

Erdészeti Lapok

Alapítva: 1862-ben

CLVIII. évfolyam
2023. November

Az Országos Erdészeti Egyesület folyóirata

www.oee.hu



A TARTALOMBÓL:

**MEGÚJULT A KISKUNSAG ÉKKÖVE, A PESZÉRI-ERDŐ
ERDEI MIKROÉLŐHELYEK KIALAKÍTÁSA NATURA 2000 TÖLGYESEK BEN
ERDÉSZETI GÉNMEGŐRZÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN
EXPEDÍCIÓ A TÖLGY-CSIPKÉSPÓLOSKA ELLENSÉGEINEK NYOMÁBAN
A KÖZÖNSÉGES BÜKK AZ ÉV FAJA 2024-BEN!
EURÓPAI ERDÉSZETI EGYESÜLETEK TALÁLKOZÓJA HORVÁTORSZÁGBAN**



Fény-Kép-Ész

Egy hispán hódító, aki nem is spanyol

A spanyol meztelencsiga (*Arion vulgaris*) fajt első európai azonosítása (1956) óta tévesen *Arion lusitanicus* fajként hivatkozzák. Az *Arion lusitanicus* szűk elterjedésű ibériai endemizmus, aminek inváziós törekvései nincsenek, ezzel szemben az *Arion vulgaris* Európa egyik legfontosabb invazív kártevőfaja, magyarországi megjelenése (1986) és robbanásszerű elterjedése is ezt példázza. Eredetileg Nyugat-Európából indult hódító útjára.

Indirekt úton terjed, elsősorban kertészeti termékekkel, fákkal, talajszállítmányokkal stb. Néhány pete vagy egy megtermékenyített egyed már elegendő egy újabb ponton való tömeges elszaporodásához.

Hazai terjedésének jellemzője (ami különösen érvényes a korai évtizedekre), az újabb és újabb elterjedési pontok random módon, szinte a műúthálózatunk nyomvonalát követik. Ez a nagyobb léptékű terjedés különféle mezőgazdasági termékek szállításával hozható összefüggésbe.

A terjedés második lépcsője a kiskereskedelmi szállítmányozás, ami a kisebb térségek lefedését segíti elő. A véletlenszerű széthurcolással sikeresen „fertőzötté” válik az emberhez közeli környezet. Ez a terjedési stratégia, amit elsősorban az ember idéz elő, rendkívül eredményessé teszi a faj máskülönben is radikális kolonizációját.

Az indirekt szétszóródás egyik módja a villámzaporok okozta áradás, ami a lakott helyekről az uszadékkal távolabbi pontokra elszállítja az egyedeket, elősegítve a faj natív területekre való behatolását. Napjainkra minden tájegységünkről előkerült már.

Kifejlett élő egyedei eléri a 8–14 cm hosszúságot, színezetük az élénk narancsszínűtől (1. ábra) a csokoládébarnáig (2. ábra) terjed. Párázása júliusban kezdődik (3. ábra), enyhe időjárás esetén ez eltarthat egészen novemberig.

Peterakása a vegetációs időszakban folyamatos, egy alkalommal akár 400–500 petét is rakhat (4. ábra), ezekből 3–5 hét után kelnek ki a fiatal meztelencsigák. Esős években tömeges elszaporodásukra lehet számítani, ilyenkor a kiskerttulajdonosok mindenféle praktikát igyekeznek alkalmazni a ritkításukra (5. ábra).

Elfogyaszt minden természetű növényt, nem veti meg az ürüléket, kutyatápot, elpusztult fajtársait, vagy a talaj felszínén lévő gilisztákat sem (6. ábra).

Varga András nyugalmazott muzeológus
MTM Mátra Múzeuma



KARÁCSONYI ADOMÁNYGYŰJTÉSI FELHÍVÁS a kárpátaljai és az ukrajnai erdészek javára!

Az Országos Erdészeti Egyesület a közhasznú Erdészcsillag Alapítvány céljaival és alapszabályával összhangban támogatja az ukrajnai, azon belül is kiemelten a kárpátaljai erdészeket és rászoruló családtagjaikat.

Kárpátaljai helyi csoportunkkal továbbra is heti szinten tartjuk a kapcsolatot. A háborús helyzet következtében nehéz körülmények közé került kollégák számára többek között gyógyszert, tisztálkodási szereket, tartós élelmiszert és egyéb hasznos – általuk igényelt – adományokat vásárolunk és juttatunk el Kárpátaljára.

A tavalyi évhez hasonlóan idén karácsonykor is kiemelt célunk, hogy szebbé tegyük az ott élő gyermekeknek az ünnepet édességgel, játékokkal, könyvekkel.

Ezért kérjük, segítsék törekvéseinket az Erdészcsillag Alapítvány számlájára átutalt pénzadományokkal, melyeket teljes egészében a fenti célokra fordítunk!

Alapítvány számlaszáma: 11701004-20206442

Közlemény rovatba kérjük feltüntetni: „Kárpátalja”

Minden adományozó önzetlen segítségét ezúton is köszönjük!



Erdészeti Lapok

Az Országos Erdészeti Egyesület havonta megjelenő folyóirata

CLVIII. évfolyam
11. szám (november)

A kéziratok lezárva: 2023. november 15.

A címlapon:

Emlékezzünk az elődökre – nagy idők tanúja...

Fotó: **Ficzere Mónika** (EGERERDŐ Zrt.)

FŐSZERKESZTŐ: **NAGY LÁSZLÓ**

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG ELNÖKE:
HARASZTI GYULA

A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

dr. Csóka György, Duska József,
Elmer Tamás, dr. Gribovszki Zoltán,
Kiss Csaba, Lomniczi Gergely, Puskás Lajos,
dr. Schibema Endre, Sipos Sándor,
Szentpéteri Sándor, Wisnovszky Károly

SZERKESZTŐSÉG:

1021 Budapest, Budakeszi út 91.
Telefon: 06 (1) 201-6293
Mobil: 06 (20) 330-3462
e-mail: erdlap@oee.hu
www.oee.hu

KIADÓ: Országos Erdészeti Egyesület,
1021 Budapest, Budakeszi út 91.

Levélcím: 1021 Budapest, Budakeszi út 91.
FELELŐS KIADÓ: **KISS LÁSZLÓ elnök**

Nyomdai előkészítés: WOW Stúdió Kft.
Olvasószerkesztő, nyelvi korrektor:
Lelkő Ildikó

Nyomdai munkák:

Virtuóz Nyomdaipari Kft., Budapest
Felelős vezető: Tolonics Gergely

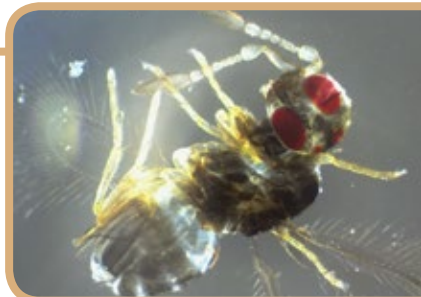
Terjeszti a Magyar Posta Zrt. Felvilágosítást
a lappal kapcsolatban az Egyesület ad.

A beküldött kéziratokat, fényképeket nyilvános társaságba vesszük. A cikkek, írások nem feltétlenül azonosak a szerkesztő véleményével, azok tartalmáért mindenkor a szerző felel. Honoráriumot megegyezéssel csak felkért írásokért,
illetve grafikai munkákért fizetünk.

ISSN 1215-0398

A tartalomból:

- Dr. Borovics Attila, Király Éva, Lomniczi Gergely:*
Városi zöld infrastruktúra fejlesztése az emberek és a környezet érdekében II. 446
- Dr. Andrési Dániel, dr. Bárány Gábor, Erdélyi Arnold,
dr. Heilig Dávid, Madácsi Sándor, dr. Vadász Csaba:*
Megújult a Kiskunság ékköve, a Peszéri-erdő 450
- Frank Tamás, Serena Petroncini, dr. Koncz Péter, Vers József,
Kovács Árpád, dr. Aszalós Réka, dr. Veres Katalin,
Komlós Mariann, dr. Németh Csaba, dr. Kovács Bence,
dr. Ódor Péter, Fidlóczky József, dr. Bölöni János:*
Védett Natura 2000 tölgyesek természetvédelmi
kezelése IV. 453
- Barton Zsolt, dr. Kenderes Kata, Ruff János:*
Természetközeli erdőgazdálkodás az Ipoly Erdő Zrt.
Királyréti Erdészeténél I. 459
- Dr. Bordács Sándor, Gál László:*
Erdészeti génmegőrzés a klímaváltozás tükrében 461
- Dr. Tuba Katalin, prof. dr. Lakatos Ferenc:*
A sárga veszedelem 464
- Dr. Csóka György, Paulin Márton, dr. Melika George:*
Expedíció az Egyesült Államokba a tölgy-csipkésposzka
természetes ellenségeinek kutatására 467
- Dr. Somogyi Norbert:*
A klímaváltozás és az erdőállományok komplexitása II. 473
- Ábri Tamás:* Akácklónok növekedésének és fitofiziológiai
vizsgálatának kezdeti eredményei 479
- Rádi József, Lajtos János, Fodermayer Vilmos, Veszeli János:*
Az ártéri erdők múltja és jelene Gemencen II. 484
- Prof. dr. Náblik András:* Faragó Sándor akadémikus
köszöntése 70. születésnapja alkalmából 488
- A 198 hársfa üzenete 491
- Dr. Tuba Katalin, dr. Kelemen Géza:*
A vénic szil fontosabb kórokozói 492
- Szakálosné dr. Mátyás Katalin, dr. Folcz Ádám:*
Szakosztályülés Sopronban, osztrák kitekintéssel 497
- Kovács András:* Az Európai Erdészeti Egyesületek
találkozója Horvátországban 498



Városi zöld infrastruktúra fejlesztése az emberek és a környezet érdekében II.

Dr. Borovics Attila¹, Király Éva², Lomniczi Gergely³

Egy olyan dinamikus környezeti, gazdasági és társadalmi térben, amelyet a fokozódó urbanizáció és a globális éghajlatváltozás erősödő hatásai jellemeznek, a városi zöld infrastruktúra tervezése és kezelése döntő szerepet játszik az élhető városok fenntartásában.

A városi erdők alkotják a város zöld infrastruktúrájának gerincét, és a városi környezet más természetes összetevőivel együtt olyan ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújtanak, amelyek a helyi lakosság számára létfontosságúak. A következőkben bemutatjuk a városi fák és erdők által nyújtott fontosabb ökoszisztéma-szolgáltatásokat, illetve kitérünk az esetlegesen felmerülő kockázatokra és negatív hatásokra is.

A hőszigetelés mérséklése

A városi zöld infrastruktúra elemei nagymértékben hozzájárulnak a városi hőszigetelés mérsékléséhez és az emberek hőkomfortjának javításához. A zöld infrastruktúra elemei közül a városi fák a leghatékonyabbak ebben a tekintetben (Hiemstra et al. 2017). Ráadásul további előnyük, hogy egyidejűleg számos ökológiai funkcióhoz is hozzájárulnak a városi ökoszisztémában. Összességében az alábbi következtetéseket lehet levonni a növényzet városi hőterhelés-mérséklő hatásával kapcsolatban:

- A városi zöldterületek, különösen a városi és városkörnyéki erdőtelepítési projektek térbeli kiterjedésének növelése jelentősen mérsékelheti a városokban a hőszigetelés intenzitását.
- Az európai országokban a városi parkok és erdők hűsítő hatása jelentős, amelynek nagysága elsősorban a



park/erdő méretétől, az alkalmazott növényzet típusától, a fafajtól és a fával való borítottság mértékétől függ.

- A számos utcát és teret lefedő, sűrűn elosztott hálózatban megjelenő kis zöldfelületek, valamint a parkok, kertek és erdők nagyobb zöldfelületeinek kombinációja valószínűleg a leghatékonyabb megközelítés a hőszigetelés csökkentésére.
- A gyalogosok utcai hőterhelésének mérséklésére a zöld intézkedések kombinációja a leghatékonyabb, melynek fontos elemei az utcai fák, a zöldfalak és az egyéb zöldfelületek.
- A nagyméretű, mélyárnyékot adó fák jelentősen hozzájárulnak a gyalogosok hőérzetének javításához.
- És végül: a városi zöldítés optimális tervezése érdekében figyelembe kell venni a víz helyi elérhetőségét olyan megoldások keresésével, amelyek maximalizálják a város zöld infrastruktúrájának hűtési hatékonyságát.

Vízszabályozás és tisztítás

A városi erdők aktív vízpumpaként működnek, melyet nagy párologtatás és a talajba történő vízbeszivárogtatás jellemez. A párologtatás hozzájárul a hőszigetelés mérsékléséhez, miközben a városi zöldfelületek megfelelő kezelése csökkenti a csapadékvíz felszíni lefolyását, és javítja a vízminőséget is.

A városi erdők jelentős víz visszatartó kapacitásuk révén késleltetik az árhullámok kialakulását. A városi patakok, tavak és vizes élőhelyek körüli erdőpufferok mennyiségének és szélességének fenntartása és növelése hozzájárulhat ezeknek a kedvező hatásoknak az érvényesüléséhez. A felesleges csapadékvíz elvezetése során a növényzettel borított pufferből és talajrétegből álló bio-víz visszatartó területeken megtörténik a szennyező anyagok szűrése és a víz tárolása is. Ez a folyamat egyúttal hozzájárul a talajerózió megelőzéséhez.



1. ábra. Az állami és közösségi tulajdonú városi erdők Budapest belterületén jelentősen hozzájárulnak a hőszigetelés mérsékléséhez. (Forrás: <https://erdoterkep.nebih.gov.hu>)

¹ Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézet, főigazgató

² Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézet, kutatómérnök

³ Indigo Communications Kft., okl. erdőmérnök

1. táblázat. A városokban felmerülő problémák és a városi erdők ezekkel kapcsolatos kedvező hatásai (Forrás: FAO 2016)

Városi problémák	A városi erdők kedvező hatásai
Élelmiszerbiztonság	Élelem, tiszta víz és faanyag biztosítása
Városi szegénység	Munkahelyteremtés és jövedelemnövelés
Talaj és tájdegradáció	Talajtulajdonságok javítása és az erózió csökkentése
Csökkenő biodiverzitás	A biodiverzitás megőrzése és növelése
Légszennyezés és zajszennyezés	Légszennyezőanyagok megkötése és a zajszennyezés csökkentése
Üvegházhatású gázkibocsátás	Szénmegkötés és a klímaváltozás hatásainak enyhítése, a lokális klíma javítása és az ellenállóképesség növelése
Extrém időjárási események	A helyi klímaviszonyok javítása és az ellenállóképesség növelése
Energiaszegénység	Energiamegtakarítás az árnyékolás és a hűtő hatás révén, tűzifa termelés
Hősziget hatás	Az épített környezet hűtése árnyékolás és evapotranszpiráció révén
Limitált mennyiségű zöldfelület	Hozzáférhetőbb természeti- és zöldterületek biztosítása
Közegészségügy	A fizikai és mentális egészség javítása
Árvizek	A csapadékvíz lefolyásának szabályozása és az áradások megakadályozása
Limitált rekreációs lehetőségek	Rekreációs lehetőségek biztosítása és a környezeti nevelés támogatása
Kitettség	Védelem biztosítása
Limitált vízkészlet	A beszivárgás segítése és a szennyvíz visszaforgatásának lehetővé tétele
A közösségi és a társadalmi kohézió hiánya	Helyszín biztosítása a formális és informális szabadtéri események és interakciók számára

A talaj minőségének védelme

A városi zöld infrastruktúra hozzáértő kezelésével és a városi zöldítéshez legmegfelelőbb fajok kiválasztásával javítható a városi talajok minősége, és elkerülhetők az olyan negatív hatások, mint az erózió, a nagyobb tömörödés és a toxikus elemek feldúsulása.

A városi zöld infrastruktúra javítja a talaj energiaegyensúlyát és növeli a párolgást, ezáltal mérsékli a városi hősziget hatást, és így közvetve javítja az egyéb ökoszisztéma-szolgáltatásokat is. Az egyes fajok városi talajfolyamatokban betöltött szerepe további kutatásokat és figyelmet igényel.

A városi erdők szerepe a klímaváltozás elleni küzdelemben

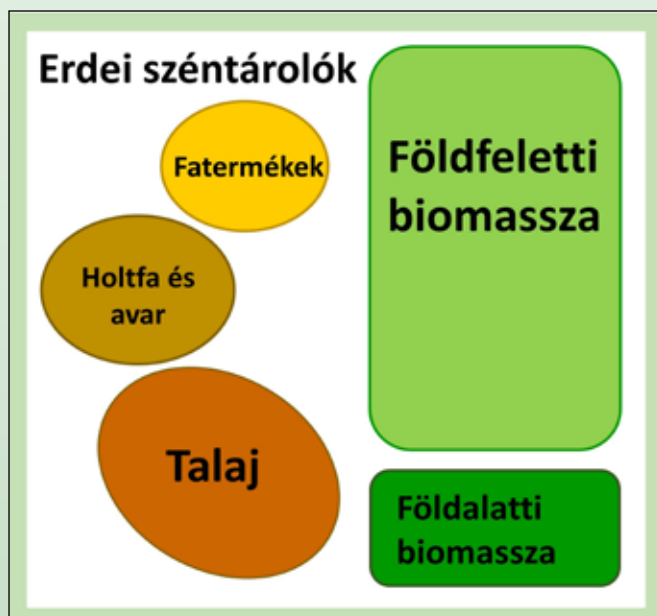
Bár a Föld felszínének mindössze két százalékát borítják városok, a globális szén-dioxid-kibocsátás több mint 70%-a ezeken a területeken keletkezik, nem is beszélve a jelentős mennyiségű egyéb üvegházhatású gázkibocsátásáról (FAO 2016).

Az urbanizált területek emellett sokkal erőteljesebben kitettek az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásainak, és így a városi ökoszisztéma sokkal sérülékenyebbnek is mondható. A városi zöld infrastruktúra fontos ökoszisztéma-szolgáltatása a szén-dioxid-megkötés, amely a hőszigetelés enyhítése mellett hozzájárul a klímaváltozás mérsékléséhez is. A városi erdőkben mint az összes többi erdei ökoszisztémában a széntárolás elsősorban a fák biomasszájában és a talajban valósul meg. Emellett fontos széntároló a holtfa és az avar is.

Bár a fák a városi növényzet legjelentősebb alkotóelemét képezik, ezeket más típusú zöld infrastruktúra is kiegészíti. A nagy lombkorona-sűrűségű, áteresztő talajtakaróval rendelkező városi parkok és parkerdők több szén képesek tárolni a talajban, mint a csak szórványosan álló fákkal borított területek.

A városokban az éghajlatváltozás hatásai súlyosabb mértékben jelentkeznek. A szén-dioxid koncentráció emelkedése itt gyakran aszályos körülményekkel társul, a városi hőszigeteléssel járó magasabb léghőmérséklet felgyorsítja a párolgás révén történő vízvesztést. Ráadásul a talaj tömörödése és lefedése gyakran megakadályozza, hogy a víz elérje a gyökérrendszert.

E speciális körülmények miatt a városi területeken ma regisztrált állapotok indikátornak tekinthetők arra nézve, hogy milyenek lehetnek majd az általános környezeti feltételek a következő évtizedekben a városokon kívül, feltételezve,



2. ábra. Széntárolók a városi erdőkben.

A városi erdőtípusok jelentősége a klímaváltozás szempontjából

A városi erdő típusa	A hatás jelentősége 1-5-ig* terjedő skálán	
	Klíma mitigáció	Adaptáció
Városkörnyéki erdők és fásítások		
Városi parkok és városi erdők (>0,5 ha)		
Kis parkok és fás kertek (<0,5 ha)		
Fák az utcákon vagy a köztereken		
Egyéb zöldfelületek fákkal		

* 1 = nagyon alacsony és 5 = nagyon magas.

3. ábra. A városi erdők jelentősége a klímaváltozás szempontjából (Forrás: FAO 2016).

hogya a légköri szén-dioxid-koncentráció az antropogén kibocsátások miatt tovább emelkedik.

A megnövekedett szén-dioxid-koncentráció a fák esetében trágyázó hatású, serkenti a fotoszintézist és az erdők termelékenységét, és ezáltal hatékonyabbá teszi a szénmegkötő képességet is.

Vajon a városi erdők szén-dioxid-nyelő képessége a jövőben is ilyen hatékony lesz? Ez nem biztos. Két különböző mechanizmus csökkentheti a hatékonyságát, vagy akár teljesen meg is szüntetheti a szénmegkötést: az első, hogy a szárazföldi ökoszisztémák erdei biomasszája és talaja telítődhet; a második, hogy a jövőbeli éghajlat felmelegedése és az aszályok gyakoribbá válása olyan hatással lehet az ökoszisztémákra, amivel a szén-dioxid-nyelőt kibocsátóvá változtatja, csökkentve a fotoszintetikus aktivitást és serkentve a talaj szerves anyagának bomlását.

A „városi sivatagi” körülményekhez megfelelően alkalmazkodni képes fafajok telepítése elősegítheti a szénmegkötés jelenlegi szintjének fenntartását vagy növelését a változó klímában is. Emellett a növényzet típusának megválasztása fontos szerepet játszik nemcsak a széntárolás növelésében, hanem a fák egészségének fenntartásában és élettartamuk meghosszabbításában, és így az általuk nyújtott előnyök fenntartásában is. A fajok széles, egymást kiegészítő és változatos skálája csökkentheti az egyik domináns faj pusztulása esetén jelentkező veszteségek kockázatát, és ezzel elősegíti a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodást, az adaptációt is.

Mitigációs hatások számszerűsítése: városi erdők ÜHG-leltára

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület részletes módszertani útmutatókkal segíti elő az üvegházhatású gázkibocsátások és -megkötések számszerűsítését (IPCC 2006, IPCC

2019) ezek szolgáltatják az üvegházhatású gázleltár (ÜHG-leltár) készítésének alapját.

ÜHG-leltárakat nemcsak országos szintre készíthetünk; egy-egy város, városrész, vagy akár egy városi park vagy erdőrészlet szintjén is számba vehetjük a kibocsátásokat, a szénmegkötést és a raktározott szén mennyiségét. Az IPCC módszertan felhasználásával tehát elkészíthető a városi erdők ÜHG-leltára a nemzeti leltárjelentéssel (NIR 2023) konzisztens módszertannal. Egy városi ÜHG-leltár készítése alapot szolgáltathat mitigációs intézkedések megfogalmazására, amelyekkel a szénmegkötés, illetve az emissziócsökkentés növelhető.

A városi fák és erdők klímamitigációs hatásainak értékelésére kiváló eszközt jelentenek emellett az iTree modellek (<https://www.itreetools.org>) is, melyeket az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériumának Erdészeti Szolgálat fejlesztett ki. Ezek a modellek használhatóak a városi fák szénmegkötő képességének számszerűsítésére, valamint az árnyékolás és a hűtő hatás révén megvalósuló energiamegtakarítások pénzügyi értékének kifejezésére és az ehhez kapcsolódó kibocsátáscsökkentő hatások felmérésére.

A biológiai sokféleség védelme

A városi ökoszisztémák biológiai sokféleséget növelő kezelése a többi ökoszisztéma-szolgáltatás alapját képezi, ezzel hozzájárulva a városlakók életminőségének javításához. A biológiai sokféleség a városi zöld infrastruktúra értékét is növeli.

Általánosságban elmondható, hogy a zöldterület mérete és a kezelésének intenzitása kulcsfontosságú szempontok, amelyek befolyásolják a biológiai sokféleséget. Amennyiben a városban belüli zöldterület számos kisebb terület hálózataként jelenik meg, akkor intenzívebb kezelést igényel. Ezzel

2. táblázat. A városi erdők és fák lehetséges negatív hatásai (Cariñanos et al. 2017 nyomán)

Környezeti/ökológiai károk	Egészségügyi kockázatok	Gazdasági költségek	Társadalmi kockázatok
Szennyezőanyag kibocsátás (pollen, biogén illékony szerves anyagok)	Pollenekkel kapcsolatos allergia	Karbantartási/fenntartási többlet költségek	A bűnözéstől való félelem
Vízfogyasztás többlet	Rovarcsípések	Az infrastruktúrában (utak, járdák, szennyvízcsövek, távközlés) keletkezett károk helyreállításának költségei	Félelem az állatoktól (rovarok, rágcsálók, kígyók, denevérek)
Nem őshonos/inváziós fajok betelepítése	Mérgező anyagok (gombák, bogyók)	A kártevők és betegségek kezelésének költségei	Rendszeres gazdálkodással szembeni ellenézés
Őshonos fajok kiszorulása	Kidőlő fák/leeső ágak által okozott sérülések		
Üvegházhatású gázok kibocsátása	Levelek, gyümölcsök okozta csúszásveszély	A metszési maradványok, törmelék stb. eltávolításának költségei	Kilátás elzárása által okozott ellenézés
	Erdőkhöz kötődő kórokozók (hernyók, kullancsok)		Illegális hulladéklerakás

szemben a nagyobb területű városi erdők alacsonyabb intenzitású kezeléssel tarthatók fenn. Az első lehetőség, amely több kisebb, intenzíven kezelt erdőterületből áll, fontos a városi biodiverzitás szempontjából, mivel „ugródeszkák” sorozatát jelenti a csökkent mobilitású fajok számára. Emellett kulturális szolgáltatásokat nyújt azáltal, hogy lehetővé teszi az emberek és a természet közötti gyakori kapcsolatot és az ismeretek átadását.

Ugyanakkor legalább egy-egy nagyobb természetközeli zöldterület, tipikusan nagyobb erdőtömb biztosítása kritikus fontosságú a faji diverzitás és az ökoszisztéma főbb funkcióinak fenntartásához. Ennek oka, hogy a nagyobb erdőszült területeknek kiemelt szerep jut a zavarás és a szennyezés csökkentésében.

A biológiai sokféleség megőrzésében emellett fontos szerepet játszik a korhadó vagy odvas fák meghagyása, ami élőhelyeket és szerkezeti heterogenitást biztosít az ember által létrehozott és módosított tájban, a városi környezetben.

A városi fák és erdők lehetséges hátrányai: többletköltségek és kockázatok

A városi fák néhány lehetséges negatív hatását is ismerni kell a megalapozott döntések előkészítése érdekében. Ezek a következők lehetnek: környezeti és ökológiai károk, egészségügyi kockázatok, gazdasági többletköltségek és társadalmi kockázatok (lásd 2. táblázat).

Mivel becslések szerint a világ népességének több mint 60%-a városokban fog élni a következő 25 évben, ezeknek a káros hatásoknak a figyelembevételére és megfelelő kezelésére nem megkerülhető az ökoszisztéma-szolgáltatások megfelelő egyensúlyának biztosításához a városi környezetben. Csak e problémák megértésével és orvoslásával oldhatjuk meg, hogy a városi erdők továbbra is jóllétet és létfontosságú előnyöket nyújtsanak a lakosság számára, és emellett

egészségesebb, fenntarthatóbb és élhetőbb városi ökoszisztémákat alakítsanak ki.

Illusztrációk: **Andrius Aleksandravicius/EyeEm/Getty, Clearing House**

Források

- Cariñanos P., Calaza-Martínez P., O'Brien L., Calfapietra C. 2017. The Cost of Greening: Disservices of Urban Trees. In: David Pearlmutter, Carlo Calfapietra, Roeland Samson, Liz O'Brien, Silvija Krajter Ostoić, Giovanni Sanesi and Rocío Alonso del Amo (eds.) The Urban Forest Future City 7. DOI 10.1007/978-3-319-50280-9_9, Springer International Publishing AG
- FAO 2016. Guidelines on urban and peri-urban forestry, F. Salbitano, S. Borelli, M. Conigliaro és Y. Chen. FAO Forestry Paper. 178. Róma, Élelmészésgyi és Mezőgazdasági Világszervezet.
- IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K., szerk.; IGES: Kanagawa, Japán.
- IPCC 2019. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Calvo Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize, S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P. and Federici, S. szerk. IPCC, Svájc.
- i-Tree 2023. <https://www.itreetools.org>
- Jelle A. Hiemstra J. A., Saaroni H., Amorim J. H. 2017. The Urban Heat Island: Thermal Comfort and the Role of Urban Greening. In: David Pearlmutter, Carlo Calfapietra, Roeland Samson, Liz O'Brien, Silvija Krajter Ostoić, Giovanni Sanesi and Rocío Alonso del Amo (eds.) The Urban Forest Future City 7. DOI 10.1007/978-3-319-50280-9_2, Springer International Publishing AG
- NIR 2022. Nemzeti Üvegházhatású Gázleltár Jelentés. <https://unfccc.int/documents/627849>
- Treeconomics London 2015. VALUING LONDON'S URBAN FOREST. Results of the London i-Tree Eco Project.

Megújult a Kiskunság ékköve, a Peszéri-erdő

Az OAKEYLIFE projekt eredményei

Dr. Andrési Dániel¹, dr. Bárány Gábor¹, Erdélyi Arnold^{2,3}, dr. Heilig Dávid¹,
Madácsi Sándor¹, dr. Vadász Csaba⁴

A Bács-Kiskun megye északi határán, Kunpeszér település felett található Peszéri-erdő hazánk egyik legjobb állapotban megmaradt ún. erdőössztyepp komplexé. A területen zárt erdőállományokkal fás ligetek, cserjések és kisebb-nagyobb gyeptoltok váltakoznak, amely egy meglehetősen diverz, sok fajból álló életközösség fennmaradását és működését teszi lehetővé.

Az ember tájtalakító tevékenységei az elmúlt másfél évszázadban a Peszéri-erdőt sem kerülték el. A természet „visszaszorítása” azonban minden évben csak egy viszonylag kis területen történt, ahova idővel a környezetből a fajok egy része visszatelepülhetett. Továbbá mindig maradtak olyan élőhelyfoltok, amelyeket a beavatkozások elkerültek. Ebből következik, hogy a Peszéri-erdő nagyon is érdemes arra, hogy megőrizzük és természetvédelmi értékleltárát bővítsük az utódaink számára.

Az OAKEYLIFE (LIFE16NAT/HU/000599) projektet a KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. (KEFAG Zrt.), a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság (KNPI) és a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) valósította meg 2017-2022 között. A feladatok elvégzéséhez szükséges 2.685.487 € költségeretet az Európai Unió LIFE Natura alapja és az Agrárminisztérium biztosította.

Célkitűzések

A projekt hazánkban elsőként egy teljes Natura 2000 terület léptékén célozta meg mind természetvédelmi, mind gazdasági szempontokból fenntartható pá-

¹ KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.

² Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület

³ Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszék

⁴ Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság



Meszes homoki erdőössztyepp komplex

lyára állítani az erdőgazdálkodási és erdőkezelési tevékenységeket.

Kiemelt céljaink voltak a projekt megvalósítása során: az erdőössztyepp élőhelyek természetvédelmi helyzetének javítása, a védeni kívánt élőhelyek fennmaradását veszélyeztető tényezők – elsősorban az idegenhonos, inváziós növényfajok – felmérése és hatékony kezelése, a közösségi jelentőségű állat- és növényfajok állományainak felmérése és a számukra alkalmas élőhelyek kiterjedésének növelése, oktatási és szemléletformálási tevékenységekkel a társadalmi felelősségvállalás és környezettudatos magatartás növelése, jó példák megfogalmazásával a hasonló problémákkal szembesülő gazdálkodók segítése.

Az OAKEYLIFE projekt a többi LIFE projekthez hasonlóan akciókból épül fel. Elkülönítünk előkészítő (A), szakmai (C), monitoring (D), oktatással, szemléletformálással és PR-ral kapcsolatos (E), valamint a projektmenedzsmenttel (F) kapcsolatos akciókat.

A projekt során elért eredmények

A projekt öt éves időtartama alatt az úgynevezett akciók végrehajtásával a következő eredményeket értük el.

A Peszéri-erdőben zajló, természetvédelmi célú beavatkozások megterve-

zéséhez, az egyes munkaterületek kijelöléséhez, az előrehaladás nyomon követéséhez és a terület állapotában bekövetkezett változások elemzéséhez rengeteg adat gyűjtésére, feldolgozására és tárolására volt szükség. A projekt megvalósulása során GIS adatbázisba integráltuk a Peszéri-erdőben gyűjtött korábbi biotikai (elsősorban a védett



A kiskunsági jó állapotú gyepek és nyílt erdőössztyepek jellegzetes faja a védett, közösségi jelentőségű növényfaj, a homoki nőszirm

fajok előfordulásaira vonatkozó) adatokat, illetve a projektidőszak során gyűjtött adatokat is.

Elkészült a Peszéri-erdő teljes termőhelytérképe, amely során 638 pontból több mint 2 500 db talajmintát vettünk. A telepített automata talajvíz monitoring kutak hozzájárultak ahhoz, hogy a talajvíz mozgását az erdő különböző részein éveken keresztül nyomon tudjuk követni.

Hazánkban a napjainkban fennmaradt erdőssztyepek fenntartása szempontjából az inváziós fajok terjedése és az ezzel együtt járó degradáció jelenti a legnagyobb veszélyt. Projektünkben is ezzel a problémával szembesültünk. Ezen fajok visszaszorítása során mechanikus és vegyszeres módszereket alkalmaztunk. A nagymértékben fertőzött területeken a mechanikus irtás követő teljes talajelőkészítést alkalmaztunk, míg a kismértékben fertőzött területeken a szelektív, vegyszeres módszerekkel dolgoztunk.

A beavatkozások során a KEFAG Zrt. vagyonkezelésében lévő 403,8 ha-on végeztük el az inváziós fásszárú növényfajok visszaszorítását. A KNPI vagyonkezelésében álló teljes erdőterületen, azaz összesen 185,19 hektáron végeztük el a beavatkozásokat.

A Peszéri-erdőben a fiatal, sarjaztatott erdőállományokban sok esetben olyan szintű cserjeborítás alakult ki, amely negatívan hatott az erdőrészek biodiverzitására, valamint hátrányosan befolyásolta az erdő állományalkotó fajokainak növekedését. A cserjeborítás korlátozásával a célállomány fajtái a cserjék fölé tudnak nőni, majd a nagyobb koronazáródást követően már nem alakulnak ki ilyen összefüggő zárt cserjések. A cserjeborítás korlátozása mechanikus úton, kézi és gépi eszközökkel történt. A cserjeirtásokat összesen 104,29 ha-on végeztük el.

A nem őshonos (sok esetben gyenge, sarj eredetű) erdőállományok őshonos fajokkal történő szerkezetátalakítása révén nagyságrendekkel több állat- és növényfaj számára alkalmas élőhely jön létre. Az erdőszerkezet átalakítási munkálatai tuskózást követő teljes talajelőkészítéssel történtek. A beavatkozásokkal elsősorban az inváziós fajok tömeges jelenlétével jellemezhető állományokra összpontosítottunk. A munkálatok során 52,51 ha erdő szerkezetátalakítását sikerült elvégezni, amelyből 33,14 ha szürke nyár főfafajú, valamint 19,37 ha kocsányos tölgy főfafajú állományt hoztunk létre.



Ökológiai folyosó kialakítása a Peszéri-erdőben

Az alföldi erdőgazdálkodás egyik sajátossága a mesterséges erdőfelújítások során alkalmazott tuskózás, amely munka után a kiszedett tuskókat úgynevezett tuskópásztákba rendezik. A projekt során összesen 2,31 ha-on szüntettük meg a – többségükben bálványfával teljes területükben benőtt – tuskópásztákat, helyükre pedig őshonos fajok csemétéit ültettük.

Az egyes erdőszerkezet-átalakítási munkák során a tuskók a helyben megszokottól eltérően nem kerültek összetételásra, hanem azokat lehortduk vagy tuskómarást végeztünk.

A díszes tarkalepke (*Euphydryas maturna*) egy védett, kiemelt jelentőségű, közösségi lepkefaj. Ennek a lepkefajnak a populációi számára nagy fontossággal bírnak a benapozott ökológiai folyosók, nyiladékok, amelyek szélén szegélycserjések találhatóak. Ezekben a cserjésekben élnek a lepkefaj főbb tápnövényei. Az akció során a becserjésedett nyiladékok szárzúzása, valamint új folyosók kialakítása volt a cél, amely hozzájárult a lepke populációinak megerősítéséhez. Az ökológiai folyosók kialakítását 15,31 ha-on végeztük el. Ezen területek széléin vissztelepítésre kerültek azok a főbb cserjés fajok, amelyek a díszes tarkalepke táplálékául szolgálnak.

A már meglévő, elcserjésedett tisztások rehabilitációja is célunk volt a projekt megvalósítása során. Az eredetileg tisztásként nyilvántartott területeken olyan önerdősülési folyamatok indultak meg, amelyek során őshonos fa- és cserjefajok jelentek meg, továbbá változatos gyepszint fejlődött. Emiatt a szakmai akcióban létrehozni kívánt tisztások egy részét inkább egyes gyenge növekedésű akácok helyén alakítottuk ki. A munkálatokat 25,63 ha-on végeztük el.

A homoki erdőssztyepekben a védett növény- és gerinctelen állatfajok jelentős része a záródáshiányos részekhez, gyakran a kis kiterjedésű tisztásokhoz, illetve a tisztások és kisebb-nagyobb facsoportok térbeli mozaikjából felépülő felnyíló erdőkhöz kötődik. A kialakított tisztások, cserjések (amelyeket szintén teljesen megtisztítottunk az inváziós fajoktól) területén 63,19 hektáron sikerült visszafordítani a degradációs folyamatokat, őshonos fajokból álló erdőssztyepp élőhelyek kialakítását biztosítva.

Az inváziós fajok eltávolítását követően a helyreállított területeken őshonos növényfajok ültetését, illetve magvetését végeztük el, alapvetően két célból. Egyrészt bizonyos, rossz terjedőképességű, a Peszéri-erdőben ritka növényfajok csak rendkívül lassan lennének képesek kolonizálni a helyreállított területeket, és így a természetes folyamatok felgyorsításával az ilyen növényfajok állományait sikerült jelentős



Díszes tarkalepke tápnövényén, a vesszős fagyalon

mértékben megnövelni. Másrészt kifejezetten a díszes tarkalepke számára ültettünk magyar kőris és fagyal csemetékét, mert a Peszéri-erdőben kizárólagosan ezekre a fászfájú fajokra rakja a petéit ez a lepkefaj.

A Peszéri-erdőben a projekt megkezdése előtt felismerésre került az, hogy a kocsányos tölgynek van természetes, megmaradó újulata. Érdekes módon az újulat nem a kocsányos tölgyesekben jelentkezett (és jelentkezik ma is), hanem cserjésekben, felnyíló erdőkben és pionír puhafás erdőállományokban. Az OAKEYLIFE projekt során ezekre a tölgyes előerdőknek is nevezhető területekre nagy figyelmet fordítottunk, például az inváziós fászfájú fajok visszaszorításával és a kocsányos tölgy alászorult helyzetű egyedeit elnyomó cserjék kivágásával.

Többszöri beavatkozással, az idegenhonos fajok teljes visszaszorításával sikerült az erdőállományok elegyarányait jelentősen megváltoztatni. Összesen 59,99 hektáron alakítottunk ki kocsányos tölgy elegyes nyíreseket és kocsányos tölgy elegyes hazai nyárasokat.

A projekt során kialakításra került egy kocsányos tölgy csemetékert, ahol a nem erdőművelési ágú területeken felhasználni kívánt csemetékét állítottuk elő helyi szaporítóanyagból.

Az inváziós fajok (mirigyes bálványfa, nyugati ostorfa, kései meggy, zöld juhar) állományainak változását hazánkban és egyben Európában is egyedinek mondható részletességgel követtük nyomon. Mintavételezés helyett az erdőt teljes területében, egy 25x25 m-es rácshálót lefektetve (közel 16 000 db kvadrát) mértük fel. Igyekeztünk minden egyes négyzetet bejárni, s megszámlálni a négy fafaj összes, 5 cm-es mellmagassági átmérőnél vastagabb egyedét, illetve megbecsülni az újulati tőszámokat is. A beavatkozások sikerességét további 10 000 db kvadráton keresztül követtük nyomon.

A projektben a monitoring tevékenységekre fordítható erőforrások másik részét a természetvédelmi értékek (védett növények, állatok, valamint élőhelyek) feltérképezésére és az esetükben végbemenő változások nyomon követésére fordítottuk. Teljes területi átjárással valósítottuk meg az erdő élőhely-térképezését. A Peszéri-erdő változatosságát jól jelzi, hogy pl. a teljes 1083 hektáros területet 1012 db különböző élőhelyfoltra tudtuk felosztani.

A projekt során sikeresen bevezetésre került az erdei legeltetés. Két területen,

az érdemi természeti értéket nem képviselő, idegenhonos fafajokból álló erdőállományokban (összesen 30 000 m²-en) az erdei legeltetéssel a magról jól terjedő inváziós fajok visszaszorítása, a magas természeti értékű, nem erdő művelési ágú erdőssztyepekben (összesen 95 000 m²-en) pedig a változatos záródásviszonyok megőrzése céljából.

A 2017-ben indult erdei élőhely-helyreállító programunk minden szereplője elkötelezett volt a szélesebb társadalmi közvélemény tájékoztatása, oktatása terén. A pályázatban vállalt PR tevékenységek, a networking és az oktatási terveink ennek köszönhetően már az első évben túlszámnyalták az 5 éves pályázatban elvárt szinteket.

2019 őszétől használatba vettük a projektben megvásárolt és felújított erdészházat, amely az erdő közepén Erdői Oktatóközpontként, elsősorban a projekt során elindult egyetemi gyakorlati program hallgatóinak, az Erdőkezelési tábor egyetemistáinak, kutatóknak és networking alkalmaknak biztosított helyszínt. Csoportokat óvodás kortól az egyetemista korig fogadtunk, ezen felül az eltöltött önkéntes napok száma is igen magas volt.

Összefoglalás

Az OAKEYLIFE 2022. december 31-én lezárult. 2023. január 1-től 5 éven keresztül az eddig elért eredmények fenntartása a feladatunk, amelyet a projektpartnereknek már önerőből kell megoldaniuk.

A projektünk több tekintetben újszerű eredményeket hozott. *Először működött együtt alföldi állami erdőgazdaság koordinátorként hivatásos és civil természetvédelmi szervezetekkel.*

A szakmai akcióink hozzájárultak az egyes élőhelyek természetességi állapotainak javulásához, valamint az erdőssztyepp tölgyesek területarányának növekedéséhez. Korábban még senki nem mért fel alföldi erdőt (de máshol fekvő erdőt sem) ilyen részletességgel. Ezen felül eddig nem indítottak ennyire átfogó kommunikációs kampányt az alföldi erdők különféle funkcióinak fontosságára való figyelemfelhívás érdekében.

A projekt végrehajtása során az egyes részletes beavatkozások és felmérések hozzájárultak ahhoz, hogy új, a gyakorlat számára is hasznos módszereket állítsunk elő.

Az inváziós fászfájú növények elleni védekezések során több új tapasztalatot szereztünk a növényvédő szerek szelek-

tív alkalmazhatósága terén. A nyári, 30 °C feletti meleg napok és esős időszakok kivételével a vegetációs időszakban a fűrés-injektálás és sebzés-kenés módszerekkel az inváziós fászfájúak hatékonyan visszaszoríthatók.

A Peszéri-erdőben gyűjtött pusztuló bálványfa mintákból sikerült izolálni *Verticillium* gombafajokat, amelyek további célzott kutatásokkal potenciálisan alkalmazhatóak a bálványfa ellen mint biológiai védekezési módszer. Érdemes megemlíteni, hogy erre már létezik nyugati szomszédunknál engedélyezett készítmény.

Az erdő részletes felméréseinek köszönhetően több védett, fokozottan védett, valamint kiemelt jelentőségű, közösségi élőlényt sikerült kimutatni, mint pl. nagy hőscincér, nagy szarvasbogár, apró vetővirág. Továbbá eddig ritkának tűnt fajok új populációi kerültek elő a területről.

A projektnek köszönhetően a társ-szervezetek közötti kapcsolat szorosabbá vált. Egy alföldi szinten unikális erdő természetességét növeltük, továbbá hazai szinten is ismertté vált a Peszéri-erdő. A projekt fenntartási időszakában tovább folytatódnak a beavatkozások, de az sem kizárt, hogy a projektpartnerek folytatják a Peszéri-erdő természetességi állapotának javítását egy másik projekt keretében.

Fotók: **Dr. Bárány Gábor, Erdélyi Arnold, Hartdégen Judit**



A kocsányos tölgy természetes, megmaradó újulatai a Peszéri-erdő teljes területén megfigyelhetők

Védett Natura 2000 tölgyesek természetvédelmi kezelése IV.

Erdei mikroélőhelyek kialakítása

Frank Tamás¹, Serena Petroncini², dr. Koncz Péter³, Vers József⁴, Kovács Árpád⁵, dr. Aszalós Réka¹, dr. Veres Katalin¹, Komlós Mariann¹, dr. Németh Csaba¹, Kovács Bence¹, dr. Ódor Péter^{1,7}, Fidlóczky József⁶, dr. Bölöni János¹

Az Erdészeti Lapok 2022. októberi számában (CLVII. évf. 10. szám) bemutattuk az olasz-magyar partnerséggel megvalósuló Life4OakForests projekt (www.life4oakforests.eu) keretében kezelt, Natura 2000 jelölő tölgyes élőhelyeken végzett, a fafajösszetétel javítását és cserjeszint fejlesztését célzó beavatkozásokat. A cikksorozat jelen, 4. részében a Natura 2000 jelölő tölgyesek jellemzőbb, az erdőgazdálkodás során is megtartásra ajánlott természetes mikroélőhelyeit, és a pályázat keretében mesterségesen kialakított mikroélőhelyeket mutatjuk be.

A védett és nem védett területeken az erdőgazdálkodással érintett, viszonylag nagy kiterjedésű Natura 2000 közösségi jelentőségű tölgyes élőhelytípusoknak jelentős szerepük van az erdők biológiai sokféleségének fenntartásában.

Ezt a szerepüket akkor tudják leginkább betölteni, ha jelen vannak és megőrzésre kerülnek ezekben a kezelt Natura 2000 erdőkben azok – a természetes erdőkre is jellemző – élőhelyi elemek, mikroélőhelyek, melyek lehetővé teszik az erdőhöz kötődő élővilág megtelepedését. Ezért két, egymással kombinálható kezelési megoldást ajánlunk: az egyik, hogy a gazdálkodás során tudatosan megtartjuk, megkíméljük az erdei mikroélőhelyeket, a másik, hogy aktívan elősegítjük kialakulásukat, és/vagy létrehozunk ilyen élőhelyeket.

Ez a megközelítés találkozik MERGNER (2021) A lépőkő-elmélet című könyvében megfogalmazottakkal is: „Egyes erdőtulajdonosok vagy erdészek még mindig egyszerűen csak úgy gondolják, hogy a természetközeli vagy természet-szerű erdőgazdálkodás elegendő ahhoz, hogy az erdők sokféleségét megőrizzük. Ám ez nem igaz. Sokkal inkább céltzott megfontolások és jól átgondolt döntések szükségesek ahhoz, hogy a ter-

mészet és a fajok védelmét beépíthessük a természetközeli erdőgazdálkodásba.”

A Life4OakForests pályázati programunk keretei között aktívan segítjük elő mikroélőhelyek kialakulását, és létre is hozunk különféle erdei mikroélőhelyeket.

Az erdei mikroélőhelyek

Az erdei mikroélőhely értelmezését TIMAR (2018) és ÓDOR (2021) alapján a következő meghatározással kívánjuk megvilágítani: az erdőátársulásokban megjelenő, kis kiterjedésű, jól körülhatárolható, a környezetétől karakteresen eltérő abiotikus és/vagy biotikus jellemzőkkel is bíró pontszerű élőhely, ami speciális élőlényeknek, életközösségeknek nyújt létfeltételeket. Például fákon ágcsont, törzsodú, taplógomba, törzsön mohapárna vagy például egy élőhelyfolt az erdőben: sziklakibúvás, forráskifolyó (1. kép). Az erdei mikroélőhelyeket az áttekinthetőség érdekében abiotikus és biotikus jellemzők szerint is rendszerezhetjük (1. ábra).

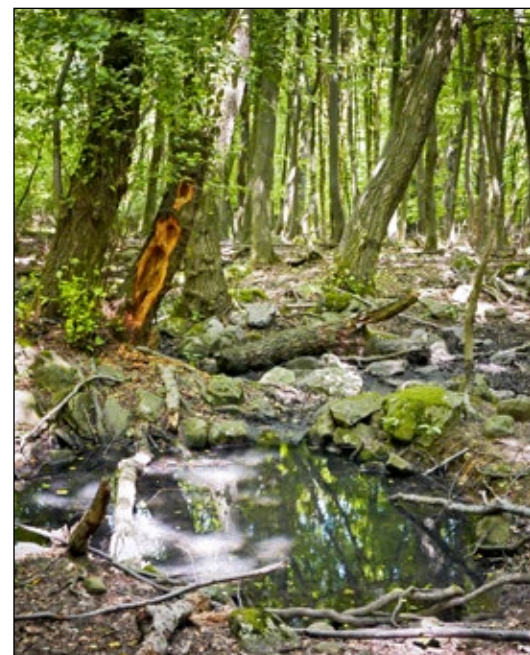
A biotikus mikroélőhelyek csoportjába tartoznak a fákhöz kapcsolódó természetes mikroélőhelyek, melyeket KRAUS és mtsai (2016) a Fák Mikrohabitatainak Katalógusában rendszereztek (a Katalógus letölthető magyar nyelven is az alábbi linkről: <https://informar.eu/tree-microhabitats>).

A fákhöz kapcsolódó 15 mikroélőhely-csoport közül a harkályodúk, a törzsön, törészen lévő üregek, odvak, a dendrotelma (vízzel telt törzsüregek), a tükörfolt, a leváló kéregtáblák (kéreg-zseb), a törzs- és koronatorések gyakrabban kerülnek az élőhelyvédelmi intézkedések, illetve a kutatás középpontjába, vélhetően azért, mert

gyakorta ezek a védett és fokozottan védett élőlények előfordulási és élőhelyei. A Balaton-felvidéki, a Bükk és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságok egyes Life4OakForests projekt területein felmértük a fákhöz kapcsolódó mikroélőhelyeket is.

A Cserhátban (Bokri-hegy) és a Balaton-felvidéken (Koloska-völgy) található mintaterületeinken intenzíven vizsgáltuk a cser sarjerdőben megjelenő dendrotelmák jelentőségét. Ezekhez két veszélyeztetett specialista mohafaj előfordulása kötődik *Codonoblepharon forsteri* (Dicks.) Goffinet és *Anacamptodon splachnoides* (Froel. ex Brid.) Brid., valamint jelentős mikroklíma-kiegyenlítő és nedvességbiztosító hatásuk van.

A projekt céljának megfelelően kiválasztott, már több évtizede erdészeti kezeléssel nem vagy alig érintett,



1. kép. Az előtérben egy állandó abiotikus mikroélőhely egy szívárgó vizű forrásnál: legelő háziállatoknak korábban kialakított kőmedence, a háttérben egy biotikus mikroélőhely egy fácsonkon: fekete harkály véste táplálkozási üregek, a fallóskúti projekt területen (Fotó: Frank Tamás)

¹ HUN-REN ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

² Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità – Romagna, Riolo Terme

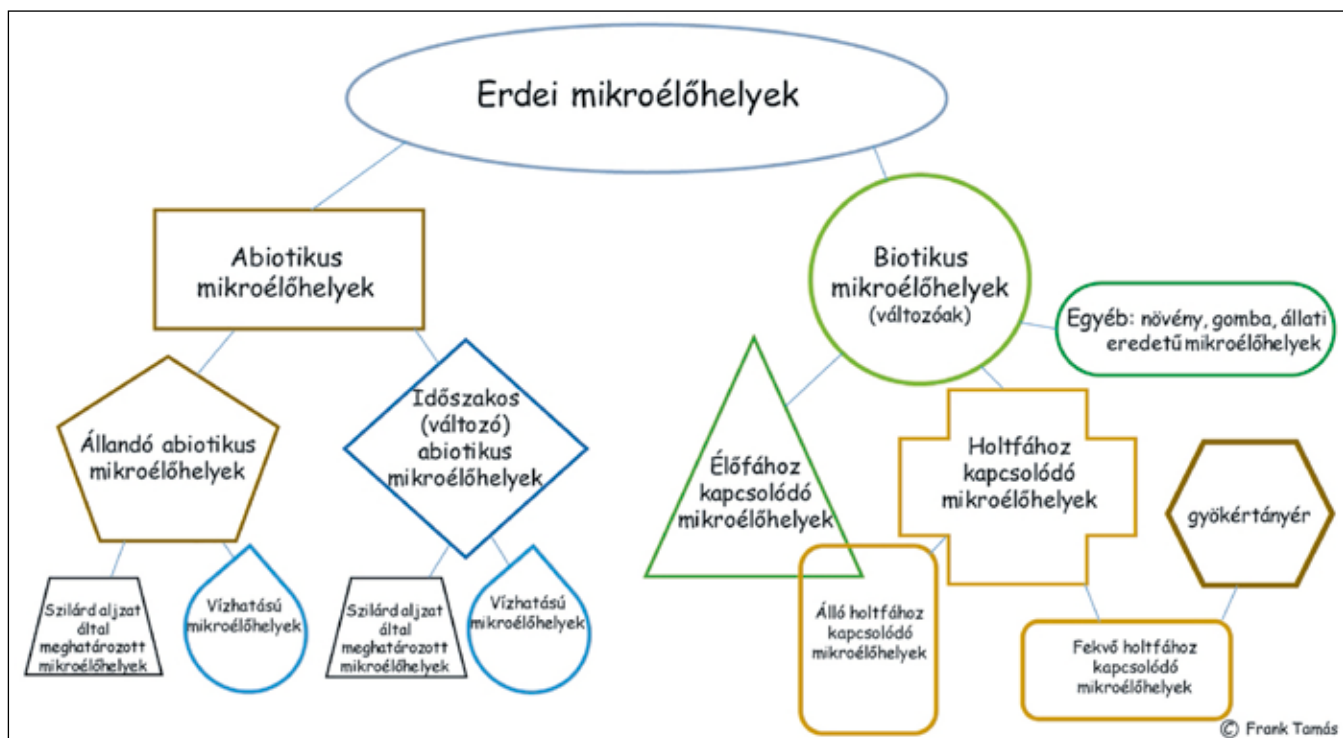
³ Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Esztergom

⁴ Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Csopak

⁵ Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger

⁶ FENCON Kft. Budakeszi

⁷ Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron



1. ábra. *Erdei mikroélőhelyek egyik lehetséges (gyakorlati szempontú) csoportosítása [Bartha (2013) és Tímár (2018) rendszerezéséből kiindulva készítette Frank Tamás]*

mondhatni felhagyott, 40 évesnél idősebb állományokban viszonylag nagy mennyiségben találtunk különféle, a törzsön és a koronában megjelenő mikroélőhelyeket (1. táblázat). Vélhetően a régi fakitermelések következményeként kiemelkedően magas volt a tükörfoltok száma, és részben ehhez, de nagyjából a tuskósarj eredetű kapcsolódóan a tőodúk száma is.

A szlovákiai Boky Erdőrezervátum őserdő jellegű cseres-kocsánytalan tölgyeseit szintén felmértük a projekt során. A felmérés eredménye szerint az ilyen őserdő jellegű állományokban a különféle odúk és kéregsebzések még nagyobb mennyiségben fordulnak elő (2. ábra). Ez utóbbiak egy részét a kidőlő hatalmas fák vagy leszakadó, méretes koronaágak okozzák, míg a törész sebzését (ami gyakorta a hegy felőli oldalon volt) azonban számos esetben a meredek hegyoldalon leguruló nagyobb kövek, sziklák hozzák létre.

Ezzel szemben a folyamatosan kezelt tölgyesekben a különféle mikroélőhelyek többségükben – például a különféle odúk – ritkák (STANDOVÁR *et al.* 2017). Minden fához kapcsolódó mikroélőhelyre igaz, hogy gyakran megsemmisülnek a gazdálkodás során. A nevelővágáskor a korábbi szemlélet szerint az ilyen sérült, „beteg” fák általában eltávolításra, míg véghasználatkor biztosan kitermelésre kerülnek.

A Boky őserdőmaradványban megfigyelt fához kapcsolódó mikroélőhelyek mérete és száma jól érzékelteti, hogy mennyire nem váltható ki teljes mértékben az évszázadok óta érintetlen erdők, erdőfoltok szerepe az erdei élőhelyek sokféleségének fenntartásában. Például a vastag száraz ágak – jó része a koronában volt – átmérője középkorú tölgyeseink átlagos törzsátmérőjét számos esetben felülmúlta, a tőodvak némelyikébe pedig nemcsak ember, hanem akár medve is beférhet (2–3. kép).

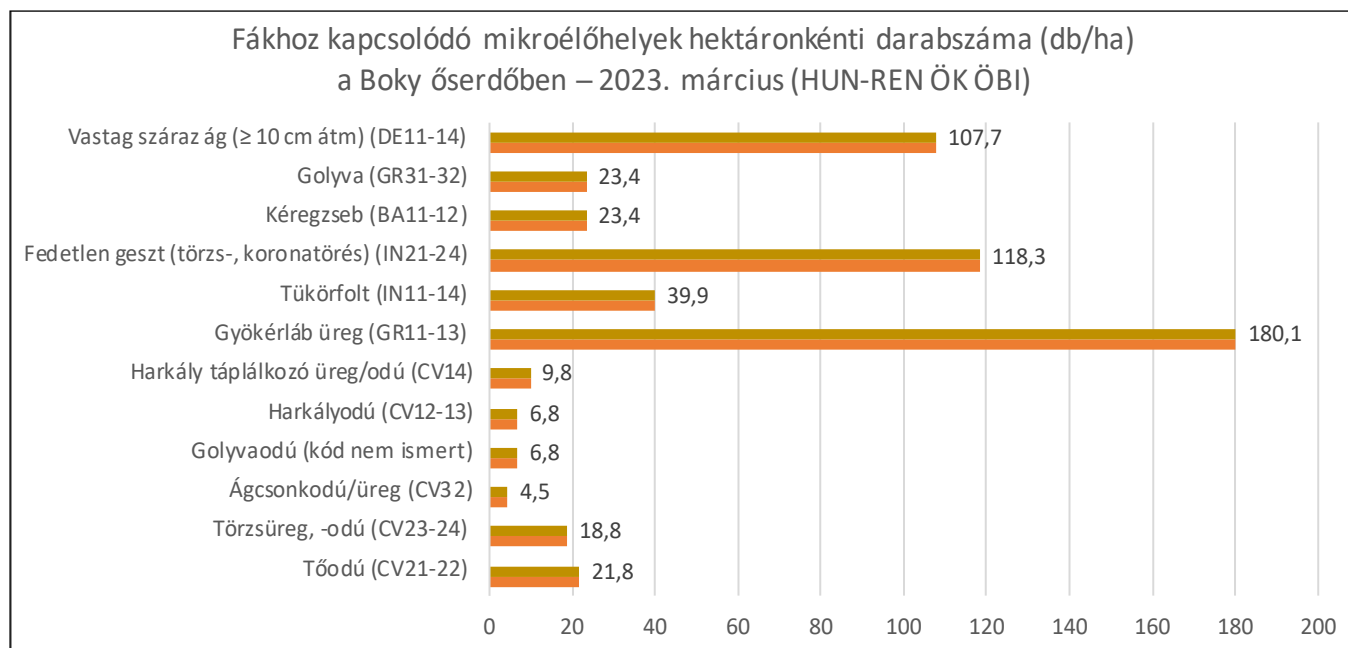
Mikroélőhely-kialakító beavatkozások

A Life4OakForests projekt keretében, a hazai Natura 2000 tölgyesek élőhelyvédelmi szerepének megfelelően a hiányzó mikroélőhelyek egy részét mesterséges objektumokkal helyettesítjük (madárodúk, denevérodúk kihelyezése stb.). Emellett célirányos beavatkozásokkal mikroélőhelyek kialakulását segítjük elő, illetve mikroélőhelyeket alakítunk ki. Ez utóbbira jó példa, amikor a természetvédelmi erdőkezelési beavatkozások során fekvő vagy álló holtfát, magas tuskót vagy alacsonyabb facsonkot, tükörfoltot és leváló kéregtáblákat készítünk, továbbá erdei vizes élőhelyet, tókát alakítunk ki, vagy kis erdei vízfolyást duzzasztunk vissza, és hordalékfogókat építünk (4–6. kép).

Projektünk vezető partnere az olaszországi Emilia-Romagna tartomány biodiverzitás védelmét, valamint a regioná-

1. táblázat. *Erdei mikroélőhelyek hektáronkénti átlagos darabszáma a Life4OakForests projekt területein*

Állomány kora	Mintavételi pont, db	Tőodú, db/ha	Törzs-odú db/ha	Kéreg-sebz db/ha	Fedetlen geszt, tükörfolt db/ha
40–59	31	51,3	5,7	55,1	79,2
60–79	113	59,9	24,3	19,4	71,6
80–99	818	41,6	13,9	19,1	81,6
100+	326	45,2	26,6	21,3	73,3
Összesen/Átlag	1288	44,3	17,8	20,6	78,5



2. ábra. A Boky őserdőmaradványban (SK, Garam-völgye, Zólyomi járás) az erdei mikroélőhelyek hektáronkénti átlagos darabszáma, 2022 októberében és 2023 márciusában készített felmérésünk szerint (élőhelykódok KRAUS és mtsai. (2016) alapján)

lis parkokat irányító természetvédelmi szervezete az *Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità – Romagna (MAR)* a projekt fő kedvezményezettje. A MAR részéről a Romagnola-i Gipsz Vonulatok Regionális Park (Parco Regionale della Vena del Gesso Romagnola) területén valósítottuk meg a közösségi jelentőségű tölgyes élőhelyek (Keleti fehér-tölgyesek (91AA)) természetvédelmi kezelését, és ennek keretén belül mikroélőhelyek kialakítását.

A MAR szakemberei által irányított, az erdőszerkezeti változatosságot gazdagító és a fafajösszetételt javító beavatkozások során a Natura 2000-es tölgyesekben a magyar partnerekhez hasonlóan különféle típusú holtfákat és fán lévő mikroélőhelyeket két saját kezelésben lévő projekterületükön (Monte Mauro és Carnè e Rontana) alakítottunk ki.

Itt több őshonos és nem őshonos fafajt is – molyhos tölgy, komló gyertyán, virágos kőris, fekete fenyő, valódi ciprus, arizonai ciprus – felhasználtunk mikroélőhelyek kialakításához.

Az egyes fafajok egyedei eltérően reagálnak a kezelésekre, némelyik egy vegetációs időszakot sem él már túl (pl. molyhos tölgy), a másik faj egyede még a következő évben is él és alvó rügyekről kihajt a sebzés vagy a csomólas helye alatt (pl. komló gyertyán).

A mediterrán régiókra jellemző fokozott tűzveszély miatt a fekvő holtfát kisebb farakásokba, csomókba rakjuk, így hagyjuk vissza. A tudatosan farakásként visszahagyott holtfát a magyar-

országi projekterületeken is alkalmaztuk, elsősorban nemcsak a tűzveszély miatt. Ott, ahol egyesével szétszórtan fekvő vékony holtfa keletkezne, kisebb-nagyobb farakásokkal speciális mikroélőhely alakítható ki. Ez a mesterséges mikroélőhely jól tartja a nedvességet, emiatt a gombák, illetve a szaproxilofág bogarak ugyanúgy megtalálják, de gerinces állatok is használhatják (pl. erdei sikló, menyét, erdei egér).

A holtfarakásnak egy speciális formáját kifejezetten a fokozottan veszélyeztetett nagy szarvasbogar (*Lucanus cervus*) szaporodását, megtelepedését és a területen történő elterjedését segít-

ve alkalmazzuk a Carnè e Rontana és a Monte Mauro projekterületeken.

Ezt a munkát az EREMITA LIFE projekt eredményeire építve végezzük. Az erdei talajban 2 m × 2 m-es, mintegy 50 cm mély mélyedést alakítunk ki, ennek alját kb. 10 cm vastagságban finom, humuszos korhadékkal töltjük fel. Erre az aljzatra ráhelyezünk különböző korhadtsági állapotú és fafajú fatörzseket (szelídgesztenye, molyhos tölgy, rezgő nyár, komló gyertyán, közönséges dió), majd ezt az aljzatra leterítetthez hasonló humuszos korhadék és avar vékony rétegével takarjuk le. A fatörzsek letakarása előtt, a holtfa törzsek közé 80 cm hosszú, 5 cm át-



2-3. kép. Medve méretű tődvak is előfordulnak a Boky őserdőben, ahol medve karomnyomok is találhatóak egy tődú belsejében (Fotó: Frank Tamás)



4-5. kép. A BNPI cserépfalú projekt területén már 5 éve meggyűrűzött csertölgyön nemcsak gombák jelentek meg, hanem a szaproxilofág bogarak és a harkályok is birtokba vették (Fotó: Frank Tamás)

mérőjű műanyag csöveket helyezünk végükkel az aljzatra. Ezeket a csöveket juttatjuk be a mesterséges körülmények között nevelt nagy szarvasbogar lárvákat (L3-as lárvastádiumban). Az egészet további törzsekkel, ágakkal fedjük be, egy kis facsomót kialakítva (7. kép).

Szintén az EREMITA LIFE eredményeire épít a ritka remetebogár (*Osmoderma eremita*) visszatelepedését segítő védelmi munka is a Life4OakForests keretei között. Megfelelő nagyméretű, nedves, humuszos korhadékkal feltöltött természetes odvak hiányában a visszatelepedést megfelelő korhadékkal feltöltött mesterséges odvak jelenléte biztosítja, ezek karbantartása és újrafeltöltése fontos feladat. Az alkalmazott monitoring biztosítja a megtelepedett egyedek észlelését, az egyedszám becslését.

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság öt projektterületén (Nagyoroszi, Diósjenő, Esztergom és a Fóti-Somlyó térségében, valamint a budapesti Sas-hegyen) 2019 és 2023 között összesen 371 hektár érintett területen végeztünk el olyan beavatkozásokat, melyek következtében változatos mikroélőhelyekkel gazdagítottuk a Natura2000 tölgyeseket.

A Börzsönyben, a nagyoroszi és diósjenői erdőkben, illetve a Pilisben az esztergomi Stáza-hegyen a kb. 5–10 m³/ha holtfa mennyiséget másfélszeresére, kétszeresére (11–15 m³/ha-ra) növeltük.

Itt leváló kéregtáblákat (kéregzsebeket) és tükörfoltokat is készítettünk, illetve gyűrűzéssel álló holtfákat hoztunk létre. Ezek az élőhelyi elemek a szaproxilofág rovarok, a madarak és néhány erdei denevérfaj számára gyorsan birtokba vehetőek mint szaporodó-, fészkelő-, búvó-, táplálkozóhelyek, vagy egész életciklusukat biztosító élőhelyek (8. kép).

A kedvező élőhelyi változásra adott gyors válasznak tekinthetjük azt is, amikor a projektben kialakított „holtfakertben” (aggregáltan kialakított különféle holtfaformák együttes előfordulása

kisebb-nagyobb csoportban, foltban), napsütötte lékben megjelent a fokozottan védett vadmacska kölykeivel. Itt, a természetes erdőkhöz hasonlóan nemcsak a táplálékforrását, hanem az arra alkalmas búvóhelyeket és a szaporodóhelyeül szolgáló odvas fákat is megtalálja. Ezért is fontos ezeknek az erdőknek a fenntartása és szerkezetük gazdagítása.

Az erdőgazdálkodás során, valamint a klímaváltozás miatt (különösképpen ezek együttes hatására) az erdei vizes élőhelyek rendkívül visszaszorultak. Ezt ellensúlyozva, kis léptékben, példamutató jelleggel számos új erdei kisvizes élőhelyet alakítottunk ki. A vízmegtartás és hordalékfogás érdekében, többek között a nagyoroszi Hévíz-patakban rönkgátakat létesítettünk, az Égeres-forrást kerítéssel vettük körbe, megvédve a kifolyást a vaddisznók és a szarvasok taposási kárától. Az utak mentén erdőbe vezető, kis tókában végződő vízvezető árkokat létesítettünk, ami a vízviszogatás mellett az erdei utak járhatóbbá tételéhez is hozzájárul.

Diósjenő község határán többek között az egykori Malom-tó gátját rekonstruáltuk (zúzottkőből, farönkből, betonvas hálóval megerősítve, lásd 6. kép), az alvízen pedig energiatörő kőfolyást létesítettünk, itt is alakítottunk ki erdei tókákat.

Ezeket a tókákat, tocsogókat, kis vizes élőhelyeket is nagyon hamar erdei békák, a forráskifolyókat gőtéek, szalamandrák, a tavat pedig vízisiklók, illetve vízi rovarok népesítik be.

A vízviszogatás az erdők biodiverzitásának fenntartása és növelése mel-



6. kép. Hordalékfogó gát a DINPI diósjenői projekt területén (Fotó: Frank Tamás)



7. kép. Nagy szarvasbogár-szaporodóhely készítése (Fotó: Serena Petroncini)

lett annak mikroklímáját is pozitívan befolyásolja, sőt a produkciónak és ezen keresztül a szénmegkötésnek is kedvez, hiszen hazánkban ez erősen függ a csapadéktól, illetve az erdők vízellátottságától.

Számos területen hiányoznak azok az idős, de akár azok a középkorú fák is, melyekben üregek, odvak képződhetnek. Ezért összesen 307 madár- és 61 denevérodút helyeztünk ki. Az odúk foglaltsága 70%-os, mely bizonyítja, hogy ezek telepítésére milyen nagy szükség van. A Sas-hegyen 23 további mesterséges mikroélőhelyet is kihelyeztünk, olyanokat, mint lepkeház, rovarhotel, katicabogár telelőfészek, süntanya stb. Az élőhelyek gazdagítása mellett ezen a projekterületen ezeknek nagy jelentőségük van kommunikációs szempontból és bemutatók céljából is.

A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság eddig érintett 284 ha projekterületén 777 m³ fekvő és 877 m³ álló holtfát képeztünk, ami átlagosan 5,8 m³/ha. Ezen kívül 1553 db magas csonkot és 283 db sebzett fát is készítettünk. Természetesen ezek kijelölésekor és kialakításakor nem csak a holtfa mennyiségének növelése volt a cél; mert a ledöntött vagy gyűrűzött fák után maradó záródáshány mindig a visszamaradó egyedek, újulat, cserjék, lágyszárúak érdekeit is szolgálja. A viszonylag rövid eltelt idő ellenére már nagyon sok álló és fekvő holtfán, csonkon bőségesen megjelen-

tek a szaprofita gombafajok, elsősorban a taplók (9. kép). A rovarok rágásának és a fában élő rovarokat kereső madarak táplálkozásának nyomait is nagy számban láthatjuk (9. kép).

A rovarok rágásának és a fában élő rovarokat kereső madarak táplálkozásának nyomait is nagy számban láthatjuk (10. kép).

Az idősebb fák gyűrűzése vagy döntése mellett a fiatalabb, vékonyabb állományokban is készítünk fekvő és álló holtfát, illetve csonkokat és sebzett törzseket. Az igaz, hogy a vékony faanyag kevesebb fajnak nyújt életteret, és jóval hamarabb le is bomlik, mint a vastag, de pont ezekből az állományokból talán még inkább hiányoznak az ilyen típusú mikroélőhelyek.

Fiatal állományban, illetve sűrűbb második szint esetén több helyen egy speciális eljárást is alkalmaztunk. Ezt „fejesfás” módszernek neveztük el, amit az idegen nyelvű szakirodalomban „pollarding” néven említenek. A beavatkozás során a második koronaszintben levő vékony, maximum 10 cm átmérőjű fászkák (többnyire MJ, TJ, GY, MK) törzsét 1-1,5 m magasságban vágjuk el. A visszamaradó csonkok seprű- vagy ernyőszerűen sok hajtást hoznak (11. kép).

A nagy mennyiségű friss hajtás és levél a növényevőknek jó táplálékforrás, a vadat részben elvonja a tölgy újulat lerágásától. Talajárnyalóként is fontos szerepe van, és búvó- vagy fészkelőhe-

lyet is biztosíthat. A fiatal fászkák törzséből a csonkolás, sebzés hatására jelentős nedvfolyás indul el, ami egyes rovarfajok számára táplálékot vagy folyadékpótlást jelenthet.

A továbbiakban a fentiekén kívül még erdei kisvízes élőhelyek rekonstrukcióját, illetve állandósítását is tervezzük. Ennek során egyrészt a meglévő nagyobb méretű, időszakos víztároló mélyedéseket mélyítenénk, kapacitásukat növelnénk. Másrészt védművekkel megpróbáljuk csökkenteni a feliszapolódásukat, amelyet részben a bemosódó hordalék, részben a csülkös vad taposása, fürdése okoz.

Felmerült emellett dendrotelmák, azaz tuskókban kialakult víztartó mélyedések mesterséges létesítésének ötlete is. Az általunk döntött holtfák tuskóinak vágáslapján akkumulátoros kispébe fogott gömbreszelővel tervezünk mélyedéseket kialakítani, amelyek időlegesen megtartják a csapadékvizet.

A különböző típusú mikroélőhelyek kialakítása mind egy-egy életér lehetőségeinek, adottságainak növelését, és ezen keresztül a fajgazdagságot, rugalmasságot, természetszerűséget szolgálják.



8. kép. Egy látványos példa a sok közül a mesterségesen kialakított mikroélőhelyek gyors birtokbavételére: közvetlenül a leváló kéregtáblák kialakítását követően egy rövidkarmú fakúsz pár fészket épített a kéreg mögött Nagyorosziban. Ezt a természeteshez hasonló fészkelőhelyet azóta is minden évben használja (Fotók: Frank Tamás)



9. kép. A meggyűrűzött csertölgyön megjelent a laskagomba a cserépfalui területen (Fotó: Kovács Árpád)

A Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság projektterületein átlagosan az élőfakészlet 5-10 %-ával növeltük meg a holtfa mennyiségét hektáronként. Ezáltal az álló illetve fekvő holtfa mennyisége összességében mintegy 500 m³-rel nőtt.

A holtfa elsősorban az állomány szerkezetét javító beavatkozások – lék kialakítások, vadgyümölcsök vagy idősebb faegyedek megsegítése stb. – során keletkezett. A különböző holtfatípusok kialakításakor a komplex szempontrendszernek része volt az adott faállományban eredetileg megtalálható egyes holtfatípusok jelenlévő mennyisége is. A területen visszahagyott álló és fekvő holtfa mikroélőhely-teremtő hatása jelentős volt, véleményünk szerint valamennyi kezelt erdőállományunk és számos holtfához kötődő élőlénycsoport szempontjából meghatározó. Különösen igaz ez a lékekben, ahol a holtfa halmozott megjelenéséből adódóan speciális élőhely-foltok, holtfakertek jöttek létre.

A Natura 2000-es közösségi jelentőségű tölgyesekben folytatott természetvédelmi erdőkezelés a LIFE – LIFE-16NAT/IT/000245 számú projekt támogatásával valósul meg. 🌿

Hivatkozott irodalom

1. BARTHA D. (2013): Természetvédelmi élőhelyismeret. Mezőgazda kiadó, Budapest. 213 p.
2. KRAUS D., BÜTLER R., KRUMM F., LAGHAT T., LARRIEU L., MERGNER U., PAILLET Y., RYDKVIST T., SCHUCK A., & WINTER, S., (2016): Catalogue of tree microhabitats – Reference field list. Integrate+ Technical Paper. 16 p.

3. STANDOVÁR T., BÁN M. & KÉZDY P. (szerk.) (2017): Erdőállapot értékelés közephegységi erdeinkben. Tanulmánygyűjtemény. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest. 612 p.
4. MERGNER U. (2021): A lépőkő-elmélet. A természetvédelemmel integrált erdőgazdálkodás védi az erdei fajok sokféleségét. (ez a kiadás az Euerbergverlag által kiadott Das Trittsteinkonzept című könyv II. kiadása alapján készült, fordította: DÉNES MARGIT, HASULYÓ PÉTER ÉS KERESZTES GYÖRGY). Pro Silva Hungaria, Budapest. 142 p.
5. ÓDOR P. (2021): A holtfa és az erdei mikrohabitatok jelentősége. Előadásanyag. Az örökzöld gazdálkodás ökológiai alapjai. Soproni Egyetem „C” típusú tárgy.
6. TIMÁR G. (2018): Erdei mikroélőhelyek és védelmük lehetőségei az erdőgazdálko-



10. kép: Magas csonk Cserépfalun, harkálynyomokkal (Fotó: Kovács Árpád)

dás során. In: KORDA M. (ed.): Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest: 533–548.



11. kép. „Fejefák” kialakítása Bükkzsércen, az idős tölgyek alatti fiatal gyertyán alsó szintből (Fotó: Kovács Árpád)

Természetközeli erdőgazdálkodás az Ipoly Erdő Zrt. Királyréti Erdészeténél I.

A szálalás gyakorlatának előzményei Magyarországon

Barton Zsolt¹, dr. Kenderes Kata², Ruff János³

Egy negyedszázados időszak már az erdő életében, az Ő időszámításával mérve is jelentős mérföldkő. Ezért gondoltuk, hogy egy cikksorozatban megosztjuk az Erdészeti Lapok olvasóival a Királyréti Erdészetnél folyó, országos szempontból is úttörő kezdeményezés történetét. A cikkek során visszatekintünk az előzményekre, megvizsgáljuk az okokat, és elkalauzoljuk Önöket egészen napjainkig.

Hogy időben és térben elhelyezzük a történéseket, tekintsünk ki egy kicsit – a teljesség igénye nélkül – a szálaló gazdálkodás történetére. Az 1980-as évek Európájában a környezeti károk, nagy kiterjedésű természetes bolygatások, szélviharok, illetve az ökológia tudományának gyors fejlődése hatására, a természetközeli erdőgazdálkodás kérdése előtérbe került.

Számos európai katedrán álló, hazája erdészeti szakmájára nagy hatást gyakorló személyiség – Hans Jürgen Otto (Németország), Dusan Mlinsek (Szlovénia), Stefan Korpel (Szlovákia), a svájci Jean-Philippe Schütz, Varga Béla és még néhányan – szálalva gazdálkodó erdőtulajdonosokkal összefogva, 1989 szeptemberében megalakította a *Pro Silva Europa*-t, a természetes folyamatokra alapozott erdőgazdálkodást folytató európai erdészek szövetségét. 1999-ben Varga Béla a hasonló szemléletű magyar erdészekkel hozta létre a *Pro Silva Hungaria* szervezetet, amely az évek során elvitathatatlanul mély és pozitív hatást gyakorolt sok magyar erdész gondolkodására.

A szálalás gondolata, előnyei korábban is ismertek voltak a magyar erdészettudományban. Az 1900-as évek első felében neves erdőmérnököket foglalkoztatott ezen gazdálkodási mód kidolgozása, üzemszerű használata.

¹ erdőgazdálkodási főmunkatárs, Ipoly Erdő Zrt.

² tudományos munkatárs, OEE

³ erdészetvezető, Királyréti Erdészet, Ipoly Erdő Zrt.



Lék drónfelvétele a Szokolya 60 A erdőrészetben

Az 1920-as évektől kezdődő időszak azonban nem kedvezett a kíméletes erdőgazdálkodási módszereknek. Az első világháború után bekövetkező újjáépítési kényszer, a gazdasági világválság, az erdőbirtokosok más ágazatokban elszenvedett gazdasági veszteségei egészen a második világháború kezdetéig egyre fokozódó mértékű fakitermelést hoztak magukkal.

A második világháború után az ország újjáépítése, az ismétlődő tűzifa-ínség és a szocialista tervgazdálkodás sem hagyott teret a szálaló gazdálkodással kapcsolatos gondolatok gyakorlati megvalósításának.

Ha európai kitekintésben vizsgáljuk ezt az időszakot, azt látjuk, hogy sok esetben hasonló volt a helyzet, ugyanakkor az eltérő tulajdonformák, hagyományok és terepi adottságok miatt a paletta sokkal gazdagabbnak bizonyult.

Az alpesi régiókban például a hagyományos erdőgazdálkodás, amit nálunk paraszti szálalásnak nevezünk, szorosan kapcsolódott a helyi kultúrához és a ter-

mészethez való kötődéshez. A helyi közösségek már régóta szigorú szabályokat hoztak létre az erdők kezelésére és használatára, hogy megőrizzék az erőforrásokat, és az erdők védelmet nyújtsanak az árvizek ellen.

A modern és tudatos szálalási forma Svájcban jelent meg először a 19. században, majd terjedt el Németországban, Franciaország egyes területein és további európai országokban, például Szlovéniában és Görögországban is. Főként a különösen érzékeny magashegységi fenyevesek és bükkösök erdőiben.

A természetes felújítás és szálalás korszakai Magyarországon

„...Most bevezette a főerdész unokaöcscsét a felújítás alatt álló erdőbe, ahol egy 10-20 méter átmérőjű hézag (lék) volt vágva egy különben egészen érintetlen hagyt, elég sűrű, körülbelül 80 éves bükkösben, a sarangok még ott feküdtek.

– Hát miért van itt ez a hézag vágva?
– kérdé a fiatal.



– Ez, öcsém, egy úgynevezett lékvágás.”

Ez a képzelt párbeszéd több mint százhusz évvel ezelőtt került publikálásra, Fekete Lajosnak, az erdészettudomány utolsó polihistorának az erdőgazdálkodást népszerűsítő könyvében, melyet néptanítók, községi előljárók és kisbirtokosok számára ajánlott (Fekete 1899).

Azokban az időkben, amikor a Kárpátok mélyén még számos őserdővel találkozhattunk, Fekete professzor saját szemével tapasztalta meg a természetes erdődinamika erejét, és hűen továbbadta ezt a tudást az olvasóközönségnek és tanítványainak. Összehasonlítva az ott uralkodó viszonyokat a tarvágások útján használt erdőkkel, többletként azt tapasztalta, hogy „itt minden, a fa életének kedvező körülmény összejárt”. Az óriás fák ledőlése által ütött hézagokban, a folytonos oldalárnyék mellett jobb a vízgazdálkodás, a téli nedvesség tartóssága, a légkör folyamatos nedvessége, aminek köszönhetően az erdő alatt ülő csemeték optimális körülményeket találnak a növekedéshez.

Ha ezt ilyen világosan látták, miért nem bontakozott ki mégsem a folyamatos erdőborítás gyakorlata? 1986-ban a természetes felújítás és szálalás addigi történetét Európában az erdőművelés másik nagy professzora, dr. Majer Antal (1986) az alábbi öt korszakra osztotta, mintegy megmagyarázva a feltett kérdést.

I. A századfordulónkig (1900) terjedő időszakot a tarvágás jellemzi. A »sötét és világos vágás« (Hartig G. L., 1791) bevezetése mellett, kis erdőbirtokon folyik az ősi, rendszertelen szálalóvágás, illetve szálalás. A régiiek, Roth Gyuláig bezárólag, nem különítik el a szálalóvágást a szálalástól, majd a felújítóvágásokhoz sorolták, s csak újabban választjuk szét. (Wilkens H. D., 1895; Gayer, J., 1860, 1886 nyomán Illés N., 1871, 1879 Erdőtenyésztés-tan; Muzsnay G., 1893; Fekete L. 1895-1899 írásai részletesen kifejtik a fokozatos felújítóvágás, valamint a szálalás eljárását.)

II. A századfordulótól az I. világháború végéig bontakoztak ki Közép-Európában a természetes felújítási eljárások. A Kárpát-medencét felölelő Magyarország ekkor igen jelentős erdőgazdálkodási tényező, s átveszi, bár csak az ernyős felújítóvágást alkalmazza a gyakorlatban. (Heyer, C., 1906; Mayr, H., 1909 Erdőművelését átültető Vadas J., 1898, 1921 Erdőműveléstana;

Muzsnay G., 1911, 1935; Bund K., 1912, 1920, s különösen Roth Gy., 1912, 1915, 1916, 1920 cikkei tanúsítják, hogy sokat fáradoztak azon, hogy a természetes felújítást elterjesszék.)

III. A két világháború közé eső időben lehetünk tanúi a szálalások, illetve a szálalóvágások felvirágzásának; sajnos csak az irodalomban, nem az erdőinkben. A szálalóerdőben nincs vágásterület, nincs vágásérettségi kor, a szálalóvágásos erdőben keletkezik vágásterület, a felújítási időszak 30-60 év. (Biolley, 1919; Möller, 1920; Krutsch, 1924, 1949 után hazánkban Kaán K., 1903, 1923; Róth Gy., 1925, 1931, 1935, 1940; s a biológiai alapokat tisztázó Fehér D., 1931; Magyar P., 1933, 1936; de a tarvágásnak is helyet adó Bíró Z., 1929, 1930; Radó G., 1930, 1931 vitáikat kell megemlíteni.)

IV. Az államosítástól az új elszámolási rendszer bevezetéséig eltelt években, az erdőművelés aranykorszakaként említett időszak alatt (1040/1954.M. T. hat.) számúzik a tarvágást, kötelező a természetes felújítás, és felvirágozni látszik a szálalás gondolata, de nem a gyakorlata. (Roth Gy., 1951. 1955, 1957, 1958 mellett Jablánczy S., 1953, 1956; az OEE szálaló munkabizottságának keretében mozgósítanak; Palotay I., 1955; Pirity A., 1955; Borsos Z., 1956, 1958; Jérôme R., 1962, 1963. Külföldről már „behallatszik” a szálalás előnyeinek mérsékelt értékelése (Köstler, J. N., 1958; Assmann, E., 1961; Mitscherlich, G., 1961, 1963; Bonnemann-Röbrig, 1973.)

V. 1968-tól az úgynevezett új gazdasági mechanizmus bevezetésével nyereséggazdálkodásra álltak át az erdőgazdaságaink. Fogyóban a munkaerő; a gépesítési és vegyszerezési lehetőségek új technológiáknak, a koncentrált tarvágásoknak kedveznek. „Ahol lehet, természetes úton kell felújítani” elv már kevés ahhoz, hogy a felújítóvágásoknak és a szálalásnak csak a gondolatát is ébren tartsa. A szálalás csak az egyetem erdőműveléstani tanszékén, az örökölt és új kísérleti területein folyik még egy ideig. Az erdők környezetvédelmi és üdültetési szerepének előtérbe helyezésével többször szóba kerül a szálalás, az „örökerdő” reneszánszáról (pl. Madas László máig alkalmazott visegrádi gyakorlata – a szerk.) is hallatszanak kijelentések. (Majer A., 1958-1981; Péti M., 1973, 1976; Koloszar J., 1978; Torondy K., 1978 szálalással kapcsolatos tanulmányain kívül Jakócs L., 1970; Sólymos R., 1985; Murányi J.,

1985 írásai kritikusan értékelik a természetes felújítóvágásokat, szálalásnak még a kísérlete is alig történik évtizedeken keresztül. A természetes felújítás aránya országosan mindössze néhány százalék.)

A Majer professzor úr által bemutatott úton haladva eljutottunk napjainkig, amit akár a VI. korszaknak is nevezhetünk. Ebben az időszakban tanúi vagyunk egyaránt a szálalás gondolatának és gyakorlatának, eddig soha nem tapasztalt kibontakozásának.

Több erdőgazdaságnál zajlanak üzemi kísérletek, az Ipoly Erdő Zrt.-n kívül akár nagy volumenben is, mint például, mások mellett, a Pilisi Parkerdő Zrt. vagy a Mecsekerdő Zrt. területén.

A Börzsöny hegységben tevékenykedő Királyréti Erdészet 2007 óta a teljes erdőterületét vágásos üzemmód nélkül kezeli, ami Magyarországon egyedülálló. A választott gazdálkodási módszer összhangban van a helyi őshonos erdőtársulások országosan védett státuszával.

Az erdészet immáron majd két erdőtervi időszak során alkalmazott gazdálkodási módszereinek elemzése érdekes tanulságokkal szolgál. Többek közt megfigyelhető, hogy a szálaló (ma örökerdő) és az átmeneti üzemmódú kezelés naturalisan kiegyensúlyozottabb hozamokat eredményezhet, mint a természetes felújítással vezetett véghasználatok, továbbá az erdő másodlagos funkciói, például közjóléti és védelmi szempontok is sokkal hatékonyabban teljesülnek.

Kérjük, kövessék majd figyelemmel cikksorozatunk 2024-ben megjelenő, a Királyréti Erdészet gazdálkodását bemutató fejezeteit. 🌿

Felhasznált irodalom

- Majer Antal (1968): A szálalás, szálalóvágás problematikája. Az Erdő 35(1.), pp. 525–531.
- Fekete Lajos (1899): Az erdők felújítása. Néptanítók, községi előljárók és kisbirtokosok számára. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, pp. 99–127.
- Roth Gyula (1935): Erdőműveléstana, 2. kötet. A József Nádor Műegyetem erdőmérnök-hallgatói, erdőmérnökök, erdőgazdák és erdőbirtokosok számára. Sopron, Röttig-Romwalter Ny.
- Alessandro Paletto, Cristina Sereno and Hiromichi Furuido (2008): Historical evolution of forest management in Europe and in Japan, Bulletin of the Tokyo University Forests, Vol.119

Erdészeti génmegőrzés a klímaváltozás tükrében

Az MTA Pécsi Területi Bizottság Agrártudományok Szakbizottságának Erdészeti és Vadgazdálkodási Munkabizottsága, a házigazda Gyulaj Erdészeti és Vadászati Zrt. és a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság közös szakmai terepi napot tartott 2023. szeptember 28-án a Dél-Mezőföld Tájvédelmi Körzet, Tengeliczi homokvidék, Bikács-Németkéri erdőtümbjében, ahol a klímaváltozással kapcsolatos erdészeti kísérletekről, szárazságtűrő fajok génmegőrzéséről, továbbá természetvédelmi kezelésekről folytattak eszmecserét.



A Munkabizottság tagjai mellett több állami erdőgazdaság (*Gyulaj Zrt.*, *Bakonyszerdő Zrt.*, *Mecsekerdő Zrt.*, *Gemenc Zrt.*), valamint a NÉBIH, az NFK és a Baranya Vármegyei Kormányhivatal munkatársai is jelen voltak, összesen 32 fő vett részt a rendezvényen.

A Munkabizottság nevében *Szi Benedek Sándor*, a Gyulaj Zrt. termelési és természetvédelmi vezérigazgató-helyettese köszöntötte a résztvevőket, és röviden tájékoztatta őket a Munkabizottság tárgyevi programjairól és a megvalósult tisztújításról, melynek során a Munkabizottság elnöke továbbra is *Rípszám István* maradt.

Az első helyszínen, a Németkér határában elterülő, évszázadok óta mezőgazdasági művelésű földek szélén álló majorsági közelében fennmaradt idős *Quercus pedunculiflora* (szürke tölgy) és *Quercus virgiliana* (olasz molyhos tölgy) törzsfák széles koronája alatt *dr. Bordács Sándor* (MATE, Növénytan Tanszék) adott rövid ismertetőt a területen őshonosan előforduló tölgy taxonok és hibridjeik morfológiai jellemzőiről, a szárazságtűrést biztosító bélyegeikről, amelyek egyben a felismerésüket is lehetővé teszik.

A Gyulaj Zrt. területén több éve tartó (2017–2022 között) génmegőrzési

program keretében 243 db olasz molyhos tölgy, jellemzően hibrid vagy köztes alakba sorolt faegyed törzsfá leírása készült el. Ebből 227 fa a NÉBIH génmegőrzési célú törzsfanyilvántartásában is szerepel, amelyekről gyűjtött makk, ill. megnevelt csemete formájában génmegőrzési tétel is kiültetésre került, jellemzően ex situ géngyűjteményben, ill. magtermesztő ültetvényben.

A száraz, ill. kiszáradó élőhelyeken álló kocsányos tölgy állományokban, maradvány erdőfoltokban összesen 143 db kocsányos tölgy faegyed törzsfá leírása készült el, ebből 111 db-ot a





NÉBIH már nyilvántartásba vett. A 143-ból 30 génmegőrzési tétel dombvidéki, mélyebb fekvésű területeken ültetett szlavón tölgy jellegű egyedről származik, a fennmaradó 113 db törzsfá a Tengeliczi homokvidéken, ill. a dél-mezőföldi szárazodó élőhelyeken került kiválasztásra.

A száraz élőhelyeken álló idős, sokszor sarjeredetű törzsfák morfológiai jellemzése során leírt és rögzített a hamvas v. szürke tölgy (*Quercus robur* ssp. *pedunculiflora*) taxonra jellemző bélyegek arra engednek következtetni, hogy a vidék alföld-peremi területei természetes élőhelyet biztosíthattak ennek a szárazságtűrő taxonnak is.

A leírt törzsfák taxonómiai jellemzését Kiss Gergely, frissen végzett erdőmérnök végezte el, amelynek eredményeit diplomamunkájában foglalta össze. Megállapításai szerint néhány szürke tölgy törzsfá mellett sok, hibridnek, átmeneti formának tekinthető kocsányos termésű faegyed is megtalálható még a környék erdeiben, valamint erdő-maradvány foltjaiban, mint ahogy a program keretében a majorság közelében álló idősebb fák között is.

A Tolna megyében végzett tölgy génmegőrzési munkák általános tapasztalata volt, hogy sok értékes faegyed található a 'nem erdő művelési ágú' területeken is, amelyek jellemzően a régi idők erdőségeinek örökségét hordozzák.

A továbbiakban Gál László, a Gyulaj Zrt. erdőművelési és ökoturisztikai ágazatvezetője vezette a programot, melynek során a Társaság által kezelt Németskér-Bikács erdőtümb területén létesített olasz molyhos tölgy magonc magtermesztő ültetvényt (Németskér 1A), és egy szárazságtűrő (a kiszáradó termőhelyhez alkalmazkodott) kocsá-

nyos tölgy in situ erdészeti génrezervátumot (Németskér 35A, Baráterdő) tekintettek meg a résztvevők.

Majd egy, a homoktalajokon szinte nélkülözhetetlen technológiával, a tusközással és mélyforgatással létesített szürkenyár erdősítés kezelésében, ápolásában (Bikács 42A) szerzett tapasztalatokkal ismerkedhettek meg a szakemberek. A pusztuló fenyőállományokban természetes úton, a szajkók által tud csak megjelenni elvéve az őshonos újulat (cser, kocsányos tölgy, vadgyümölcs stb.), melyet az erdőszerkezet-átalakítást jelentő új erdősítés során meg is őriznek.

Az olasz molyhos tölgy plantázst (magonc magtermesztő ültetvény) egy feketefenyő tarvágás helyén létesítette az erdőgazdálkodó. A magonc csemetéket (szabadgyökerű 2/0 AV, ill. kis-konténeres csemete) a törzsfákról elkülönítetten gyűjtött makkból nevelték.

A szaporítóanyagok első kiviteli megmaradása – az elmúlt évek aszá-

lyos időjárása ellenére is – átlagon felüli volt. A konténeres csemetéket a hagyományos ültetési időszakon túl is eredményesen lehet használni, de a szabadgyökerű szaporítóanyaggal is nagyon jó tapasztalatokat szereztek. Ezek visszaszerző képessége (sarjadása) meglepően magas, és az aszálykáros vagy annak tűnő csemeték gyökfőjéről az aszályt követően nagy százalékban (60–90%) újra kihajtanak, majd a második-harmadik évtől kezdődően erőteljes növekedést mutatnak. A plantázsból látott eredmény meggyőző képet mutatott, és a gyulai kollégák hasonló tapasztalatokat szereztek az eddig létesített ex situ géngyűjteményeik, ill. az üzemi erdősítések során is. A helyszínen értékes gondolatokat boncolgató szakmai beszélgetés alakult ki a szaporítóanyag-termesztési célú (elsődleges rendeltetésű) erdőállományok engedélyeztetésével, létesítésével kapcsolatos anomáliák körül.

Az in situ erdészeti génrezervátumok (dinamikus génmegőrzési területek) elsődleges célja a természetes alkalmazkodási, ill. evolúciós folyamatok biztosítása, a fajok természetes populációin belül és azok között is. Ezen szempontokat figyelembe véve került kijelölésre az erdőtümbön belül több idős, természetes eredetű (őshonos) tölgy állomány, amelyek relatív kis területük (5–20 ha) ellenére, a viszonylag kis távolságok (1–5 km) következtében megfelelő populációgenetikai potenciállal rendelkeznek.

A génrezervátumok hosszú távú fenntartására kidolgozott kezelési tervek köztöen figyelembe veszik a szigorú természetvédelmi szempontokat is. A kezelési tervek elsődleges célja, hogy





a rezervátumokban kijelölt törzsfák hosszú távú fennmaradását a kezelések biztosítsák, az ezekről származó szaporítóanyaggal az állományban jelenleg hiányzó fiatal és középkorú generáció fokozatosan megjelenhessen.

Ehhez első lépésben a törzsfák – sok esetben a szürke tölgy, ill. szürke tölgy hibridek – koronájának felszabadítása, az egészséges törzsfák kívánatos növekedésének (100–150 m²/fa) kialakítása szükséges.

A bekerített területeken a szaporítóanyag begyűjtése a magas vadlétszám ellenére is megoldható, és a megnevelt szaporítóanyaggal a természetes újulati foltok kiegészíthetők, pótolhatók, ill. az itt is megjelent invazív fajokkal érintett területrészek felújíthatók majd.

A Baráterdő (Németkér 35C) területén látott állománykép a többi, itt kialakított erdészeti génrezervátumra is jellemző, és a kezelési tervek összehangolt alkalmazása segíthet az értékes génkészlet fenntartásában, hasznosításában. Az erdőgazdaság és a nemzeti park munkatársai ígéretet tettek, hogy ezen igen ritka és fokozottan védett erdőtársulásokban a passzív védelem helyett közösen munkálkodnak a jövőben olyan erdészeti kísérletekben, melyeknek célja a hiányzó újulati szint megjelenésének elősegítése, majd a megjelent újulat megtartása, megfigyelése.

A Dél-Mezőföldi Tájvédelmi Körzet területére is sajnálatos módon jellemző szárazodás miatt az erdőfelújításokban megnövekedett a szürke nyár szerepe, térfoglalása. Az elegendő nyárasok létesítése komoly aggályokat kelt mind az erdészeti, mind a természetvédelmi szakemberekben.

A 'nyáras monokultúrák' helyett egyes, a térségben őshonos fajok – cser, kocsányos tölgy, kőris, juhar, vadgyümölcs fajok – szaporítóanyagának elegyes kiültetésével szerzett tapasztalatok pozitívak.

A gazdálkodó szakemberek figyelnek arra is, hogy az erdőszítések területén természetesen megjelenő újulati foltok meghagyásával növeljék a fiatalosok faji sokféleségét. A megtekintett erdőszítésben (Bikács 42A) megfigyelhették a résztvevők, hogy a természetes újulati foltok kiválóan kiegészítik az erdőszítéssel mesterségesen kialakított vegyes fajú elegyes-nyáras faállományt.

A program hátralevő részében a dél-mezőföldi körzetre jellemző erdősztyepp területek szárazabb részein jellemző, extenzív (hagyományos) legeltetéssel fenntartott nyílt és zárt homoki gyepeken folyó gazdálkodással ismerkedhettek a résztvevők.

A Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság munkatársai, Nagy Gábor és

Szendi József beszámoltak a fokozottan védett gyepek (Nagydorog, Szenes legelő) kezelésében elért eredményekről, valamint a gazdálkodást érintő, azt befolyásoló gondokról, problémákról.

Ezek gyökere ugyanaz, mint az erdőgazdálkodóké, a terület szárazodása az elmúlt évtizedek során felgyorsult, és nemcsak a vizes, időszakosan nedves élőhelyek területe zsugorodott össze, de az utóbbi években a legelőterületen élő állatállomány vízellátását biztosító kutak is kiszáradtak.

A Dél-Dunántúl (Tolna, Baranya megye) területére jellemző ősi cikta juh állományának fenntartása, az itt található génmegőrzési célú törzsellomány életben tartása ma már csak a vezetékes vízhálózatról történő vízpótlással oldható meg.

A vizes élőhelyek zsugorodása az itt előforduló védett növény- és állatfajok fennmaradását is erősen veszélyezteti. Így a szakmai program végén a jelenlévő erdészeti és természetvédelmi szakemberek egyetértettek abban, hogy gondjaink, azok kiváltó okai közösek.

A víz, annak hiánya már jelenleg is a legnagyobb problémaforrásnak látszik. A megoldások keresése mindenki számára egyaránt fontos, azok sokszor közel azonosak vagy összeegyeztethetők lennének. A víz visszatartása, a felszíni és felszín alatti vízkészletek megőrzése, valamint a száraz körülményekhez alkalmazkodott fajok felmérése és minél nagyobb arányú tényeresésének elősegítése létkérdés az alföldi, alföld-peremi területeken.

Dr. Bordács Sándor, MATE,
Gál László, Gyulaj Erdészeti és Vadászati Zrt.

Fotó: **Németh Bálint**



A sárga veszedelem

Japánjárás erdőn, mezőn

Dr. Tuba Katalin¹, prof. dr. Lakatos Ferenc²

A japán cserebogár (*Popillia japonica* NEWMAN, 1838) Japán északi részén (Honsű, Hokkaidő) minden bizonnyal őshonos. További ázsiai elterjedését – Kína, Oroszország távol-keleti vidéke (Kuril-szigetek) – több szerző is megkérdőjelezi, ezeken a területeken egy közeli rokon fajt említnek. Az Amerikai Egyesült Államokban első igazolt előfordulása (1916) egy évelőket is árusító faiskolához kötődik New Jerseyben. Az elmúlt 100 évben Észak-Amerikában jelentősebb károsítóná vált, mint őshazájában.



1. ábra. Jellegzetes szőrösömök a japán cserebogár potrohszelvényein

A faj bekerülése Európába

Európában először a Portugáliához tartozó Azori-szigeteken találták meg. Valószínűsíthető, hogy az 1970-es évek elején hurcolták be, és egy amerikai katonai légi bázisról szóródott szét. 1984-re a szigetcsoport nagy részén elterjedt.

A kontinentális Európában 2014-ben jelezték először kártételét a Milánótól északra fekvő Ticino-völgyből. Észak-Olaszországban stabil, egyre növekvő populációja van. Valószínűleg innen hurcolták be Svájcba 2017-ben, ahol a növényvédelmi hatóság hatékony fellépésének köszönhetően sikerült kiirtani. Svájcban 2020-ban ismét megtalálták egyedeit két szőlőültetvényben, és az ellenőrző csapdázások során is újra megfogtak imágóit.

Zárlati károsító, melynek a növényegészségügyi feladatok végrehajtásának részletes szabályairól szóló 7/2001 (I. 17.) FVM rendelet szerint tilos a Magyarországgra való behurcolása és terjedésének elősegítése.



2. ábra. A japán cserebogár lárvája

Biológiája

Az ún. „kis cserebogarak” közé tartozó faj. A kifejlett egyed 8–12 mm hosszú, 5–7 mm széles. Fémese zöld, illetve rezes bronzszínű. Jellegzetessége, hogy a potrohszelvényei szélén szőrpamacsok (öt vonalba rendeződve) vannak, illetve az utolsó nem fedett potrohszelvényeken két fehér folt díszíti (1. ábra).

Csápemezeinek száma három. A nőtények nagyobbak, mint a hímek, de a két ivar a lábszárakon lévő tövis alapján különíthető el biztosan egymástól: a hímnek hegyes, a nőténynek lekerekített a tövise. Nagyon hasonlít a kerti szipolyra (*Phyllopertha horticola*), de a felületes szemlélő könnyen összekeverezheti a nagy (*Anomala vitis*) és a kis fináncbogárral (*A. dubia*), valamint a hazánkban még nem jelzett *Mimela junii* nevű szipolyfajjal is.

Lárvái jellegzetes pajorok, más ganéjtűrőfélék (Scarabaeidae) lárváitól az utolsó hasi szelvény felszínén V alakban rendeződött két tövissor (melyek oldalként hat-hét tövist tartalmaznak) különbözteti meg. A lárvák korának meghatározásában, a hazai fajokhoz hasonlóan, a fejtokméret segíthet. (2. ábra)

A japán cserebogár általában egynemzedékes faj, de elterjedése északi határan, illetve hidegebb években egyes populációi csak két év alatt fejlődnek ki.

Európában az imágók – a helytől és az évszaktól függően – május végén,

¹ egyetemi docens, SoE, Erdő- és Természeti Erőforrás-Gazdálkodási Intézet

² egyetemi tanár SoE, Erdő- és Természeti Erőforrás-Gazdálkodási Intézet

június elején kelnek ki. A kifejlett egyedek átlagos élettartama mintegy 30–45 nap. Ezen időszak alatt többször párosodnak. (3. ábra)

Tojásaikat általában augusztus eleje és szeptember vége között, egyesével vagy kisebb csoportokba, nyirkosabb, füves területeken, 4–10 cm mélyen a talajba, egy üregbe helyezik el. Egy nőstény általában 40–60 tojást rak.

Kelés után a lárvák, a telelés kezdetéig, még a talajban táplálkoznak. Általában harmadik stádiumú lárvaként telel, egy kb. 15–30 cm mélyen kialakított föld alatti üregben. Tavasszal, amikor a talajhőmérséklet meghaladja a 10 °C-ot, a lárvák feljebb húzódnak és elkezdik rágni a gyökereket, de károsítási időszakuk csupán néhány hét. Bábnagyalmuk egy-két hétig tart.

Természetes terjedőképessége nem túl nagy. Mind az amerikai, mind az olaszországi vizsgálatok azt mutatják, hogy átlagosan 400-500 m-t repül naponta. Repülési aktivitását és a megtett távolságot a populációk egyedszámának növekedése valószínűleg fokozza. A legnagyobb aktivitást derült, meleg (21–35 °C) napokon mutatja. Esős napokon nem, borult, szeles napokon pedig alig táplálkozik.

A bogarak aggregációs feromont termelnek, mellyel fajtársaikat csalogatják a táplálékforráshoz, így gyakran előfordul, hogy egy fát teljesen lerágnak, míg a mellette lévő gyakorlatilag mentes a károsításuktól.

Ökológiai igényei Magyarországon

Magyarországon még nem jelezték előfordulását. Bekerülésére két forgatókönyv valószínűsíthető. Az egyik szerint néhány éven belül – természetes terjedéssel – az ország nyugati felét eléri. A másik szerint valamilyen faiskolai termékkel behurcoljuk. Tápnövényeit és hazánk klimatikus viszonyait figyelembe véve megtelepedésére az egész ország területén számíthatunk, de jelentősebb felszaporodása és gazdasági kárt okozó károsítása elsősorban a Dunántúl nyugati részén várható.

Ökológiai problémák

A japán cserebogár táplálékkonkurenciát jelenthet több honos, ízeltlábú fajnak. Magyarországon az imágók károsítási időszaka egybeesik a legmelegebb és egyben legszárazabb időszakokkal, amikor a károsított növények regenerációjára csekély az esély.

Kedveltebb tápnövényei közé számos olyan faj tartozik, melyeknek az



3. ábra. A japán cserebogár életciklusa

utóbbi száz évben több idegenhonos károsítóval is meg kellett küzdenie. Például a szelídgesztenyék (*Castanea sativa*) és a szilék (*Ulmus* spp.) már így is jelentős hátrányba kerültek, elsősorban idegenhonos gombabetegségek, másodsorban idegenhonos kártevők miatt. Egy újabb károsító nem igazán segíti állományaik stabilizálását.

Gazdasági hatások

Rendkívül polifág faj. Az imágó előfordulását az Amerikai Egyesült Államokban több mint 300 növényfajról jelezték, melyekből 106 fajon gazdasági kárt is okoz.

Az imágók, általában csoportosan, levelekkel, virágokkal és gyümölcsökkel táplálkoznak. A leveleken az erek közötti szöveteket fogyasztják, először csak lyukakat készítenek, majd a nagyobb erek közötti részeket teljesen kirágják. A rágás következtében a megmaradt levélszövet gyakran elbarnul, a levél lehullik. (4. ábra).

A virágszirmokon a nemzők szabálytalanul rágnak. A gyümölcsökbe krátterszerű üregeket rágnak. Kedvelik a juharokat, a vadgesztenyét, az égeket, a nyíreket, a szelídgesztenyét, a diókat, az almát, a platánokat, a nyárafákat, néhány csonthéjast, a rózsákat, a szedret és a málnát, a füzeket, a hársakat, a szilket és a szőlőt.

A lárvák a gazdanövények gyökereiben inkább csak tápanyagfelvételi nehézségeket okoznak, komolyabb életani hatásukat eddig nem tapasztalták. Csak magas egyedszám és hosszan tartó, komoly károsítás esetén okozzák a lágyszárú tápnövényeik pusztulását (VAIL *et al.* 1999).

Rágáskéjük a gyökéren nem jellegzetes, a többi talajlakó károsító által okozott elváltozásoktól nem elkülöníthető. A fűvek gyökerén kívül a lárvák előszeretettel rágja számos zöldség és dísznövény gyökerét is.

Jelentősebb gazdasági károsítása faiskolákban, csemetekertekben, gyümölcsösökben, kertekben és a városok vonzáskörzetébe eső, mozaikosabb erdős-gyepes területeken várható. Ezekben a helyeken mind közvetlen (termésvesztés), mind közvetett módon (védekezés és monitorozás költsége) is előidézhet gazdasági veszteséget.

Védekezési lehetőségek

A faj magyarországi bekerülése esetén az első időszakban kiemelt szerephez kellene jutnia az előrejelzésnek és a tájékoztatásnak. A fajnak ismert egy feromonja és egy virágillaton alapuló csalogató anyaga. Általában e két anyagot együtt alkalmazzák a csapdákból.

A csapdák kihelyezésénél körültekintően kell eljárni, hogy a károsítótól mentes területekre ne vonzzuk be az imágókat. A fénycsapdák is fogják egyedeit. Ha ezek a csapdatípusok nem állnak rendelkezésre, akkor az alapvető szignalizációs módszerekkel is megbízhatóan követhető a faj időbeli és térbeli mozgása, hiszen nappal a legaktívabb, és nem kifejezetten rejtett életmódú.

A hatékonyság érdekében a faj elleni védekezést mindenképpen több módszer együttes alkalmazására kell alapozni. Mechanikai védekezésként kisebb területen, alacsonyabb állományosságúknál, rajzási időben az imágók lerázását ajánlják.

A talajok vízháztartása a japán cserebogarak különböző fejlődési stádiumaira eltérő módon, de mindenképpen jelentős hatást gyakorol. A peterkás során a szárazabb körülmények közé kerülő peték nem tudnak megduzzadni, így jelentős pusztulásukra számíthatunk.

A lárvák, illetve az imágók által okozott károsítás esetén az érintett terület megfelelő vízellátásának biztosítása mérsékelheti a károkat, hiszen ilyen körülmények között a növények jobban tudnak regenerálódni.

Tojásrakás idején a gyommentes talajfelszínnek a táplálékhiány miatt szintén csökkentik kikelő lárvák számát. Olaszországi vizsgálatok szerint az indiai neem-fából (*Azadirachta indica*) kivont bioinszekticid (azadiraktin) riasztó hatással lehet az imágókra.

A biológiai védekezési módszerek közül a japán cserebogár ellen eddig a legeredményesebbnek a *Heterorhabditis bacteriophora* fonálféreg és a *Metarhizium anisopliae* nevű, rovarokon élősködő gomba bizonyult.

A japán cserebogár elleni további védekezési kísérletek hatásosnak találtak a *Neoapectana carpocapsae*, *Heterorhabditis heliothidis* és a *Steinernema glaseri* fonálférgeket, illetve a *Paenibacillus popilliae* baktériumfajt tartalmazó készítményeket is.

Megjegyzendő azonban, hogy szárazabb termőhelyi viszonyok mellett a rovarpatogén fonálférgek hatékonysága jelentősen csökken. Napjainkban, Olaszországban a *Hexameris popilliae* nevű fonálféreg hatékonyságát vizsgálják a japán cserebogár ellen.

Aki a biológiai védekezési módok alkalmazása mellett dönt, az magyarországi fonálféreg-populációk kijuttatását, illetve megtelepítését szorgalmazza. Idegenhonos fonálférget csak végső esetben, ökológiai mérlegelést követően alkalmazzon.

Az Amerikai Egyesült Államokban a generalista természetes ellenségek között a japán cserebogár populációk gyérítésében a hangyáknak, a hollyváknak, a futóbogaraknak, a vakondoknak és a madaraknak tulajdonítanak jelentősebb szerepet. Az e csoportokba tartozó fajok elsősorban a tojásokat és a fiatal lárvákat fogyasztják. A kémiai és a biológiai módszerek kombinálásával a japán cserebogár ellen szárazabb termőhelyi viszonyok mellett is lehet a védekezés hatékonyságát javítani és a környezet vegyszerterhelését csökkenteni.

Jelen írás a „Tuba K. és Lakatos F. 2022: Japán cserebogár – Popillia japonica NEWMAN, 1838”. In: Harszthy L. (szerk.): Őzönállatok Magyarországon. Rosalia kézikönyvek 5. DINPI, Budapest, p. 177-180. könyvfejezet rövidített, szövegközi hivatkozások nélküli változata. Az alábbiakban csak a meghatározó jellegű forrásmunkákat soroljuk fel. Jelen publikáció a „GINOP-2.3.3-15-2016-00039 – Fás biomassa termesztési feltételeinek vizsgálata” című projekt támogatásával valósult meg.

Fotó: Dr. Csóka György, SoE ERTI, Thomas Shahan, Oregon Department of Agriculture, Bergen Hightech AS, Koppert Canada

Felhasznált irodalom

- CIAMPITI M., BERTOGLIO M., CAVAGNA B., SUSS L. & BIANCHI A. (2016): Prime esperienze di difesa contro *Popillia japonica*. *L'Informatore Agrario* 2016 (47): 58–60.
- EPPO (2022): *Popillia japonica*. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. – <https://gd.eppo.int>
- EPPO REPORTING SERVICE (2014): First report of *Popillia japonica* in Italy. In: *EPPO Global Database*. EPPO Reporting Service No. 10. – 2014. Num. article 2014/179. – <https://gd.eppo.int/reporting/article-3272>
- EPPO REPORTING SERVICE (2017): First report of *Popillia japonica* in Switzerland. In: *EPPO Global Database*. EPPO Reporting Service No. 09. – 2017. Num. article 2017/160. – <https://gd.eppo.int/reporting/article-6128>
- FLEMING W. E. (1972): *Biology of the Japanese Beetle*. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Washington. /Technical Bulletin No. 1449/
- MARIANELLI L., PAOLI F., SABBATINI PEVERIERI G., BENVENUTI C., BARZANTI G. P., BOSIO G., VENANZIO D., GIACOMETTO E. & ROVERSI P. F. (2018): Long-lasting insecticide-treated nets: a new integrated pest management approach for *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Integrated Environmental Assessment and Management* 15(2): 259–265.
- MAZZA G., PAOLI F., STRANGI A., TORRINI G., MARIANELLI L., SABBATINI PEVERIERI G., BINAZZI F., BOSIO G., SACCHI S., BENVENUTI C., VENANZIO D., GIACOMETTO E., ROVERSI P. F. & POINAR G. O. (2017): *Hexameris popilliae* n. sp. (Nematoda: Mermithidae) parasitizing the Japanese Beetle *Popillia japonica* Newman (Coleoptera: Scarabaeidae) in Italy. *Systematic Parasitology* 94(8): 915–926.
- PAOLI F., MARIANELLI L., BINAZZI F., MAZZA G., BENVENUTI C., SABBATINI PEVERIERI G., BOSIO G., VENANZIO D., GIACOMETTO E., KLEIN M. & ROVERSI P. F. (2017): Effectiveness of different doses of *Heterorhabditis bacteriophora* against *Popillia japonica* 3rd instars: laboratory evaluation and field application. *Redia* 100: 135–138.
- POTTER D. A. & HELD D. W. (2002): Biology and management of the Japanese Beetle. *Annual Review of Entomology* 47: 175–205.
- VIEIRA V. (2008): The Japanese Beetle *Popillia japonica* Newman, 1938 (Coleoptera: Scarabaeidae) in the Azores islands. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 43: 450–451.



4. ábra. A japán cserebogár rágásképe

Expedíció az Egyesült Államokba a tölgy-csipkéspoloska természetes ellenségeinek kutatására

Dr. Csóka György¹, Paulin Márton¹, dr. Melika George²

A tölgy-csipkéspoloskát (*Corythucha arcuata*) – amit éppen 10 éve találtunk meg először Magyarországon – aligha kell bemutatni erdész szakembereknek. A határait már nálunk, de Európa számos országában is sokfelé világosan érzékelik. Sajnos az is majdnem biztosra vehető, hogy a „természet” önmaga nem fogja megoldani a problémát, ahogyan azt számos más biológiai invázió esetében sem tette meg. Ez még akkor is igaz, ha az idei csapadékos tavasz és tavaly nyári fálánkságuk (aminek következtében sok helyen már nyár végére nem volt mit enniük) eredményeképpen több helyen láthatóan megfogyatkoztak. Ne nagyon legyen illúzióink, a kedvezőnek látszó fordulat nem fog túl sokáig tartani...

Hosszú távú megoldásként – más lehetőség híján – nagy valószínűséggel csak a klasszikus biológiai védekezés jöhet szóba. Ennek lényege, hogy az inváziós faj őshazájában kell olyan természetes ellenséget találni, ami ott hatékonyan képes a faj populációját szabályozni.

A megfelelő jelölt megtalálása mellett, a nem kívánt mellékhatások kockázatának csökkentése érdekében egy-egy amerikai természetes ellenség meghonosítását komoly előtanulmányoknak kell megelőznie. Éppen ebből a célból utaztunk július 6-án egy kéthetes, öt államot érintő USA-beli gyűjtőútra (1. kép).

A maroknyi csapat tagjai: *George Melika, Paulin Márton* és *Csóka György* (a továbbiakban Zsori, Marci és Gyuri). Az eredetileg tervezett útvonalhoz képest számos kisebb-nagyobb „kicsapongás” történt, így a teljes körút 2600 km-t tett ki. Ez valamivel több, mintha hazánk határát pontosan követve körbejárnánk az országot. Az expedíció megvalósult mintavételi helyei a térképen láthatók.

Valószínűleg nem kell hosszasan bizonygatni, hogy egy ilyen akció előkészítése és megszervezése elég sok munkát igényel. Az egyik legfontosabb feladvány a helyi segítők megkeresése volt. Idegen környezetben az ő közreműködésük (a megfelelő tölgyfajok megtalálása, szükséges engedélyek be-

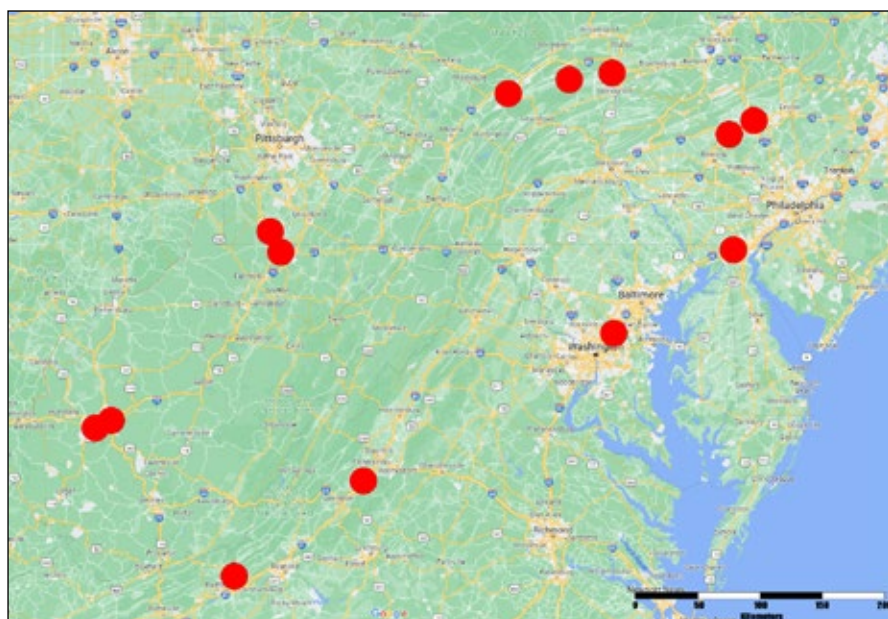
szerezése stb.) nélkülözhetetlen. A tervezett helyszínek felénél régről ismert kollégák, barátok segítettek bennünket, de a korábbiakról nem ismertek is kivétel nélkül rendkívül pozitívan, segítőkészen viszonyultak hozzánk. Bár a világ politikusai között lenne olyan gördülékeny a kommunikáció, mint a hasonló érdeklődésű kutatók között...

Az előkészítés folyamatában voltak vidám momentumok is. A kötelező közbeszerzés keretében indított autóbérlés során, a „közepes méretű gépkocsi” keresésre elsőként egy Dodge Charger-t kaptunk ajánlatként. Rögtön hevesebben dobogott a szívünk, mert az amerikai bűnügyi filmekben a rendőrök „elfogó” autójaként elég gyakran szerepel ez a típus. Leggyengébb verziójában 3 literes, 300 lóerős

motor morog. A baj csak az volt vele, hogy a csomagtartójában legfeljebb egy bőrönd fért volna el. Nekünk meg volt öt, hogy a kisebb-nagyobb hátizsákokat és fotóstáskákat ne is említsük... Végül is egy négykerék hajtású Ford Edge kocsival közlekedtünk, ami egy tágas, amerikai viszonylatban inkább a környezettudatos nyugdíjasokra jellemző autó („csak” 2 literes benzinmotor, szolid 250 lóerő, 10–12 litert alig meghaladó fogyasztással...). Az elsöre ijesztően nagynak tűnő csomagtartóját azért könnyedén sikerült telepakolnunk.

Jelen írásban – a teljesség igénye nélkül – expedíciónknak csupán néhány állomásáról, illetve pár érdekesebb szakmai tapasztalatáról számolunk be.

Első utunk Delaware Newark városába vezetett. Delaware az USA kisebb államai közé tartozik, területe (kb. 6400 km²) majdnem pontosan megegyezik Pest megye nagyságával. Neve egyrészt a *James Fenimore Cooper* regényeiben gyakran szereplő „delavár indiánokról”, másrészt pedig az innen származó direkttermő „delavári szőlőről” is ismerős lehet, amit a filoxeravész idején honosítottak meg Európában. Hazánk-



1. kép. Az öt államot érintő körút mintavételi pontjai

¹ Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály

² Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növényegészségügyi Diagnosztikai Nemzeti Referencia Laboratórium



2. kép. Zsori, Marci és Kim Hoelmer egy fehérrögös tölgy (*Quercus alba*) matuzsálem törzsnél Newark közelében. Kim az inváziós rovarok elleni biológiai védekezések specialista

ban ma már tilos telepíteni, az utolsó tőkét 2000 táján „likvidálták” (de azért kiskertekben még biztosan „bujkál” jónéhány tőke). Newark város ad otthont a Delaware-i Egyetemnek, aminek legismertebb egykori hallgatója Joe Biden jelenlegi amerikai elnök, aki egyébként hosszú ideig az állam kormányzója is volt. További érdekesség, hogy itt fejlesztették ki a Gore-Tex szövetet, a cég főhadiszállása a mai napig is ebben a városban van.

Számunkra azonban ezeknél érdekesebb és izgalmasabb volt az egyetem kampuszán folytatott sikeres gyűjtés, majd pedig egy rövid látogatás a biológiai védekezési laboratóriumban. Segítőnk és kalauzunk Kim Hoelmer volt, aki a laboratórium éppen nyugdíjba vonuló kutatója (2. kép).

Itt volt lehetőségünk először „személyesen” találkozni az ázsiai kőrison-tó karcsúdíszbogárral (*Agrilus planipennis*) (az idei májusi számban adtunk róla részletes ismertetést). A kárképét egy korábbi amerikai út során már megismerhettük, de magát az egyébként meglehetősen csinos bogarat csak most sikerült közelebről megfigyelni és lefényképezni. Mégpedig nem is akármilyen körülmények között. Biztonsági okokból ugyanis csak a laboratórium hűtőkamrájában lehetett úgy kirakni egy kőrishajtásra, hogy fotózni lehessen. Így nemcsak a „modell”, hanem a fotós is erősen vacogott. Egyébként mostani utunk során sok helyen szembesültünk felettebb drámai kártételeivel.

Rajta kívül azonban más inváziós fajokkal is sikerült összefutnunk. Egyes

fák és cserjék hajtásain szinte fürtökben lógtak a japán cserebogarak (*Popillio japonica*), amiről éppen ebben a számban olvashatunk Tuba Katalin és Lakatos Ferenc tollából.

Európából még nem jelezték, de az USA-ban már 2014-ben megtalálták az ázsiai (Kína, Vietnám) származású *Lycorma delicatula* nevű kabócát, ami az angol név (spotted lanternfly) fordítása alapján a pöttyös lámpahordó-kabóca magyar nevet kapta. Rendkívül polifág, kedvenc tápnövénye a bálványfa, de sok más gyümölcsfán és a szőlőn is szívoogat. Ottlétünkör még csak nimfáival találkozhattunk (3. kép), amelyek bár kifejezetten látványosak, egy cseppet sem hiányoznak. Sajnos eléggé valószínű, hogy előbb vagy utóbb Európá-



3. kép. Az ázsiai származású, erősen polifág „pöttyös lámpahordó-kabóca” (*Lycorma delicatula*) nimfája

ban és nálunk is meg fog jelenni. Peteként, gyakran a növény ágain, hajtásain telet, így élő növényi szállítmányokkal való behurcolása (akár Ázsiából, akár Amerikából) aligha kerülhető el.

Mindjárt az első terepi napon igyekeztünk megtanulni, hogy a csipkésposzloskák utáni hevült hajsza közben azért érdemes figyelni a tölgyek törzsén fel-futó kúszónövényekre. Van ugyanis köztük egy, a mérges szömörce (*Toxicodendron radicans*), ami viszketést vagy akár fájdalmas bőrgyulladásokat is okozhat. Angol neve (poison ivy) a borostyánnal való rokonságra utal, rendszertanilag azonban eléggé távol áll attól.

A város közelében, egy kisebb tónál az elegáns megjelenésű kanadai ludak (*Branta canadensis*) népes csapatával találkoztunk, ahogy utunk számos későbbi állomásán is. Talán nem közismert, de a faj egy jelenleg is zajló biológiai invázió főszereplője. Eredetileg az amerikai kontinens északi tundráin és füves pusztáin költött, és az USA délelbi államaiba vonult telelni. Az illegális vadászat az 1960-as évek elejére jócskán megtizedelte populációját. Megmentése érdekében elkezdtek mestersegesen szaporítani, és az USA olyan területeire is betelepítették, ahonnan korábban nem volt ismert. A projekt azonban túl jól sikerült... A ludak megkedvelték a városi parkokat, tavakat, golfpályákat, egyetemi kampuszokat. Az egyre enyhébb telek és az urbánus környezet táplálékkínálata miatt gyakorlatilag feladták vándor életmódjukat. Gyakran az emberi szándékoktól eltérően „nyírják” a fűvet, és ipari



4. kép. Az Abrahamson házaspár két régi magyar barátjukkal, saját tölgyesükben álló házuk ajtajánál

mennyiségben hagyják maguk mögött emésztésük róluk elnevezett, speciális zöldszínű végtermékét. Ez nem is olyan kis probléma, ha meggondoljuk, hogy egy kifejlett kanadai lúd naponta bőven egy kg feletti mennyiséget ürít. Számos közúti és légi balesetben is fellelősek. Visszaszorításuk érdekében számos ötlet látott napvilágot. Többek között rászorulókat élelmezésére is próbálják hasznosítani. Az átütő siker egyelőre még várat magára... Egyébként Nyugat-Európában is többfelé megtelepedett, nálunk viszonylag ritkán előforduló vándorfaj.

A pennsylvaniai Lewisburg közelében három napig élveztük régi kedves barátunk és támogatónk, Warren Abrahamson (Abe) és felesége Chris (akinek nagymamája magyar volt) vendégszeretetét (4. kép).

Abe a városban lévő Bucknell Egyetem nyugalmazott növényökológia professzora. Éppen 30 éve, Szibériában, Krasznojarszkban találkoztunk vele először egy IUFRO konferencián. Mármost Zsori és Gyuri. Marci ugyanis akkor még valószínűleg az első háromkerekű biciklijével ismerkedett. Mindketten tölgyeken élő gubacsdarazsakról tartottunk előadást, ami felkeltette Abe érdeklődését. Este a vacsoránál meghívott bennünket Floridába, az Archbold Biológiai Állomásra, ahol ő már harvardi egyetemista kora óta rendszeres vendégkutató. Az orosz házigazdák – ahogy tőlük megszokott – eléggé nagyvonalúan mérték a vodkát és a pezsgőt, így azt gondoltuk, hogy az invitálás hamar feledésbe merül. Nem így történt. Zsori 1994/1995-ben

fél évet, Gyuri pedig 1995 elején hat hetet (ennyit lehetett a családi béke kockázatása nélkül) töltött Abe vendégként Archboldon, az általa elnyert David Burpee professzori ösztöndíj (ami fiatal kutatók meghívását is lehetővé tette) teljes finanszírozásával. Az állomás névadója, Richard Archbold egy különönmilliomos volt, aki gazdagságát nem yachtokra és palotákra, hanem természetvédelmi szempontból értékes területek felvásárlására, megőrzésére és egy kutatóállomás alapítására fordította, ragyogó, követendő példát mutatva ezzel.

1997-ben Abe és Chris is részt vett a Mátrafüreden megrendezett, gubacsokozó ízeltlábúakkal foglalkozó IUFRO konferencián. Később is találkoztunk

még Floridában és Lewisburgban is. Házuk nem mindennapi környezetben, egy saját tulajdonukban álló 17 hektáros, elegyes, őshonos tölgyesben áll.

Ottjártunkkor éppen egy gyapjaslepke tömegszaporodás itthonról is jól ismert látványa fogadott bennünket – ha már itthon nagyon hiányozna egy-egy látványos tarrágás.

Egyébként a birtokon más, nagyhatású biológiai invázió jelei is feltűnőek voltak, pl. néhány sýnlódó/pusztuló kanadai hemlok képében. A kanadai (*Tsuga canadensis*) és a karolinai hemlokfenyő (*Tsuga caroliniana*) keleti parti állományait súlyosan károsítja az Ázsiából, illetve Amerika nyugati partvidékéről származó hemlok-gyapjaslepke (*Adelges tsugae* – 5. kép). A hemlok főfafaj állományokban 1982 és 2002 között 70%-kal csökkent a két hemlokfaj körlepősszege. A tömeges hemlokpusztulás a madárvilágra, de még az erdei vizek halállományára is jelentős hatást gyakorol. A fapusztulások miatt felnyíló állományokban könnyen megtelepsznek az inváziós növények, mint a bálványfa (*Ailanthus altissima*), vagy a japánfű (*Microstegium vimineum*). Az előbbit aligha kell bemutatni, az utóbbi egyelőre még szerencsére nincs nálunk. A faj elleni klasszikus biológiai védekezés keretében számos ragadozó bogárfajt telepítettek be, de eddig még nem sikerült megnyugtató megoldást találni a problémára.

Nagyon érdekes és elgondolkodtató, hogy Abe és Chris hogyan képzei erdejük jövőjét. Úgy döntöttek, hogy tölgyeseik örökre természetszerű erdők



5. kép. A súlyos hatású, inváziós hemlok-gyapjaslepke (*Adelges tsugae*) tipikus tünete



6. kép. A pompás királylepke (*Danaus plexippus*)

kell maradjanak. Ennek érdekében 2013-ban egy örökös és visszavonhatatlan (!) szolgalmi jogot jegyeztettek be rájuk. Ennek lényege, hogy kereskedelmi célú fakitermelésre nem kerülhet sor az erdőben, a 17 hektárról évente összesen kb. 22 m³ faanyagot lehet csupán kitermelni, de a birtokról azt sem lehet elvinni, csak helyben lehet hasznosítani, elsősorban tűzifaként. Abe egyébként saját motorfűrészsel és kisméretű John Deere traktorával 80-hoz közeledve is maga termeli ki évente ennek a mennyiségnek nagyjából a felét.

További korlátozás, hogy álló holtfát csak ott és akkor lehet kivágni, ha az emberi életet vagy épületet közvetlenül veszélyeztet (ennek jelentőségét talán nem kell részletesen magyarázni). Ez a szolgalmi jog természetesen csökkenti a birtok kereskedelmi értékét, hiszen a korlátozások a majdani új tulajdonosokra is kikerülhetetlenül érvényesek lesznek. Azaz bármikor, bármilyen csábító ajánlatot tehet egy ingatlanfejlesztő, Abe és Chris erdejét soha nem lehet lakóparkká „fejleszteni”. Az ilyen jellegű szolgalmi jogot Pennsylvania Állam részben adókedvezményekkel viszonozza. Ennél azonban sokkal meghatározóbb az erdejük jövőjével kapcsolatos elhatározásuk.

A környéket járva nagyon érdekes volt látni, hogy az itt honos, nálunk tengernyi táblákban tenyésző aranyvessző fajok (*Solidago* spp.) és a selyemkóró (*Asclepias syriacus*) itt általában csak ritkás, kisebb foltokban jelenik meg. Ennek egyik okaként azt nevezik meg, hogy a fogyasztó szerve-

zetek itt „kezelik” állományait, míg az Európában megtelepedett populációk jobbára fogyasztómentes övezetbe kerülve érhetnek el látványos sikereket. Tulajdonképpen ugyanezt a „megszökést” tartjuk a tölgy-csipkésposzka invázió egyik meghatározó okának is.

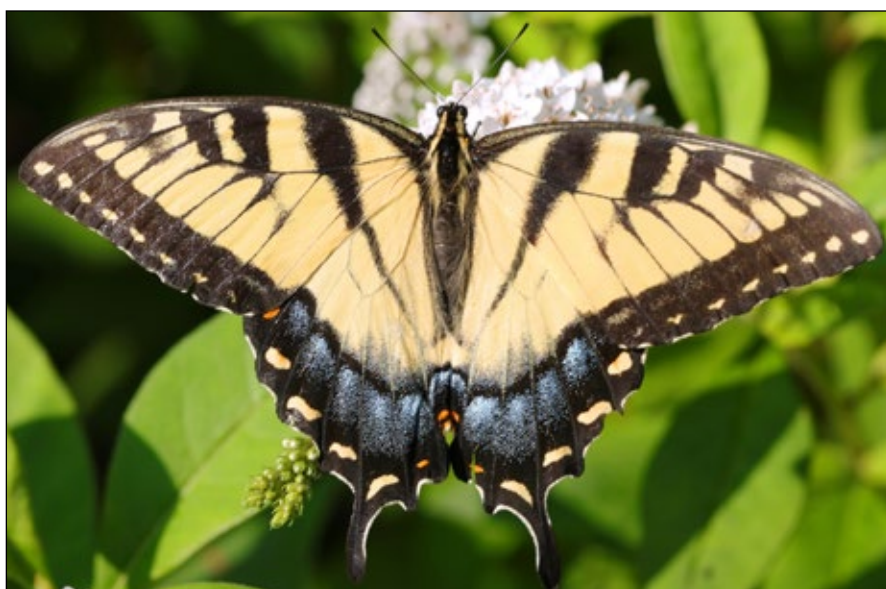
Az Amerikában honos tucatnyi selyemkóró faj több specialista rovarfajnak is tápnövénye. A nálunk inváziós *A. syriaca*-n él pl. a vörös selyemkóró-cincér (*Tetraopes tetraopthalmus*). Lárvája a selyemkóró gyökereiben és szárában rág, a bogarak pedig a leveleket fogyasztják.

A selyemkórók legismertebb fogyasztója a pompás királylepke (*Danaus plexippus* – 6. kép), ami elsősorban az USA északi államaiból és

Dél-Kanadából mexikói telelőhelyére tartó epikus vándorútjáról híres. Népszerűsége több oknál fogva (vegyszerezés, klímaváltozás) is csökkenőben van. Olyannyira, hogy sok helyen a tápnövények szaporításával és tudatos terjesztésével igyekeznek megállítani a további fogyatkozást.

Utunk vége felé közeledve a virginiai Blacksburgben álltunk meg egy napra. A városban működik a jónevű Virginia Tech egyetem, amelynek hallgatói létszáma 30 ezer körüli. Helyi segítőnk *Eric Day*, az egyetem rovaridentifikációs laboratóriumának vezetője volt. Tőle tudtuk meg, hogy Virginia állam címer-rovara a tigris fecskéfarkú lepke (*Papilio glaucus*), akivel időnként még az autók rendszámabláján is találkozhatunk (7–8. kép). A környezeti nevelés egy sajátos, mindenképpen szimpátiikus módja ez.

Azonban még ennél is érdekesebb, hogy miért éppen ez a faj. A tavaly, 95 éves korában elhunyt *Kosztarab Mihály* – a Virginia Tech világszerte ismert és nagyra tartott pajzstetű specialista professzora – javasolta és fogadtatta el (már megint ezek a fránya magyarok). Erdélyi gyökerű (székely édesanya, csángó édesapa), aki származását mindig büszkén viselte, és azt papírra is vetette „*Erdélyi gyökerek – Egy amerikai magyar emigráns tanulságos élettörténete*” című könyvében (Püski Kiadó, 1999). Élete, pályája nemcsak tanulságos, de időnként ugyancsak kalandos is volt. Családjával 1940-ben Magyarországra költözött. 17 éves korában letartóztatták, mert 36 zsidó embernek segített a menekülésé-



7. kép. Virginia állam címer-rovara – *Kosztarab Mihály*, magyar származású entomológus javaslatára – a tigris fecskéfarkú lepke (*Papilio glaucus*)



8. kép. A virginiai rendszámablák némelyike környezeti nevelési célokat is szolgál

ben. Életét valószínűleg a Vörös Hadsereg gyors előrenyomulása mentette meg. A háborút követő kommunista rezsimet 1956-ig tűrte, amikor is az Egyesült Államokba emigrált. A magyarországi tudományos közélettel és a rovarász kutatókkal haláláig kiváló viszonyt tartott fent. A Magyar Tudományos Akadémia külső tagjának választották. Amerikai kollégái halála után is tisztelettel és megbecsüléssel említik nevét.

Talán mondani sem kell, hogy az egyetem parkjában is jó néhány inváziós fajt észleltünk. „Örömmel” üdvözölhettük például régi kedves ismerősünket, a kanyargós szil-levéldarazsat (*Aploceros leucopoda*), amit Európában először (Magyarországon és Lengyelországban egy időben) 2003 júniusában találtunk meg. Külön kérésünkre Eric elkalauzolt bennünket egy olyan helyre, ahol személyesen is megismerkedhettünk az akáclevelésszel (*Odontota dorsalis*). Európában még nem jelent meg, de Amerikában az akác jelentős lombfogyasztója. Lárvája a levélben aknáz, a bogár pedig a lombot rágja (9. kép).

Végezetül azért arra is szánjunk néhány mondatot, hogy mi is volt a konkrét feladat, illetve milyen eredménnyel zárult az út.

Az USA öt államában (Delaware, Pennsylvania, Nyugat-Virginia, Virginia, Maryland), összesen 13 mintavételi helyszínen gyűjtöttük be a csipkésposloska petecsomóit (lásd az 1. ábrát). Ez azonban nem is volt annyira egyszerű, mint amilyennek elsőre tűnhet. Itt ugyanis aktívan keresni kell a jászá-

got, illetve annak különböző fejlődési stádiumait. Ez nyilván furcsán hangzik a gyulai, vagy éppen a sellyei kollégák számára, mégis így van. 30–40 posloska összegyűjtése a tervezett genetikai vizsgálatokhoz, illetve a még ki nem kelt petéket tartalmazó petecsomók „összekaparása” helyszínenként akár több órát is igénybe vett. Ez azonban tulajdonképpen örömmünkre szolgált, mert közvetve azt a feltételezésünket erősítette, hogy itt a csipkésposloskának van olyan természetes ellensége, ami az egyébként bőségesen rendelkezésre álló táplálékforrás (pl. *Quercus alba*) ellenére sem teszi lehetővé a nagy területű tömeges fellépést.

A terepi munkát még tovább „színezte” a 30 °C-os-nál is magasabb hőmérséklettel együtt járó magas relatív páratartalom. Ezen persze nincs mit

csodálkozni, a turné legészakibb pontja (Lewisburg környéke, Pennsylvania) ugyanis nagyjából az olaszországi Nápolyval van egy földrajzi szélességen.

A begyűjtött petecsomókat megfelelő, egyenkénti dokumentálás után kis nevelőedényekbe (10. kép) helyeztük, majd epekedve vártuk, hogy a petefürkészek kikeljenek. Meg drukkolunk azért is, hogy egyáltalán meglássuk őket. Mert maguk a darazsak kb. félmilliméteres parányok, szabad szemmel alig láthatóak (11. kép).

Méretüket önmagában az is jól érzékelteti, hogy a csipkésposloska egy milliméteresnél is kisebb petéjében kifejlődik egy-egy darázs. Kb. egy hétnyi feszült várakozás után, nagy örömmünkre elkezdtek kelni a „jóságaink”. Ezek a parányfűrészek (*Mymaridae*) családjába tartozó *Erythmelus klopomor* fajhoz tartoznak, amit a faj leírója, *Szergej Trjapitzin* is megerősített.

Minden gyűjtőhelyünkről sikerült állatokat kinevelnünk. Ez mind a 13 helyszínrre nézve új elterjedési pontot is jelent az USA-ban, mivel korábban csak Missouri államban nevelték ki. Ezt már csak azért is sikerként könyveljük el, mert igazolja, hogy az egyedi kinevelésre használt edény (25 mm-es műanyag szőszos tégely), illetve a minták kezelésének módszere is megfelelő volt. A peteparazitoidok által okozott mortalitás kiértékelése folyamatban van, de az eddigi eredmények mindenképpen pozitívak, folytatásra ösztönzőek. A kevés irodalmi forrás és saját eredményeink alapján az *E. klopomor*-t a tölgy-csipkésposloska elleni klasszikus biológiai védekezés ígéretes jelöltjének tartjuk. Erre való alkalmasságát az alábbi szempontok is alátámasztják:



9. kép. A kifejlett akáclevelész és hámozó rágásnyoma



10. kép. A parazitoidok kinevelésére használt kisméretű műanyag tégelyek

- Csipkéspoloska-specialista, preferált gazdafaja a tölgy-csipkéspoloska. A csipkéspoloskák (Heteroptera: Tingidae) családján kívül más gazdaállata nem ismert. Ez a nem kívánt mellékhatások vonatkozásában alacsony kockázatot jelent.
- Parthenogenetikusan szaporodik. Ez elviekben azt jelenti, hogy egyetlen nőtény alkalmas lehet életképes parazitoid populáció létrehozására.
- Többnemzedékes, életciklusa rövid (kb. két hét), ami a gazda életciklusának hozzávetőlegesen a fele. Ez alapján feltételezhető, hogy képes a gazda népességnövekedését egy vegetációs időszakon belül is gyorsan követni, illetve azt jelentősen fékezni. Ez számunkra azonnal felveti azt, hogy a parazitáltság mértékét egy éven belül akár 3–5 alkalommal is vizsgálunk kell (ehhez nyilván amerikai közreműködők bevonása szükséges), hogy annak éven belüli változását nyomon követhessük. Ez ugyanis igazolhatja (esetleg cáfolhatja) azt a hipotézisünket, hogy a vegetációs időszak második felére (amikor nálunk a csipkéspoloska-fertőzés jellemzően elhatalmasodik) a peteparazitoidok által okozott mortalitás már olyan mértékű, ami megakadályozza a nálunk megszokott, nagyterületű, drámai károk kialakulását.
- Különböző klimatikus viszonyok között, mérsékelt övi, mediterrán és szubtrópusi területeken egyaránt előfordul.

- Az eredeti elterjedési területen (USA keleti fele) könnyen, tömegesen gyűjthető és nevelhető, ami az esetleges jövőbeni betelepítés megvalósítása szempontjából fontos gyakorlati kérdés.

Az *Erythmelus* mellett más természetes ellenségeket is kerestünk. A két hét alatt sokezer fertőzött levelet vizsgáltunk át, de a csipkéspoloska valamelyik fejlődési stádiumát fogyasztó ragadozó ízeltlábúakkal (pókok, katica lárvák, fátylka lárvák, ragadozó poloskák) – hasonlóan az európai és a magyarországi helyzethez – csak elvétve találkoztunk. Ezekről a generalista ragadozóktól számottevő szabályzó hatás egyébként nem is igen várható.

Ha utunk tapasztalatait röviden akarnánk összegezni, akkor talán a

„biológiai inváziók testközelből” lenne a megfelelő, tömör megfogalmazás. Sok olyan fajjal találkoztunk, ami Európából vagy Ázsiából került Amerikába. Ugyanakkor olyanokkal is bőven, amik onnan jutottak el hozzánk. Nem is beszélve azokról, amik még nincsenek itt, de megjelenésükre jó eséllyel számítanunk kell. Mindezen tapasztalatok megerősítették bennünk azt, hogy a biológiai inváziók (nem utolsósorban az emberi hanyagságra, gondatlanságra is alapozva) folytatódnak, hatásai rövidebb-hosszabb időtávlatban ökológiai és ökonómiai szempontokból is súlyosak.

Erős a meggyőződésünk, hogy a tölgy-csipkéspoloska elleni biológiai védekezéssel kapcsolatos kutatásunkat folytatnunk kell, hogy kellő megalapozás után egy *batékony és alacsony kockázatú természetes ellenség honosításával az egyébként is „több sebből vérző” (klímaváltozás, liztharmat stb.) tölgyeseinken segíteni tudjunk.*

Fotó: A szerzők fényképfelvételei

Az expedíció anyagi fedezetét a K 142858 azonosítószámú OTKA kutatási pályázat (Az inváziós tölgy-csipkéspoloska [*Corythucha arcuata*] tölgyesekre gyakorolt hatásainak vizsgálata, valamint a faj elleni biológiai védekezési program lehetőségeinek felmérése) biztosította. Köszönettel tartozunk továbbá az expedíció előkészítésében és lebonyolításában segítséget nyújtó magyar és amerikai kollégáknak.



11. kép. Mikroszkópos kép a peteparazitoidról. (Fotó: Bozsó Miklós)

A klímaváltozás és az erdőállományok komplexitása II.

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 fajok keveredése fokozott ellenállóképeséget 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-

¹ 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 fafajok 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 sarkkörüli 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 SILVA²) 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 Ecole³, 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 Chercheurs⁴ egyesületre és a Parc National des Forêts⁵ 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 cm² között, fajlagos felületük pedig 130 és 400 cm²/g között változott. A levélfelületek a parcellától függően 4-től 9 fölértig 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 modellel⁶ 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-

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

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

⁴ <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

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

⁶ <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 területet⁷, amin ezer, örökerdő-gazdálkodásban művelt⁸ 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.

⁷ <https://www.boisimperiaux.fr>

⁸ 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 telepítéssakor.

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 örökérfő-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 rendszer⁹.

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 konzultáción¹⁰ 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-

⁹ 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.

¹⁰ <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 Lemaire¹¹) 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-

¹¹ <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*¹² árujelző létrehozásában, és tagja annak a 14 fűrészüzemnek, ami az értékesítés hatékonyságának növelésére létrehozta a *Fibre Premium*¹³ céget. A legmodernebb fűrészgépekkel rendelkeznek, tevékenységük nagyon sokoldalú, képesek földolgozni minden korú és átmérőjű puhafát (kis- és közép-fűrészáru, 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**

¹² <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

¹³ <https://www.fibrepremium.fr/> az ezt alkotó cégek négy nagy földrajzi egységben (Lotaringia, Auvergne, Alpok, Keleti-Pireneusok) tevékenykednek, éves szinten 450 ezer m³ fűrészüzemi kapacitással rendelkeznek, és kizárólag francia faanyagot dolgoznak föl.

Akácklónok növekedésének és fitofiziológiai vizsgálatának kezdeti eredményei

Ábri Tamás, okl. környezetgazdálkodási agrármérnök, tudományos segédmunkatárs¹, PhD hallgató^{2,3}

Az akác (*Robinia pseudoacacia* L.) hazánk – különösen az Alföld (Nyírség) – erdőgazdálkodásának egyik legfontosabb fafaja. Jelenleg a faállománnyal borított területünk közel negyedén megtalálható (NFK 2021). Gyors növekedése, rendkívüli megújuló képessége, kemény, tartós fája, virágzatának nektártartalma, valamint stressztűrő képessége mind-mind hozzájárul ahhoz, hogy a hazai mező- és erdőgazdálkodók előszeretettel ültetik.

Az akácnak nagy szerepe lehet a jövőben a klímaváltozás negatív hatásainak mérséklésében: szárazodó termőhelyek hasznosítása, rekultiváció, talajvédelem (defláció, erózió által degradált területekre történő ültetése), környezetfejlesztés stb. (Keresztesi 1984, Nicolescu et al. 2020)

Ugyanakkor a fent felsorolt előnyös tulajdonságai mellett számos termesztési technológia szempontjából hátrányos jellemzővel (törzsgörbeség, villásság, fagyérzékenység) is bír. Ezen tulajdonságok javítására, valamint a fatermés és nektártermelés fokozására átfogó kutató- és fejlesztőmunka indult az Erdészeti Tudományos Intézetben (a továbbiakban: ERTI) az 1960-as években. A több évtizedes kutatómunka eredményeként ma számos államilag elismert akácfajta- és fajtajelölttel rendelkezünk, melyek több hazai fajtaösszehasonlító kísérletben is bizonyítottak (Keresztesi 1984, Rédei et al. 2017, 2020, Keserű et al. 2021).

A hazai akáckutatás legújabb iránya az újonnan szelektált, kiváló tulajdonságokkal rendelkező akácgyedek vegetatív úton (gyökérdugványról vagy mikroszaporítás által) történő továbbszaporítása, magas genetikai értékű, erős gyökérzetű, stressztűrő csemetek előállítására, majd azok tág hálózatba történő ültetésével akác iparifa célú ültetvények létrehozása. Az ezirányú kutatómunka 2019-ben indult az ERTI és a Napkori Erdőgazdák Zrt. közös projektjeként (Borovics et al. 2022).

¹ SoE ERTI Ültetvényeszerő Fatermesztési Osztály, Püspökladányi Kísérleti Állomás
² Debreceni Egyetem Kerpely Kálmán Doktori Iskola

³ A cikkanyag az Erdészeti Lapok 2022. évi szakcikkipályázatának kiemelt díjazott pályaműve.

A fentiekhez kapcsolódóan egy Napkor település közelében található, kísérleti célú akác iparifa-ültetvényben végzek fatermési és növényéletlani (fitofiziológiai) vizsgálatokat, melyek során vegetatív úton előállított akácklónok, valamint egy államilag elismert fajta (*Robinia pseudoacacia* 'Üllői') növekedését (magasság és tőtátmérő), fotoszintetikus aktivitását (nettó asszimiláció), párologtatását (transzspirációját) és vízfelhasználási hatékonyságát (Water Use Efficiency = WUE) vizsgálom.

Ez utóbbi a vízhasznosítási együtthatóval számszerűsíthető, ami megmutatja az egységnyi szén-dioxid megkötéséhez felhasznált vízmennyiséget. Ennek napjainkban, amikor a klímaváltozás növényekre gyakorolt negatív ha-

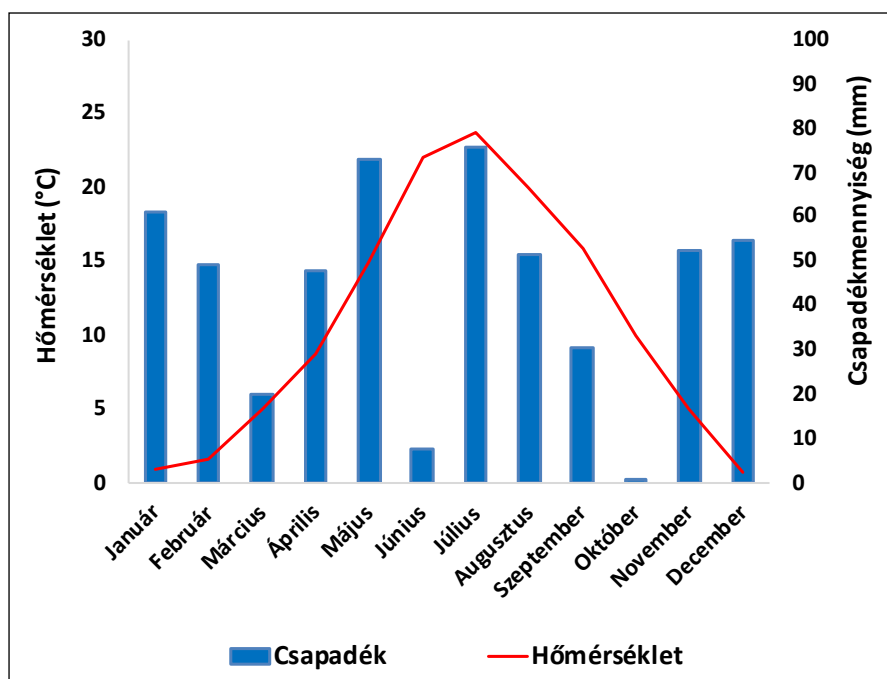
tásait (tartós szárazság, egyenetlen csapadéeloszlás) vizsgáljuk, különösen nagy jelentősége van (Briggs és Schantz 1913, Stanbill 1986, Hatfield és Dold 2019).

Az erdőgazdálkodóknak törekedniük kell a szárazságtűrő, minél hatékonyabb vízfelhasználással rendelkező csemetek termesztésbe vonására, valamint az adott faj faj optimális növekedését biztosító termesztési technológia megvalósítására. Írásomban ezen kutatás kezdeti eredményeit fogom bemutatni.

Hipotéziseim a következők: (1) a klónok – és az államilag elismert fajta – között szignifikáns különbség mutatkozik a vizsgált paraméterek tekintetében; (2) a nettó asszimiláció és a transzspiráció között összefüggés van.

Anyag és módszer

2020 tavaszán az ERTI és a Napkori Erdőgazdák Zrt. munkatársai egy akác iparifa célú ültetvényt hoztak létre a Nyírségben, Napkor település határában, azzal a céllal, hogy az újonnan előállított klónok (*Robinia pseudoaca-*



1. ábra. A hőmérséklet (°C) és a csapadékmennyiség (mm) alakulása 2021-ben (OMSZ napkori mérőállomás adatai alapján).

cia PL251 'Püspökladányi', *Robinia pseudoacacia* PL040 'Farkasszigeti', *Robinia pseudoacacia* NK1 'Laposi', *Robinia pseudoacacia* NK2 'Napkori') növekedését vizsgálják, összevetve az államilag elismert 'Üllői' akáccal összehasonlítsák.

A telepítés egy éves csemetékkel három különböző ültetési hálózatba (2,5 m × 2,5 m; 3,0 m × 3,0 m; 4,0 m × 4,0 m) történt. Ebben az írásban a 2,5 m ×

2,5 m hálózatba telepített klónok és az 'Üllői' akác vizsgálati eredményeit mutatom be.

A klónösszehasonlító és termesztési technológiai kísérleti faültetvényt gyengén humuszos, savanyú homoktalajon létesítették. A térségben – az elmúlt 35 év (1985–2020) meteorológiai adatainak vizsgálata alapján – az évi átlagos középhőmérséklet 10,4 °C, az átlagos csapadékmennyiség 527,4 mm.

Az állományfelvétel évében – az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) napkori mérőállomásának 2021. évi adatai alapján – az évi középhőmérséklet 0,32 °C-kal volt magasabb, a csapadékmennyiség pedig 3,7 mm-rel volt kevesebb, mint a sok éves átlag. Továbbá jellemző volt a csapadék egyenetlen eloszlása is (1. ábra), mely a fa-termesztés szempontjából mindenféleképp hátrányos (OMSZ 2021).

Az asszimilációs paramétereket 2021 júniusában mértem LI-6800 (LI-COR, USA, Nebraska, Lincoln) hordozható fotoszintézis mérőműszer segítségével (2. ábra). Az eszköz alkalmas a nettó asszimiláció, a transzspiráció, a sztóma konduktancia, az intercelluláris CO₂ koncentráció és más fiziológiai paraméterek mérésére.

A fényt a műszer mintakamrájában lehet szabályozni, esetemben 1500 μmol foton m² s⁻¹ fotoszintetikusan aktív sugárzást (Photosynthetically Active Radiation = PAR) használtam, 90%-ban vörös (625 nm) és 10%-ban kék (475 nm) fényt. Fényforrásként a Li-6800-01A fluorométerfejet alkalmaztam, a levél mért területe 2 cm² volt. A CO₂-koncentrációt lehet szabályozni (400 μmol mol⁻¹) a mintakamrában injektor és szén-dioxid patronok segítségével. A fényadaptált leveleket mértem, levelenként hatszor, parcellánként három növényen. Az adatok rögzítése a mérési eredmények stabilizálódása (variációs koefficiens < 1%) után történt, de legalább 2 perc elteltével.

A vízfelhasználási hatékonyság kiszámításához a leveleken mért adatokat a Tanner és Sinclair (1983) által javasolt képletet használtam (1. egyenlet): $WUE = (Ass \cdot 44) / (Emm \cdot 18)$, WUE: vízfelhasználási hatékonyság (kg m⁻³), Ass: asszimilált CO₂ (μmol m² s⁻¹), Emm: elpárologtatott H₂O (mmol m² s⁻¹).

A töltmérő és magasság mérése 2021 májusában, valamint 2021 novemberében, digitális tolómérő és magasságmérő léccel történt. Teljes állományfelvételt végeztünk, azaz a 2,5 × 2,5 m-es hálózatban található összes faegyedet megmértük: 'PL251' (törzszám – továbbiakban: n = 224 db), 'NK1' (n = 201 db), 'PL040' (n = 200 db), 'NK2' (n = 120 db), 'Üllői' (n = 81 db).

Az adatok feldolgozását és a különböző statisztikai elemzéseket IBM SPSS 25.0, valamint MS Office Excel 2016 szoftverekkel végeztem. A mérési eredményeket egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA), az átlagok közötti kü-



2. ábra. LI-6800 hordozható fotoszintézismérő műszer (Fotó: Ábri Tamás, Napkor, 2021).

lönbségek szignifikanciáját pedig LSD-tesztel ($p = 0,05$) vizsgáltam. Az asszimilációs ráta és a transzspiráció közötti lineáris kapcsolatok feltárására két oldalú Pearson-féle korrelációs számítást (korrelációs koefficiens, r) alkalmaztam.

Eredmények

Az akácklónok asszimilációs folyamatainak megértéséhez elengedhetetlenek a terepi kísérletekben végzett, fotoszintézisre és növényi vízgazdálkodási folyamatokra irányuló vizsgálatok.

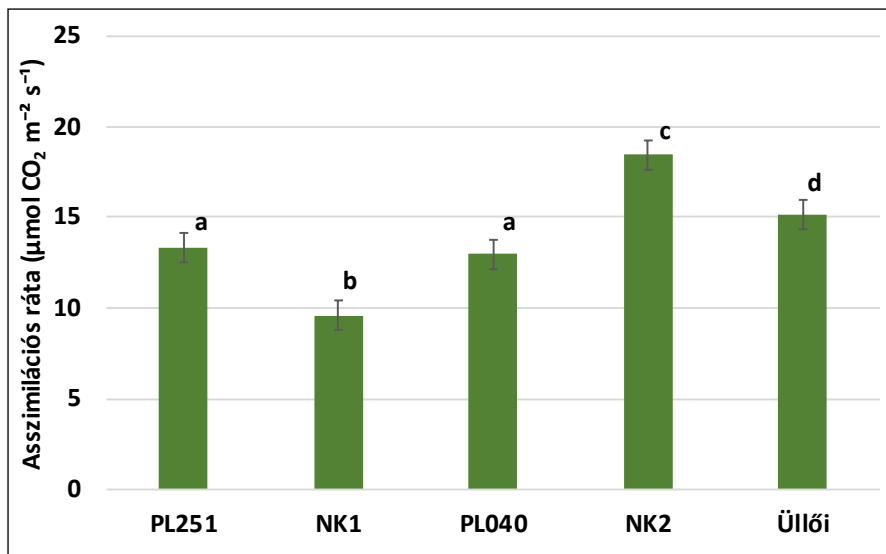
A fotoszintézis folyamataival számos tanulmány foglalkozik, de viszonylag kevés olyan publikáció jelent meg, mely a szabadföldi körülmények között végzett „in situ” mérések eredményeiről számol be.

Az asszimilációs paramétereket 2021. június 29-én mértem. A klónok asszimilációs rátájában szignifikáns különbségek mutatkoztak ($p < 0,001$) (3. ábra). A legmagasabb asszimilációs ráta ($18,44 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) az 'NK2', a legalacsonyabb ($9,62 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) az 'NK1' klónnál volt megfigyelhető. A páronkénti összehasonlításban a 'PL251' és a 'PL040' klónok között nem tapasztaltam jelentős különbséget, az értékek $13,34 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, illetve $12,96 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ voltak.

A transzspirációs értékek tekintetében is szignifikáns különbségek mutatkoztak a klónok között ($p < 0,001$). A transzspiráció vizsgálatának eredményei alapján is az 'NK2' klón bizonyult a legjobbnak, ennek volt a legnagyobb a transzspirációs értéke ($6,53 \text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) (4. ábra). Az 'Üllői' fajtánál figyeltem meg a második legmagasabb értéket mind a fotoszintézis, mind a transzspiráció szempontjából ($15,17 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, illetve $5,98 \text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

A Pearson-féle korrelációs számítás eredménye alapján igen szoros pozitív összefüggés ($r = 0,817-0,998$) mutatkozik a nettó asszimiláció és a transzspiráció között, amely szignifikáns $p = 0,01$ szinten.

Az asszimilációs ráta és a transzspirációs adatok felhasználásával minden klón esetében kiszámoltam a vízfelhasználás hatékonyságát (WUE) ($\text{kg CO}_2 \text{ per m}^3 \text{ H}_2\text{O}$) (5. ábra). A különbségek $p < 0,001$ szinten szignifikánsak voltak. A legjobb vízfelhasználási hatékonyságot a 'PL040' klónnál ($7,015 \text{kg m}^{-3}$), míg a legalacsonyabb értéket az 'NK1' klónnál ($4,319 \text{kg m}^{-3}$) tapasztaltam. Ugyanakkor a páronkénti összehasonlítás nem mutatott szignifikáns



3. ábra. A klónok és az 'Üllői' akác fotoszintézisének intenzitása (asszimilációs rátája); \pm standard hiba; a különböző betűk a klónok közti szignifikáns különbséget ($p = 0,05$) jelölik.

összefüggést a PL040 és NK2 klónok között.

Az állományfelvételek eredményeinek értékelése során a vizsgált klónok között mind a magasság, mind a tőtátmérő esetében szignifikáns különbségeket ($p = 0,05$) állapítottam meg. Mindkét vizsgált paraméter tekintetében az 'NK2' és a 'PL251' jelzésű klónok bizonyultak a legjobbnak. A leggyengébb eredményeket az 'Üllői' akác mutatta (6. és 7. ábra).

A két állományfelvétel között eltelt idő alatt az 'NK2' jelzésű klón produkálta a legnagyobb magassági növekedést, amely 2021. május–november időintervallumban $301,1 \text{cm}$ volt.

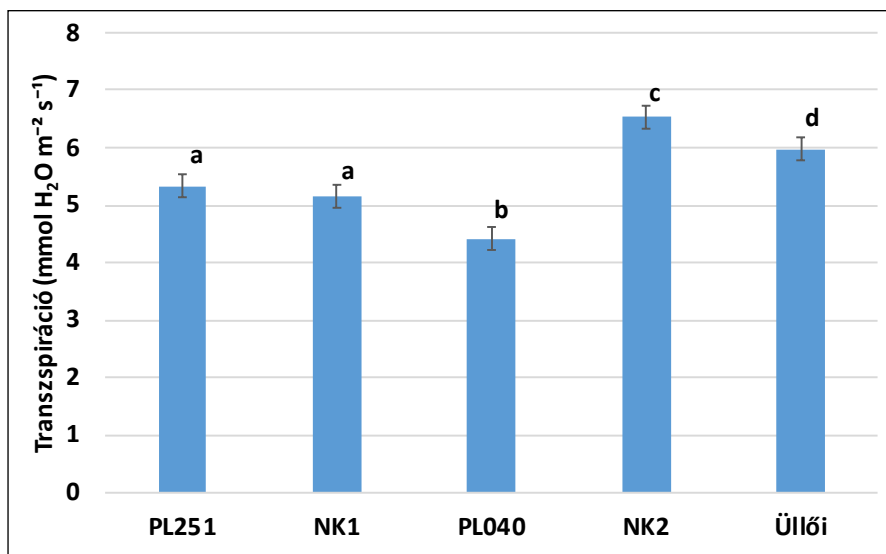
A vastagsági (tőtátmérő) növekedés esetében a 'PL251' klón bizonyult a legjobbnak ($36,5 \text{mm}$), minimálisan ma-

radt el tőle az 'NK2' ($35,6 \text{mm}$) és 'NK1' ($34,5 \text{mm}$) klónok produktuma.

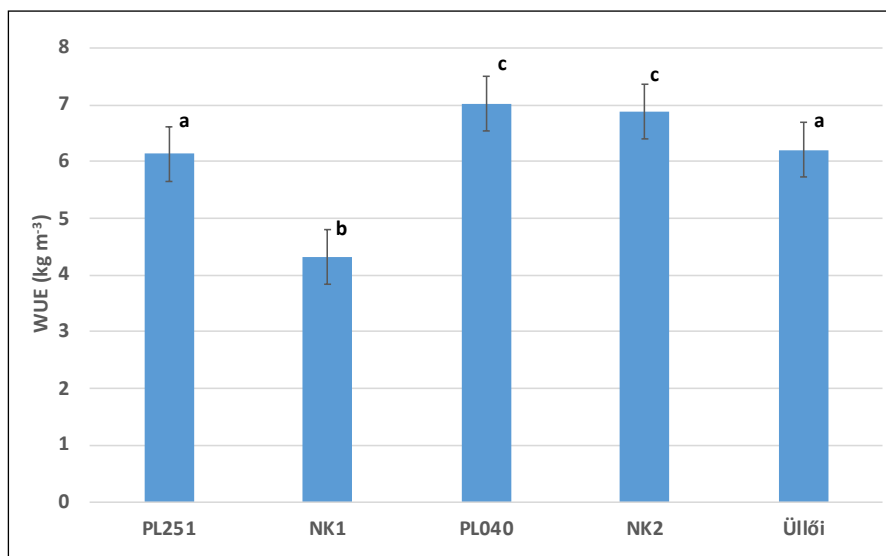
A legkisebb magassági növekedést az 'NK1' ($174,2 \text{cm}$) klón mutatta. Tőtátmérő tekintetében a 'PL040' ($28,6 \text{mm}$) klón bizonyult a leggyengébbnek.

Következtetések és javaslatok

A Magyarországon található, főként nemes nyár és akác fajokból álló faültvények vizsgálata nagy gyakorlati jelentőséggel bír. A klímaváltozás negatív hatásai (egyenetlen csapadékeloszlás, tavaszi aszály) miatt nemes nyár faültvényeink területe fokozatosan csökken. Mivel az akác a kedvezőtlenebb termőhelyi viszonyokat is jól tűri, a jövőben az ebből eredő hatásokat többek között akác iparifa célú ültetvények létesítésével lehet csökkenteni.



4. ábra A klónok transzspirációs értékei közti különbség; \pm standard hiba; a különböző betűk a klónok közti szignifikáns különbséget ($p = 0,05$) jelölik.



5. ábra A klónok vízfelhasználási hatékonysága (WUE); \pm standard hiba; a különböző betűk a klónok közti szignifikáns különbséget ($p = 0,05$) jelölik.

Ahhoz, hogy jó minőségű ipari faanyagot adó faültvényeket alakíthassunk ki, kísérleti célú ültvények létrehozása és azok rendszeres vizsgálata szükséges. A hagyományos teljes állományfelvétel (famaugasság, tőtátmérő és mellmagassági átmérő stb. mérése) mellett elengedhetetlen a fák fitofiziológiai tulajdonságainak (biomasszatermelés, klorofilltartalom, fotoszintetikus aktivitás) vizsgálata.

Számos szakirodalmi forrás alapján elmondható, hogy a szántóföldi növények és a különböző fajok, fajták esetében jelentős különbségek mutatnak ki a fotoszintetikus aktivitás és a transzspiráció esetében is (Stavros et al. 2013, Bhusal et al. 2018, Csajbók et al. 2020, Pardos és Calama 2022). Az asszimilációs és a növényi vízgazdálkodási tulajdonságokra vonatkozó megfigyelések új adatokat szolgáltatnak az akác biomasszatermelési folyamatainak megértéséhez. A mért foto-

szintézis paraméterek között jelentős különbségek mutatkoztak az akácklónok között.

A vízfelhasználási hatékonyság (WUE) egy rendkívül hasznos paraméter a növény vízfogyasztási és vízellátottsági állapotának jellemzésére. A hosszan tartó szárazságstressz megváltoztathatja a növények morfológiai, fiziológiai és biokémiai tulajdonságait (Mantovani et al. 2014, Zhang et al. 2012).

A szárazság okozta káros hatások (pl. a vízhiány és a fotoszintetikus teljesítmény csökkenése, oxidatív stressz és a növényi tápanyagellátás egyensúlyának felborulása) a legkritikusabb stresszfaktorok (Cátia et al. 2019, Bhusal et al. 2021).

A vizsgált akácklónok effektív vízfelhasználásában jelentős különbségek mutatkoztak. Az átlagok 4,319 és 7,015 kg m⁻³ között változtak, és mivel ehhez kismértékű szórás párosult, a különb-

ség $p < 0,001$ szinten is szignifikáns volt.

A vizsgált paraméterek (magasság, tőtátmérő, fotoszintetikus aktivitás, WUE) eredményeinek kiértékelése során az „NK2” jelzésű klón bizonyult a legjobbnak a vegetációs periódusban, a 2021 májusától 2021 novemberéig terjedő időszakban.

Az akácnak jelentős szerepe lehet a klímaváltozás által érzékenyen érintett (szárazodó) területek fásításában. A faj telepítésével szemben gyakran megfogalmazott ellenérv az inváziós jelleg, melynek hatása jelentősen csökkenthető a megfelelő termesztési technológia fejlesztésével és alkalmazásával. Ezen a területen a magyar kutatás-fejlesztési és innovációs eredmények nemzetközi szinten is kiemelkedőek. A szelektált akácfajták szaporítása – a genetikai variabilitás minimalizálása miatt – csak vegetatív úton lehetséges. Ugyanakkor a relatív szárazságtűrésre és a törzsmínőség javítására szelektált akácklónok (fajták) nagyüzemi, vegetatív szaporítására megoldást kell találni.

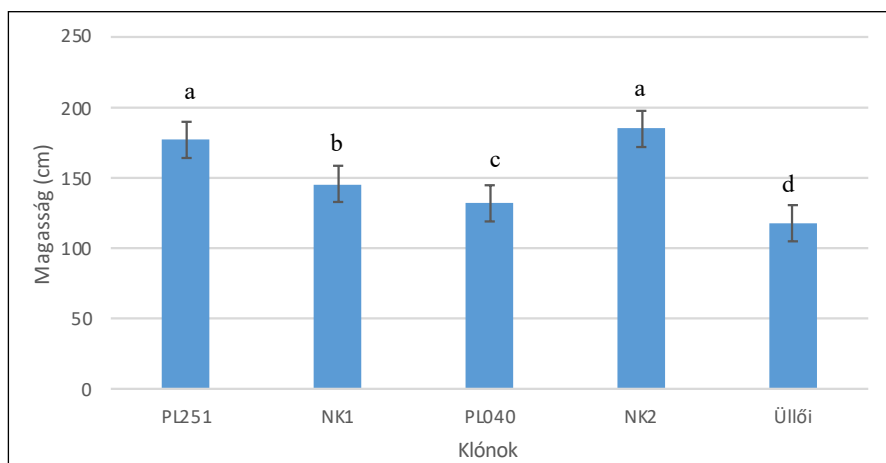
Az akáctermesztéssel kapcsolatos nemzetközi szakirodalomban kevés olyan tudományos igényességű írást lehet találni, melyben szabadföldi akác klónkísérletek eredményei kerülnek bemutatásra.

Az ebben az írásban bemutatott növényéletani vizsgálatok újszerűnek számítanak a magyar erdészeti és az akáctermesztési kutatásokban. Fontosnak tartom az ilyen jellegű vizsgálatok elvégzését annak érdekében, hogy a jövőben faültvényeinken a lehető legjobb minőségű faanyagot lehessen előállítani.

Összefoglalás

Az ültvényeszerű fatermesztés és ezen belül az iparifa-ültvények elsősorban a növekvő faigény kielégítését célozzák. Emellett hozzájárulnak a környezet fejlesztéséhez, a légköri szénkörforgás kedvező szabályozásához, a különböző légszennyező anyagok szűréséhez és egyúttal az klímaváltozás káros hatásainak mérsékléséhez. Az akác elviseli a fásítás szempontjából kedvezőtlenebb termőhelyi körülményeket is. Ahhoz, hogy jó minőségű akác iparifa alapanyagot termelhessünk a faültvényekben, elengedhetetlen a jelen írásban ismertetett dendrometriai és növényéletani vizsgálatok elvégzése.

Megállapítható, hogy mindkét hipotézis beigazolódott. A klónok között je-



6. ábra A klónok magasság szerinti összehasonlítása; \pm standard hiba; a különböző betűk a klónok közti szignifikáns különbséget ($p = 0,05$) jelölik.

lentos különbségek mutatkoztak mind a növekedési, mind a növényfiziológiai tulajdonságok tekintetében. A vizsgált paraméterek többségében az 'NK2' klón vonatkozó értékei a legjobbak. A vízfelhasználási hatékonyságra irányuló mérések eredménye alapján a püspökladányi származású 'PL040' klón bizonyult a legjobbnak, ugyanakkor szignifikáns különbség nem mutatkozott közte és az 'NK2' jelzésű klón között. Szoros összefüggést tapasztaltam a nettó asszimiláció és a transzspiráció között.

A szelektált akácfajtáknak fontos szerepük van és lesz (elsősorban a primer fatermelés minőségének javítása érdekében) a tág hálózatú (min. 2,5 m x 2,0 m), rövid vágásfordulójú (15–20 év) iparifa célú fás szárú ültetvények létesítésénél.

Az ültetvényekben rejlő lehetőségek teljes körű kiaknázásának alapját az ökológiai feltételek ismerete, a korszerű új fajták köztermesztésbe való bevezetése, új termesztési technológiák kidolgozása és a gyakorlatba történő áthelyezése, valamint a teljes termesztési ciklus ökológiai és ökonómiai tanulmányozása képezheti. Ehhez további innovációs együttműködések szükségesek a kutatóintézetek (egyetemek) és az erdőgazdaságok között. 🌱

Felhasznált irodalom

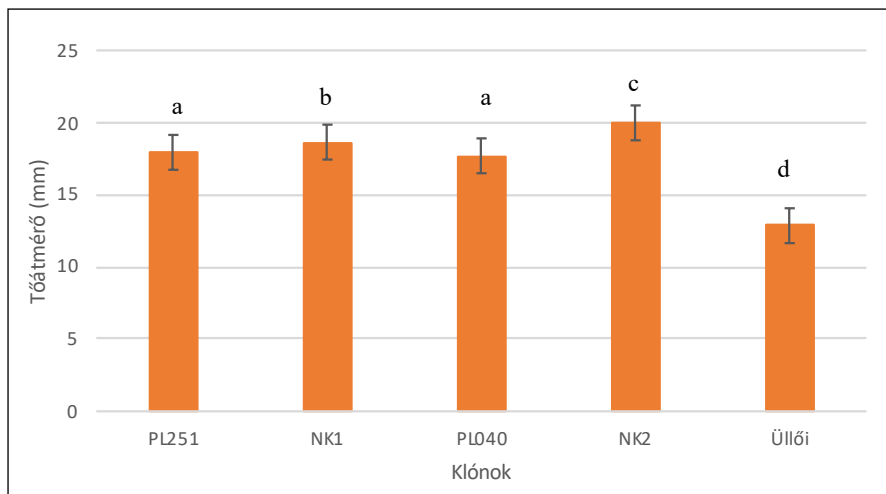
Borovics A. – Keserű Zs. – Rédei K. – Ábri T. – Rásó J. – Tamba M. (2022): Szinkronban a gyakorlat és a kutatás az akác-termesztés innovációs fejlesztésében – A Napkori Erdőgazdák Zrt. és a SoE ER-TI együttműködése. Erdészeti Lapok. 157 (3), 86–88.

Bhusal N. – Bhusal S.J. – Yoon T.-M. (2018): Comparisons of physiological and anatomical characteristics between two cultivars in bi-leader apple trees (*Malus x domestica* Borkh.) Sci. Hortic. 231, 73–81. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.006>.

Bhusal N. – Lee M. – Lee H. – Adhikari A. – Han A.R. – Han A. – Kim, H.S. (2021): Evaluation of morphological, physiological, and biochemical traits for assessing drought resistance in eleven tree species. Sci Total Environ. 779, 146466. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146466>.

Briggs L.J. és Shantz H.L. (1913): "The water requirement of plants," in Bureau of Plant Industry Bulletin (Washington, DC: US Department of Agriculture), 282–285.

Cátia B. – Dinis L.-T. – Moutinho-Pereira J. – Correia C.M. (2019): Drought Stress



7. ábra. A klónok tőátmérő szerinti összehasonlítása; \pm standard hiba; a különböző betűk a klónok közti szignifikáns különbséget ($p = 0,05$) jelölik.

Effects and Olive Tree Acclimation under a Changing Climate. Plants, 8, 232. <https://doi.org/10.3390/plants8070232>.

Csajbók J. – Pepó P. – Kutasy E. (2020): Photosynthetic and Agronomic Traits of Winter Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties. Agronomy 10, 1999. <https://doi.org/10.3390/agr10121999>.

Hatfield J.L. és Dold C. (2019): Water-use efficiency: advances and challenges in a changing climate. Frontiers in plant science, 10, 103.

Keserű Z. – Borovics A. – Ábri T. – Rédei K.M. – Lee I.H. – Lim H. (2021): Growing of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Candidate Cultivars on Arid Sandy Site. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, 17 (1), 51–61. <https://doi.org/10.37045/aslh-2021-0004>.

Keresztesi B. (szerk.) (1984): Az akác. Akadémia Kiadó. Budapest.

Mantovani D. – Veste M. – Freese D. (2014): Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) ecophysiological and morphological adaptations to drought and their consequence on biomass production and water-use efficiency. N. Z. J. For. Sci., 44, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40490-014-0029-0>.

Nicolescu V.N. – Rédei K. – Mason W.L. – Vor T. – Pöetzelsberger E. – Bastien J.C. – Brus R. – Benčať T. – Đodan M. – Cvjetkovic B. et al. (2020): Ecology, growth and management of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), a non-native species integrated into European forests. J. For. Res., 31, 1081–1101. <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01116-8>.

Országos Erdőállomány Adattár (Nemzeti Földügyi Központ (NFK), Erdészeti Főosztály) (2021): Letöltve: 2021.10.12. https://nfk.gov.hu/Magyarország_erdeivel_kapcsolatos_adatok_news_513

Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) (2022): Letöltve: 2022.01.10. <https://met.hu/omsz/tevekenysegek/adattar/>

Pardos M. és Calama R. (2022): Adaptive Strategies of Seedlings of Four Mediterranean Co-Occurring Tree Species in Response to Light and Moderate Drought: A Nursery Approach. Forests, 13 (2), 154. <https://doi.org/10.3390/f13020154>

Rédei K. – Csiha I. – Rásó J. – Keserű Zs. (2017): Selection of promising black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) cultivars in Hungary. Journal of Forest Science, 63 (8), 339–343. <https://doi.org/10.17221/23/2017-JFS>

Rédei K. – Keserű Zs. – Bach I. – Rásó J. – Ábri T. – Fruzsina Szabó – Gál J. (2020): Management of *Robinia pseudoacacia* cv. 'Üllői'–'Üllői' locust. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, 16 (1), 9–18. <https://doi.org/10.37045/aslh-2020-0001>

Rédei K. – Ábri T. – Szabó F. – Keserű Zs. (2021): Yield table for selected black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) cultivars. Acta Agraria Debreceniensis, (1), 193–198. <https://doi.org/10.34101/ACTAAGRAR/1/8854>

Stanhill, G. (1986): Water use efficiency. Advances in agronomy, 39, 53–85.

Stavros N. – Petri V.E. – Stournaras V. (2013): Seasonal changes in photosynthetic activity and carbohydrate content in leaves and fruit of three fig cultivars (*Ficus carica* L.). Sci. Hortic. 160, 198–207. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.05.036>.

Zhang H. – Hinze L.L. – Lan Y. – Westbrook J.K. – Hoffmann W.C. (2012): Discriminating among Cotton Cultivars with Varying Leaf Characteristics Using Hyperspectral Radiometry. Trans. ASABE, 55, 275–280. <https://doi.org/10.13031/2013.41237>.

Az ártéri erdők múltja és jelene Gemencen II.

A dél-dunai ártéri erdők hatalmas változáson mentek keresztül az évszázadok során, hiszen a termőhely változásával együtt növény- és állatvilága is átalakult. Évszázados léptékben visszatekintve az adott területen belül ennyi erdő és azon belül ilyen idős erdők még nem voltak a környéken a török idők óta.

A termőhely változását főleg a dunai áradások változásának köszönhetjük. Az áradások minőségét a dunai átvágások, a felső szakaszok vízlépcsői és a meder mélyülése nagyban befolyásolja. Emellett jelentős változást okozott az inváziós károsítók és kórokozók megjelenése, mint a szilfavész vagy a lisztharmat, továbbá az inváziós növényfajok térnyerése. Az élőhelyek átalakulása mellett az erdő és az erdőgazdálkodás is egyre nagyobb teret nyert a hullámtéren belül az egyéb tájhasználati formákkal szemben.

Rádi József nyugalmazott főmérnök kalocsai levéltári kutatásai alapján szeretnénk bemutatni a gemenci erdő átalakulását. Az első leírásoktól, 1780-tól követjük az erdő állapotát az 1940-es évekig, azaz 160 esztendő múltbéli változása kerül összehasonlításra a jelen állapottal. *Jelen cikkünkkel a 2023. márciusi lapszámban megjelent írásunkat folytatjuk.*

A Gemenci kerület

A gemenci erdőkerület rövid leírása 1836-ban: mintegy kétezer magyar hold terület (863,2 ha), nagyobb része kivágva, rétekkal és kaszálókkal vegyes erdő. A réteket és kaszálókat bérbe adta az uradalom.



1. ábra. Gemenc térképe 1885-ből (KFL VIII. 2d No 561) s. sz. 679.



2. ábra. Gemenc térképe 1896-ból (KFL VIII. 2d No562) s. sz. 680.

A „sucrescentia” (növekvő állomány) rossz lábón állt, ezért a letarolt részeken a pudvás fákat és tuskókat ki kellett szedni. A lábón álló ezer magyar hold (431.6 ha) erdő vágás-érett, „elvénuült” fákból állott.

1836-ból térkép nem maradt fenn, de az összesítő adatok alapján az erdőterület kiterjedése 1896-ig alig változott. Az 1885-ös és 1896-os térképen jól láthatók a „nem színezett” legelőterületek, amelyeket később a rekompenzációkor betelepítettek, azaz mai szóhasználatnál élve az ármentett részre került és mezőgazdasági művelésbe vont erdők kitermelésének ellentételezéseként erdőfelújítást pótló csereerdősítések létesültek rajtuk.

Az 1884-es felvételezés szerint a fával borított erdőterület 1.477,78 kh (850,41 ha) volt, melyről 1885-ben készült el a térkép. További 189,19 kh (108,87 ha) terméketlen terület, valamint 0,52 kh (0,3 ha) ház és kert tartozott a kerülethez.

Az A-üzemosztályt 40 éves, míg a B-üzemosztályt 20 éves fordában kezelték. Mindkét osztály „sarjerdő üzemre rendeztetett be, taroló vágásokkal.” A felújítás sarjzatattással történt, azzal a kikötéssel, „hogy a vágásterületeken esetleg kivésző tuskók helyei egyéb netán mutatkozó hézagok és tisztások késedelem nélkül vetés vagy ültetés, illetve dugványozás útján pótlandók.” Az előhasználatoknál a tisztítások csak részben lettek elvégezve, a gyéritéseknél elsősorban a kiszáradt egyedeket vették ki.

Az 1894-es felvételezés szerint az A-üzemosztály területe 1.325,5 kh (762,78 ha), valamint a B-üzemosztály területe 243,65 kh (140,21 ha), így a teljes faállománnyal borított te-

1–3. táblázat. A különböző üzemosztályok korosztály adatai (1894, 2022)

A-üzemosztály (1894.)								
Gemenc	1–10 év		11–20 év		21–30 év		31–40 év	
	kh	ha	kh	ha	kh	ha	kh	ha
Terület	351,05	202,02	332,84	191,54	360,13	207,24	281,48	161,98

B-üzemosztály (1894.)				
Gemenc	1–10 év		11–20 év	
	kh	ha	kh	ha
Terület	178,12	102,50	65,53	37,71

Gemenc (2022.)	1–10 éves	11–20 éves	21–30 éves	31–40 éves	41–50 éves	51–60 éves	61–70 éves	71–80 éves	81–90 éves	91–100 éves	101– éves	Σ (ha)
A-üzemosztály	88,69	87,83	76,29	78,06	63,72	22,57	54,36	71,51	89,57	41,10	99,00	772,70
B-üzemosztály	110,34	113,22	79,72	72,41	63,66	20,56	28,00	27,49	8,00	0,14	1,24	524,78
összesen	199,03	201,05	156,01	150,47	127,38	43,13	82,36	99,00	97,57	41,24	100,24	1.297,48

terület 1.569,15 kh (902,99 ha) volt, ami kb. 50 ha-os gyarapodás a 10 évvel korábbi adatokhoz képest.

Az 1896-os keltezésű térképen az erdők és vízfelületek színezése nehezen különíthető el egyes helyeken, viszont a két térkép délkeleti sarka mutatja, hogy a kerület erdeinek gyarapodása főleg abból adódik, hogy a Kis-Gemencnek nevezett részen egy valamikori dunai szigettel bővülhetett a kerület.

1894-ből ismertek a különböző üzemosztályok korosztály adatai, melyeket érdemes összevetni a közelmúlt erdőállomány adataival (1–3. táblázat).

Összesen közel 300 hektárral, azaz a 19. század végi adatokhoz képest *harmadával* nőtt az erdőterület a hullámtéren belül, a valamikori Gemenc erdészkerületben.

Az A-üzemosztályba sorolható (szil, tölgy) keményfás erdők elegyarányában jelentős mennyiségben (akár 50-70%-ban) jelen voltak a nyárok. A jelenkori adatainkban a nyárat nem soroltuk a keményfás erdők közé, így látható, hogy a ténylegesen keményfás ártéri erdők jelentősen gyarapodtak. Ezzel egy időben a B-üzemosztályba tartozó lágylombos erdők területe majd négyszeresére növekedett.

A Gemenc kerület mai képét jelentősen meghatározta a Trianon utáni szén- és fahiány miatt elrendelt tarvágások végrehajtása a Duna-part közelében. A Magyar Faértékesítő Hivatal 1920 és 1922 között 386 kh (kb. 222 ha) erdő tarvágását rendelte el csak ebben a kerületben, melyből származó faanyagot Budapest tűzifaellátása érdekében hajóval kellett feljuttatni a fővárosba.

A tarvágásokat sarjzatatással újtották meg, és mesterségesen, kőris, tölgy és nyár csemetékkel pótolták az „ürességeket”. *Rendkívül érdekes, hogy egy évszázad távlatában ezen mesterségesen kiegészített sarjerdőket tekintjük a leginkább természetszerű képet mutató Natura 2000 (91F0 és 91E0) ártéri jelölő élőhelyeknek.*

A sarjzatatásokkal párhuzamosan rekonpenzációs erdőtelepítések is zajlottak. 1942-re a ténylegesen fával borított terület 1250 hektárra növekedett, melyhez képest a jelenkori erdőszültség alig 50 hektárral gyarapodott az elmúlt 80 évben.

A II. világháború derekán készült felmérés szerint az erdők többsége fiatal vagy középkorú, melyen nem kell csodálkoznunk a 20 évvel korábban elrendelt fakitermelések tudatában.

Jelenleg a kerületben megmaradt fátlan területek megőrzése fontos célja a hazai természetvédelemnek. Ezen tisztá-

sok és terméketlenek egy része nagyon magas ártéri fekvésben lévő durvahomok fizikai féleségű, dunai hordalékon lévő száraz gyep, vagy nagyon mély fekvésű időszakos vízállások és időszakos vízfolyások területén lévő ártéri mocsárrét.

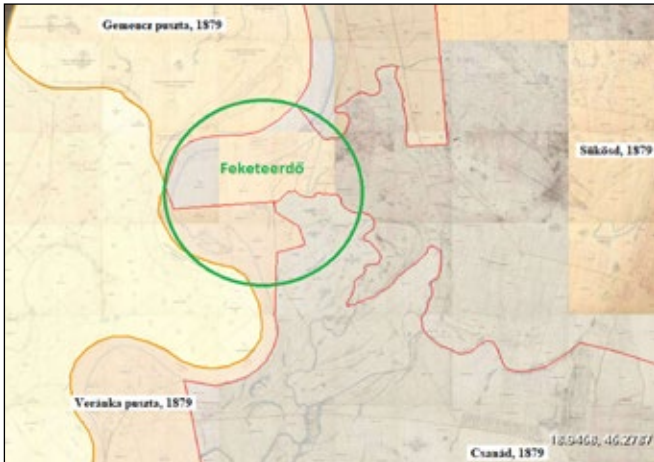
Feketeerdő és Veránka-sziget (a Dunántúl gyarapodása)

Napjainkban Feketeerdő Ócsény, míg Veránka-sziget Érsekcsanád közigazgatási területéhez tartozik. Mindkét terület a Dunántúl része, miután az 1893-as dunai átvágást követően a Duna új főmedre tőlük keletre került kialakításra. Az első erdőleírások idején Feketeerdő azonban a Duna-Tisza közhöz tartozott Sükösd és Csanád (a mostani Érsekcsanád) községhatárában.

Az első leírás szerint 1836-ban tölgy, kőris, nyár és fűz fafajok által elfoglalt ezer hold nagyságú terület volt a Feketeerdő kerület Sükösd községhatárában, mely erdők között helyezkedett el a sükösdiek legelője, ami miatt a „térfoglalásra”, azaz a vágásterületek kijelölésére nagyon kellett figyelni.



3. ábra. Jelen állapot madártávlatból (Forrás: Google Earth)



4. ábra. 1879-es kataszteri térkép (Forrás: <https://maps.arcnum.com/bu>)

A mai Feketeerdő déli része, mely Csanád községhez tartozott, régen a Veránka kerülettel alkotott egy egységet. Közel kétezer magyar holdnyi, nagyrészt fiatal sarjerdő, de a lágycsák már vágásérettek voltak. Csanádi lakosok kaszálói helyezkedtek el az öreg erdők között, ezért az erdőtervi utasítás szerint „*nagyon vigyázzon az erdőinspektor a terület-foglalásokra*”.

Feketeerdő csanádi és sükösdi elkülönítése az 1893-as dunai átvágást követően sokáig fennmaradt. Az 1917-es erdőterv készítője külön kiemelte, hogy nem érti, Feketeerdőnek miért van két üzemterve, hiszen a többi község határokánál ez nem így történt, másrésztől a két terület teljesen hasonló erdőállományokkal és termőhelyi viszonyokkal rendelkezik, ezért ez sem indokolja a kettősséget.

Az 1917-es erdőterv készítője Veránkával együtt mutatja be a teljes Feketeerdőt. Szerinte a Duna szabályozása előtt a gyors folyású áradások a homokot is magukkal sodorták és lerakták, az áradások gyors visszahúzódása pedig az iszaplerakódást hiúsította meg, ezért gyenge termőhelyi adottságúak voltak ezek a területek.



5. ábra. Veránka és Feketeerdő térképe 1917., papírtakarékossági okokból egymás mellett ábrázolva (Forrás: Kalocsai Érseki Levéltár)

„A Dunán végrehajtott szabályozás által a helyzet kedvezően megváltozott. Az egyes kanyarulatok az átvágás által a víz lefolyása gyorsított (már mint a nagy Dunán) a szomszédos területekre való kicsapás kisebb mérvű és ami különösen fontos a magasabb vízállás mellett is a szomszédos területeken elterülő víz homokot nem képes szállítani, hanem csak a finomabb iszapot, mely aztán a víz szétterülése után beállott lassú folyás, vagy éppen nyugalomba jutás után lerakódik.” ... „A Duna szabályozás folytán a talajvíz magassága is csökkent, mi az ideig túlnyomó füzesek kivészését, illetve azok sínylődését idézte elő, s más fajoknak vegetációjának nyújt alapot.” (1917. Krizmanics János, erdőmérnök)

A főhasználat tarvágásos üzem móddal történt, az évi hozamokat álló állapotban nyilvános árverésen értékesítették. Veránkáról, miután a dunai átvágást követően sziget lett, a kitermelt faanyag kiszállítása bonyolult és drága volt, nem akadt rá vállalkozó, ezért zömében nemcsak a tisztítások, hanem a gyéritések is elmaradtak. *Ezt nagyon megsínyllették az állományok, főleg a szil és a tölgy, mert a nyár elnyomta a kemény egyedeket. Több helyen a tölgy ki is pusztult, a sziliek bírták az árnyalást, de gyenge fejlődésűek maradtak.*

Az erdőfelújítás természetes úton történt, de a termőhelyi változások miatt egyre jobban a mesterséges felújítás került előtérbe, ami főleg a füzesekre volt jellemző. Először fűz dugványozással próbálták a felújítást, de ez is gyenge eredményt hozott. Ezért a füzesek helyét nyár, tölgy és szil csemetékkel erdősítették be, főleg NNY-t alkalmazva.

A tölgy elegyítésére az erdőrendező ajánlotta az akáccal való elegyítést, mert az akkori kísérletek szerint jól megférnek egymás mellett, csak az akácot időben kell az előhasználatoknál kivenni. A tölgy alátelepítést is ajánlja a tervező a véghasználat előtt 6-8 évvel.

Az üde termőhelyeken buján tenyészett a komló és az iszaplag, ezek is elsősorban a tölgy és szil egyedeket fojtották meg, ezért javasolja a marhával való legeltetést, illetve a kaszálást.

A rekompensációs területeket Szlavóniából származó tölgy és kőris, valamint saját nevelésű szil és nyár csemetékkel erdősítették be. Jelentős károkat okozott ezekben a fiatalokban a szarvas és az árvíz, ezért a teljes „beállásuk” hosszú ideig elhúzódott.

A dunai átvágás elválasztotta a településeket a földterületektől. A megváltozott tájhasználat miatt az „önvetényülések”-nek és a tudatos erdőtelepítéseknek köszönhetően 1894 és 1917 között Feketeerdőn 238,54 kh-dal, azaz több mint 137 hektárral gyarapodott az erdőterület. Feketeerdőn 1917-től napjainkig az erdőterület gyakorlatilag nem gyarapodott tovább, viszont az alábbi táblázat összesítő adatából 7,5 hektárnyi erdő hiányzik, ui. az ingatlan-nyilvántartási térkép digitalizálását követően a Duna medréhez tartozónak mutatja a térkép, és az erdőgazdálkodója így az ADUVIZIG lett. (4. táblázat)

Az üzemosztályok 1894-es korosztály szerkezetéről nem készült még kimutatás, de az A-üzemosztályba sorolt erdőkre Feketeerdőn is 30-40 éves „forda” szerepelt az erdőtervben, míg a B-üzemosztályba sorolt erdőkre 20 éves „forda”. Napjaink korosztálymegoszlása a régi üzemosztályoknak megfelelően az alábbi táblázatban látható. (5. táblázat)

Feketeerdőn mind a keménylombos (A-üzemosztály), mind a lágylombos (B-üzemosztály) mennyisége nőtt. Mindkét üzemosztályra igaz, hogy mára jelentős az olyan idős korosztályok területfoglalása, amilyen idős erdők kezelését el sem tudták képzelni a 19. és 20. század fordulóján az akkori erdőtervek készítői.

4. táblázat. Erdőterület adatok Feketeerdőn (1894, 2022)

Feketeerdő	terület (kh) 1894.	terület (ha) 1894.	terület (ha) 2022.
A-üzemosztály	141,02	81,15	149,38
B-üzemosztály	222,97	128,31	190,95
összesen	363,99	209,46	340,33

5. táblázat. A különböző üzemosztályok korosztály adatai Feketeerdőn

Feketeerdő	1–10 éves	11–20 éves	21–30 éves	31–40 éves	41–50 éves	51–60 éves	61–70 éves	71–80 éves	81–90 éves	91–100 éves	101– éves	Σ (ha)
A-üzemosztály	12,01	14,48	22,04	48,15	4,67	1,31	2,42	11,77	31,48		1,05	149,38
B-üzemosztály	47,12	35,61	41,88	20,60	32,73	0,51	1,41	11,03	0,06			190,95
összesen	59,13	50,09	63,92	68,75	37,40	1,82	3,83	22,80	31,54	0,00	1,05	340,33

6. táblázat. Erdőterület adatok Veránkán (1894, 2022)

Veránka	terület (kh) 1894.	terület (ha) 1894.	terület (ha) 2022.
A-üzemosztály	144,94	83,41	354,92
B-üzemosztály	251,12	144,51	373,16
összesen	396,06	227,92	728,08

7. táblázat. A különböző üzemosztályok korosztály adatai Veránkán, 1917-ben

Veránka	1–10 éves	11–20 éves	21–30 éves	Σ (ha)
A-üzemosztály	69,23	33,22	45,44	147,89
B-üzemosztály	221,29	190,39	65,84	477,52
összesen	290,52	223,61	111,28	625,51

8. táblázat. A különböző üzemosztályok korosztály adatai napjainkban Veránkán

Veránka	1–10 éves	11–20 éves	21–30 éves	31–40 éves	41–50 éves	51–60 éves	61–70 éves	71–80 éves	81–90 éves	91–100 éves	101– éves	Σ (ha)
A-üzemosztály	13,30	1,78	27,14	60,96	88,22	19,21	11,41	16,30	46,93	17,03	52,64	354,92
B-üzemosztály	41,03	26,76	76,23	61,45	32,71	22,52	4,82	63,57	29,73	12,97	1,37	373,16
összesen	54,33	28,54	103,37	122,41	120,93	41,73	16,23	79,87	76,66	30,00	54,01	728,08

1894 és 1917 között Veránkán 746,98 kh-dal, azaz közel 430 ha-ral gyarapodott az erdőterület. Napjainkra csak a Gemenc Zrt. által kezelt erdőterület 1917-hez képest 65 hektárral gyarapodott. Ezen felül további 78 hektár került a DDNPI kezelésébe az ingatlan-nyilvántartási térkép digitalizálásának eredményeként, mely adatait az alábbi táblázat nem tartalmazza. (6. táblázat)

Az üzemosztályok 1894-es korosztályszerkezetéről nem készült kimutatás, de 1917-ből igen. Mindkét üzemosztályba sorolt erdőkre egységesen készítették el, ahol a legidősebb korosztályok 20-30 év között kerültek megállapításra. (7. táblázat)

Napjaink korosztálymegoszlása a régi üzemosztályoknak megfelelően, Veránka Gemenc Zrt. által kezelt erdeiben, az alábbi táblázat adataiban tanulmányozható. (8. táblázat)

Jól látszik, hogy az erdőterület gyarapodásánál nagyobb mértékben nőtt az A-üzemosztályhoz sorolt keménylombos fajok területfoglalása, valamint mind a keménylombos, mind a lágylombos erdők esetén jelentősen nőtt az idős erdők aránya.

A régi üzemosztályokhoz képest a jelenlegi adatoknál csak a tényleges keménylombos faj elfordulása került besorolásra az A-üzemosztályba, így biztosan állítható, hogy a keménylombosok közé tartozó fajok valós területfoglalása nagyobb mértékű a kimutatottnál. Mára elmondható, hogy Feketeerdőn és Veránka-szigeten az erdők több mint fele olyan idős, amilyen kort 100–130 évvel ezelőtt meg sem érthettek az erdők az akkori gazdálkodói gyakorlat alapján.

A régi Kalocsai Érseki Uradalom Gemenbe eső egyéb területeinek bemutatásával cikksorozatunkat a következő részben zárjuk.

**Rádi József, Lajos János, Fodermayer Vilmos,
Veszeli János**

Források

„A Kalocsai Érseki Uradalom erdő- és vadgazdálkodásának története az 1700-as évek végétől 1945-ig” Rádi József, Kalocsa 2012.
A Kalocsai Érseki Levéltárban jelenleg is fellelhető üzemtervek

2023. szeptember 13-a meglehetősen zsúfolt nap volt a Soproni Egyetem életében. Ekkor rendezték a 2023/2024-es tanév évnyitóját. Ezzel párhuzamosan a szenátusi teremben zajlott a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának kihelyezett ülése. Kora délután pedig az Egyetem három illusztris oktatójának születésnapjára került sor a Ligneumban. **Fábián Attila** rektor és **Balázs Ervin** akadémikus, osztályelnök köszöntője után **Bartha Dénes** mutatta be 200 év erdész akadémikusait. Ezt követően a 80 éves **Mátyás Csaba** akadémikust **Csóka György**, a 70 éves **Faragó Sándor** akadémikust **Náhlík András** és a 80 éves professzor emeritus **Albert Leventét Heil Bálint** méltatta. A három ünnepelt méltatását az *Erdészeti Lapok* három, egymás után következő lapszámában adjuk közre.

Faragó Sándor akadémikus köszöntése 70. születésnapja alkalmából

Az egyetemen épphogy elkerültük egymást, hiszen 1977-ben szerzett okleveles mérnöki diplomát, egy évvel azelőtt, hogy magam elkezdtem tanulmányaimat ugyanazon a szakon. Vagyis hagyományaink szerint firmanagyapám. A „rokoni” kapcsolatot sokáig nem tartottuk, hiszen ismeretségünk, később barátságunk 1980-tól datálódik, amikor Sándor tanársegédként visszakérült az Egyetemre.

De ne szaladjunk ennyire előre, hiszen mindenekelőtt természetesen meg kellett születni. Történt ez Pécsen, 1953-ban. Személyiségének fejlődését meghatározta az inspiráló családi környezet, a múzeumigazgató apa és az odaadó, a családot összefogó anya. Mindemelllett későbbi életét jelentősen befolyásolta kapuvári gyerekkora, illetve a közeli Fertő-Hanság gyönyörű természeti környezete és madárvilága, nemkülönben a kissé távolabb, de még mindig elérhető közelségben levő Moson-síkság gyönyörű madara: a tűzok, amely végigkísérte Sándor tudományos életét, tevékenységét.

A természet iránti érdeklődése, szeretete odavezetett, hogy érettségi után felvételizett a soproni egyetem Erdő-

mérnöki Karára, ahol nagy elánal vette bele magát a selmeci hagyományok meghatározta diákéletbe.

Mindazonáltal – sok társával ellentétben – már tudta, hogy egyetemistaként nem a balekok oktatása a legfőbb feladata, hanem önmaga képzése. Már tanulmányai során a tűzokkutatásnak szentelte ideje jó részét, TDK-, majd diplomamunkáját is ebből a témakörből írta, ez utóbbit „*A hansági tűzoknépesség vizsgálata*” címmel. Tudományos tevékenységére nagy hatással volt tanára, majd barátja, *dr. Kárpáti László* erdőmérnök, aki később a Fertő-Hanság Nemzeti Park alapító igazgatója lett.

Akkoriban még az volt a „komilfó”, ha az ember a mintatanterv szerint fej-

zi be a tanulmányait, így aztán időben, 5 év alatt szerezte meg oklevelét és lépett munkába erdészeti, faipari és építészeti ágazatvezetőként az Újkéri „Dózsa Népe” Termelőszövetkezetben. Bár a későbbiekben előnyre vált a gyakorlati erdőgazdálkodásban megszerzett tapasztalat, akik ismerték, tudták, hogy nem ez a munkahely volt élete célja. Így aztán kapóra jött számára az egyetemünk Vadgazdálkodási Tanszékéről, *Kőhalmi Tamás* tanszékvezetőtől jött meghívás tanársegédi állás betöltésére.

Kőhalmi Tamás nagy empátiával vezette be a vadászat tudományába és gyakorlatába. Bár Sándor megszerette a vadászatot, magam, aki 1983-tól a mai napig közvetlen közletről, munkatársaként kísérhettem figyelemmel tevékenységét, bizvást állíthatom, hogy a vadászatban elsősorban a természet közelsége és a baráti együttlét fogta meg. Tanszéki tudományos munkái során is elsősorban a vadászat-vadgazdálkodás természetvédelmi vonatkozásai foglalkoztatták, amint az a továbbiakból kiderül.

Ezen a ponton úgy érzem, magyarázatra szorul e méltatás címválasztása. Nos, a hivatástudatot talán nem kell indokolnom, e nélkül Faragó Sándor, de más sem érhetne volna el az akadémikus rangot. Hivatása az oktatás és a kutatás.

De miért a felelősségtudat és hogy van ez összefüggésben az akadémikus-sággal? Bár tudta, tisztában volt azzal, hogy szeretett hivatásának gyakorlását hátráltatni fogják, tudományos előmenetelét nehezítik az egyetemi vezetői és közéleti tisztségek, mégis vállalta az ezekkel kapcsolatos felelősséget.

Biztos vagyok abban, hogy sokkal szívesebben áldozott volna Artemisznak, az állatok védelmezőjének, és a hivatal helyett kutatásai helyszínét, a terepet, a természetet választotta volna.



A hármás születésnapjára Sopronban dr. Fábián Attila rektor köszöntötte az ünnepelteteket



A három ünnepelt: dr. Faragó Sándor, dr. Albert Levente és dr. Mátyás Csaba, illetve dr. Balázs Ervin, az MTA Agrártudományok Osztályának elnöke (első sor, jobb szélén)

Mégis, tudta, hogy felelősséget kell vállalnia szeretett egyeteméért, amely élte hallgatóként és befogadta oktatóként.

Így aztán 1994 óta különböző, egyre magasabb vezetői tisztségeket töltött be az egykori Erdészeti és Faipari Egyetemen és utódintézményeiben. 1994–1997 között az Erdőmérnöki Kar dékánhelyettese, 1997–2001 között 2 ciklusban a Kar dékánja volt. 2002-ben a Nyugat-Magyarországi Egyetem általános rektorhelyettesének kérték fel, 2002/2003-ban megbízott rektori tiszttel töltött be, majd 2003-ban az NyME rektorának választották. 16 év rektori munka után 2018-ban adta át tisztségét.

De ne szaladjunk ennyire előre, hiszen addig és azonközben is sok minden történt, ami meghatározta Faragó Sándor, a tudós életét. Ugyanis szó sincs arról, hogy hivatali feladatai mellett elhanyagolta volna az oktatást és a kutatást.

Bár vezetőként jelentős kedvezmény illette volna meg az oktatással eltöltendő időt illetően, ő ezzel nem élt, ugyanúgy megtartotta előadásait, mint korábban, hiszen sokunkkal egyetértésben vallotta, az egyetemi lét alapja a hallgatókkal történő foglalkozás. Mint ahogy alapja a kutatás, publikálás, tudományos munka is. Ez utóbbiakban is nagyot alkotott.

Ezzel kapcsolatos belső meggyőződésének Sándor a dr. Horn János bányamérnök felkérésére 2016-ban írt Életutak sorozatban megjelent visszaemlékezésében adott hangot. Az idézett fejezet címe is beszédes: „A legiz-

galmasabb kutató”, első mondatai pedig Sándor hitvallását közvetítik: „Mindig is vallottam, s 36 év katedrán eltöltött idő után különösen erős meggyőződésemmé vált, hogy csak saját kutatási eredmények birtokában, akár napi élmények, sikerek bemutatásával lehet hitelesen kiállni a mindig kritikus hallgatók elé. A szűnni nem akaró kíváncsiság, az új ismeretek, az új tudás megszerzésének semmivel össze nem tevesztendő varázsa készítetett egész életemben a kutatásra. Életformámmá vált mindez, s hozzájárult mindehhez a közzététel belső kényszere is. Több mint 700 tudományos publikáció – benne több mint 40 könyv – és 80 szakmai publicisztika került ki tollamból-gépeimből.” Nos, azóta a

publikációk száma ehhez képest is jelentősen nőtt.

Egyetemi tudományos pályafutásának kezdetén folytatta hallgató korában megkezdett kutatásait, a tűzok konzervációbiológiájának témakörében, vagy, ahogy még akkoriban kevésbé előkelően neveztek: a tűzokvédelem területén.

Moson-projekt néven letette a hazai tűzoktatás ökológiai alapjait, majd kutatásait országos szintre terjesztette ki. Az élőhelyek degradációja miatt lecsökkent állományok védelmi kérdései problémák sorát vetették fel, amelyek autökológiai szempontú kutatása egy sikeresen megvédett műszaki doktori, később kandidátusi értekezés formájában teljeseedett ki.



A 70 éves akadémikus, prof. dr. Faragó Sándor

Tűzokkutatásai kapcsán ismerkedett meg mentorával, későbbi jó barátjával, *Sterbetz István* ornitológus természetvédelmi szakemberrel, a Magyar Madártani Intézet igazgatójával. Ő volt az, aki Sándor figyelmét a vízivadkutatás felé irányította, mert benne látta azt a potenciált, hogy nyugdíjba vonulása után folytathatja az általa megkezdett munkát.

Sándor 1984-től átvette ezt a szerepet, és kiváló szervezőkészséggel megalapította a Magyar Vadlúd Monitoringot, majd ezt kiterjesztette Magyar Vízi-vad Monitoring címen. A mai napig ő koordinálja a hazai vízivadkutatásokat, amelyeket a nemzetközi hálózatba (*Wetlands International – International Waterbird Census*) integrált. A témakörben számos, nemzetközileg jegyzett eredményt ért el, és ebből írta később akadémiai doktori értekezését is.

Kutatásainak másik, a vízivadat érintő vonulata a populációk monitoring jellegű vizsgálata a Gönyű és Szob közötti Dunaszakaszon. Ezek a dunai hajóutak örökké emlékeztetnek maradnak a résztvevők számára. Ugyanis a vízivad számbeli felmérésén túl, a 80-as években annak a vadászat útján történő mintavétele is zajlott, biometriai és gyomortartalom vizsgálatok céljából. Így aztán ezeket az utakat eufemistákusan gyűjtőutaknak neveztük (egyébként Herman Ottó, Chernel István és más neves ornitológusok nyomán). A felmérést, amely régóta már csak a fajok tér- és idődinamikai jellemzőire fókuszál, Sándor a mai napig folytatja, felbecsülhetetlen értékű adatbázist hozva létre.

Több évtizedes munkásságának egyébként is jellemzője a hosszú távú monitoring kutatások kezdeményezése és irányítása, ezáltal hazai és nemzetközi jelentőségű adatbázisok létrehozása, amelyek nemcsak a jelenkor, de a jövő számára is nagy értékkel bírnak.

Kezdeményezője volt az Erdei Szalonka Teríték Monitoringnak, amire alapozott a faj – EU irányelvekkel harmonizáló – védelme Magyarországon.

Több mint 20 éves múltra tekint vissza a Magyar Vadelhullás Monitoring szervezése, amely ugyancsak egyedülálló országos monitoring Európában.

És itt kell szólnom a szintén több évtizedes múltra visszatekintő Lajta-projektéről. Sándor ugyanis már korán felismerte, hogy az intenzív mezőgazdálkodás a legfőbb oka őshonos szürkefogoly populációink veszteségének. Így még a 80-as években projektet indított a fogoly megmentésre irányuló módszerek kidolgozására, amely rövid idő elteltével országossá fejlődött, és a mai napig tart. A projekt idővel nemzetközi ismertséget és rangot vívott ki magának. A Nemzetközi Vadászati és Vadvédelmi Tanács (CIC) Apróvad Bizottságának alelnökévé Sándor szoros együttműködést alakított ki *Richard Potts* professzorral, a brit Game Conservancy vezetőjével, aki nem mellesleg egyetemünk díszdoktora lett.

Nem célja e méltatásnak felsorolni tudományos és közéleti tevékenységében betöltött számos tisztségét, kitüntetését. Aki ezekre kíváncsi, keresse fel a Wikipédián róla írtakat. Köszöntésem a tudósoknak szól, tudományos tevékenységét igyekeztem összefoglalni,

amely Sándort az akadémikusi címig röpítette.

Nagyon hiányos lenne azonban a kép, ha nem ejtenék szót egyetemvezetői tevékenységéről. 2002-ben lett megbízott, majd 2003-ban megválasztott rektora az akkori Nyugat-magyarországi Egyetemen, amelyet 10 karú, hálózatos egyetemre fejlesztett, amely abban az időben Magyarország 5-6. legnagyobb egyeteme volt.

Nem rajta múltott, hogy az elképzelés nem nyerte meg egyes érdekelt felek tetszését, és széttöbbszámúvá az egyetemet. Számos egyetemi projekt, fejlesztés kötődik a nevéhez, amelyek nélkül a mai Soproni Egyetem nem lenne ugyanez az intézmény. Mai kinézetét, működését, fejlődését azok a beruházások alapozták meg, amelyek az ő idejében valósultak meg, egyébként szűkös anyagi körülmények között. Hogy csak néhányat említsék: az Erzsébet-kerti épület, a Természeti Erőforrások Kutató Központ (NRRC épület), Ligneum, épületek, kollégiumok felújítása.

Végül be kell látnom, az eddig leírtak Sándort, a tudóst, a professzort, a közéleti személyt a kiterjedt munkásságának ismertetésére rendelkezésre álló korlátos terjedelemben csak kivonatossan, felsorolászerűen mutatják be.

Semmiképpen nem szeretném azonban, ha nem maradna hely emberi oldalának méltatására, hiszen személyiségét komplex módon csak így értékelheti az utókor. Mint aki négy évtizeden keresztül közelről figyelhettem tevékenységét, feljogosítva érzem magamat arra, hogy erről az oldaláról is szót ejtsék.

Számos elfoglaltsága mellett is talált időt arra, hogy figyelemmel kísérje intézeti, kari és egyetemi munkatársai életét, érdeklődjön magánéleti problémáik iránt, segítsen ezek megoldásában. Rendkívül érzékeny és empatikus személyt ismertem meg benne, aki nehezen élte meg, ha egyes szükségszerű vezetői döntései kollégáit negatívan érintették. Ezeket a helyzeteket igyekezett elkerülni, ha pedig nem lehetett, senkit sem hagyott bajban.

70 év nem a világ, Sándor ma is aktív, dolgozik az Egyetem érdekében. Kívánom, kívánjuk, hogy még sokáig így legyen, példaképként, mindannyiunk okulására.

Kedves Sanyi, jó egészséget, aktív életet kívánok munkatársaid és kedves családod körében!

Prof. dr. Náhlik András
egyetemi tanár



Ma is aktív tudományos kutatói munkát végez a Soproni Egyetemen (Fotó: Filep István, Soproni Téma)

A 198 hársfa üzenete

A Magyar Tudomány Ünnepe előestéjén, november 2-án az MTA vezetősége minden évben megemlékezik gróf Széchenyi Istvánról, az intézmény alapítójáról, a nagycenki Mauzóleumban koszorúzással, a sopronpusztai Akadémiai Emlékerdőben pedig faültetéssel. Ez évben a 198. fa kiültetésére került sor.

A faültetés hagyománya 2000-re, Magyar Tudományos Akadémia alapításának 175. évfordulójára nyúlik vissza. A jubileumi állománytelepítés helyszínéül néhai tagtársunk, *Solymos Rezső* akadémikus a soproni Páneurópai Piknik Emlékhelyet támogatta. Ma kevesen emlékeznek már arra, hogy a helyszín kiválasztásában és az Emlékerdő létrehozásában Solymos Rezső mellett *Barátossy Gábornak*, az Erdészeti Hivatal akkori elnökének is szerepe volt, és hogy az avatáson *Glatz Ferenc* köztársasági elnök is jelen volt (*Ld. Pápai G. 2000: A Magyar Tudományos Akadémia jubileumán. Erd. Lapok 135:11, 339*)

Az idei november 2-i megemlékezés alkalmával a TAEG ZRt. által telepített emlékerdő 198. kislevelű hársfáját ültették el. A Mauzóleumban tartott beszédében *Kollár László* főtítkárr méltatta Széchenyi munkásságát, amit áthatott a nyugattól való tanulás, az Európához tartozás iránti szenvedélyes vágy. Nem önbecsülés-hiányos, önfeladó módon, hanem a helyzetünk valóságával, adottságainkkal és hiányosságainkkal egyaránt tisztában lévő, cselekvő realizmus-sal. Az emlékerdőben *Faragó Sándor* emeritus rektor beszédében Széchenyi gondolatait idézve kiemelte azok aktualitását: nemzeti gondjaink jelentős részét az eltelt 200 év nem oldotta meg, pedig „*tőlünk függ minden, csak akarjunk.*”

Balázs Ervin, az MTA Agrártudományok Osztálya elnökének ugyanott elhangzott köszöntője beszédes bizonyossága annak, hogy Solymos Rezső és kollégái akadémiai tevékenysége révén az erdészet a hazai tudományosság egyenrangú részévé vált; „*az Akadémia kijött erdőbe*”. A köszöntőt, az Emlékerdő hársfái üzenetét ezért változtatlan formában közöljük.

„Az erdő beszél bozzám. Jeleket ad, üzen, kitarja magát, csak meg kell érteni.” Tisztelt Hölgyeim és Uraim! Kedves Kollégák! Kedves Barátaim!

Fekete István szavaival köszöntöm Önöket szeretettel itt, az Akadémiai Emlékerdőnél. És arra hívom Önöket, hogy hallgassuk meg együtt, hogyan

beszél hozzánk, mit üzen nekünk ma ez az erdő. Hiszen az erdő mindnyájunk nyelvén tud, és képes mindnyájunk szívét személyesen megszólítani. Mindannyian átélhettük már ezt egy-egy kirándulás vagy erdei séta alkalmával. Én persze azt tudom csak itt és most elmondani Önöknek, amit ez az erdő nekem üzen. De az egészen biztos, hogy az erdő mindig, mindenkinek igazat mond. Milyen „jeleket ad”, mit „üzen nekem” az Akadémiai Emlékerdő?

Először Solymos Rezsőről beszél. Akadémikus társunkról és barátunkról, a Széchenyi-díjas erdőmérnökről, aki az ettől a vidéktől nem is oly messze eső szülőfalujában, a szomszédos Vas vármegyei Bejcgertyánoson szívta magába a természet szeretetét. Azt az erdőszerető lelkeséget, szakmai ethoszt, amely egész munkásságát meghatározta. Solymos Rezsőt az erdei fák növekedési törvényszerűségei iránti érdeklődés vezette azon az úton, amelyen az erdők agrártudományos kutatójává és nemzetközi hírű ismerőjévé, szaktekin-télyévé vált. Neki köszönhetjük az Akadémiai Emlékerdő ültetésének gondolatát. És azt, hogy ma az erdő csendben növekedő hársfái mellett állhatunk. Ezekben az általa ideálmódott hársfákban pedig valamiképp ő is itt áll ma velünk.

Milyen „jeleket ad”, mit „üzen nekem” még ez az erdő? Széchenyi Istvánról beszél. Aki szellemiségével, cselekedeteivel – köztük a Magyar Tudós Társaság közel kétszáz évvel ezelőtti megalapításával – mindig a jövőnek ültetett. Mondják, hogy fát nem magának ültet az ember. Úgy gondolom, így van ez nem csupán a fával, hanem minden értékes cselekedetünkkel. És így van a tudományos munkával is. Az, amit életünkben valóban érdemes megcselekednünk, elsősorban sosem önmagunkra irányul, nem önmagunkért van. Hanem másokért. Azért, hogy az élet tovább tudjon növekedni. Hogy e hársfát is, amit most elültetünk – a lassan két évszázada fennálló Akadémia 198. évét megköszönve és az előttünk járókra tisztelettel emlékezve –, valójában a jövőnek ültetjük. Igazán azoké



Az Akadémiai Emlékerdő 198. hársfájának elültetése

lesz majd, akik utánunk erre járnak. Ők láthatják ennek a hárserdőnek erejét, szépségét, élvezhetik árnyékát, gyógyító virágait. Mindennapi kutatómunkánk, tudományos tevékenységünk lényege sem az öncélú karrierépítés, hanem hogy áthelyezzük a fókuszot önmagunkról a másik emberre, az együttműködésre, a jövőre, vagyis: az életre. Amit szolgálni hivatottak vagyunk. Akár az erdő.

„*Nem vagy szabad, míg önmagadért élsz, mert önzésed rabja maradsz*” – írta Széchenyi István egyik levelében. Az Akadémiai Emlékerdő szélén, ezen a határmenti tájon 1989. augusztusa óta nagyon is élő ereje, jelentése van a szabadságnak. A Páneurópai Piknik helyszínén állva ez az erdő arra is emlékeztet, hogy emberi kapcsolataink a történelem mikro- és makrodimenzióiban egyaránt csak a nyitott, tiszta, szabadon áramló, a másik emberhez igazságban kapcsolódó érintkezés ad teret az élet növekedésének. Ahogy a tudomány is csak így, csak ebben a szabadságban tudja szolgálni az életet. A magyar tudomány és a Magyar Tudományos Akadémia is erre hivatott. Évről évre gyarapodó, szabadon növekvő hársfáival erre is tanít bennünket ez az Akadémiai Emlékerdő.

Tisztelt Hölgyeim és Uraim! Kedves Kollégák! Kedves Barátaim! „*Az erdő beszél hozzám. Jeleket ad, üzen, kitarja magát, csak meg kell érteni.*” Kíváncsi vagyok Mindnyájunknak, hogy személyes életünkben és tudományos közösségeinkben egyaránt mindig legyen lehetőségünk és belső figyelmünk meghallani, megérteni és megfogadni az erdő szavát. Köszönöm megtisztelő figyelmüket!”

Erdészeti Lapok
Fotó: SoE

Vénic-szil

www.azevfaja.hu

Erdővédelmi szempontból a szilek megítélését, tekintet nélkül a fajok érzékenységére, a szilfavész határozza meg. Pedig a szil ofiosztómás hervadása (szilfavész) nem egyforma eréllyel fertőzi a szilfajokat (*Ulmus* spp.), illetve a kaukázusi gyertyánszil (*Zelkova carpinifolia*), amit Magyarországon többnyire közterületen ültetnek.

Ez a betegség a 20. század elején került Ázsiából Európába, ahol 1918-ban Franciaországban találták meg, majd rövidesen Hollandiában is megjelent. Amerikába az 1920-as évek végén hurcolták be (ezért nevezik ott holland betegségeknek). A kontinensen gyorsan szétterjedt. Magyarországon 1933-ban azonosították. Az első járványhulláma körülbelül az 1950-es évekre csendesedett le. Ekkorra a fogékony egyedek jó részét elpusztultak. Azonban az 1960-as évektől egy újabb járványhullám bontakozott ki, melyet egy fokozott virulenciájú, még agresszívabb gombatorzs okozott. Miután ez utóbbi gombatorzs patogenitása, molekuláris tulajdonságai és tenyésztési jellege annyira eltért az *Ophiostoma ulmi* tulajdonságaitól, külön fajként, *Ophiostoma novo-ulmi* néven írták le. A második járványhullám-ban az addig ellenállónak bizonyult faegyedek is megbetegedtek.

Már a gomba származásából adódóan is, az európai szilek különböző mértékben, de fogékonyak erre a betegségre. Az érzékenység, illetve rezisztencia nem annyira a különböző szilfajok szöveti tulajdonságaiból következik, hanem a vektorai, a kis szil szíjácsszú (*Scolytus multistriatus*) és a nagy szil szíjácsszú (*Scolytus scolytus*) preferenciájából, illetve a tápnövények klimatikus igényeiből adódik.

Az európai tapasztalatok alapján a legérzékenyebbek a régi holland szil hibridek (*Ulmus x hollandica* var. *belgica*), majd a mezei szil (*U. campestris*),

A vénic szil fontosabb kórokozói

Dr. Tuba Katalin¹, egyetemi docens,
dr. Kelemen Géza igazságügyi szakértő



1. ábra. A szilfavész következtében zászlószerűen lankadó hajtások

az érdeslevelű szil (*U. procera*), a vénic szil (*U. laevis*), a hegyi szil (*Ulmus glabra*), a holland szilek újabb változatai (*Ulmus x hollandica*) és az ázsiai származású turkesztáni szil (*U. pumila*). A szúk a mezei szil meleg, nedves élőhelyét jobban kedvelik, mint hegyi szil hűvösebb, nedvesebb élőhelyét. A tur-

kesztáni szil toleranciája pedig a közös ázsiai származásra vezethető vissza.

A beteg fákról a fertőzést a frissen kikelt szűbogarak viszik át az egészséges egyedekre. A szúk a gomba micéliumát és a korémiumon képződő apró, egysejtű, ragacsos konídiumait a xilémmel érintkezve veszik fel a fertőzött fákon,



2. ábra. A szilfavész következtében barnuló szállítószövet

¹ SoE, Erdő- és Természeti Erőforrás-Gazdálkodási Intézet

és viszik át az egészséges fákra a tavasz folyamán, érési táplálkozásukkal.

A gomba először a szűk járatának falán telepszik meg, majd a micélium kolonizálja a szomszédos szöveteket. Mindeközben olyan enzimeket választ ki, amelyek lebontják a sejtfalakat, és lehetővé teszik, hogy a micélium az edénynyalábokba nőjön. Innentől kezdve a konídiumok az edénynyalábok tápanyagszállításával terjednek szét a fában.

A gomba hervadást okozó toxint termel, a micélium növekedésével elzáródásokat okoz az edénynyalábokban, továbbá elősegíti az edénynyalábok eltömítő tilliszek képződését. Ezek a tényezők vezetnek júniusra a jellegzetes hervadásos tünetek kialakulásához. A vesszők kampósbotszerűen visszahajlanak. A hajtások zászlószerűen lanaknak (1. ábra), száradnak.

Az idős fákon a korona csúcsában, a fiatalokon rendszertelenül jelentkezik a hervadás és lombszáradás a nyár folyamán. A beteg ágak szállítószövege a fertőzés helyén pont- vagy csíkszerűen megbarnul (2. ábra).

Ezzel egyidejűleg a fákon a szűbogarak jelentős kártétele is megfigyelhető. A betegség 1–3 év alatt a fa teljes pusztulásához vezet. A pusztulás gyorsasága a fertőzés idejétől és a fertőzés módjától függ. A szilek gyűrűslikacsú fafajok, melyek korai pásztája nagyobb, a hosszúkás (150 µm), viszonylag vékony falú sorban elhelyezkedő xilém edényekből épül fel, ami ideális körülményeket biztosít az ofiosztóma megtelepedésének és gyors terjedésének. A késői pászta edényei ezzel szemben kisebbek (35 µm), vastagabb falúak, hullámvonalba rendezettek, ami megnehezíti a fertőzés terjedését. Tehát egy kora tavaszi fertőzés gyorsabb betegséglefutást eredményez, mint egy nyári.

A szilfavész kórokozója gyökérérintkezéseken keresztül is átjut egyik növényről a másikra. Ez esetben megint csak gyorsabb betegséglefutással kell számolnunk, hiszen rövid időn belül az egész gyökérrendszer érintett lesz, míg a vektoros terjedésnél a fertőzés eleinte csak egy-egy ágra terjed ki.

A gomba ivaros alakjának a fertőzés kialakulásában alárendelt szerep jut. Az egyesével vagy csoportosan képződő, hosszú nyakú, gömb alakú peritéciumok a beteg fákból alakulnak ki, és a kéregpedésekben törnek elő, illetve elhalt, átmedvesedett faanyagokon keletkeznek.



3.1. ábra. A *Phloeospora ulmi* fehéres-rózsaszín konídium tömege

Közterületen csak az ellenálló fajok és klónok telepítése javasolt. Ugyanitt érdemes a szűbogarok visszaszorítására nagyobb figyelmet fordítani. A fák gomba-, illetve rovaröltszerű injektálása csak a nagyobb kulturális vagy természetvédelmi értékű fáknál lehet kifizetődő. Ahol egyáltalán szóba jöhet a szil erdészeti alkalmazása, ott a monokultúrás ültetését, még foltszerűen is, kerülni kell, illetve az ellenállóbb fajokat kell alkalmazni, valamint a gyökérsarjakat vissza kell szorítani.

Azonban a szilek teljes mellőzése sem támogatható, hiszen egy nagyon leszűkített genetikai bázison kisebb az esélye a toleráns, illetve rezisztens egyedek természetes kiszelektálásának. Arról se feledkezzünk meg, hogy egyik fontos természetes társulásunk, a tölgy-kőris-szil ligeterdők egyensúlya is felborulhat a szilek nélkül. Napjainkban érdemes lenne megvizsgálni, hogy a szilek ilyen nagymértékű visszaszorulásának a magas kőrisek nagyarányú pusztulásában van-e bármilyen szerepe.

A külföldi irodalom a szileken említ mozaikvírusos és fitoplazmás fertőzést is, de ezeket a betegségeket eddig hazánkban nem tapasztaltuk. A baktériumok közül a *Pseudomonas syringae* pv. *ulmi* levélfoltokat, majd hajtáselhálást okozhat a vénic szilen. Fellépésére csapadékos, langyos időjárási körülmények között számíthatunk tavasz végén vagy az ősz kezdetén.



3.2. ábra. A *Phloeospora ulmi* erek által batárolt sárga foltjai

A vénic szilen a fás részeket többnyire peritéciumos gombák támadják meg. Vannak köztük paraziták (*Diaporthe eres*, *Nectria ditissima*, *Verticillium albo-atrum* és a *V. dahlia*) és szaprotrófok. Így a *Valsa* fajok, melyek a pusztuló ágak, hajtások kérgében fejlődő gyengültségi kórokozók, vagy a kérgében élő, a körülményektől függően gyengültségi vagy éppen agresszívebb fajok a *Nectria cinnabarina* és *N. coccinea*. A felsorolt fajok mind több tápnövényűek.

A veszélyesebbek közül a *Diaporthe eres* a gyökérnyaki részekben a szíjács szöveit pusztítja el. A *N. ditissima* a törzsön, vastagabb ágakon okoz évelő rákot, míg a *Verticillium* fajok a szilfavészhez hasonlóan edénynyaláb-elhálást okoznak. A *Nectria ditissima* apró sebekben, rovarok szívásnyomán keresztül fertőz. Tünetei a törzsön, az ágon és a vesszőkön figyelhetők meg.

A gomba micéliuma a kambiumban, a kéregben és a faparenhímában fejlődik. A sebek körül először kör vagy elliptikus alakú, kissé besüppedő barna foltok láthatók. A foltok fokozatosan megnagyobbodnak, az elpusztult kéreg felrepedezik, majd leválik, a seb közepe pedig a farészig besüpped. A rákos sebek évről évre nagyobbak lesznek, mert az újonnan keletkező kallusz elpusztul, a seb nem záródik, és az éves kalluszok koncentrikus körökként jelennek meg. Fertőzési források a rákos sebek, ahol a kórokozó folyamatosan


 4. ábra. A *Stegophora ulmea* foltjai

fennmarad, és az elhalt beteg ágak, ahol a kórokozó még két évig is képes peritéciumot képezni.

A rákos sebekben képződő peritéciumokból az aszkospórák ősszel és kora tavasszal szóródnak ki. Ha ősszel és tavasszal az időjárás nem csapadékos, akkor alig szóródik aszkospóra. A konídiumok a vegetációs időben folyamatosan képződnek, a legtöbb azonban a nyár közepétől keletkezik.

A *Verticilliumok* talajlakó gombák, gyökéren keresztül fertőznek. A szállító edénnyalábokban terjednek a csúcs felé. Toxintermelő fajok. A beteg növény lombja sárgul, a hajtások a csúcstól lefelé fokozatosan lankadnak, hervadnak, és végül elszáradnak, mindeközben az edénnyalábok elbarnulnak. Az elszáradt lomb hosszú időn át a fán marad. A hervadás a növény

egyes részeire, olykor az egész növényre kiterjed.

A részlegesen hervadó növények vastagabb fás részein apró vízajtások fejlődhetnek a hervadást követően vagy a következő évben, azonban ezek a hajtások is előbb-utóbb elhervadnak, megszáradnak. A *V. albo-atrum* hőmérsékleti optimuma alacsonyabb, így a hervadás megindulásából következtetni lehet, hogy adott esetben melyik a domináns gombafaj. Tavasszi hervadásnál a *V. albo-atrum*, míg nyár közepi hervadásnál a *V. dahlia* fertőzése valószínűsíthető. Pontosan nem ismert, hogy ezek a talajban élő kórokozók milyen tényezők hatására válnak virulenssé. A talaj tömörsége, levegőtartalma, tartós nedvessége a betegségre hajlamosító tényezők lehetnek.



5. ábra. Óriás bokrosgomba

A leveleket megbetegítő gombák közül a vénic szilen meg kell említenünk a szilek levélfoltosító gombáját, a *Phloeospora ulmit*, a szilek tafrinás levélfoltosságát okozó *Tapbrina ulmit*, valamint a *Stegophora ulmea* nevű gombát. Mindhárom faj minden honos szilfajunkon előfordul.

A szilek levélfoltosító gombája (*Ph. ulmi*) kifejezetten gyakran előforduló faj. Fertőzése nyomán nyár elejétől a levelek színén rengeteg apró, erek által határolt, sárga folt alakul ki, melyek az idő előrehaladtával összefolynak és bebarnulnak. A levél fonákán az acervuluszokból fehéres-rózsaszínes konídiumtömeg tör elő (3.1., 3.2. ábra).

Idővel a levél fonákán is kiterjedt, erek által határolt, barna foltok alakulnak ki. Az ivaros alak pszeudotéciumai a lehullt, áttelelt levelekben fejlődnek ki, és a tavasszi fertőzések elindításában van szerepük. A levelek idő előtti lehullása miatt a betegség különösen csemetekorban jelenthet problémát.

A *T. ulmi* kerekded, megvastagodott, felhólyagosodott, fodros jellegű foltokat hoz létre a leveleken. A foltok színe kezdetben sápadtzöld, sárga, majd elbarnul. A levél fonákán a foltban deres jellegű bevonat alakul ki, melyben a gomba ivaros spórái képződnek. A tünet kialakulásának a hűvös csapadékos tavasszi, illetve kora őszi időjárás kedvez.

A *S. ulmea* 1 mm-es fekete közepű, sárga foltjai már kora tavasszal megjelennek a fiatal leveleken. A fekete foltok kb. 5 mm átmérőig nőnek, majd a körülöttük lévő szövetek nekrotizálódnak (4. ábra). A súlyosabb fertőzések korai lombohulláshoz, hajtáselhaláshoz vezethetnek. A tünetek ráncosodás formájában a terméseken is megjelenhetnek.

A tavasszi fertőzések a lehullott leveleken a tél folyamán kifejlődött peritéciumokban képződött aszkospórákkal indulnak, de feltételezhető, hogy a rügpikkelyek alatt áttelelt micéliumoknak is lehet szerepe a tavasszi fertőzések elindításában. A fertőzés először a rügek közelében lévő, alsó leveleken jelentkezik. Nyár elején a fertőzéseket az acervuluszokban képződő makrokonídiumok idézik elő, míg nyár közepétől a mikrokonídiumok fertőznek. Faikolákban, csemetekertekben a fertőzés mérséklése végett javasolják az esőztető öntözés kerülését, a lehullott lomb összegyűjtését és az állomány légátjárhatóságának biztosítását.

A vénic szil gazdag taplóközösséggel rendelkezik, sőt még védett gombafaj is



6.1. ábra. Pisztricgomba

köthető hozzá. *Érdekes, hogy szinte csak fehérkorhasztó fajok élnek rajta, és sok ehető taplófajnak nyújt élőhelyet.*

A legújabb vizsgálatok szerint úgy tűnik, hogy csak a szileken fejlődik a védett, ehető, fehérkorhasztó, bazidiumos gomba, a laskapereszke (*Hypsizygus ulmarius*). Keményfa ligeterdőkben, szileken, júliustól októberig tenyészik, de előfordul nyitottabb élőhelyeken, parkokban és útszéleken is. Veszélyeztettségének legfőbb oka fő szubsztrátumának, az idősebb, megfelelő vastagságú szil holt faanyagának az eltűnése a szilfavész miatt. Ritkaságának oka továbbá a gomba feltűnő megjelenése és étkezési célból való gyűjtése, illetve a folyóparti ligeterdők jelentős degradációja, kiszáradása is.

További nekrótróf, vénic szilen előforduló faj a viszonylag ritka területrozsdástapló (*Inonotus obliquus*). Erőteljes fehérkorhasztó faj, ivartalan termőtestének gyógyhatást tulajdonítanak, teáját fogyasztják. Élő fákon életciklusa hosszú, míg holt fákon rövid.

A lombfa-likacsosgomba (*Spongipellis spumeus*) egyéves termőtestű, szintén fehérkorhasztó faj. Az óriás bokros-gomba (*Meripilus giganteus*) (5. ábra) szintén egyéves termőtestű, erőteljesen fehérén korhasztó faj. A legnagyobb gombafaj Közép-Európában, nálunk ritkábban fordul elő. Élő és holt fák gyökérnyaki részén, törzsén egyaránt megtelepszik. Fiatalon ehető, de kesernyés ízű. Antibiotikus hatása ismert, de



6.2. ábra. Pisztricgomba korhasztása

napjainkban is számos kutatás folyik gyógyszeripari felhasználhatóságával kapcsolatban.

Az elsősorban sebekben keresztül fertőző, intenzív, a szíjácstól fehérkorhasztó, ehető pisztricgomba (*Cerioporus squamosus*) is gyakran nő vénic szilen. *Érdekessége, hogy fehérkorhasztása nyomán a faanyag köbösen esik szét* (6.1., 6.2. ábra).

A szilfa-tapló (*Rigidoporus ulmarius*) fehérkorhasztó, a szilfavész miatt egyre ritkább faj.

Szaprotrof fajok közül érdemes megemlíteni a vénic szilen a közismert, fehérkorhasztó lepketaplót (*Trametes versicolor*). A júdásfüle gomba (*Auricularia auricula-judae*) szaprotróf, illetve sebsparazita, fehérkorhasztó faj. Ehető, termesztik, és gyógygombaként is felhasználják. A közönséges petrezselyemgomba (*Hericium coralloides*) fehérkorhasztó, rönkön vagy tuskón növekvő, fiatalon ehető, ritka faj. A deres tapló (*Ganoderma applanatum*) tőkorhasztó faj. A téli fülőke (*Flammulina velutipes*) gyakran sebekben keresztül fertőzi a gyökereket, illetve a törzset. Lassan kifejlődő fehérkorhasztó, gyakori, ehető faj, melyet természetnek, és gyógyászati felhasználása is van. Az ehető, fehérkorhasztó laskagombák (*Pleurotus* sp.) is gyakran nőnek szilfán.

Élettani szempontból figyelemre méltó, hogy a meszes talajokon a szilek idősebb levelei az érzékenyebben gyakran bebarnulnak.

A vénic szilen, mint általában őshonos fafajainkon számtalan betegség előfordul. A szil ehhez hozzászokott, és csupán a kórokozók felsorolása ijesztő elsőre: a szilek, így a vénic szil is „stramm” fafajunk, a sok-sok kórokozó elpusztítja egyes egyedeit, de a faj marad.

És akkor mi a helyzet ezzel a jövővénnyel szilfavésszel? A szilfavészről korábban az volt a szakmai közvélekedés, hogy kipusztítja őshonos szilfajainkat. Ez nem történt meg, ugyanis a szilek a bőséges évenkénti magtermésükkel mindig tudtak megfelelő mennyiségű újulatot létrehozni, ám a mezei és a hegyi szil középkorú vagy idősebb törzseiről egyelőre le kell mondanunk.

Ezek a szilfajok cserjetermetű egyedek formájában „túlélik” a szilfavészt, fiatal korukban ugyanis még nem támadja meg őket a betegséget hordozó szű. Idő kérdése, és a szilek és a szilfavész között be fog állni egy egyensúlyi állapot.

Köszönetnyilvánítás

Jelen publikáció a „GINOP-2.3.3-15-2016-00039 – Fás biomassza természeti feltételeinek vizsgálata” című projekt támogatásával valósult meg.

Fotók: **1. ábra Minnesota Department of Natural Resources, FIA, Bugwood.org**, **2. ábra Fabio Stergulc Bugwood.org és a szerzők felvételei**

A közönséges bükk az Év fája 2024-ben!

Az Országos Erdészeti Egyesület mozgalma 1996 óta minden évben megválasztja az év fafaját. Az Év fája mozgalom célja az adott őshonos fafajjal kapcsolatos figyelemfelhívás, ismeretterjesztés mind az erdész szakemberek, mind a nagyközönség számára. 2013 óta az Év fája mozgalom honlapján keresztül (www.azevfaja.hu) zajló nyílt online szavazáson dől el, melyik hazai fafaj lesz majd a következő Év fája. Idén immár tizenegyedik alkalommal választhatta meg az év fafaját az egyesület tagsága, az erdész és társtudományi szakemberek közössége, illetve mindenki, akit érdekel az erdők és a fák világa.

Az október 27 és november 19 között zajlott online voksoláson csaknem 2000-en vettek részt, összesen 1864 érvényes szavazatot adtak le.

A szavazatok értékelése után, meggyőző fölényrel, összesen 1381 szavazattal, a közönséges bükk (*Fagus sylvatica*) lett 2024-ben az év fafaja!

Jó egy évszázaddal ezelőtt faanyagát csak faszénégetésre, hamuzsírfőzésre használták, azóta a faipar fontos nyersanyaga. A klímaváltozás miatt az egyik legveszélyeztetettebb állományalkotó fafajunk, az esztétikai, turisztikai szempontból is fontos bükkösök megtartása a jövő erdészeinek nagy kihívása.

A második helyen – 344 szavazattal – a rezgőnyár (*Populus tremula*), míg a harmadik helyen – 139 szavazattal – a kecskefűz (*Salix caprea*) végzett.

Országos Erdészeti Egyesület

Közönséges bükk
(*Fagus sylvatica*)

1.

1381
szavazat



3.

Kecskefűz
(*Salix caprea*)

139
szavazat



Rezgő nyár
(*Populus tremula*)

344
szavazat



2.

Szakosztályülés Sopronban, osztrák kitekintéssel

Az OEE Erdőhasználat Szakosztálya, a Soproni Helyi Csoport és a Soproni Hallgatói Helyi Csoport, valamint a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kara közös, két napos szakosztályülést szervezett Sopronban, ausztriai „kitekintéssel”, 2023. szeptember 27-28-án.

A rendezvény megtervezésekor két témát tűztünk ki célul, egyrészt méltón köszönteni *prof. emeritus dr. Rumpf Jánost*, az egykori Erdőhasználati Tanszék tanszékvezetőjét 80. születésnapja alkalmából, másrészt betekintést adni a Soproni Egyetem és a TAEG Zrt. együttműködésébe, és az új, eddig még a hazai erdőmérnökképzésben soha nem alkalmazott terepi államvizsgáztatás metodikájába. Emellett éppen a közelben, Semmeringen zajló *AUSTROFORMA 2023* erdészeti gépkiállítás megtekintésével is kibővült a közel 80 fő részvételével, sok szakmai tartalommal és baráti beszélgetéssel is fűszerezett találkozó.

Sokaknak, főként a hallgatóság (15 fő) köréből, most sikerült először részt venni az Austroformán, amelynek költségét – a kísérő oktatókat is beleértve – az Országos Erdészeti Egyesület támogatta.



1. ábra. Látogatás az *AUSTROFORMA* kiállításon – Stubleck, Semmering (Fotó: Horváth A. L.)

A 4,5 km hosszú „Messe” (vásár, közel 160 kiállítóval), valamint a dendromassa-hasznosítással foglalkozó „kiállító fa-lu” megtekintése során nem csak szakmai ismereteinket bővíthettük az erdőgazdálkodáshoz alkalmazható legfejlettebb, legkorszerűbb fakitermelő (harvester-forwarder) géplán-cok, aprítók, robotizált technológiák munka közbeni megtekintésével.

A második nap délelőttjén az Egyetem Botanikus Kertjében található Ligneumban folytatódott a rendezvény, amelynek első felében *dr. habil. Heil Bálint* dékán köszöntő szavaival méltatta a 80 éves Rumpf János professzort, majd *Szakálosné dr. Mátyás Katalin* adjunktus és *Ormos Balázs* tartottak előadást oktatói és kutatói pályafutásáról.

A szünetet követően az Erdőmérnöki Kar gyakorlatorientált oktatási reformjáról, annak eredményeiről adott tájékoztatást *dr. habil. Kovács Gábor* egyetemi docens, szakfelelős, oktatási dékánhelyettes. Kiemelte, hogy célunk olyan szakemberek képzése, akik mind a hazai, mind a külföldi erdő-



2. ábra. A 80 éves *Prof. emeritus dr. Rumpf János*, az egykori Erdőhasználati Tanszék vezetőjének köszöntése (Fotó: Horváth A. L.)

gazdálkodásban megállják a helyüket, és napjaink változásaihoz, elvárásaihoz igazodni tudnak, persze felvértezve minél szélesebb körű szakmai ismeretekkel, akár több diplomával, szakirányú végzettséggel. Ehhez szemléletváltásra volt szükség az elméleti és gyakorlati képzés során, illetve folyamatosan aktualizálni kell a gyakorlati szakemberek, az oktatók és hallgatók észrevételei alapján a mintatantervet, a tantárgyi programokat, illetve tanulmányi- és vizsgakövetelményeket.

Bánáti László oktatási és ökoturisztikai igazgató, valamint *dr. Folcz Ádám*, termelési és kereskedelmi igazgató részletezen ismertették a TAEG Zrt. szerepét a Soproni Egyetem valamennyi karát, szakát érintő képzésekben, továbbá a kutatásokban való részvételükről és az ehhez kapcsolódó feladataikról is beszámoltak.

Ebéd után ismét terepi programmal zárult a rendezvény-sorozat, amelynek során betekintést adtunk (*Szakálosné dr. Mátyás Katalin* adjunktus, *dr. Frank Norbert* docens, *Urbán Pál* főmérnök, *Köveskúti Zoltán* erdőgondnok, *Tóth Szilárd* frissdiplomás erdőmérnök) az új szemléletű „tő melletti” záróvizsga rendszeréről a Soproni-hegyvidéken.

A bemutató végén feltett kérdések és az elhangzott vélemények egyrészt az élénk érdeklődésről tanúskodtak, másrészt jellemzően a megkezdett változások helyességére és folytatásuk szükségességére irányították rá a figyelmet.

Szakálosné dr. Mátyás Katalin SOE EMK,
dr. Folcz Ádám TAEG Zrt.



3. ábra. Terepi államvizsga bemutatása, Sopron 124/A (Fotó: dr. Folcz Ádám)



Az Európai Erdészeti Egyesületek találkozója Horvátországban

Az OEE 2023-ban elhatározta, hogy szorosabb kapcsolatot épít ki az Európai Erdészeti Egyesületeket tömörítő szervezettel, az EFN-el (European Forestry Network). Számos más, az erdészeti ágazat különböző szakmai szegmenseit képviselő szervezet létezik, ilyen például a tudomány területén az EFI vagy a magán-erdőgazdálkodókat is tömörítő társulások, de az erdészeti szakmai egyesületeket Európában egyedül ez a szervezet fogja össze.

2023-ban az EFN hagyományos éves találkozója a szomszédos Horvátországban volt, szeptember 21–24. között. Ezek a nemzetközi rendezvények alapvetően a tapasztalatok megosztását és a kapcsolatépítést szolgálják, a vendéglátó ország szakmai-kulturális bemutatása mellett.

Az eseményen számos más európai ország egyesülete képviseltette magát: Svédország, Izland, Skócia, Németország, Ausztria, Lengyelország, Bosznia-Hercegovina, Horvátország és Magyarország küldött résztvevőket.

A program bemutatkozó esttel kezdődött, amit kétnapos tanulmányút követett, majd a befejező napot szakmai előadások zárták.

A bemutatkozó esten a Horvát Erdészeti Egyesület mutatta be történetét, mely a közös múlt kapcsán egészen hasonló a mi egyesületünkéhez. Egy dologban azonban merőben eltér, és szerencsésükre ebben messze kedvezőbb alakult: a zágrábi történelmi székházukat megőrizhették.

A székház a városközpontban helyezkedik el, ezért kiválóan alkalmas az egyesületük működtetésére, továbbá az egyik emeletet magánegészségügyi intézmény bérlti, mely az egyesület fenntartásához, működéséhez jelentős részben hozzájárul.

A második és harmadik napon a tanulmányút következett, melyet Zágrárból indulva busszal tettünk meg. Számos szakmai és kulturális helyszínt kerestünk fel: Čorkova uvala őserdő, Plitvicei Nemzeti Park, Nikola Tesla Múzeum, a Velebit Erdészet bemutatása, mediterrán és kontinentális erdők kezelése, kopárfásítás feketefenyővel, majd ennek erdőszerkezet-átalakítása. A házigazda kitett magáért, reggeltől estig folyamatosan tartottak a jól előkészített programok.

Általánosságban elmondható, hogy többségében az erdő számára hazánknál jóval kedvezőbb klimatikus viszonyok között folytatják gazdálkodásukat, mely erdőtömbök – történelmi okok miatt is – zártabbak és kivétel nélkül elegyesek. A hegyvidéki erdők, fenyvesek nem szenvednek olyan károsítókat, köröközők tömeges pusztításától, mint Ausztriában vagy máshol Közép-Európában.

A kopárfásítási kísérleteik, projektjeik a hazánkéhoz hasonló időszakban zajlottak, többnyire feketefenyővel. Napjainkban, ahogy Magyarországon is, lombhullató erdővé alakulnak, alakítják a kezdetben elegyetlen pionír fenyveseket. A mozaikos klímaviszonyok miatt a feketefenyő alfajokra nagyobb hangsúlyt fektetnek, számos gazdasági szem-

pontból is értékes állománnyal rendelkeznek.

A találkozó zárónapján elhangzott előadások témái szerteágazóak voltak, ahogyan a találkozóra érkező szakemberek szakterületei is rendkívül sokfélék.

Ezek közül csak néhányat emelek ki. Az Ausztriából érkezett előadó egy nem mellékes gazdasági kérdésre is kitért. A jól ismert áru-szolgáltatás összehasonlítást végezte el úgy „osztrák” módra. Egy átlagos árú egy köbméter fa árát állította szembe egy átlagos árú „Wienersnitzel” menüvel. Az elmúlt évtizedekben tendenciózusan megállapítható, hogy egy köbméter fa árából egyre kevesebb „menü” vásárolható meg. Az első hallásra szórakoztatónak tűnő előadás mögött a fa árban bekövetkező leértékelődés komoly gondokat jelez.

A Nagy-Britanniából érkező kolléga jogász végzettsége szerinti témában tartott előadást, melyben a CO₂ kvótákkal kapcsolatos jogszabályváltozásokról beszélt. A zero szén-dioxid-kibocsátás az ipari szereplők esetében önmagában egyelőre nem lehetséges, ezért CO₂ kvóta vásárlás lesz szükséges, melyet részben a telepített erdők biztosíthatnak. A faanyag-gazdálkodásban megkötött szén-dioxid mértéke egyelőre nem jelenik meg a kvótarendszer gondoltságában, remélhetőleg idővel ez is beépítésre kerül.

Az izlandi kollégánál érdekes világot tárt a szemünk elé, melyben a néhány fűz és nyír fajból álló, számunkra csak cserjéseknek tűnő erdőkben folytatott gazdálkodást és erdőtelepítéseket mutatta be.

A Bosznia-Hercegovinából érkező kolléga az elaknásított erdőterületen végzett, hihetetlen költség- és időráfordítást igénylő aknamentesítési munkákat mutatta be. A jelenleg szomszédunkban zajló háború később felszínre kerülő problémáját vetítette előre, mely esetben belegondolni is nehéz, hogy ha a délszláv háború következményeivel 25 év múlva is számolni kell az erdőkben, akkor a szomszédunkban ezek a gondok, a méretek és erőviszonyok miatt is, mennyivel nagyobb problémát jelentenek majd.

AZ ERDÉSZCSILLAG ALAPÍTVÁNY KÖZLEMÉNYE

Az Erdészcsillag Alapítvány (Adószám: 18104927-1-41) 2023-ban összesen 2.890.000,- Ft-ot használt fel szociális segélyek kifizetésére, melynek pénzügyi forrásai: az Erdészcsillag Alapítvány 2022. évi SZJA 1%-ból kapott 236.930,- Ft, adományból 200.000,- Ft, valamint az alapítvány saját tartaléka 2.453.070,- Ft. 30 fő kérelme érkezett be, 30 fő 80.000-150.000,- Ft között részesült támogatásban. Köszönjük támogatóink felajánlását!

Wisnovszky Károly,
kuratóriumi elnök

Kovács András elnök,
OEE Visegrádi H. Cs.

Egy különleges életpálya emlékére

100 éve született dr. Szilágyi László erdőmérnök

Vannak néhányan elődeink között, akik – kortársaikat és az erdőgazdálkodás aktuális gyakorlatát több szempontból megelőző látásmódjukkal, karakteres egyéniségükkel – a szakmánk „fősodrával” folyamatos konfliktusban álló életpályát futottak be. Közülük az egyik dr. Szilágyi László, aki az idén lenne 100 esztendő.

Anyai ágon magyar, apai ágon szudéta-német eredetű családba született. Klasszikus műveltségének és természettudományos ismereteinek alapjait az aszódi Evangélikus Püspöki Gimnáziumnak a felvidéki bányavárosokból elüldözött, neves tanáraitól szerezte meg. Fejlődését már ifjú korától sokrétű nyelvismeret segítette. Latin és ógörög tanulmányai mellett kiválóan megtanult németül, angolul és franciául. Cseh nyelvtudásával jól eligazodott más szláv nyelvekben is.

Erdész-vadász érdeklődése a nagyapja nyomdokain épült fel. 1941-ben nyert felvételt Sopronba, a József Nádor Műszaki Egyetem Erdőmérnöki Karára. Oklevelét egy rövid állatorvostan-hallgatói kitérő után, a háborút követően vette át.

Pályafutása a Gödöllői Erdőgazgatóságnál indult. Gyakornoki éveiben elsősorban vadgazdálkodással foglalkozott, 1949-ben került az Erdészeti Kutató Intézet soproni szervezetébe. Roth Gyula és Lesenyi Ferenc professzorok munkáját segítette itt – a szálaló erdőgazdálkodás bevezetésének tervei- ben, Kaán Károly nyomdokain, az Erdőgazdasági Tanács tagjaként.

Eközben „fertőződött meg” egy életre a természetközeli erdőkezelés eszméjével, és vált az ún. tarvágásos gazdálkodás megingathatatlan kritikusává, ellenfelévé.

Munkája a megalakuló Erdészeti Tudományos Intézetben folytatódott, Roller Kálmán irányítása alatt. Hamarosan megbízták a Kaán-féle rendszer hozamszabályozásának kidolgozásával. Eredményei is hozzájárultak egy 1954. évi minisztertanácsi határozat megszületéséhez, mely üttörő célokat tűzött ki a természetes felújítások elterjesztésére és a tarvágások területi korlátozására. Szakmapolitikánk azonban ismét a tarvágásos rendszer irányába fordult.

Szilágyi László egy évtizedig az ER-TI más programjain dolgozott – így a 60-as években erdővédelmi kérdésekkel (pl. nyár kéregrák) is foglalkozott

– de a kísérleti területeit eközben sem adta fel.

Két progresszív doktori dolgozatával is botrányt keltett a korabeli szakmán belül. Később a bükkös felújítások ökológiájából kandidálhatott, *Soó Rezső* és *Nemky Ernő* professzorok alatt.

Kiterjedt családi és szakmai kapcsolatainak, valamint a *Balassa Gyula* segítségével kapott szolgálati útlevelnek köszönhetően számos, ma is különlegesnek számító külföldi munkatapasztalatra tehetett szert. Közöttük is egyedülálló a szálaló gazdálkodás sikere, síkvidéki francia tölgyesekben. Speciális ismereteit tovább bővíthette Svájc, Nyugat-Németország és Csehszlovákia erdeiben.

Az alaptudományokban is továbbképezte magát – olyan világhírű professzorok kurzusain, mint a matematikus *Pölya György*. Elkötelezett lett a szálaló erdőkezelés állományszerkezetben gondolkodó, francia elvei mellett.

Folytatta itthoni munkáját, de az elfogadottól merőben eltérő gondolatainak elutasítását nehezen élte meg. Úgy látta, hogy a korszerű szemléletet valólok csupán „lekicsinyített megtúrtek” lettek a szakmában.

1974-ben a Torontói Egyetemre kapott oktatói meghívást. Kinevezéssel megalapozott kivándorlási kérelmét a magyar hatóságok elutasították. Az ER-TI-től saját kérésére távozott, de ezután az egyetem nem fogadta be a renegát szemléletű szakembert. A MÉM Állami Erdőrendező Műszaki Irodájánál helyezkedhetett el, Sopronba kihelyezett munkavégzéssel.

Eközben német erdőbirtokok szakmai tevékenységét is segítette, komoly sikerekkel. A kiterjedt fenyőpusztulás tapasztalata megerősítette abban, hogy itthon is kétséges az erőltetett monokultúrák életképessége. Mára ez a meggyőződése nagyban beigazolódtott. Az Erdőrendező Szolgálattól ment nyugdíjba, 1983-ban.

A 80-as évtizedben új lehetőségeket keresett szakismereteinek terjesztésére.



Ezt az egyetemi ifjúsággal való kapcsolatában találta meg, nem utolsósorban erdőmérnök-hallgató leánya, Orsolya közvetítésével. Azoknak, akiket a bizalmába fogadott, dr. Szilágyi László új víziót nyitott az erdőgazdálkodás perspektívájában. Számos kurzusértékű beszélgetés mellett, az akkor megalakuló (ma is működő) Kaán Károly Ökoclub szervezésében hallgathattuk élvezetes, elhivatottságot sugárzó előadásait a természetes folyamatokra alapozott erdőkezelés, a szálalóvágásos gazdálkodás előnyeiről.

Az elveiért való kiállás igénye vezethette a máig emlékezetes, „*Vádlott a tarvágás*” című cikkének megírására, ami 1984-ben bombaként robbant a Magyar Nemzetben. Az írás alapjaiban kérdőjelezte meg a korábbi évtizedek – szerinte reformokra képtelen – erdőgazdálkodásának létjogosultságát.

A korabeli szakma „egy emberként” háborodott fel és fordult a szerző ellen. Az erdőszet alapértékeinek, eredményeinek megalapozatlan támadásával, a közvélemény előtti lejáratásával vádolták meg dr. Szilágyi Lászlót. Eközben, egyebek mellett az élőfakészlet és a növedékviszonyok országos alakulását, prognózisát bemutató számításait kérdőjelezték meg. Neki kevés lehetőséget adtak, ereje pedig már nem volt elég igazának cáfolhatatlan bizonyítására. Cikke állításainak tételes kritikáját az OEE akkori elnöksége jegyezte, számos fórumon.

Költői kérdés, hogy kellően bölcs és diplomatikus, a céljai lehetséges elérése felé vezető lépése volt-e dr. Szilágyi Lászlónak magányosan, ennyire élesen kirohannia az egész szakma közössége ellen.

Azonban vitathatatlan, hogy azon kiválóan képzett, elkötelezett és megingathatatlan egyéniségeink közé tartozott, akik szerepet játszottak a természetes folyamatokra alapozott erdőgazdálkodás alapjainak továbbfejlesztésében, ismereteinek terjesztésében.

Egyike azoknak az erdőmérnököknek, akik egész életükben igyekeztek a környezetüknek „ébresztőt fújni”, és küldetéstudattól vezérelve nem retentek meg semmilyen konfliktustól, még

ha azok az erőviszonyok aránytalansága miatt kevés sikerrel kecsegtettek is. Ébresztőre pedig időről időre szükség lehet – akkor is, ha az ébresztőt fújó kürtösök ritkán népszerűek...

Nagy árat fizetett mindenért. Feleségét korán elvesztette. Őt 1994-ben érte el a váratlan halál. Portréját a „Gyöke-
rek és lombok” sorozat 11. kötetében jegyezte le Pápai Gábor. Ez egyben a jelen írás fő forrásmunkáját is adta.

„Magányos farkas” volt. Esméi támogatására nem tudott potentátokat

megnyerni, azokra leginkább csak az újdonságokra nyitottabb, fiatalabb nemzedék tagjai voltak fogékonyak.

Szellemisége nélkül azonban talán hosszabb út vezetett volna a folyamatos erdőborítás, benne az örökérdőgazdálkodás napjainkra kiforróban lévő és elterjedő erdőművelési rendszeréig.

Mindenképpen megérdemli, hogy az emléket megőrizzük!

Haraszi Gyula

Dr. Illyés Benjamin (1935–2023)



Dr. Illyés Benjamin az Erdészeti Tudományos Intézet nyugalmazott tudományos osztályvezetője, sokak által tisztelt erdőmérnök és közgazdász kollégánk volt, aki szakmai munkáival és az ágazati közéletet

formáló aktív szerepvállalásával szerzett hírnevet magának. Tagja volt annak a nagy generációnak, amely a 60-as évektől a rendszerváltásig kiváló felkészültséggel, mély alázattal és a közjó szolgálatába állított hivatástudattal végezte munkáját.

Az én generációm már *Béni bácsiként* ismerte meg őt, pedig visszagondolva rá, megjelenése, tenni akarása és frissessége alapján bőven a nyolcvanas éveiben járva sem illett rá a bácsi kifejezés. Számunkra először csak a neve volt ismerős, amit itt-ott olvastunk és hallottunk, időnként előadásokat is tartott az egyetemen, majd csak sokkal később, már kollégákként álltak össze bennünk életútjának részletei.

Előttem van, ahogyan a családjáról beszélt, az erdőmérnök édesapjáról, a küzdelmes életükről, és nem lehetett nem érezni, hogy mennyire tisztelte és szerette a szüleit, hogy mennyire büszke volt, hogy édesapja nyomdokaiba léphetett.

A soproni Erdőmérnöki Főiskolán megmutatkozott szervezőkészsége és közösségi gondolkodása. Aktívan vett részt a selmeci hagyományok felélesztésében, tanulmányi csoportvezető és valétaelnök volt.

A diákélet mellett átélte az 1956-os forradalom főiskolai és városi eseményeit. 1956 decemberében tanárai és diáktársai megbí-

zásából harmadmagával egy kalandos és a mai szemmel nézve vakmerő küldetés eredményeként felvette a kapcsolatot az ausztriai ferienhorti menekülttáborban tartózkodó évfolyamtársakkal, hogy utolsó kísérlet legyen a visszahívásukra. A kettőszakadt évfolyamok közötti kapcsolattartás és a rendszerváltás utáni szimbolikus újraegyesülés aktív résztvevője volt. Ezt az időszakot később könyvben is feldolgozta.

Végzett erdőmérnökként a Mecseki Állami Erdőgazdaság Kisvaszari és Kárászi Erdészeti Tudományos Intézet Soproni Kísérleti Állomására került, ahol az akkor létrejött Erdészeti Gazdaságtani Osztály munkatársa lett. Nyugdíjazásáig a kísérleti állomást 27, a gazdaságtani osztályt 20 évig vezette.

Kutatási tevékenységei mindig kapcsolatban álltak az erdészeti ágazatot érintő aktuális kihívásokkal. Az 1968 utáni gazdasági reformhoz illeszkedően behatóan foglalkozott az állami erdőgazdálkodás fejlesztési lehetőségeivel és a fatermek szabadás rendszerének előkészítésével.

Később az erdőfelújítások finanszírozási kérdései, az erdőgazdálkodási tevékenységek költségszámolása és hatékonyságvizsgálata, valamint az erdőértékelési eljárások fejlesztése jelentették tevékenységének főbb területeit. Az 1990-es évek kezdetén részt vett a rendszerváltást követő szervezeti és jogszabályi változások előkészítésében.

A fentiekhez hozzájárult igen aktív szakmai közéleti tevékenysége is. Tagja volt a Földművelésügyi Minisztérium erdőtvényt előkészítő bizottságának, szakosztálytitkárként szervezője és aktív szereplője az Országos Erdészeti Egyesület Gazdaságtani Szakosztálya keretében zajló pezsgő vitaszorozatoknak.

Részt vett a Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottságában és a Földérteke-

lési Bizottság munkájában, valamint az MTA VEAB vonatkozó munkabizottságában.

A Közgazdasági Társaság megyei vezetőségének évtizedeken keresztül tagja volt, és vezette a soproni helyi csoportot, amiért munkáját a társaság Széchenyi-emlékéremmel ismerte el.

Tevékenységeivel hozzájárult a magyar erdészeti ökonómia nemzetközi fórumokba történő bekapcsolásához. Az 1970-es évektől kezdődően részt vett a kelet-európai országok erdészeti ökonómusainak évenkénti szakmai konzultációin. A rendszerváltás időszakában kezdeményezte a piacgazdasági átalakulás témakörével foglalkozó, új IUFRO munkacsoport megalakulását, amely 1991-ben Sopronban tartotta alakuló ülését.

Kutatási eredményeit számtalan előadás és 107 tudományos, valamint ismeretterjesztő publikáción keresztül tette közzé. Egy kétéves átmeneti időszakban egyetemi docensként részt vállalt az Erdőmérnöki Kar erdészeti ökonómiai oktatásában.

Kiemelkedő szakmai eredményei között tartjuk számon a dinamikus erdőérték fogalmának és eljárásának kidolgozását. Több jelentős publikáció szerzője, amelyek az erdészeti ökonómia és az erdészeti politika korszakos alkotásai.

Életművének elismeréseként az Országos Erdészeti Egyesület, amelynek 66 évig tagja volt, Kaán Károly-emlékéremmel tüntette ki.

Mindannyiunkat lesújt, hogy már nincs közöttünk, hogy nem találkozhatunk többet vele, de igyekszünk olyan derűs jókedvvel emlékezni rá, ahogyan ő is érdeklődött felőlünk, a kollégák felől, ha találkoztunk.

Kedves Béni bátyám, az Erdészeti Tudományos Intézet és az erdész kollégák nevében búcsúzom tőled, nyugodj békében!

Dr. Schiberna Endre

MEGJELENT

a Magyarország erdeinek összefoglaló adatai 2022 című kiadvány

Védett és Natura 2000 erdőterületek (ha)					Védett és Natura 2000 erdőrészeklet természetességi állapota (ha)				
Terület	Összes terület	területvesztés	újraéledés	Maradékterület	területvesztés	területvesztés arány	területvesztés	területvesztés arány	területvesztés
Védett terület	100 522	21 070	39 320	48 132	135	0,13%	135	0,13%	135
Natura 2000 terület	100 522	21 070	39 320	48 132	135	0,13%	135	0,13%	135
Összesen	201 044	42 140	78 640	96 264	270	0,13%	270	0,13%	270

Üzemmód területek tulajdonformáként (ha)					Erdőállományaink veszélyeztetett fajfajok területfelhasználása					Fajok területfelhasználása					
Üzemmód	Állami tulajdon	Helyi önkormányzatok tulajdonában	Magánkézben	Összesen	Faj	Terület (ha)	Terület (%)	Faj	Terület (ha)	Faj	Terület (ha)	Faj	Terület (ha)	Faj	Terület (ha)
Védett terület	90 542	27 438	80 522	198 502	Állás	4 814	2,4%	Állás	4 814	Állás	4 814	Állás	4 814	Állás	4 814
Natura 2000 terület	90 542	27 438	80 522	198 502	Állás	4 814	2,4%	Állás	4 814	Állás	4 814	Állás	4 814	Állás	4 814
Összesen	181 084	54 876	161 044	397 000	Állás	9 628	2,4%	Állás	9 628	Állás	9 628	Állás	9 628	Állás	9 628

Nettó fakitermelés (m3)										
Üzemmód	Terület (ha)	Éves	Átlagos	Állás	Állás	Állás	Állás	Állás	Állás	Összesen
Védett terület	90 542	30	0,03%	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Natura 2000 terület	90 542	30	0,03%	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Összesen	181 084	60	0,03%	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000

Magyarország erdeinek összefoglaló adatai 2022

A Nemzeti Földügyi Központ (NFK) Erdészeti Főosztálya elvégezte az Országos Erdőállomány Adattár éves zárását, az ún. „2022. évi statisztikai állapot” előállítását, ezzel sor kerülhetett a Magyarország erdeinek összefoglaló adatai 2022 című kiadvány publikálására.

Az Országos Erdőállomány Adattár, illetve az Országos Statisztikai Adatfelvételi Programból származó adatok alapján hazánk erdeinek legfontosabb statisztikáit tartalmazó, táblázatos formában összefoglaló leporellót minden évben azonos felépítéssel és tartalommal adja ki az Erdészeti Főosztály, a változások így könnyen nyomon követhetők.

Az NFK honlapján (https://nfk.gov.hu/erdészeti_foosztaly) is elérhető, friss adatokat tartalmazó brosúrát az Erdészeti Lapok jelenlegi számához mellékeljük, ezáltal a magyar erdők aktuális számszerű jellemzőivel olvasóink még könnyebben és szélesebb körben ismerkedhetnek meg.

Emellett az NFK fenti webcímén keresztül, a Magyarország erdeivel kapcsolatos adatok menüpontban elérhetőek a legfrissebb Alapvető, éves és idősoros erdészeti statisztikák is.

NFK Erdészeti Főosztály

HASZNÁLJA TAGSÁGI KÁRTYÁJÁT!

Az Országos Erdészeti Egyesületben fennálló tagságot 2012-től tagsági kártya igazolja. Az OEE-kártya tulajdonosa egyre több kedvezményt vehet igénybe a különböző vásárlási lehetőségektől kezdve a vadászházi szállásokig. Az aktuálisan elérhető kedvezmények listája a www.oee.hu oldalon olvasható, évente egy alkalommal az Erdészeti Lapok is közli.

Az Egyesület vezetése a kártya használatára biztat minden egyesületi tagot! A kedvezményrendszer igazi értékét, minél szélesebb körű elfogadottságát a rendszeres kártyahasználat alapozza meg.

A kártya névre szól, sorszámmal és vonalkóddal van ellátva, az Egyesület titkársága évente érvényesíti. A 2023-ra szóló érvényesítő matrikákat azok a tagok kapták meg az Erdészeti Lapokon keresztül, akik határidőre eleget tettek az adott évre vonatkozó tagdíjfizetési kötelezettségüknek.

A kedvezményrészerről és a tagsági kártyával kapcsolatos bármely kérdésben felvilágosítás kérhető az Egyesület titkárságán (titkarsag@oee.hu, 06 1 201 6293) vagy a helyi csoportok titkárainál.



Partnerünk:



**SOKOLDALÚSÁGÁBAN
AZ ERŐ**

—
STIHL » ÉS KÉSZ

STIHL