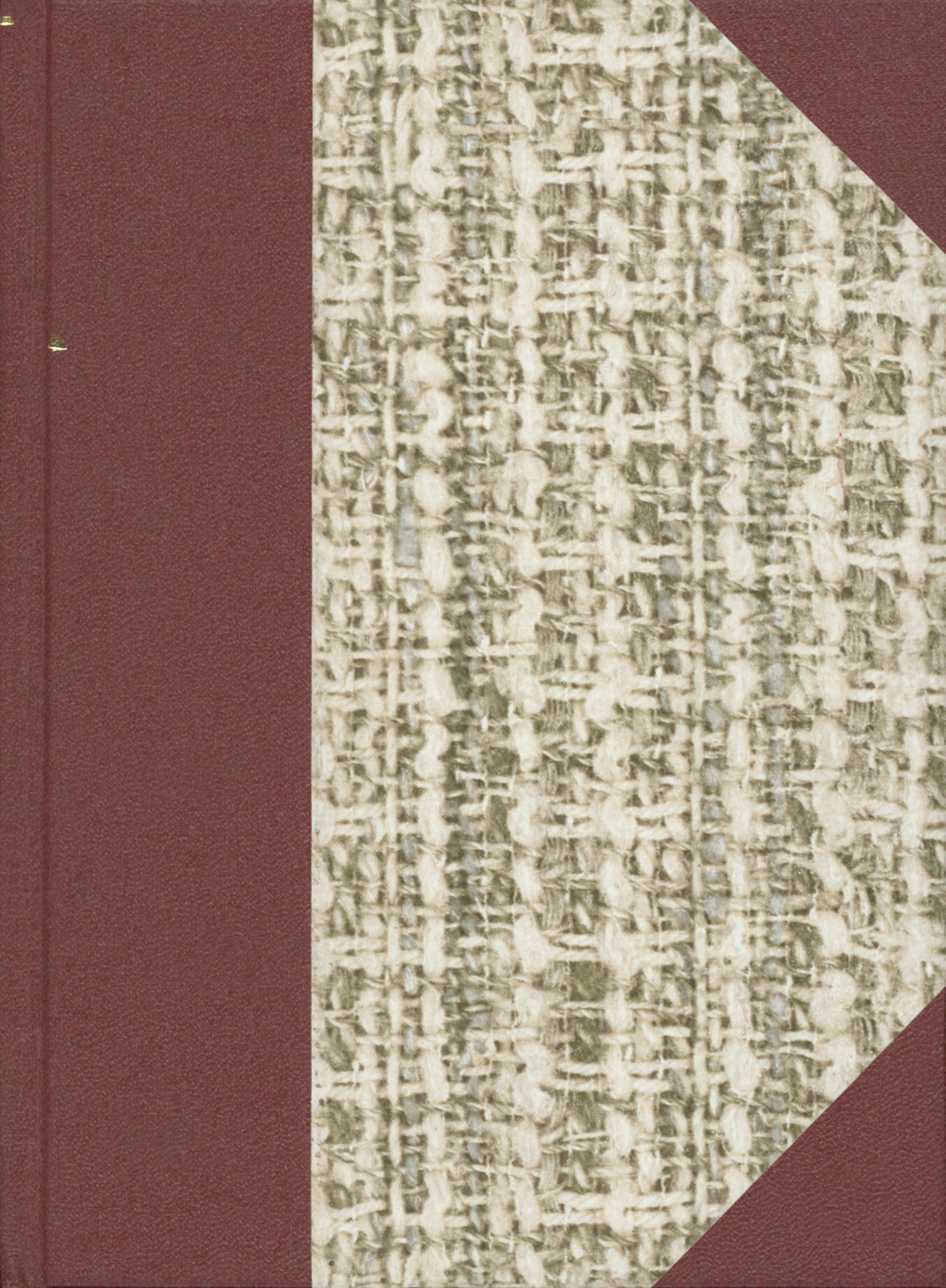


A FA
FELDOLGO-
ZASA





Dr. Bondor Antal

**ERDÉSZETI SZAPORÍTÓANYAG
ELŐÁLLÍTÁSA**

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium



Erdészeti szaporítóanyag előállítása

1.696/Er/272

1851

/1866

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium
Budapest 1972

Lektorálta

Lonkai János

MÉM osztályvezető

1851

/1866/

Felelős kiadó: Fehér Gyula, a MÉM Tájékoztatási Főosztály vezetője
Műszaki szerkesztő Dubovay Lajos
Nyomásra engedélyezve 1972. XII. 4-én
Megjelent 2050 példányban, 3 $\frac{3}{4}$ A/5 ív terjedelemben, 32 ábrával
Készült az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabványok szerint

MG 1960—a—7200

Nyomda Zalaegerszeg 72 3718
Felelős vezető: Szendrői Ervin

A IV. ötéves tervben 95 600 ha mesterséges erdőfelújítás és 70 000 ha erdőtelepítés kivitelezéséhez kell jöminőségű csemetét előállítani. Ez, évi átlagban 207 millió fenyő és 187 millió kiültethető lombcsemete megtermelését teszi szükségessé.

1970-ben az erdőgazdaságok, állami gazdaságok, termelőszövetkezetek stb. megközelítően 700 csemetekertet üzemeltettek, amelyek országos területi átlaga nem érte el a 4 ha-t. A 10 ha-on felüli csemetekertek részaránya 6⁰/₀ volt. A megtermelt csemetemennyiség fenyőből a szükségletnek 75⁰/₀-át, lombosból a 80⁰/₀-át fedezte.

A kisüzemi kertek leromlott talajállapota és kézi erőre alapozott, elavult technológiája következtében alacsony volt a növénykihozatal. Országos átlagban pl. az erdeifenyő növénykihozatala — a hagyományos vetésmódokkal nem érte el a 20⁰/₀-ot. Ennek következtében túlzott vetőmag-igények jelentkeztek, amelyek kielégítése az egyre szűkülő hazai és nemzetközi magpiacon megoldhatatlan feladatot jelentett.

A csemetetermelés nehézségeit fokozta, hogy az erdőgazdaságok anyagilag alig voltak érdekelve a szaporítóanyag-termelés fejlesztésében. A csemetetermelési ágazat a fagazdasági vertikum termelési értékének mindössze 1—2⁰/₀-át adja, ezért fejlesztés szempontjából — vállalati szinten — erősen háttérbe szorult. Fokozta ezt a vállalati tendenciát a felvevő piac bizonytalansága. Az elmúlt évek gyakorlatában általános volt, hogy a megrendelt tételeket, — hitelhiányra, területhiányra, vagy területkiengedési adminisztrációs kérdésekre hivatkozva — a megrendelők az utolsó pillanatban visszamondták. Az ezekből következő termelési kockázatot az erdőgazdaságok nem vállalhatták, és egyre inkább csak a saját vágásfelújításaihoz szükséges csemete megtermeléséről kezdtek gondoskodni.

Az egyre súlyosbodó csemetehiányon a különböző erdőgazdálkodó szektorok saját termeléssel kívántak enyhíteni. Megfelelő beruházások, és a korszerű, új technológiák ismerete nélkül azonban alacsony hatásfokkal.

Ilyen körülmények között a MÉM 1969. évben ismeretterjesztő füzetben közreadta a legújabb termesztéstechnikát, felhívta az erdő- és fafeldolgozó gazdaságokat a szaporítóanyag-termelés további fokozására. Az állami erdőrendezőiségek felmérték a IV. ötéves tervben rendelkezésre álló beruházási hitelekkel és vágásfelújításokkal arányos csemeteszükségletet.

A tett intézkedések eredményeként számottevően javult a szaporítóanyag-ellátás színvonala. Az egyre csökkenő munkaerő, a nemesített vetőmaggal való gazdálkodás és az ültetési időszak széthúzásának igénye azonban a termesztéstechnika további fejlesztését, elsősorban a burkolt gyökérzetű csemeték korszerű eszközökkel, üzemi méretekben való előállítását sürgeti. Ebben a munkában kíván segíteni ez a füzet is.

Budapest, 1972. szeptember hó

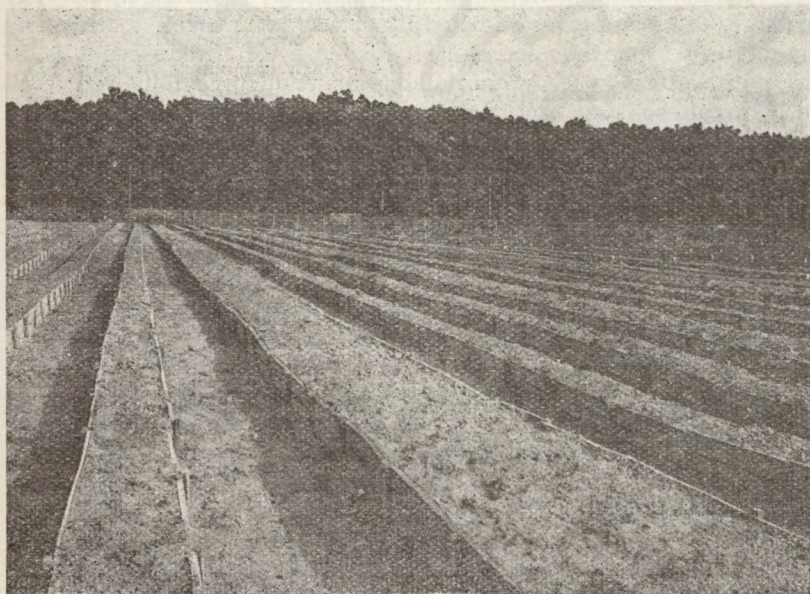
dr. Lőrincz József

MÉM Termelés- és Műszaki Fejlesztési Főosztály vezetője

Csemetetermelés hidegágyakban

Az erdészeti szaporítóanyag-termelés világ szinten is a belterjes gazdálkodás felé halad. Meghatározó tényezők a vetőmaggal való takarékoság, a csökkenő munkaerő, az egységnyi területen megtermelhető csemeték számának fokozása és az önköltség csökkentése.

A vetőmag biztosítása — még mennyiségi vonatkozásokban is — egyre inkább nehézségekbe ütközik. Ha ehhez a minőségi kívánal-



1. fénykép.

*Hideg ágyak a szubsztrátummal való betöltés előtt.
(Hajdúhadházi csemetekert)*

makat is hozzátesszük, nevezetesen, hogy csak jó tulajdonságú, ismert származású állományok magját használjuk fel továbbszaporításra, vagy a nemesített magot ismert szülők klónjaiból telepített plantázsokban termeljük meg, akkor a vetőmag biztosítása adja egész szaporítóanyag-termelésünk szűk keresztmetszetét.

Az élő munkaerő csökkenése társadalmi—gazdasági rendszerünk fejlődésének természetes következménye.

Ezek a tényezők készítetnek bennünket olyan termesztéstechnika kialakítására, amely a magfelhasználás és az élő munkaerőráfordítás csökkentésével — a korszerű eszközök, gépek és kemizálás teljes kihasználásával — az egységnyi területen elvetett magból maximális kihozataalt biztosítanak.

Az intenzív erdészeti csemetenevelés alig néhány éves múltra tekint vissza, és a kertészetből ismert hidegágyas termesztéssel vette kezdetét.

A hidegágyak kereteit pallóból (1. fénykép), betonlapokból, téglából stb. készíthetjük. A 25—30 cm mélységű hidegágyak alját — a gyökerek benövésének megakadályozására — ledöngöljük, vagy téglával, tetőcseréppel stb. befedjük. Ezek az anyagok a nedvességet felülről leengedik, sőt alulról kondenzációs nedvességgel javítják a termesztési közeg vízgazdálkodását. A műanyagfólia erre a célra nem vált be. Kedvezőtlen felette a termesztési közeg szellőzése, a fölös víz — még perforálás ellenére is — mélyebb foltokban összegyűlik, aminek befülledés, csemetedőlés lehet a következménye. Célszerűen használható viszont a műanyag szúnyogháló, amely a nedvesség átengedése mellett kellő védelmet nyújt a káros rovarok és emlősök behatolása, ill. kártétele ellen is.

Talaj és közeg

A hidegágyas csemetenevelés eredményessége szempontjából alapvető jelentőségű a talaj vagy termesztési közeg helyes megválasztása.

A hidegágyakban

- az egyes fafajok csemetéinek megfelelő talajkeveréket,
- vagy talaj nélküli, ún. szubsztrátumokat (termesztési közegeket) helyezünk el.

A talajkeverék összetevői lehetnek szerkezetadók (pl. tőzeg, humusok stb.) és tápanyagszolgáltatók (pl. komposzt, humusz, fenyőtű-avár stb.)

Az Észak- és Nyugat-Európában elterjedt és nálunk is tért foglaló talajnélküli, ún. kemokulturás természettség leggyakrabban használt közegei a tőzeg, a homok, a perlit, vagy ezek különböző arányú keveréke. A természetstési közeg kémhatása és tápanyagállapota minden időben a növény igényének megfelelően beállítható.

A *tőzeg*. A hidegágyas csemetetermesztéshez az egyes vállalatok a legkülönbözőbb tőzefajtákat használták. A különböző sikerek vagy eredménytelenségek a választott tőzeg minőségével voltak és vannak szoros kölcsönhatásban. A természetben található és kereskedelmi forgalomba kerülő tőzégféléket két nagy csoportba soroljuk:

- felláptőzegek,
- síkláptőzegek.

A *felláptőzegek* hűvös, óceánikus éghajlati körülmények között képződnek. Sphagnum és más mohalápokból származnak, savanyúak és tápanyagszegények. A kertészeti gyakorlatban két típusuk közismert:

- a fehér tőzeg (Weisztorf), világosszínű, alig humifikálódott, erősen rostos szerkezetű,
- a fekete tőzeg (Schwarztorf), sötétebb, humifikálódott, a bomlás előrehaladott, és a rostos szerkezet már nem ismerhető fel.

A *síkláptőzegek* savanyú lápi növényekből képződnek, semlegesek, általában sötétebb színűek, több humifikálódott anyagot tartalmaznak. Szerkezetük nem olyan finom, mint a felláptőzegé, csak ritkán rostos, inkább apróbb vagy nagyobb lemezekből álló, legtöbbször mészvázú állatok meszes maradványait is tartalmazza. A síkláptőzegek tavak vagy öblök lefűződésekor keletkeznek, amikor a savanyú, elhaló lápi növényzet felhalmozódik, és levegőtlen körülmények között eltőzegesedik.

Hazánkban gyakorlatilag csak síkláptőzegek vannak. Helyenként, egészen kis foltokban előfordulnak — természeti ritkaságként — fellápok is, de ezek rendszerint kijelölt természetvédelmi területek.

Hazai síkláptőzegeinket a következő területeken találjuk:

- Kis-Balaton és Nagyberek
- Hanság (Osli)
- Zala (Zalahaláp, Zalaszentmihály, Pötréte stb.)
- Duna—Tisza köze (Ócsa, Isaszeg, Cegléd)
- Nagysárrét (Biharnagybajom környéke)
- Ecsedi láp

A nagyberek-i és a Duna—Tisza köz-i tőzegek meszesek és a csemetetermesztés szempontjából kevésbé előnyösek, mert szerkezetük

rendszerint apró, lemezes. Sok kotút tartalmaznak és leülepedve összetömődnék. Hamutartalmuk nagy, puffer és adszorpciós képességük kicsi.

A zalaszentmihályi, pötrétei tőzeg rostos szerkezetű ugyan, de pH-ja 6 és 7 körül mozog.

Az erdészeti csemetetermelés számára hazai tőzefajtáink közül legértékesebb az *osli tőzeg*. Ez ugyan síkláptőzeg, de szerkezetében és tulajdonságaiban nagyon hasonlít a legdrágább és legnehezebben beszerezhető felláptőzeghez, a weisztorfhoz. Savanyú, pH értéke általában 3,5—4,0 körül van, de a lápterület egyes foltjain 2,2 is lehet. Nagy előnye, hogy mészhozzáadásával tetszés szerinti pH értékre állítható be. Rostos szerkezete révén nagy vízfelszívó és tápanyagmegkötő képessége van.

A tőzeg fizikai sajátosságai — tisztán és talajkeverékekben egyaránt — elősegítik a szerkezet stabilizálását, a jó levegő és vízgazdálkodást, másrészt kémiai tulajdonságai alapján megvan a lehetőség a benne levő tápanyag átalakulására és hasznosítására.

Csemetetermeléshez legalkalmasabb a frissen termelt tőzeg. Ebben nincsenek gombakárosítók, rovarok, valamint gyommagvak. Ásványi anyagokban viszont szegény, ezért Puusträrvi receptje szerint 1 m³ tőzeghez a következő ásványi trágyát célszerű adagolni:

őrölt dolomitos mészkő	6 kg
kénsavas kálium	1 kg
szuperfoszfát	4 kg
borax	10 g
rézszulfát (kékkeő)	25 g
mangánszulfát	50 g

A *perlit* szervesetlen, steril, könnyű, jó víztartóképeségű, laza szerkezetű, jó pórustérfogatú anyag, amely átnedvesedett állapotban sem gombásodik. Vulkanikus kőzet üveges módosulata, amelynek kavasavtartalma kb. 75%, és 2—5% kémiaiilag kötött vizet tartalmaz. A kibányászott kőzetet őrlés után 900—1150 C°-on hevítik. Hevítéskor (expandáláskor) a kémiaiilag kötött víz az anyagrészecskéket valósággal szétrobbantja és ezáltal térfogata mintegy hússzorosára nő. A magas hőmérsékleten egyúttal sterillé válik.

Az expandált perlit szemnagysága 0,05—2,0 mm között változik, szemcseösszetételének eloszlását az 1. táblázat szemlélteti. A kereskedelmi forgalomban kapható perlit jellemző adatait a 2. táblázat, fizikai tulajdonságait a 3. táblázat tartalmazza.

1. táblázat. Expandált perlitek átlagos szemcseösszetétele
(Probocskai, 1964.)

0,0—0,5 mm	18—27 ‰
0,5—1,0 mm	31—34 ‰
1,0—2,0 mm	26—35 ‰
2,0—3,0 mm	10—15 ‰
3,0— mm	1— 3 ‰

2. táblázat. A kereskedelmi forgalomban levő perlit jellemző adatai
(OMMI vizsgálatok alapján)

szárazanyagtartalom	99,31 ‰
hamutartalom	98,28 ‰
K ₂ O	0,78 ‰
Al ₂ O ₃ —TiO ₂	13,90 ‰
Na ₂ O	2,50 ‰
P ₂ O ₅	1,44 ‰

pH = 6,32

3. táblázat. A hőkezelt perlit fizikai tulajdonságai
(Klimes—Szmik MTA Agrokémiai Intézet vizsgálatai alapján)

Jel	Fajsúly H ₂ O-ban	Térfogat súly g/cm ³	Kapilláris vízemelés mm	
			24 h	120 h
K ₁	2,116	1,207	105	140
K ₂	2,104	1,339	530	1050
P	0,549	0,171	160	232
P ₁	0,537	0,160	123	166
P ₂	0,538	0,128	135	190
P ₃	0,537	0,099	nem vizsgálták	
P ₄	0,542	0,088	278	328
K ₁ = eredeti kőzet felaprózva, kb. 3—5 mm				
K ₂ = eredeti kőzet porítva, kb. 0,35—0,09 mm				
P = hőkezelt perlit, a kereskedelembe kapható áru				
P ₁ = hőkezelt perlit 1,00 mm				
P ₂ = hőkezelt perlit 0,50—1,00 mm				
P ₃ = hőkezelt perlit 0,25—0,50 mm				
P ₄ = hőkezelt perlit 0,09—0,25 mm				

A perlit kémiaiilag (lúgoknak, savaknak) ellenálló anyag. Térfogatsúlyának 3—4-szeresét képes felvenni vízből anélkül, hogy közben levegőtlenné válna. Felületi adszorpciós képessége jó.

A perlitet az építőanyagiparban könnyűbeton és szigetelőelem gyártására használják. *Csemetenevelésre* a duzzasztott (expandált) perlit egymagában — a kemokultúrás termesztés közegeként — vagy talajkeverékként (mint szerkezetadó, talajlazító és foszformegkötő) perlit-tőzeg, vagy perlit-komposzt stb. összetételben használható. A csak duzzasztott perliten való nevelésnél a szükséges tápanyagokat tápoldattal kell biztosítani. (Dobos Tibor szolgálati tapasztalása szerint.)

A perliten nevelt csemeték — a tőzeghez hasonlóan — könnyen, teljesen ép gyökérrzel kiemelhetők. A gyökérre tapadt perlit szálításakor nem hullik le és nem szárad ki. Száraz állapotban nagyon könnyű, a szél könnyen mozgásba hozza. Rakodásnál, behordáskor stb. védőszemüveg használata kötelező.

A *fenyőtűavar* elsősorban fenyőcsemeték nevelésénél, mint talajkeverék jöhet szóba. Jól záródott fenyőállományok alól, főleg a törzsek közvetlen közelében lerakódott, vastag, nemezszerűen összeállott, bomlatlan tűpárnából lehet begyűjteni. Dünemann eredetileg luctűavart használt, de a hazai tapasztalatok szerint az erdefenyő tűavar hasonló eredménnyel használható. Az alom legfelső 2—3 cm-es rétegét az ágrészecskéktől, tobozoktól és egyéb durva anyagtól meg kell tisztítani.

A fenyőtűavar egymagában, vagy más közegekkel keverten valamennyi kísérletben eddig a legjobb eredményt adta. A fenyőtűavar szerkezete, tápanyagellátottsága kiváló minőségű fenyőcsemeték nevelését teszi lehetővé. Hátránya, hogy kis mennyiségben áll rendelkezésre, ezért nagyüzemi méretekben nehezen lehet biztosítani.

Összefoglalva: az egyes termesztési közegek és talajkeverékek általános érvényű rangsorolását nem lehet megadni. Kiválasztásukat a beszerzési lehetőségek és a termelési célkitűzés kölcsönhatásában kell mérlegelni. Fenyőcsemeték termeléséhez legjobb a fenyőtűavar, a lombfélék a perliten és tőzegen mutatnak jobb növekedést.

Talajfertőtlenítés

A csemetenevelés egyik legfőbb problémája — főként fenyők esetében — a csemetedőlés néven ismert csíracsemete-pusztulás, amelyet a talajban élő különböző fajú mikrogombák okoznak.

Csemetekertjeinkben elsősorban a Fusarium fajok károsítanak.

A károkozó ellen legcélszerűbb a megelőző talajpermetezés. A vetés előtt 1—2 nappal Orthocid, Zineb vagy TMTD vizes oldatát juttatjuk a talajba. Orthocidból 18, Zinebből 27, TMTD-ből 25 g minimális adag szükséges m²-enként.

Ugyanezen szerekkel védekezhetünk a kórtünetek megjelenésekor is, de ez már kevésbé hatásos, mint a megelőző védekezés. Ilyenkor a csemetesorokat kell permetezni

Zineb 0,3, Orthocid 0,3 vagy TMTD 0,3⁰/₀-os oldatával.

Talajlakó állati kártevők (mocskospajor, drótféreg stb.) ellen védekezhetünk Basudin 5 G-vel, 5—7 g-t m²-enként 10—15 cm mélyen a talajba bedolgozva, vagy kiszórás után 10—15 mm vízmennyiséggel beöntözve.

Gyommentesítésre külföldön a Nematín, Ditethonén nevű készítményeket használják. Csökkenthető a gyomosodás kalciumnitrát bekeverésével. Szokásos adagja felhasználás előtt 2—3 héttel 4 kg/m³. Ha a talajkeveréket megfelelő módon kezeltük, akkor az ágyásokban kevés gyom verődik fel, az is inkább az utólag berepült gyommagvakból. A hidegágyakból a gyomokat egészen korán el kell távolítani, különben nagyon nehezen téphetők ki.

Öntözés

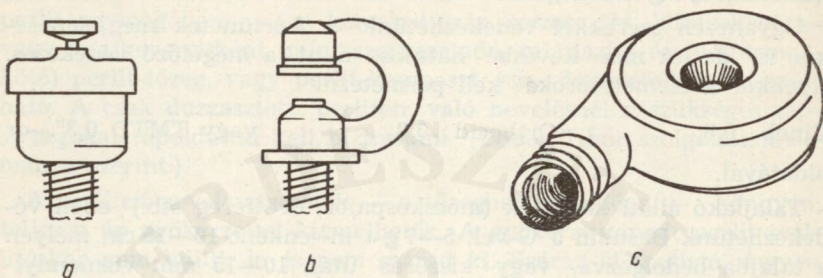
Az öntözővíz előzetes kémiai vizsgálata feltétlenül szükséges. A csemeték különösen érzékenyek az öntözővíz só- és nátriumtartamára.

Az öntözést végezhetjük a hagyományos tömlős, vagy korszerű szórófejes öntözőberendezéssel. Ez utóbbival a munkafolyamat teljesen automatizálható, de automatika nélkül is elenyészően csekély a munkaerőszükséglet.

A szórófejes öntözés előnyei:

- finom porlasztás és egyenletes szórás,
- pontosan szabályozható öntözővíz mennyiség,
- összehangolható az öntözés ideje és az öntözővíz mennyisége a növények vízigényével,
- alkalmas különleges célú öntözésekre is; kelesztő, frissítő, trágyázó, fagy elleni védelem stb.

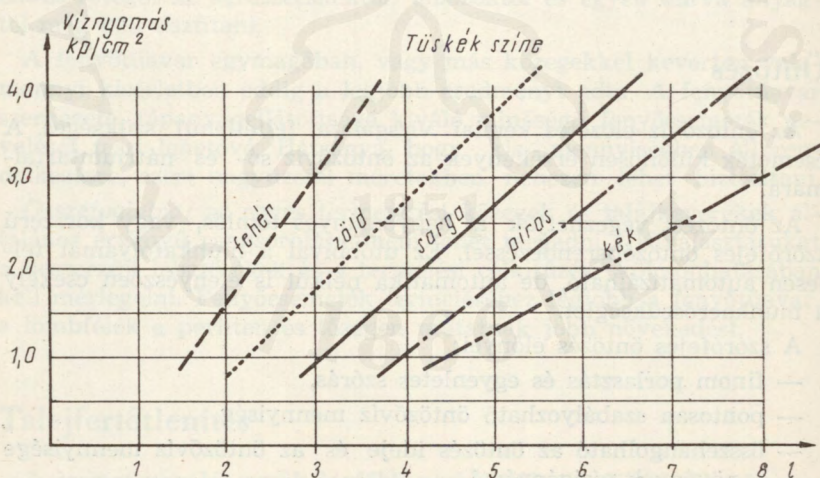
Szórófejek. Az intenzív csemetenevelésnél használt szórófejek sokfélék: nyeles, füles, íves stb. lehetnek (1. ábra). Általában ütközőlaposak, tehát a nyíláson kitóduló vízsugár sima vagy speciálisan kiképzett felületnek ütődve szóródik szét.



1. ábra.

Szórófejek: a) nyeles, b) füles, c) íves.

Hazánkban jelenleg a nyeles, műanyag tüskéjű szórófejek terjedtek el. A szórófejek különböző színű tüskéinek nyílása más-más átmérőjű. Vizszállító kapacitásukat a nyomás függvényében a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra.

Szórófejenkénti vízzállítás 1/perc

Öntözővezeték céljára — különösen, ha műtrágyát és permetezőszert is a vezetéken szándékozunk a növényekre juttatni — akkor a kemény PVC csövek célszerűek. A fémcsöveket ugyanis műtrágya vagy permetezőszer öntözés után át kell öblíteni. Ez az öblítés viszont az előzőleg kijuttatott levélpermet lemosását jelentené. A kemény PVC csövek kémiaiilag ellenállóak és olcsók is. Hátrányuk csupán az, hogy sűrűbb felfüggesztést (v. alátámasztást) igényelnek, mint a fémcsövek, mert a hőmérséklet és a víz súlyának hatására esetleg deformálódhatnak. A hullámossá vált csövek mélyebb pontján levő szórófejek pedig a kikapcsolás után még sokáig csepegnek és ezzel a kultúrában érzékeny károkat okozhatnak. A csepegési károk megelőzésére előnyös a leszívótelep beépítése. Segítségével az öntözővezeték — ha a nyomás visszaesik — kiürül.

Vízelosztás. Az öntözőberendezés egyenletes vízelosztását a csőtávolságok, a szórófejek, a nyomás és csőhosszúságok célszerű megválasztásával szabályozhatjuk. Számítani kell elsősorban az adott csőszakasz első és utolsó szórófeje közötti nyomásesésre. A méretezést úgy kell elvégezni, hogy a nyomáscsökkenés nem lehet több 20%-nál. Szükségmegoldásként a cső végén nagyobb nyílású szórófejet használhatunk, de helyesebb az egész öntözőfürt céltudatos méretezése.

Vízbiztosítás. A szórófejes öntözés egyszerre nagymennyiségű vizet igényel. Ezért — és előmelegítés céljából is — helyes az egy napi szükségletet nyílt, vagy zárt medencében tárolni. Különös gondot kell fordítani a víz mechanikai szűrésére. Homok, iszap stb. a szórófejeket eltömheti és kijavításuk hosszabb időt igényel, mint megelőzésük.

A hidegágyas csemetenevelés előnyei

A tűavar, tőzeg vagy perlitágyas csemetenevelés legfőbb előnyeit a következőkben lehet megjelölni:

- kis területen nagymennyiségű csemete állítható elő, (800—2000 db/m²),
- a tűavar, tőzeg vagy perlit laza szerkezete lehetővé teszi, hogy kiemeléskor a csemeték gyökérzete sérülés és szakadás nélkül kerüljön ki a talajkeverékből,
- a kis területen egyszerű és könnyű a növényvédelem, az öntözés, nincs talajporhanyítás stb.,

- a növénysszázalék — a hagyományos termelési módhoz viszonyítva — három-négyszeresére növelhető, tehát a vetőmag-szükséglet ennyivel csökkenthető,
- a magas kihozatal mellett a csemeték mérete és minősége messze meghaladja a hagyományos technológiák ilyen jellegű eredményeit,
- nincs szükség nehéz talajművelő, ápoló, kiemelő stb. gépekre, és így mindent egybevetve
- igen gazdaságos.

A hidegágyas, mesterséges szubsztrátumon történő csemetenevelés hatékonyságát természetberendezésekkel: polietilén fóliasátrakban, üvegházakban stb. még tovább lehet növelni.

Csemetenevelés termesztőberendezésekben

A fólia vagy üveghorítású termesztőberendezésekben történő erdészeti csemetenevelést 1956-ban Finnországban dolgozták ki, ahol ma több mint 40 ha, kizárólag erdészeti csemetetermelés célját szolgáló növényházterület van (2. fénykép). Minden skandináv államban elterjedt, és az utóbbi években széleskörűen alkalmazzák több európai országban (Szovjetunió, Csehszlovákia, NDK, NSZK, Benelux államok stb.)

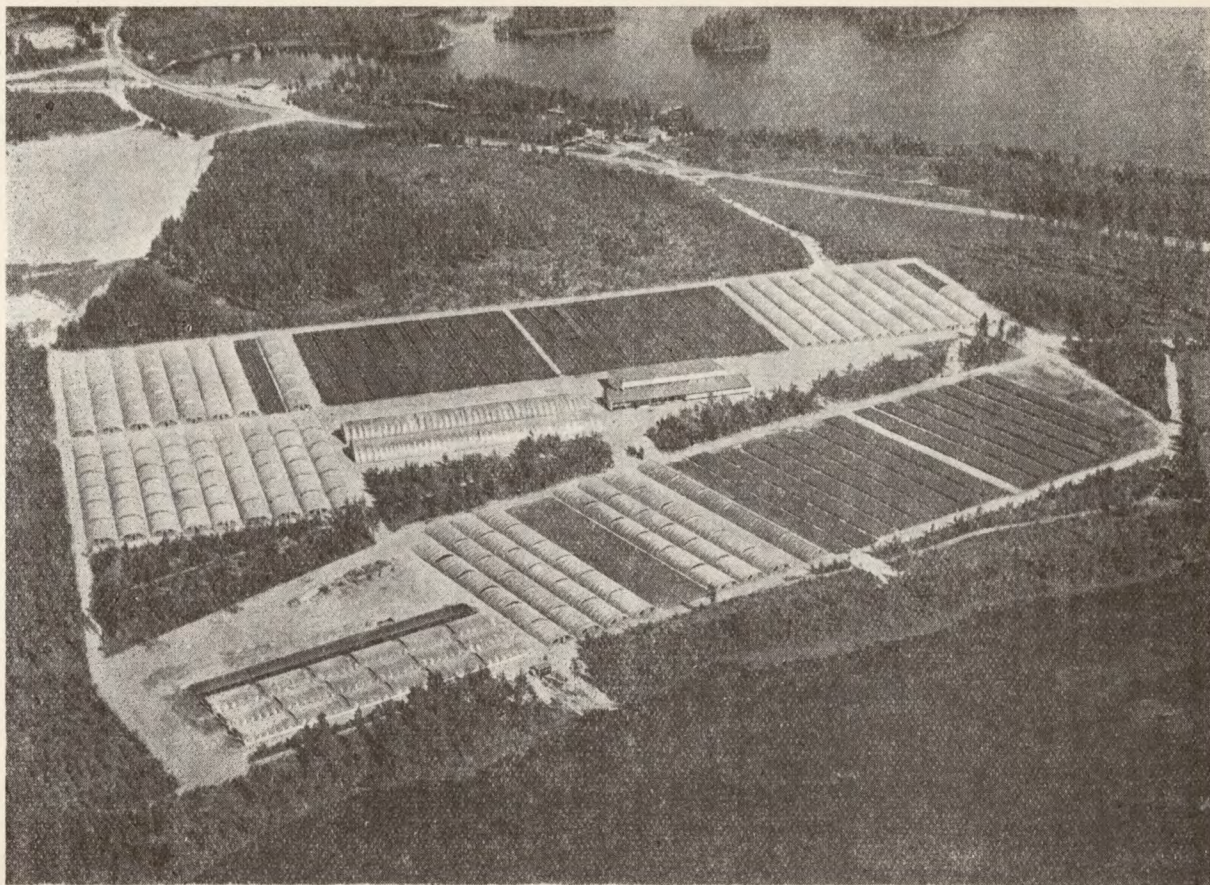
A termesztőberendezések minden fafajú és főként genetikailag értékes, kis mennyiségben rendelkezésre álló mag *vetéséhez*, burkolt gyökérzetű növények *neveléséhez* vagy továbbneveléséhez, magtermelő plantázatok részére szükséges *oltások elvégzéséhez*, továbbá dugványokkal végzett (*vegetatív*) szaporításhoz is használhatók.

Az erdészeti szaporítóanyag-termelésben általában a *fóliasátrak és fóliaházak alkalmazása vált be*. Mindkettő váza készülhet ragasztott faszerkezetekből (favázás), fémcsőből vagy idomvasakból (fémvázás) és műanyagcsövekből (műanyagvázás). A vázra 0,15–0,2 mm vastagságú polietilén fólia kerül. Az erdeifenyő részére pl. az átlátszó, a lucfenyő részére pedig a matt fólia alkalmasabb. A Paks-Biritói Állami Gazdaságban eredményesen alkalmazzák a finn tőzegágyas technológiát üveghorítású növényházakban is.

A műanyagfólia tulajdonságai

A termesztőberendezésekhez használt fóliák elsősorban *polietilénből* vagy *lágyc* PVC-ből készülnek. Mindkettő a hőre lágyuló műanyagok csoportjába tartozik.

A *polietilént* az etilén polimerizálásával állítják elő. Feldolgozott állapotban viaszos tapintású, áttetsző, színtelen, igen jó mechanikai



2. fénykép. A Piesämäki-i (Finnország) erdészeti csemetekert látképe

tulajdonságú anyag. A legkisebb fajsúlyú és legkönnyebb műanyagok közé tartozik. —60 C°-tól +80 C°-ig terjedő hőmérsékleten hajlítható, bőrszerűen rugalmas tulajdonságú. Hőállósága jobb, mint a PVC-é.

PVC-nek (polivinilklorid) a tiszta vinilkloridpolimert, vagy azokat a kopolimereket nevezik, amelyekben a vinilklorid mennyisége a túlnyomó. A PVC-ből készülő termékeket kemény és lágy PVC termékek csoportjába szokták sorolni. A kemény PVC termékek 10⁰/₀-nál kevesebb lágyítót tartalmaznak, és esetenként forgácsolás-termékek közönséges hőmérsékleten is lágy gumi- vagy bőrszerűen is megmunkálhatók. A 10⁰/₀-nál több lágyítót tartalmazó PVC anyagok. A természetőberendezésekhez használt PVC-fóliák hőbomlást megakadályozó szerveskémi termékeket is tartalmaznak. A lágyítótartalom csökkenésével vagy eltávozásával a fólia idővel ridegebbé válik.

A fóliák vastagsága és súlya. A természetőberendezésekhez használt polietilén és lágy PVC fóliák vastagsága 0,05—0,5 mm, súlyuk 0,05—0,8 kg/m² között változik.

A fóliák fényáteresztő képessége. Mind a rövid, mind a hosszú hullámú sugarakból a fóliák többet engednek át, mint az üveg. A nagyobb mennyiségű rövidhullámú (ibolyántúli) sugárzás kedvező, mert csökkenti a növények megbetegedésének lehetőségét. A hosszúhullámú sugarak (hősugarak) átengedésének hatására a fólia alatt gyorsabban és jobban melegszik fel a levegő, mint az üveg alatt. Ez egyben hátrányos is, mert éjjel viszont könnyebben hűl le, nagyobb a hőkisugárzás. Számolni kell azzal, hogy a használat során a fóliák veszítenek átlátszóságukból, elhomályosodnak és ezzel fényáteresztő képességük csökken.

Páraképződés. A növények levelein elpárologtatott vízgőz a fóliával fedett természetőberendezések belső falán kondenzvízként lecsapódik. Általában nagyobb a levegő páratartalma, mint az üvegházakban, mert a fólia jobban lezárja a légteret. A fólia felületén kialakuló vízréteg nem csökkenti a fényáteresztést, sőt nagyon előnyös szórt fényt ad. Az esetlegesen előforduló túlságosan nagy páratartalmat szellőztetéssel lehet mérsékelni.

Hőszigetelés. A fóliák a hosszúhullámú sugarakat nagyobb mértékben engedik át. Fordított esetben, tehát hideg éjszakákon a hőkisugárzás nem ilyen intenzív. Ennek legfőbb oka, hogy a lecsapódó kondenzvíz összefüggő réteget alkot, és ezzel javítja a hőszigetelést. A Kertészeti Egyetem ilyen jellegű mérési eredményeit szemlélteti a 4. táblázat.

4. táblázat. A hőmérséklet alakulása fóliaborítású
termesztőberendezésekben

Időpont	Hőmérsékleti minimum		
	szabad	fűtés nélkül holland ágyban	fóliasátorban
III. 20	—5,5	—1,2	0,5
III. 22	—3,0	—1,0	0,5
III. 25	—9,3	—1,5	2,5
III. 26	—5,5	—1,5	0,6
IV. 2	—3,2	2,0	4,5
IV. 3	—2,1	2,5	3,5
21 nap középértéke	—0,1	3,0	4,0

A fóliák tárolása. Legalkalmasabbak a száraz, 10—20 C°-os helyiségek. A tekercsekben levő fóliákat vízszintesen kell egymás mellé fektetni, sima felületre. Hideg helyiségben — különösen a PVC fóliák — nagyon rideggé válnak, meleg helyen pedig jelentős lehet a lágyítóvesztesség. Több tekercset nem célszerű egymásra rakni, helyesebb azokat polcokon tárolni.

Fóliaházak telepítése

A fóliasátrakat (házakat) szélvédett, egész nap — főként tavasszal — napfénynek kitett helyre kell telepíteni. Öntözővízforrás a telepítés előfeltétele. A területet meg kell tisztítani a tarackos növényektől, mert azok a talajkeveréken átnőnek. A területet már ősszel célszerű előkészíteni, mert ezzel lehetővé válik a termesztőberendezés korai üzemeltetése, tehát a korai magvetés akkor is, ha a talaj még át van fagyva és talajmunka egyébként még nem végezhető.

Egyedülálló fóliasátrat előnyös a homlokkalával az uralkodó széliránnyal szembe építeni. Csoportos telepítésnél célszerű, ha a hosszabb oldalak É—D irányúak (megvilágítási viszonyok). A szélveszélyes oldalon megfelelő szélfogó akadályokat (sövény, kerítés stb.) kell állítani.

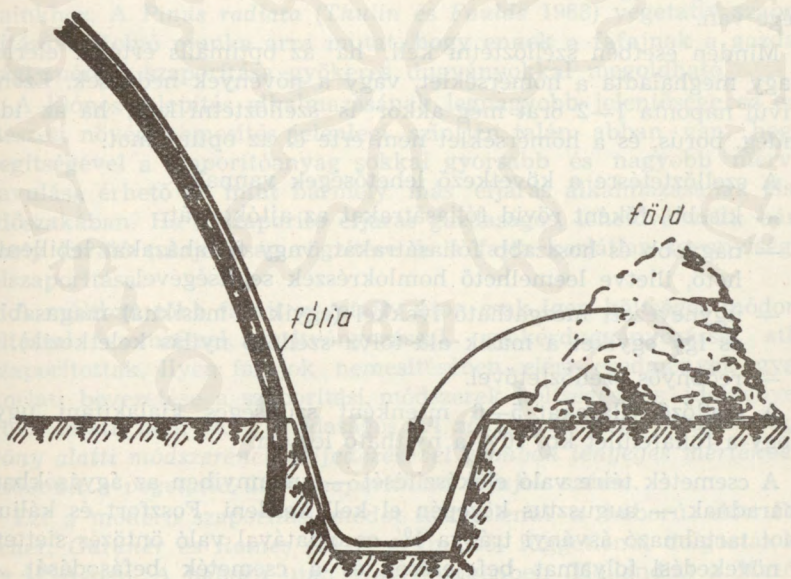
A fólia felrakása

Bármilyen vázszerkezetre erősítjük is a fóliát, a fólia hő hatására bekövetkező nyúlásával és összehúzódásával mindig számolni kell.

Egész évi hasznosításra szánt berendezésre a fóliát már nyár végén, szeptember—októberben célszerű felrakni. A tavaszi felrakás időpontja bizonytalan, a föld fagyja miatt többnyire csak márciusban lehetséges. A felrakást csak napos, meleg időben szabad végezni. Legjobb a $+15-18^{\circ}\text{C}$ -os hőmérséklet, mert a hő hatására felépő méretváltozások így nem járnak szakadással.

A fóialepedőt a felállított vázra először felterítjük, majd amikor a levegő alatta jól felmelegedett és a fólia megnyúlt, kellően kifesztjük, majd a széleket a 3. ábra szerint 30—40 cm mély árokban leföldeljük. Ha ezt a melegen nyújtva fesztítést elmulasztjuk, akkor később a meleg hatására kinyúló fólia a szélben lebeg és könnyen károsodik.

Széljárta helyeken ajánlatos a fóliát kívülről 2—2,5 m-enként — legjobb az ívek között — külön átfogni. Erre a célra alkalmas a hálószerű nylon, a gumiszalag, gumicsővel bevont drót, összecsavart polietilén fólia stb., amelyekkel a fólia kidörzsölése elkerülhető.



3. ábra.

A fólia földelése

A termesztőberendezések befedéséhez szükséges mennyiséget az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat. Termesztőberendezések befedéséhez 0,2 mm-es polietilén-fóliából szükséges mennyiség 15% veszteséggel együtt

A termesztőberendezés mérete m-ben		A termesztőberendezéshez szükséges fólia kg-ban, ha a termesztőberendezés hossza m-ben				
szélesség	magasság	10	20	30	40	50
5,0	2,5	21,5	38,5	56,0	73,0	90,0
7,5	3,0	29,5	52,0	74,5	97,0	119,5

Fóliaházak szellőztetése

A szellőztetésnek a fólia tulajdonságaiból következően — az edzett és egészséges csemeték nevelése érdekében — fokozott jelentősége van.

Minden esetben szellőztetni kell, ha az optimális értéket elérte, vagy meghaladta a hőmérséklet, vagy a növények nedvesek. Ezenkívül naponta 1—2 órát még akkor is szellőztetni kell, ha az idő hideg, borús, és a hőmérséklet nem érte el az optimumot.

- A szellőztetésre a következő lehetőségek vannak:
- kisebb, főként rövid fóliasátrakat az ajtókon át,
 - nagyobb és hosszabb fóliasátrakat, vagy fóliaházakat lebillentethető, illetve leemelhető homlokrészek segítségével,
 - úgynevezett mozgatható ívekkel (egyik a másiknál magasabb, és így egyiket a másik alá tolva szellőző nyílás keletkezik),
 - redőnyös szellőztetővel.

A szellőzőnyílásokat 5—6 m-enként szükséges kialakítani úgy, hogy a fóliafelület kb. 10%-a nyitható legyen.

A csemeték télre való előkészítését — amennyiben az ágyásokban maradnak — augusztus közepén el kell kezdeni. Foszfort és káliumot tartalmazó ásványi trágya 1%-os oldatával való öntözés sietteti a növekedési folyamat befejezését és a csemeték befásodását. A fóliaborítást legkésőbb szeptember elején le kell szedni, hogy a csemeték a tél beállta előtt megfelelően akklimatizálódjanak, elég hosszú ideig legyenek a szabadterületi időjárási viszonyoknak kitéve.

Öntözés

A hidegágyas termesztésnél leírt öntözőberendezések a fóliaborítású termesztőberendezésekben is használhatók. Legcélszerűbb a szórófejes öntözés, 2—3 csőszálon elhelyezett tüskés ütközőlapos szórófejekkel, a csatlakozásnál 2—3 atm. nyomással.

A méretezés olyan legyen, hogy a legnagyobb igénybevétel esetén is egyenletes és elegendő vízmennyiséget biztosítson.

Fenyők vegetatív szaporítása ködpára-függöny alatt

Az erdészeti növény-nemesítésben a vegetatív szaporítás az egyetlen módszer a fajta előállítására és gyors gyakorlati bevezetésére.

Igen kevés erdei fafajt szaporítottak eddig nagyüzemi méretekben gyökeres dugvánnyal. A nyárok és fűzek, valamint hibridjeik kiváló példa olyan genus esetére, ahol a nemesítés bármely más erdei fafajnál magasabb szintet ért el. A *Cryptomeria japonica* egyes szelektált klónjainak gyökereztetett dugványaival Japánban olyan állományokat telepítenek, amelyek hasonlóak a mi nyársainkhoz. A *Pinus radiata* (Thulin és Faulds 1968) vegetatív szaporításával folyó munka arra mutat, hogy ennek a fafajnak a gazdasági méretű szaporítása gyökeres dugványokkal megoldható.

A klónos telepítés alkalmazásának legnagyobb jelentősége az erdészeti növény-nemesítés jelenlegi szintjén talán abban van, hogy segítségével a szaporítóanyag sokkal gyorsabb és nagyobb mérvű javulása érhető el, mint bármely más eljárás alkalmazásának első időszakában. Ha a szaporító eljárás gazdaságos, lehetővé válik bármely kiváló tulajdonság rögzítése és a fajta korlátlan mennyiségű elszaporítása.

A múltban több fafajt vegetatív úton csak igen költséges módon, oltással, szemzéssel, bujtványozással, gyökérdugványozással stb. szaporítottak. Ilyen fafajok nemesítésében elért eredmények gyakorlati bevezetése a szaporítási módszerek költséges és időigényes volta miatt nem volt gazdaságos. A zölddugványozás ködpárafüggöny alatti módszerének felfedezésével azonban lényeges mértékben kibővült a vegetatív úton szaporítható fafajok száma.

Ezt a modern szaporítási módot közvetlenül a háború előtt Fischer, Gardner és Raines (1941) egymástól függetlenül dolgozták ki az USA-ban. A háború után Wageningenben (Hollandia) a Mezőgazdasági Főiskolán próbálták ki. Ma már Európában a dísznövény-termesztésben széleskörűen elterjedt.

A zölddugványozás sikere attól függ, hogy a dugványokban a turgor nyomást fenn tudják-e tartani. Ez azért fontos, mert a levelek tovább asszimilálnak és a gyors gyökeresedéshez nélkülözhetetlen anyagokat szállítanak a kallusz képződés helyére. A ködpárafüggöny alatti szaporításnak igen nagy előnye, hogy:

- a zölddugványok fiatal levelei nem hervadnak el, hanem frissek maradnak,
- a dugványok már egészen gyenge hajtásokról (május) szedhetők, ezáltal a szaporítás időtartamát meghosszabbítható, mert nem kell megvárni a félfás állapotot,
- a dugványozás teljes napfényben, árnyékolás nélkül végezhető, ami sietteti a gyökérképződést,
- a ködpára automatikusan adagolható. Ezáltal nemcsak a vízfogyasztás csökken, hanem a transpiráció is, miután hűtő bevonat alakjában lecsapódik a dugványokon. A ködpára hűti a dugványokat, valamint a növényház levegőjét is. A levélkurtítás a fentiek folytán nem is szükséges,
- a dugványok gyökeresedése a fajtától függően változik. Serkentő anyagok alkalmazásával azonban a kallusz képződés és gyökeresedés fokozható,
- a fenti módszerek racionális kihasználásához villamos talajfűtő berendezés szükséges, amely a gyökérképződéshez szükséges optimális hőmérsékletet biztosítja.

A ködpárafüggöny berendezés

A ködpárafüggöny berendezés azon az elgondoláson alapul, hogy a levéllemezeket vízbevonattal állandóan nyirkosan kell tartani. Ennek következtében lehűlnek és párolgásuk a minimumra csökken.

A ködpárát szórófejek állítják elő, amelyeket szórófej vezetéken helyezünk el. Felfüggesztésükre több módszer ismeretes. A legjobb elhelyezés, ahol a szórófejek az ágyba helyezett vezetékből merőlegesen felfelé (40–60 cm) elágazó csöveken vannak. A szórófejeknek minden irányban 130 cm-re kell lenniök egymástól, mert csak így biztosítható a vízpermet egyenletes eloszlása.

A legjobban bevált szórófejtípus az ütközőlapos. Itt 1 mm-es sima furatot találunk, amelyen keresztül a vízszugár 2–3 atm. nyomással, egy sima vízszintes felületbe ütközik és finoman, ködszerűen szétporlad. A ködpára lassan ereszkedik a dugványokra és a levéllemezekre, általában a dugvány felületén vékony vízbevonatot képez.

A szórófejvezetékét a vezérlőmű mágneses szelepeken át látja el vízzel.

A vezérlőmű egy elektromos lemezből és a kódosítás időtartamát szabályozó készülékből áll.

Az elektromos lemez igen szellemesen oldja meg a berendezés működtetését két műanyaglapba épített elektródával. Mindegyik elektródát vezeték kapcsolja az elektromos feszültséghez. Ha a műlevélen ködbevonat képződik, az áram folyása az egyik pólustól a másik felé megindul és a vezérlőmű a mágneses szelepet zárja. A vízbevonat elpárolgásakor az áramkör megszakad, a vezérlőmű a mágneses szelepet kinyitja. A vezérlőmű egyúttal lehetővé teszi a kódosítás intenzitásának szabályozását 1—10 skála beosztással.

Dugványozó közeg

Dugványozó közegként durva szemű, mosott folyami homokot, homok és tőzeg 50—50%-os arányú keverékét és duzzasztott, durva szemű perlitet használnak.

A dugványozás időpontja

A dugványozás időpontja a fafajtól függően változik, de rendkívül fontos.

A fenyőfélét augusztus második felétől kezdődően, egész télen át lehet dugványozni. Ekkor különösen fontos a talajfűtő berendezés használata. A nehezen gyökeresedő fenyők esetében (lucfenyő) az is fontos, hogy a dugványok fiatal fácskákról legyenek begyűjtve. A serkentő anyagok használata a gyökeresedés mértékét jelentősen emeli.

Az akác dugványozásánál a legjobb eredményt a tavasszal fakadó, mintegy 5—6 cm-es hajtásokkal érték el. A csúcsajtások az egész vegetációs időszak alatt dugványozhatók, nemcsak az akác, hanem a szürke és fehéرنyárak esetében is.

A lombfák meggyökeresedett dugványai az átültetést rendkívüli módon megsínylik. Ezért ezeket célszerű kisméretű műanyag cserepekben dugványozni, és így a ködpárafüggöny alá helyezni.

A szabadföldbe való kiültetés előtt a meggyökeresedett és becse-repezett dugványokat edzeni kell, a párafüggöny fokozatos csökkentésével.

A termesztőberendezésekben való csemetenevelés előnyei

Termesztőberendezésekben az iskolázásra tervezett csemeték nevelési idejét lényegesen le lehet rövidíteni. A csemeték 3—4 hónapos korban elérik az iskolázásra alkalmas méretet, tehát a koratavaszi (februári) vetéseket már májusban iskolázni lehet. *Ezzel a hagyományos 2 éves nevelési időtartam 1 évre csökkenthető.*

A termesztőberendezés megvédi a magvetéseket és a fiatal csemetéket a kései fagyoktól, a szélhozta gyommagvaktól, a záporok romboló hatásától, a széltől, a kiszáradástól és egyéb károsítóktól. *Ezért a növénykihozatali % a jelenlegi átlag négy-ötszörösére növelhető.*

Az optimálisan sűrű vetésekben a növekedéshez biztosított kedvező körülmények meggyorsítják a csemeték genetikai tulajdonságaiban rejlő minőségi differenciálódást.

Kétségtelen, hogy éghajlati adottságaink lehetővé teszik a hidegágyas termesztést szabadföldi körülmények között is, de különösen értékes vetőmag esetében jobb kihozatalt és nagyobb gazdaságosságot biztosít a termesztőberendezések alkalmazása.

Az előző fejezetekben tárgyalt eljárásoknál — akár hidegágyon, akár természetőberendezésben — a területegységen megnevelt csemeték egy része nem éri el a kiültethető méretet, ezért ezeket iskolázni szükséges.

Az iskolázást végezhetjük kézzel, iskolázó géppel vagy Nisula módszerével.

Az iskolázóléccel (4. fénykép) és az ékásóval (3. fénykép) történő iskolázásról — munkaerő hiányában — rövidesen le kell mondanunk.



3. fénykép.

Csemeteiskolázás ékásóval

A gépi iskolázás (5. fénykép) gyors és gazdaságos munka. Hátránya, hogy a kézi iskolázáshoz viszonyítva kétszeres a területigénye. 100 millió iskolázott fenyőcsemete megneveléséhez 250 ha csemetekerti terület szükséges.



4. fénykép.

Csemeteiskolázás iskolázóléccel

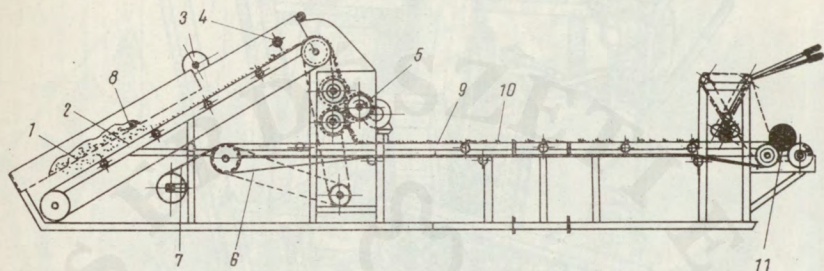


5. fénykép.

Csemeteiskolázás géppel

A Nisula-féle csemetenevelés

A finn iskolázási módszer, amely szellemes újítás, és amelyet már több, mint 18 országban bevezettek, *Pentti Nisula* finn erdőmérnök nevéhez fűződik. Az újszerű csemeteiskolázáshoz szerkesztett Nisu-



1. Vibrációnak kitett alapanyag
2. Szállítószalag
3. Vibrátor
4. Szintező görgő
5. Etetőgörgők
6. 800 mm széles futószalag

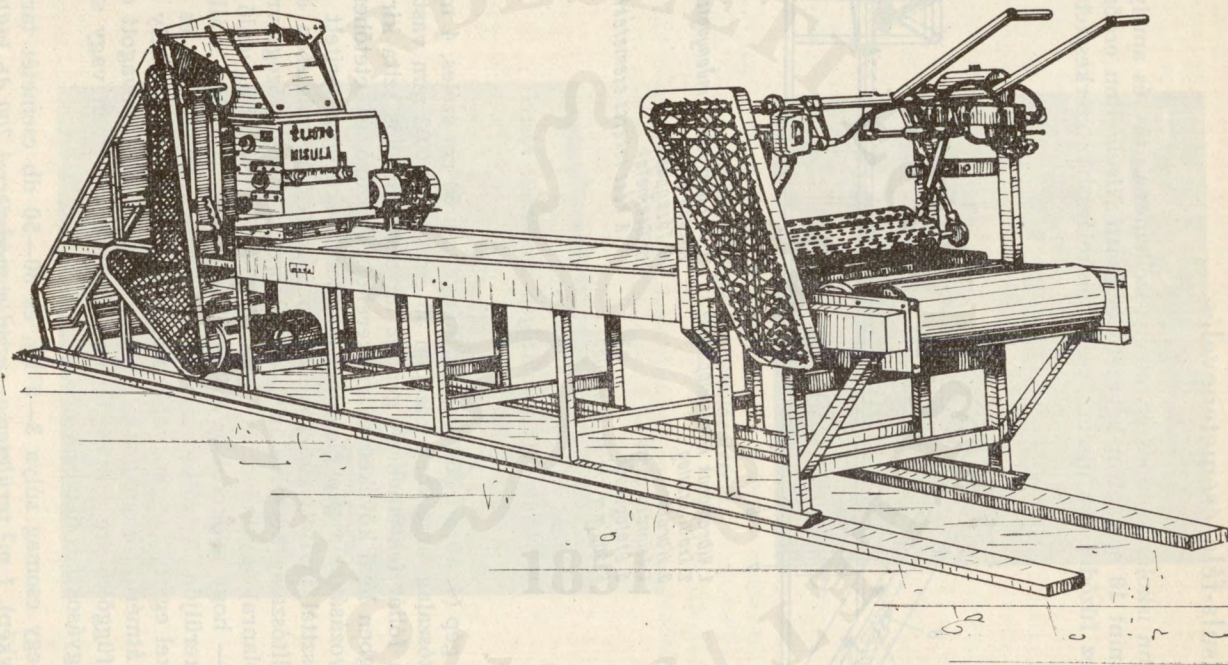
7. 350 mm széles műanyagszalag
8. Laza tőzeg
9. Tőzegpaplan
10. Csemeték
11. A kész telerakott csemetékkel

4. ábra.

A Nisula-féle iskolázógép szerkezeti részei

la-féle gép (4. ábra és 6. fénykép) lényege a 80 cm széles, 4 m hosszú futószalag, amelynek közepén 35 cm széles, 0,02 mm vastag polietilén fóliát fektetnek. A géphez tartozó vibrációs szita kirostálja a tőzegben lévő kőveket és gyökereket. A zúzó és etetőhengerek szabályozásával a gép elevátor-rendszere a középre terített fóliára komposztal javított tőzegréteget hord fel és egyenletesen elteríti. A szállítószalag két oldalán 6—6 dolgozó a mozgó tőzegrészt (tőzegpaplanra) úgy helyezi a csemetéket — egymástól egyenlő távolságra — hogy gyökérük a tőzegre, földfeletti részük a szállítószalagra kerüljön. A szállítószalag a fóliát a talajkeverékkel és a csemetékkel együtt a göngyölő szerkezethez továbbítja, amely azokat 25 cm átmérőjű csomagokká sodorja. A középen kettévágott csomagokat függőlegesre állítva, természetöberendezésekben vagy szabadföldi ágyásokban helyezik el.

Egy-egy csomag súlya 3—5 kg, és 30—50 db csemetét tartalmaz (7. fénykép). 1 m² területen — ezzel a módszerrel 700 db kiültethető



6. fénykép.
Nisula-féle iskolázógép



(iskolázott méretű és minőségű) erdeifenyő, vagy 1200 db lucfenyő csemete nevelhető. A gép kiszolgálásához 12 fő szükséges, és a teljesítmény 8 órás műszakban 130—150 000 db csemete.

Nisula módszere lehetővé teszi, hogy rendkívül kis terület felhasználásával, igen nagymennyiségű kiültethető szaporítóanyagot állítsunk elő. (Ha-onként 7—12 millió db.) A gépi iskolázáshoz szükséges terület tehát $1/17$ — $1/30$ -ra csökkenthető. Ezzel a technológiával feleslegessé válik továbbá a tenyésztésben végzett kapálás, sárolás, elesik a kiemelési, csomagolási művelet, és az így nevelt csemete ültetés előtti tárolása egyszerű, nem fenyegeti a kiszáradás veszélye.

Munkaegészségügyi és munkaszervezési szempontból előnyös, hogy az őszi—tavaszi iskolázás fedett (10 — 15 °C-ig fűtött) helyiségben végezhető. Ez nemcsak kedvezőbb munkafeltételeket, hanem a rendelkezésre álló szezonidő lényeges meghosszabbítását is jelenti.

Nisula-féle iskolázógép hiányában a következő megoldás javasolható: házilag mindenütt előállítható a 3 m hosszú és 40—60 cm széles munkaasztal, amelyre hosszirányban egymástól 40—60 cm távolságban 1—1,2 cm magas léceket szegeznek fel. A lécek közé helyezett fóliára öntik a javított talajkeveréket, amelyet a lécek magasságában elsimítanak. Kétoldalt — a Nisula-féle gépnél leírt módon — elhelyezik a csemetét, majd a fóliát a csemetékkel együtt kézi erővel felgöngyöltik. A csomagot középen elvágják és függőlegesre állítják. Ezzel az egyszerű berendezéssel egy-egy dolgozó teljesítménye 1200—1500 db/8 óra.

A fenyő- és lombcsemetét a tűzegyhengerben — megfelelő vastagságú tűzegpaplanon — tetszés szerinti ideig lehet nevelni.

A csemeték kezelése és szállítása igen gyakorlatias.

Hosszú távolságra történő szállításkor a hengereket speciális fémkeretben helyezik el, és ez növeli a szállítókapacitást. Az ültetés helyén való mozgatás is egyszerűsíthető hátton hordozható kosárral.

A hengeres, kissé lapított földlabda segítségével a csemetét károsodás nélkül lehet ültetni, és így az erdősítések eredményessége jelentősen megnő.

További előny, hogy az ültetés időpontja tágabb határok között választható meg, növekszik tehát a munkaerő munkacsúcsokon kívüli foglalkoztatásának a lehetősége, és így könnyebb a munka szervezése.

Burkolt gyökérzetű csemeték nevelése

Burkolt gyökérzetű csemetéken értjük általában a tőzegcellulóz-cserepekben vagy polietilén tasakokban, vagy vízálló papírcellákban nevelt csemetéket.

Ma még általában szabad, vagyis burkolatlan gyökérzetű csemetékkel folyik a legtöbb országban az erdősítés.

Elsősorban gazdaságossági okokból, másrészt a fokozódó munkaerőhiány következtében azonban világszerte keresik az *erdősítések racionalizálásának is a lehetőségeit*. A változatok közül a burkolt gyökérzetű csemetékkel való erdősítés elsősorban a pótlási és ápolási költségeket kívánja a minimumra szorítani.

A hagyományos csemetekerti kiemeléskor a csemeték gyökérrendszere megsérül. Ennek mértéke az alkalmazott technológiától, a talajviszonyoktól és a gyökérrendszertől függ. A kezelés és szállítás során felmerülő különféle sérülések, a nap és a szél szárító hatása szintén hozzájárulnak a csemeték életerejének legyengítéséhez. Ezért kap az utóbbi időben egyre nagyobb teret a különböző edényekben nevelt csemeték alkalmazása.

A burkolt gyökérzetű csemeték kiültetésük után megszakítás nélkül, töretlenül fejlődhetnek tovább. Ezért környezetük összes kedvezőtlen hatását, a klimatikus változásokat, a gyomokat stb. jobban le tudják küzdeni.

Nagyüzemi alkalmazásban ma már csak háromféle anyagot használnak a burkolt gyökérzetű csemeték előállításához:

- tőzegcserepeket (préselt szerves anyagból),
- polietilén fóliából gyártott tasakokat vagy csöveket,
- különleges papírból készült tasakokat, ill. papírcellákat.

A három anyag elterjedését a következő tényezők indokolják:

- könnyen előállíthatók, sorozatgyártásra alkalmasak,

- viszonylag olcsók, mert a természetben nagy mennyiségben előforduló tőzeget vagy kevés papírt, ill. polietilént igényelnek,
- könnyűek, ami nagymértékben csökkenti a szállítási költségeket.

Csemetenevelés tőzegcellulóz cserepekben

A tőzegcellulóz cserepek használata a korszerű kertészetekben már általános. Erdészeti célokra E. Böressen norvég erdőmester alkalmazta először.

Az erdészeti célokra gyártott tőzegcellulóz cserép falvastagsága 3 mm körül van. Száraz súlyának 350 %-át kitevő vizet képes magába szívni. Ezt a képességet a nagy tőzegtartalom, valamint a rostok megfelelő elrendezése biztosítja. A víz felszívódása legerősebb az első 3 órában, amikor a cserép az összes vízmennyiségnek mintegy 80 %-át veszi fel. Ilyen szaporítóanyagot két eljárással nevelhetünk:

- a) csemetét pikírozunk, vagy iskolázunk tőzegcserépbe,
- b) a vetést is tőzegcserépbe végezzük.

Ez utóbbi módszer a korszerűbb. *Teljes egészében kiiktatható a szabadföldi nehéz fizikai munka.* A dolgozók minden műveletet fedett helyen célszerűen kialakított eszközökkel és gépekkel végezhetnek. A tőzegcellulóz cserépbe vetett magnak fóliaházban a legkedvezőbb tenyészfeltételek biztosíthatók, a tenyészidő lerövidíthető, könnyebb és kevesebb az ápolási feladat, nincs hagyományos kiemelési művelet, és a csemeték — tekintet nélkül a tenyészidőre — ültetésre mindig készek.

A tőzegcserepes csemetetermesztés részletes technikáját Tompa—Bondor: „Műanyagfólia és tőzegcserép alkalmazása a csemetetermesztésben” c. 1969-ben kiadott MÉM ismeretterjesztő füzet tartalmazza.

Csemetenevelés polietilén tasakokban

A tőzegcserépen kívül a vegyipar is lehetőséget nyújt burkolt gyökérzetű csemeték előállításához (8. fénykép). A csomagolóanyagnak olcsónak, kis helyen szállíthatónak kell lennie és biztosítania kell a csemete jó növekedését. Ezeknek a feltételeknek néhány mű-



8. fénykép.

Polietilén tasakokban nevelt ezüstfenyők

anyag megfelel, amelyek közül a legfontosabbak a fehér, a füstszínű és a fekete polietilén.

A tasakok méreteit a fafaj, a beerdősítendő termőhely és gazdaságosság figyelembevételével lehet meghatározni.

A tasak falvastagsága a technológia függvénye. Kézi töltésnél, szabadon ömlesztett talaj esetén elegendő 0,03 mm-es falvastagság, viszont gépi töltésnél, amikor a földet a tasakba nyomással visszük be, 0,05—0,06 mm-es falvastagság szükséges.

A polietilén burkolóanyagot perforálni kell, hogy a csemeték gyökereit átértesse. Megfelelő lyukasztás befolyásolja a hő, lég, nedvesség és növekedési viszonyokat is, és kiültetésük után lehetővé teszi a csemeték gyökérzetének a talajba való benövését. A legjobban bevált 25—35 db, mintegy 0,6 cm átmérőjű lyuk készítése. A lyukak felső sora a tasak fele fölött van, az alsó sor pedig hozzávetőlegesen a fenék fölött 6 cm-nyire. Az alsó perforálatlan rész száraz időszak alatt nedvességtartalékoló és egyben megakadályozza, hogy a csemeték gyökérzete az ágyások talajába benőjön. Túl-

öntözés vagy hosszan tartó esőzések idején a perforált részen a nedvesség felesleges része kiömlik.

A polietilén tasakok talajjal való megtöltése, csemetével való beültetése, vagy maggal való bevetése is részben *gépesíthető*. A részletes termesztéstechnikát az 1969-ben kiadott MÉM ismeretterjesztő füzet: Tompa—Bondor: „Műanyagfólia és tőzegcserép alkalmazása a csemetenevelésben” tartalmazza.

A tőzegcserepes és polietilén tasakos csemetenevelés gazdaságossága

Az erdősítés megmaradása mindkét eljárással megközelíti a 100%-ot. A hálózat tetemesen növelhető és az átültetés utáni növekedési megtorpanás nem következik be. A polietilén tasakok mellett szól az a tény, hogy a nevelés során át nem eresztő aljzat csak 2 évnél hosszabb nevelés esetén szükséges, kevesebb az öntözés, a gyomlálás, viszont a polietilén tasakok beültetése 3-szoros időt igényel a tőzegcserepekhez mérten. A tasakokat viszont a bennük levő talaj bármilyen nedvessége esetén szállíthatjuk, viszont a tőzegcserepek, különösen nedves állapotban, óvatosabb kezelést igényelnek.

A polietilén tasak különösen alkalmas az ún. *nagy csemete nevelésére*. A gyökérzet megbolygatása nélkül átültetett nagy csemete (3—5 éves) megmaradása is eléri a 100%-ot. Az ültetés nincs évszakhoz kötve. Ha elég csemeténk van, az ültetés a kitermelés után nyomban elvégezhető, s mire a sarjak, gyomok felverődnek, a csemete már megerősödött. Az ápolás legfeljebb néhány sarlózásra szorítkozik. Minthogy az ültetést tágabb hálózatban célszerű végezni, elmarad a költséges tisztítási munka is. Mindez fedezi a nagy csemete előállításával és szállításával kapcsolatos nagyobb költségeket.

Belgiumban pl. 1 hektár duglaszfenyővel végzett befejezett erdősítés költsége hagyományos csemetével 17,550 belga frank,

tőzegcserepes csemetével 14,400 belga frank

megtakarítás: = 3,150 (18%) belga frank.

Ugyanakkor a hagyományos kiültethető csemete ára 1,20—1,45 belga frank, míg a tőzegcserepes csemete ára (Jiffy pots 8 cm Ø cserépben) 2,60—2,95 belga frank.

Hasonló megtakarítás jelentkezik a polietilén tasakos módszernél is. Sajnos, kiértékelhető pontos hazai költségadatokat még nem állnak rendelkezésünkre.

A felsorolt előnyök ellenére mind a tőzegcserepes, mind a polietilén tasakos technológia nagyon lassan terjed az üzemi gyakorlatban. Legfőbb oka, hogy az eljárás komplex gépesítését még nem sikerült megoldani.

A „Paperpot” módszer átütő sikere — többek között — éppen annak tudható be, hogy az egész munkafolyamatot komplexen gépesítették.

A „Paperpot” eljárás

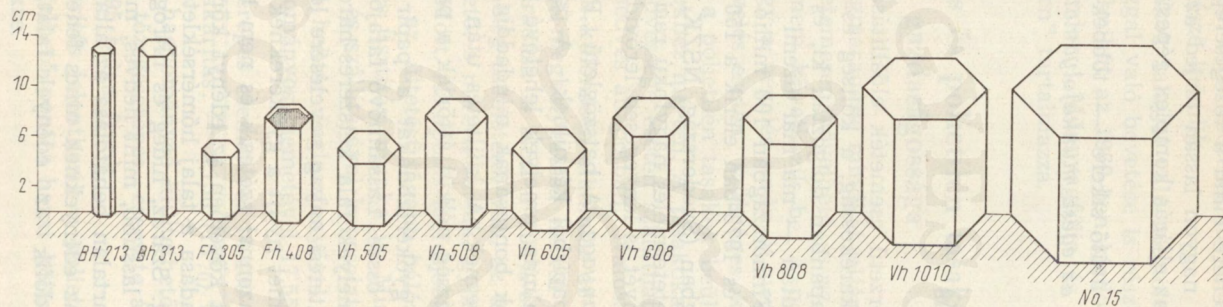
Mint a burkolt gyökérzetű csemeték előállításánál általában, itt is a vetőmaggal való takarékosság, a költség és munkaerőszükséglet csökkentése a cél. Japánban dolgozták ki, és Finnországban — 4 éves kísérleti munka után — ma már üzemi méretekben alkalmazzák. 1972-ben csak Finnországban 100 millió csemetét neveltek „Paperpot” edényekben, és 1973-ban eléri a 150 millió db-t.

Az eljárás több országban (Svédország, NSZK, Ausztria stb.) bevált. A módszer a csemetetermelés nagyfokú racionalizálása mellett a csemetenevelés időigényét is lényegesen lerövidíti.

A „Paperpot” cellák anyaga. A hatszögletű „Paperpot” papírcellák (5. ábra) speciális papírból készülnek. A papír műrostokat és olyan vegyszereket tartalmaz, amelyek lehetővé teszik, hogy ellenálljon a talajbaktériumok bontásának mindaddig, amíg a csemeték tömör gyökérlabdát képeznek. A kiültetés után a gyökerek elég erősek ahhoz, hogy nehézség nélkül áttörjék a papírcellák falát.

A papírcellák fala a gyökérlabdákat a papír minősége szerint 3—8 héttől 1 évig tartja össze. Lassannövő fajok számára vannak olyan cellatípusok is, amelyek fala kétszeres-háromszoros erősségű. Ezeket többéves, erős ültetési anyag nevelésére lehet használni.

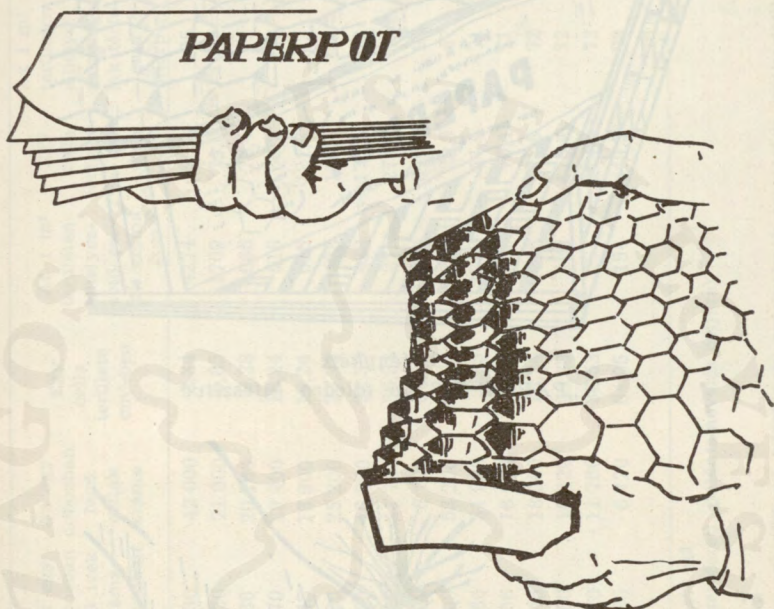
A cellák fala jó védelmet nyújt a gyökereknek a nevelés és kiültetés időszakában, de azonnal szétesik és nem képez akadályt, ha a gyökerek az erdősítést követően az edényt körülvevő talajba behatolnak. A papír korhadása a talaj hőmérsékletétől, nedvesség- és nitrogéntartalmától függ. Száraz, hideg és nitrogénben szegény talajon a papír korhadása lassúbb, mint nedves, meleg, humuszos talajban. A gyökerek zavartalan behatolása az altalajba minden esetben biztosított, mivel az edényeknek nincs fenekük. Egyes csemeték gyökerei azonnal átdöfik az edények falát, más fajoknál ez hosszabb időt igényel.



5. ábra.

Különböző méretű „PAPERPOT” cellák

A „Paperpot” cellák szerkezete. A papírcellák helykímélő módon, összehajtogatott ívek alakjában kerülnek szállításra (6. ábra), amelyek harmonika módjára széjjelhúzhatók. A papírcellák egymáshoz vízben oldódó enyvvel vannak ragasztva. Az oldható ragasztó arra szolgál, hogy a raktározás, a talajjal való feltöltés és a vetés idejére a cellákat együtt tartsa (9. fénykép).

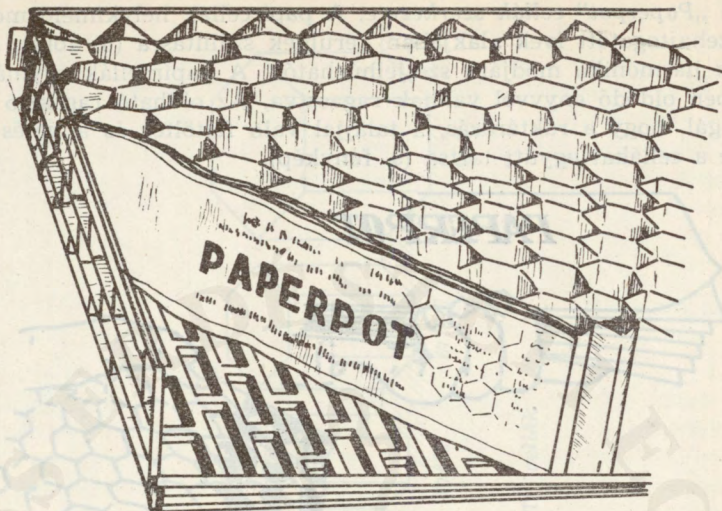


6. ábra.

A „PAPERPOT” ív összehajtogatott és széthúzott alakban

Ha a megtöltött papírcellákat néhányszor vízbe mártjuk, illetve a nevelés során végzett öntözések hatására azok könnyen elválaszthatók egymástól (10. fénykép). A méhléphez hasonló szerkezeti kialakítás, és a vékony, párhuzamos falak lehetővé teszik a maximális térkihasználást. A gyökereknek viszont elegendő tápanyag és hely áll rendelkezésre ahhoz, hogy szilárd földlabdát alkossanak. Amíg tőzegcserépből pl. m²-enként — 15 mm-es átmérőt feltételezve — 180 db helyezhető el, addig a papírcellákból ugyanilyen átmérővel 274 db (152⁰/₀). Nevelés-technika szempontjából pedig számottevő, hogy nem jut szárító levegő az egyes papírcellák közé.

A különböző típusú és méretű papírcellák (6. táblázat) tálcáit úgy alakították ki (7. táblázat), hogy lehetővé vált az egész munkafolyamat komplex gépesítése.



9. fénykép.
„PAPERPOT” ív tálcára készítve



10. fénykép.

Egyéves erdeifenyő csemete FH 408 jelű „PAPERPOT” papírcellában

6. táblázat. A „Paperpot” papírcellák méretei

Típus- szám	Méret Átmérő Magas- ság cm-ben	A cellák száma 1 ívben	Az egy dobozban levő ívek száma kartonban	Az egy dobozban levő cellák száma	Egy cella területe cm ² -ben	Az 1 m ² területen elhelyez- hető cel- lák száma	Egy cella térfoga- ta cm ³ - ben	Az 1 m ² területen elhelyez- ett cel- lák térfo- gata literben	A kifizített ív Széles- sége Hosz- szúsá- ga cm-ben
BH* 213	1,9 x 13	1400	30	42 000	2,34	4274	30,0	125	29,5 118
BH 313	3 x 13	700	30	21 000	5,85	1709	79,0	131	33 118
BH 408	3,8 x 7,5	336	60	20 160	9,38	1066	70,4	72	34 94
VH** 505	5 x 5	420	70	29 400	16,24	616	81,2	48	38 180
VH 508	5 x 7,5	420	45	18 900	16,24	616	121,8	72	38 180
VH 605	6 x 5	280	90	25 200	23,38	428	116,9	48	37 180
VH 608	6 x 7,5	280	60	16 320	23,38	428	175,4	72	37 180
VH 808	7,5 x 7,5	168	70	11 760	36,53	274	274,0	73	36 180
VH 1010	10 x 10	84	80	6 720	64,95	154	649,5	98	33 180
FH*** 305	3 x 5	532	100	53 200	5,85	1709	29,3	47	32 94
FH 308	3 x 7,5	532	60	31 920	5,85	1709	44,0	71	32 94
FH 408	4 x 7,5	336	56	18 816	9,38	1066	70,4	71	34 94
FH 508	5 x 7,5	420	45	18 900	16,24	616	121,8	72	38 180
FH 608	6 x 7,5	280	60	16 320	23,38	428	175,4	72	37 180
FH 808	7,5 x 7,5	168	70	11 760	36,53	274	274,0	73	36 180
FH 1010	10 x 10	84	80	6 720	64,95	154	649,5	98	33 180
PA****									

Egy doboz súlya: 15–25 kg, térfogata: 0,050–0,077 m³

A BH minőségű papír tartóssága 3–4 hét (kertészeti palánta nevelés céljára)

A VH minőségű papír tartóssága 6–9 hét

Az FH minőségű papír tartóssága 6–10 hónap

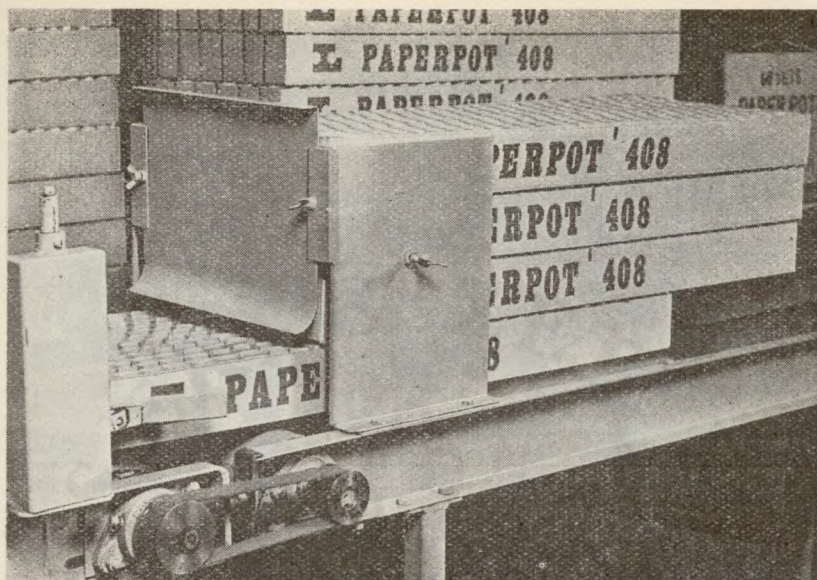
A PA jelű edények fenti méreteken műanyagborítással készülnek, amelyeknek tartóssága gyakorlatilag korlátlan.

A „Paperpot” gépsor. A Lännen Sokeri Oy cég nagyüzemi, nagy-tömegű csemetetermelés megvalósítására teljesen automatizált futó-szalag-módszert alakított ki. A gépsorba tartozó vetőgép a tálcák feletti egyszeri elhaladással valamennyi papírcellába egy-egy magot vet el. Ezzel sikerült az egylépcsős termelés két igen lényeges tényezőjét: az egész munkafolyamat komplex gépesítését és egyben a gazdaságos területkihasználást biztosítani.

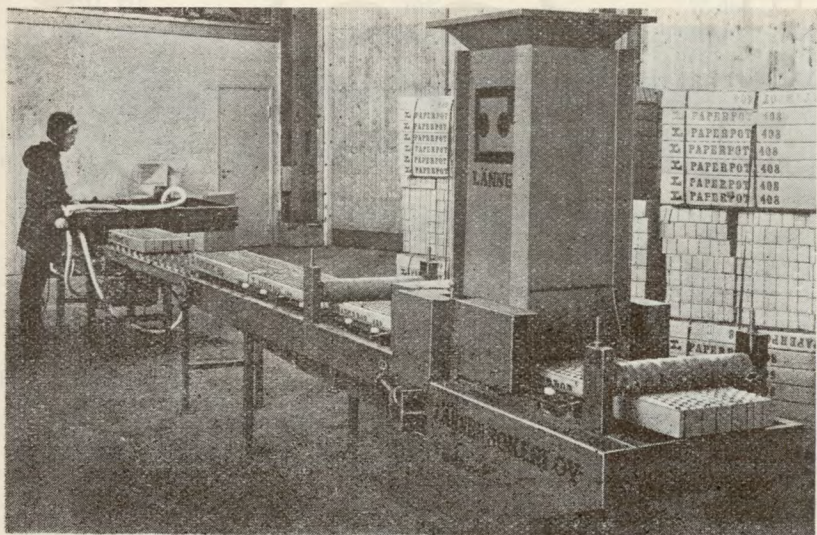
7. táblázat. A különböző típusú Paperpot cellákhoz szükséges tálcaméretetek.

Paperpot cellák típus sz.	Szükséges tálcaméret	1 csomagban levő tálcák száma db
213	118×30×8 cm	300
313	118×32×6,5 cm	300
408		
608	94×35×7,5 cm	300
808		
505	90×37,5×5 cm	300
508	90×37,5×7,5 cm	300
305	94×32×5 cm	300
308	94×32×7,5 cm	300
1010		
	130×50×100 cm	
	1 csomag nagysága:	
	1 csomag bruttó súlya:	
	105 kg	

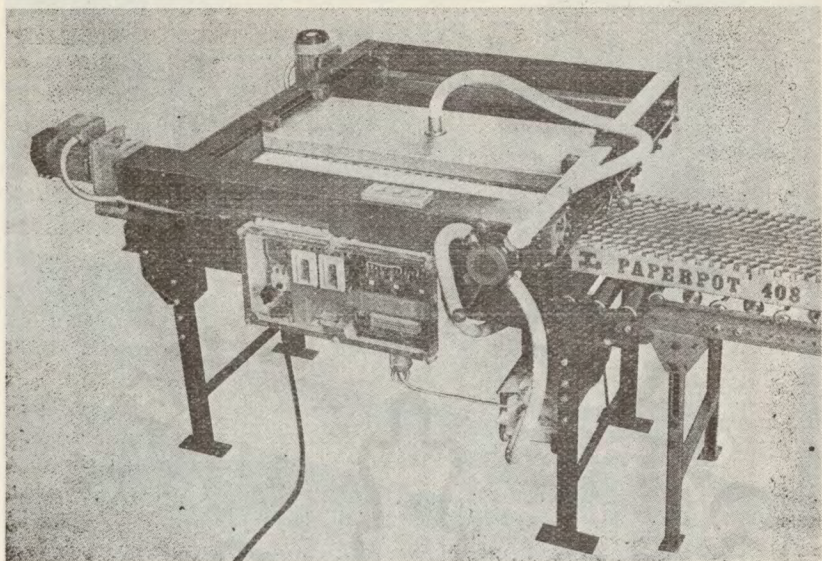
A tálcára, vagy speciális műanyagkeretre feszítővillával és fém-csipesszel kifeszített íveket automata berendezés (11. fénykép) adagolja a töltőtorony (12. fénykép) alá. A töltőtorony alól görgőkön továbbhaladó íveket, illetve a bennük levő szubsztrátumot vibrációs berendezés tömöríti, majd a géplánc végén levő precíziós vetőgép (13. fénykép) minden cellába egy-két szem magot helyez. A maggal elvetett ívek ellenőrzés után görgősoron a takaróberendezés alá futnak (14. fénykép), ahol megfelelő anyaggal (perlit, homok, műanyag stb.) a magszemeket befedi. A berendezés különös előnye, hogy a gép más edényekkel is, — pl. műanyag, és tőzegedényekkel is — tud dolgozni.



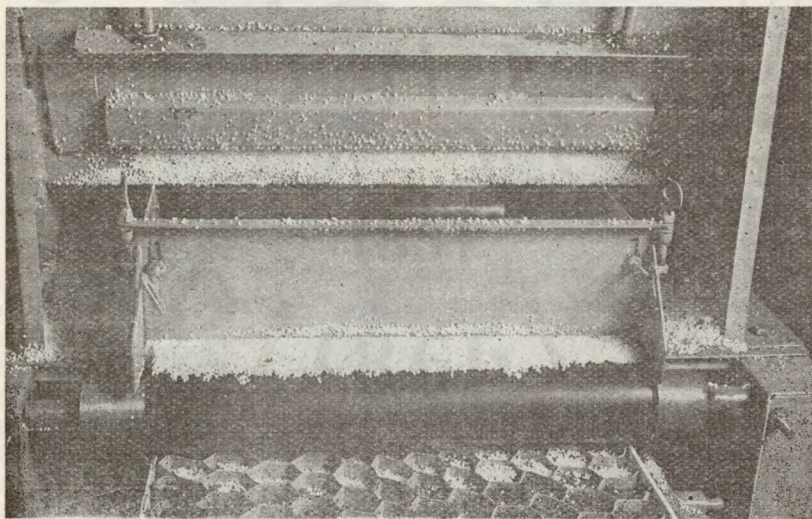
11. fénykép.
Automata adagoló berendezés



12. fénykép.
Töltőtorny



13. fénykép.
SATOR—5 jelű precíziós vetőgép



14. fénykép.
Magtakaró berendezés

A töltőtorony és vibrációs berendezés adatai:

Méretek:

Hosszúság:	4000 mm
Gépszélesség:	900 mm
Asztalszélesség:	620 mm
Gépmagasság:	2000 mm
Asztalmagasság:	750 mm
Töltőtorony:	400×450×100 mm
Meghajtás:	1,1 kW 3 fázis 380/220 V
Motork.:	a) 0,37 kW 1500 ford./perc b) 0,37 kW 23 ford./perc
Összes súly:	250 kg

Teljesítmény:

Cellák típuszáma	Teljesítmény/óra	
	ív	cella
FH 408	137	46 000
FH 608	73	20 500
FH 808	73	12 200
BH 213	108	150 000
BH 313	108	75 000
FH 305	137	73 000

Különös figyelmet érdemel a *SATOR 5* típusú precíziós vetőgép, mely a maga nemében legmodernebb Európában. Működése pneumatikán alapul. A gép fő részei:

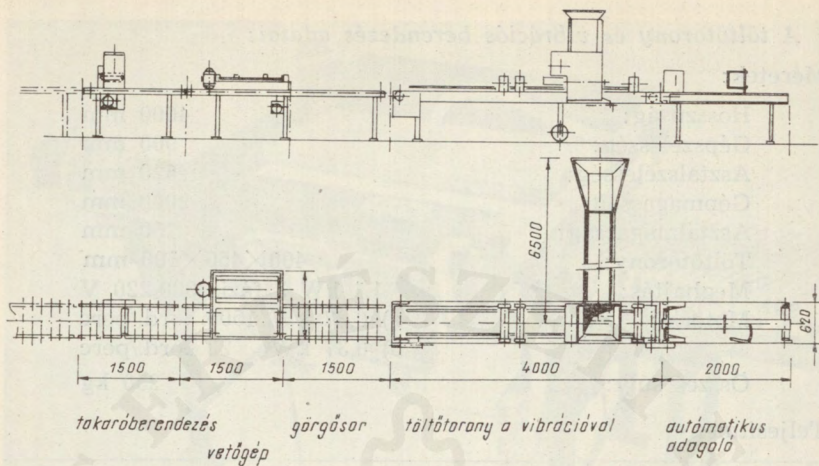
- Magtartály, hozzátartozó vibrátorral.
- Szívóberendezés, amely szívócsőből és vetőlemezéből áll. A különböző típusú cellákhoz — a méretnek megfelelő — vetőlemezek vannak. A szívócsövön levő lyukak száma attól függően változik, hány szem magot akarunk egy-egy cellába vetni.
- Vetés-kontroll berendezés.

Méretek:

Hosszúság:	1760 mm
Szélesség:	1500 mm
Magasság:	930—1180 mm
Súly:	135 kg

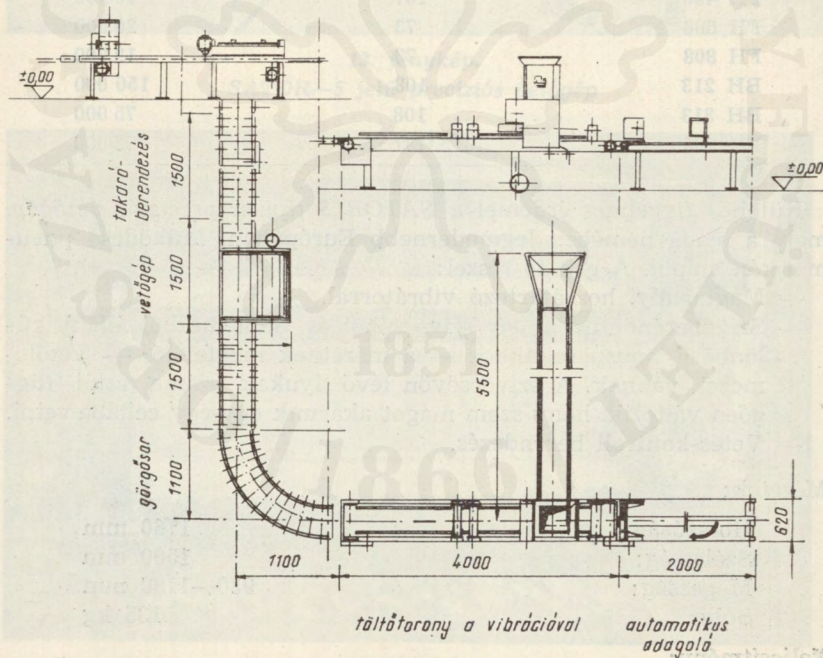
Teljesítmény:

FH 408 típ. 120—140 ív/óra



7. ábra.

A „PAPERPOT” gépsor egyenesvonalú elhelyezése



8. ábra.

A „PAPERPOT” gépsor törtvonalú elhelyezése

A gépsor telepítése. A gépsort olyan épületbe célszerű telepíteni, amelynek teherbíró padlasterén az üzemeltetéshez szükséges szubsztrátumot (v. annak legalább egy részét) tárolni lehet. A szubsztrátum padlásra való felterhelése szállítószalaggal könnyen megoldható. A padlástérről a töltőtorony etetése egyszerű csúszdán, gravitációs erővel történik.

A gépsor elhelyezése — a helyiség méreteitől függően — egyenes, vagy törtvonalú lehet. Ez utóbbi esetben íves görgősort, vagy sorokat kell beiktatni. A gépsor elhelyezéséhez szükséges terem méreteire a 7. és 8. ábrák adnak tájékoztatást.

A PAPERPOT termesztéstechnika

Szubsztrátum: A papírcellák betöltéséhez max. 20—30% nedveségtartalmú finom, tápanyaggal (műtrágya, komposzt, istállótrágya stb.) dúsított tőzeg szükséges. Kisméretű cellák esetében a talajkeveréket meg kell rostálni. A rosta lyukbőssége a cella átmérőjének 30—40%-a legyen.

8. táblázat. 10 millió Paperpot csemete megneveléséhez szükséges terület és talajkeverék

Típus-szám	Méret cm	Szükséges		Hagyományos iskolázott csemete neveléséhez szükséges terület (gépi iskolázás) ha
		terület ha	talajkeverék m ³	
FH 408	4×7,5	0,94	704	25,—
FH 608	6×7,5	2,30	1754	
FH 808	7,5×7,5	3,60	2740	

A termesztési közegek m³ adatainak súlyszámításához az egyes közegek térfogatsúlyát a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat. Különböző közegek térfogatsúlya

Közeg	Térfogatsúly
Fenyőtűavár (Pinus silvestris)	0,20
(Picea abies)	0,33
Hansági (Osli) tőzeg	0,64
Perlit (P ₂)	0,13
(P ₄)	0,09
Homok	1,50

A szükséges talajkeverék mennyisége a 6. táblázat adatai alapján számítható. Az adatokat a leggyakoribb típusokra vonatkozóan a 8. táblázat tartalmazza.

Vetés: A légszáraz, 30%-nál kisebb nedvességtartalmú komposztal megtöltött papírcellákba a vetés holt szezonban is lehetséges. Vetés után a tálcákon levő papírcellákat fel lehet máglyázni, illetve félre lehet tenni mindaddig, amíg a csírázást meg akarjuk indítani. A víz és meleg hozzáadása után 14 nappal megindul a csírázás.

Nevelés: A Paperpot papírcellákat a csírázás megindítására általában műanyagborítású termesztőberendezésekbe vagy hidegággyakba viszik és a tálcáról lecsúsztatva kavicságyon helyezik el. Finnországban a termesztőberendezéseket — az éghajlati viszonyoknak megfelelően — esetenként elektromos úton fűtik. A termesztőberendezések ventillációja automatikus, az öntözés félautomata rendszerű.

Többféle nevelési eljárást alkalmaznak, a két leggyakoribb a következő:

a) *Kisméretű* csemetéket nevelnek olyan területekre, ahol a jó talajelőkészítés vagy a termőhelyi viszonyokból eredően jelentős gyom vagy gyökérkonkurrencia nincs. A legtöbb Paperpot csemetét ilyen körülmények közötti felhasználásra nevelik.

A csemeték tenyészideje mindössze 35 nap. A csemetéket 20 napig műanyagfóliával fedett termesztőberendezésben nevelik. Ezután a műanyagfóliát eltávolítják és a csemetéket ugyanazon a helyen még 15 napig szabadon tartják, majd erdősítésre viszik. A csemeték az FH 305 vagy FH 308 típusú cellákban kb. 5–6 cm magasak.

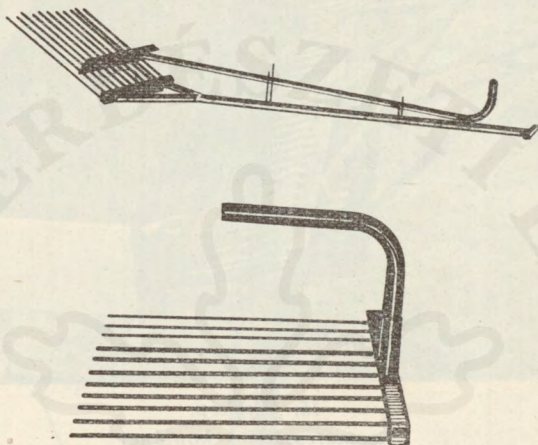
A magot aszerint, hogy a csemetéket mikor akarják erdősítésre felhasználni, „idő-terv” szerint folyamatosan vetik, és így az erdősítés egész nyáron át, augusztus végéig tart.

A kisméretű csemeték nevelésének elsődleges célja, hogy a kis növény közel természetes feltételek között gyors gyökernövekedést kezdjen és tartson fenn. A földlabda-nélküli csemetéknél előfordul sok gyökérsérülés és egyéb ültetési hiba mind kiiktatható.

A rövid csemetenevelési idő lényeges költségcsökkentést eredményez a csemetekertben és a szállításnál.

b) *Középméretű* „Paperpot” csemeték nevelésénél a tenyészidő 3–4 hónap. A nevelés általában műanyagfóliával fedett termesztőberendezésekben történik. A csemetenevelés április végén kezdődik és az első csemetéket július végén lehet kiültetni. Hasonlóképpen a májusban elvetett csemetéket augusztusban ültetik ki. Általában az FH-408 jelű Paperpot cellákat használják erre a célra. A csemeték ebben a korban kb. 20 cm magasak.

Kiemelés: A csemeték kiemeléséhez és átrakásához speciális szer-
számokat használnak (9. ábra). A Paperpot egységet együtt emelik
ki és ugyanolyan tálcára helyezik, mint amilyen a vetéskor volt.
A tálcán levő növényeket görgősoron műanyagból készült alagúton
engedik át, amelyben a csemetéket gomba és rovarölő szerekkel
permetezik be. A fertőtlenített csemetéket csomagolóládába helye-
zik, amelyben a helyszíntre való szállítás történik.



9. ábra.
Szállítóvillák

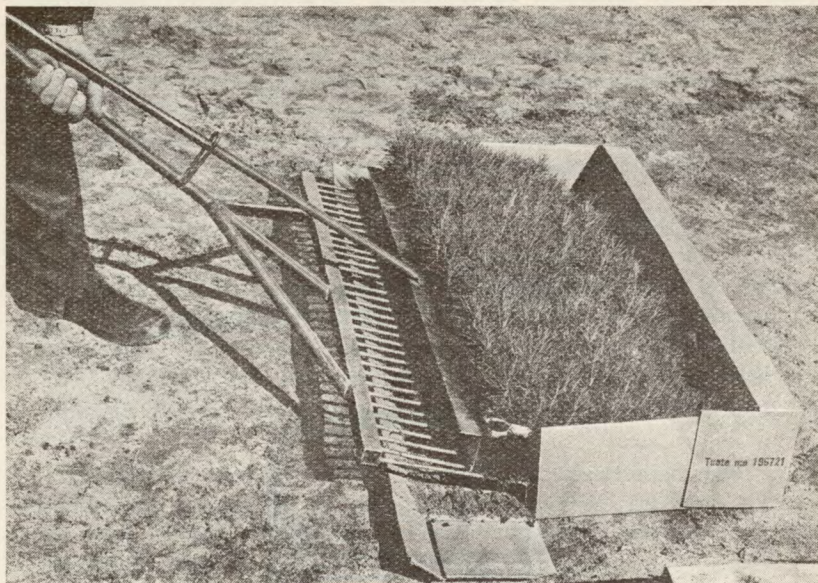
A csemeteszállító konténer műanyagborítású hullámpapírból ké-
szül. Szerkezete rendkívül egyszerű. (15. fénykép.) A csemetéket
erre a célra szerkesztett, speciális szállítóvillával, egy fogással
emelik be a konténerbe. Ilyen csomagolással 1 m³ térfogatban 5—
6000 db Paperpot csemete szállítható.

Az erdősítés színhelyén a konténert a hordozó keretre (16. fény-
kép), vagy kézi ültetésnél vállon hordható ültető kosárba helyezik
(10. ábra).

A konténeres szállítás megvédi a csemetéket a sérülésektől, a ki-
száradástól és kedvező feltételekkel tárolhatók az erdősítésig.

Erdősítési technika PAPERPOT csemetékkel

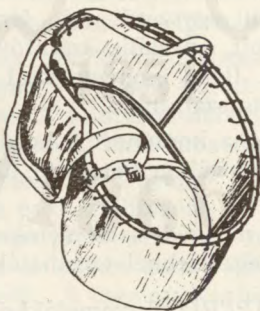
Ültetőcsővel: Legegyszerűbb a „Pottiputki”-nak nevezett ültető-
cső, amellyel a munkás lehajlás nélkül tud dolgozni (17. fénykép).
Az ültetőcső (11. ábra) lényegében 80 cm hosszú csőből, erős fúró-



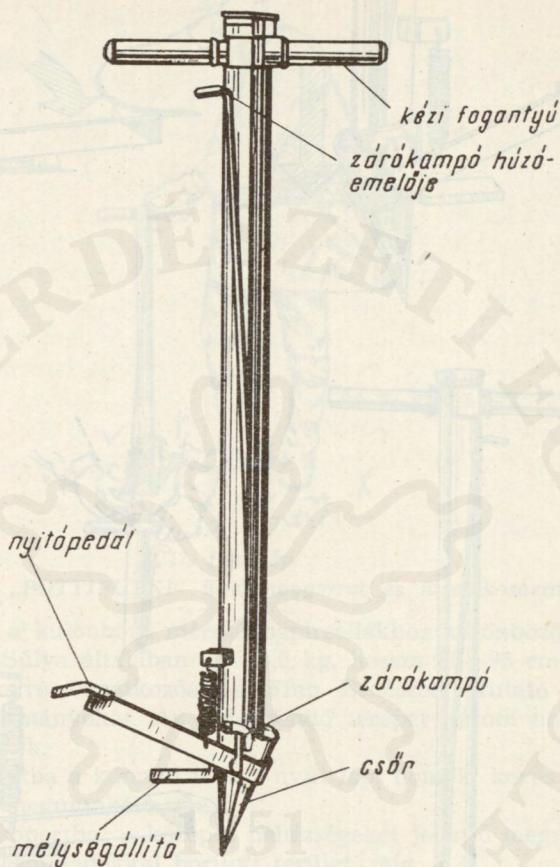
15. fénykép.
Csemeteszállító konténer



10. ábra.
Ültetőkosár

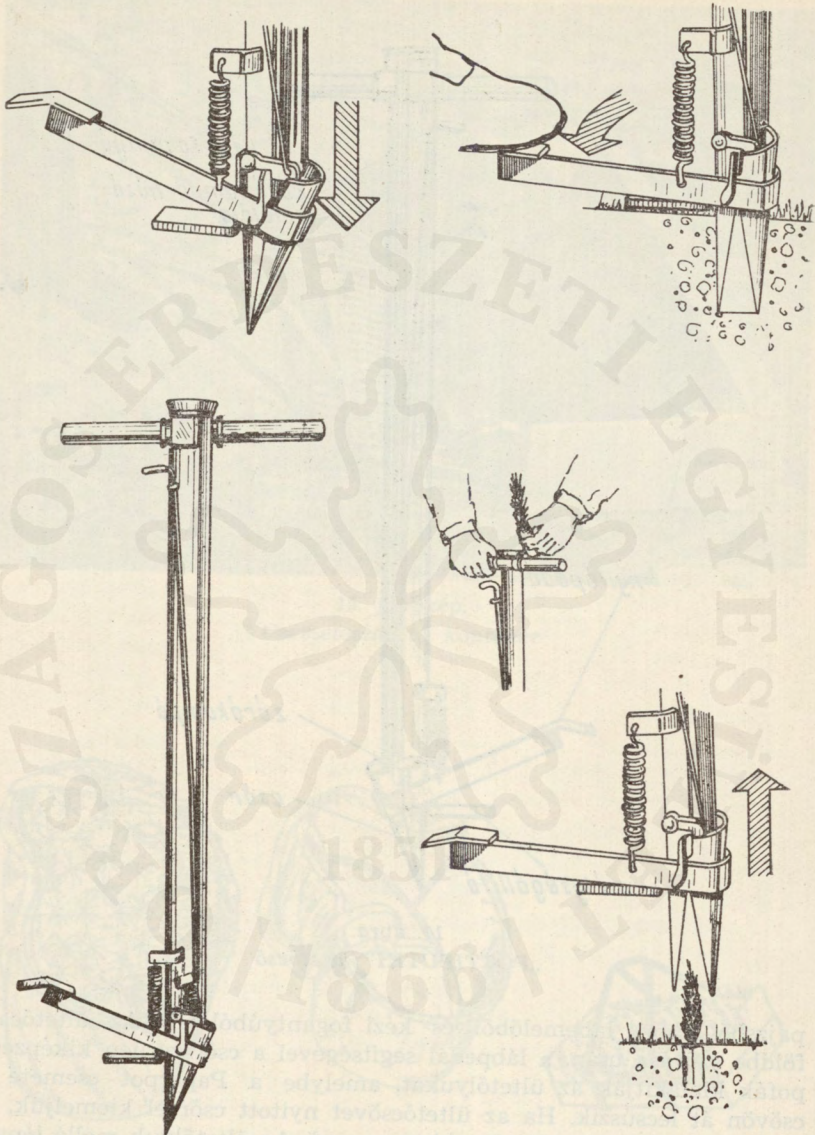


16. fénykép.
Hordozókeret



11. ábra.
„POTTIPUTKI” ültetőcső

pajzsból (csőr), lábemelőből és kézi fogantyúból áll. Az ültetőcső földbe szúrása után, a lábpedál segítségével a csőrszerűen kiképzett pofák kialakítják az ültetőlyukat, amelybe a Paperpot csemete a csövön át lecsúszik. Ha az ültetőcsövet nyitott csőrrel kiemeljük, a csemete a kiképzett ültetőlyukban marad. Az ültetőlyuk mellé lépve — mint a hagyományos ékásós ültetésnél — a talajt a csemete körül tömörítjük.



11. ábra.
„POTTIPUTKI” ültetőhenger



17. fénykép.

Erdősítés „POTTIPUTKI” ültetőhengerrel és ültetőkosárral

Az ültetőcső a különböző méretű papírcellákhoz különböző átmérőkkel készül. Súlya általában 2,7—3,0 kg, hossza 80—95 cm.

A teljesítményre vonatkozóan a Finn Erdészeti Kutató Intézet végzett időtanulmányokat. Az erdősítendő terepet három nehézségi csoportba sorolták.

Az első csoportba a könnyű terep: nyílt láp, homok, kevés vágáshulladék vagy megmunkált talaj.

A második csoportba: a közepes nehézségeket jelentő megmunkálatlan, sok vágáshulladékkal borított terület, míg

a harmadik csoportba: a legnehezebben megmunkálható sziklás, köves és lejtős területek tartoznak.

A munkateljesítményt, valamint a munkások percenkénti szívverését, illetve a pulzuslökések számával mért terhelését a következő összeállítás szemlélteti:

Nehézségi fok	Munkateljesítmény csemete/óra	Pulzuslökés percenként
könnyű	462	98
közepes	390	120
nehéz	312	115

A fizikai igénybevételt a pulzuslökések száma alapján a következők szerint szokás csoportosítani:

nagyon könnyű munka	—	75 pulzuslökés/perc
könnyű	75	— 100
közepes	100	— 125
nehéz	125	— 150
nagyon nehéz	150	— 175
rendkívül nehéz	175	—

Az ültetőcsővel végzett munka — az előzőek alapján — könnyű-közepes munkát jelent. A nehéz terepen mért kisebb megerőltetés (pulzuslökések alapján) a lassúbb mozgásra vezethető vissza, ami egyúttal a munka ütemét is természetsszerűen lassítja.

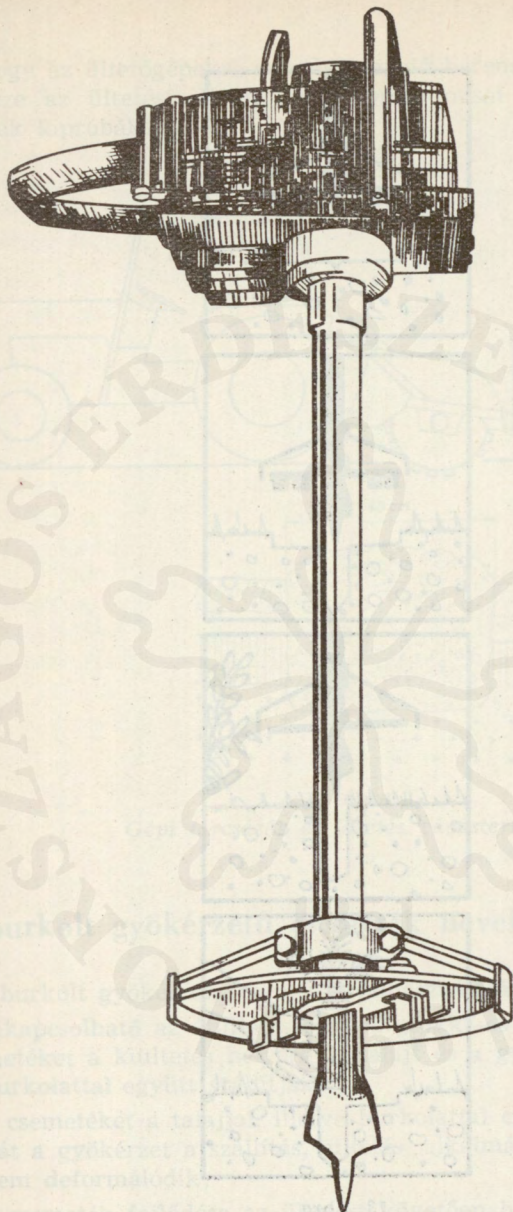
Motorfűrészre szerelt ültetőlándzsával. A motorfűrészre szerelhető ültetőlándzsával nemcsak az ültetőgödört, hanem a tányérozást is elkészíthetjük (12. ábra). A kicserélhető adapterek révén sokoldalúan hasznosítható. Alkalmas (13. ábra)

- tányérozásra, közvetlen vetés vagy a természetes felújulás elősegítésére,
- tányérozásra és egyidejűleg ültetőlyuk készítésére,
- gödörfúrásra, ültetés vagy oszlopok leállításhoz,
- „Paperpot” csemeték ültetésére (tányérozás és gödörfúrás).

Súlya: mindössze 4,8 kg. Szabadonfutó kapcsolója lehetővé teszi, hogy köves talajon is — törés nélkül — üzemeltethető. Valamennyi adapter, mint az ábrán is látható, központi tuskéval van ellátva. Ez arra szolgál, hogy a gépet marás közben is a helyén rögzítse.

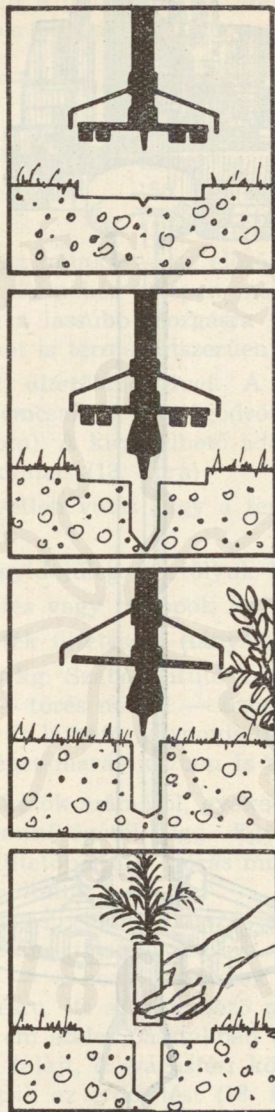
Teljesítménye a munkások számától, gyakorlottságától, az ültetési módtól és a csemete minőségétől függ. Egy munkacsoport, amely egy gépkezelőből és 2 ültetőből áll, 8 órás műszakban 3—6000 „Paperpot” csemetét tud elültetni.

Ültetőgépekkel. A vágásterületen visszamaradt tuskók általában nem teszik lehetővé a teljes talajelőkészítést. Erdei talajokon a forgatásos talajelőkészítés — a homokterületek kivételével — nem is célszerű. Talajelőkészítésre itt a különböző nehéz tárcsák jöhetnek szóba, amelyek 40—50 cm széles pásztákban 30—40 cm mélyen fel lazítják, megművelik a talajt, és vágástéri körülményekhez kialakított ültetőgépekkel végzik az erdősítést (18. fénykép és 14. ábra). Ezek az ültetőgépek — a tuskókon, köveken való áthaladás közben — rendkívüli mértékben igénybeveszik az emberi szervezetet. Felmerült ezért az erdősítési munkák automatizálásának kérdése. A „Paperpot” eljárással nevelt azonos méretű csemeték alkalmasak ar-



12. ábra.

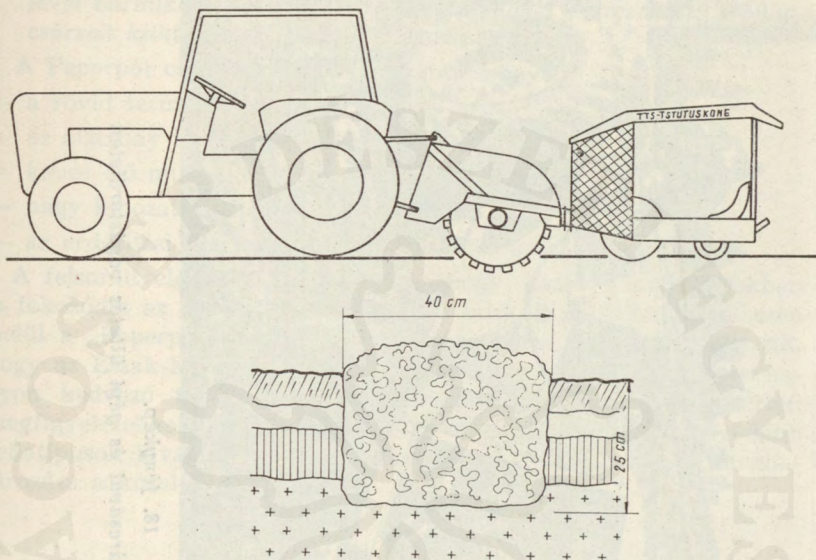
Motorfűrésze szerelt ültetőlánczsa



13. ábra.

Tányérozás és ültetőgödör készítése motorfűrészsel meghajtott
ültetőláncsával „PAPERPOT” csemeték ültetéséhez

ra, hogy az ültetőgépekre szerelt adagoló berendezés automatikusan végezze az ültetést. Ilyen gépek prototípusai Finnországban most vannak kipróbálás alatt.

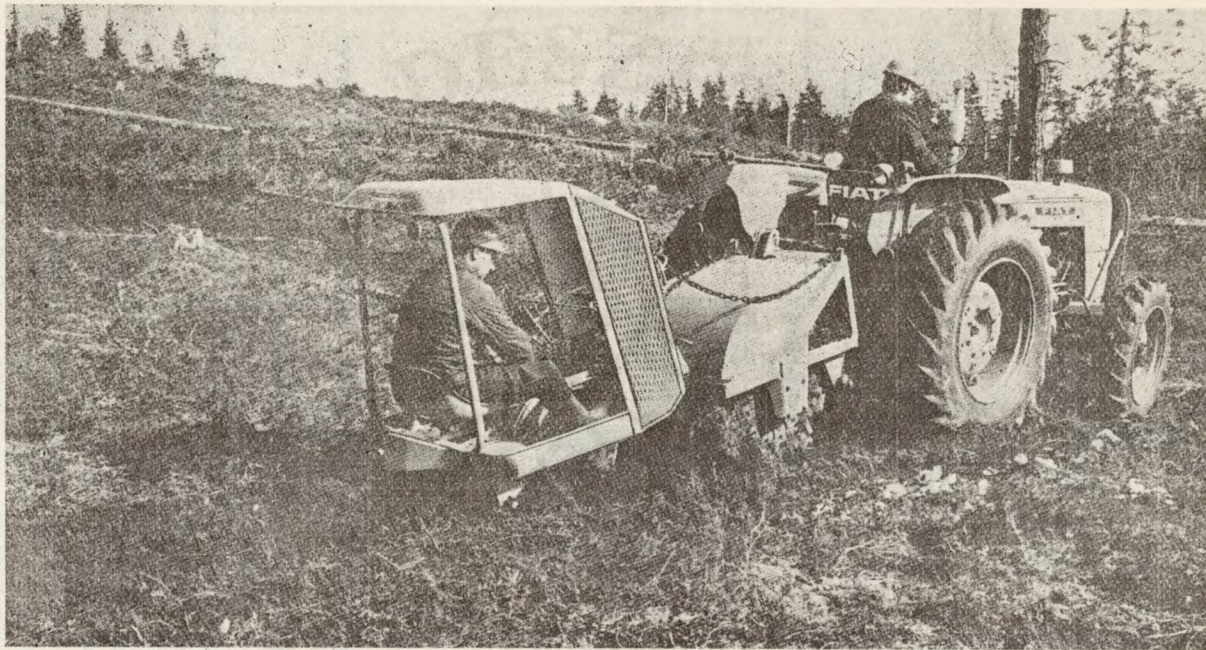


14. ábra.
Gépi tárcsázás és ültetés vágásterületen

A burkolt gyökérzetű csemeték nevelésének előnyei

A burkolt gyökérzetű csemeték felhasználásával

- kikapcsolható az átültetéssel járó „sokk”-os állapot, mert a csemetéket a kiültetés helyére a talajt és a gyökérzetet körülvevő burkolattal együtt szállítják;
- a csemetéket a talajjal, illetve burkolattal együtt ültetik el, tehát a gyökérzet a szállítás, ültetés alkalmával nem károsodik, nem deformálódik;
- a csemeték fejlődése az ültetést követően bizonyos ideig a gyökérzetet körülvevő, burkolatban levő talajkeveréktől függ, és a gyökerek a környező talajba fokozatosan nőnek át;



18. fénykép.

Pásztakészítés nehéz tárcsával és gépi ültetés vágásterületen

- a csemeték bizonyos ideig az eredeti földlabdából táplálkoznak, ilyen körülmények között a csemeték vitalitása nem csökken, a megeredés és a megmaradás igen jó;
- az előzőekből következik, hogy az *ültetés nincs évszakhoz kötve*, gyakorlatilag a havas téli időszak és az aszályos hónapok kivételével bármikor végezhető. Ez *lehetőséget ad a szezonális munkacsúcscok kiiktatására, illetve széthúzására.*

A Paperpot csemetéknél még további előnyök:

- a rövid termelési időszak,
- az alacsony termelési költségek,
- kevés élő munkaerőszükséglet,
- nagy kihozatal az egységnyi területről,
- az erdősítési munka automatizálásának a lehetősége.

A felsorolt előnyökből következik, hogy hazai vonatkozásokban is fokozódik az érdeklődés általában a burkolt gyökerzetű és ezen belül a „Paperpot” csemeték termelése iránt. Célszerűnek látszik, hogy az Észak-Európában (Svédország, Finnország stb.) szerzett nagyon kedvező tapasztalatokat kellő megfontoltsággal és kísérleti megfigyelésekkel hazai viszonyainkra adaptáljuk. A legmegfelelőbb cellatípusok kiválasztása és a legkedvezőbb termesztési idő meghatározása a közeljövő feladata.

Az erdészeti szaporítóanyag-termelés fejlesztésének irányát alapvetően két tényező határozza meg: az élő munkaerő állandó csökkenése és a nemesített vetőmaggal való takarékoság révén a fatermelés hatékonyságának növelése. Olyan technológiákat kell bevezetni, amelyekkel a területegységre vetített magas csemetekihozatal minimális élő munkaerő és vetőmag felhasználásával érhető el. Ilyenek a fenyő-tűavaros, a finn tűzegágyas és a duzzasztott perlites eljárások. A ha-onkénti kihozatal 10–12 millió db lehet. A kis területen könnyen megoldható az öntözés, az esetleg szükséges árnyalás és ápolás. A kézi munkaerőszükséglet elenyésző, szelektív vegyszer alkalmazásával csaknem kiküszöbölhető.

A hidegágyas, mesterséges szubsztrátumon történő csemetenevelés hatékonyságát termesztőberendezésekkel (üvegház, polietilén fóliasátor stb.) még tovább lehet növelni.

A korszerű termesztőberendezések minden fafajú és főként genetikailag értékes, kis mennyiségben rendelkezésre álló mag vetéséhez, burkolt gyökérzetű növények neveléséhez, vagy továbbneveléséhez, magtermelő plantázsok részére szükséges oltások elvégzéséhez, továbbá fenyő-dugványokkal végzett vegetatív szaporításhoz ma már nélkülözhetetlenek.

A hidegágyban, vagy termesztőberendezésekben nevelt 1 éves csemeték egyrésze nem éri el a kiültethető méretet. Ezek iskolázásához a hagyományos kézi és gépi iskolázás mellett a Nisula-féle fóliatekerces módszer előnyös.

Nisula módszere lehetővé teszi, hogy rendkívül kis terület felhasználásával, igen nagy mennyiségű iskolázott minőségű szaporítóanyagot állítsunk elő. (Ha-onként 7–12 millió db.) Ezzel az eljárással feleslegessé válik a tenyészidőben végzett kapálás, sarabolás, el-esik a kiemelési, csomagolási művelet és az így nevelt csemete ülte-

tés előtti tárolása egyszerű, nem fenyegeti a kiszáradás veszélye. Munkaegészségügyi és munkaszervezési szempontból előnyös, hogy az őszi—tavaszi iskolázás fedett (10—15 C°-ig fűtött) helyiségben végezhető. Ez nemcsak kedvezőbb munkafeltételeket jelent, hanem a rendelkezésre álló csemetekerti idény lényeges meghosszabbítását is lehetővé teszi.

Az iskolázási művelet kiiktatására és az erdősítési idény széthúzására való törekvés a burkolt gyökérzetű csemeték előállítását sürgeti. A tőzegcserepes, polietiléntasakos és PAPERPOT eljárások közül az utóbbiban az egész munkafolyamat komplex gépesítését megoldották. A táptalajjal való betöltést, a vetés és a homokkal való takarást külön-külön gépekkel végzik, de ezeket gépsorba szerelik össze. A géplánc óránkénti üzemteljesítménye mintegy 100 000 cella. A ha-onként megtermelhető csemetemennyiség 8—16 millió db.

A burkolt gyökérzetű csemeték termelésénél elmarad a hagyományos talajelőkészítés, ápolás, iskolázás, sőt a kiemelés is. A munka a tápkeverék előkészítésére, adagolására, a mag vetésére és a szállításra korlátozódik. Ezek azonban úgynevezett „kisgépesítéssel”, valamint a termelés egyéb területén használt berendezésekkel olcsón és jól megoldhatók (pl. villásemelő targoncák, platós kocsik stb.). A csemetetermelés az év bármely időszakában megvalósítható, míg ültetésre a teljes vegetációs időszak rendelkezésre áll.

A korszerű szaporítóanyag-termelés megteremti a lehetőségét erdőművelési munkáink egyéb racionalizálásának is. Jóminőségű, erős, burkolt gyökérzetű ültetési anyag lehetővé teszi az ápolási teendők csökkentése mellett az erdősítési hálózat okszerű tágítását, ezzel csökkenthető az erdősítési anyagszükséglet és későbbre halasztható az első nevelővágás. Ilyen értelemben a szaporítóanyag-termelés fejlesztésének üteme későbbi munkáink racionalizálása szempontjából meghatározó jelentőségű.

Tartalomjegyzék

Előszó — — — — —	3
Csometetermelés hidegágyakban — — — — —	5
Talaj és közeg — — — — —	6
Talajfertőtlenítés — — — — —	10
Öntözés — — — — —	11
A hidegággyas csometenevelés előnyei — — — — —	13
Csometenevelés termesztőberendezésekben — — — — —	15
A műanyagfólia tulajdonságai — — — — —	15
Fóliaházak telepítése — — — — —	18
A fólia felrakása — — — — —	18
Fóliaházak szellőztetése — — — — —	20
Öntözés — — — — —	21
Fenyők vegetatív szaporítása ködpára-függöny alatt (Dr. Kopecky Ferenc) — — — — —	21
A termesztőberendezésekben való csometenevelés előnyei — — — — —	24
Csometeiskolázás — — — — —	25
Nisula-féle csometenevelés — — — — —	27
Burkolt gyökérzetű csometék nevelése — — — — —	31
Csometenevelés tőzegcellulóz cserepekben — — — — —	32
Csometenevelés polietilén tasakokban — — — — —	32
A tőzegcserepes és polietilén-tasakos csometenevelés gazdaságossága — — — — —	34
A „PAPERPOT” eljárás — — — — —	35
A PAPERPOT termesztéstechnika — — — — —	45
Erdősítési technika PAPERPOT csometékekkel — — — — —	47
A burkolt gyökérzetű csometék nevelésének előnyei — — — — —	55
Összefoglalás — — — — —	58





1000-

