

SZÖVETTENYÉSZTÉSEN ALAPULÓ MIKROSZAPORÍTÁSI ELJÁRÁSOK ALKALMAZÁSA AZ AKÁC SZELEKCIÓS NEMESÍTÉSÉBEN

**Dr. Rédei Károly¹, Dr. Balla Ildikó², Osváth-Bujtás Zoltán¹, Dr. Veperdi
Irina¹**

¹Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest

²Érdi Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató-Fejlesztő KHT

BEVEZETÉS

A növényélettani, a kísérleti morfológiai és a szövettani kutatások területén az utóbbi évtizedekben talán a növényi szervek, szövetek és sejtek tenyésztésével érték el a leglátványosabb eredményeket. Ezzel a módszerrel egy sejtből, vagy egyetlen pollenből virágzó növényt lehet felnevelni és megoldották egyes fajok és nemzetségek közötti hibridek előállítását is. Izolált szövettenyésztéssel lehetőség van a sejtek, a szövetek anyanövénytől független, bármikor megismételhető és ellenőrizhető tenyésztésére.

A szövettenyésztés különösen azóta áll az érdeklődés homlokterében, amióta segítségével a kertészetben, majd ezt követően részben az erdészetben is lehetővé vált a nehezen szaporítható fajok (fajták) vírusmentes szaporítóanyagának vegetatív előállítása (meriklónos növénysszaporítás).

A meriklónozással rövid idő alatt, kis helyen, nagy mennyiségű, a kiinduló növényvel minden tulajdonságban egyező utódokat nyernek. A steril tenyészet táptalaja a megfelelő ásványi tápelemek mellett cukrokat, vitaminokat és serkentőanyagokat (hormonokat) is tartalmaz. A szövettenyésztés kiterjedtebb erdészeti hasznosítása többek között azért is késik, mert a szövettenyészetek genetikai hatásmechanizmusa ma még nem teljes mértékben ismert. Ez érthető, hiszen a szövettenyészetekben a fizikai tényezők (hő, fény, gravitáció, pH stb.), a táplálkozási adottságok, serkentő- és gátló anyagok, polaritás, sebzések stb. mind olyan tényezők, amelyek eltérnek az élő növény természetes anyagcsere-környezetétől.

Az in vitro szaporítás előnyei:

- a szaporítás a vegetációs időszaktól független;
- klónonként korlátlan mennyiségű növényegyet állítható elő;
- jelentős előrehaladást eredményezhet a nemesítői munkában, megtakarítást jelenthet a poliploidia, haploidia, rezisztenciára nemesítésben időben és anyagi ráfordításban egyaránt;

- lehetővé teszi génbankok létesítését, megkönnyíti a szállítást, a nemzetközi cserét;
- elméletileg megoldható a szomatikus hibridizáció, azaz különböző nemzetségek keresztezése;
- alkalmas a kipsztlulóban lévő növényfajok megmentésére;
- megoldható az erdészeti vírusmentesítés (nyáráknál, akácánál);
- felhasználható patogenitás-vizsgálatokra, a rezisztencia kipróbálására (a kórokozó és a gazdanövény összehozására ellenőrzött körülmények között);
- lehetőség nyílik a nehezen gyökeresedő fafajok (tölgyek) vegetatív szaporítására.

A módszer nehézségei:

- felszerelt laboratóriumot, képzett munkaerőt igényel;
- akklimatizáláshoz termesztő berendezés szükséges;
- költségesség.

SZÖVETTENYÉSZTÉSEN ALAPULÓ KLÓNSPECIFICUS AKÁC MIKROSZAPORÍTÁSI TECHNOLÓGIÁK KIMUNKÁLÁSA

Az elmúlt 15–20 év kutatási eredményei világszerte igazolták a mikroszaporítási technológia alkalmazásának létjogosultságát az erdészeti növénynevelésben. Az ERTI és az Érdi GYDKF Kht. ill. jogelődjei közötti kutatási együttműködés során szelektált akác klónok *in vitro* szaporítástechnológiájának kidolgozásában értünk el nemzetközi méretekben is jelentős eredményeket. A mikroszaporítási technológia alkalmazása lehetőséget kínál kiválasztott törzsfák, szelektált klónok, új fajták gyors elszaporítására. Mikroszaporítás céljára csupán néhány, megfelelő fiziológiai állapotban, aktív növekedésben lévő hajtáscsúcs begyűjtése szükséges, mely az anyafát nem károsítja. A hajtáscsúcs megfelelő tápközegbe ültetve növekedésnek indul, mely akár kísérleti mennyiségű, akár tömegszaporítási bázisul szolgálhat.

Ezen módszerrel nagy mennyiségben állíthatók elő genetikailag azonos egyedek. Az akác mikroszaporítási technológiája szerint alkalmazott lépések az alábbiak:

1. Az *in vitro* tenyészet létesítéséhez az anyagnövények optimális fiziológiai állapotának meghatározása.
2. *In vitro* tenyészet létrehozása, melynek során az anyanövény megfelelő állapotú hajtásaiból fertőtlenítési eljárást követően steril tenyészetet hozunk létre.

3. Sokszorozódás indukálása – melynek folyamán a steril *in vitro* állapotú tenyészeteket a mesterséges táptalaj hormonösszetételének változtatásával újabb rügyek differenciálására serkentjük.
4. Megnyújtási szakaszban a differenciálódott rügyekből önálló életre képes hajtások fejlődését indukáljuk. Ez a szakasz egyes növények esetében egybeesik a sokszorozódási szakasszal, másoknál külön fejlődési fázist jelent.
5. Gyökeresítés során a megnyúlt hajtásokat – leválasztva az anyatóról – gyökérfejlődést indukáló táptalajra helyezzük.
6. Akklimatizáció során a steril feltételek között előállított növényeket fokozatosan szoktatjuk az üvegházi fél-steril körülményekhez. A vitalizálás során megfelelőképpen előkezelt mikroorganizmusokkal indukáljuk a növényi védekező rendszert, javítjuk a növények túlélési esélyeit.
7. A mikroszaporítási technológiával előállított növényeket a hagyományos módszerrel előállított növényekkel együtt összehasonlító szabadföldi kísérletbe telepítve értékeljük.

A fent ismertetett lépések közül nagyon kritikus az első és a második lépés, vagyis a steril tenyészet létrehozása. Faj-specifikusnak tekinthető az a fiziológiai állapot, amikor a növény alkalmas/képes a szabadföldi korábbi normál fejlődését *in vitro*, azaz teljes mértékben mesterséges feltételekre váltani. A számos befolyásoló tényező közül alapvetően meghatározó a növény kora, juvenilis vagy kifejlett állapota, növekedési erélye és egészségi állapota. Fiatal, aktív növekedésben levő egyedekről könnyebben létesíthetünk *in vitro* tenyészetet. Különösen az erdészeti fás növények esetében azonban sokszor előfordul, hogy amire a szelekciós célnak megfelelő egyedek kiválasztása megtörténik, már elmúlt az a fiatalkori állapot, amikor még alkalmas lett volna az *in vitro* tenyészet létesítésére. Ilyen esetben *in vivo* vagy *in vitro* rejuvenilizálási szakasz beiktatása szükséges az eredményes tenyészet létesítéséhez. Tovább nehezíti a feladatot, hogy a fajok, és még a klónok fertőtlenítő szerrel szembeni érzékenysége is nagyon különböző.

A sokszorozódási/szaporítási szakasz sikerét alapvetően a tenyészet létesítésének sikere határozza meg. Amennyiben elegendő mennyiségű steril tenyészetet nyertünk, a táptalaj kísérletek sorával határozzuk meg azt az optimális táptalaj összetételt, melyen megfelelő mennyiségű (3–5), és minőségű hajtás fejlődik egy szaporítási ciklus alatt. A szaporodási rátát jelentősen csökkentheti, esetleg lehetetlenné teszi a szaporítást az anyafa, és ennek okán a tenyészet vírusfertőzöttsége. Ugyanekkor a növények fejlődésének figyelemmel kíséréssel megállapíthatjuk a megnyújtási ciklus beiktatásának szükségességét is.

A szaporítási ciklusokat mindaddig ismételjük, míg a gyökereztetési kísérletekhez megfelelő mennyiségű és minőségű hajtás előállítására sor nem került. Ekkor a táptalaj hormonösszetételét megváltoztatjuk oly módon, hogy az egyesével izolált 15–20 mm nagyságú hajtásokon gyökérkezdemény-differenciálódás induljon meg. Megállapítjuk azt a gyökérfejlődési állapotot, amikor a növény alkalmassá válik az üvegházi körülményekhez való szoktatásra.

Az akklimatizálás feltételei sorában alapvető fontosságú az ültetési közeg összetételének meghatározása. Vizsgálni kell továbbá a mikroszaporított növények fény, hőmérséklet és páratartalom igényét a szoktatási időszak alatt, mely alapvetően meghatározza a mikroszaporítás hatékonyságát.

Sikeres akklimatizálást követően, fóliaházi gondos nevelés, akklimatizálás során konténeres csemetek előállítására kerül sor, amelyek már szabadföldi kiültetésre és továbbnevelésre alkalmasak.

SZÖVETTENYÉSZTÉSSEL ELŐÁLLÍTOTT AKÁCKLÓNOK KORAI ÉRTÉKELÉSE

Az akáctermesztés jövőbeni növekvő magyarországi jelentősége – az új erdőtelepítésekben aránya elérheti a 25–30%-ot – indokolja azt, hogy a fatermesztés számára kedvezőtlenül megváltozott ökológiai feltételek között is lehetővé váljon a minőségi szaporítóanyag előállítására alapozott termesztéstechnológiák továbbfejlesztése, továbbá új akác klónok, illetve törzsfaklónok termesztésbe vonása.

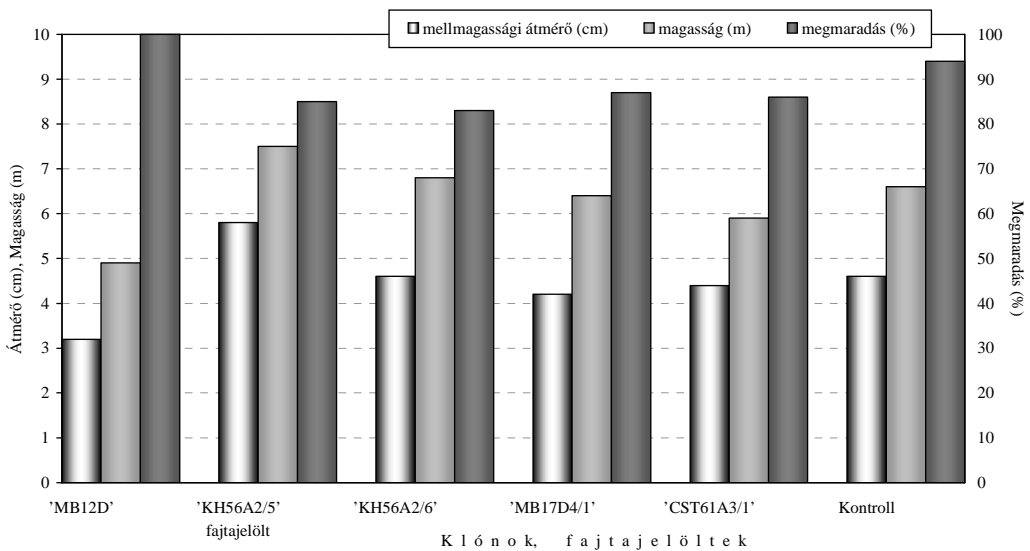
Az Erdészeti Tudományos Intézetben (ERTI) indított részben új akác szelekciós programunkban a kiinduló szaporítóanyag előállítását szövettenyésztéses szaporítási eljárással végezzük. A programnak öt alkalmazási területét emeljük ki e helyen:

1. klónok, törzsfaklónok előállítása,
2. fajtakiválasztó klónkísérletek létesítése,
3. magtermesztő ültetvények (plantázatok) szelektált ültetési anyagának előállítása,
4. magtermelő állományok szelektált ültetési anyagának előállítása (korlátozott területtel),
5. idős, reliktum jellegű akácegyedek génmegőrzése.

2000. tavaszán öt klónnal ('*Kéleshalom 56A 2/5*' (fajtajelölt), '*Kéleshalom 56A 2/6*', '*Mikebuda 12 D*', '*Császártöltés 61A 3/1*' és '*Mikebuda 17D 4/1*' jelűek) létesítettünk klónkísérleteket Kecskemét, illetve Isaszeg és Hajdúhadház

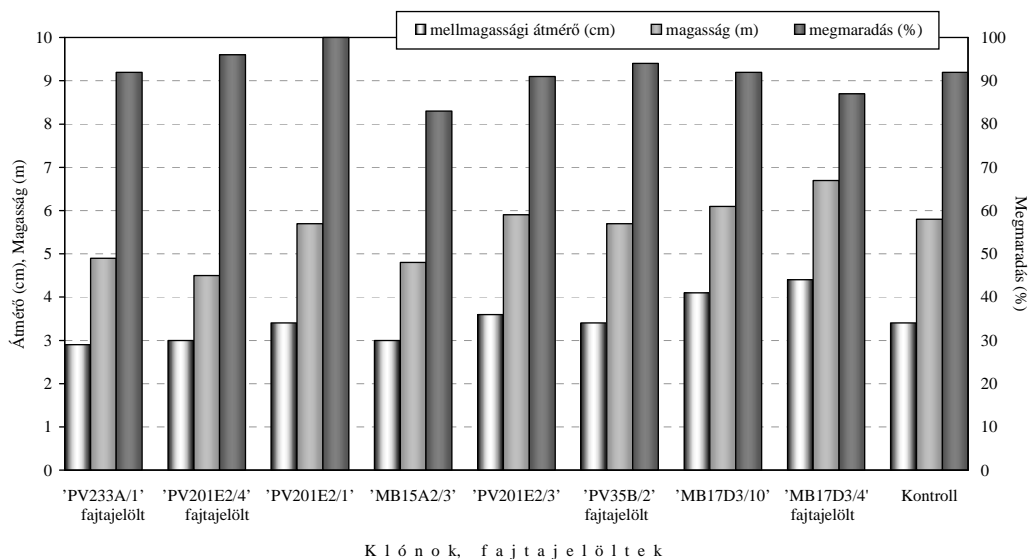
határában. A kecskeméti klónkísérletet 2002 tavaszán további nyolc klónnal ('PV 233A/1' (fajtajelölt), 'PV 201E 2/4', 'PV 201E 2/1' (fajtajelölt), 'MB 15A 2/3', 'PV 201E 2/3', 'PV 35B/2' (fajtajelölt), 'MB 17D 3/10' és 'MB 17D 3/4' (fajtajelölt) jelűek) bővítettük .

Az 1. ábrán a Kecskemét-ERTI csemetekertben 2000 tavaszán létesített klónkísérlet (I. ütem) 5. éves korban mért mellmagassági átmérő, magassági valamint a megmaradási %-ára vonatkozó adatokat mutatjuk be.



1. ábra. Szövettenyésztéssel előállított akácklónok ötödik éves mellmagassági átmérő, magassági és a faegyedek megmaradási (%) adatai (parcella-átlagok) (Kecskemét)

A 2. ábrán a 2001. őszén létesített klónkísérlet (II. ütem) 3 éves korban mért mellmagassági átmérő, magassági és a fák megmaradási %-ára vonatkozó adatai láthatók.



2. ábra. Szövettenyésztéssel előállított akácklónok harmadik éves mellmagassági átmérő, magassági és faegyedek megmaradási (%) adatai (parcella-átlagok) (Kecskemét)

Az ábrák adatai alapján megállapítható, hogy a faegyedek megmaradási aránya mind a 3., mind az 5. évben igen jónak mondható (83–100 % között változik a parcella-átlagok alapján).

A magassági növekedés vonatkozásában 5 éves korban a két kéleshalmi klón ('KH 56A 2/5', 'KH 56A 2/6'), 3 éves korban pedig a 'Mikebuda 17D 3/10' ('MB 17D 3/10') és a 'Mikebuda 17D 3/4' ('MB 17D 3/4') jelű klónok adták a legmagasabb értékeket. P=5%-on szignifikáns különbséget 5 éves korban a 'Kéleshalom 56A 2/5' (fajtajelölt), illetve a 'Mikebuda 12D' jelű klón között, 3 éves korban pedig a 'Mikebuda 17D 3/10' és a 'Pusztavacs 201 E 2/4' jelű klón között találtunk.

A vastagsági növekedés (mellmagassági átmérő) vizsgálata alapján 5 éves korban ugyancsak a két kéleshalmi klón, 3 éves korban pedig a 'Mikebuda 17D 3/10' klón és a 'Mikebuda 17D 3/4' fajtajelölt klón érték el a legjobb eredményeket.

A magassági és a vastagsági növekedésben megmutatkozó különbségek a kísérleti terület mozaikszerűen változó talajviszonyain túlmenően részben a szárazságtűrési hajlamra is utalhatnak, amit a párhuzamosan folyó terepi műszeres vizsgálatokkal fokozatosan regisztrálunk.

Az 5. éves kori morfológiai értékelés alapján legjobb törzsalakkal a 'CST 61A 3/1', valamint a 'KH 56A 2/5' és a 'KH 56A 2/6' jelű klón rendelkezik. A lombfakadás intenzitása és a lombozat sűrűsége tekintetében a 'KH 56A 2/5' jelű klón kapta a legmagasabb értékeket. A villásság és az ágasság mértéke a klónok többségénél közel kiegyenlített volt, 1,1–1, 2, illetve 2, 0–2, 1 értékekkel.

A 3 éves kori értékelés alapján, a törzsalak tekintetében az ugyancsak fajtajelölt klónok ('PV 233 A/1', 'PV 201 E 2/1', 'PV 35 B/2' és 'MB 17D 3/4' jelűek) kapták a legjobb minősítést. A többi, az előzőekben is említett morfológiai tulajdonság vonatkozásában az egyes klónok átlagértékei közel kiegyenlítettek.

Az egészségi állapot tekintetében minden klón és a kontroll, közönséges akác egyedeit is kisebb-nagyobb mértékben károsította az akácaknázó hólyagósmoly (*Parectopa robinella*) és az akáclevél aknázómoly (*Phyllonorycter robinella*). Abiotikus károsítást nem észleltünk a kísérletekben.

Megkezdtük Pilis község határában egy akác magtermesztő ültetvény kivitelezését is, ahol első ízben kerül sor oltványklónok helyett szövettenyésztéssel előállított csemeték alkalmazására.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők e helyen is köszönetüket fejezik ki az Országos Tudományos Kutatási Alapnak (témaszám: OTKA T043321) és a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumnak (témaszám: 43109/2004), valamint az Állami Erdészeti Szolgálat Kecskeméti Igazgatóságának és a Nyírerdő Rt-nek, hogy az előzőekben bemutatott kutató-fejlesztő munkánk eredményes végrehajtásához pénzügyi forrásokat biztosítanak.