

# A mikroszaporítás alkalmazási lehetőségei a szelekciós akácnevelésben

## Bevezetés

Az *in vitro* mikroszaporítás a növények különböző vegetatív szerveinek, szövevényeinek, illetve sejtjeinek tenyésztését jelentő steril és kontrollált feltételek mellett. A klónozás ilyen módszerrel történő megvalósíthatóságát az adja, hogy a különböző növényi részek (pl. rügyek, bizonyos szövetek, illetve azok sejtjei stb.) *in vitro* körülmények között teljes növény regenerációjára képesek. A mikroszaporítás alapvető célja a sejt-, szövet- és szervtenyészetekből a lehető legtöbb növény regenerálása. A steril vegetatív mikroszaporítás a növényi biotechnológiának az a területe, amelyet ma már széles körben alkalmaznak az agrárium különböző növénytermesztési ágazataiban. Az erdei fafajok, gyümölcsfajok, dísznövények stb. mikroszaporítására az elmúlt évtizedekben korszerűen felszerelt laboratóriumok és azok kiegészítő telephelyei létesültek az egész világon és hazánkban is. A mikroszaporítással előállított növények száma napjainkban sok száz millióra becsülhető évente.

Erdei fafajok esetében a különböző izolált növényi részek mesterséges tenyésztésén alapuló első mikroszaporítási kísérletek már több mint 100 évvel ezelőtt elkezdődtek (Haberlandt, 1902). Az első, kambiális szövetekből létrehozott rügydifferenciálódást Gautbered 1940-ben érte el, *Ulmus campestris*-sel kísérletezve. Az első teljes növényt *Populus trichocarpa* leveléből Winton nevelte fel 1968-ban. Az ezt követő évtizedekben a mikroszaporítás technológiájának fejlesztése területén olyan új eredmények születtek, amelyek hatékonyan segítettek és segítik az alap- és alkalmazott növénynevelésben, valamint a gyakorlati növénytermesztésben dolgozók munkáját (Mátyás, 1986, Dudits – Heszky, 2003, Benczúr – Dobránszki, 2005). Az erdészeti növények esetében e módszer legnagyobb jelentősége az alkalmazott nevelésben és az üzemi szaporításban van. Magyarországon az akác, a nyárfélék, a tölgyek, a kőrisek, illetve a berkenyék vonatkozásában folytak, illetve folynak eredményes szaporítási kísérletek, illetve ezekre alapozott klónszelekciók. Gyakorlati jelentőségű, klónspecifikus

szaporítási technológiákat ez idő szerint az akácra, illetve a fehér nyárra sikerült kidolgozni.

## Az üzemi mikroszaporítás jellemzői

A mikroszaporítás üzemi technológiája – figyelemmel a szaporítás módjára – a következő főbb lépésekből áll: anyanövények kiválasztása – anyanövények vizsgálata – steril törzstenyészetek létesítése – a törzstenyészetek fenntartása – steril mikroszaporítás – előkészítés a kiültetésre (gyökeresítés *in vitro*) – kiültetés (*ex vitro* szaporítás).

Erdei fás növények klónjainak előállítása kórokozómentes izolátumot, valamint egyedspecifikus táptalaj-összeállítást igényel. A technológia kritikus pontjai lehetnek: az anyanövény, illetve a törzstenyészet nem kórokozómentes; a fenntartás, illetve a mikroszaporítás fázisában baktériumos vagy gombás fertőzés következhet be; a szaporított hajtástenyészetek nem gyökeresednek; a kiültetési korai megmaradási százalék alacsony.

A mikroszaporítás más vegetatív szaporítási technológiával szembeni legfőbb előnyei a következőkben foglalható össze: helyigénye kicsi; kórokozómentes végtermék állítható elő; évszaktól és időjárástól független, folyamatos előállítást tesz lehetővé; olyan új klónok (fajták) vegetatív szaporítása válhat lehetővé, amelyek más módszerrel nem voltak klónozhatók; gyors és automatizálható technológia alkalmazását teszi lehetővé.

A technológia *bátrányai* között kell megemlítenünk a következőket: fertőződések állandó veszélye; szomaklonális varabilitás (mutációs ráta fokozódása), vagyis a szaporított növényanyag, vagy annak egy része genotípusában eltér a



1. ábra. Meghajtott, sterilizált áttelelő rügyek



2. ábra. Gyökeresítés

kiinduló fajtától; nagy lehet a kiültetési veszteség; nagy az előállítási költség; speciális laboratóriumi feltételeket és képzett munkaerőt igényel.

Több évtizedes kísérletek alapján az *organogenezis* az a biotechnológiai módszer, amely a legeredményesebben alkalmazható az erdei fafajok, illetve azok klónjainak *in vitro* szaporítására.

## A mikroszaporítási technológia alkalmazása az akác szelekciós nevelésében

Akácklónok mikroszaporítási eljárásának alapjait az Erdészeti Tudományos Intézet közreműködésével, illetve a kiinduló növényi anyag (szelektált akácegvedek hajtásmintái) rendelkezésre bocsátásával Balla I. és Vértessy J. (1985) do1gozta ki. Az általuk összeállított technológia a következő főbb szakaszokból áll:

- rejuvenilizálás (idősebb fák esetében),
- hajtásdarabok fertőtlenítése, steril táptalajra helyezése,
- a lombikban nőtt új hajtásokból friss médiumon szubkulturák létesítése,
- hajtássokszorozódás kiváltása (oldalrügyek hajtata),
- gyökérindukció és gyökeresítés,
- akklimatizálás és szabadföldi továbbnevelés,
- konténeres növényi anyag előállítása.

Kiültetés előtt az akklimatizációs folyamat (temperált üvegházban) – 70-80%-os ráta mellett – 4-6 hétig tart. Ezt követően szabadföldön lehet a növényeket továbbnevelni. Megfelelő árnyalással és öntözéssel a május – júniusban szabadba helyezett növényekből 1-1,5 méter magas, külterjes körülmények közé is kiültethető csemetét nevelhetünk.

<sup>1</sup> Erdészeti Tudományos Intézet



3. ábra. Továbbnevelés fényszobában



4. ábra. Mikroszaporítással előállított akác-csemete

### A mikroszaporítás alkalmazási területei a szelekciós akácnevelésben

Az akáctermesztés minőségi fejlesztése területén az említett szaporítási eljárás a következő területeken alkalmazható eredményesen:

- új, a kedvezőtlenül megváltozott ökológiai feltételek között is eredményesen termeszthető klónok előállításakor (az elmúlt évek során öt új akácklónunk került fajtajelölti bejelentésre, egy klón esetében pedig ez az eljárás folyamatban van: *Guth-189 jelű klón*),
- fajtakiválasztó klónkísérletek ültetési anyagának előállításakor (az ERTI az ország különböző tájain négy új klónkísérletet létesített az újonnan szelektált klónokkal – lásd még 1.táblázatot),
- magtermesztő ültetvény (klónplantázs) létesítéséhez szükséges ültetési anyag előállítása során (Pilis község határában öt évvel ezelőtt létesítettünk akác klónplantázst),

1. táblázat. Akác klón- és fajtakísérlet átlagadatai (Debrecen 206 C erdőrésztlet)

Kor: 8 év

Klón (fajta neve)	Magasság		Mellmagassági átmérő		Törzsalak (1-4)
	(m)	a kontroll %-ában	(cm)	a kontroll %-ában	
<i>Guth-189</i> klón	9,6	123	8,0	148	2,6
' <i>Szajki</i> '	9,7	124	6,8	126	3,1
' <i>Nyírségi</i> '	8,5	109	6,3	117	3,1
' <i>Appalachia</i> '	8,6	110	6,2	115	3,0
<i>Kommersz akác</i> (kontroll)	7,8	100	5,4	100	3,5

- idős, más vegetatív eljárással nem szaporítható egyedek génkészleteinek megőrzésére,
- genetikai alapvizsgálatok elvégzéséhez szükséges vírusmentes növényi anyag előállítására.

A táblázat alapján látható, hogy mind az átlagos magasság, mind pedig a mellmagassági átmérő és a törzsmínőség tekintetében az újonnan szelektált és előzetes fajtaregisztrációra tervezett, mikroszaporítással előállított klón (*Guth-189*), illetve a fajták felülmúlták a kontrollként vett kommersz akácot. A Guthon szelektált klón vonatkozó többlétértékei a magasság, illetve az átmérő tekintetében 123, illetve 148 %.

### Összefoglalás

A magyar erdőgazdálkodás és erdészeti kutatás nemzetközi mércével is jelentős eredményeket ért el az akáctermesztés

fejlesztése területén. A fentebb bemutatott K+F +I eredmények és azok gyakorlati alkalmazása területén is – a mértékadó szakirodalmi források alapján – a világ élmezőnyéhez tartozunk. A mikroszaporítási eljárás előnyének és hátrányainak összevetése ugyanakkor azt mutatja, hogy csak nemesített (szelektált) fajták szaporítása esetében célszerű és indokolt annak alkalmazása. Az előállított szaporító- (ültetési) anyag genetikai ellenőrzésére pedig fokozott gondot kell fordítani

### Köszönetnyilvánítás

A fentebb ismertetett K+F+I programot a Vidékfejlesztési Minisztérium (szerződésszám: XXI/379), a Nyírerdő Zrt, továbbá az NKTH-Baross program (szerződésszám: REG\_EA\_KFI\_09) anyagiilag is támogatja, melyért e helyen is köszönetünket fejezzük ki.

## Mégsem Afrikából...

Egy Kínában most felfedezett állkapocscsont megkérdőjelezheti az emberiség egyközpontú fejlődésének, az afrikai kirajzásnak („el Afrikából”) a feltételezését, amely szerint a *Homo sapiens* közös őse Afrikában fejlődött ki, és mintegy 100 ezer évvel ezelőtt onnan kiindulva terjedt szét az egész világon.

*Jin Changzhu* és munkatársai, a pekingi Gerinces Paleontológiai és Paleontológiai Intézet kutatói egy 110 ezer éves, feltehetőleg egy *Homo sapiens* állkapocscsontját fedezték fel a dél-kínai Guangxi tartomány egy barlangjában. Az első állkapocscsont szerkezete a modern emberéhez hasonló, előreugró állra utal, ezzel szemben a robusztussága a hominidáknak még egy jóval primitívebb fejlődési időszakának leleteire hasonlít – ez viszont azt sejteti, hogy talán kereszteződésből származhat e mostani állkapocscsont egyede.

Viszont ha beigazolódik, hogy mégiscsak modern emberről van szó, akkor a

lelet a többközpontú (multiregionális) fejlődés hipotézisét erősítheti, amely szerint a modern emberek az Afrikából már korábban más kontinensekre szétajzott és az ott talált primitívebb emberelődökkel kereszteződött ősokból fejlődtek ki.

*Erik Trinkaus*, a Washington Egyetem antropológusa például egyenesen kétségbe vonja, hogy a most felfedezett állkapocscsont *Homo sapiens* volna. „Sosem szabad szem elől téveszteni, hogy a kínai szakemberek többsége minden, a *Homo erectus* utáni embert a *Homo sapiens*-hez sorol be.”

*Chris Stringer*, a Londoni Természet-történeti Múzeum paleoantropológusa szerint az állkapocscsont akár egy neandervölgyi, vagy más primitívebb hominidáé is lehet. Mint mondta, az eddigi vizsgálatok elsősorban a lelet kor meghatározására összpontosulnak, az alaposabb anatómiai összehasonlító vizsgálatok még hátravannak.

(Élet és Tudomány)