

DR. RÉDEI KÁROLY

## Szelektált akácfaajták termesztési kísérleteinek értékelése

Az akác termesztésével több mint két évszázada foglalkoznak hazánkban, így honosított fajfajnak tekinthető. Az akác biológiai sajátosságai többféle nemesítési eljárásra nyújtanak lehetőséget. Létrehozhatók egyklónú fajták, meghatározott klónokat tartalmazó klóncsoportok vagy klónkeverékek, létesíthetők továbbá klón- és magoncplántázatok is.

Az 1960-as évek elején az akác nemesítése irányított keresztezésekkel indult, a későbbiek folyamán azonban a szelekciós nemesítés vált szinte kizárólagossá. A jelenlegi, államilag minősített fajták ez utóbbi nemesítési eljárás eredményei és döntő többségük fenotípus alapján kiválasztott 2...20 törzsfaj klónkeveréke. A klónok többsége zöld- vagy gyökérdugványról jól szaporítható, s oltásuk is viszonylag könnyen megoldható.

A felhasználók még keveset tudnak a szelektált akácfaajtákról. Szaporító-

anyaguknak magas előállítási költsége, valamint a megfelelő referencia-erdősítések hiánya miatt csökkent a fajták termesztésbe vonásának intenzitása.

Az akác nemesítés folyamán eddig 12 államilag elismert fajtát, illetve két fajtajelöltet állítottak elő. Ezek közül az ígéreteknek tartottakat termesztési-hálózati kísérletekben vizsgáljuk. A kísérletekben dominál a 'Nyírségi' akác (ebből a fajtából termelik a legtöbb ültetési anyagot), kevesebb helyen, illetve csak egy-két kísérletben az 'Üllői', a 'Zalai', az 'Appalachia', a 'Szajki', a 'Jászkiséri', a 'Kiskunsági', a 'Kiscsalai', a 'Császártöltési', a 'Váti-46' és a 'HC-4146' akácot. A legelterjedtebb erdősítési hálózat a 2,5x1,0 m, illetve 2,5x2,0 m. Kontrollként pusztavacsi vagy ófehértói származású magcsemete szerepel. A kísérletek döntő többsége a Duna-Tisza közén (Mikebuda, Kéleshalom, Jánoshalma, Kunfehértó, Helvécia, Szentkirály,

Nyárlőrinc), a Nyírségben (Hajdúböszörmény, Hajdúhadház-Téglás, Ófehértó) és a Kisalföldön (Tét) található.

### A termesztési-hálózati kísérletek néhány jellemzője

Rendszeres vizsgálatba vont termesztési-hálózati kísérlet és azokból levonható eredmény viszonylag kevés van. A termesztésre ajánlott akácfaajták egy része ugyanis csak néhány éve került a gazdálkodókhoz. Ennélfogva tulajdonságaikról, alkalmazhatóságukról még kevés a tapasztalatunk, csakúgy, mint a legtöbb akácfaajtá termőhelyi igényéről. Így előfordul, hogy ugyanazon fajták egyes termőhelytípusokon igen jó, másokon gyengébb tulajdonságokat mutatnak.

Az általunk lefolytatott legfontosabb egy, illetve több fajtát tartalmazó termesztési-hálózati kísérletek jellemző adatai a következők (1. táblázat):

A főbb faállomány-szerkezeti tényezők meghatározásán túlmenően a fák egyedi minőségét is elvégeztük fenotípusuk és egészségi állapotuk alapján.

### Következtetések

A minden kísérletre jellemző számszerű adatok első értékelése alapján legfőbb következtetésként megállapítható, hogy szelektált akácfaajtákkal – a közönséges akáccal összevetve – a faállományok hozama általában nem, minőségük azonban fokozható. (A faállományminőségre utaló mutatószámok 8–10%-os javulást mutatnak a szelektált fajtákon).

1. táblázat  
A termesztési-hálózati kísérletek főbb adatai

Hely/Tényezők	Kor (év)	Fajták	Hálózat	Termőhelytípus-változat
Mikebuda 12H	12	'Nyírségi'	2,5x1,0 2,5x2,0	ESZTY, VFLEN, HH, KME, HO
Mikebuda 22E	11	'Üllői'	2,5x1,0	ESZTY, VFLEN, HH, KME, HO
Kéleshalom 56A	10	'Nyírségi'	2,5x2,0	ESZTY, VFLEN, HH, SE, HO
Tét 16L	10	'Nyírségi' 'Üllői' 'Zalai'	2,5x1,0	CS-KTT, VFLEN, ABE, SE, KME, HO
Helvécia 80A	5	'Nyírségi' 'Üllői' 'Jászkiséri' 'Kiscsalai'	1,5x1,0	ESZTY, VFLEN, HH, SE, HO

2. táblázat  
'Üllői' akác termesztési kísérlet faállomány-szerkezeti adatai  
(Mikebuda 22E)

FTO: II. (Rédei, 1984)

Megnevezés	Kor (év)	H <sub>f</sub>	Főállomány					Mellékállomány					Egészállomány					Átlagfaterfogat	Faállományminőségi jelzőszám (1-4)
			H	D <sub>1.3</sub>	G	N	V <sub>b</sub>	H	D <sub>1.3</sub>	G	N	V <sub>b</sub>	H	D <sub>1.3</sub>	G	N	V <sub>b</sub>		
			m	cm	m <sup>2</sup> /ha	db/ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	m <sup>2</sup> /ha	db/ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	m <sup>2</sup> /ha	db/ha	m <sup>3</sup> /ha		
'Üllői' akác	11	13,3	12,2	7,9	8,35	1705	64,0	9,4	5,1	0,70	341	4,8	12,0	7,5	9,05	2046	68,8	33,6	1,95
Köz. akác	11	13,7	12,4	8,4	7,52	1364	58,4	7,0	4,0	0,56	432	7,0	12,0	7,6	8,08	1795	65,4	36,4	2,16

Megjegyzés: Az adatok az első tisztítás (9 éves korban) utáni állapotra vonatkoznak, így a mellékállomány elkülönítése elméleti jellegű csupán. A faállomány-

3. táblázat  
'Nyírségi' akác termesztési-hálózati kísérlet faállomány-szerkezeti adatai  
(Mikebuda 12H)

FTO: III. (Rédei, 1984)

Parcella száma	Kor (év)	Hálózat (m×m)	H <sub>f</sub>	Főállomány					Mellékállomány					Egészállomány					Átlagfa térfogata (egészáll.)	Összes fa-termés növedéke	
				H	D <sub>1.3</sub>	G	N	V <sub>b</sub>	H	D <sub>1.3</sub>	G	N	V <sub>b</sub>	H	D <sub>1.3</sub>	G	N	V <sub>b</sub>		átlag	folyó
				m	cm	m <sup>2</sup> /ha	db/ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	m <sup>2</sup> /ha	db/ha	m <sup>3</sup> /ha	m	cm	m <sup>2</sup> /ha	db/ha	m <sup>3</sup> /ha	dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha/év	
I.	7	2,5x1,9	7,5	6,7	6,0	4,23	1497	27,0	5,8	4,3	0,90	606	5,9	6,5	5,6	5,13	2103	32,9	15,6	4,7	4,7
	12	2,5x2,0	11,6	10,8	9,4	11,38	1634	82,7	8,4	6,0	1,12	389	7,3	10,5	8,9	12,50	2023	90,0	44,5	7,5	11,4
III.	7	2,5x1,2	7,4	6,9	5,6	5,13	2114	32,6	6,0	4,3	1,76	1223	11,5	6,7	5,1	6,89	3337	44,1	13,2	6,3	6,3
	12	2,5x1,7	11,1	10,2	8,6	11,10	1920	78,7	8,4	6,0	1,19	423	7,8	10,0	8,2	12,29	2343	86,5	36,9	8,0*	10,3*

Megjegyzés: Az adatok az első tisztítás (8 éves korban) utáni állapotra vonatkoznak (a tisztítást ténylegesen csak a III. parcellában végezték el).

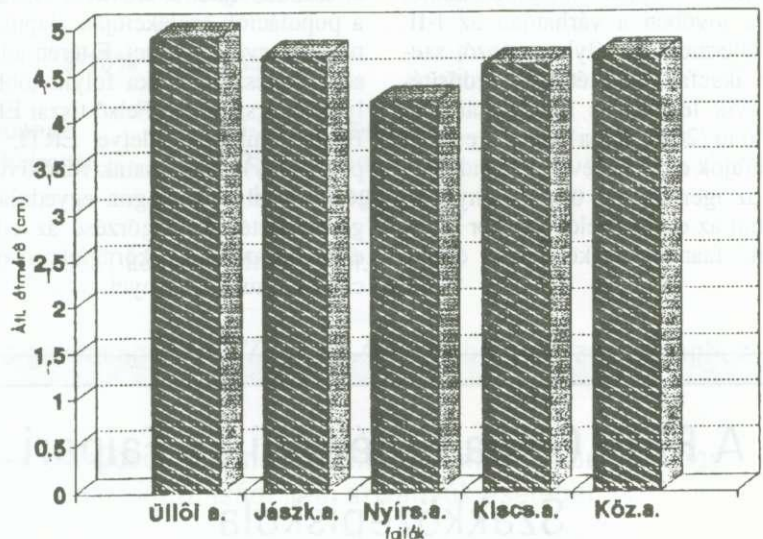
\* a ténylegesen kitermelt mellékállománnyal növelt összesfatermés alapján számított növedék.

A 2. táblázatban példaként a Mikebuda 22E erdőrésztletben található 'Üllői' akác – közönséges akác – termesztési kísérlet egy-egy parcellájának adatsorát tüntetjük fel. Látható, hogy a főbb faállomány-szerkezeti tényezők értékei egymáshoz közel állóak, a faállomány-minőségi jelzőszám értékkülönbsége viszont eléri a 10%-ot.

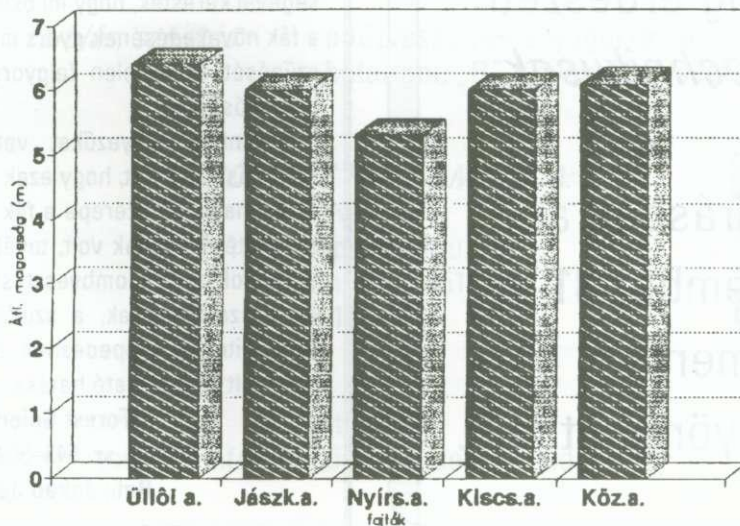
A fajták jellemző többklónúságából következően egy-egy faállományon belül jól érzékelhető az egyedek magasság és mellmagassági átmérő szerinti differenciáltsága a közönséges akáchoz hasonlóan. Emiatt az első nevelővágás során a törzsenkénti szelekciónak a fajtáknál is jelentős szerepe van.

Közel azonos termőhelyi viszonyok mellett a fajták döntő többségének kezdeti magassági és vastagsági növekedése alig eltérő.

1. ábra  
Akácfajták átlagos magassága  
(Helvécia BDA, Kor: 5 év)



1. ábra  
Akácfajták átlagos magassága  
(Helvécia BDA, Kor: 5 év)



Az 1. és 2. ábrán a Helvécia 80A erdőrésztletben lévő négy akác fajta és a közönséges akác átlagos magassági és mellmagassági átmérő értékeit ábrázoltuk 5 éves korban. A kontrollnak tekintett közönséges akác vonatkozó értékei a fajták átlagaihoz nagyon közel állnak. A Duna-Tisza közöttől földrajzilag legtávolabb eső tájon, a Nyírségben szelektált fajta – döntően a termőhelyi igény különbözősége miatti – növekedésbeli elmaradása a táji szelekciók fokozottabb jelentőségére hívja fel a figyelmet.

Az akác-értékfatermesztés lényeges eleme jó minőségű törzsek nevelése. Ezt a nemesített fajtáknál is döntően törzsalakító nyesésekkel érhetjük el.

A fatermesztés optimalizálása szempontjából fontos ismerni az erdősítések induló hálózatát. Két ilyen alaphálózati variáció (2,5x1,0 m, illet-

ve 2,5x2,0 m) faállomány-szerkezetre gyakorolt hatásának vizsgálatát végeztük el.

A *Mikebuda 12H* erdőrészletben, ahol 1981 tavaszán létesítettünk 'Nyírségi' akáccal hálózati kísérletet, a 7, illetve 12 éves kori faállomány-szerkezeti adatokat a 3. táblázat tartalmazza. A két eltérő hálózati variációt reprezentáló I. és III. parcella faállománya 12 éves kori egészségállomány adatainak elemzéséből az állapítható meg, hogy a mellmagassági átmérő értékében mutatkozó 8%-os eltérésen túlmenően nincs lényeges különbség a számfűtött tényezők között a kétféle hálózati variációban. Ennek magyarázata, hogy a törzsszám-eltérések rendszerint kiegyenlítik az átmérőben kimutatható különbségeket.

Fentiek alapján megfontolandó, hogy a jövőben a várhatóan az I-II. (III.) fatermési osztályba tartozó, szelektált akácfaállománnyal létesített erdősítések egyik lehetséges induló hálózata 2,5x2,0 m (2000 db/ha) legyen, esetleg más fafajok elegyítésével. Ezt indokolhatja az igen magas ültetési anyagár, valamint az első nevelővágáskor kitermelhető faanyag csekély piaci értéke is.

### A további kutató-fejlesztő munka főbb szempontjai

A hazai akácgazdálkodásban, s rajta keresztül egész erdőgazdálkodásunknak érdeke a fafaj minőség- és hozamjavító nemesítése. Az elmúlt évtizedekben e téren elért eredményeket szelektíven kell kezelni, egy részüknek minőségi továbbfejlesztésével, más részüknél viszont szükséges az eddigi eredmények megalapozottságának felülvizsgálata. Néhány fajtánál ugyanis vitatott a fajta genetikai értéke, érték-többlete.

Az akác nemesítésének továbbfejlesztése folyamán fontosnak tartjuk a következők figyelembevételét:

Az akác nemesítés nem korlátozódhat az eddig kizárólag vegetatív úton előállított fajtakra. Bővíteni szükséges a populációk szelekcióján alapuló nemesítő tevékenységet. E téren jelentősebb fejlesztő munka folyik több helyen az országban (Felső-tiszai EFAG, Baktalórántháza, illetve ERTI, Püspökladány). Akácaink rendkívül értékes – talán a világon egyedülálló – génkészletének megőrzése az eddigieknél is szélesebb körű feltáró és archiváló munkát igényel.

Nagyobb figyelmet érdemelne a gyengébb fatermő képességű termőhelyeken álló, de jó genetikai tulajdonságú akácokban (facsoportokban) szelektált, árboc jellegű törzsfák elszaporítása. Ez irányú kutatómunkánkat nemrég újjítottuk fel.

A többklónú fajták sokszor vitatott valós genetikai értékének egyértelműbb megítélése szempontjából vissza kellene térni – amennyiben ez lehetséges – az eredeti faállományokhoz, s szükség esetén új törzsfákat szelektálni. Ha erre már nincs mód, a meglévő természetesi kísérletekből lenne célszerű újraszelektálni kiváló fenotípusú egyedeket, az ellenőrző klónkísérletek ismételt elvégzésével.

A meglévő természetesi kísérletek, illetve az üzemi erdősítések mintavétel-értékelésének alapján felül kellene vizsgálni néhány fajta (pl. 'Appalachia' akác) korábban meghatározott elsődleges természetesi céljának helytállóságát. El kellene dönteni továbbá a fajtafenntartás hiányából adódóan köztermesztésbe gyakorlatilag be nem vont fajták (pl. 'Röjtökmuzsaji', 'Ricsikai') további sorsát is.

## A Roth Gyula Erdészeti és Faipari Szakközépiskola

*továbbképzést szervez*

1995. február 20-24-ig erdészeti

*növényvédő szaktechnikusok*

számára.

Jelentkezni lehet írásban az

iskolánál 1994. december 31-ig

az alábbi címen:

9400 Sopron, Szent György utca 9.

### Mi hat leginkább az erdők növekedésére és halandóságára?

Az amerikai Pennsylvania erdeiben regressziós számítás segítségével keresték, hogy mi okozza a fák növekedésének gyors megszűnését és hirtelen felgyorsult halandóságát.

Különböző tényezőket vettek számításba. Kitűnt, hogy ezek közül legnagyobb szerepe a fák erdőbeli térállásának volt, továbbá a rovarok okozta lombvesztésnek és a szárazságnak, a szulfátos vagy nitrátos ülepedésnek erre nem volt kimutatható hatása.

(Forest Science,  
1994. 3. sz. 543–557. o.  
Ref.: Jakab Jenő)



A *STAMPO-ÁGI* segíti az üzemanyag optimális hasznosulását, *jelentősen csökkenti a környezet terhelését*. Egyaránt alkalmazható az Otto, Dizel és turbó Dizel rendszerű motoroknál.

*Használatának előnyei:*

- Lényegesen csökkennek – a táblázat szerinti arányban – a korom, szénmonoxid, nitrogénoxid és szénhidrogén jellegű káros anyagok.
- Érzékelhető a fogyasztáscsökkenés.

Otto rendszerű motorok	Dízelmotorok
esetében	
2-11% teljesítménynövekedést	
és	
9-15% fogyasztást	
5% szénmonoxid	15-25% koromszám
6,5% szénhidrogén	35% szénmonoxid
	42% nitrogénoxid
<b>CSÖKKENÉST képes eredményezni.</b>	

Az adalék használata egyszerű és gazdaságos. A *STAMPO-ÁGI* 2‰-ben az üzemanyaghoz adagolva azonnal oldódik.

A *STAMPO-ÁGI* üzemanyag-adalék előnyösen használható még valamennyi benzin vagy dieselolajjal működő erőgép, erdő- és mezőgazdasági gép, szivattyúk esetében is.

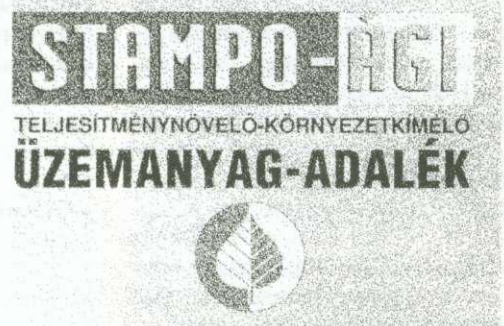
*Csomagolás:* 200 literes fémezelt acélhordóban.  
Külön megrendelésre 20 literes, 0,5 és 0,08 literes kiszerezés is biztosított.

*Tárolás, szállítás:* a tűzveszélyes anyagokra vonatkozó BM, TOP előírásokat kell betartani, „B” tűzveszélyességi osztályon.

**KIZÁRÓLAGOS FORGALMAZÓJA:**

AMONTA KFT.  
1112 Budapest, Olt u. 29.  
Telefon: 182-2451  
Fax: 112-3680

A fenti címen  
további információ és rendelés feladás.



DR. SOMOGYI ZOLTÁN

## Hogyan lehet mérni a tartamosságot?

Ezt a kérdést próbálta megválaszolni ez év júniusában egy Genfben megtartott nemzetközi szakértői tanácskozás. Egyáltalán lehet-e, mely esetekben lehet, s mikor nem? Mely kritériumok, az erdővel és a gazdálkodással kapcsolatos mérhető mennyiségek jöhetnek szóba?

A világ erdeinek állapotában továbbra is a kedvezőtlen irányú tendenciák uralkodnak; hazánkban az erdőgazdálkodás társadalmi-gazdasági hátterében bekövetkező gyors változások sem mindig az erdők érdekeit szolgálják. Mivel az erdő természetes folyamatai sem birtokhatárokat, sem országhatárokat nem ismernek, itthon és nemzetközi téren közös felelősséginél azon gondolkodni, hogyan lehet a kedvezőtlen folyamatokat megszüntetni. E közös gondolkodás jegyében manapság sokfelé zajlik annak vitája, hogy *szükség van-e természetszerű, tartamos gazdálkodásra, egyáltalán mit jelent e fogalom*, milyenek e gazdálkodás jellemzői s hogyan lehet az elveket a gyakorlatba átültetni?

E – korántsem megoldott – kérdésekkel azonos fontosságú mindig tudni, hogy milyen is, mennyire tartamos (fenntartható) az erdőgazdálkodás, milyen hatásai vannak a természetre és a társadalomra. Tudni kell ugyanis, hogy vajon ajövőben is kitűzhetünk-e ugyanolyan gazdálkodási célokat, mint amilyeneket ma, s az erdők a jövőben is tudják-e számunkra majd nyújtani mindazokat a „szolgáltatásokat”, amelyekkel ma megajándékoznak?

Mielőtt azonban az eddig feltett kérdésekre ismertetnénk az említett tanácskozás által adott válaszokat, érdemes a tanácskozás létrejöttének történetét is röviden bemutatni annak szemléltetésére, hogy milyen előzmények és milyen szellemiség szolgált annak hátteréül. A legfontosabb közvetlen előzmények a Strasbourgan 1992-ben, majd a Helsinkiben 1993-ban megrendezett Erdészeti Miniszteri Konferenciák voltak. A konferenciákat, mint ismeretes, az erdők sorsáért érzett felelősségtől indítva szervezték a legmagasabb politikai szinten. A két konferencián összesen tíz határozatot hoztak Európa erdészeti miniszterei, amelyek közül kilencet hazánk is aláírt.

A miniszteri konferenciák határozatai – címszavakban – az alábbiak:

### Strasbourg határozatok:

1. Állandósított mintaterületek európai hálózata az erdei ökoszisztémák hosszú távú megfigyelésére.

2. Az erdei genetikai erőforrások megőrzése.

3. Decentralizált adatbank az erdőtüzekről (nem írtuk alá).

4. A hegyvidéki erdők kezelésének adaptálása az új környezeti feltételekhez.

5. Az „Eurosilva” fafiziológiai kutatóhálózat kiterjesztése.

6. Erdei ökoszisztémák kutatásának európai hálózata.

### Helsinki határozatok:

1. Az európai erdőkben folytatott tartamos gazdálkodás általános irányelvei.

2. Általános irányelvek az európai erdők diverzitásának megőrzésére.

3. Erdészeti együttműködés az átmeneti gazdaságú országokkal.

4. Az európai erdőknek a klímaváltozáshoz történő hosszú távú alkalmazkodásának elősegítését szolgáló stratégiák.

Amint látható, a határozatok egyike (a helsinki 1. határozat) kimondottan a tartamosságot, a „fenntarthatóságot” (angolul: sustainability) állítja a középpontba. A többi határozat is többé-kevésbé szorosan összefügg a tartamossággal, hiszen pl. a biodiverzitás megőrzése nélkül a tartamosság illúzió csupán. A határozatok megvalósítására az egyes országok külön-külön, de együttesen is tesznek erőfeszítéseket. Ezek sorába illeszkedik a genfi tanácskozás, amely a tartamosság mérésére szolgáló rendszer alapjait volt hivatott lerakni. A rendszer hazánkba történő bevezetését komolyan meg kell fontlunk.

A tartamosság érhetőségének vizsgálata előtt érdemes röviden megfogalmazni: *mit is jelent a tartamosság?* Mindenekelőtt a lehető legtágabb értelemben vett gazdálkodás tartamosságát: *azt, hogy a gazdálkodás a közeli és a távoli jövőben is tudja mindazokat*

*a javakat produkálni* – ha azokra szükségünk lesz –, *amelyeket ma tud*, beleértve a faanyagot, de a gyógynövényeket, a nagyvadat, az erdőiővédelmet stb.-t is. Mindazon javak összességéről szó van tehát, amelyek egy-egy erdőszet, erdőgazdaság vagy egy egész ország gazdálkodásában jelenleg fontosak. (Nem volna szabad azonban azokról a javakról sem megfeledkezni, amelyek ma még nem fontosak nekünk, de amelyek döntőek lehetnek a jövőben.)

Mindehhez azonban természetesen az szükséges, hogy az erdőben is megteremjenek mindazok a javak és szolgáltatások, amelyekkel mi gazdálkodni akarunk. Ezeket ugyanis csak kis részben teremtjük meg mi, nagyobb részben a természet folyamatainak eredményeként jönnek létre. A gazdálkodás másképpen megfogalmazva tehát rá van utalva a természetre, s azzal szoros kapcsolatban lévő rendszert alkot. Ezért alapvetően fontos az is, hogy *a gazdálkodás alapjául szolgáló erdő jellemzőinek tartamosságát is biztosítsuk*.

Jellemzőkről van szó, s a többes szám használata nem véletlen. Nem pusztán a faanyag mennyiségének tartamosságát kell ugyanis vizsgálnunk. Ennek oka részben az, hogy a gazdálkodás tárgya közvetlenül nem csak a faanyag, s ma már az erdő sokféle, életünkben felismerten és elfogadottan sokféle közvetlen funkciója képezi a gazdálkodás tárgyát. A másik, legalább ilyen fontos ok viszont az, hogy azt is figyelembe kell venni, hogy olyan tényezők, mint pl. a biodiverzitás, amelyek nem közvetlenül a gazdálkodás tárgyai, meghatározó jelentőségűek az általunk megcélzott javak és szolgáltatások létrejöttéhez. Nem közvetlen gazdasági cél pl. az énekesmadarak mennyiségének fenntartása, mégis fontos követelmény a tartamos gazdálkodás megvalósítása végett. Sok jel mutat arra, hogy az énekesmadarakhoz hasonlóan az erdő sok más élőlényének, sőt a holt faanyagának és más, gazdaságilag értéktelen vagy éppen a gazdálkodást megnehezítő erdő alkotórészeknek a jelenléte, továbbá az erdő más szempontokból is bonyolult

szerkezetének a fenntartása is nélkülözhetetlen a tartamosságához. Az erdőgazdálkodás tartamossága tehát sokféle, a gazdálkodással közvetlenül összefüggő és a gazdálkodással közvetlenül nem összefüggő dolog tartamosságát jelenti egyszerre.

E dolgokat különböző csoportokba lehet rendszerezni. Így csoportosítani lehet pl. az erdő fatermelő funkciójának tartamosságát meghatározó dolgokat, pl. a termőhely fatermő képességének tartamosságát, az erdő faja-jösszetételét, a fatermést szintén meghatározó faállomány-szerkezeti tényezőket stb. Hasonlóképpen csoportosítani lehet az erdők védelmi funkcióinak, a biodiverzitásnak, az erdő egyéb szocio-ökonómiai funkcióinak a tartamosságával összefüggő dolgokat stb. E csoportokat ugyanakkor a tartamosság kritériumainak is lehet nevezni: ezek azok a főbb szempontok, amelyek szerint vizsgálható egy ország vagy erdőgazdálkodó gazdálkodásának tartamossága.

S ezzel el is jutottunk a fő kérdéshez: hogyan mérjük a tartamosságot? A kritériumok természetesen önmagukban nem alkalmasak a tartamosság mérésére. Erre konkrét jellemzőket, ún. indikátorokat kell használni. Az indikátorok lehetnek kvantitatívek, vagyis mennyiségileg mérhető jellemzők, és lehetnek kvalitatívek is, amikor az erdő valamely nem mérhető jellemzőjét írják le. Előbbire példa egy ország vagy erdészet fával borított területének abszolút nagysága vagy részaránya, utóbbira egy erdő esztétikai értéke. A genfi értekezleten éppen arról volt hosszú vita, hogy a javasolt indikátorok közül melyek, milyen körülmények között alkalmasak mérésre. Az elfogadott kritérium- és indikátorrendszert a cikk végén ismertetjük.

A tartamosság természetesen időben értelmezendő kívánalom, ezért a tartamosság mérésének is csak egy időszak vizsgálata alapján van értelme. Ennek megfelelően a mérés a vizsgált jellemzők időszak elején és végén meghatározható „értékének” az összehasonlításán alapul.

Az egyes indikátorok mérését, de különösen a mért értékek kiértékelését elméletileg is több tényező is nagyon megnehezíti, s ezt már most, bármiféle mérési rendszer bevezetése előtt hangsúlyozni kell. Az egyik nehézség, hogy egy-egy jellemző változása önmagában még nem elegendő a tartamosság megítéléséhez. Így pl. az erdőterület növekedése önmagában még nem biztos, hogy a tartamosságot szolgálja, hiszen ha ez pl. az őshonos fajok által borított erdőterület csökkenésének és exóta fajok – nagyobb területen végzett – telepítésének az eredője, akkor a nagyobb erdőterület ellenére kisebb stabilitásúvá válhat az erdő.

A dolgok tehát összefüggenek, és habár külön-külön mindegyik indikátor mértéke mutatja az egyes erdő-, illetve gazdálkodási jellemzők tartamosságát, az egész rendszer tartamossága az összes jellemző kölcsönhatásának eredője. Ez egyben azonban arra a problémára is rávilágít, hogy ti. lehet-e egy rendszer (pl. az erdőgazdálkodás) valamely elemét (pl. a fatermelést) optimalizálni anélkül, hogy a többi elem is törődne? A válasz nyilvánvalóan nem (pl. nem lehet csak a fatermeléssel törődni anélkül, hogy az erdő egyéb élőlényeivel, a talajjal stb. is törődne).

Az értékelést ugyanakkor az is megnehezíti, hogy az erdő nem statikus rendszer: a benne lezajló változásokat, s ebből adódóan a tartamosságot is dinamikusan kell értelmezni. Az értelmezés rendszerének kialakítása még a jövő, az erdészeti kutatás intenzív bevonását igénylő feladata. Figyelembe veendő ugyanakkor az is, hogy a mérési rendszer kialakítását és véglegesítését is csak ezen értelmezési rendszer – legalább részleges – ismeretében lehet elvégezni.

A tanácskozáson elfogadott mérési rendszert tehát természetesen még fejleszteni kell, már csak azért is, mert az korántsem teljes. Ki kell próbálni, hogy a javasolt indikátorok mérése milyen formában történjen, a gyakorlatban kivitelezhető-e, s hogy nincs-e szükség új indikátorokra.

A rendszer kialakításakor megpróbáltuk tudományosan megalapozott, mégis kivitelezhető rendszert létrehozni. Az már most látható, hogy a szigorúan vett tudományosság kritériumai az esetek nagy részében nem lesznek kielégíthetők. A kivitelezhetőséget tekintve pedig hazánk szempontjából érdemes megjegyezni, hogy a tartamosság mérésére kidolgozott rendszer sok eleme nálunk már ma is az erdőgazdálkodás, illetve az erdőrendezés gyakorlatának, vagy az erdészeti kutatásnak a része, s így nekünk csak néhány új mértést kell majd bevezetni.

Mindezek után álljon itt szó szerinti fordításban, további gondolatok és viták kiváltására az a kritérium- és indikátor-rendszer, amelyet a genfi értekezlet résztvevői többségi alapon elfogadtak (a kritériumokat kövér, az indikátorokat normál betűkkel szedtük; a változások, ahol lehet, 10 évre vonatkoznak):

### **1. Az erdei erőforrások fenntartása és megfelelő bővítése, valamint azok hozzájárulása a globális szénkörforgalomhoz.**

1.1. Az erdők és más fás területek nagysága, illetve ennek változása (megbontva, ha lehetséges, erdő- és vegetációtípus, tulajdonosi struktúra, korszerkezet és eredet szerint).

#### 1.2. Változás

a/ az összes élőfakészletben;

b/ az átlagos élőfakészletben (megbontva, ha lehetséges, a különböző vegetációs zónák és termőhelyek szerint);

c/ a korszerkezetben vagy megfelelő átmérőosztályokban.

1.3. Összes tárolt szénmennyiség és annak változása.

### **2. Az erdei ökoszisztéma egészségének és vitalitásának fenntartása.**

2.1. A légszennyező anyagok összes mennyisége és annak változása ötvenként (állandósított területeken mérve).

2.2. A fák komolyabb levélvesztésében 5 év alatt bekövetkező változások (az ENSZ EGB és az EU 2, 3 és 4-es levélvesztési osztályait használva).

2.3. Biotikus és abiotikus tényezők által okozott komolyabb károsítások:

a/ rovarok és betegségek okozta károsítások mértékének mérése a növekedésvetéség (vagy a mortalitás) alapján;

b/ az évenként leégett erdő vagy más fás terület nagysága;

c/ a viharkárok mértéke az érintett terület és a viharkárok miatt kitermelt fatérfogat nagysága alapján;

## **Nemes nyárasok trágyázása**

A Kelet-Szlovákia nemesnyár-gazdálkodásának kutatásával foglalkozó kassai kutató, S. Kohán, adatokat közöl az I-214-es olasznyárasok trágyázásának eredményeiről. Ez a művelet a Latorca menti kísérleti állományban az értékhozamot háromszorosára növelte, míg a fatérfogat növedéke 17–18%-kal emelkedett.

(Lesnictvi 1993. 10. sz. dr. Szodfridt István)

d/ nagyvadak vagy legeltetés miatt komolyabban károsított felújítások részaránya.

2.4. Tízévenkénti változás a tápanyagellátásban és a saasságban (pH és kation kicserélési kapacitás, KKK); a KKK telítettségi szintje az európai hálózatban, illetve ennek megfelelő nemzeti hálózatban.

**3. Az erdők produktív funkcióinak (fa és nem-fa funkcióinak) fenntartása és bővítése.**

3.1. A növekedés és a fakitermelés egyenlege 10 év alatt.

3.2. Erdőtervek vagy megfelelő gazdálkodási irányelvek szerint kezelt erdők részaránya.

3.3. A nem-fa jellegű erdei termékek (pl. vadhús, parafa, erdei gümölcsök, gomba stb.) teljes mennyisége, illetve értéke, továbbá ezek változása.

**4. Az erdők biológiai diverzitásának fenntartása és bővítése.**

4.1. Az alábbiak területének változása:

a/ természetes és ősi féltermészetes erdőtípusok;

b/ szigorúan védett erdőrezervátumok;

c/ speciális kezeléssel védett erdők.

4.2. A veszélyeztetett fajok számában és az összes fajhoz viszonyított részarányában bekövetkező változás (referencialistákat használva, mint pl. az IUCN, az Európai Bizottság vagy az EU Előhelyi Direktívák listáját).

4.3. Az erdei génforrások megőrzése és hasznosítása érdekében kezelt erdők (pl. génrezervátumok, magtermő állományok) részarányának változása; az őshonos és az exóta fajok elkülönítése.

4.4. A 2–3 fajtából álló elegyes állományok arányában bekövetkezett változások.

4.5. A természetesen felújított területek nagysága az összes felújításhoz viszonyítva.

**5. Az erdők védelmi funkcióinak (elsősorban a talaj- és vízvédelemnek) fenntartása és fejlesztése.**

5.1. Az elsődlegesen talajvédelmi erdők részaránya.

5.2. Az elsődlegesen víz- (vízgyűjtő-) védelmi erdők részaránya.

**6. Az erdők más szocio-ökonomiai funkcióinak és feltételeinek a fenntartása.**

6.1. Az erdészeti szektor részesedése a bruttó hazai termékből.

6.2. Az üdülés biztosítása: az üdülésre szolgáló erdők részaránya.

6.3. Az erdőgazdálkodásban dolgozók számának változása, különösen a vidéki területeken (az erdőszetben, a fakitermelésben, a faiparban alkalmazottak száma).

KOLTAY ANDRÁS

## A feketefenyő hajtáspusztulása Magyarországon

Az elmúlt évtizedben bekövetkezett erdőpusztulások a feketefenyő-állományokat sem kímélték. A nyolcvanas évek végén egyre több erdőgazdaság jelezte, hogy – az erdővédelmi szempontból viszonylag stabil kultúráknak számító – idősebb feketefenyvesekben jelentős mértékű vörössödést, ágelhalást tapasztalnak.

A helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok folyamán megállapítottuk, hogy a hajtáspusztulást egy hazánkban eddig szinte ismeretlen kórokozó, a *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko et Sutton (syn. *Diplodia pinea* /Desm./) idézi elő. A gomba világszerte elterjedt és eddig 33 *Pinus*-fajon találták meg. Hazánkban elsősorban feketefenyőn fordul elő, de sok helyen találkozunk kisebb mértékű károsításával az erdei fenyőn is.

Az Erdészeti Figyelő-Jelző Szolgálati Rendszer adatai szerint az elmúlt években jelentősen nőtt a hajtáspusztulással kisebb-nagyobb mértékben érintett területek nagysága. A táblázatban szereplő adatok korántsem tekinthetők teljesnek. Gyakran előfordul, hogy a feketefenyő-állományokban fellépő pusztulást aszály, szű vagy esetleg a gyökérrontó tapló okozta károk között tüntetik fel a gazdálkodók.

	Fertőzés mértéke (ha)			összes
	gyenge	közepes	erős	
1989.	393	104	180	677
1990.	131	48	82	261
1991.	395	101	–	496
1992.	353	353	6	712

A Balatonfelvidéki EFAG pápai és balatonfüredi erdőszetében 1992-ben részletes felmérést végeztek, amelynek során kiderült, hogy a hajtáspusztulással érintett területek nagysága Pápa térségében 223 ha, míg Balatonfüred környékén 506 ha. Ez önmagában több, mint az összes az évben jelentett kár.

Hasonló részletes vizsgálatokat folytattak 1993-ban a Pilisi Parkerdő Rt. budapesti erdőszeténél is. Itt 826 ha volt a fertőzött területek nagysága. Szóbeli tájékoztatásuk alkalmával kiderült, hogy a fenti területeket az aszálykárok között tüntették fel. Ez annyiban indokolt, hogy az eddigi ismeretek szerint az epidémiát kiváltó elsődleges ok az aszály okozta stresszhatás.

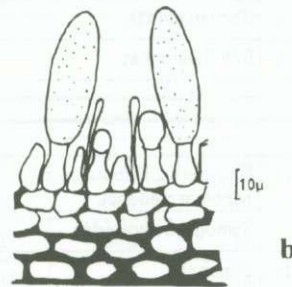
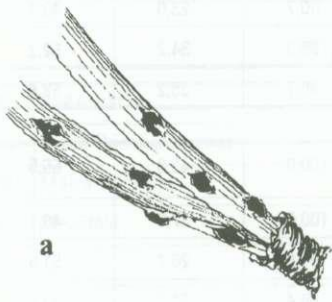
Az évek óta tartó száraz időjárás a fák fiziológiai legyengülését idézte

elő. A folyamat jól nyomon követhető volt mind az egészséges, mind a beteg fákból vett minták évgyűrű-elemzése során. Az elmúlt 12 évben erőteljesen csökkentek az évgyűrűszélességek.

A *Sphaeropsis sapinea* okozta hajtáspusztulás kezdeti tünetei jellegzetesek, szinte semmi mással össze nem téveszthetők. A kórokozó tavasszal és kora nyáron a piknospórái révén terjed és fertőzi a fiatal, még teljesen ki nem fejlődött hajtásokat, zöld tobozokat. A megtámadott hajtások, tűlevelek növekedése leáll, és 2–4 hét elteltével faközölddé, majd vörössé válnak. Augusztus végére, szeptemberre kialakul az úgynevezett „bojtos” levélfóma. Az évi hajtások tűlevelei a fertőzés idejének függvényében az átlagosnál többnyire rövidebbek és vörösek, míg az alatta lévő előző évi tűlevelek zölddek és normál méretűek. A fertőzött tobo-

zok zavartalanul fejlődnek, bennük a magok szabályosan kialakulnak, beérnek.

Az időjárástól függően még az év végén, de legkésőbb a következő év áprilisának végéig az elhalt tűlevelek tövében és a tobozpikkelyek külső felületén megjelennek a kórokozó termőtestei 0,2–0,5 mm átmérőjű, fekete félgömb alakú piknidiumok formájában (a). A tavaszi-nyári spóraszóródáshoz elegendő néhány mm csapadék, melynek hatására beindul a nagyarányú spórákilökődés a piknidiumokból. A spóracsapdázások eredményei azt mutatják, hogy a spóraszóródás a fagymentes napok kivételével szinte az egész évben folyamatos, de változó intenzitású. A spóraszám mennyisége és időbeli eloszlása egyértelműen a csapadékviszonyoktól függ.



Elhalt tűlevél termőtestekkel (a), érett spórák (b).

A mesterséges fertőzési kísérletek szerint a fenyőhajtások és a tűlevelek csak a teljes kifejlődésig, azaz július-augusztusig fogékonyak a kórokozóval szemben. Ezt követően a spórák már nem képesek behatolni a tűlevelekbe és hajtásokba.

A sorozatos többéves fertőzések következtében a hajtások egyre nagyobb része pusztul el. Többnyire 50%-os fertőzöttségi érték felett a fa már olyanira legyengül, hogy a másodlagos károsítók – elsősorban a nagy tömegben megjelenő szúfajok – az ágak, majd a törzs szállítószövetének elpusztításával befejezik az elhalási folyamatot.

Mindemellett gyakran megfigyelhető bizonyos mértékű regenerálódás is, amikor az elszáradt ágak tövében a következő év tavaszán megjelennek a

friss, egészséges hajtások. Amennyiben nem következik be folyamatos visszafertőződés, úgy a fa néhány év elteltével teljesen egészséges képet mutathat. Ennek esélye azonban csekély, mivel a kórokozó még a látszólag fertőzésmentes állományokban is szinte mindenütt megtalálható. E jelenlét könnyen megállapítható, ha a lehullott tobozokat megvizsgáljuk. Ha megtaláljuk rajtuk az apró fekete piknidiumokat, biztosak lehetünk abban, hogy az állományban jelen van a kórokozó és a nagyobb arányú fertőzés kialakulásának veszélye adott.

A legnagyobb mértékű pusztulás a Dunántúli-középhegység mészkő és dolomit kopárokra telepített feketefenyő-állományaiban következett be. Itt is elsősorban a 30 évnél idősebb állományok azok, amelyek szinte kivétel

zab időjárás esetén mindig számolni kell a kórokozó előretörésével. Bár a feketefenyőt épp a jó szárazságtűrő képessége miatt telepítették a mészkő és dolomit kopárokra, az elmúlt évek szélsőséges időjárását nem mindenütt bírták elviselni. Az extrém száraz, sekély váztaalajokon bekövetkezett pusztulás szoros összefüggést mutat a kitettségi viszonyokkal, valamint az állományok korával. Mindemellett a kórokozó számára kedvezően hatott az igen meleg időjárás, mivel csírázási optimuma, valamint a csíratömlő növekedésének optimuma 25–28 °C között van. Ez azt jelenti, hogy a szárazság mellett a tavaszi, nyár eleji magas hőmérséklet kedvez az epidémia kialakulásának. Az 1993-as év rendkívüli tavaszi időjárása ilyen volt, aminek következtében ugrásszerűen nőtt az ágelhalással érintett területek nagysága.

A kórokozó életmódjával, fertőzésmentével kapcsolatban még több nyitott kérdés van. Ilyen például az a mai napig nem kielégítően magyarázott tény, hogy a gomba miért az idősebb állományokban okoz elsősorban gondokat. A mesterséges oltási kísérletek ugyanis azt mutatják, hogy a fiatal, 1–2 éves csemeték hajtásai legalább olyan érzékenyek a kórokozó fertőzésével szemben, mint az idősebb fák hajtásai. Ennek ellenére a fiatal állományokban, telepítésekben egy-két esettől eltekintve nem talákoztunk az említett kórképpel.

Egy másik további kutatást érdemlő kérdés, hogy az alföldi homokterületeken álló feketefenyő-állományokban a pusztulás miért nem olyan látványos és erős, mint a dolomit és mészkő kopárokra, hisz ezen fenyvesek hasonlóan gyenge, szélsőségesen rossz termőhelyeken tenyésznek.

A gombafertőzés és az epidémia kialakulásának megelőzésére a vegyszeres védelem az idős állományokban gazdaságtalan, arról nem is szólva, hogy a gazdálkodóknak sok esetben az egészségügyi termelések elvégzésére sincs elegendő pénze. Mindezek mellett a hajtáspusztulás okozta erdőkárok mérséklésére csak az egészségügyi termelések időbeni és szakszerű elvégzését lehet javasolni, amit azonban feltétlenül össze kell kötni az elszáradt koronák, vágások elégetésével.