

Serkentő anyagok alkalmazása a nyárdugványok hajtásában

V Á M O S R E Z S Ő — V I D A L Á S Z L Ó

A növekedést serkentő anyagok alkalmazásának tere a fás növényekre is kiterjed. Számos közlemény számol be azokról az eredményekről, amelyeket a nehezebben gyökerező dugványok esetében elértek. Ugyanis a növekedést serkentő auxinok és szintetikus anyagok nemcsak a hosszanti növekedést, hanem a kambium sejtjeinek osztódását is gyorsítják.

A nemesnyár-termesztés sokoldalú előnye és haszna megnövelte a nyárral telepített területek nagyságát és ez a jövőben még növekedni fog. A nyártelepítéshez tehát mind több és több életerős ültetési anyagot kell biztosítanunk, ezért érthető, hogy a FAO-nak a nyárfatermelés fokozása érdekében megjelentetett kiadványa feladatul tűzi ki a serkentő anyagokkal végzett kezelések vizsgálatát és a megfelelő módszerek kidolgozását.

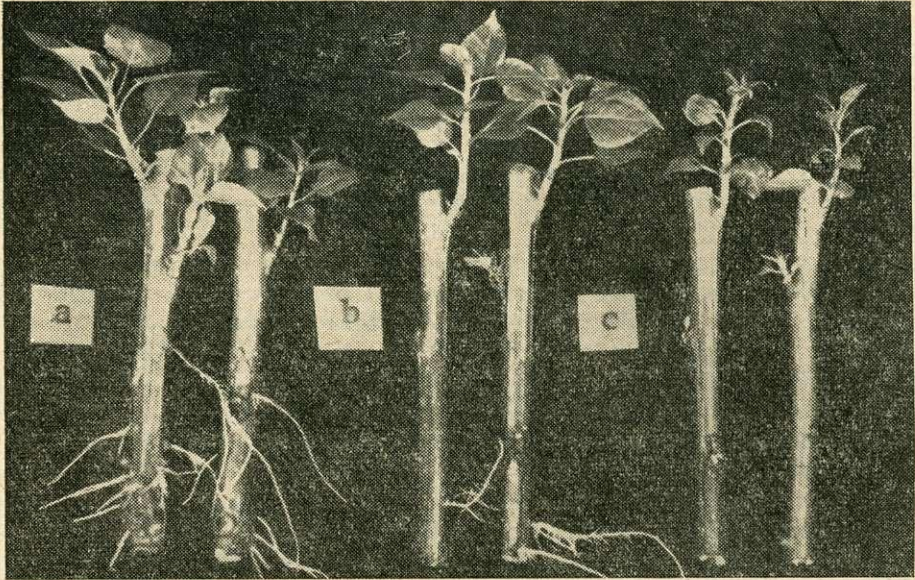
Mint ismeretes, a nyárdugványok kezdeti gyökérfejlődése vontatott. Már 7—8 cm hosszú hajtással, s rajta 5—6 kifejlődött levéllel rendelkeznek akkor, amikor az ún. talpgyökerek fejlődése megindul. Ez a körülmény a fiatal növényt bizonyos időjárási viszonyok és talajadottságok között kedvezőtlenül érintheti. Így hűvös tavasz után, ha azt átmenet nélkül meleg száraz, korai nyári időjárás követi. A nyárdugványok hajtása és gyökérfejlődése viszonylag magas hőmérsékletet kíván. Ezért előfordulhat, hogy a gyengébb vízháztartású talajokon, amelyeket éppen nyártelepítéssel kívánunk hasznosítani, illetve gyökeres nyárdugványt akarunk rajtuk nevelni, a dugványok fejlődésében — főképpen a víz- és tápanyagellátásban bekövetkezett zavarok miatt — jelentékeny mérvű lemaradás jelentkezik. Ez a magyarázata annak, hogy a különböző időjárási viszonyok közt fejlődött nyárcsemeték jelentékeny fejlődési különbséget mutatnak. Megfigyelések igazolják, hogy a fejlődés kezdeti szakaszában levő, csak hajtással és levéllel rendelkező dugványok sokkal érzékenyebben reagálnak a kedvezőtlen fizikai és biológiai hatásokra, mint a fejlett, gyökeres példányok.

Miután a dugványok kezdeti gyökérfejlődése lényegesen befolyásolhatja a csemete egész vegetációs időszak alatti fejlődését, kísérleteket végeztünk annak megállapítására, hogy a növénytermesztés más területein eddig is sikeresen alkalmazott serkentő anyagok, mint a β -indolil-ecetsav (IES) és a 2,4 diklorfenoxi-ecetsav (2,4-D) miképpen használhatók fel a nyárdugványok gyökérfejlésztésének serkentésére.

A kísérletekhez francia-, óriás- és késeinyár 18 cm hosszú, 4 rüggyel rendelkező dugványait használtuk. A tenyészedeny-kísérleteket agyagedényekben, hordalékitalajon végezzük. Serkentő anyagul a β -indolil-ecetsav, (IES), (heteroauxin) és a 2,4 diklorfenoxi-ecetsav, (2,4-D) különböző hígításait használtuk.

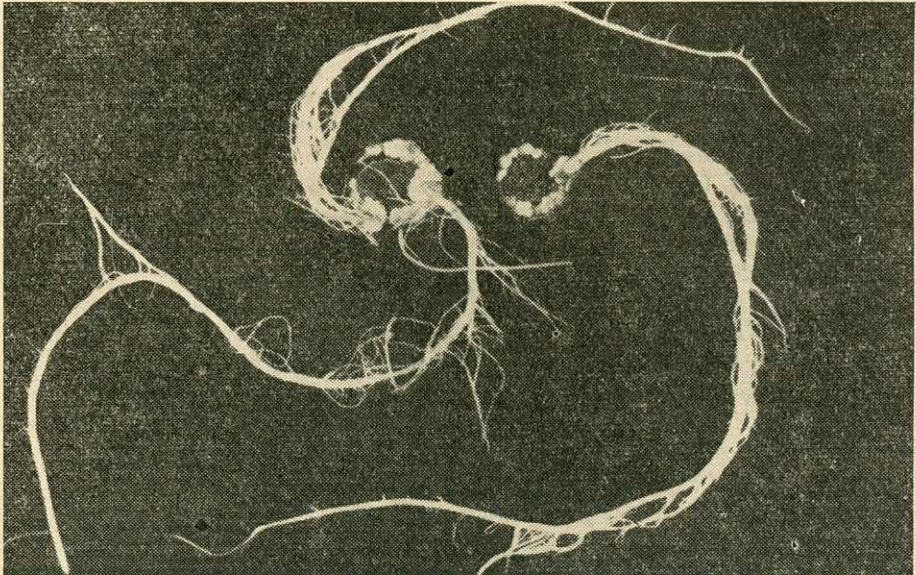
A β -indolil-ecetsav 10^{-3} és 10^{-4} Mol-os koncentrációjú csapvízzel készített oldatába 10—10 db kései-, francia- és óriásnyárdugványt és ugyancsak 10—10 db dugványt kontrollképpen csapvízbe állítottunk. Mindkét sorozatban a dugványok kb. 5—6 cm-es darabja állt a vízben. A harmadik napon a vizet valamennyi edényben friss csapvízzel cseréltük ki. A vízcserét 3—4 naponként a további időben is megismételtük. Három hét alatt bekövetkezett fejlődési különbségeket az 1. kép mutatja.

A 10^{-3} Mol-os kezelés esetében bőséges gyökérfejlődést tapasztaltunk. A kifejllett levelek száma 10—11 volt. Nemcsak talpgyökerek, hanem erőteljes oldalgyökerek is fejlődtek. A 10^{-4} Mol-os hígítás alkalmazásánál a gyökérfejlődés szintén megindult, de az előbbinél gyengébb mértékben. A kifejllett leve-



1. kép: β -indolil-ecetsavval (heteroauxin), (IES) kezelt dugványok: a) 10^{-3} Mol-os, b) 10^{-4} Mol-os IES oldattal kezelt dugványok, c) kontroll

lek száma 8—10. A csapvízbe állított növények hajtásai a kezeltékhez viszonyítva jóval vontatottabban fejlődtek. A kifejlődött levelek száma 5—6. A kambiumsejtek burjánzása vontatottan ugyan itt is megindult, de gyökerek nem fejlődtek. E kísérletek során megállapítottuk, hogy az óriás- és a francianyár egyformának mondható fejlődési ütemét a késeinyár kb. 8 napos elmaradottsággal követte.



2. kép. IES-val kezelt dugványok jól fejlett ún. talpgyökerei

A serkentő anyag kedvező koncentrációjának megállapítására sorozatvizsgálatokat végeztünk. Az eddigi vizsgálatok eredményeként megállapítottuk, hogy 70 mg/liter az a koncentráció, amelynek alkalmazásakor a legerőteljesebb, egészséges talpgyökerek fejlődnek. Ennél a koncentrációnál oldalgyökerek nem képződnek. Ezzel a hígítással serkentett gyökérfejlődést a 2. kép mutatja.

E kísérletek eredményeinek értékelésénél figyelembe veendő, hogy a kísérletek idején az évszakhoz képest meleg volt az időjárás, ami önmagában is serkentően hatott a növekedésre. A serkentési kísérletek során azt is megállapítottuk, hogy a dugványok kör alakú metszészlapja lényeges elősegítő tényezője a talpgyökerek fejlődésének. Ezzel szemben a dugvány tengelyével szöveget alkotó metszészlap megnehezíti a talpgyökerek fejlődését és ebben az esetben inkább oldalgyökerek képződnek.

A diklor-fenoxi-ecetsavas kísérleteket 2,4-D tartalmú, „Dikonirt”-nak nevezett kereskedelmi áruval végeztük. Miután a hatóanyaghoz kevert ballasztanyag aránya ismeretlen volt, az anyag 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} g/ml hígításait készítettük el. E hígítások 100–100 ml-nyi mennyiségét magában foglaló 300 ml-es lombikok mindegyikébe 4–4 késeinyár dugványt helyeztünk. Ezenkívül 4 dugványt kontrollképpen, azonos módon, csapvízbe tettünk. 48 óra múlva valamennyi dugványt csak csapvizet tartalmazó lombikba helyeztük át. A vizet háromnaponként cseréltük.

Tíz nap eltelte után az alábbi eredményt kaptuk:

Kontroll	A hajtásfejlődés a sorozatban a legfejlettebb volt, de a gyökérfejlődés nem indult meg.
10^{-3} g/ml hígítás	A dugványok a kísérlet kezdetétől fogva semmit sem változtak.
10^{-1} g/ml hígítás	A hajtások fejlődése bizonyos mértékben megindult ugyan, de később lemaradt a kezeletlen növények mögött. Az oldalgyökerek fejlődése dudorok formájában szintén megindult.
10^{-5} g/ml hígítás	A hajtások fejlettebbek, mint az előbbi esetben, a gyökérfejlődés az előbbihez hasonló.

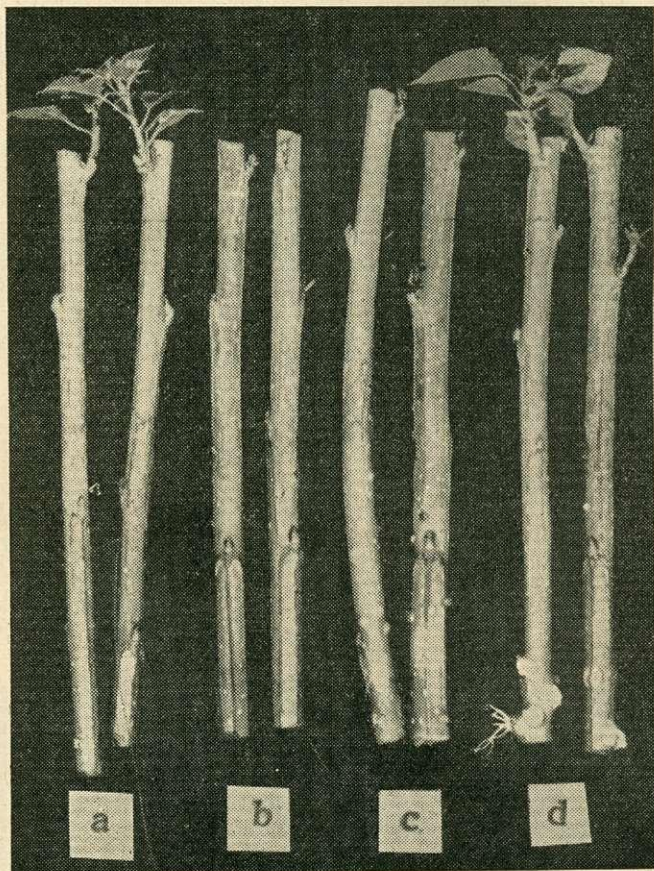
További 10 nap után a kísérlet képe a következőképpen módosult (3. kép):

Kontroll	A kezeletlen növények hajtásai és levelei tovább fejlődtek, de gyökérfejlődés még mindig nem indult meg. A dugványok egyikén egyetlen gyökérdudor volt látható.
10^{-3} g/ml hígítás	Az eredeti kép nem változott, a rügyek nem hajtottak ki, gyökérdudorok sem fejlődtek.
10^{-4} g/ml hígítás	Dugványonként 5–6 gyökérdudor képződött, amelyek közül 2–3 fel is hasadt. A gyökérfejlődés megindult. A hajtásokon a levelek fejlődése megakadt, később elfonnyadtak.
10^{-5} g/ml hígítás	A hajtásfejlődés utolérte a kontrollnövényeket, a gyökérdudorok felhasadtak, a gyökérfejlődés megindult.

E kísérlet eredményeinek összesítése alapján megállapítottuk, hogy a 2,4-D nagyobb, 10^{-3} , 10^{-4} g/ml koncentrációban gátolja a hajtás- és levélfejlődést, feltehetően azért, mert a növénybe felszívódva nem bontódik le, vagy sokkal

vontatottabban, mint a β -indolil-ecetsav. A 10^{-5} g/ml hígítás a dugványok serkentése céljára szintén felhasználható, de ennél töményebb formában alkalmazatlan. Felhasználása gátlóhatása miatt nagy körültekintést igényel.

A problémával összefüggésben tájékozó kísérleteket végeztünk a hajtásfejlődés, illetve annak fiziológiai folyamatai és a gyökérbésképződés között fennálló összefüggés további megvilágítására. Ebből a célból 3—3 dugvány felső rügyeit eltávolítottuk. Megállapítottuk, hogy ezeken a példányokon a gyö-



3. kép: 2,4-D-vel (diklórfenoxi-ecetsav) kezelt dugványok: a) kontroll, b) 10^{-3} g/ml, c) 10^{-4} g/ml, d) 10^{-5} g/ml 2,4-D-vel kezelt dugványok

kérbésképződés elmaradt és elmarad abban az esetben is, ha a β -indolil-ecetsavnak már más esetekben határozottan megállapított serkentő hígításába állítottuk.

Miután a hajtásfejlődés természetes viszonyok között minden esetben megelőzi a gyökérbésképződést, azonkívül mert a mesterségesen gátolt hajtásfejlődés, vagy a rügyek eltávolítása β -indolil-ecetsav jelenlétében is gátolja a gyökérbésképződést, feltehető, hogy a β -indolil-ecetsav mellett a gyökérbésképződés megindulásához még egy komponensre lehet szükség, amely szintén az asszimiláló levelekből érkezik. E kérdés részletes megvilágosítása a növényfiziológiai kutatás további feladata.

Annak a kérdésnek eldöntésére, hogy ezeknek a serkentő anyagoknak az alkalmazása révén mutatkozik a számottevő különbség az IES-sel kezelt és kezeletlen egyedek levélanalízisének eredményében, vizsgálatokat végeztünk. E vizsgálatokkal az ásványos táplálkozásban, főként a nitrogén és a foszfor felvételében mutatkozó különbségeket kívántuk felmérni. A nyert eredményeket a táblázat foglalja magában.

A levelek analízisének eredményei

A vizsgálati anyag	A száraz anyag százalékában		
	PO ₄ -P	Összes N	N : P
Kezeletlen dugványok	0,30	2,53	8,43
IES-sel kezelt dugványok	0,35	2,90	8,28

A vizsgálatok eredményei szerint a kezelt, azaz gyökérrel rendelkező egyedek a száraz anyag százalékában kifejezve több nitrogént és foszfort vettek fel, mint a kezeletlen példányok. Az összes nitrogén és foszfor mennyiségi viszonyaiban azonban csak lényegtelen különbség áll fenn. A N:P egyensúly fennmaradása fontos tényezője az anyagcserefolyamatok zavartalanságának. A nitrogén esetleges túlsúlyba jutása forrása lehet olyan fiziológiai rendellenességnek, amely a másodlagosan megjelenő kórokozók elszaporodását és kártételét segítheti elő.

A serkentő anyagok alkalmazásával kapcsolatosan felmerülhet az a kérdés, hogy a nemesnyár állományokban, a vágásfordulóig szükséges 20—25 év figyelembevételével, van-e vagy lehet-e jelentősége a serkentő anyagok ilyen irányú alkalmazásának? Erre határozott, teljesen megbízható választ természetesen csak egy teljes vágásfordulót magában foglaló kísérlet adhat. Egy ilyen kísérletben megvilágosodna az is, hogy az állomány a kedvezőtlen időjárás okozta elmaradt kezdeti fejlődését később a kedvező időjárás, előnyös tápanyag- és vízellátottság esetén milyen mértékben tudja behozni. De az is bizonyos, hogy jól fejlett, gyökeres dugványok fejlődési előnyüket később is megtartják. Ha kezelés esetén, amint az várható, a tenyészidő csak 1—2 évvel is megrövidül, akkor is a kezelésnek csekély költsége nem jön számba a korábban végrehajtható kitermelés révén nyert összegnek a nyert évekre számított kamatos hozadéka mellett.

Az eddigiekben feltételezett előnyökön kívül sokkal kézenfekvőbb, és rövid időn belül jelentkezik a serkentő anyag alkalmazásának az az előnye, hogy a gyökeres dugvány (csemete) mint ültetési anyag, erőteljesebb fejlődést és a földbe helyezett sima dugványokból nyert csemeték nagyobb kihozatali százalékot biztosítanak. A kísérleteink során tapasztaltak között igen jelentősnek tartjuk az erőteljes növekedést, ami a különböző nyárfajták mindegyikénél megfigyelhető volt. Megítélésünk szerint közel 3 hét fejlődési különbség mutatkozott a serkentő anyaggal kezelt dugványok és a csapvizet kontrolldarabok között az előbbiekre javára.

Arra vonatkozólag, hogy a kezelés eredményeként milyen mértékben növekszik az ún. válogatott csemete aránya a kiültetett sima dugványok százalékában, természetesen csak üzemi méretű kísérletek nyújthatnak teljes értékű adatokat. A tenyészedenyvkísérletek adatai szerint a kezelt példányok 95%-a, míg a kezeletleneknek mindössze 70%-a fejlődött tovább mint életerős csemete.

Különösen fontos lehet és eredményesnek ígérkezik a kedvezőtlen körülmények között tárolt dugványok serkentése. Az ilyen energiátlan gyenge dugványok kezdettől fogva fiziológiai zavarokkal küzdenek. Ezért ezeken az egyedeken éppen a vontatott fejlődés és a megbomlott anyagcsere miatt egyes szaprofita gombák és más, főként gyengültségi állapotban megjelenő mikroorganizmusok [*Cytospora chrysosperma* (Pers) Fr.] jelenhetnek meg. Feltehetően csökkenthető a *Dothichiza* [*Cenangium populneum* (Pers) (Rehm)] által okozott fertőzés is. Ez a gomba a csemetekertekben és telepítésekben okozhat súlyos károkat, különösen akkor, ha a csemeték gyökerezése nem tökéletes.



A próbateres fatömegbecslés

TÓTH MIKLÓS

A magyar erdőrendezősegek, évente mintegy 15 000 ha-on végeznek próbateres fatömegbecslést, és erre kb. 1100 műszaki és 2700 fizikai munkás munkanapot fordítanak. A munkafeladat tehát nem jelentéktelen és így érdemes foglalkozni olyan ésszerűsítésekkel, melyek a feladat jobb, gyorsabb vagy olcsóbb elvégzését lehetővé teszik.

Az alábbi ismertetéssel az a célom, hogy a tárggyal foglalkozó kollégáimban e cél megközelítésére vonatkozó gondolatokat ébresszek. Tárgyunkra vonatkozó legkitűnőbb magyar szak- és kézikönyv *Fekete Zoltán* 1951-ben kiadott *Erdőbecsléstana*. Ebben a műben a három klasszikus módszeren kívül (közönséges, rácsos és köröspróba) még két módszerről történik említés: a svéd vonalas becsléséről (9. oldal) és az *N. P. Anucsin* által ismertetett módszerről (590—592. oldal). A svéd módszert *Fekete Zoltán* nem ismerteti, de vélhetőleg *Anucsin* módszerével együtt igen közel áll ahhoz az eljáráshoz, melyről a továbbiakban vonalas próba néven még bővebben lesz szó.

Ezenkívül *Márkus László* kollégám szívességgel folytán ismerem még a *Magyar Erdész* I. 10. számában *Kolossy Imre* tollából megjelent „Hont megyei” módszert, valamint az Országos Mezőgazdasági Könyvtár által J 3087 szám alatt ismertetett *Köhler—Bauersachs* eljárást. Ez utóbbi kettő szintén a vonalpróbákhoz sorolható.

Foglalkoznunk kell még *Bitterlich* szögszámlálási próbájával, mely ugyan a fentebbi módszerektől egészen eltérő elméleti alapokon nyugszik, de mégis leginkább a próbateres fatömegbecslési eljárások között tárgyalható.

Ezek tehát azok az eljárások, melyek ismertetését a rendelkezésemre álló irodalomból összeszedni módomban volt. Nem lesz haszontalan, ha e módszerek előnyeit és hátrányait röviden áttekintjük, mert a magyar erdőrendezősegek jelenleg csak a körös, és kisebb mértékben a rácsos próbát használják, pedig nézetem szerint nem ezek az elképzelhető legjobb módszerek.

A közönséges próba ismeretes célszerűtlenségei miatt legfeljebb csak a gyérintési fatömeg közelítő meghatározására alkalmazható.

A rácsos próba pontos és gyors módszer, de a becslőn kívül 5 fizikai munkás részvételét igényli és ilyen nagyszámú segítség munkábaállítása a jelen viszonyok között igen nehéz dolog.

A körös próba az előbbinél mintegy 20%-kal több időt igényel, de a becslőn kívül csak 2—3 fizikai munkás alkalmazását kívánja meg. Komoly hibája,