

A fatermési, erdőnevelési és hálózati tartamkísérletek múltja, jelene és jövője

55 éves a NAIK–ERTI hosszú lejáratú fatermési kutatási hálózata

Kollár Tamás¹, Dr. Veperdi Gábor², Prof. dr. Rédei Károly³

Aki gyakran járja az erdőket, biztosan találkozott kék színű körgyűrűkkel és sorszámozott fákkal. Kevesen tudják azonban, hogy ezek mit jelentenek, miért vannak ott. Ezek a jelek a NAIK–ERTI tartamkísérleteit jelölik, melyekben hosszú távon tudják vizsgálni az erdők növekedési viszonyait és a nevelővágások hatásait. A ma vizsgálható kísérleti hálózat létrehozásában meghatározó szerepe volt dr. Solymos Rezső akadémikusnak, aki az 1960-as évek elejétől fogva kiállt azért, hogy egy ilyen hálózat létrejőjön és fenn is maradjon Magyarországon (Solymos 2009).

Kaán Károly már 1905-ben felveti erdőnevelési kísérleti területek létrehozásának szükségszerűségét, azonban az akkori erdészeti kísérleti ügyünk még nem volt alkalmas ennek végrehajtására (Kaán 1905). Az 1900-as évek elejétől ugyan létesültek Magyarországon erdőnevelési kísérletek, melyeket olyan neves erdészeti személyiségek kezeltek és vizsgáltak, mint Vadas Jenő, Czillinger János, Roth Gyula, Fekete Zoltán és Rónai György, azonban ezek a kísérletek jellemzően egyedi módszertannal létesültek (Birck et al. 1962). Több előző tervezet nyomán Majer Antal készített elsőként útmutatót az állandó jellegű kísérleti területek létesítésére és kezelésére vonatkozóan (Majer 1957).

A hosszú lejáratú erdőnevelési és fatermési kísérleti területek kitűzésének, felvételezésének és fenntartásának irányelveit Birck és munkatársai publikálták 1962-ben (Birck et al. 1962). Azért is 1962-t tartjuk a magyarországi hosszú lejáratú fatermési kísérletek kezdő dátumának, mivel Szentendrén, a Lajos-



Sorszámozott kocsánytalan tölgyek és egy parcella sarkát jelző bükkfa



forrásnál 1962. október 7-én volt az első szakmai bemutatója az elsőként létesített hosszú lejáratú erdőnevelési kísérleti sornak. Itt kerültek megtárgyalásra az erdőnevelési és fatermési kísérletek létesítésének irányelvei, céljai és módszerei (Jérôme 1963).

A neves évfordulókat egy-egy cikkel ünnepelték az adott tárgykörrel foglalkozó kutatók (Bondor 1988, Béky et al. 1993, Solymos et al. 2013). Az 50 éves évfordulón Solymos Rezső méltatta az említett kísérletek fenntartásának jelentőségét. Jelen tanulmányunk is e sorba illeszkedően idézi fel a múltat, ismerteti a jelen állapotot, illetve vázolja a jövő főbb célkitűzéseit.

A múlt

A hosszú lejáratú kísérleti hálózat létesítésének elsődleges célja az volt, hogy megfelelő bázist nyújtson az erdőművelési és fatermési kutatásoknak.

Megkülönböztetünk fatermési parcellákat, melyeket üzemi gyérités alapján kezelnek, illetve erdőnevelési kísérleti



Az ERTI Erdőnevelési és fatermési kísérleteinek és kutatóinak emlékoszlopa a Lajos-forrásnál (fotó: Kámpel József, 2014)

¹ tudományos segédmunkatárs, Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológiai és Erdőművelési Osztály, kollart@erti.hu

² egyetemi főtanácsos, címzetes egyetemi tanár, nyugalmazott egyetemi docens, Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdővagyon-gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet

³ tudományos tanácsadó, egyetemi tanár, MKSZ, Nonprofit Kft., Budapest, Debreceni Egyetem

sorokat, melyek esetében azonos termőhelyen (általában egy erdőrészleten belül) több (minimum 3) parcella található.

Ezekben a sorokban van kontrollterület, ahol tiltott a fakitermelés, egy üzemi gyérintésű parcella, és több különböző mértékben gyérintett parcella, melyeken a különböző erélyű nevelővágásoknak a növedék alakulására gyakorolt hatása vizsgálható.

Ültetési hálózati kísérleteket leginkább az ültetvényszerű fajok esetében létesítettek nagyszámú parcellával annak vizsgálatára, hogy a különböző ültetési hálózatokban különböző erélyű végzett nevelővágások hatására miként alakul az adott faállomány növedéke, illetve fatermése.

Fafaj-összehasonlító sorok esetében azonos termőhelyen különböző fajokkal létesítettek az erdőnevelési sorokat. A hálózat kiépítése már az 1950-es években elkezdődött. 1962-től egységes rendszer szerint működött a hálózat, azonos módon jelölt parcellákkal, mérési hely (1,3 m) és sorszám felfestésével, kétirányú, milliméteres pontosságú átmérőméréssel, magasságmérésekkel, nevelési és magassági osztályozással, lehetőleg 5 éves visszatérésekkel. A parcellák jellemző mérete 50×50 m, tehát negyed hektár, azonban ennél kisebb és nagyobb parcellákat is kitűztek fiatalabb, illetve idősebb állományokban.

Az 1960-as és 1970-es években már minden főbb állományalkotó fajból tűztek ki parcellákat országsszerte, illetve a korábban kitűzött parcellák visszatérés felvételezéseit is elvégezték. Ezekből a felvételi adatokból készítették el az első országos fatermési táblákat.

Az 1980-as és 1990-es években már kevesebb parcella került kitűzésre, egyes korábbi parcellák fokozatosan megszűntek az erdőrészletek tarvágása vagy egyéb okok miatt (privatizálás, káresemény, kutatásra alkalmatlan minősítés, jelölések elkopása).

Az 1990-es évek elején mintegy 2500 folyamatban lévő, illetve megközelítően 2000 időközben megszüntetett hosszú lejáratú kísérleti parcella (mintegy 850 hektár együttes területtel) adatai álltak a kutatók rendelkezésére. A fenntartott parcellákon tovább folytak a visszatérés felvételezések. Nagyrészt ebben az időszakban készültek el a legfontosabb állományalkotó fajok fatermési táblái és ma is használt erdőnevelési modelljei is. Az egyes fajok legújabb fatermési tábláit, valamint a publikáció adatait a *Peszlen Roland* által összeállított táblázat (*Peszlen 2012*) tartalmazza.

S.sz.	Fafaj	Szerző	A publikáció címe	éve	megjelenési helye
1	Akác (mag + sarj)	Dr. Rédei Károly - Gál János	Az akácok fatermése	1985	Erdészeti Kutatások Vol. 76-77: 195-204.
2	Bükk (mag + sarj)	Mendlik Géza	Bükk fatermési tábla	1983	Erdészeti Kutatások Vol. 75: 189-198.
3	Cser (mag)	Dr. Kovács Ferenc	A csertölgyállományok fatermése	1983	Erdészeti Kutatások Vol. 75: 179-188.
4	Éger	Adorján József	Mag- és sarjeredetű égeresek fatermési táblája	1974	Sopp L. Fatömegszámítási táblázatok, 351-356.
5	Erdeifenyő	Dr. Solymos Rezső	Erdeifenyő országos fatermési tábla	1993	Erdészeti Kutatások Vol. 82-83/2: 357-382.
6	Fűz	Palotás Ferenc	A faalakú fűzek termőhelye és fatermése	1969	Erdészeti Kutatások Vol. 65/2-3: 139-151.
7	Fehér és szürke nyár	Dr. Rédei Károly	Duna-Tisza közti fehér és szürke nyárasok fatermési táblája	1991	Erdészeti Lapok majd E.K. (1993) Vol. 82-83/2: 345-352.
		Szodfridt I - Palotás F.	Hazai fatermési tábláink mint az erdőnevelés segédeszközei	1973	Erdőművelés II.: 274-276.
8	Fekete dió	Palotás Ferenc	Feketedió-állományok fatermése	1973	Erdészeti Kutatások Vol. 69/1: 191-199
9	Fekete fenyő	Dr. Kovács Ferenc - Veperdi Gábor	A fekete fenyő fatermése és erdőnevelési modellje	1993	Erdészeti Kutatások Vol. 82-83/2: 328-344
10	Gyertyán	Béky Albert	Országos fatermési tábla gyertyán állományokra	1983	Erdészeti Kutatások Vol. 75: 199-207.
11	Ezüst hárs	Hajdú Gábor - Peszlen Roland - Veperdi Gábor	Ezüsthárs (Tilia tomentosa Mönch) fatermési táblázatok - módosítás	1995 - 2012	Erdészeti Kutatások Vol. 85: 113-124. - Erdészettudományi Közlemények 2. évf. 1. sz. 73-80.
12	Kocsányos tölgy (mag + sarj)	Dr. Kiss Rezső - Somogyi Zoltán - Juhász György	Kocsányos tölgy fatermési tábla	1986	Erdészeti Kutatások Vol. 78: 265-282.
13	Kocsánytalan tölgy (sarj)	Béky Albert	Sarj kocsánytalan tölgyek fatermése	1993	Erdészeti Kutatások Vol. 82-83/2: 181-197.
14	Kocsánytalan tölgy (mag)	Béky Albert	Mag eredetű kocsánytalan tölgyesek fatermése	1981	Erdészeti Kutatások Vol. 74: 309-320.
15	Kőrís	Dr. Kovács Ferenc	A mag eredetű kőrisek fatermése	1986	Erdészeti Kutatások Vol. 78: 225-240.
16	Lucfenyő	Dr. Solymos Rezső	A lucfenyő-állományok szerkezetének és fatermésének vizsgálata	1973	Erdészeti Kutatások Vol. 69/1: 125-143.
17	Nemes nyár	Szodfridt István	Órisányár fatermési tábla	1969	
		Magyar János	Nemesnyár fatermési tábla	1971	
		Dr. Halupa Lajos - Dr. Kiss Rezső	Nemesnyár fatermési modell	1980	
		Dr. Halupa Lajos - Dr. Tóth Béla	A nyár termesztése és hasznosítása	1988	Mezőgazdasági kiadó, Budapest
18	Nyír	Rumszauer János	A nyír termesztése a somogyi homokon	195	Doktori dolgozat
19	Szelídgesztenye	Dr. Bondor Antal	A szelídgesztenye fatermése	1985	Erdészeti Kutatások Vol. 76-77: 133-149.
20	Vörös fenyő	Tuskó László	Vörösfenyő fatermési tábla	1974	Sopp L. Fatömegszámítási táblázatok, 390-395.
21	Vörös tölgy	Birk Oszkár - Sopp László	Mageredetű vörös tölgyesek fatermési táblája	1974	Sopp L. Fatömegszámítási táblázatok, 342-347.
		Dr. Rédei Károly	Vöröstölgy fatermési tábla a nyírségi erdőgazdasági tájra	1991	E. L. CXXXVI. Évf. 11. sz.

Solymos Rezső 2000-ben összefoglalva publikálta a főbb fajok erdőnevelési modelljeit *Erdőfelújítás és -nevelés a természetközeli erdőgazdálkodásban* című könyvének mellékleteként (*Solymos 2000*).

Őshonos lombos állományok

A folyamatos felvételezések megközelítőleg az 1990-es évek végéig, és a 2000-es évek elejéig tartottak. Ekkor a témával korábban foglalkozó kutatók nyugdíjazása, halála illetve finanszírozási problémák miatt a felvételezések leálltak. Kivételt képeztek a bükkös fajú parcellák, melyeket az ERTI akkori főigazgatója, *Führer Ernő* vizsgált és folytatta a felvételezéseket. A kísérleti anyagok fenntartásával az Ökológiai és Erdőművelési Osztály keretei között *Somogyi Zoltán* (kocsányos tölgy), *Csókáné Szabados Iláikó* (kocsánytalan tölgy) és *Illés Gábor* (cser) foglalkozott a 2000-es években.

Fenyőfélék

A hosszú lejáratú kísérletek 1962. évi kezdetétől mintegy 1700 fenyő kísérleti parcellát tűztek ki, illetve folyamatosan értékelték. Ebből mintegy 800 parcella –

mindenkori munkatársaink áldozatos munkájának köszönhetően – 2000-ig fennállt. A kísérleti területek közül az úgynevezett ültetési hálózati kísérletek (11 kísérleti blokk, 361 parcella) képeztek a legnagyobb tudományos és gyakorlati értéket. Ezek a területeken ültetésüktől kezdve végeztek méréseket, technológiai (kezelési) vizsgálatokat és kísérleteket. A fenyőfélék vizsgálatát Solymos Rezső után *Veperdi Gábor* vette át. Az ő ERTI-től történt távozása után már csak diplomatervek keretében kerültek felételre fenyő kísérleti területek.

Akác

Különleges helyet foglal el a tartamkísérletek között az akác vizsgálata, melyet a kezdetekben *Faragó Sándor* kezelt, akitől *Rédei Károly* 1980-ban vette át a faj fatermésével és erdőnevelésével kapcsolatos kutatási feladatokat.

Az akác termesztés eredményeinek döntő többsége itthon és részben – lévén Magyarország a világ egyik legjelentősebb és egyik legfejlettebb akác termesztési kultúrával rendelkező országa – külföldön is publikálásra kerültek. Összefoglaló mű az *Ültetvény-*



szertű fatermesztés 1. című könyv idevonatkozó fejezete (Rédei 2009).

A ma élő akác kísérletek közelítő száma (beleértve a termesztési technológiai kísérleteket is) 80. A fenntartásuk jelenleg püspökladányi székhellyel *Keserű Zsolt* és *Csiha Imre* irányításával történik az Ültetvényserű Fatermesztési Osztályon. Kiemelt kutatási célok a fokozottan szárazságtűrő, fagyűrő, későn, hosszan és sokat virágzó akác egyedek szelekciója, s a különböző termesztési-technológiai kísérletek eredményeinek üzemi szintű bevezetése.

Nemesnyár

A nemesnyár-kísérletek, céljaik és fenntartási idejük okán sem tartoznak feltétlenül a hagyományos értelemben vett tartamkísérleti hálózathoz. A NAIK-ERTI keretein belül folyó intézményesített nyárnemesítés két tudományos osztály közreműködésén alapul: a keresztezéses nemesítés központja a NAIK-ERTI sárvári Nemesítési Osztálya, ahol az új nemesnyárklónok előállítására, illetve korai tesztelése folyik; az ígéretes, akár fajtajelölt státuszig eljutó klónok termesztési körülményeinek (termőhelyi igény, termesztési technológia) meghatározása a Püspökladányban működő Ültetvényserű Fatermesztési Osztály feladata.

Az ERTI által fenntartott hosszú lejáratú fatermesztési és erdőnevelési parcellák egy kivételes kísérletsorozat részei, melyek immár több mint fél évszázada nyújtanak lehetőséget az erdőkben végbemenő változások vizsgálatára. Az évek folyamán számtalan kutató és technikus dolgozott a kísérletek fenntartásán és elemzésén. Nagyszámú

publikáció készült, melyeket legutóbb Solymos Rezső és kollégái foglaltak össze (Solymos et al. 2013).

A jelen

A tartamkísérletek reneszánsza 2012-ben a „Föld-rendszer adatok tudományos feldolgozása és az ismeretek társadalmasítása korszerű informatikai eszközös segítségével” című pályázat finanszírozásával indult meg, majd 2014 óta a NAIK-ERTI önálló intézeti feladatként állami támogatásból finanszírozza „Hosszú lejáratú tartamkísérletek mintaterületeinek fenntartása és működtetése” címmel.

2014–2018 között egyes nevelési sorok felvételezése az „Agrárklíma.2: Az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei” projekt keretében történt. A jövőbeli finanszírozáshoz elengedhetetlen a pályázati források megszerzése. Napjainkban *Kollár Tamás* tudományos segédmunkatárs témavezetőként felügyeli a kísérleti területeket, 2012 óta az ő feladata a tartamkísérletek megszervezése, fenntartása és lehetséges hasznosítása.

A NAIK-ERTI tartamkísérleti adatbázisának összegzett adatai a legfontosabb őshonos lombos állományokra és fenyőfélékre vonatkoztatva (2018. 7. 11-ei állapot)

Fafaj csoport	B	KTT	GY-KTT	GY	CS	KST	MK	EF	FF	LF	Összesen
Parcellák száma	361	139	108	108	369	248	115	952	410	111	2921
Összes adat	1805	778	640	451	965	1062	277	3191	1146	271	10586
Átl. Felv. száma	5	6	6	4	3	4	2	3	3	2	4
Digitalizált	863	656	579	413	639	933	98	464	387	137	5169
	48%	84%	90%	92%	66%	88%	35%	15%	34%	51%	49%
Feldolgozott	863	656	579	413	639	933	42	72	11	4	4212
	48%	84%	90%	92%	66%	88%	15%	2%	1%	1%	40%
Nem digitalizált	942	122	61	38	326	129	179	2727	759	134	5417
	52%	16%	10%	8%	34%	12%	65%	85%	66%	49%	51%

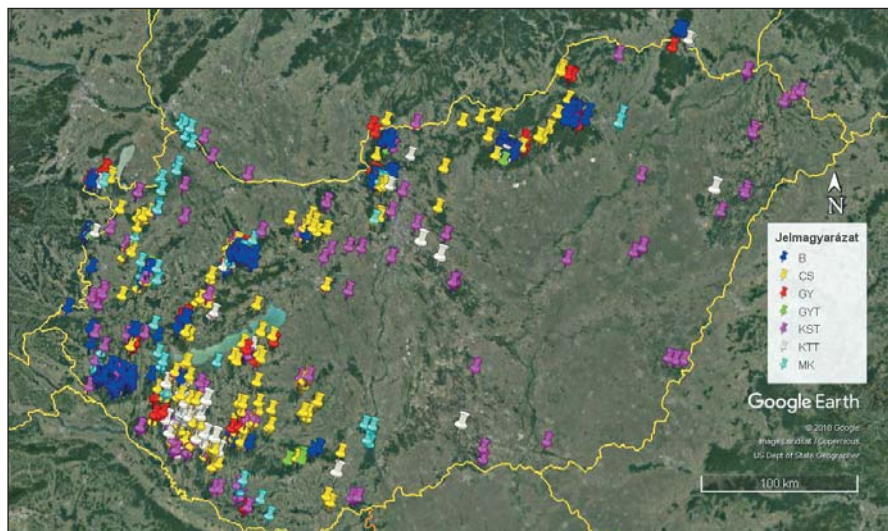
A felvételi anyagok jelentős része még nem került korszerű módon digitalizálásra, mivel a kezdetekben papír alapon, később lyukkártyákon, kezdetlegesebb számítógépeken zajlottak az adatrögzítések és feldolgozások.

A meglévő különálló digitális adatbázisokat egységesíteni kellett, könnyen szűrhető, korszerű adatbázissá. A regiszterek digitalizálása után átlátható könyvtárszerkezetbe rendszerezettük a digitalizált felvételi adatlapokat. A nem digitalizált jegyzőkönyveket lehetőség szerint regisztráltuk, és előkészítettük a folyamatos adatbevitelre, mely még éveket vehet igénybe.

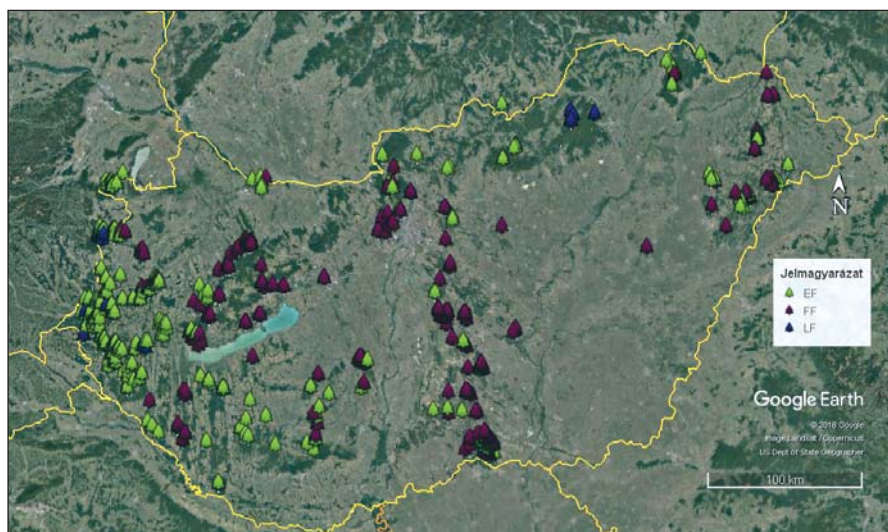
A digitalizált felvételi jegyzőkönyveket faegyed szinten ellenőriztük (sorszám, fajfaj egyezés, átmérő- és magasságadatok csökkenésének kizárása), és előzetesen feldolgoztuk, s az így kapott adatok már alkalmasak további elemzésekre. A feldolgozások Veperdi Gábor által készített Excel fájlrendszeren alapulnak (Veperdi 1995), igény szerinti módosításokkal és ellenőrzési rendszerrel kiegészítve. Az algoritmusokat a legújabb fatömeg-számítási táblázatok (Sopp et al., 2013) alapján frissítettük. A parcellák helyét digitális térképen ábrázoltuk.

Az ún. élő parcellák mennyisége folyamatosan csökken. Új parcellák kitévése csak kivételes esetben történik, amennyiben egyes egyéb kutatások azt szükségesnek tartják. Jelenleg közel 600 őshonos lombos fajfajú parcellát tekintünk élőnek, melyeket folyamatosan, lehetőleg ötven-ten felvételezünk. Mivel a 2000-es években a bükk főfajú parcellákon kívül a hálózatokat ténylegesen nem üzemeltették, jelentős elmaradásaink vannak a felvételezésekből és a digitalizálásban egyaránt. Mostani kapacitásainkkal évi 50–80 parcella felvételét tudjuk elvégezni.

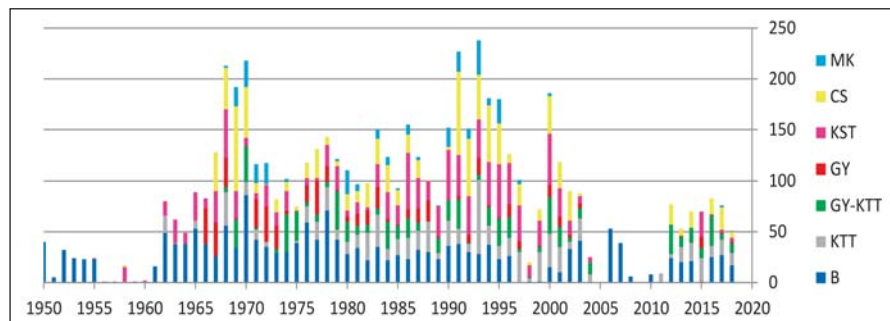
A fenyő kísérleti anyagokat 2018-ban regisztráltuk, hogy a még élő parcellák a továbbiakban felvételezhetőek legyenek. Jelenlegi kapacitásaink nem elegendőek erre.



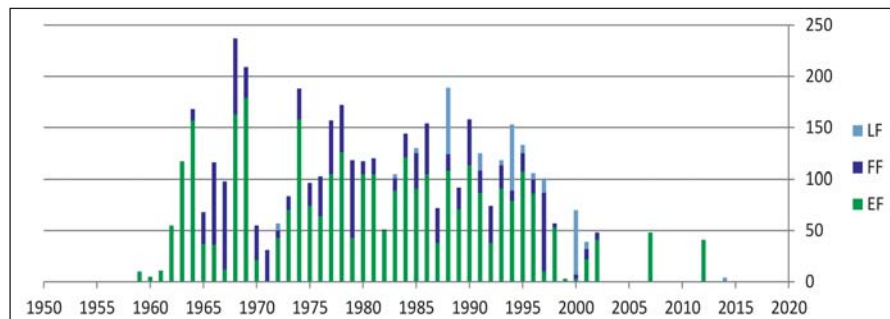
A NAIK-ERTI őshonos lombos fűfajafajú tartamkísérleteinek országos eloszlása



A NAIK-ERTI fenyő fűfajafajú tartamkísérleteinek országos eloszlása



Évente felvételezett fenyő fűfajafajú tartamkísérleti parcellák a NAIK-ERTI aktuális adatbázisa szerint



Évente felvételezett fenyő fűfajafajú tartamkísérleti parcellák a NAIK-ERTI aktuális adatbázisa szerint

A jövő

A faállománybecslésre használt fatermési táblákat és függvényeket folyamatosan ellenőrizni, illetve változtatni kell a hosszú lejáratú kísérleti területek újrafelvételével, továbbá új területek bevonásával (Somogyi 1989).

A NAIK-ERTI által jelenleg vizsgálható fajajokból utoljára az 1980-as és 1990-es években publikáltak fatermési táblákat. Azóta a vizsgálható adattömeg közel megduplázódott, mert a digitális feldolgozás gyorsabb és egyszerűbb tette a fatermési táblák és egyéb elemzések készítését, illetve a fatömeg- (fatérfogat-)számítási táblázatok is frissültek.

Fontos kiemelni, hogy a kísérletek fenntartásának céljai mára részben megváltoztak, illetve a meglévő parcellákat lehetőség szerint minél szélesebb körben szükséges a jövőben hasznosítani. Ilyen a jelenleg is futó projektünk az Agrárklíma.2, melyben avarvizsgálatok és termőhelyvizsgálatok zajlanak egyes erdőnevelési sorok legjobban gyérintett és kontrollparcelláin.

A parcellahálózat országos térinformatikai elemzések validációjához is jól használható, melyre már történtek kísérletek. A tartamkísérleti hálózat fenntartása lehetőséget nyújt számunkra, hogy azokban akár ma még nem tervezett kutatásokat alakítsunk ki a jövőben, hiszen a múlt ismerete nélkülözhetetlen az erdőkológiai kutatások esetében. A hosszú időt átfogó vizsgálatok a klímaváltozás hatásaira is nyújthatnak eredményeket.

A NAIK-ERTI számítástechnikai és adatbázis rendszere további feldolgozási lehetőségeket nyújthat, amennyiben az adatokat térinformatikai háttérrel összekapcsoljuk az ERTI-GIS termőhelyi és klímadatbázisaival.

A jövő egyik fő célkitűzése, hogy az újabb adatok alapján még pontosabbá tegyük a már publikált fatermési táblákat és modelleket. Új, egységes szerkezetű és korszerűen publikált fatermési táblákat készítünk az elkövetkező években Magyarország legfontosabb őshonos állományalkotó lombos fajaira (B, KST, KTT, GY-KTT, GY, CS, MK).

A tartamkísérletek adatai alapján már most látszik, hogy az 1980-as években publikált fatermési táblák sok esetben alulbecslik az adott fatermési osztályok növedékét, ezáltal az országos erdőállomány adattár is kisebb növedékadatokkal számolhat, mint ami a valóságban elérhető egy adott termőhelyen.

További publikálási tervek között szerepel az erdőnevelési sorok részletes elemzése (B, KST, KTT, GY-KTT, CS), amely a gyéritek fatermésre és a faállományok értékkihozatalára gyakorolt hatásainak vonatkozásában is kiegészítő eredményeket adhat. Az egyre inkább elterjedő folyamatos erdőborítással kezelt erdők fatermésének meghatározása további kihívásokat jelent, melyekre csak hosszú távú kutatásokkal tudunk válaszokat adni.

Köszönetnyilvánítás

Cikkünket Solymos Rezsőnek ajánljuk, aki nélkül ez a kísérleti hálózat nem jöhetett volna létre. Köszönettel tartozunk minden kollégánknak (kutatók, technikusok, fizikai munkások, segítők), akik munkájukkal segítettek a hálózat fenntartását, felvételezéseit. Név szerint megemlítendő *Kocsisné Antal Judit, Nagy-Khella Melinda, Farkas Máté, Hunyadi László*, akik jelenleg is az intézet munkatársai, illetve korábbi kollégáink: *Teket Nándor, Nagy Tamás, Takács Tamás, Puklér Márton, Czupy György, Balikó János, Kránerné Horváth Ildikó, Hegedűs Péter, Török Miklós, Jubász Görgy, Horváth Imréné, Unyi Mária, Kajos Tivadar, Poscher Sándor, Kondor László, Sasvári Béla, Horváth László, Pócza György, Zseli Ist-*

ván, Nyúl Imréné, Besznoth I., Diószeghy József, Páli Lászlóné, Laczay Tamásné, Osváth Bujtás Zoltán, Jagodics Miklós, Völgyesi Béla és még sokan mások. A nyilvántartások és emlékeztünk esetleges hiányosságai miatt elnézést kérünk mindazoktól, akik a gondos összeállítás ellenére is kimaradtak a fenti felsorolásból.

Köszönettel tartozunk a kézirathoz fűzött javaslataikért Somogyi Zoltánnak, Illés Gábornak, Keserű Zsoltinak, Csiha Imrénének és Benke Attilának.

Idézett forrásmunkák

- Béklyó A. et al. 1993. A hosszúlejárati erdőnevelési és fatermési kísérletek létesítésének, felvételének és fenntartásának továbbfejlesztett irányelvei. *Erdészeti Kutatások*, 1990–91. Vol. 82–83./II. kötet, pp. 197–213.
- Birck O. et al. 1962. A hosszúlejárati erdőnevelési és fatermési kísérleti területek kitérésének, felvételezésének és fenntartásának irányelvei. *Erdészeti kutatások*, Issue 58. évfolyam 1–3. szám, pp. 217–259.
- Bondor A. 1988. 25 éves a magyar szervezett, hosszú lejárati fatermési kutatás. *Az erdő*, pp. 446–453.
- Jérôme R. 1963. Erdőnevelési, faterméstani bemutató és előadássorozat az Erdészeti Tudományos Intézetben. *Az erdő*, pp. 503–508.
- Kaán K. 1905. Erdőgyéritek. *Erdészeti Lapok*, Issue 1905. augusztus hó. XLIV. évf. VIII. füzet. pp. 623–680.

- Majer A. 1957. Az erdőnevelési kutatás fejlesztéséről. *Az Erdő*, VI. évf. 11. sz. pp. 422–426.
- Peszlen R. J. 2012. *Ezüstbárs grafikus fatermési tábla szerkesztése – Diplomaterv*. Sopron, ismeretlen szerző.
- Rédei K. 2009. Az akác ültetvényeszerű termesztése. In: Fűrher–Rédei–Tóth szerk.: *Ültetvényeszerű fatermesztés 1*. Budapest, Agroinform, pp. 126–158.
- Solymos R. 2000. *Erdőfelújítás és -nevelés a természetközeli erdőgazdálkodásban*. Budapest, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó.
- Solymos R. 2009. Erdészeti produktóbiológiai kutatások – avagy rekvim a tartamkísérletekért. *Magyar Tudomány*, pp. 946–953.
- Solymos R. et al. 2013. Erdőnevelési, faállomány-szerkezeti és fatermési kutatások eredményei és a hosszúlejárati kísérletek fél évszázada. In: S. Faragó szerk.: *Monitoring az erdészetben és vadgazdálkodásban – A Magyar Tudományos Akadémián 2012. november 21-én megtartott tudományos ülés előadásai*. Sopron, Nyugat-magyarországi Egyetem, pp. 21–28.
- Somogyi Z. 1989. A változatosság, mint a természet egyik legfontosabb jelensége: gondolatok a fatermési táblák és függvények alkalmazásához. *Az erdő*, pp. 214–218.
- Sopp L. et al. 2013. *Fatömeg számítási táblázatok*. Negyedik, változatlan kiadás szerk. Budapest, Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Erdészeti Igazgatóság.
- Veperdi G. 1995. *Állományfelvételi adatok feldolgoása, feldolgozó algoritmusok Excel 5.0 táblázatkezelő programra, kezelés útmutató*. Budapest, Erdészeti Tudományos Intézet, Erdőművelési és Fatermési osztály.

Légi távérzékelési technológiák az erdészetben

A Mecsekerdő Zrt. szervezésében, az INTERREG RED FAITH projekt keretén belül 2018. július 18-án került megrendezésre a Légi távérzékelési technológiák erdészeti alkalmazásai című workshop. A szakmai nap fókuszában a hyperspektrális-, multispektrális pontfelhő-alapú adatok, a légi távérzékelés, a pixel- és pontfelhő alapú vegetációtérképezés, azaz a térbeli adatok erdészeti felhasználásának legmodernebb trendjei, működésük és technológiájuk alapjai, valamint az ezekkel kapcsolatos tapasztalatok álltak.

A kötetlen, szemináriumi jellegű előadásokat *Bekő László*, a Debreceni Egyetem Távérzékelési Szolgáltató Központjának tudományos segédmunkatársa, valamint *Enyedi Péter*, az Envirosense Hungary Kft. LiDAR mérnöke tartotta.

Miután az erdészeti, vízügyi és természetvédelmi szakemberekből álló hallgatóság megtöltötte az előadótermet, a délelőtti szekció során a távérzékelés történetével az aktuális aktív és passzív távérzékelési technológiák alapjaival, lehetőségeivel ismerkedhettek meg a résztvevők, valamint azok működéséről kaptak rövid áttekintést.

Megismerkedhettek az előadók által használt különböző UAV eszközökkel,

repülőgépekkel és az ezekkel végzett kutatási irányokkal. Ezek közül a fontosabbak az ortofotó-készítés és -kiértékelés, a fényképek alapján generált felszínmodellek felhasználásának lehetséges módjai, valamint a multispektrá-



lis és LiDAR adatgyűjtés. Ez utóbbiakhoz nemcsak a repülőgép, hanem a professzionális szenzorok ismertetése is hozzátartozott, amelyek használatával a precíziós erdészeti térképezés és adatgyűjtés sokkal magasabb szintre emelhető.

Az ebédszünet után vegyesebb összetételű kora délutáni szekció kezdődött, ahol az Envirosense munkatársa mutatta be eddigi projektjeik látványos eredményeit, majd különböző szegmentálási eljárások ismertetését követően a vegetációtérképezés viszonyainak összetett, térinformatikai alapú vizsgálatával foglalkoztak.

Összességében a workshop bebizonyította, hogy a távérzékelés-térinformatika hazánkban egy rendkívül aktív szakterület, amelyen belül hatékonyan, a legkorszerűbb eszközök és módszerek felhasználásával valósulhat meg az erdőgazdaságok, az egyetemek és a tudományos intézmények sikeres együttműködése.

Forrás: **MECSEKERDŐ Zrt.**