ERDÉSZETI ÉS FAIPARI EGYETEM
ERDŐMÉRNÖKI KAR
Fatermesztési Szakmérnöki Tagozat

Dr. Tompa Károly
egyetemi tanár

S Z A P O R I T Ó A N Y A G - T E R M E S Z T É S

Kézirat

Sopron, 1982.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ERDÉSZETI ÉS FAIPARI EGYETEM
ERDŐMÉRNÖKI KAR
Fatermesztési Szakmérnöki Tagozat

OEE Könyvtár
Áll.Ell. 2021

Dr. Tompa Károly
egyetemi tanár

S Z A P O R I T Ó A N Y A G - T E R M E S Z T É S

Országos Erdészeti Egyesület
Wagner Károly Erdészeti Szakkönyvtár
Leltári szám: 203/2019.
Csoport szám: I.
Raktári jelzet: S.V.VI.

Kézirat

Sopron, 1982.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Lektorok:

Dr. Majer Antal
egyetemi tanár, a mezőgazd.-i tud. doktora

Dr. Bondor Antal
MÉM EFH főosztályvezető

A kiadásért felelős az Erdészeti és Faipari Egyetem Rektora
Megrendelve: 1982. V.2. Példányszám: 100
Készült rotaprint eljárással 224 oldalon

ERDÉSZETI ÉS FAIPARI EGYETEM JEGYZETSOKSZOROSITÓ RÉSZLEGE
Felelős: Dr. Hiller István könyvtári főigazgató

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Előszó	7
Bevezetés	9
1. A szaporitóanyag-termesztés genetikai alapjai; nemesitési feladataink	16
1.1 Néhány alapfogalom	16
1.11 Gén-, genotipusos változatosság, környezet, adaptáció	16
1.12 Szelekció, szelekciós intenzitás és genetikai nyereség	20
1.2 Az alkalmazkodás genetikai mechanizmusai	23
1.3 A fafajok változatossága: a nemesitési módszert befolyásoló tényezők	28
1.4 Néhány szó a populációgenetikáról, evolúciógenetikáról	34
1.5 Erdeink géntartalékai	37
1.51 A nemesités bázisai	40
1.51.1 Autochton populációk	40
1.51.2 Nem autochton populációk	41
1.51.3 Magplantázsok	43
1.6 Ujabb eredmények a fás növények szaporitásbiológiájában	46
1.61 Virágzás és termőrefordulás	46
1.62 A vegetativ szaporitás alapelvei	50
1.62.1 A dugványozással kapcsolatos általános megállapitások	50
1.62.2 Az autovegetativ szaporitás irányelvei és problémái	53

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Oldal

1.63 A mikroszaporitás alkalmazása 56
1.7 Nemesitési célok, eredmények és feladatok 63
1.71 A nemesités célkitüzései 63
1.72 Főbb fafajaink nemesitési eredményei és feladatai 74
1.72.1 Nyárak és füzek 76
1.72.2 Akác 78
1.72.3 Tölgyek 79
1.72.4 Bükk 79
1.72.5 Fenyők 79

2. A maggazdálkodás fejlesztése 82
2.1 A korszerü maggazdálkodás alapelvei 82
2.2 A magtermelő állományok kezelése 88
2.21 A magtermelő állományok kijelölése és osztályozása 91
2.22 A magtermelő állományok kezelése 96
2.3 Magtermelő ültetvények /magplantázsok/ 103
2.4 A magbegyüjtés időpontja és módszerei 106
2.41 Időpont 106
2.42 Tobozgyüjtés 110
2.43 Lombfák maggyüjtése 111
2.5 Magfeldolgozás 113
2.51 A fenyőmag pergetése, tisztitása 113
2.52 Lombfamagvak feldolgozása 116
2.6 A magtárolás 119
2.61 Fenyőmagvak tárolása 120
2.62 Lombmagvak tárolása 121
2.7 A magtétel védelme kárositók ellen 124

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Oldal

3. A csemetetermesztés fejlesztése 133
3.1 A csemetetermesztés helyzete és a fejlesztés feladatai 134
3.11 Csemetetermesztésünk szinvonala 134
3.12 A fejlesztés legfontosabb feladatai 139
3.2 A technológiák fejlesztése 146
3.21 Talajmüvelés 146
3.22 Tápanyaggazdálkodás 150
3.22.1 A csemeték tápanyagigénye 150
3.22.2 Tápanyagutánpótlás 150
3.23 Vizgazdálkodás 156
3.24 A csemetetermesztési munkarendszerekről általában 158
3.25 Magcsemete termesztés hagyományos módszerekkel 166
3.25.1 Kemény lombfák 166
3.25.2 Lágy lombfák 175
3.25.3 Fenyők 176
3.25.4 Cserjék 178
3.26 Vegetativ szaporitás 178
3.26.1 Zöld- és félfás dugványozás 178
3.26.2 Fás dugványozás 180
3.26.3 Gyökérdugványozás 181
3.26.4 Bujtás 181
3.26.5 Oltás, szemzés 182
3.26.6 A fontosabb fafajok autovegetativ szaporitása 186
3.26.61 Hazai nyárak 186
3.26.62 Akác 188
3.26.63 Egyéb lombfák 189
3.26.64 Lucfenyő 191

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Oldal

3.27 Magcsemete termesztés intenziv eljárással 193
3.27.1 Iskolázott vagy gyökéralávágott csemeték 193
3.27.2 Szabad gyökerü fácskák /nagy csemeték/ 195
3.27.3 Nevelőágy, termesztőközeg, csemeteszám 196
3.27.4 Termesztőberendezésekben nevelt csemeték 198
3.28 Burkolt gyökérzetü /konténeres/ csemeték 199
3.29 Ápolás, növényvédelem 205
3.29.1 Mechanikai gyomirtás 206
3.29.2 Vegyszeres gyomirtás 207
3.29.3 Csemetekerti növényvédelem 208
3.30 Csemetekerti betakaritás 213
3.30.1 Csemeteleltározás 213
3.30.2 Csemetekiemelés 214
3.30.3 Vermelés,tárolás, szállitás 216
3.31 Erdészeti csemeték, dugványok hütőházi tárolása 217
3.31.1 Csomagolatlan csemeték tárolása 220
3.31.2 Tárolás müanyag- és impregnált papirzsákokban 221

Irodalom 223

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ELŐSZÓ

A fatermesztési szakmérnök képzést elsősorban a gépek elterjedése az erdőművelésben, valamint a korszerü erdőgazdálkodás keretében létrehozott fatermesztési rendszerek teszik szükségessé.

A gépesités az eddigieknél egyöntetübb faállományokat követel és az előállitott végterméktől mindjobban elvárjuk, hogy a tervezett felhasználás céljainak a lehető legnagyobb mértékben megfeleljen. Ez a követelmény azt kivánja, hogy a szaporitóanyag-termesztést is az uj technológiáknak megfelelően, rendszerszemlélettel oktassuk e szakmérnökképzésben résztvevő erdőmérnököknek.

A nemesités és a korszerü szaporitóanyag-termesztés egységes munkafolyamat. Előbbinek célja az erdősitéshez használt mag és csemete genetikai értékeinek, fatermelő képességének állandó növelése. Az állományok felujitásánál és az uj erdők telepitésénél lehetőség szerint a genetikai egyöntetüséget és azonosságot biztositani kell. Vagyis a fenotipusos kiválasztással párhuzamosan egyre nagyobb mértékben kell megvalósitanunk a gyakorlatban is a genotipus szerinti kiválasztást, mert csak ez teszi lehetővé a több és tartamos fatermést. Ezért az anyagból a genetikai alapok nem hiányozhatnak.

A témakör oktatásának magas szinvonalát az alapok jó elsajátitásával és az önálló alkalmazási készség fejlesztésével kivánjuk elérni. A szaporitóanyag-termesztésnek elsősorban azokat az ujszerü eredményeit akarjuk megismertetni, amelyek a képzés célja szempontjából lényegesek. Az általános erdőmérnökképzésben megszerezhető ismereteket csak olyan mértékben villantjuk fel, hogy az anyag ne váljék hézagossá.

Tudatában vagyunk annak, hogy a memorizálandó adatok nagy mennyisége nem a szinvonal ismérve,hanem éppen akadályozója a magas szinvonal elérésének. Nem kivánjuk tehát a szakmérnököket sem minden lexikális ismeretre megtanitani, de feltétlenül megismertetjük velük azokat az elveket és módszereket, amelyek-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

kel szervező-irányitó, esetenként tervező erdőmérnöki feladatukat elláthatják.

Jegyzetünkben a kötött terjedelem miatt, az alapképzésre és ennek a szakképzésnek alapozó tárgyaira épülő szaporitóanyag-termesztési munkák ujabb - de korántsem kiforrott - technológiáinak biológiai, müszaki és részben ökonómiai jellemzőit, illetve igényeit csak röviden tudjuk összefoglalni. Reméljük, hogy az olvasók észrevételei, javaslatai segitenek a tananyag további korszerüsitésében.

Sopron, 1982. március

A szerző

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

BEVEZETÉS

Az egyes népgazdasági ágak jelentőségét általában termelési értékük és a nemzeti jövedelemhez való hozzájárulásuk alapján itélik meg. Az erdőgazdasági termelés hosszu periódusa, az erdő többcélu hasznositása azonban kizárja, hogy csak pénzértékekben ismerjük el az erdőgazdálkodás népgazdasági jelentőségét.

Az erdőgazdálkodással szemben támasztott komplex népgazdasági követelmény már a tervgazdálkodás bevezetésekor felmerült, és először konkrétan az 1040/1954. sz. Mt. határozatban fogalmazták meg. Az itt leirt célok feltételrendszerének megteremtésével az elmult negyedszázadban jelentős eredményeket értünk el. Az erdőgazdálkodás alá vont terület az 1950. évi 1166 ezer ha-ról 1981-re 1695 ezer ha-ra, az erdők élőfakészlete 117 millió m^3-ről 257 millió m^3-re, a kitermelhető fatömeg pedig 3,1 millió m^3-ről 8,2 millió m^3-re növekedett. Az 1 ha-ra eső 4,76 m^3-es hozammal Magyarország az első helyen áll a szocialista országok között.

Az eredmények mellett azonban erdőmüvelésünkben, és ezen belül a szaporitóanyag-termesztésben még bőven maradt javitanivaló is. A beruházási források szükössége, a gépbeszerzés nehézségei és a vetőmagbegyüjtési problémák stb. következtében az állami csemetekertek nem mindig tudták kielégiteni a megjelenő igényeket. Ezért merült fel, hogy a mezőgazdasághoz hasonlóan be kell vonni a háztájiban rejlő tartalékokat. Ha a kistermelés visszás jelenségeket is produkált, ez nem a rendszer, hanem az abban részt vevő spekulativ elemek hibája. Ezt adminisztrativ szabályozással, a törvényesség betartásával az EFH mindinkább kiszüri.

Erdőmüvelésünk szinvonalának emelésére a főhatóság uj alapokra helyezi a magtermelő állományok rendszerét. Végrehajtják a magtermesztő plantázsok rekonstrukcióját, valamint a szabályozók között növelik a fetermesztés pénzügyi sulyát stb.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Csak egyetlen erdőgazdálkodás van, és nincs külön erdőművelés és fakitermelés. Lehet, hogy a vállalati érdek esetenként hibákat okozott mind az erdőművelésben, mind a fakitermelésben. Ha ilyenek előfordultak, akkor meg kell találni a módját, hogy az erdőgazdálkodás tartamosságának elve, a hosszutávu társadalmi érdek korlátozó tényezőként érvényesüljön és összhangba kerüljön a vállalati érdekkel.

Az erdőművelés fő célkitüzései nem változtak. Alapvetően megváltoztak viszont megvalósitásuk módszerei és feltételrendszerük. Előtérbe került az ökológiai, technikai és ökonómiai szempontok összehangolt érvényesitése. Meg kell határozni a fatermesztés programját a termelési cél és a várható fatermés alapján. Az átfogó gépesitésre már az erdősitéskor fel kell készülni, a talajelőkészités, valamint a fajta és a hálózat helyes megválasztásával összhangban. Be kell tartani a technológiai fegyelmet. Ehhez természetesen az elviselhető vadlétszám, illetve a szükséges kárelháritás és a keritésépités is hozzátartozik.

A részletkérdések közül bevezetőként kiemelünk néhányat:

Gyorsitani kell a korszerü csemetetermelő üzemek létesitését. A burkolt gyökerü csemeték arányát legalább 15-20 %-ra, és a nagycsemetéket 5 %-ra szükséges emelni. A természetes felujitásokban be kell vezetni a gépesitett talajszaggatást, az ujulatápolást és a nagycsemetékkel való pótlást. Az erdősitések ültetési hálózatát növelni lehet, de nem mindig szükséges. A vegyszeres ápolásokat minimálisra kell csökkenteni. Az ápolások számos helyen elhagyhatók, máshol viszont a mechanikai ápolás sem nélkülözhető. A növedékfokozó gyéritések erélyét csökkenteni kell és a nevelővágások jelölése, a "V" fák kiválasztása változatlanul kiemelt feladat, amint azt a szakmérnöki tagozat többi tárgyai részletezik.

Az erdőgazdasági technika a müszaki és a természettudományoknak az erdőgazdasági termelésben való alkalmazását jelenti. A technika a termelőerők alkotórésze. A termelőerők és a termelési viszonyok összefüggésének törvénye alapján a szocializmusban is keletkeznek bizonyos ellentmondások, azonban a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

társadalmi tulajdon uralkodó jellege miatt a kialakuló ellentmondások a termelési viszonyok tökéletesitésével idejében kiküszöbölhetők. Ez a tökéletesités olyan komplex fatermesztési eljárások kidolgozását jelenti, amelyek gyakorlati alkalmazásával a magtermeléstől a fakitermelésig terjedő feladatokat a termelési célnak megfelelően, gazdaságosan lehet megoldani.

Fatermesztési rendszeren a fafajmegválasztástól, illetve a nemesitett szaporitóanyag-termesztéstől a véghasználatig végrehajtott erdőmüvelési és erdővédelmi munkák összességét értjük.

A rendszerhez tartozó alrendszerek:

1. Nemesitett mag termesztési alrendszer, amelynek részterméke az egészséges fémzárolt mag.

2. Csemetetermesztési alrendszer, amelynek részterméke az erdősitési technológiának megfelelő, fertőzésmentes csemete.

3. Erdősitési /állományfelujitási/ alrendszer, amelynek részterméke a müszakilag befejezett, állékony erdősités.

4. Tisztitási és gyéritési alrendszer, amelynek részterméke a gyéritésre, illetve véghasználatra átadott, egészséges állomány.

Az egyes alrendszerek céljának megvalósitása munkarendszerek keretében történik. Ilyen értelmezésben a munkarendszerek szerepe és jelentősége tovább növekszik.

A fatermesztési rendszer átfogó célkitüzése - a több, jobb és olcsóbb fa termelése - egymáshoz megfelelően kapcsolódó célrendszerre épül. A célrendszernek egy-egy eleme csak akkor tekinthető teljesitettnek, ha a rákövetkező alrendszer előirásszerü müködtetésének megteremti az alapját.

A fatermesztési rendszer célja az adott termőhely és faállomány szerint kétféle lehet:

a/ jó termőhelyen álló állományokban méretes, jó minőségü, értékes fa termesztése,

b/ gyenge termőhelyen álló állományokban kisebb értékü faválaszték megtermelése.

Közepes termőhelyeken előfordulhat a kettő kombinációja.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A fatermesztési rendszer a feladatok teljes körét iparszerüen kivánja megoldani. Az ipar szintjére emeli a tervezést, a szervezést, a kivitelezést, az egész termelési fegyelmet. Ilyen módszerek természetesen legkönnyebben az ültetvényszerü fatermesztésben alkalmazhatók, ezért először a nyárakra, az akácra, továbbá az erdei- és feketefenyőre kerülnek kialakitásra.

A fatermés növelése érdekében a termelési célnak megfelelő nagyhozamu fafajtákat /klóncsoportok/ kell alkalmazni, az adott termőhelyi viszonyok szerint. A nemesitett, kifogástalan minőségü szaporitóanyag felhasználása alapvető törekvés. Az erdészeti növénynemesitésnek uj feladatot jelenthet a megfelelő fajták előállitása, a termelési cél és a termőhely együttes figyelembevételével /pl. nagytömegü fenyő rostalapanyag termelés/.

Meg kell oldani több erdőgazdálkodó szerv együttmüködését egy fatermesztési rendszerközponttal, amely átfogó koordinációs feladatokat lát el, és a termelés szellemi, technikai és ellenőrzési bázisa. A fatermesztési rendszer gyakorlati bevezetésének és müködtetésének megfelelő erdőgazdasági-erdészeti-szervezeti formát kell kialakitani.

A fatermesztési rendszerek követelményei közül külön ki kell emelni az optimális fatermesztési területegységek kialakitását. Ez a rendszer bevezetésének egyik legfontosabb előfeltétele. Viszonylag hosszu időt és nagy körültekintést igénylő erdőrendezési feladatot jelent. A területegység méretének igazodnia kell a termőhelyi adottságokhoz, a géprendszerek gazdaságos kihasználásához, az iparszerü termelésszervezéshez. Az erdősitések koncentrálásának akadálya, hogy a termesztési rendszer kivánta mértéket az üzemi érdekek /pl. különböző koru és fafaju erdőrészletek egybefoglalása a gépek gazdaságos üzemeltetéséhez/ sokszor korlátozzák. De a koncentrálással nő a biotikus és abiotikus kárositókkal szembeni védekezési feladat is.

Az üzemtervezést és ennek során a termőhelyfeltárás eredményeinek hasznositását, a hozadékszabályozást, az ökonómiai osztályozást az optimális területegységek figyelembevételével

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

kell végezni. A fatermesztési rendszerek bevezetését tehát uj termőhelytérképezésnek kell megélőznie, mert a termőhely megválasztásával lehet a legnagyobb és hosszantartó hibákat elkövetni. Az iparszerü termeléshez az üzemtervnek kell megadnia a lehetőség szerinti legbővebb információkat és térbeli rendet.

A gazdasági szabályozók helyes értelmezése, egyes előirások módositása is nélkülözhetetlenné válik, hiszen a hagyományos módszereket messze meghaladó eljárások alkalmazásáról és eltérő követelményrendszer megvalósitásáról van szó.

A szakmai-ökonómiai megalapozottságon tulmenően átfogó jogi szabályozásra is szükség van, hiszen a rendszerszervező /rendszerközpont, -gazda/ több önálló gazdálkodási egység idevonatkozó munkáját hangolja össze.

A fatermesztési rendszerek bevezetését tekintve nagyon jelentős az Állami Gazdaságok Központja és néhány nagygazdaság /Bábolna, Cegléd, Dalmand, Devecser, Kiskunhalas/ kezdeményező szerepe és tevékenysége. A csemetetermeléstől a fafeldolgozásig terjedő, nagygépekre alapozott nyárfagazdálkodás valószinü itt alakul ki a legkorábban.

A technikaváltásban a fagazdasági vállalatok közül természetesen a faipar-fejlesztésben élenjárók vannak legelöl. A Nyugatmagyarországi Fagazdasági Kombinátban nemzetközi szinten is korszerü faipari technikai bázis alakult ki. Gyorsan fejlesztik az erdőgazdálkodást is. Olyan fényőtermesztési rendszert vezetnek be, amelyekben nemesitett fafajtákból rövid vágásfordulóban nagy fatömeget kivánnak termeszteni, fokozott gépesitéssel és jó szervezéssel. Indulásként a nyersanyagellátás érdekében mintegy 15 ezer ha-on rövid vágáskorban nagy fatömeget adó erdei-, lucfenyő és kemény lombos forgács- és papirfa termelési rendszer vezetnek be. Itt valósitható meg maradéktalanul a vertikális integráció: a fatermesztés, a fakitermelés és a fafeldolgozás komplex egységbe foglalása. Az emlitett 15 ezer ha-ra az Erdőrendezési Szolgálat 1980-ban uj üzemtervet készitett.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Lendületet adott a termesztési rendszernek az ERTI és több erdőgazdaság között életrehivott kutatási szerződés:

- a Kiskunsági Erdő- és Fafeldolgozó Gazdasággal /KEFAG/ fenyőtermesztési rendszer,
- a Délalföldi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdasággal /DEFAG/ fenyőtermesztési rendszer,
- a Nyár- és Fenyőfa Termelési Rendszer Gazdasági Társasággal /Budavidéki-, Délalföldi-, Felsőtiszai-, Kiskunsági-, Nagykunsági EFAG mint gesztor, valamint a Pilisi Állami Parkerdőgazdaság/ nyár-, akác- és fenyőfa termelési rendszer,
- a Nagykunsági Erdő- és Fafeldolgozó Gazdasággal /NEFAG/, mint rendszerszervezővel /előző pontban felsorolt vállalatok részvételével/ "alföldi akác fatermesztési rendszer" kialakitására.

Ezek közül a KEFAG már a gyakorlatban is megvalósitotta a homoki fenyőtermesztés rendszerét. Az elmult 20 évben ebben a gazdaságban tápanyagban szegény meszes homokon 44 ezer ha fenyőültetvényt létesitettek, amivel a fenyők arányát 13 %-ról 54 %-ra növelték.

A fejlesztésben jelentős szerepet játszanak azok a termelőszövetkezetek is, melyek ezer hektár vagy nagyobb erdőterülettel rendelkeznek.

A famitermelési rendszerektől a következő többleteredményeket várják /Solymos, 1979/:

- Mindenekelőtt a termőhely adott fatermőképességének megfelelő maximális fatermést, a termelési idő és költségek csökkentését, a célnak megfelelően nemesitett fafajták és korszerü termelési technológiák alkalmazásával.
- A fatermelés teljes folyamatának hatékony gépesitését és az élőmunka-szükséglet jelentős csökkentését egységes géprendszer alkalmazása utján ugy, hogy a faállományok térbeli rendje és berendezése az erdősitéstől a végvágásig a gépek müködtetéséhez igazodik.
- A tervezés, a termelésszervezés és -irányitás, a munka- és üzemszervezés, a hirközlés olyan módszerei, amelyek

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

egyrészt lehetővé teszik a számitógépek széleskörü hasznositását a szinvonal emelése érdekében, másrészt megadják a munkatermelékenység gyors emelkedésének előfeltételeit.

Mindezek előfeltétele a jól képzett szakemberek alkalmazása és ismereteik folyamatos bővitése. Enélkül a fatermesztési rendszer müködését beinditani sem célszerü.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

1. A SZAPORITÓANYAG-TERMESZTÉS GENETIKAI ALAPJAI; NEMESITÉSI FELADATAINK

1.1 NÉHÁNY ALAPFOGALOM

1.11 Gén-, genotipusos változatosság, környezet, adaptáció

Gén az öröklődés müködésbeli egysége /további funkcióképes részekre nem bontható/, amely általában DNS-ből áll. A gén irányitja valamely fehérje szintézisét, amely gyakran mint enzim az anyagcsere folyamatokon keresztül vezet látható tulajdonság kialakulására. Hatását más génekkel és a környezeti tényezőkkel kölcsönhatásban fejti ki. A génlokusz a gén helye, a gén által elfoglalt szakasz a kromoszómában. Diploid vagy poliploid szervezetében a homológ /megegyező/ kromoszómáknak azonos szakaszában a géneknek vagy azonos, vagy különböző alléljaik vannak /homozigóta, ill. heterozigóta génlokusz/. Genom egy haploid /n/ kromoszóma szerelvény, amely egy müködőképes egyedre tartalmaz információkat. /A gamétákban fele annyi genom van, mint a zigótában./

Génkészlet /génállomány/ egy adott populáció génjeinek összessége és az abban kódolt teljes genetikai információmennyiség. Géngyakoriság /frekvencia/ egy génforma /allél/ gyakorisága, ill. előfordulási valószinüsége a populációban. A domináns allél gyakoriságát általában p-vel, a recessziv allélét pedig q-val jelölik. Hardy-Weinberg egyensulyban, amikor panmixis fordul elő, továbbá nincs szelekció és mutáció, a képlet a következő:

$$/p + q/^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Ha egy populáció egy génlokuszában 2 vagy több allél van, akkor azt polimorfnak mondjuk; egyébként a génlokusz monomorf. Ha a populáció minden génben csak egyetlen allélformával rendelkezik, nincs genetikai polimorfizmus, a diploid fajok esetén minden egyed homozigóta. Ha csupán egy gén lehet kétféle

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

allélformában, akkor már háromféle genotipust kapunk: AA és aa homozigótákat és Aa heterozigótát. Ha már két gén /A és B/ variálhat, mindkettő 2-2 alléllal, a lehetséges genotipusok száma már 9.

Egy populáció valamennyi egyedének összes polimorf lokuszában lévő valamennyi allél összességét a populáció génváltozatosságának nevezzük és M-mel jelöljük. Ha az egyes lokuszokban n_i /i =(1,2,... , $n_i \geq 2$) allél található, akkor

$$M: = \sum_{i=1}^{l} n_i$$

Az ivarosan szaporitott populációkban a gének természetes vagy mesterséges /nemesitési/ párositási rendszerekkel genotipusokká kapcsolódnak össze. Az igy létrejött genotipusok száma igen nagy eltéréseket mutathat. Ezeknek a realizálható maximális száma diploid szervezetekben /amilyenek az erdei fák is/ a következő képlettel fejezhetők ki:

$$G: = \prod_{i=1}^{l} n_1 /n_i + 1/ \; 2 \geq 3^{l}$$

Ezt a számot egy populáció potenciális /maximális/ genotipusos változatosságának nevezzük. Ez a szám független a génlokuszok adott kapcsolódási viszonyaitól; tulajdonképpen csak attól függ, hogy a populációban az adott génváltozatosság alapján a gének páronként milyen genotipusokat hozhatnak létre. A szám akkor a legkisebb, ha minden lokusz pontosan két allélt tartalmaz, és igy - amint emlitettük - három genotipus fordul elő.

Egy populáció realizált genotipus állománya ezzel szemben a ténylegesen meglévő, páronként különböző genotipusok mennyisége. Tehát a realizált genotipus állomány a potenciálisnak mindig csak egy része.

A gének száma a növényi szervezetek genomjaiban 10^4 nagyságrend körül lehet. Az allélok száma génenként és populációnként jelentősen eltérhet. Az átlagos gének nagy populációban

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

1-50 közötti allélszámmal szerepelnek. A megtermékenyités után minden testsejtben kb. huszezer gén /azaz tizezer génpár/ van. Mindegyik génnek többféle formája /allélja/ lehet, de ezek közül egy egyedbe csak egy- vagy kétféle kerülhet.

A modern biokémiai módszerek az utóbbi években lehetővé tették a genotipusos változatosság génekre visszavezethető pontos felmérését. Ezekből a felmérésekből kiderült, hogy a vadon élő fajok jelentősebb része óriási genetikai változatossággal rendelkezik, mivel génjeiknek legalább a fele a populációkban /szaporodási közösségekben/ többféle formában van jelen. Az egyes egyedekben ezek szinte végtelenül sokféle módon kombinálódhatnak, s ezzel lehetővé teszik a fajok alkalmazkodását a környezeti feltételekhez. Az előbbi egyenletekben megadott genotipusok száma olyan hatalmas tehát, hogy ennek csak töredéke realizálódhat egy adott populációban, de potenciálisan jelen van a variabilis gének alléljei révén. Igy nyilvánvalóan nem a genotipusokban, hanem a génekben kifejezett polimorfizmus fenntartása a lényeges. Ez az alapja a populáció adaptabilitásának, evolucióképességének és a nemesithetőségének is.

Valamely polimorf génlokusz alléljainak gyakoriság eloszlását génszerkezetnek mondjuk, az adott lokuszra vonatkoztatva. Az általános értelemben azonban ezen a kifejezésen valamennyi génlokusz szerkezetét is értjük. Nem szabad azonban ezt a fogalmat a populáció genotipusos szerkezetével összetéveszteni, amely egyetlen vagy valamennyi polimorf génlokuszra vonatkoztava mutatja a genotipus eloszlását.

Az egyed genotipusa /örökletes alakja/ egy észlelt fenotipusban /az örökletes alak és az életfeltételek kölcsönhatásának eredménye/ nyilvánul meg, ami vonatkozhat a strukturális és funkcionális tulajdonságok összességére, vagy azoknak egy részére. Valamely megfigyelt fenotipusnak az azt meghatározó genotipushoz való viszonya nem mindig egyértelmü, mivel a fenotipus kialakitásához a genotipus mellett különleges környezeti hatások is hozzájárulnak. A populáció környezetén azokat a biotikus és abiotikus tényezőket érthetjük, amelyek valami-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

lyen módon befolyásolják a szervezet fenotipusát - ezzel életképességét, ezen felül azonban a populációk tagjainak gazdasági értékét is.

Adott környezeti viszonyok között minden genotipus meghatározott fenotipust alakit ki. Elképzelhető és vegetativ szaporitás utján meg is valósitható, hogy valamely genotipus különböző környezeti viszonyok között fordul elő és ott különböző fenotipusokban jut kifejezésre. Azt a jelleget és módot, ahogy a környezeti hatások a fenotipusban jelentkeznek, a genotipus reakciónormájának nevezzük.

A reakciónorma egyes jellemzőkben megnyilvánuló jelentőségének megértéséhez az alkalmassági értéket /fitnesz/ is említenünk kell. A fitnesz egy adott genotipust megtestesitő egyed, illetve egyedek esélye adott külső feltételek mellett az életbenmaradásra és olyan életképes utódok létrehozására, amelyek majd részt vesznek a következő nemzedék kialakitásában.

A genotipus a környezethez akkor alkalmazkodott vagy adaptált, ha fitnesze ebben a környezetben egy bizonyos alsó határ alá nem süllyed. Ez az érték a szaporodóképességre történt szelektálásnál az egyed utódainak azt a számát jelenti, amely a meglévő genetikai információk továbbvitelét biztositja. Az életképesség /termelékenység/ esetében az alsó határ a reprodukcióra képes kort jelenti, ha csak a mesterséges szelekció termesztési célként más életkort nem tüz ki. Valamely populációt akkor tekinthetjük adaptáltnak, ha természetes körülmények között a populáció nagyság alsó határa alá nem csökken. A kritikus határ az, amelynél a populáció már a véletlen következtében is kihalhat.

A környezet egyes tényezői a fa fejlődésének különböző szakaszában eltérő követelményeket támasztanak a genommal, helyesebben a genom azon lokuszainak csoportjával szemben, amelyek a fejlődés adott szakaszában aktivak. Az erdei fák sok éves fejlődési szakasza miatt több eltérő környezeti követelmény lép fel. Ezeknek a követelményeknek az egyed csak akkor tud eleget tenni, ha a génlokuszok minél nagyobb része heterozigóta, másképpen kifejezve, ha az egyed nagy

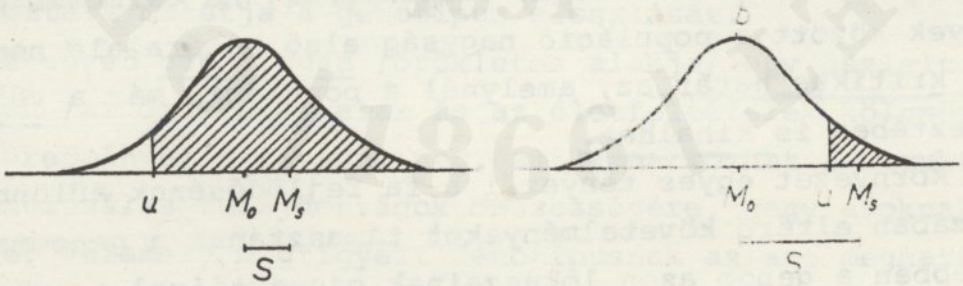
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

genetikai változatossággal rendelkezik.

Több egymást követő fejlődési stádiumot tekintve általában az egyes adaptiv potenciálok közül a legkisebb határozza meg az életképességet. Annak érdekében, hogy a teljes adaptiv potenciál ne szüküljön be, az egyes fejlődési szakaszokban az adaptivitásnak széles tartománnyal kell rendelkeznie. Vagyis nemcsak a teljes genotipusnak, hanem az adott fenotipus kialakulásában részt vevő különböző genom-szakaszoknak is nagy heterozigózissal kell rendelkezniük.

1.12 Szelekció, szelekciós intenzitás és genetikai nyereség

A tisztitások és gyéritések során tömegkiválasztást végzünk. Eltávolitjuk az állományból a kevésbé értékes törzseket és megfelelő növőtér biztositásával az egészséges, jó törzsalaku, jól növekedő egyedek fejlődését elősegitjük. A nemesitésben pozitivnak mondjuk a szelekciót, ha az alappopulációból a célunknak megfelelő részpopulációt választjuk ki és csak ebből képezzük az uj populációt. Ha a célunknak nem megfelelő részpopulációt választjuk ki, és csak ezt zárjuk ki az utódnemzedék létrehozásából, akkor negativ a szelekció. A kétféle eljárást az 1. ábra mutatja, ahol a populáció normális eloszlást követ.



1. ábra. Negativ /a/ és pozitiv /b/ szelekció
/Magyarázat a szövegben

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A görbe alatti terület = 100 % jelöli a szelektálatlan, M_o középértékü alappopulációt. A vonálkázott felület azon egyedek összességét fejezi ki, amelyek az utódgeneráció képzésében részt vesznek. A populációgenetikában nem különböztetik meg a pozitiv és negativ szelekciót, mert az csak a szelekció végrehajtásának módját jelenti. A populációgenetika nézőpontjából a vonálkázott felülettel képviselt részpopuláció sorsa az érdekes, mert az szaporodik. Azt a fenotipusos értéket, amelytől kezdődően megtartjuk a részpopuláció egyedeit, szelekciós, ill. csonkitási pontnak nevezzük és az ábrákon u-val jelöljük.

A szelektált részpopuláció középértéke, M_S és az alappopuláció középértéke, M_o közötti különbség a szelekciós differenciál, jele S. Minél kevesebb fa kerül kiválasztásra, annál nagyobb lesz a szelekciós differenciál.

$$S = M_S - M_o$$

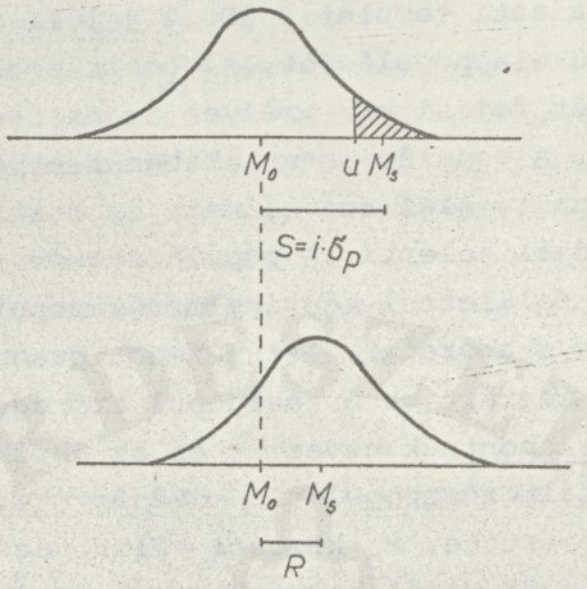
A szelektált részpopulációból származó utódpopuláció középértéke M_1. Az M_1 és M_o középértékek közötti különbség a szelekciós haladás vagy genetikai nyereség, jele R /2. ábra/.

$$R = M_1 - M_o$$

A szelekciós intenzitás /i/ gyakorlatilag a szelektált egyedek száma az alappopuláció összes egyedének százalékában kifejezve. A szelekciós intenzitás értékét a jobb összehasonlithatóság érdekében többnyire nem abszolut értelemben adjuk meg, hanem mint a vizsgált jelleg szórására vonatkozotatott viszonyszámot. A szelekciós differenciált elosztjuk a szórással és ezzel egységesitjük:

$$i = \frac{S}{\sigma_p}$$, ahol σ_p az alappopuláció fenotipusos szórása.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.



2. ábra. A szelekciós differenciál /S/ és a szelekciós haladás /R/ összefüggése
/Magyarázat a szövegben/

Tehát, ha a jellegvariánsok /famagasság, törzsegyenesség stb./ legalább megközelitőleg megfelelnek a szabályos eloszlásnak, a szelekciós differenciált a szelekciós intenzitás segitségével határozhatjuk meg: $S = i\,\sigma_p$.

A szelekciós haladás a szükebb értelemben vett örökölhetőség /heritabilitás, h_A^2/ és a szelekciós differenciál szorzata. Utóbbi kizárólag a nemesitő eljárástól függ. Ha utódellenőrzések révén ismeretes a h_A^2 becsült értéke, a genetikai haladás egy bizonyos szelekciós különbségre megközelitéssel előre megmondható a következő képlet segitségével:

$$R = i\,\sigma_p\,h_A^2$$

Az örökölhetőség egy adott mennyiségi jelleg öröklöttségének szilárdságát /a genotipus és a környezet hatását a fenotipusban/ kifejező értékszám. A szükebb értelemben vett heritabilitás e jelleg additiv varianciájának /a genotipusos varianciá-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

nak az a komponense, amely additiv - összegező - génhatásra vezethető vissza/ és fenotipusos varianciájának a hányadosa.

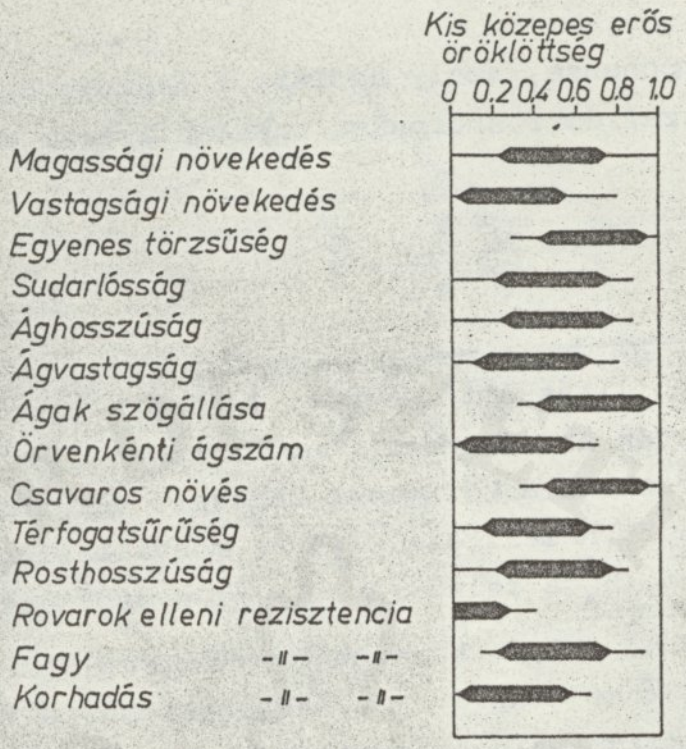
$$h_A^2 = \frac{G^2_A}{G^2_P}$$

A heritabilitás-értékek 0 és 1 között mozognak. Az 0-hoz közelfekvő érték azt jelenti, hogy a szóbanfekvő jelleg megjelenése elsősorban a környezet hatására vezethető vissza. A legracionálisabb nemesitési eljárás megválasztása szempontjából döntő, hogy h_A^2 a felső /$>0,7$, erős öröklöttség/, vagy a középső /$0,3 < h_A^2 < 0,7$, közepes öröklöttség/ tartományban fekszik-e. Ha h_A^2 közel van 1-hez, már egyszerü, a fenotipus alapján végzett tömegkiválasztástól nagy szelekciós nyereséget várhatunk. Az eddigi kisérletek szerint erősen öröklődik pl. a törzsegyenesség, az ágak szögállása, a csavaros növés, közepes öröklöttségü pl. a magassági növekedés, a sudarlósság, águhosszuság, térfogatsuly, fagy-rezisztencia, rosthossz, kis öröklöttségü /$h_A^2 < 0,3$/ pl. a vastagsági növekedés, ágvastagság, örvenkénti ágszám, rovarkárral és korhadással szembeni rezisztencia stb. /3. ábra/.

1.2 AZ ALKALMAZKODÁS GENETIKAI MECHANIZMUSAI

Az előzőekben röviden tárgyaltuk, hogy a populációk genetikai változékonyságának forrásai kiapadhatatlanok. A rekombinálódás, a mutáció, génáramlás, sodródás azonban önmagukban szabad, véletlen, rendezetlen események. Ha a populációkban csak ezektől a tényezőktől függene a különböző allélok és genotipusok gyakorisága, akkor a populációk közötti különbségek sohasem alakulnának ki, nem volna evolució. Magán a populáción belül az egyedek tulnyomó többségének genotipusát káros mutációk sokasága terhelné. Ezek száma és minősége egyedenként széles határok közt ingadozna, és ettől függő-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.



3. ábra. Az erdei fák néhány fontosabb jellegének szükebb értelemben vett örökölhetősége $/h_A^2/$

en a populációban az élet- és szaporodóképesség igen nagy szóródást mutatna . A genetikai variálásnak ez a tisztán véletlenszerűsége, rendezetlensége a szelekció hatására alakul át rendezettséggé. Ennek a hatásnak a lényege: a különböző genotipusok adaptiv értékük szerint osztályozódnak és kerülnek fölénybe vagy szorulnak háttérbe a populáció élete és a szaporodás során.

Valamely genotipus adaptiv értéke azt fejezi ki, hogy egy adott környezetben - más genotipusokhoz képest - mennyire élet- és szaporodóképes. A nagyobb adaptiv értéknek, a jobb alkalmazkodottságnak sokféle genotipusosan szabályozott összetevője lehet. Ilyenek pl. a gyorsabb növekedés, a nagyobb vagy éppen az apróbb termet, szaporaság, élettartam, versengőképesség, klimarezisztencia, ellenállóság bizonyos betegségekkel szemben stb. Az adaptiv érték többé-kevésbé az egész genotipustól függ, és nem egyszerüen az egyes al-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

lélok "reakciónormájának" az összege, hanem a genotipusban szereplő valamennyi allél hatásának és kölcsönhatásának eredője.

Mivel bizonyos esetekben a különböző genotipusokhoz azonos vagy hasonló fenotipusok tartoznak, nyilvánvaló, hogy azonos környezetben ezek adaptiv értéke közt sem lesz különbség. Másrészt ugyanaz a genotipus különböző környezetekben általában eltérő adaptiv értékü. Az adaptiv érték tehát mindig csak viszonylagos összehasonlitási alap. Ez a viszonylagosság még fokozottabban megmutatkozik a különböző populációk összehasonlitásakor. A populáció átlagos adaptiv értéke a populáció növekedési ütemében jut kifejezésre. Ez a növekedési ütem azonban az élőhely telitettségétől függően is változik, mégpedig a különböző fenotipusos összetételü populációkban különbözőképpen. Ebből következik, hogy nemcsak a populáción belül, hanem a populációk közt is érvényesül a szelekció.

Változó környezetben a populáció adaptiv értéke két esetben maradhat változatlan. Először, ha az egyedek fenotipusosan képesek alkalmazkodni, vagyis a környezetváltozás mértéke nem haladja meg a genotipusos reakciónorma határait: fenotipusos flexibilitás. Másodszor, ha a populáció rejtett, potenciális genetikai varianciája rekombinálódással szabad variálássá alakul: genotipusos flexibilitás. Utóbbira akkor van lehetőség, ha a környezetváltozás üteme egy szaporodási ciklusnál hosszabb időt enged az alkalmazkodásra.

A heterozigóták fenotipusos flexibilitása általában, genetikai flexibilitása minden esetben nagyobb a homozigótáéknál.

Különleges esetekben, általában szélsőséges környezetviszonyok között a populáció adaptiv értékét nem a flexibilitás, hanem a genetikai stabilitás növeli. Ez azt jelenti, hogy a populáció genotipusos összetétele a tág határok közt ingadozó környezetben is közel változatlan marad. Ilyen populációkat általában a faj elterjedési határain lehet találni.

Az adaptiv érték számos összetevőből áll. Még egy-egy olyan összetevő is, mint pl. a fejlődésciklus hossza, a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

szaporaság, a szárazságtürés, hidegtürés stb. maga is igen összetett, számos gén által szabályozott genetikai jelleg. Mennél szorosabb a gének kapcsolódása, alléljaik annál ritkábban rekombinálódnak. Kicsi köztük a génkicserélődés /crossing-over/.

Különböző genotipusu egyedek adaptiv értéke ugyanazon környezetben azonos lehet; ilyenkor egymáshoz viszonyitott gyakoriságuk várhatólag változatlan marad. Igen gyakoriak azonban az olyan esetek, amikor két vagy több genotipus gyakorisága közvetlenebbül függ egymástól, egymást mintegy meghatározza. Közismert példa a váltivaru szervezetek populációiban a him- és nőegyedek aránya, amely az ivari kromoszómák szerkezeti dimorfizmusán /kétalakuságán/ alapul. További példa: a kölcsönösen termékenyülő növények egy részében az önmeddőséget /inkompatibilitást/ szabályozó allélok relativ gyorsasága általában változó környezetben is azonos marad. Az ilyen kiegyensulyozott polimorfizmus rendszerint a heterozigóták nagyobb adaptiv értékének következménye.

Polimorfizmus eredhet abból is, ha az egyik genotipus adaptiv értéke negativ korrelációban áll a saját, populációbeli gyakoriságával. A mutáció és génvándorlás következtében szintén felléphet a populációban polimorfizmus, amely vagy átmeneti lesz, vagy egy egyensulyi helyzet stabilizálódik. A genetikai polimorfizmus általában jelentősen növeli a populáció átlagos adaptiv értékét, és igy mérsékli a környezetváltozásoknak a populáció sorsára gyakorolt káros hatását.

Az előzőekből már következik, hogy a populációban az adaptiv érték szerinti osztályozódás, a természetes szelekció hatására módosul a populációban a genotipus- és allélgyakoriság: a nagyobb adaptiv értékü genotipusok aránya nő, az alacsonyabb értéküeké csökken, mindaddig, amig be nem áll az egyensuly a mutációból és a génvándorlásból eredő allélnyereség és a szelekciós elimináció között.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Aszerint, hogy az adott környezetben legnagyobb adaptiv értékü genotipusok azonosak-e a populáció leggyakoribb genotipusaival vagy sem, a szelekció eredménye különböző lehet, ezen az alapon három fő tipusát lehet elkülöniteni.

1 - Az állandósitó vagy fenntartó /stabilizáló, normalizáló/ szelekció esetében a populáció leggyakoribb és legnagyobb adaptiv értékü genotipusai azonosak vagy majdnem azonosak. Ilyenkor az átlagtól bármely irányban legjobban eltérő /legritkább/ genotipusok eliminálódnak. A variálás a populációban csökken.

2 - Ha a környezetviszonyok fokozatosan egy irányban változnak /vagy a populáció vándorol át uj környezetbe/, akkor a legnagyobb adaptiv értékü genotipusok nem a legnagyobb gyakoriságu genotipusokkal azonosak, hanem a plusz- vagy a minusz-variáns osztályok valamelyikéhez tartoznak. Ilyenkor a szelekció hatására az előbbiek aránya emelkedik, az utóbbiaké csökken. Vagyis az eloszlásgörbe maximuma plusz vagy minusz irányba áthelyeződik: irányitó /direkcionális vagy progressziv/ szelekció.

3 - Előbbiekhez hasonló helyzetben előfordulhat, hogy mind a plusz-, mind a minusz-variáns genotipusok adaptiv értéke nagyobb a leggyakoribb genotipusénál, ilyenkor a szelekció hatására az eloszlásgörbén két maximum alakul ki. Ez a felbontó /diszruktiv/ szelekció. Legtöbbször heterogén, mozaikos környezetben lép fel.

A szelekció fő tipusainak ábráját Tompa-Sziklai: Erdészeti növénynemesités /Mezőg.-i Kiadó, Bp., 1980/ 66. oldalán találjuk meg.

A szelekció tárgyalt három fő tipusának rendszerint egyike sem lép fel tisztán. Legtöbbször egyszerre, egyik jellegcsoportban az egyiknek, a másikban a másiknak a hatása tapasztalható.

A szelekció intenzitását számszerüleg - egy bizonyos genotipusra vonatkozólag - a szelekciós együtthatóval jellemezhetjük, amely azt fejezi ki, hogy a vizsgált genotipus termelte gaméták a legnagyobb adaptiv értékü genotipus gamétái-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

hoz képest mennyivel kisebb arányban járulnak hozzá a populációban a következő nemzedék génállományához. A szelekció hatásának másik mérőszáma a szelekciós nyomás, amely egy allél gyakoriságának egyik nemzedékre eső változásával egyenlő.

A populációkba való erőteljes beavatkozás és elsősorban környezetrombolás gyorsan és jelentős mértékben megváltoztatja a környezetet. A szelekciós nyomás ilyenkor ugrásszerüen emelkedik. A populáció genetikai szerkezetétől, génállományának összetételétől, genetikai rendszerétől és alkalmazkodási mechanizmusaitól függ, hogy ellen tud-e állni a nyomásnak, és képes-e alkalmazkodással követni a környezetváltozást vagy sem.

Akár tuléli a populáció a környezetrombolást, akár nem, a génerózió mindenképpen kikerülhetetlen. A megmaradó populáció töredék vagy a regenerálódó uj populáció génállományából nagyon sok olyan allél hiányozni fog, mely az eredeti populációban nagy számban volt jelen. A populáció variabilitása mindenképpen beszükül.

1.3 A FAFAJOK VÁLTOZATOSSÁGA: A NEMESITÉSI MÓDSZERT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A nemesités általában természetesen előforduló, vagy telepitett fafajok egyedeivel, csoportjaival vagy populációival folyik. A módszer megválasztása és az eredmény nagy mértékben függ a kiindulási anyagtól. Az erdészeti növénynemesitő többnyire vad fajokkal dolgozik, amelyek az adaptiv tulajdonságok, jellegek tekintetében nagyon változatosak.

Az egész szerves világ különböző megjelenési formák áttekinthetetlen tömegét tárja elénk. Az állat- és növényvilágot bizonyos kategóriákba sorolják be, annak érdekében, hogy igy bizonyos áttekintést adjanak a formák tömegében. Ezek közül elsősorban a nemet /genus/, a fajt /species/ és az alfajt /subspecies/ emlithetjük. Sokszor már egy alfajnak a fajtól való elhatárolása is nehézségeket okoz. Mégis, a rendszer legalacsonyabb egysége sem homogén. Pl. minden lucfenyőnek más

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

a megjelenési formája még akkor is, ha az összehasonlított lucfenyők pl. ugyanannak az anyaállománynak az utódai és ugyanabban a vető-, ill. iskolázóágyban vagy állományban nevelkedtek. A nemesitőt a legalacsonyabb rendszertani kategórián belüli változatosság érdekli leginkább.

Változékonyságon az élő szervezetnek azt a képességét értjük, hogy bizonyos tényezők hatására megváltozhat. A megváltozás létrejötte: a variáció /megváltozás/. Eredménye a megváltozott egyed: a variáns és a variánsok között tapasztalható változatosság /varietas/.

A megváltozás tehát egy adott populáció, illetve faj egyes egyedein észlelhető módosulás. Ha a külső behatásra történt megváltozás csak külsőleg, fenotipikusan jelentkezik és nem öröklődő, akkor környezeti,ha viszont a megváltozás belső, az egyed genetikai állományát érintő, s öröklődő /mutáció, ploidia, keresztezés stb./, akkor genetikai variációról beszélünk.

A nem öröklődő, s csak a fenotipust érintő alkalmazkodásbeli megváltozások az un. modifikációk. Ezek az egyedfejlődés során, mint szerzett tulajdonságok jelentkeznek, de az utódokba nem származnak át. Kivételt képez az un. tartós módosulás, amely több nemzedéken keresztül öröklődik, majd feloldódik.

A fajon belüli változatosság jelentkezhet: élettani eltérésekben /gyorsabb anyagforgalom, erőteljesebb növekedés stb./, eltérő ökológiai igényekben, anatómiai és morfológiai jellegekben, a kárositók és kárositások elleni különféle rezisztenciaképességben stb.

A változékonyság okai a belső genetikai tulajdonságokon /kromoszómák, gének/ és hatásokon /kiválasztás, keresztezés, mutáció, poliploidia/ kivül a külső környezeti tényezők /talaj, éghajlat stb./. Mindezek a tényezők természetesen nemcsak önmagukban, hanem a többiekkel együttesen és egymással kombinálódva jelentkeznek és hatnak.

A vadon tenyésző növények, igy erdei fafajaink is éppen ezért rendkivül nagy élettani-ökológiai és morfológiai vál-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

tozatosságot mutatnak, s igy egyedileg heterozigóták és populációjuk is rendkivül heterogén. Viszont alkalmazkodóképességük emiatt rendszerint igen széles. Ha ehhez még hozzávesszük az egyedfejlődés során fenotipikusan jelentkező, alkalmazkodásbeli változások, a modifikációk megjelenését, az élővilág nagy változatossága könnyen megérthető.

A variáció lehet folytonos /kontinuus/ vagy nem folytonos /diszkontinuus/. Kontinuusan változik pl. többek között a duglászfenyő ezermagsulya, a korai és téli fagyokkal szemben való rezisztenciája is. Szigoru tél után pl. a duglászfenyő csemete populációban tavasszal a teljesen károsodásmentes csemetéktől a barnult tüvégeket vagy megbarnult hajtásokat mutató csemetéken keresztül a teljesen elszineződött csemetékig valamennyi átmenetet megtaláljuk. A tavaszi fakadás és az ezzel összefüggésben lévő kései fagyok okozta károk tekintetében viszont - ugy látszik - diszkontinuus variációkkal van dolgunk.

A szakirodalom részletesen leirja, és különbözőképpen magyarázza a lucfenyő szemmel jól megkülönböztethető elágazási tipusait, a fésüs, kefés és lemezes luctipusokat. Ezeket gyakorlatilag a faj egész elterjedési területén, ugyanabban a populációban gyakran egymás mellett megtaláljuk. Bár a három fő tipus mellett közbenső tipusok is előfordulnak, nyilvánvaló diszkontinuus variációról, a polimorfizmus egy példájáról van szó.

A polimorfizmusra figyelmet kell forditani, mert az egyes bélyegek részben adaptiv jellegekkel korrelálnak, részben közvetlen szelekciós értékük van. Igy pl. a Szovjetunióban ugy találták, hogy az erdeifenyő vörös tobozpikkelyei nagyobb hőösszeget tudnak tárolni, mint a világos szinüek. A tobozok és magok fejlődése szempontjából ennek a ténynek, a sugárzó hő időjárástól függő eltérései miatt, jelentősége lehet.

Gyakorlati módszertani szempontokat figyelembe véve, a nemesitési eljárásokat 5 csoportba oszthatjuk:

1. az értékes egyedek és populációk kiválasztása /szelekciós nemesités/,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2. fajok közötti vagy fajon belüli keresztezés,
3. poliploidiára és mutációra nemesités,
4. a behozott /egzóta/ fafajok vizsgálata,
5. a nemesitési eredmények ellenőrzése.

Amikor egy bizonyos fafaj nemesitési módszerét igyekszünk megválasztani, igen fontos a genetikai variáció ismerete. Nemcsak az átlagértékek fontosak, hanem a szélsőségek is. Ha a populációkban a változékonyság igen nagy, akkor az 1., 2. és 5. sorszámu nemesitési módszerek alkalmazása a legajánlatosabb. Vágyis a kivánatos egyedek kiválasztása, azok keresztezése és az utódok ellenőrzése a legbiztosabb ut a sikerhez. Olyan esetben viszont, amikor a változékonyság kis mértékü, ajánlatos mesterségesen - mutációra, poliploidiára történő nemesitéssel és honositással /3-5. sorszámu eljárások/ - növelni a változékonyságot, és csak ezután alkalmazni a szelekciós és keresztezéses eljárásokat.

Csupán a kiválasztást lehet önmagában végezni. A többi esetben a nemesitési célt a meglévő vagy uj örökletes anyag kombinációjával igyekszünk elérni, de a hibridsokaságból, a poliploidokból vagy mutánsokból ki kell választani azokat az egyedeket, amelyek leginkább kielégitik a nemesités célját. A kiválasztást tehát gyakran a fajok közötti vagy fajon belüli keresztezéssel kell egybekapcsolni annak érdekében, hogy a genetikai nyereségek egymást kiegészitsék. A jelenlegi időszakban, amikor az erdészeti növénynemesités elsősorban nagyon változékony vad fajokkal dolgozik, a kiválasztás a legfontosabb nemesitő eljárás, és ettől várhatjuk gyakorlati szempontból a legtöbb eredményt. Ezért is kell a kiválasztásra napjainkban nagy sulyt fektetni.

Módszertani szempontból valamennyi nemesitési eljárásnak közös vonásai: a nemesitett anyag genetikai értékét modern kisérleti technikával létesitett összehasonlitó ültetvényekben vizsgáljuk és azokat matematikai-statisztikai módszerekkel értékeljük.

A nemesitési módszer megválasztását a fajok biológiai tulajdonságai, a nemesitési célkitüzések, a megjavitani ter-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

vezett jellegek változékonysága, a faj areája, kora, a rendelkezésre álló anyagi és szellemi erők szabják meg.

Elsősorban azoknak a fajoknak a nemesitését tüzzük ki célul, amelyeket üzemileg mesterségesen ujitunk fel.

A nemesitésbe vont faj biológiai tulajdonságai nagymértékben meghatározzák a nemesitési módszert. Elsősorban a szaporodást kell figyelembe venni, mert a populáció genetikai strukturájának módositása, a mutáció, valamint a poliploidia révén nyert génkombinációk átvitele a faj fennmaradását biztositó ezen alapvető folyamat révén valósul meg. Ilyen szempontból különbséget kell tenni a nemesitéskor alkalmazott szaporitás és a gyakorlati célt szolgáló, üzemi szaporitási eljárás között. A fák nemesitési folyamatában az ivaros és a vegetativ szaporitási mód meghatározó, de méginkább döntő a szerepe a szaporitóanyag előállitásban. Pl. ha az illető faj könnyen szaporitható dugvánnyal, az egész nemesitési és szaporitási eljárás magán fogja hordozni ennek a biológiai tulajdonságnak a bélyegeit és a sulyt a klónszelekcióra és a klónvizsgálatra fogjuk fektetni.

A nemesités időtartamát többek között az ivaréretségi kor és a virágzás, a terméskötés időszakossága szabja meg. Korán virágot hozó fajnál /pl. akác/ már az induláskor genotipusos kiválasztást lehet végezni és függetlenül az elfogadott nemesitési eljárástól, az eredményeket a gyakorlatban viszonylag rövid idő alatt hasznositani lehet.

A faj élettartama, ill. a vágáskor is megszabja a nemesités stratégiáját, különösen abban az esetben, ha a fatermés fokozása a cél. A rövid vágásfordulóju faj /pl. nyár, füz/ esetében a származás- vagy utódvizsgálat rövid ideig tart, és a fatermésre nézve már 10-15 év alatt végleges eredményt kapunk. Ezzel szemben az erdeifenyőnél 30-40 év és a tölgy esetében 60-80 év után kapunk megbizható eredményt.

A nemesitési módszert az is meghatározza, hogy hány tulajdonság, ill. jellegzetesség alapján végezzük a kiválasztást. Ezért a figyelembe vett jellegzetességeket és tulaj-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

donságokat gazdasági jelentőségük, az öröklékenység és a tulajdonságok változékonysága szerint rangsorolni kell. A kiválasztás által elért genetikai nyereség annál több, minél nagyobb a faj egyedi változékonysága a fajon belül. Ilyen információt ad az örökölhetőség értéke is.

Az egyidejüleg több tulajdonság megjavitását célzó nemesitési munkának is az az elsődleges célja, hogy az állomány a területegységen maximális termést adjon. Egyébként a nemesitő ritkán tüz ki egyetlen célt nemesitési programjában. Gazdaságossági szempontból sem célszerü, ill. lehetetlen egyetlen jelleg szerint végezni a nemesitő munkát, hiszen a faegyed értéke számos tulajdonságtól függ. A fákat mint egységet kell tehát tekinteni.

Ilyen alapon egy bizonyos nemesitési célt az un. 3) lépcsős /tandem-/ szelekcióval lehet elérni. Ez azt jelenti, hogy elvégezzük a szelekciót az egyik jellegre nézve, majd következik a másik jelleg és igy folytatjuk a munkát, amig a kivánt nemesitési feladatot teljesitjük. A hosszu élettartam, illetve az egymás után lassan következő generációk korlátozzák ennek a módszernek az alkalmazását. Mégis igy kell eljárni,ha egy bizonyos tényező /pl. a rezisztencia hiánya/ lehetetlenné teszi a fafaj gazdasági felhasználását.

4) Másik eljárás, amikor a szelekciót több jellegzetesség egyidejü figyelembevételével végezzük, mindegyikre megszabva egy nemesitési szintet.

Ilyenkor a legeredményesebb a szelekciós index alkalmazása, amely lehetővé teszi a szelekcióban az egyedek értékrangsorolását. A szelekciós index több tulajdonság összevont értékének komplex mutatója. Meghatározásához szükség van az indexbe beépitett valamennyi jellegzetességre vonatkozó fenotipusos és genotipusos variancia és kovariancia meghatározására. Ezt a munkát csak a kvantitativ genetikában jártas kutató tudja elvégezni. Minden tulajdonságot sulyoz, általában gazdaságossági nézőpontból, tehát ökonómiai sullyal. Az index meghatározásának modern biometriai módszerei a diszkriminancia-függvényen alapulnak, ami lehetővé teszi a neme-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

sitett anyag örökletes tulajdonságainak messzemenő figyelembevételét a szelekciós munkában. A szelekciós index szerint végzett, a számitástechnikát alkalmazó kiválasztás hatékonyabb, mint a tandem szelekció és több tulajdonság szerinti egyidejü, de független szelekciós határokat megadó korszerü kiválasztás.

1.4 NÉHÁNY SZÓ A POPULÁCIÓGENETIKÁRÓL, EVOLUCIÓGENETIKÁRÓL

A populációgenetika - mint a nemesités alaptudománya - az egymást követő nemzedékek öröklődő változásait követi nyomon, amelyek nagyobb időtávlatokban evolueiós változásokhoz vezetnek el. Mind a természetben, mind a nemesités anyagában nem az egyes egyed, hanem a populáció /népesség/ változik meg. A populációgenetika legfontosabb elméleti vonásának talán éppen az tekinthető, hogy az egyedi szemléletről áttért a populációszemléletre, és bevezette a populációt jellemző genetikai egyensuly fogalmát. Vizsgálja ennek feltételeit, az egyensuly természetes megváltozásának okait, mesterséges módositását, vagyis a növény- és állatnemesités módszereit, továbbá az uj genetikai egyensulyt és stabilitásának feltételeit. Segitségével előre lehet jelezni, hogy hány nemzedéken át folytatott szelektálás után várható viszonylagos állandósulás a nemesitési populációban. Ez az alaptudomány tájékoztat arról, hogy a természetben hogyan alakultak ki kiválasztódással helyi rasszok, ökotipusok.

A populációgenetika elmélete a mendeli alapelveket a populációkra is kiterjeszti és matematikai modellekkel utánozza az öröklődő átadásban és az evolueiós változásban részt vevő populáció folyamatokat. A kisérletes irányzat viszont elsősorban adott populációk genetikai változásait elemzi. Ezért a populációgenetika erősen átfedi az evolueiót irányitó mechanizmusokat elemző evolueiógenetika területét.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Az ideális populáció nagy méretü és panmiktikus, vagyis minden egyed bármely másikkal és önmagával is találomra, egyforma valószinüséggel termékenyül /panmixis/ és azonos utóddal járul az utódnemzedékhez. A valóságos populációban azonban mindig van előnyben részesült kölcsönös termékenyülés, ami már bizonyos foku beltenyésztődést is jelent. Ezért egy allogam /kölcsönösen termékenyülő/ populációban átmenetek fordulnak elő a szigoru panmixistől a csaknem teljes izolálódással együttjáró beltenyésztődésig.

A populáció genetikai szerveződését és változásait tárgyaló modelleket egyszerüsitik, hogy a bonyolult biológiai folyamatok lényegét egyáltalán elképzelhessük. A modellekben a gén /allél/ a genetikai változásoknak egy mendelezően viselkedő, de bizonytalanul elhatárolt egysége. Ez valóban lehet egyetlen génlokusz, de egy szupergén /igen szorosan kapcsolt gének egyetlen egységként öröklődő csoportja/, esetleg kromoszóma is.

Egy populáció genotipusainak sajátosságaival /domináns, heterozigóta, recessziv/ és azok számával irható le. A következő nemzedékben átvitel előtt azonban a diploid genotipusok felbomlanak, mert az uj genotipusokat a haploid gamétákkal átvitt gének /allélok/ alakitják ki. Csak a géneknek és nem a genotipusoknak van folytonossága, igy a populációk genetikai összetételét a relativ géngyakoriságok jellemzik. Minden diploid egyedben két gén /ill. két allél/ van az azonos lokuszban és relativ gyakoriságuk az a valószinüség, hogy egy populációban az egyedek /gaméták/ bármelyike tartalmazza a kérdéses gént.

A mendeli populációban a két allél relativ gyakorisága és ezek lehetséges genotipusainak megoszlása nemzedékről nemzedékre állandó. A populáció genetikai szerkezetének ez a stabilitása /amikor panmixis van, továbbá nincs szelekció és mutáció/ a gaméták összetételének állandóságával, a populáció egyensulyi állapotát biztositja /Hardy-Weinberg szabály/.

Természetes populációban a géngyakoriságokat több folyamat módosithatja, és ezzel az egyensuly is felborul.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Ezek: az előnyben részesült párosodás, az allogámiától /ugyanazon fajhoz tartozó szülőegyedek között végbemenő keresztezés/ való eltérés, ill. a populáció kisebbedésével együttjáró beltenyésztődés, a mutáció, a génmigráció, a szelekció és a véletlen.

Előnyben részesült párosodást jelent pl. a rovarok szelektiv beporzása. Ha a beporzódás nem korlátlanul szabad /szigoru allogámia/, csak a szomszédok vagy közel-rokonok termékenyülnek egymással. Ez a beltenyésztődésre kényszerülés az egyensulyban álló populáció genetikai összetételét erősen módositja. Ha a nagy populációból egy kisebb csoport eltávolodik, vagyis a populáció kisebb lesz, ez is bizonyos foku beltenyésztődéshez vezet.

Az ismételten fellépő, rekurrens mutációk is megváltoztatják a géngyakoriságot.

A génmigráció /génáramlás/ genetikai információ továbbitása egyik populációból /emigráció/ a másikba /immigráció/ vándorló egyedek vagy csoportok által.

A szelekció a géngyakoriságot és igy a populáció egyensulyát azzal boritja fel, hogy egyes fenotipusok kevesebb utódot hagynak hátra. A szelekció viszonylag gyors változást eredményez, igy az egyik leghatékonyabb evolúciós faktor.

Végül a véletlen szerepéről is szólni kell, aminek elsősorban kis egyedszámu populációkban van jelentősége.

Eltérő környezetben a szelekció más-más génösszetételü populációkat hoz létre, s a véletlen megváltozások is eltérésekhez vezetnek. Igy végül szemmel is jól látható különbségek jönnek létre a különböző területen élő populációk között.

Az emlitett tényezők különösen egymással kölcsönhatásban jelentősek. Pl. a mutáció - szelekció együtthatással a populáció állandóan alkalmazkodik, egyre tökéletesebb és rátermettebb formákat állit elő.

A fafajok természetes populációiban általában igen nagy genetikai variabilitás van, amely a populációk alkalmazkodóképességének az alapja. Az élőlények evolucióját általános-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ságban egy szerteágazó változatosság és egy leszükitő irányitás határozza meg. A változatosság forrása a genetikai anyag szerkezetéből adódó mutáció és a genetikai anyag ivaros kombinálódása. A leszükitő irányitást a környezetnek legjobban megfelelők kiválogatódása és a véletlen tényezők jelentik.

A gyakorlati növénynemesitők néhány száz éves kitartó munkájának is evolució az eredménye.

1.5 ERDEINK GÉNTARTALÉKAI

Az erdészeti növénynemesitésnek az a fő feladata, hogy olyan faegyedeket, ill. fajtákat válogasson ki /szelektáljon/, vagy állitson elő, amelyek a fatermés szempontjából nagy teljesitőképességüek vagy meghatározott tulajdonságuak. E feladatát csak ugy tudja betölteni, ha a termesztés szempontjából fontos fafajokat lehetőség szerint természetes változékonyságuk megőrzésével fenntartja. Erdőterületeink nagyon változatos termőhelyi viszonyai között a termelés biztonsága és a maximális fahozam csak változatos genetikai adottságu növényanyag telepitésével érhető el. A korszerü fatermesztés viszont az eddigieknél homogénebb állományokat követel. Az erdőmérnököknek ezért tisztában kell lenniük a fatermesztés genetikai alapjaival, hogy a két ellentétes szempontot össze tudják egyeztetni.

Adott állományban a legalkalmasabb egyedek kiválasztását részben az erdőmüvelő, részben pedig maga a természet végzi el. A termesztési ciklus során bekövetkező szelekció mesterséges telepités esetén is nagy. Az elültetett csemeteknek mintegy huszadrésze éri csak meg a kitüzött véghasználati kort, illetve a végtermék méretet.

A teljesség kedvéért meg kell emliteni, hogy az erdészeti génkészletek megőrzésének szükségességét nem lehet kizárólag ökonómiai szempontok alapján megitélni. Az egyetemes emberi civilizáció erkölcsi feladata a gazdaságilag ma még érdektelen, de tudományos vagy esztétikai szempontból je-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

lentős fajok, változatok, társulások fenntartása is.

Az IUCN /International Union for Conservation of Nature and Natural Reseurces - Nemzetközi Természetvédelmi Unió/ megalapitásának harmincadik évfordulója 1978-ban adott alkalmat arra, hogy az ashabadi közgyülésen áttekintsék: hogyan sáfárkodik az emberiség a "vad", vagyis a termesztésbe, illetve a tenyésztésbe nem vont növény- és állatvilággal. Ugyanis szinte semmit sem tudunk annak az 1,5 milliónyi növény- és állatfaj többségének élettani, vegyi, viselkedésbeli és egyéb tulajdonságairól, amelyeket a tudomány számon tart. Márpedig további több millióra becsülik azoknak a növény- és állatfajoknak a számát, amelyekről eleddig még leirás sincsen. Igy természetesen azt sem tudhatjuk, hogy mely növény- vagy állat szolgálhat már ma is, vagy a jövőben energiaforrásul, élelmiszerül, gyógyszerül, ipari anyagul, vagy adhat kulcsot a tudományos-technikai fejlődéshez.

A természetes populációk ugyanis olyan feltáratlan nyersanyagforráshoz hasonlitható géntartalékok, amelyekből a tudományos-müszaki forradalom fejlődésével az alkalmazott biológia különböző ágai /pl. nemesitás, orvostudomány/ és az ezekre épülő iparágak egyre többet tudnak hasznositani.

A nemesitésnek tehát gyakran van szüksége valamely fajnak ősi állapotban megmaradt egyedeire, vagy sajátos talajviszonyokhoz, meghatározott éghajlati körülményekhez alkalmazkodott változatára.

Az örökléstan törvényszerüségei és a környezeti feltételek által meghatározott evolueiós folyamatok az erdei fákra is érvényesek, de az összefüggések kevésbé feltártak. Természetesen az erdőállományok génkészletének változása, módosulása lassabban játszódik le, mint az egynyári növényeknél, éppen ezért nehezen érzékelhető. A hosszu életkoru fás növények jellegzetessége, hogy virágporuk nagy távolságra eljut. Az erdei fák pollensürüsége az állománytól még 50-100 km távolságban is elegendő lehet a beporzáshoz, sőt megfelelő légáramlási viszonyok mellett több ezer kilométeres hatótávolság is lehetséges. Az erdei populációkban a génkicserélődés mér-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

téke tehát viszonylag nagy, ami igen nagyfoku változatosságot eredményez egy adott környezetben.

A környezeti tényezők /éghajlat, talaj stb./ - a természetes szelekció - látszólag állandó hatása tulajdonképpen ellenkező irányba hat, igyekszik "elszegényiteni" a növényállomány génkészletét.

A környezeti tényezőknek csak kisebb részét tekinthetjük viszonylag stabilnak /pl. talaj, napszakhossz/, más részük sokszor váratlan változásoknak van kitéve /időjárás, kárositók/. Még a viszonylag stabil környezeti viszonyok mellett is folyamatosan változnak az életfeltételek az erdőállományban, ugyhogy a szukcesszió során, egymást felváltva más és más társulások jelenhetnek meg. A fás növények hosszu életciklusa mellett tehát a populációk összetételében jelentős szerephez jut a makrokörnyezet változása is, pl. a talajvizszint lassu süllyedése, az éghajlat módosulása vagy ujabban a fokozatosan terjedő környezetszennyeződés.

Emlitett tényezők következtében, ha egy erdőállományt külső beavatkozásoktól mentesen, rezervátumszerüen őrzünk, ez korántsem nyujt biztositékot génállományának megőrzésére. Különösen hátrányban vannak az ugynevezett pionir fafajok, amelyek uttörő szerepet játszanak egy-egy termőhely meghóditásában, de a másodlagosan betelepülő fafajok versengését nem viselik el.

Az erdei fák hosszu életszakasza miatt az erdőgazdálkodásban a génmegőrzés kérdése a legutóbbi időkig nem volt olyan sürgető feladat, mint a mezőgazdaságban. Gazdasági erdeink mintegy 40 %-a ugyanis még ma is természetes eredetü. Azonban természetes erdőállományaink száma, az őshonos fafajok alkalmazása visszaszorulóban van. Csökken a genetikai változékonyság, az ökológiai viszonyokhoz való alkalmazkodottság.

Ez annak is a következménye, hogy az elmult évtizedekben a nemesitett szaporitóanyag alkalmazása nálunk is rohamosan tért hóditott. A szelekció során ugyan a kedvező genetikai tulajdonságokkal rendelkező egyedeket választjuk ki. Eközben viszont sok értékes gén elkallódhat, mivel egyrészt

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

a nemesitési munka volumenét ésszerü határok közé kell szoritani, másrészt pedig egyed-tulajdonságokat nem ismerünk fel, vagy fontosságuk majd csak később válik nyilvánvalóvá.Ezért az erdőmüvelési és erdészeti nemesitő munka jövőjét illetően fontos, hogy az erdei fafajok természetes génkészletét a lehetőség szerint megőrizzük. Ez nem könnyü feladat. A szakember ugyanis nehezen hajlandó tudomásul venni, hogy az erdő életét irányitó tevékenysége - igy a gépesités érdekében végzett uniformizálás - az esetek nagy részében a génbank romlásához vezet. Ennek oka, hogy kevesen tudnak az egész rendszerben gondolkozni, s gyakran hajlamosak vagyunk a termesztett fafaj vagy az alkalmazott technológia érdekében az egész rendszert megbolygatni, s ezzel hosszu távon az általunk preferált fajnak is ártani.

1.51 A nemesités bázisai

1.51.1 Autochton populációk

Egy populációt akkor nevezünk autochtonnak, ha olyan mértékben alkalmazkodott, hogy egy adott erdei környezetben tartósan életképes. Általában az alkalmazkodóképességnek az a követelménye, hogy a populáció genotipus szerkezete stabil egyensulyu, vagy ahhoz közelálló legyen. Ha egy autochton populációt mesterségesen ujitanak fel, a genotipus szerkezete a szaporitóanyagban csak egy-egy korosztály szaporitóanyagának reprezentativ begyüjtése esetén marad fenn, amikor minden fáról annyi magot szednek le, amennyit megtermel. Helyesebben, az eredeti genotipus szerkezete akkor lelhető fel ismét, amikor a szaporitóanyag is elérte a begyüjtési kort.

A gyakorlati erdészt elsősorban a fák fenotipusa érdekli, mégpedig az éppen adott életkorban. Ha feltételezzük, hogy a vizsgált fenotipus a korábbi korosztályban nem volt kialakulva, ugy az érdeklődésre számot tartó jellegre a szelekciót nem végezhetjük korábban. Azonban lehetséges, hogy

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

indirekt módon ebben az esetben is érvényesül a tervezett szelekció, ha a korán szelektált jellemző valamilyen genetikai korrelációval kapcsolódik az érintett fenotipushoz.

Az esetek többségében /gondoljunk pl. a japán vörösfenyő vagy a duglászfenyő közép-európai honositására, illetve ezen fafajok szaporitóanyagának importjára/ meg kell elégednünk néhány részpopulációval, azaz különböző helyekről és telepitési körzetekből származó populációk szurópróbaszerü kiválasztásával. Ezek természetesen nem reprezentálják sem az autochton környezetet, sem az alkalmazási területet. Az ilyen származáskutatások az erdőmüvelés és csemetetermelés számára ugyan fontos eredményeket hoznak, azonban a kisérletekből csak az erdészt érdeklő fenotipus jellegekre szabad következtetést levonni. Ezzel a vizsgált fafajnak az uj környezethez való alkalmazkodásáról épp oly kevésbé szerzünk pontos ismereteket, mint pl. a faj jövőben lejátszódó evolueiós folyamatairól a természetes környezetben.

1.51.2 Nem autochton populációk

Ezeknek a populációknak az alkalmazkodóképessége szükségszerüen még nem általános. Ezért a környezet, amelyben a populációt termesztjük, ujabb alkalmazkodási folyamatot indit meg. Ez nyilvánvalóan minden esetben igy van, amikor a szaporitóanyagot ismételten más környezetbe visszük. Ez azt is jelenti, hogy a különböző időpontban begyüjtött, de azonos környezeti hatások közé kiültetett szaporitóanyag változó fenotipusos variációt mutat.

Vagyis a nem autochton populációk kiválasztását nem az eredeti környezet és alkalmazkodóképesség alapján végezzük, hanem egy adott fenotipusos variációs minta továbbszaporitási lehetőségére forditjuk a figyelmet. Ezt az eljárást abban a reményben végzik az erdészek, hogy az ilyen nem autochton populációkból nyert generativ szaporitóanyagból nyert állományok a termesztési célnak éppen olyan jól megfelelnek, mint maga a kiindulási anyag. Ez azt tételezné fel, hogy az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

anyaállomány nem rendelkezik a panmixis ellenében ható nagy rokonsági fokkal, továbbá, hogy a kiindulási anyag párosodási rendszere véletlenszerü és a megtermékenyités utáni genetikai folyamatok nem változtatják meg a genotipus szerkezetét; továbbá, hogy ezek a változatlan genotipusok a megváltozott környezeti viszonyok ellenére is a kivánt fenotipusos variációt adják.

Ennek bizonyitására nélkülözhetetlenek a telepitési kisérletek, amelyekben a legfontosabb jellemzőket /pl. a korai mortalitást, magassági növekedést, klimaállóságot stb./ alaposan meg tudják vizsgálni, és ezenkivül az életképességre vonatkozó szelekciót is lehetővé teszik. Ezekben a kisérletekben azonban kézenfekvő okok miatt csak rövid ideig folyhatnak a megfigyelések. Nem szabad csodálkozni azon, ha az ilyen rövid időtartamu kisérletek eredményeiből nem lehet feltétel nélkül a reprodukcióra képes korra megkivánt tulajdonságokra következtetni. A szaporitóanyag nem autochton populációkra való korlátozása tehát /még ha annak fenotipusa előnyösnek is tünik/ a genetikai elszegényedés rizikóját méginkább magában hordozza, mint az őshonos állományokról való maggyüjtés.

Ezért akár nyárklónokról, vagy pl. nem őshonos erdeifenyő állományokról is legyen szó, csak akkor adhatunk megnyugtató telepitési javaslatot, ha az alkalmasságot külön erre a célra tervezett kisérletekkel bizonyitani lehet. Jelenleg azonban sem a nemesitési elméleti ismeretek, sem a kisérlettervezés módszerei nem annyira fejlettek, hogy biztonsággal adhassunk olyan telepitési javaslatokat, amelyekkel a komplex célok feltétlenül elérhetők, és azok emellett gazdaságosak is.

Az őshonos állományok természetes felujitásával szemben, a kisebb egyedszámu ültetett populációkban, főleg a ritkább allélformák valószinüleg kiesnek a populációból, azaz nem kerülnek át az uj generációba, s ezáltal a populáció számára elvesznek. A kiesett allél a populáció génállományába csak más populációkból, migrációval juthat

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

vissza, esetleg mutációval ujra kialakulhat. Ennek valószinüsége azonban roppant csekély. A kismértékü populációkban igy néhány generációváltás alatt legtöbb génre homozigóta egyedekből álló populáció jön létre.

"Kevesen tudják, hogy az ültetett és a magjából felujuló erdő génállománya között számszerüleg kb. 1:3 arány van a spontán felujuló javára, sőt nemesitett fafaj használata esetén ez az arány akár 1:100 is lehet. Ugyanakkor a kártevőkkel, időjárással, talajjal és főleg a környezetváltozásokkal szemben az ültetett erdő még hátrányosabb helyzetben van. Az egyetlen előny, a nagyobb gazdasági érték populációja sokszor már ma is jelentősen csökken a müvelési költségek /pl. kórokozók elleni védekezés/ fokozódásával, s ma még beláthatatlan, hogy milyen veszteséget jelent fiainknak és unokáinknak a génállományból elveszitett 60-80 %. Ekkora veszteség visszaszerzésére ugyanis mutációkkal kb. százmillió generációváltást kellene kivárni minden fajban, igy jogosan mondhatjuk: minden veszteség pótolhatatlan"/Vida,1979/.

Klónozott állomány diverzitása a kiindulási egyedével azonos, mely az eredeti populációnak gyakran csak töredéke. Jelentős a génveszteség egyetlen vagy néhány kiválasztott fáról történő felujitáskor is. Intenziv erdőmüvelésnél a többé-kevésbé természetes tölgy vagy bükk erdő eredetijének csupán 0,1-1 %-a lesz a teljes allélszám.

1.51.3 Magplantázsok

A magplantázsok fogalma napjainkban olyan sokféle értelmet kapott, hogy genetikai alapjaikat tekintve általánosan érvényes megállapitások nehezen adhatók. Ezért az érintett problémák szempontjából a plantázs fogalmát "a legnagyobb közös nevező" elvén definiáljuk: magplantázson valamilyen szempont szerint kiválasztott fák olyan viszonylag kis csoportját értjük, amelyeknél a fő cél a mag megtermelése, függetlenül attól, hogy azt milyen nézőpontból végezzük. A fákat ivarosan vagy vegetative szaporitjuk.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A plantázsban a mag előállitását két tényező jelentősen befolyásolja: megváltozik a fenotipusos variációs minta és ezzel összefüggésben az alappopuláció genotipusos szerkezete. Az első tényező a kiválasztási mód következménye. A második tényezőbe minden olyan komponenst beleértünk, amely a plantázsban történő mag megtermelésekor érvényesül. Ezek a tényezők tulajdonképpen a párosodási rendszerhez tartoznak. Legfontosabb elemek: virágpor eloszlás, az önmegtermékenyités mértéke, a petesejt és a virágpor termelés nagysága, him- és nőegyedek virágzásának időpontja, genetikai inkompatibilitás.

A magplantázsok tagjai nem véletlenszerüen kiválasztott genotipusok, mivel egy adott fenotipus elitjét képviselik. Emellett, a plantázs elrendezése tervszerü /ha csak részben is/ és nem véletlenszerü, mint pl. az erdőtelepitésekben. A plantázsok egyedeinek korlátozott száma, valamint a kiválasztás ismertetett módja alapján könnyen belátható, hogy az ültetvény genotipusos szerkezete nem követheti a Hardy-Weinberg szabályt, vagyis utódaik még a panmixis feltételezése esetén sem lehetnek az anyaállománnyal azonos genotipusos szerkezetüek.

Hazánkban Mátyás Cs. /1979/ utódvizsgálatok kvantitativ genetikai értékelésével igazolta, hogy a klónvizsgálat alapján létesült cikotai un. szelektált plantázsunk segitségével a kontrollhoz képest az erdeifenyő növekedésében 10-15 %-os genetikai haladást értünk el.

Uj-Zélandban kiterjedt Pinus radiata nemesitési ültetvények segitségével, a törzsegyenesség és a mellmagassági átmérő adatainak felhasználásával különböző nemesitési eljárásokat hasonlitottak össze, az üzemi gyakorlatnak megfelelő szelekciós intenzitások mellett. A legnagyobb genetikai nyereséget /törzsegyenességben 87 %, átmérőben 27 %/ a kétszeri szelektálással létesitett klónplantázsok segitségével érték el. A törzsfák szabadbeporzásos utódaival tesztelt klónplantázsokban és két legjobb kominálódásu képességü klónnal létesitett plantázsban, valamint az ellenőrzött kereszteződésből származó magoncplantázsban mérhető nyereség minden eset-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ben azonos nagyságrenddel kisebb volt. A fenotipus alapján létesülő /primér-/ klónplantázsok és a szabadbeporzásu magoncplantázsok sokkal kisebb genetikai haladást eredményeztek, mint az ivaros utódvizsgálat alapján létesitett klónaplantázsok /a törzsegyenességet tekintve 2/3 és az átmérőt illetően 1/2 értékkel/. A magtermelő áll.-ok magja mintegy fele akkora genetikai nyereséget adott, mint a primér klónplantázsok. A kiválasztott törzsfákról történt szabadbeporzásu maggyüjtés viszont lényegesen kisebb genetikai nyereséget jelentett, mint a magtermelő állomány. Az utódvizsgálatok bármely formája jelentős genetikai nyereséget biztosit, mind az erős, mind a kis öröklöttségü jelleg esetében. /Az utódvizsgálati eljárások különbözősége nem befolyásolja lényegesen az ilyen maggal létesitett plantázsokban képződő nyereséget./ Az átlagos kombinálódóképesség megitélése céljára a gyökeres dugványok alkalmazása előnyösebb, mint a tömeges /pollenkeverékes vagy poly-cross/ keresztezéses és szabadbeporzásos utódvizsgálat, mert a klónvizsgálati ültetvény korán létesithető és vizsgált /tesztelt/ klónként sokkal kevesebb növényre van szükség, a klónon belüli kis fenotipusos divergencia miatt. Tehát minden erőfeszitést meg kell tenni az ivarosan szaporitott erdei fák vegetativ szaporitásának megoldására.

Hangsulyoznunk kell, hogy az erdei fák nemesitése számára a magtermelő állományok által nyujtott nyereség fontos közbenső megoldás. Ha 20 fa közül csak egy legjobbról gyüjtünk be magot, a törzsegyenességben számitott nyereség 15 %, fenotipusos szelekció alapján telepitett klónplantázsban ez az érték 48 %. Ha a magtermelő állományt az eredeti állapothoz képest 10 %-ra gyéritjük, a törzsegyenességben 25 % nyereség érhető el. Ezeknek az eljárásoknak nagy előnye az olcsóság és a nemesitett mag korai megtermelési lehetősége. Ki kell használni tehát - elsősorban a tölgy és bükk esetében - azt az azonnal elérhető szerény nyereséget, melyet a nem nagyon szigoruan szelektált magtermelő törzsekről /magfákról/ történő szabadbeporzásu magvak gyüjtése jelent mindaddig, amig a bonyolultabb nemesitési eljárásokat általánosan nem alkalmazhatjuk.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

1.6 UJABB EREDMÉNYEK A FÁS NÖVÉNYEK SZAPORITÁS-BIOLÓGIÁJÁBAN

1.61 Virágzás és termőrefordulás

Az egyedfejlődés kezdeti, vegetativ szakaszában olyan minőségi változások mennek végbe, amelyek a növekedés mellett az un. virágzási, ill. generativ vagy reproduktiv szakaszba való átjutást megalapozzák. Amikor a növény a vegetativ szakaszból áttért a reproduktiv szakaszba, a tenyésztőkup áthangolódik, azaz rajta vegetativ kezdemények helyett virágkezdemények jelennek meg. Ezzel kapcsolatban az a feltételezés, hogy az un. virágzási gének kezdenek müködni, amelyek a vegetativ merisztémában még nem aktiválódtak. Aktiválódásuk külső és belső tényezők hatására következik be.

A külső tényezők közül nagy jelentőségüek a nappalok hosszsága és az éjjeli hideghatások, amely periódikusan ismétlődő hatásokra a növény reagál /foto- és termoperiodizmus/. E tekintetben a fajok különböznek. Vannak a külső tényezőkre érzékenyebb és kevésbé érzékeny fajok, másrészt minél idősebb egy növény, annál inkább hajlamos a spontán virágzásra, s a külső tényezők hatása csökken. A belső tényezőt virágzási hormonnak vagy florigénnek nevezték el, amely általában a kifejlődött levelekben szintetizálódik, ahonnan a hajtástengelyen keresztül eljut a rügyekbe, ahol a virágzást kiváltja.

Az un. hosszunappalos növények hosszu nappalokat vagy teljes napvilágitást igényelnek ahhoz, hogy a virágképződés a vegetációs kupban meginduljon. Sötétséget egyáltalán nem igényelnek, tehát állandó megvilágitásban is virágoznak.

Ezzel szemben a rövidnappalos növények számára a sötét periódus tartama a meghatározó. A sötét periódusnak egyetlen, néhány perces megvilágitással való megszakitása már meghatározza a virágképződést.

Az un. obligát fotoperiodikus növények virágzását a fotoperiódus szabályozza, mig az un. fakultativ fotoperio-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

dikus fajok virágzását a fotoperiódus csak gyorsitja vagy lassitja.

3 A naphosszra érzéketlen /semleges/ fajoknál a fejlődés ritmusát endogén faktorok vagy a termoperiódus irányitják.

A növények fotoperiódusos tulajdonsága nem a rokonság, hanem inkább a földrajzi elterjedés szerint változik, mivel a természetes kiválasztódás során a földrajzi szélességeken jelentkező hosszabb vagy rövidebb nappalok váltak a növények örökletes tényezőivé. Ezért az egyenlitőhöz közel élő növények rövidnappalosak, a mérsékelt égöv növényei pedig általában hosszunappalosak.

A 12 órás megvilágitásnál rövidebb naphosszat általában rövid napnak, a 12 órán tulit pedig hosszu napnak mondjuk. Fiziológiailag azonban nincsen egységes időbeli elhatárolás, mert az egyes fajok a naphosszra is különbözően reagálnak, úgyhogy gyakran "relativ" rövid vagy hosszu napról beszélünk. A legtöbb hazai fafajunk tavasszal vagy nyáron, vagyis hosszu nappalokon virágzik, ezáltal őszig a magérés befejeződik.

Gibberellines kezeléssel a hosszunappalos növények közül sokat rövidnappalos feltételek mellett is virágzásra tudnak serkenteni. Vannak azonban olyan hosszunappalos fajok is, amelyek gibberellinre nem vagy gyengén reagálnak. A rövidnappalos növényeknél gibberellinnel nem sikerült virágzást kiváltani, csak akkor, ha a virágzási folyamatot fotoperiodikusan már részben indukálták.

A nappal hosszuságára nem érzékeny fajok virágzásindukciójában elsősorban a hideghatásnak van szerepe. A hőmérséklet a fotoperiódikus hatást is módosithatja. A hőmérséklet évi periódikus ingadozására van szüksége nemcsak a hajtás-, hanem a virágrügyeknek is.

A hideghatásra bekövetkező minőségi változásokat vernalizációnak nevezzük.

Fás növényeink közül elsősorban a tavasszal virágzókát befolyásolja a termoperiódus. Többségükben a bimbók magasabb hőmérsékleten fejlődnek, de gyakran egy hideg fázist igényelnek,hogy aztán az emelkedő hőmérsékletnél kinyilja-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

nak /pl. Alnus, Populus, Salix fajok/. A mérsékelt égöv lombfáinak többségére jellemző, hogy meleg tél után a rügyfakadás késik és hiányos.

Egyes növények esetében állandó megvilágitással helyettesiteni lehet a vernalizációt. Ennek alapján feltételezhető, hogy a termoinduktiv anyag fotoninduktiv is lehet.

A virágzás-szabályozást teljes egészében még nem ismerjük. A serkentőanyagok közül a virágzás kiváltásában a gibberellin bizonyult hatásosnak, az auxin nem. Sőt ez utóbbi a rövidnappalos növényekben gátolta a virágzást. Kiderült az is, hogy a fotoperiódus hatására nemcsak virágzásserkentő, hanem virágzást gátló anyagok is képződnek. Ezek elsősorban a fiatal, vegetativ szakaszban lévő levelekben keletkeznek, és összeköttetésbe kerülve /pl. oltással/ az indukálandó hajtással, a virágzást gátolják.

A virágzás kiváltásával kapcsolatban megjegyezzük,hogy az auxinokkal - segitve a növekedést - késleltethetjük a generativ fejlődést, ha a gazdasági cél az, hogy a növényt minél hosszabb ideig vegetativ állapotban tartsuk. Ellenkező cél elérésére virágzásserkentő eljárásokat alkalmazhatunk.

Évelő fás növényeink vegetativ fejlődési szakaszaiban hosszu évekig nem teremnek. Ugyanis csak a növekvő életkorral, a hajtásnövekedés egyidejü csökkentése mellett kezdődik el a virágképződés. Az érett korban többé-kevésbé rendszeres virágképződéssel lehet számolni, mig az öreg korban a virágképződési készség alábbhagy. A termő évek közötti szünetek nagyobbak lesznek, és a léha magvak aránya növekszik.

Mint ismeretes, a termőrefordulás időpontja az egyes fajoknál különböző. Sürü, zárt állományban vagy árnyékban a fák később fordulnak termőre. Kedvezőtlen termőhelyi viszonyok, sekély, száraz talaj, nitrogénhiány, gyökérkárosodás stb. esetén viszont korábban teremnek. Általában ha gyengén növekednek, hamarabb fordulnak termőre. A tápanyagot illetően, a nitrogénhiány és a szénhidrátbőség a terméshozást serkenti, mig a bő nitrogénellátás a vegetativ növekedésnek kedvez.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A kertészeti gyakorlatból ismert, hogy a fakoronában az asszimilátumok áramlásának megakadályozásával - gyürüzés, elkötés, csavarás, áglehajlitás által - a koronában növekszik a szénhidráttartalom, a nitrogénszint pedig süllyed. Ezáltal korai vagy erősebb fruktifikáció érhető el.

A gyürüzéshez hasonló hatásu a gyökérrendszer sérülése /pl. gyökérmetszés/, a rügyek eltávolitása vagy a részleges levéltelenités is. E beavatkozások csak akkor eredményesek, ha néhány héttel a virágindukció időpontja előtt hajtják végre azokat.

Az erdei fákon kevesebb ilyen irányu kisérletet végeztek. Általában a gyürüzés és elkötés bizonyult hatásosnak. Erdeifenyőnél a csucsrügy eltávolitása okozott korai termésképzést. A korai fruktifikáció lehetősége a keresztezéses nemesitás szempontjából előnyös.

Amint a fás növények vegetativ növekedése lecsökken, és tartósan termőkorban vannak, a nitrogéntrágyázás már nem a növekedést, hanem a terméskepzést segiti. Fokozza a magtermést a szervetlentrágyázás is. A megfelelő ásványi tápanyagok mellett a szénhidrátellátás is fontos feltétele a gazdag magtermésnek. Ezért teremnek bővebben az állomány szélén lévő fák, valamint az uralkodó törzsek, mint az elnyomott példányok. Az állomány gyéritése ezért általában növeli a maghozamot is.

Az erdei fáknál a magtermő évek periódikusságát az időjárási feltételek messzemenően meghatározzák. Általában a magtermő évek annál gyakrabban követik egymást, minél kedvezőbbek voltak az időjárási feltételek az előző évben, és ezért minél több asszimilátum felesleg képződött. Az évgyürü-analizissel, a kis évgyürüszélességek alapján a magtermő periódusok megközelitően regisztrálhatók.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

1.62 A vegetativ szaporitás alapelvei

1.62.1 A dugványozással kapcsolatos általános megállapitások

A dugványozás nagy segitséget jelent az erdészeti ültetési anyag nagytömegü előállitásában. Különösen a szelektált, kiváló teljesitményü egyedek gyors elszaporitásában nélkülözhetetlen. Azonban még sok kérdést kell kisérletekkel tisztázni, hogy a legtöbb gazdaságilag fontos fafaj szaporitása ezzel a módszerrel történjen. Fiziológiai szempontból a fiatalodás problémáját kell elsősorban kisérletekkel tisztázni. A módszer főleg az intenziv faültetvények térhóditásával kerül mindinkább előtérbe.

Az autovegetativ szaporitásnál a klónöregedés, vagyis a dugvány vagy oltóvessző, ill. a szem elöregedése a leginkább vitatott kérdés. Ezen azt értjük, hogy a vegetativ szaporitáshoz felhasznált, egymás utáni nemzedékekről vett dugvány, illetve oltóvessző vagy szem kora hogyan befolyásolja a belőle származó növény morfológiai,anatómiai és fiziológiai tulajdonságait.

A dugványról való szaporitás előnyei a következők /Martin, 1977/:

1. Gyorsan ad nagytömegü szaporitóanyagot az intenziv faültetvények számára.

Az ivaros nemesitési eljárások hosszadalmasak és nehézkesek. A nyárakkal és füzekkel folytatott vegetativ szaporitási eljárások bizonyitják, hogy bizonyos feltételek mellett /gazdag termőhelyeken, tág hálózattal, gondos talajmüveléssel, nyeséssel, rövid vágásfordulóval/ dugványozással nagy teljesitményü ültetvényeket lehet létrehozni. Ez a többi fafajra is érvényes. A vegetativ szaporitás intenziv faültetvények esetén, korlátolt kiterjedésben, rövid és közepes tartamu gazdálkodás esetén igéretes. A nagy erdőtestek ökológiailag alkalmazkodóképes, hosszu tartamu állományai a jövőben is magról keletkeznek.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A vegetativ szaporitás következtében csökkenő genetikai variabilitást többé-kevésbé ellensulyozni lehet, hogyha a klónalap nagy teljesitményü hidbrid. Ismeretes, hogy a heterozigóta hibridek többnyire alkalmazkodóképesebbek és ellenállóbbak, mint a szüleik /heterózis hatás/.

Természetesen a fenyőkkel és a lassan növő lombfákkal a nyárültetvényekhez hasonló kulturákat elsősorban sik- vagy kevésbé szaggatott termőhelyen lehet telepiteni, ahol a tápanyagutánpótlás és a gépesités nem ütközik akadályba.

2. Vegetativ szaporitásnál a tágabb értelemben vett öröklékenység kevésbé korlátozó tényező, mint ivaros szaporitás esetében.

Köztudomásu, hogy az anyafa fenotipusát a genetikai érték, a környezet, s e két tényező kölcsönhatása határozza meg. Vegetativ szaporitás esetén a teljes genetikai érték öröklődik az utódokban. Nem közömbös azonban, hogy az öröklött jótulajdonságok hogyan realizálódnak a gyökeres dugványokban. Ezt részben a környezet, részben az un. "anyai hatások" határozzák meg. A környezet szerepe többé-kevésbé ismert. Az anyai hatások bonyolult biokémiai folyamatát még tisztázni kell, eredményét azonban értékelhetjük. Egyformán jó növekedésü anyafák vegetativ utódai igen eltérő magassági növekedést mutatnak. Ez esetben feltehetően az eltérő genetikai értékben kell keresnünk a magyarázatot.

3. A dugványozás gyors és eredményes módszer a rezisztencia-vizsgálatban.

A klón egy adott kárositással szemben nagyon fogékony lehet, de mégis ez az egyedüli ut ahhoz, hogy az ellenálló egyedet felszinre hozzuk és gyorsan, tömegesen elszaporitsuk. Ismeretes, hogy a holland és amerikai kutatók pl. igy szelektáltak rezisztens szil egyedeket. A nyárak és füzek kéregfekély és Marssonina-rezisztens klónjait is ezzel a módszerrel választották ki.

4. A vegetativ szaporitás fontos eszköz az erdész nemesitők, de a többi kutató kezében is.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A dugványról való szaporitás hátráltató tényezői /Martin, 1977/:

1. Az egy- vagy kevés klónból álló ültetvények csökkentik a genetikai változékonyságot és igy az erdő ökológiai állékonyságát.

A genotipus és környezet közötti kölcsönhatás erőteljes, és egy adott klón csak egy bizonyos környezethez tud alkalmazkodni. Amint emlitettük, a klón sok esetben fogékony a betegségekre és ez a tény annál inkább kritikussá teszi a vegetativ szaporitást, minél hosszabb a vágásforduló.

2. Az idősebb anyafáról vett dugványok legtöbb esetben heterogén klónt adnak.

3. A dugványozással történő szaporitás általában kedvez a betegségek elterjedésének.

Az egyklónu szaporitóanyag kárositókkal szembeni megvédése nagyon költséges,és intenziv vegyszeres védekezési eljárásokat igényel. Meg kell jegyezni azonban, hogy a dugványozás nem az egyedüli vegetativ szaporitási eljárás, amint ezt a következőkben kifejtjük.

A vegetativ szaporitás legfontosabb alkalmazási területei:

1) - klóngyüjtemények és oltványplantázsok létesitése,
2) - megfelelő alanyok előállitása,
3) - ritkán termő és későn termőre forduló egyedek /mutánsok/ elszaporitása,
4) - a környezeti hatások /tápanyagellátás, hálózat/ vizsgálata,
5) - a klónok közötti és klónon belüli konkurrencia vizsgálata,
6) - különböző betegségeknek ellenálló klónok szaporitása,
7) - populáció-szerkezeti vizsgálatok,
8) - genetikai variancia és kovariancia vizsgálatok,
9) - a tágabb értelemben vett öröklékenység vizsgálata,
10) - korai értékelések,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

11/- a genotipus és környezet közötti hatások vizsgálata,
12/- a fák megfiatalodásának vizsgálata,
13/- a legjobb egyedek keresztezése és szaporitása,
14/- klónvizsgálatok.

Általában klónok alkalmazása a kisérletben fokozza a kisérlet pontosságát és az ismétlések számának csökkentését teszi lehetővé.

1.62.2 Az autovegetativ szaporitás irányelvei és problémái

A ködpárafüggönyös autovegetativ szaporitásnál optimális környezeti feltételeket kell biztositani, mégpedig

- maximális megvilágitást,
- maximális légnedvességet /egész napon át tartó ködpermettel kb. 95 %-os relativ páratartalmat/,
- kb. 26 C^{o}-os hőmérsékletet,
- jó szellőzöttséget,
- jó egészségi állapotot /gombaölőszerek használata elengedhetetlen/,
- semleges pH-ju, jó vizáteresztő szubsztrátumot.

A zölddugványozás esetében szigoruan be kell tartani a következőket:

- a hajtások fiatal növényekről vagy fiatal tőhajtásokból eredjenek /1-2 hónapos hajtások/,
- a dugványok ne legyenek erősen befásodottak, de tul zsengék se legyenek, mert gyorsan elrothadnak; az epidermis még feltétlenül tartalmazzon klorofillt,
- a zölddugványokon legyen levél. A gyökerek száma, a gyökeresedés gyorsasága és a hajtáson meghagyott levélfelület között szoros korreláció van. A levél nélküli zöld- és félfás dugványok gyorsabban elpusztulnak.

Az üzemi vegetativ szaporitásnak két fő lépcsőfoka van:

- egy adott fiatal anyag üzemi elszaporitása,
- ennek a fiatal anyagnak az előállitása a szelektált idős törzsfából.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A fiatal stádium meghatározásához kiterjedt kisérleteket folytatnak

- a klónalap mintavétel előtti morfológiájának,
- a dugvány gyökérképződésének és
- a meggyökeresedett dugvány totipotenciáljának a vizsgálata segitségével.

Az ugyanazon klónalapról származó vegetativ egyedek, összevetve az azonos magcsemetékkel, mindig eredményesebben használhatók a dugványozáshoz, de a legmegfelelőbb vegetativ stádium elég gyorsan elmulik.

Az auxinok általában serkentik a gyökeresedőképességet, de minden stádiumnak más-más koncentráció felel meg, igy a gyakorlati szaporitóanyag-termesztésben a serkentőanyagok használata nehezen válik általánossá.

Hangsulyozni kell, hogy az erdei fák dugványozásának sikere legnagyobbrészt a szakember rátermettségétől, lelkiismeretességétől, a dugványok begyüjtési időpontjától, a szakszerü tárolástól függ.

A zöld- és félfás dugványokkal ezideig lefolytatott széleskörü kisérletek azt igazolják, hogy a dugványcsemete gyökérrendszere legtöbbször különbözik az illető fafaj természetes gyökérrendszerétől. Rendszerint erőteljesebb, fejlettebb, mint a magcsemetéké /ugyanazt az anyaegyedet figyelembe véve/. Több ferde főgyökeret és nagyobb számu oldalgyökeret fejleszt.

Ha iskolázás előtt megmetszik a dugványcsemeték gyökérzetét, elővigyázatosan kell eljárni. Tulságosan nem szabad megcsonkitani a gyökereket, és feltétlenül laza, tápanyaggazdag talajban kell az iskolázást végezni. Leginkább ajánlható azonban a polietilén tasakba vagy más edénybe való átültetés.

A dugványcsemeték fatermesztési szempontból nagy előnyel rendelkeznek. Az eukaliptusszal létesitett sok ültetvény kétszeres fatermést adott az ugyanazon anyafák magcsemetéivel létesitett telepitésekkel szemben.

A dugványcsemeték önköltsége kb. az edényes csemeték árával egyezik, de a telepitési költség kisebb mint a szo-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

kásos erdősitéseké,hiszen az erőteljes dugványcsemetéket is tágabb, 2,5 x 2,5 - 4,0 x 4,0 m-es hálózatba lehet kiültetni. Az ipari faültetvényekben ezé a szaporitóanyagé a jövő.

Az autovegetativ szaporitással kapcsolatosan a következő problémákat kell emliteni:

1. A fiatal stádiumot figyelembe kell venni.

2. Nehézséget jelent a klónok közötti és klónon belüli változékonyság.

a) A klónok közötti variabilitás főbb okai:

- additiv génhatások,
- nem-additiv génhatások,
- a genotipus-környezet kölcsönhatása,
- a klónok adottságai a vegetativ szaporithatóságot tekintve.

b) A klónon belüli variabilitás főbb okai:

- a hajtások különbözősége, a fiatalkori szakaszt tekintve,
- a hajtások eltérő gyökeresedőképessége,
- a hajtások eltérő helye a klónalapon /anyanövényen/.

3. Ugy tünik, hogy a dugványozhatóság negativ kapcsolatban van a virágképződéssel.

Igy a Cryptomeria-val folytatott japán kisérletek azt igazolják, hogy a leggyengébb magtermőképességü klónok dugványozhatók a legnagyobb sikerrel. Ezek szerint a dugvánnyal létesitett magplantázsok nehézséget jelentenek, hiszen azokról esetleg kevesebb magot várhatunk.

Nagy feladatot jelent, hogy kideritsük: a legtöbb magot termő törzsfák közül melyek leginkább alkalmasak a dugványozásra. Ezért ugy véljük, hogy helyesebb, ha az ivaros nemesitési programokat a dugványozási lehetőség vizsgálatával kezdjük, és nem forditva, mint ahogy ez eddig a legtöbb fafajnál történt.

4. A fafajok keresztezése és a dugványozás egymást kiegészitő eljárások.

A dugványról könnyen szaporitható nyárfagazdálkodás példája rámutat arra a veszélyre, amit ugyanazon klón különböző

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

éghajlati területen való alkalmazása, a párhuzamosan végzett ivaros szaporitás hiánya jelent. Ma már a kutatóintézetek visszatérnek az ivaros keresztezésekhez, és mind ujabb és ujabb genotipusokat állitanak elő, amelyek jobban alkalmazkodnak az egyes termőhelyekhez és nagyobb az ellenállóképességük.

Mindent összevetve, összegezésül azt állapithatjuk meg, hogy a nemesitési programokban a dugványozás mindig értékes, elengedhetetlen kiegészitő eljárás, nemesitési eszköz marad.

1.63 A mikroszaporitás alkalmazása

A növényélettani, a kisérleti morfológiai és szövettani kutatások területén az utóbbi évtizedekben talán a növényi szervek, szövetek és sejtek tenyésztésével érték el a leglátványosabb eredményeket. Ezzel a módszerrel egy sejtből, vagy egyetlen pollenből virágzó növényt lehet felnevelni és megoldották egyes fajok és nemzetségek közötti hibridek előállitását is. Izolált szövettenyésztéssel lehetőség van a sejtek, szövetek anyanövényétől független, bármikor megismételhető és ellenőrizhető tenyésztésére. A módszer alkalmas a gyökerek, hajtások indukciójának vizsgálatára, és segitségével az anyagcsere és fejlődés laboratóriumi analizisét is elvégezhetik.

Erre a regenerálódás ad lehetőséget, amelyen azt a folyamatot értjük, amikor egy növényi szervből vagy annak részéből, egy sejtből vagy szövetből a hiányzó rész vagy az egész növény ujraképződik.

A regenerálódással kapcsolatosan tudnunk kell, hogy nemcsak a megtermékenyitett petesejtnek, hanem az első osztódásból származó sejtnek is megvan az a képessége, hogy az egész szervezetet létrehozza. Belőlük differenciálódás során a legkülönbözőbb funkcióju sejtek, szövetek jönnek létre, vagyis totipotensek. E sejtek a differenciálódás során totipotenciájukból mindinkább veszitenek, s meghatározott

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

feladatot betöltő, állandó sejtekké alakulnak. Rendellenes körülmények között /pl. sebzés hatására/ azonban az állandósult növényi sejtek némelyike felszabadulhat eme gátlás alól. Osztódóképességét, totipotenciáját visszanyeri és olyan szövetek, szervek alakulnak ki belőle, amilyenek normális viszonyok mellett nem jöhettek volna létre. A hegszövet, a kallusz sejtjei is totipotensek, s igy belőlük is különféle szervek differenciálódhatnak.

A szövettenyészet különösen azóta áll az érdeklődés homlokterében, amióta segitségével a kertészetben lehetővé vált nehezen szaporitható disznövények /orchidea, szegfü, diszfa/ virusmentes szaporitóanyagának vegetativ előállitása /meriklónokkal való növényszaporitás/. A kifejezés a merisztéma és a klón szavak összevonásából származik. A merisztéma - mint ismeretes - a növények növekedési zónáit alkotó sejttömeg, amely elsősorban az embrióban, illetve gyökér- és hajtáscsucson található és a növény hosszusági növekedését végzi.

A meriklónozással rövid idő alatt, kis helyen, nagy mennyiségü, a kiinduló növénnyel minden tulajdonságban egyező "utódokat" nyernek. A steril tenyészet táptalaja a megfelelő ásványi tápelemek mellett cukrokat, vitaminokat, koenzimeket és serkentőanyagokat /hormonokat/ is tartalmaz. A hajtáscsucs vagy a sebszövet differenciálódását, vagyis a gyökér és hajtás létrejöttét ma még csak kevés faj esetében sikerült steril laboratóriumokban, bonyolult tápközegekkel kielégitően szabályozni. Néhány orchidea és más disznövény esetében azonban már annyira rutinszerüvé vált ez a munka, hogy az erdészeti szaporitóanyag-termesztésben való bevezetését is mind gyakrabban sürgetik.

Nem vitás, hogy az erdőgazdaságilag fontos fafajok többségéből csak sok év alatt, nagy területen, költségesen nevelhető - ivaros uton - nemesitett szaporitóanyag. A legtöbb erdei fafaj /tölgy, bükk, fenyőfélék/ jó gazdasági tulajdonságu egyedeinek hagyományos vegetativ szaporitása is nagyon nehéz. További problémánk, hogy erdőgazdasági müvelésben a területegységre sokkal több szaporitóanyagot kell el-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ültetni, mint a kertészetben.

A szövettenyésztés erdészeti hasznositása indokoltan késik, mert a szövettenyészetek genetikailag eléggé instabilak. Ez érthető, hiszen a szövettenyészetekben a fizikai tényezők /hő, fény, gravitáció, pH stb./, a táplálkozási adottságok, serkentő- és gátló anyagok, polaritás, sebzések stb. mind olyan faktorok, amelyek eltérnek az élő növény természetes anyagcsere-környezetétől. Az erdei fák hosszu életkora miatt az elváltozásokat különösen nehéz előre látni, vagyis a fatermesztésben nagy a kockázat a következő nemzedékek számára is. Valószinüleg a szerv- /gyökér, hajtás, levél, virág, termés/ tenyészetekkel kisebb a rizikó.

Az erdészeti fajok szövettenyésztéses kutatásával ma még csak néhány francia és amerikai laboratóriumban foglalkoznak. A módszer - a szegedi MTA Biológiai Kutatóközpontban és az ELTE Növényélettani Tanszékén, a lágyszáru növényekkel elért nagyszerü elméleti eredmények, továbbá az Óbudai TSZ szervezésében Budapesten létesült üzemi laboratórium munkája alapján is - igéretes. Nagy fatömegtöbblettel kecsegtet. Viszonylag rövid idő multán forradalmasithatja a fatermesztést. Ehhez azonban szervezett kutatást kell sürgősen beinditani. A mikroszaporitási célt szolgáló kutatás előkészitését az Erdőtelepitéstani Tanszéken megkezdtük.

A szövettenyésztéssel kapcsolatosan rá kell mutatni a fák életciklusa során jelentkező fejlődési szakaszokra. Ezekre a szakaszokra /fiatalkori, érettségi, öregedési/ jellemző minőségi megváltozások a szár tenyészőcsucsában, az ott lévő sejtek plazmájában mennek végbe, s ennek eredménye, hogy egy fa különböző magasságban létrejött hajtásai különböző szakaszt képviselnek. Ezért az alsó ágak inkább vegetativ jellegüek, s igy pl. nemcsak dugványtermelésre, hanem szövettenyésztésre is alkalmasabbak. A korona felső hajtásai idősebb korban keletkeztek, s igy a virág- és terméshozásra hajlamosak. Az évelő fás növények esetében tehát a különböző érettségü részek, mint egymásra épült emeletek helyezkednek el. A tőegyed korosodásával

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

egyre erősebben jelentkezik az un. plagiotropizmus /vizszintes vagy ferde növekedés/. Az ilyen egyedek természetesen alkalmatlanok a fatermesztésre. A szövettenyésztés csak akkor kezdődhet meg, ha már van juvenilis /fiatalkori/ jelleget mutató hajtás.

A regenerálódás tehát egyrészt a korral, másrészt a növények faja szerint változik. Vagyis vannak könnyen és nehezen regenerálódó növények. Elsősorban a metszések közelében válnak a már állandósult /totipotenciájukat többé-kevésbé elvesztett/ sejtek osztódóképessé, s belőlük kallusz, illetve uj szerv vagy növény differenciálódik.

Azok az erdei fajok, amelyeknek a háncsában gyökérmerisztéma-kezdemények vannak /sok nyárfaj, füzek stb./ veszsződugvánnyal könnyen szaporithatók. Ezeknél tehát nem kell a szövettenyésztésre gondolni. A hamisciprus, tuja, boróka, platán stb. esetében az eddigi kutatási eredmények szerint az öregedés nagyobbrészt visszafordítható. Igy ezek megfelelő kezeléssel ugyancsak üzemileg szaporithatók fás dugványról.

A Fagaceae család nemzetségei /tölgy, bükk, szelidgesztenye/ és a legtöbb fenyő nem képeznek un. preformált gyökereket. A nehezen gyökeresedő fajoknál egyéb merisztematikus sejtcsoportok alakulhatnak át gyökérkezdeményekké. A laza szövetü kallusz rendszerint nem képes gyökérképletek létrehozására. Ezeknél tehát szorgalmas munkával ki kell kisérletezni a csucsi vagy oldalmerisztémák aktiválási eljárását. Több fafaj csucsi merisztémáinak visszafiatalitása többször egymás után fiatal alanyra oltással történhet. Néhány fafaj /hazai nyárak, akác/ csucsi merisztémáinak ujraképződése a gyökéren idézhető elő. Mint ismeretes, ezek gyökérsebzés vagy kurtitás hatására a gyökéren fiatal sarjhajtásokat képeznek.

Rendszeres nyeséssel a lucfenyőn, duglászfenyőn, több Pinus-félén nem oldalág jellegü, juvenilis hajtásokat lehet fejleszteni, és az igy nyert oldalmerisztémák a szövettenyésztésben felhasználhatók.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Kétségtelen, hogy a szövettenyészetek legfőbb felhasználási területe az erdei fafajok nemesitése lesz.

A szövettenyészetek nagy perspektivákat nyujtanak a kiválasztott fák és fajták gyors elszaporitásához. A kallusz-szövet-kulturák létesitéséhez elég csupán néhány hajtást szedni a fáról, ilyen módon az anyafát nem sértjük meg. A kallusz-szövetek megfelelő tápközegen történő tenyésztésével a szervezetlenül növekedő kalluszt 4-5 hónap leforgása alatt el lehet szaporitani néhány ezer darabra, amelyekből az organogenézis bevezetése után sokezer uj egyedet állithatunk elő. Feltételezhető, hogy a regenerált egyedek ugyanazokkal a genetikai tulajdonságokkal rendelkeznek, mint az anyafa. A szövetek tartós tenyésztésénél néhány esetben a sejtek kromoszómaszáma megváltozott ugyan, de ez a változás a rendelkezésre álló eredmények szerint - az erdei fafajok esetében - nem jelentkezik gyakran. Bizonyos tupusu tápközegeken tenyésztett sejtek kromoszómaszámának a megváltozását alkalmilag fel lehetne használni poliploid egyedek előállitására azoknál a fajoknál, ahol a poliploid egyedeket a gyorsabb növekedés jellemzi.

A kiválasztott elit törzsek nagyon gyors elszaporitását akkor lehetne megvalósitani, ha a szuszpendált tenyészetek sejtjeiből sikerülne a kiváltott organogenézis révén egyedeket létrehozni. Reménykeltő perspektivát nyujt ebben a tekintetben az intakt szövetekből /fermentációs uton/ izolált sejtek és protoplaszták alkalmazása is. Ennek a módszernek az előnye abban rejlik, hogy a sejteket nem szükséges hosszu időn át növekedési hormonokat tartalmazó mesterséges tápközegen tenyészteni, következésképpen náluk nem változhat a kromoszómaszám.

Az erdei fafajok nemesitésében nagy jelentősége lenne a homozigóta egyedek előállitásának, a kiválasztott törzsekből. Ezt el lehetne érni a porzókból vagy a fenyők esetén nőgametofitonból előállitott haploid szövettenyészetek alkalmazásával, amelyekből regeneráció utján haploid egyedeket kaphatnánk. A pollenszemcsékből vagy közvetlenül fej-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

lődnek haploid növények, vagy először haploid kallusz képződik, amelyből azután haploid növényegyedek regenerálódnak. A diploidizáció utján homozigóta növényeket kaphatunk. Akkor, amikor a homozigóta tiszta vonalak klasszikus módszerekkel történő előállitásához 6-8 generáció szükséges /ami az erdei fafajok esetében rendkivül hosszu időt jelent/, a haploid növények alkalmazásával, amelyek kromoszómaszáma megkettőzhető /például a kolchicin segitségével/, már a második nemzedékben lehet homozigóta növényeket kapni. A haploid növények nagyon fontosak a mutációs nemesités eredményeinek a felismerése szempontjából is, mivel a haploid egyedeknél hiányoznak a domináns allélok, amelyek rendesen elfedik a kiváltott mutációt.

A szövettenyészetek felhasználhatók egészséges, virusmentes növények előállitására is, amelyeket még fertőzött egyedekből is lehet regenerálni. A virusmentes egyedek regenerálására a csucsmerisztémát kell felhasználni. A csucsmerisztémából izolált kalluszszövetek tenyésztése utján kapnak virusmentes sejteket és ezekből a seljtekből regenerált egyedek segitségével virusmentes fákat, amelyek növedéke nagyobb, mint a virusokkal fertőzött egyedeké.

Az erdei fafajok protoplasztjainak az alkalmazása nagy perspektivát nyujt. Várható, hogy az erdei fafajok különböző fajtái és fajai protoplasztjainak összeolvasztása utján jobb tulajdonságokkal rendelkező fajok kaphatók, mint amilyenekkel a jelenleg meglévő fajok rendelkeznek.

Az idegen genetikai anyagnak az erdei fafajok protoplasztjaiba történő bevitelével meg lehet változtatni ezeknek a fajoknak a genetikai sajátságait és teljesen uj tulajdonságokkal rendelkező fafajokat lehet létrehozni, olyanokat, amelyeket eddig a természetben nem találtak. Az elért eredmények arról tanuskodnak, hogy az aszeptikus kultura a jövőben az erdei fák vegetativ szaporitásának, és főképpen a fafajok genetikai tulajdonságainak módositása céljából az uj genetikai információk sejtekbe vitelének a leghatásosabb módja lesz. Ez az egyik legfontosabb technika, amelyet az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

erdei fák produktivabb fajtáinak létrehozására a nemesitési eljárásokban felhasználnak.

Az erdei fafajok szövetkulturáinak tápanyagigényével kapcsolatos ismeretek az utóbbi években szélesedtek és lehetővé vált mind a lombos, mind a tülevelü fajok organizálatlanul növekvő kalluszait kémiailag meghatározott tápközegen hosszu időn át tenyésztésben tartani.

Több erdei fafaj sejtjeit szuszpendált kulturában is sikeresen tenyésztik és néhány esetben embrió fejlődést is előidéztek. Az utóbbi években a szervkulturák, különösen a rügyekből izolált csucsmerisztémák tenyésztése terén értek el jelentős haladást. A kioperált embriók tenyésztése során a sziklevelekben sikerült embrioidok és járulékos rügyek kifejlődését biztositani, amelyek regeneráltatásuk után hajtásokat és gyökereket képeztek.

Az organogenézis indukcióját több erdei fafajnál sikerült kiváltani, amely során kalluszszövetekben gyökerek és hajtások képződtek. A Populus, Betula és Ulmus nemzetség különböző fajainál a szervetlen növekedésü kalluszszövetekből regenerált fácskák az anyáéhoz hasonló jellegeket mutattak és azonos kromoszómaszámmal rendelkeztek.

Az utóbbi években a protoplasztok izolációja, tenyésztése és fuziója terén is sok kutatást végeztek. A protoplasztok enzimatikus izolációjával rövid idő alatt nagymennyiségü protoplasztot lehet előállitani, ami kiinduló anyagul szolgál a sejt és az uj genetikai információk bevitelét szolgáló, a sejtek genetikai tulajdonságainak módositását célzó további vizsgálatokhoz. Igy remélhetőleg jobb tulajdonságokkal rendelkező fafajokat lehet létrehozni, mint amilyenek a jelenleg meglévő fafajaink.

A szövettenyészetek jelentős perspektivákat nyujtanak a kiválasztott elitfák gyors vegetativ elszaporitásához.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

1.7 NEMESITÉSI CÉLOK, EREDMÉNYEK ÉS FELADATOK

Az ország fafogyasztása - amelyet a társadalmi fejlődés, az egy főre jutó jövedelem és a lakosság létszámának alakulására alapozva számitottak - 2000-ben 12-13 millió m^3 között prognosztizálható. Az ország fakitermelése, ha a tervezett fejlesztéseket megvalósitjuk, mintegy 10 millió m^3 lehet. A különbözetet kiegyenlitő faimport az 1973-75-ös árrobbanás óta az előzőeknél is nagyobb terhet ró a népgazdaság külkereskedelmére, és ez a helyzet hosszu távon nem tartható.

Kézenfekvő megoldásnak tünik az ország erdőterületének további növelése. Szembe kell néznünk azonban azzal a ténnyel, hogy a világ élelmezésének gondjai egyenértékűek a nyersanyag és energiahordozókkal. Igy minden ország jelentős erőfeszitéseket tesz mezőgazdasági termőföldjei védelmére. Magyarország adottságaira, élelmiszer-export orientáltságára, az ország lakossági ellátására való tekintettel az erdőterületeket csak az élelmiszertermő területek sérelme nélkül növelhetjük, amely alapvetően behatárolja erdőtelepitési tevékenységünket.

A több fatermés elérése ezért csak az egységnyi területre eső hozamok - környezetkimélő módon való - emelésével jöhet számitásba. Az erdőtelepitések gazdasági nehézségei - a beruházási források szükössége, a területi korlátok, ugyanakkor a faanyag iránt megnyilvánuló fokozott igények - mind nyersanyag, mind energia vonatkozásában az erdészeti nemesitést helyezik előnybe.

1.71 A nemesités célkitüzései

A korábbiakban röviden felsoroltuk az erdészeti nemesités módszereit és a célt is körvonalaztuk. A teljesség kedvéért hangsulyoznunk kell, hogy a nemesités nem csupán az ujtipusu növényanyag alkotó előállitása, hanem annak bizonyitása is, hogy ez a növényanyag a meglévő fajtáknál vagy populációknál értékesebb és igy termesztése indokolt. Enélkül az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

értékelő fázis nélkül a nemesitői munka nem befejezett, és sok esetben téves következtetés vonható le az előállitott fajtáról.

A növénynemesités módszereit részletesen emlitett erdészeti növénynemesitési tankönyvben találjuk meg, melynek ismeretét az itt tárgyaltaknál feltételezzük.

A nemesitett fajtáknak is csak akkor érvényesülnek jobb tulajdonságai, ha optimális életmüködésükhöz a legkedvezőbb termesztéstechnika is jelen van. Ismeretes például, hogy a hibrid kukorica terméshozama csak mintegy 20 %-kal nagyobb, mint a közönséges szabadbeporzásos fajtáké, de a termés 30-40 %-kal növelhető, ha a hibrideket belterjes agrotechnikával termesztik. Vagyis a növénynemesitő munka nemcsak kedvezőbb tulajdonságu egyedek előállitását, hanem annak teljes érvényre jutásához szükséges legfejlettebb termesztéstechnika kidolgozását is jelenti.

A populációgenetikai ismeretek alapján az erdei fák nemesitése ugy fogható fel, mint a fás populációk genetikai strukturájának irányitott megváltoztatása. A fás növények nemesitése során azokat fajtákká alakitják, amikor a végcél az, hogy bizonyos termőhelyi, és erdőmüvelési vagy gazdasági feltételeknek megfeleljenek. A hosszu életciklus következtében az erdei vad fajok gazdasági fajtákká való átalakitása kisebb mértékü, és lassabban hajtható végre, mint az egyéves vagy kétévés mezőgazdasági növények esetében. A munka eltér aszerint, hogy milyen fafajról van szó, és milyen tulajdonságokat kell megjavitani.

Gyakorlati szempontból a nemesitőt nem a klasszikus faj érdekli, hanem elsősorban az ökológiai viszonyokhoz adaptálódott rasszok, illetve alfajok és ökotipusok. Maga a faj, főleg ha annak igen nagy az areája, a korszerü erdőmüvelés szempontjából kevésbé lényeges. Tehát a fajon belüli változékonyság megismerése és az ökotipusok környezeti tényezőkkel való kapcsolatának a feltárása a legfontosabb feladat.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Az erdészeti szempontból fontos fafajok, bizonyos alapvető biológiai tulajdonságainak /hosszu élettartam, lassu generáció-váltás, vegyes beporzás, nehezen hozzáférhető virágok stb./ következtében kevésbé felelnek meg elméleti kutatások számára. Emiatt a genetikai alapkutatások és a faanyag mennyiségi-minőségi megjavitására vonatkozó gyakorlati nemesitési munka együtt folyik. Ugyanez az oka annak, hogy az erdészeti nemesitésen sokan a nemesitett mag előállitását értik. Nem is lehet határozottan elkülöniteni, hogy hol végződik a nemesitès és hol kezdődik a magtermesztés.

A fafajok nemesitését megszakitás nélkül szükséges folytatni. Ezt a kutatások hosszu időtartama indokolja és szükségessé teszi, hogy a munka valamennyi fázisáról pontos feljegyzések, dokumentáció álljon rendelkezésre. Minden megfigyelésnek és mérésnek egzaktnak kell lennie, és az adatokat ma már egyre gyakrabban elektronikus számitógépekkel dolgozzák fel. Az erdészeti genetika és nemesitès a kisérleti módszereket tekintve nagy mértékben a matematikai statisztikához kapcsolódik.

A következő években a természetes erdők világszerte egyre kevésbé tudják kielégiteni a faipart, ezért mind gyakrabban beszélnek a fatermesztés ipari forradalmáról. Az erdők területének minden áron való kiterjesztése helyett elsősorban az erdőmüvelés intenziv módszereire forditanak gondot azért, hogy a faiparnak megfelelő mennyiségü és minőségü fát gazdaságosan állithassnak elő. A természetes erdők fatermését mindinkább igyekeznek a faültetvényekkel kiegésziteni. Ezt az irányzatot az 1967-ben Ausztráliában a faültetvényekről tartott nemzetközi értekezlet három tényezővel indokolta:

1 - a szükségletek tul gyors ütemben fognak növekedni ahhoz, hogy a természetes erdők azokat ki tudnák elégiteni,

2 - az ipar egységes minőségü, nagy mennyiségü faanyagot igényel,

3 - a szükségletek biztositásának az is előfeltétele, hogy a fa önköltségi ára mindinkább csökkenjen, ami elsősorban az ültetvényekben lehetséges.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Az intenziv erdőművelést a technikai tudományos forradalom lehetővé teszi. Racionális gazdálkodási intézkedésekkel az erdei termőhelyek termőképességét maximálisan ki tudjuk használni. A termőhelyi tényezőket korszerü technológiával /gondos talajmüvelés, trágyázás, mütrágyázás, öntözés stb./ módositani lehet, de tartósan csak ugy érhető cél, ha a fák örökletes tulajdonságaira intenziv nemesitési eljárásokkal hatnak. A termőhelyi tényezők feljavitása igen költséges és csak akkor hatásos, ha rövid idő alatt mind ujabb és ujabb befektetéseket hajtunk végre, a beavatkozásokat megismételjük. A nemesitési munkát ezzel szemben egy generáción belül általában csak egyszer kell végrehajtani, és értéknövelő hatása az állomány egész élete folyamán érvényesül.

Hazánk termőhelyi viszonyai között az agrotechnikai beavatkozásokkal viszonylag kevés helyen, korlátozott mértékben érhető el eredmény. Ezzel szemben a nemesitett szaporitóanyag csaknem mindenütt felhasználható.

A nemesitett szaporitóanyag a termőhely teljesitőképességét jobban hasznositja, azzal több és jobb fát lehet termelni, mint amilyenre a vad fajok képesek.

A nemesitésnek minél jobban hozzá kell járulnia az erdőművelés általános célkitüzéséhez, mégpedig az erdők termőképességének fokozása segitségével. Az örökletes tulajdonságok befolyásolása révén javitani kell az erdőgazdaságilag fontos fafajokat és meg kell alapozni a korszerü maggazdálkodást. Végül is az a feladata, hogy általánossá tegye a genetikailag megjavitott szaporitóanyag felhasználását az erdőmüvelésben.

Jövőbeli faállományaink minőségét, teljesitőképességét és rezisztenciáját ugyanis elsősorban az erdősitéshez felhasznált szaporitóanyag /mag, dugvány és csemete/ minősége határozza meg. A szaporitóanyag ezért a fagazdaság bővitett ujratermelésében alapvető termelőeszköz, a megtermelt faanyag mennyiségének és minőségének közvetlen meghatározója. Csak megfelelő származásu, fajtiszta, szelektált és ellenőrzött

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

szaporitóanyagtól várható állományunk feljavulása. Szerte a világon elismerik, hogy a nemesitett, származásilag ellenőrzött szaporitóanyag felhasználásával az erdőállományok teljesitőképessége, a termőhelytől és fafajtól függően 10-40 %-kal növelhető. /Ezen többletmennyiség árbevételének néhány százaléka elég volna maggazdálkodásunk korszerüvé tételére./ Sőt több származásvizsgálat és utódvizsgálat bizonyitja, hogy jó származásu maggal és a legkiválóbb hibridek alkalmazásával helyenként átlagosan 30-50 %-kal lehet a fatömeget fokozni. Azt is hangsulyozni kell, hogy a kiültetést követő első kritikus évben a megmaradás jelentős mértékben függ az örökletes tulajdonságoktól is.

Kerekitve csupán 18 %-ban erdősült országunkban nemcsak a szerfaszázalék emelése, hanem elsősorban magának a fatömegnek a növelése fontos, hiszen a fejlődés a mechanikai feldolgozás mellett a kémiai feldolgozás fokozódása felé mutat.

Minden idehaza megtermelt m^3 fa is számit, mert külkereskedelmünk mérlegét segiti egyensulyba hozni és népgazdaságunk fagondjait enyhiti. Az erdészeti növénynemesités során tehát a súlypontot a gyors növekedésü fafajokra, elsősorban a nyárra, a füzre, valamint a gyorsan növő fenyőkre kell helyeznünk, de a többi állományalkotó fő fafaj, az akác /méztermelés/, tölgy és bükk fatömeg növelését és faminőség javulását sem szabad figyelmen kivül hagynunk. Számos államban egyes termőhelyekre olyan elegyfaként telepitett fafajt is nemesitenek, mint a szil, kőris, a juharok, gesztenye, dió, a nyir stb. Ezek a kezdeményezések a magyar erdőgazdálkodás számára is iránymutatók.

A nyárak és füzek kivételével a legtöbb fontos erdei fafajunk csak magról szaporitható, aminek a korlátai ismertek. A nemesitési eredmények minél gyorsabb átültetése a gyakorlatba csak ugy lehetséges, ha üzemi méretekben megoldjuk a többi fafaj vegetativ szaporitását is, továbbá, ha a magtermesztési eljárásokat tökéletesitjük. A szaporitóanyag örökletes tulajdonságai nagymértékben meghatározzák a fatermés

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

mennyiségét és minőségét, igy a korszerü magtermesztésnek mindig a nemesitésen kell alapulnia.

A nemesitésnek tehát a területegységen elérhető fatermés - abszolut száraz anyagban - növelése a fő feladata, emellett azonban fontos célkitüzésként szerepelnek a betegségekkel szembeni ellenállás, a magtermés biztonsága és a faanyag minősége. Szorosan kapcsolódnak a nemesitési kutatáshoz az utódvizsgálatok, a termesztési kisérletek. A szelektált vagy keresztezés utján létrehozott fajtákat - a termesztés szempontjából számbajöhető erdőgazdasági tájakon - utódvizsgálati,ill. termesztési kisérletekbe vonjuk, s ezek eredményétől függően ajánljuk a gyakorlati bevezetést.

Nem kis öröm beszélnünk sokszor arról, hogy hazánk az első állam, amely az erdészeti fajtákat minősiti és állami felügyelet mellett fokozatosan javitja a jövő erdőállományainak államilag ösztönzött és ellenőrzött minőségi fajtaösszetételét. Ennek ellenére el kell ismernünk, hogy az elméleti kutatást és gyakorlati megvalósitást illetően még nagyon sok a teendőnk.

A jövőt tekintve az erdészet területén is kutatócsoportokban végzett és jól összehangolt kutatás kerül előtérbe. Az intenziv fatermesztés eredményességének fokozása érdekében elsősorban a termőhely-vizsgálatokkal, a termesztési, tipológiai, gépesitési kutatásokkal kell egyeztetni a nemesitési kutatásokat. A további fejlesztéshez a genetikai és élettani kutatás összehangolása is szükséges.

Olyan fajtákat kell előállitanunk, amelyek az intenziv termesztés követelményeit /jó tápanyag- és vizhasznositás, ellenállóság, belterjes kulturákban való termeszthetőség stb./, és a minőségi igényeket is kielégitik. Ezek a követelmények szükségessé teszik a nemesités módszereinek továbbfejlesztését, a termesztők, fitopatalógusok, entomológusok, biokémikusok és növénygenetikusok bevonását a nemesités munkájába, de a nemesitőknek segitséget nyujtó biológiai alapkutatásokat is.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Az erdei fák nemesitésének minden más növényfaj nemesitésétől eltérő feladatokat kell megoldania. A mezőgazdasági növénynemesités alapvető célja uj, az eddigieknél jobb fajták előállitása, amelyek lehetőleg egységes genotipusokból állnak. A fajta jellemzőinek általában egyértelmüen meghatározottnak kell lenniük. Az erdészeti nemesitésben ezek a követelmények nem mindenben teljesithetők.

Az erdészeti növényfajok termesztése nagyon különböző és alig befolyásolható termőhelyi viszonyok között folyik. Ilyen körülmények között genetikailag egységes fajták termesztése igen kockázatos lehet, pedig a gazdálkodás fő követelménye a termesztés biztonsága. Csak a genetikai változékonyság teszi lehetővé a különféle környezeti és gazdálkodási viszonyokhoz való nagyobb foku alkalmazkodóképességet. A változatosság igénye egyuttal mentesiti a nemesitőt az alól, hogy kiválasztott genotipusainak /törzsfáinak, klónjainak/ tulajdonságait minden részletében meghatározza. Ha egyetlen genotipust választanak ki fajtánként, ki kellene mutatnia annak minden előnyét és hátrányát az eddig alkalmazott fajtákkal szemben. Ez a munka azonban erdei fák esetében évtizedekig tartana, mivel a fiatal faegyedek tulajdonságaiból nem lehet egyértelmüen következtetni a vágáserett fa viselkedésére. A korai értékelés nem ad egyértelmü eligazitást a genotipusról, hanem csak valószinüsit. Ez az erdészeti nemesités egyik legnagyobb nehézsége.

Az erdőgazdálkodás a genetikai változatosságot igényli egységes fajták helyett. Ha kiváló genotipusok tucatjait alkalmazzuk, az egyes fajták sajátos jó teljesitménye együttesen teszi biztossá a kiemelkedő növekedést. Igy válik lehetővé,hogy klón- vagy utódvizsgálatok nélkül is elszaporitható a fenotipus alapján kiválasztott törzsfák keveréke. Ez természetesen azzal is jár, hogy az előállitott nemesitett szaporitóanyag genetikailag nem határozható meg egyértelmüen.

Az üzemi gazdálkodás körülményei gyakran hátrányosan befolyásolják az erdőállományok genetikai minőségét. Ezen a nemesitők sem tudnak változtatni. Igy pl. természetes feluji-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

tás esetén a kiemelkedően jó egyedek esetleges kitermelésével az utódállomány minősége leromlik. Természetes erdők kitermelése értékes génállományt pusztithat el. Ma még nincs mód ezeknek a hátrányos hatásoknak a kiküszöbölésére.

Az un. "ipari" fatermesztés során egyre kevesebb lehetőség van a válogató /szelektiv/ törzsszámcsökkentésre. A kiindulási növényanyag genetikai tulajdonságainak javitása tehát ebből a szempontból is fontos és szükséges.

A fatermelési rendszerek a nagyobb fatermőképességen kivül további kivánalmakat is támasztanak a termesztett fajtákkal szemben. Mint emlitettük, a lehetőség szerint minél egyöntetübb faállományokra van szükség, és az előállitott végterméktől elvárjuk, hogy a tervezett felhasználás céljainak a lehető legnagyobb mértékben megfeleljen. Mind megannyi - a biológiai alapokat tekintve sokszor ellentétes - feladat, amelynek megoldására a nemesités napjainkban teszi a legnagyobb erőfeszitéseket.

Összefoglalva, a hazai erdészeti növénynemesités általános célkitüzései /MTA Erd.-i Nemes.-i Albizottság, 1981/:

1 - Az eltérő termőhelyi körülményekhez igazodó, annak megfelelő genetikai potenciállal biró fajtákra van szükség. Ez a bővitett ujratermelés alapvető feltétele.

2 - Gondoskodni kell arról, hogy a termőhelyi feltételek között a felhasználók differenciált igényeinek /késelési anyag, vagy cellulóz-, rostfa stb./ megfelelő fajtaszortiment álljon rendelkezésre.

3 - A hozamok növelése, a minőség javitása és a rezisztenciára való nemesités mellett előtérbe kerül az energiatakarékos termesztést, "extenziv" termesztéstechnikát /mélyforgatás stb. elhagyása/ türő, és a "kombájnos" fakitermelést elősegitő fajtatulajdonság iránti igény.

4 - Az előző pontból következik a termesztési és feldolgozási technológiáknak és a biológiai alapoknak összehangolt fejlesztésére vonatkozó fokozott gyakorlati követelmény.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

- Az eddigieknél fokozottabb figyelmet kell forditani a nemesitett fajták szaporitóanyagának előállitására. A fajtatulajdonságok között a nagyüzemi szaporithatóság /vagy a különleges követelményeket támasztó szaporitástechnológia nagyüzemesitése/ alapvető követelményként jelentkezik.

- Az eddigiekben magról szaporitott fafajok esetében keresni kell a vegetativ szaporitás megoldásának utját /luc-fenyő, vörösfenyő stb./.

- A közeljövő erdősitési technológiáiban a nagyméretü erdősitési anyag nagyobb szerepet fog kapni és az igy ültethető fafajok /fajták/ előtérbe kerülése várható.

- A kiváló tulajdonságu fajták elszaporitását és köztermesztésbe-vételét hatékonyabb fajtapropagandával elő kell segiteni, ill. a korszerütlen fajták termesztésből való kivonását meg kell gyorsitani.

Az előzőekben ismertetett általános irányelvek szükségessé teszik a célra orientáltabb nemesitői tevékenységet. A részletes feladatok a következők:

1. Olyan fajták előállitására kell törekedni, amelyek fahozama felülmulja az eddig minősitett fajták hozamát. Az erdészeti nemesités elsődleges célja az egységnyi terület fatermésének növelése. Ide tartozik az időfaktor is: gyorsan növő, rövid termesztési ciklusu fajtákat kell szelektálni, ill. kinemesiteni.

2. A minőség javitása esetenként elfogadható viszonylag kisebb fatermés teljesitmény mellett is, de alapvetően a minőségjavitást hozamnövelés mellett célszerü elérni.

3. Mind a hozam, mind a minőség javitásánál alapvető célkitüzés a betegségekkel szemben való ellenállás fokozása /ugyis mint minőségjavitó, ugyis mint energiatakarékos termesztést elősegitő tényező/.

4. Fontos a termőhelytürésre való nemesités. Ez felmerül egyrészt a termőhely függvényében: lápra vagy szikre stb. megfelelő fajtát kell előállitani. Felvetődik azonban általában is: pl. a nemesnyár fajtákat a korábban emlitett

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

gondok miatt el kell vinni a "buzatermő" talajokról. Elsőbbsége lesz tehát azoknak a fajtáknak, amelyek a csak jó termőhelyen termeszthető fajtákhoz viszonyitva esetleg kisebb hozammal, de termőhelytüréssel rendelkeznek. Ilyen nézőpontból is rendszerezni kell a nemesitők számára termőhelytipusaink szórásmezejét, azok területi kiterjedését- mert ezek alapvetően meghatározzák az egyes fajták szortimentjének szélességét.

5. A 4. pontban foglaltak alapján tehát foglalkozni kell azzal a kérdéssel, hogy a nemesitett fajtaszortiment összeállitása szempontjából melyek azok a termesztési tájak /körzetek/, amelyekre fafajonként külön fajtaszortimentet kell kidolgozni.

6. Olyan fajtákra is kell gondolni, amelyek alkalmasak energiatakarékos termesztésre /extenziv termesztés-technológia, rezisztencia = kevés védekezés stb./.

7. A nemesitett fajták feleljenek meg a fafeldolgozó ipar igényeinek. Először is körül kell határolnunk azokat a termőhelyeket, ahol továbbra is gazdaságos vagy kevésbé gazdaságos, de célszerü /pl. génmegőrzés stb./ az őshonos, lassan növő kemény lombos fafajaink /bükk és tölgy/ termesztése. Itt minden esetben a minőségi /késelési, hámozási, fürészrönk stb./ termelés a cél.

A fennmaradó területeken a fafajok és a felhasználás függvényében kell döntenünk a mennyiség és minőség között. Pl. lemezüzemeink nyáranyaggal való ellátása meghatározott minőségi feltételekhez kötött. Cellulóz- és rostfa-üzemeink számára elsősorban a legalább változatlan beltartalom melletti nagyobb fatérfogat a döntő /tömegtermelés/.

8. Az igényelt választékokat tekintve - a hagyományos termelési célok fenntartása mellett - számolni kell azzal, hogy a rostositó, forgácsoló és egyéb biomassza hasznositó technológiák aránya tovább fog növekedni. Elsősorban a forgácsolás erős fejlődése várható, mivel viszonylag kevésbé energiaigényes feldolgozási eljárás. Nem lehet kizárni a kifejezetten energia- vagy feldolgozási célu ültetvények

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

megjelenését sem.

9. Meg kell vizsgálni pl., hogy a különböző termesztési eljárásoknak megfelelő növényanyag /fafaj/ kialakitható-e, illetve érdemes-e, és milyen mértékben külön szelekciót végezni az extenziv-mennyiségi és az intenziv-minőségi célu fatermesztés céljára. A két célkitüzést világosan el kell határolni egymástól.

10. A nemesitett fajtáknak elő kell segiteniük az export bővitését vagy az import kiváltását. Itt nemcsak arról van szó, hogy ujdonságokkal biró fajták fatermését évek multán exportálni lehet, hanem arról is,hogy az ilyen uj fajták szaporitóanyaga is jelentős devizabevételt jelenthet. A biológiai alapok, ill. a vetőmag és egyéb szaporitóanyag export fejlesztése érdekében erőteljesebben be kell kapcsolódnunk és ezért részt kell vennünk a nemzetközi kooperációban.

11. Könnyen szaporitható fajtákat kell előállitanunk.

12. A fajták gyakorlati hasznositásának alapja a gyors elszaporitás. Különösen azoknál a fajoknál, ahol jelenleg gond a megfelelő mennyiségü szaporitóanyag, döntő kérdés a szaporitási ráta növelése. A vegetativ szaporitási módszereket tovább kell fejleszteni, a magtermesztést pedig belterjessé kell tenni. Ott, ahol a fajták kialakitása és elszaporitása egyelőre nem oldható meg, a meglévő magtermelő állomány-hálózatra támaszkodva az OECD-séma segitségével kell gondoskodni az értékesebb populációk szaporitásáról /mint ahogy erről a 2. fejezetben részletesebben lesz szó/.

13. Az ökológiai stabilitás és a fajta rugalmas hasznosithatósága a létrehozott állomány genetikai változékonyságától is függ. Olyan vizsgálatok szükségesek, amelyek alapján meghatározható az egyes termesztési körzetek termőhelyi feltételeinek megfelelő genetikai struktura /monoklón, klóncsoport, magonc-populáció stb./.

14. Olyan fajták nemesitésére is gondolni kell, amelyek lehetőséget adnak a többcélu hasznositásra /méz, gyanta, energia stb./.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

1.72 Főbb fafajaink nemesitési eredményei és feladatai

Az 1950-es évek elején indult hazai erdészeti növénynemesitésnek már beérett gyümölcsei vannak. A nyár- és füznemesitésben elért eredményeket a gyakorlatban már évek óta hasznositják. 1960 óta a nyár erdősitéseket gyakorlatilag teljes egészében nemesitett szaporitóanyagból származó ültetési anyaggal végzik. Az erdeifenyő nemesités terén elért kutatási eredmények gyakorlati bevezetését igazolja, hogy 1958-ban az üzemi magszükséglet mintegy felét az üzemi plantázsok biztositani tudták. A nemesitési eredmények fokozott népgazdasági hasznositására jelent meg a 6/1976. /II.26./ MÉM sz. rendelet "az erdészeti szaporitóanyag termelésről, forgalmáról és felhasználásáról". Ez előirja, hogy szaporitóanyagot csak központi és üzemi törzsültetvényekben, valamint csemetekertekben szabad termelni, a szabványokban meghatározott előirások szerint. Csemetekertet erdőgazdálkodást folytató szerv csak a szaporitóanyag felügyelőség engedélye alapján létesithet és tarthat fenn. A szaporitóanyagot származást igazoló okirat kiséretében szabad forgalomba hozni és felhasználni. Erdőfelujitást, erdőtelepitést és fásitást bármilyen pénzügyi forrásból csak abban az esetben szabad elszámolni, ha megvalósitásukhoz engedélyezett törzsültetvényből vagy csemetekertből származó - lehetőleg nemesitett - szaporitóanyagot használunk fel.

A VI. ötéves tervben fokozatosan az 1. táblázat szerinti arányu ellátással számolhatunk nemesitett szaporitóanyagból.

A fajtaminősitésbe bevonható fajok köre elsősorban vörösfenyővel és tölggyel bővülhet.

Az eddig minősitett 6 fafaj /nyár, füz, akác, szil, erdei- és lucfenyő/ az ország erdőterületének kereken 40 %-át boritja, az élőfakészletből pedig 30 %-kal részesedik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

1. táblázat. Nemesitett szaporitóanyagban várható ellátás a VI. ötéves terv időszakában

Fafaj	1982-ig minősitett fajták	Jelenleg bejelentett fajtajelöltek	Évi összes szükséges szaporitóanyag	Évi biztositható nemesitett szaporitóanyag	
	száma		millió db		%
Nemesnyár	10	3	7	7	100
Füzek	5	1	4	4	100
Akác	8	3	20	8	40
Tölgyek	-	-	67	-	-
Cser	-	-	6	-	-
Bükk	-	-	5	-	-
Szil	1	-	-	-	-
Erdeifenyő	1	2	70	52	75
Feketefenyő	-	2	25	1	5
Lucfenyő	1	-	12	5	40
Egyéb fenyő	-	-	2	1	30

Sajnálatos, de szakmailag érthető, hogy a két őshonos, legfontosabb kemény lombos fafajunk /bükk és tölgy/ nemesitésében még nincsenek látványos eredményeink. Az alternativ megoldásként kezdeményezett magtermelő állományok területén jelentkező feladatokra a 2. fejezetben visszatérünk.

Az erdészeti nemesitès sajátosságai mellett /hosszu termesztési ciklus/ - amely egyébként az erdészeti nemesitès alapvető nehézségét is jelenti - az elért eredmények nemzetközi összehasonlitásban is kiemelkedőek. Ugyanakkor az ország igen változatos termőhelyi viszonyai, a fafelhasználás oldaláról jelentkező differenciált igények kielégitése, a termesztés biztonsága fafajonként a meglévőnél szélesebb fajtaszortiment kialakitását sürgeti.

A nemesitői munka hatásfokának javitása érdekében a nemesitès szellemi és anyagi erőit viszonylag kevés számu olyan fafajra kell koncentrálni, amelyek hazai nemesitésének tra-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

diciói vannak, s az eredmények nemzetközi viszonylatban is számottevőek. Ilyenek: a nyár, füz, akác, fenyők. Külön elbirálás alá tartozik a tölgy és a bükk. Más fafajoknál az adaptációs munkát kell előtérbe helyezni és a hazai fenntartást végezni.

1.72.1 Nyárak és füzek

A magyar nyárfanemesités a nemesités valamennyi módszerét alkalmazza. A munka kezdetén azokat a nemesitési módszereket részesitették előnyben, amelyek segitségével az ország szaporitóanyag-helyzetét aránylag rövid időn belül javithatták. Ezt részben szelektálással, részben külföldi fajtáknak a hazai termesztésbe vonásával érték el.

Az országban elsőként állami fajtaelismerést nyert erdészeti fajták: P. euramericana cv. 'I-214' és 'I-154' olasznyárak, P. euramericana cv. 'OP-229', P. euramericana cv. 'Robusta' /óriásnyár/, P. euramericana cv. 'Marilandica' /korai nyár/. A fajtaelismerést nyert nemesnyárak - az 'OP-229' kivételével - általánosan elterjedtek és a köztermesztésben kizárólagos szerephez jutottak. Az engedélyezett fajták közül az 'I-214' tömegtermelése 30-50 %-kal nagyobb a többi nemesnyárunknál, ugyanakkor egészségi állapota, ellenállóképessége is kedvezőbb. Különösen jól érvényesül a kezdeti gyors növekedési erélye; a termesztési idő lecsökkenthető.

Ujabban ismerték el: P. euramericana cv. 'Blanc du Poitou' francia, valamint a 'BL' /Bianco de Lomellina/ és 'I-45/51' olasz nemesnyárakat.

A nemzetközi együttmüködés, a honositás lehetőségeinek kihasználásával párhuzamosan folyt a keresztezéses nemesitás. A földrajzilag egymástól távoli fajok keresztezésével létrehozott fajhibridek fölénye több tulajdonság tekintetében fokozódott. Legjobb eredményt a P. deltoides x P. nigra, továbbá a P. alba x P. grandidentata szülőpárokkal végzett keresztezés adta. Az utódnemzedékekből szelektált P. alba x P. grandidentata cv. 'Favorit' /'H-422' jellel/ és a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

P. deltoides x P. nigra cv. 'Pannonia' /'H-490-3' jellel/ fajtaelismerést nyert.

A 10 elismert fajtából álló fajtaszortiment fejlesztésére folyó kutatómunkának egyrészt a hazai nemesitésü fajták előállitására, másrészt külföldön előállitott, vagy szelektált nyárfaklónok honositására kell irányulnia. A nemesitésnek általában több cél együttes kielégitését kell megoldania. A nyárak esetében mégis a rezisztenciát, a termőhelytürést, és a fatömeghozam növelését kell elsődlegesnek tekinteni.

A magyarországi termőhelyi adottságok nagy változatossága, az ehhez való minél szélesebb körü alkalmazkodás a szortiment bővitését sürgeti. Indokolja ezt az a veszély is, amely a termesztett kevés fajta miatt monokulturás nyárfatermesztésünknél a rezisztencia kérdésében, ill. a betegségek járványszerü fellépése és pusztitása oldaláról jelentkezik. Az elsődlegesen megjelölt nemesitési célok mellett figyelemmel kell lenni a fatechnológiai tulajdonságokra, és a racionális termesztéstechnikára.

A FAO és IUFRO genetikai és nyárfabizottsága koordinálásával létesült P. trichocarpa, P. deltoides, P. nigra nemzetközi származási kisérletektől elsősorban a hazai bázisgyüjtemény genetikai értékének gazdagitása várható.

Klónkisérletekben több olyan nagy hozamu Leuce nyár van, amely a hazai nyárak termőhelyén alkalmas a termesztés minőségének és mennyiségének a feljavitására. A vegetativ szaporitás üzemi méretü megoldása folyamatban van.

Füzek esetében a hazai törzsfaszelekcióval párhuzamosan folyik a honositás. A jelenlegi fajtaszortiment öt elismert füzfajtája, a Salix alba cv. 'bédai egyenes', cv. 'csertai', cv. 'pörbölyi', cv. 'I-1/59' és 'I-4/59' olaszfüz a termesztés reális igényeinek kielégitésére, elsősorban termőhelyi problémák miatt nem elegendő. A fajtaszortiment bővitése indokolt. Az üzemi törzsanyatelep-hálózat bővitése után az országos igény teljes egészében nemesitett /fajtaelismert/ fajtákkal biztositható.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A füzek - bár területarányuk kicsi - de egyrészt gyorsan növő és nagy fatömeghozamot jelentő tulajdonságuk, másrészt a vizes, lápos, mocsaras termőhelyek hasznositása végett erdőgazdasági szerepük nagy. Erdőterület bővitésre leginkább az ilyen talaju rét- és legelőterületek jöhetnek szóba.

Különösen rosthosszuságuk révén a farostlemezgyártás fontos anyagát jelentik /a filcelődés elősegitése/.

1.72.2 Akác

Az elszaporitásra és elterjesztésre javasolható akácfajtákat erdőgazdasági /fatermesztési/, illetve méhészeti érdekből szelektálták. A fatermés 18-32 %-kal, a méhészeti szempontból szelektált rózsaszin akác nektárhozama 74 %-kal nagyobb. A nyolc elismert fajta /akácklón/ vegetativ szaporitása zölddugványozással és gyökérdugványozással kombináltan megoldott. Reális lehetőség van arra, hogy 1984-re mintegy 8 millió, vegetativ uton előállitott szaporitóanyag áll majd rendelkezésre, ami a szaporitóanyag-igény több mint egyharmadát jelenti. Az államilag elismert akácfajták a következők: Robinia pseudoacacia cv. 'zalai', cv. 'nyirségi', cv. 'Appalachia', cv. 'Jászkiséri', cv. 'Kiskunsági', cv. 'pénzesdombi', cv. 'császártöltési' és Robinia ambigua Poir. decaisneana Carr. - rózsaszin - AC-akác. A vegetativ szaporitóanyag-termesztés felfutásáig lehetőség van arra, hogy az ország akácmagigényét Pusztavacson elit állományokból gyüjtött maggal elégitsék ki.

A hazai erdők fafajösszetételében jelentős tényező az akác. Fáját egyre sokoldalubban használják. A jelenlegi minőségi fatermesztést és méhészeti célokat szolgáló nemesitès mellett meg kell vizsgálni az energia /biomassza/ célu termesztésre szelektálás realitását.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

1.72.3 Tölgyek

Erdeink legfontosabb és legértékesebb fafajai. Hosszu termesztési ciklusuk, a plantázsokban is késői termőreforduláuk nagyon megnehezíti a nemesités munkáját. Viszont gazdasági jelentőségük miatt erről nem mondhatunk le. A nemesitési munka többirányu lehet: szelekció, populációnemesités, kiválasztott törzsfák szövettenyésztéses szaporitása stb.

A populációnemesitést is szolgáló magtermelő állományok második revizióját előkészitették, és a munka 1981-ben megkezdődött. A nemesités önálló eredményeinek megjelenéséig nagy sulyt kell helyezni a legjobb állományok elszaporitására, valamint a jövő magoncplantázsainak kialakitására. Ehhez az OECD séma alkalmazása, továbbá a "tömbösitett" állományfelujitási eljárás bevezetése ajánlható.

1.72.4 Bükk

A tölgyeknél mondottak részben itt is érvényesek. A mesterséges felujitások csekély hányada miatt a minőségjavitást elsődlegesen erdőművelési eszközökkel kell segiteni. Emellett az OECD séma, illetve a magtermelő állomány hálózat kinálta lehetőségeket is ki kell aknázni.

1.72.5 Fenyők

A szelekciós munka valamennyi faj esetében a legjobb faállományok legjobb egyedeinek /törzsfák/ kiválasztásával indult.

A leoltott törzsfaklónok vizsgálata a fafaj jelentőségének megfelelően az erdeifenyő esetében volt a legrészletesebb. A több évtizedes klónértékelés eredménye az egyedek mindazon tulajdonságainak feltárása, amelyek erdészetileg jelentősek lehetnek, beleértve a rezisztenciát és beltartalmat is. A magtermesztési érték alapján történt az üzemi magtermesztő

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ültetvények klónösszetételének megállapitása. Az államilag elismert Pinus silvestris 'Cikota-1' klónösszeállitásból egyre nagyobb magmennyiségek állnak rendelkezésre.

A feketefenyő nemesitésének sulypontja a több lépcsőben beállitott származási kisérletek, amelyek a faj teljes elterjedési területét felölelik. A faj alatti egységek közül a további szelekció szempontjából legigéretesebbek a korzikai /Marghése, ill. Sopron-Alm, Nyiracsád/ és a krimi változatok. A korzikai változat /ssp. laricio/ tisztitási korban mintegy 20 % magassági növedéktöbbletet produkál megfelelő termőhelyen. Államilag elismert fajta még nincs.

A lucfenyő esetében a hazai törzsfaszelekcióval és plantázs létesitésével párhuzamosan folyik a külföldi eredetü populációk vizsgálata az IUFRO nemzetközi származási kisérlet keretében. Ennek során kitünt, hogy az erdélyi Kárpátokból és a Beszkidekből származó populációk a legjobbak. A lucfenyő vegetativ szaporitásával elért eredmények is igéretesek és a lucnemesités számára nagy jelentőségüek. Egy többklónos elismert fajta van, 'Nyirjes' névvel.

A vörösfenyőre vonatkozóan a mintegy 20 éve megkezdett származási, ivaros keresztezési és utódvizsgálati munka alapján bevezetésre javasolhatók az alábbi alfajok, ill. származások: ssp. polonica, sudetica, slovacica és az alpica egyes származásai, valamint a rendkivül erőteljes hibridfölényt mutató L. eurolepis fajhibridek. A legjobb származások mintegy 20 %-os, a "kőszegi" L. eurolepis fajhibridek magasságban 30 %-os, fatömegben 92 %-os többletet produkálnak a hazai kontrollhoz képest.

Valamennyi fenyőfajnál még hasznositható tartalékok vannak a származási kisérletezésben. A hazai eredetü anyag mellett a származási kisérletek legjobb körzeteit kell részleteiben, alaposan feltárni. A nyárakhoz hasonlóan meg kell vizsgálni, hogy a fajtaszortiment szempontjából milyen elkülönitett termesztési tájak szükségesek.

Ahol csak lehetséges, a magról szaporitás mellett a vegetativ szaporitás megoldását kell szorgalmazni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Meg kell vizsgálni az ültetvényszerü formában termesztett fenyvesek gazdasági és ökológiai realitását. Ehhez megfelelő honositott egzóta populációk szükségesek. A fenyőfajok hasznositásával kapcsolatos, szétszórtan meglévő tapasztalatokat ki kell értékelni és hasznositani.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2. A MAGGAZDÁLKODÁS FEJLESZTÉSE

2.1 A KORSZERŰ MAGGAZDÁLKODÁS ALAPELVEI

A mag a magvas, más néven virágos növények jellemző szaporitó, ill. elterjesztő szerve, amely a megtermékenyités után a magkezdeményből fejlődik. A gyakorlatban egyes növények magja fontos élelmiszer-, nyersanyag- és takarmány, számos esetben füszerként, valamint gyógyszer alapanyagként használatos. Vagyis termesztési cél.

Erdészeti értelmezésben a mag mindenekelőtt biológiai képességeket hordozó szerv. Átvivője az öröklött tulajdonságoknak. Megtestesitője a sokszorozódásnak és elterjedésnek, a folyamatosságnak és változásnak, a megujulásnak: maga a kezdet és a vég. Ebben a funkciójában a mag vetőmag.

A mag közgazdasági értelemben lehet áru, belföldi és export viszonylatban egyaránt.

A gyakorlatban magnak nevezzük az olyan terméseket is, amelyeket változtatás nélkül magként használunk fel.

A mag helyrevetésen vagy csemetenevelésen keresztül materiális előfeltétele az erdősitésnek. Mivel a felhasznált mag értéke csak 1-2 %-át teszi ki a befejezett erdősités értékének, maghiányon elvileg nem mulhat az erdősités. Következésképpen megfelelő mennyiségben, minőségben, fajszerkezetben és biztonságosan kell rendelkezésre állnia.

Másrészről, mivel hordozója a biológiai, mindenekelőtt a genetikai értékeknek, olyan forrásból kell származzon, amelyik a legnagyobb értéket képviseli.

A mag felsorolt funkcióit akkor tudja betölteni

- ha megtermelését céltudatos termesztéssé alakitjuk,
- ha a termesztésbe a rendelkezésre álló legnagyobb genetikai értékü anyagot, állományt vonjuk be,
- ha a termesztést koncentráljuk és nagyüzemesitjük,
- ha a nagyüzemeket technikailag, technológiailag és infrastrukturálisan felszereljük,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

- ha gondoskodunk a nagyüzemek részleges állami támogatásáról,

- ha megfelelő szakigazgatási, ellenőrzési, szavatolási rendszert alakitunk ki,

- ha folyamatosan gondoskodunk a kapcsolódó kutatásokról és szakképzésről,

- vagyis röviden: ha korszerü maggazdálkodást folytatunk.

Erdészeti maggazdálkodás az a tevékenység, amely az erdő fenntartásához és telepitéséhez szükséges erdei magvak magtermő állományban történő begyüjtésével vagy magtermesztő ültetvényben, plantázsban /magtermesztő bázisokban/ való megtermelésével, feldolgozásával, kezelésével és felhasználásával, ill. értékesitésével foglalkozik.

Magtermelő állományok /MÁ/ az erdőgazdasági tájak kiválasztott jó minőségü, feltételezhetően öröklődő tulajdonságu, elsődlegesen magtermelés céljára kijelölt, rendszerint törzskönyvezett faállományok.

Tehát néhány faj kivételével, amelyek dugványozással könnyen szaporithatók /nyárak, füzek/, a nemesitett szaporitóanyag a magnak tudományos alapossággal kiválasztott, illetve racionálisan kezelt magtermesztő bázisokban történő megtermelését jelenti.

Számos országhoz hasonlóan, Magyarország is két fő utat követ a korszerü magtermesztő bázisok /magtermelő állományok és magplantázsok/ létrehozásához.

1. A legértékesebb populációk kiválasztásának és magtermelő állományokká való átalakitásának alapelvei a következők:

- az értékesebb populációk magtermésének fokozása, illetve a nem megfelelő termőképességü, minőségü és a mostoha körülményekhez nem alkalmazkodó állományoknak a szaporitásból történő kizárása a magtermelő képesség feltérképezésével,

- az értékes populációkon belül a fenotipusukat tekintve kiváló fák - magfák - kiválasztása, és az alászorultak-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

nak az átalakitási munkák során történő kiszedése,

- a magtermelő állományok differenciált, belterjes müvelése.

A magtermesztő állományok genetikai értékeinek vizsgálatához most fogtunk hozzá.

2. A kiváló törzsfák /pluszfák/ kiválasztása, keresztezése és plantázsok létesitése magtermelés céljára. Az alkalmazott stratégiának és taktikának megfelelően, a munkák széles skálája valósult meg, amelyek eredményeiből a legjelentősebbet emlitjük:

- 1154 db fenyő és 444 db lomblevelü törzsfa /összesen kereken 1600 db/ kiválasztása, leirása és országos nyilvántartásba vétele,

- a törzsfák vegetativ szaporitása és kutatások a topofizisnek, ciklofizisnek a növekedésre, a törzs és korona alakjára, a virágzásra és a terméshozásra gyakorolt hatásával kapcsolatban,

- 176 ha klónplantázs telepitése és kezelése, amelyek eredetüket tekintve származásplantázsok,

- a plantázsok virágzásának és terméshozásának tanulmányozása, amely lehetővé tette a termés genetikai szempontból történő meghatározását, a magtermesztési érték megállapitását /mennyiségi és minőségi értékelését/,

- szabadbeporzásos és rákeresztezésekből /top-cross/ származó utódvizsgálatok. A nyert információk alapján a kutatók megállapitották a fő jellegzetességekre nézve az örökölhetőségi tényezőket, a genetikai és környezeti korrelációkat s kiszámitották a genetikai nyereséget /Mátyás Cs., 1979/.

A magtermesztő bázisok - MÁ-ok és plantázsok - szervezése, valamint ezek magtermésének az erdősitésekben történő felhasználásának alapja a maggyüjtési övezetek elkülönitése. Ez az állományok fatermőképességének fokozását tekintve az egyik legjelentősebb eszköz, hiszen az erdészeti szaporitóanyag ökológiai követelményeinek és a telepitési hely termőhelyi feltételeinek az összehangolását jelenti.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A maggyüjtési övezetek azok az eléggé egyöntetü termőhelyi adottsággal rendelkező területek, melyeken közelálló vagy egyenlő fatermőképességü állományok találhatók. Egy adott terület ökológiai homogenitásának meghatározása és földrajzi határainak rögzitése az erdészeti ökológia alapelvei és adatai segitségével megoldható. Tulajdonképpen az erdei ökoszisztéma kutatás is ezt a célt szolgálja.

A fenyő maggyüjtési övezetek száma függ a genotipus és a környezet kölcsönhatásától, az egyes övezetekben az erdősitési munkákhoz szükséges mag árától, továbbá a nemesitési programoknak a genetikai nyereségekkel korreláló költségeitől. Általában, ha kisebb kiterjedésü maggyüjtési övezeteket különitünk el, vagyis a termőhelyi tényezők jobb térbeli homogenitását biztositjuk, nagyobb genetikai nyereséget érhetünk el. Azonban a nemesitési program költségesebb és a magvak beszerzési költsége nagyobb.

Ennek következményeként felvetődik az optimalizálás problémája. Ilyenkor egyrészt megfelelő ökológiai homogenitás a cél, mert a maggyüjtési övezeten belül a szaporitóanyag mozgatásának kockázat nélkül kell történnie, másrészt bármelyik övezet számára helyi eredetü, vagy olyan magnak a biztositása a feladat, amely ökológiailag az adott termőhelyi feltételeknek megfelel.

Mivel még nem állnak rendelkezésre olyan hazai származáskutatások, amelyek alapján minden egyes övezet számára meghatározható a legjobb származás /vagy általánosabban kifejezve: a legnagyobb fatermőképességü, a legnagyobb stabilitással rendelkező szaporitóanyag/, a helyi származásnak /helyi rassznak/ kell elsőbbséget biztositani. Különösen a hegyvidéki, ill. szélsőséges övezetekben kell a "helyi származás aranyszabályát" általánossá tenni, mert itt a genotipus és a környezet egymásra hatása igen nagy.

Az erdészeti szaporitóanyag ökológiai igénye és a telepités termőhelyi feltételei közötti összhang megteremtése céljából meg kell állapitani a felhasználás előirásait is. Vagyis, amikor nem biztositható a helyi eredetü szapo-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ritőanyag, un. felhasználási szabályokat szükséges meghatározni. Ezek a szabályok az erdészeti genetika területén világszerte elért kutatási eredmények alapján megadhatók. A legfontosabb, hogy a szállitási távolságoknak lehetséges maximáliş csökkentésére kell törekedni mind horizontális, mind vertikális irányban. Ezáltal mérsékelhetjük a kockázatot, amely az erdősitési anyag átszállitásából ered.

Alapelv, hogy a délről északra történő szállitás esetén a távolság ne legyen nagyobb 2 szélességi foknál /kerekitve 200 km-nél/, alacsonyabb fekvésből magasabb domb- és hegyvidékre a szintkülönbség pedig ne legyen több mint 300-400 méter. Általában nyugatról keletre és az enyhébb éghajlatból a viszonylag zordabb éghajlatu területre történhet az átszállitás.

A helyi rasszok optimális adaptivitását, amelyek az emlitett felhasználási szabályokat megalapozzák, több nemesitő bizonyitja. Általános az a vélemény, hogy a generációkon át folytonosan ható természetes szelekció a helyi környezeti tényezőkhöz nem alkalmazkodott, migrált vagy hasadt genotipusokat a populációból kizárja.

Másrészt, több származási kisérletben beigazolódott, hogy a helyi származás gyakran nem olyan értékes, mint egyes idegen származások. A helyi származások fatermőképessége tekintetében sokszor azért nem optimálisak, mert a természetes szelekció nem a maximális növekedési erély irányában hat, hanem a fajok fennmaradásának /szaporodásának/ biztositását célozza. A növekedési erély és a szaporodás között valószinüleg több átörökitő tényező akadályozhatja a kivánatos korreláció kialakulását. Ezért a helyi származás aranyszabályát csak akkor szabad törvénynek tekinteni, amikor már szabatos összehasonlitó szabadföldi származási kisérleti eredmények állnak rendelkezésre.

A környezeti tényezők sokrétüsége és a telepitésben alkalmazott genotipusok nagy száma miatt a kölcsönhatások végtelenek, s ennél fogva a legjobb fenotipus meghatározása nagy probléma. A nemesitési eredmények azonban azt bizo-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

nyitják, hogy a genotipus x környezet-hatás variabilitásának csökkentésével a nehézségek legyőzhetők. Ehhez az erdészeti genetikának a következő két alapvető problémát kell megoldania:

1 - a termőhely és a telepitési technológia, amelyek elemei meghatározzák a genotipusok változását, ill. a fenotipusban való megjelenésüket, hogyan vonhatók össze ezen az alapon a termőhelyek viszonylag nagyobb, homogén területekbe,

2 - a termőhelyek egyes csoportjaiban melyek a legértékesebb genotipusok, és ezen genotipusok közül melyik rendelkezik a legnagyobb stabilitással a környezet változatos tényezőivel szemben.

A stabilitásra való törekvés nem jelent egy minden tekintetben kiváló fenotipust, hanem csupán a gazdasági szempontból jelentős tulajdonságok megtestesitését. A szaporitóanyag stabilitását a populációk önszabályozási képessége és az egyedi önszabályozó képesség biztositja. A populációk önszabályozó képessége a populációkon belüli genetikai variabilitásnak tulajdonitható. Ez azt jelenti, hogy a populáció alkalmazkodni képes az előre nem látható környezeti feltételek széles skálájához. Az egyedi önszabályozó képességet ugy kell érteni, hogy az egyedek maguk is nagymértékben alkalmazkodnóképesek.

A genotipus x környezet egymásrahatásának megállapitása csak szabatos szabadföldi származási kisérletek alapján lehetséges. Minél több genotipust a termőhelyek széles skálájában kell megvizsgálni oly módon, hogy az eredmények tegyék lehetővé a termőhelyi tényezők rangsorolását. A nemesitők kvantitativ genetikai elemzéssel meghatározzák a genotipus x környezet egymásrahatását, továbbá a termőhelyeket olyan nagyobb területekre vonják össze, amelyek belsejében az egymásrahatás többé-kevésbé homogén. Az emlitett uton minden egyes termőhelycsoportra /származási helyre/ nézve meg lehet állapitani a legértékesebb és a legnagyobb stabilitásu genotipusokat. A munka során tartózkodni kell a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

területek tulzott elaprózásától. Minél több, helyesen értékelt származási kisérletünk lesz, annál világosabban kirajzolódik az erdőmüvelés genetikai-ökológiai koncepciója.

A magvak begyüjtési /termelési/ és telepitési körzetekbe sorolása tehát a magfák és környezetük megbonthatatlan egységéből indul ki. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy egy magtétellel genetikai szempontból maximális eredmény csak olyan termőhelyen érhető el, amelyhez a szaporitóanyag genetikailag alkalmazkodott. Ezért a magtermelő bázisok szervezésének ökológiai övezetek szerint kell történnie. Minden egyes, ökológiailag megfelelően homogén övezet számára biztositani kell elegendő, a helyi termőhelyi feltételekhez alkalmazkodott szaporitóanyagot.

2.2 A MAGTERMELŐ ÁLLOMÁNYOK KEZELÉSE

Európa-szerte fokozott figyelem fordul a természetes erdők, a naturális szilvo-ökoszisztémák felé. Az erdők többcélu hasznositása, a környezet- és természetvédelem érdekei, a fenyő- és a nyár faültetvényekkel kapcsolatos nehézségek, az életszinvonal emelkedésével járó minőségi, méretes faanyagigény, a természet erőinek messzemenő kihasználása és ezáltal a technikai igény csökkentése, egyszerüsitése és végül ökonómiai szempontból a kisebb befektetés, mind odavezet, hogy az elmult évtizedekben háttérbe szorult lassan növő, lombos fafajok termesztése hazánkban is mind nagyobb sulyt kap.

Hazai erdeink területének kereken 50 %-át a tölgyfélék és a bükk természetes, ill. természetszerü állományai foglalják el. Ezeknek a nagyon fontos, lassan növő lombos fafajoknak korszerü termesztése is csak szelektált, nemesitett szaporitóanyaggal valósitható meg.

A tölgyfélék és a bükktermesztés fejlesztésének egyik fontos alapfeltétele a genetikai lehetőségek, az un. genetikai potenciál jobb hasznositása.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Fafajaink populációgenetikai szempontból tulajdonképpen három nagy csoportra bonthatók /Majer, 1981/:

1. A gyorsan szaporodó és terjeszkedő, főleg a szél által messzire terjesztett, tömegesen felverődő, gyorsan növő és rövid ideig élő, un. pionir fafajok nem képesek tartós erdei ökoszisztémát, önálló populációt alkotni. Ide sorolhatók a nyárak, a nyirek, a füzek, az erdeifenyő és többé-kevésbé az akác. Nemesitési szempontból óriási előny - az erdeifenyő kivételével -, hogy vegetativ uton szaporithatók, akár faegyedenként is klónozhatók. Tehát nemesitésük is könnyebb, gyorsabb. Nem véletlen, hogy hazánkban is ezeknek a fafajoknak a nemesitése során jutottunk a legmesszebbre.

2. A lassan növő, nagy makku, nehezen terjedő, hosszu időtartamig élő állományalkotó fafajok sajátossága az, hogy igen változatos, a hosszu generációváltás miatt termőhelyenként önálló, szükebb szaporodási közösséget adó populációkat, un. helyi erdei ökoszisztémákat alkotnak. Ezek a szimpatrikus fafajok, ahová a szóbanforgó tölgyfélék és bükk is sorolható. Ezek a fafajok helyi elkülönülés esetén ökológiai rasszokat, ökotipusokat, vagy távoli elszigeteltség esetén földrajzi rasszokat, un. szubspecieseket, alfajokat alkotnak. Az elsőre példa a későn fakadó tölgy, a másodikra a szlavón tölgy.

3. Elegy fafajaink többé-kevésbé a két csoport közé eső, genetikai szempontból átmeneti vagy közbenső fafajok közé sorolhatók. Ilyenek a gyertyán, a kőrisek, a juharok, a hársak, a szilek.

Amig az első esetben az erdészeti növénynemesités ismert módszereivel /törzsfa-klónozás, utódvizsgálat stb./ célt értünk, addig a tölgyek és a bükk esetén a törzsfa egyedi kiválasztásra és szaporitásra alapuló rendszerével nem érhetünk el eredményt. A lassan növő lomb fafajok esetén un. populációnemesitésre, azaz a kiváló faállományok kiválasztására és magról történő elszaporitására szoritkozunk. A populáción itt egy faj együttélő és többé-ke-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

vésbé egy szaporodási közösséget alkotó népességet értjük. A populációgenetika a földrajzi izolációra utaló alfaj és a helyi ökológiai viszonyok révén kialakult ökotipus kiválasztásán és termesztésbe vonásán alapszik.

Tény, hogy az extenziv erdőművelést mindinkább felváltó belterjesebb erdőgazdálkodás folyamán a természetes felujitások csökkennek és a mesterséges erdőfelujitások, erdőtelepitések, fásitások területe növekszik. Ezzel természetesen együtt jár a mind nagyobb magszükséglet, és fokozódik a magvak genetikai értékével szemben támasztott követelmény.

A probléma megoldásában a magtermelő állományok nem veszitenek jelentőségükből. Azokat világszerte igyekeznek valóban magtermelő bázisokká, illetve génrezervátumokká átalakitani. Ez azt jelenti, hogy a magtermelő állományokból a nem kivánatos egyedeket eltávolitják és a visszamaradókat ugy ápolják, hogy azok minél gyakrabban, minél nagyobb mennyiségben adjanak jóminőségü magot.

A magtermelő állományoknak mag-, ill. génrezervátumokká való átalakitása a következő célkitüzést szolgálja:

(1) - valóban nagyértékü, jó csirázási erélyü és maximális csirázóképességü mag nyerése,

(2) - a magtermelés kis erdőterületre való koncentrálása, ahol a munkaszervezési és ellenőrzési munkák megkönnyithetők,

(3) - erdeink értékes génkészletének megőrzése.

Ezeket a célokat a magtermelő állományok és az un. magfák gondos kiválasztásával, az állományok bőséges virágzását elősegitő megbontásával, a lehető legjobb viz- és tápanyagellátás biztositásával, valamint az állati és növényi kárositók leküzdésével lehet elérni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2.21 A magtermelő állományok kijelölése és osztályozása

Közismert, hogy hazánkban 1949-51-ben történtek már kezdeményezések Mátyás Vilmos vezetésével a magtermelő állományok kijelölésére. 1965-ben végezték el ezeknek az állományoknak a revizióját, amely során a magtermelő állományok helyett inkább a génrezervátum szükségességét hangsulyozták. Kereken 2900 ha lomb és 600 ha fenyő törzskönyvezett állományt hagytak meg.

1980-81-ben több felterjesztés és vitaülés eredményeképpen született meg a magtermelő állományok uj országos felmérésének szükségessége, a tölgy és bükk fafajokra. Ezek szerint 1040 erdőrészlet és mintegy 8700 ha vár helyszinelésre és annak eldöntésére, hogy a bejelentett állomány milyen fokozatba, milyen kezelésbe vétellel kerülhet a termés hasznositására. A magtermelő állomány kijelölése során az eddigi osztályozáson kivül kivánatos a nemzetközi, OECD-rendszert is figyelembe venni és az alábbi hármas csoportositásból kiindulni:

I. elismert /certifikált, elit/,

II. kiválasztott /szelektált/,

III. azonositott /identifikált/ magtermelő állomány.

Hazánkban az azonositott magtermelő állományok közé - a nagy tömeget adó magtermelő állományon kivül - a különleges magtermelő állományok, valamint a génrezervátum besorolása is kivánatos. Ez a IV. és V. kategória lehet /Majer, 1981/.

I. Az elismert - vagy elit magtermelő állományok kategóriájába egyelőre alig esik tölgy és bükk állomány, mert utódvizsgálattal igazolt ilyen tölgy és bükk magtermelő állományunk ma még nincs. Már egy 1980-as OMFB állásfoglalás is sürgeti a mielőbbi utódvizsgálat beállitását.

II. A kiválasztott vagy törzs-magtermelő állomány többnyire önálló populációju, ökológiai rassz, amely részletes populációgenetikai vizsgálaton átesett,vagy a kiszálló bizottság részéről alaposan megvizsgált, majd kiegészitő tu-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

dományos vizsgálatokkal igazolt magtermelő állomány. Nagytájanként egy-két erdőrészlet, legalább 5-10 ha, inkább nagyobb területü, homogén vagy homogénné tehető, fatermesztés szempontjából kiváló tulajdonságu magtermelő állomány. A kiemelkedő sajátosság a törzs egyenességére, sudarasságára, vékonyáguságára, a csavarodásmentességre, továbbá a későn fakadó, károkkal vagy kárositókkal szembeni ellenállóképességre, esetleg szélsőséges termőhelyeken tanusitott állóképességre vonatkozik. A törzsek legalább 60 %-a kedvező, 1., 2., 3. osztályu legyen.

A fatermesztés szempontjából igazi kincsei ezek erdeinknek. Olyan belterjesen kell ezeket kezelni, mint a magtermelő plantázsokat. Fennmaradásukat, termőképességüket hosszu időn keresztül biztositani kell. Ezért keritès, kárositók elleni vegyszeres védelem, a termés fokozására mütrágyázás szükséges. Egyedenként válogassuk ki és fokozatosan a nevelővágások során biztositsuk azt, hogy ha-onként 50-130 db, földig ágas termőfa /magfa/ álljon mielőbb rendelkezésre. Az elit magtermelő állományoknak minden szem makkját be kell gyüjteni, a makkot elkülönitve kell zsákolni, fémzárolni és irányitottan felhasználni.

III. Azonositott, tömeget adó magtermelő állomány természetes vagy mesterséges eredetü lehet. A kiszálló szakbizottság az erdőgazdaságok és az erdőfelügyelőségek által bejelentett állományok közül mindazokat ide sorolhatja, amelyek az üzemi makkellátás szempontjait kielégitik. Kivánatos,hogy ezek területe is nagyobb legyen, több mint 5 ha. Előnyös az, ha a gyüjtők által könnyen megközelithető helyen fekszenek. A törzs-, ág- és koronaminőség /1-3.oszt./ 50 %-a kedvező legyen.

IV. Különleges vagy extra magtermelő állomány főleg extrém termőhelyen élő, vagy egyéb különleges tulajdonsággal rendelkező, mindenképpen magtermelés miatt is védelemre érdemes faállomány. /Többnyire már eddig is génrezervátumként élvezett védettséget./

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

V. Génrezervátum is hasznositható esetenként magtermelésre. Ez értékes génanyagot hordozó állomány. Fokozni kell kijelölésüket, megőrzésüket és szakszerü kezelésüket, elsősorban védelmüket /keritès/. OKTH közremüködésével már vannak ilyen rendeltetésü erdeink.

Egy magtermelő állomány többcélu, több kategória szerint is figyelembe vehető. Ebben az esetben meg kell határozni egy fő célkitüzést és a többit mellék célkitüzés szerint kell felsorolni.

A bejelentett nagyszámu MÁ miatt kivánatos a helybeli szakemberek bevonásával egy előzetes felmérést, értékelést végeztetni, amelyek során az adatlapot töltik ki és főleg a besorolásra tesznek javaslatot.

A kiszálló szakbizottság elsősorban a törzs- és különleges MÁ-t helyszineli, részletesen elemzi, a többit csak ellenőrzi, és végleges javaslatot tesz az adatlapok beterjesztésével. Ebből kell elkésziteni az országos törzskönyvet.

A magtermelő állományok helyszinelése során 4 lényeges feladatot kell megoldani. Ezek az ellenőrzés, a faállomány elemzés, a kategóriákba sorolás, a kezelési teendők leirása.

A/ Ellenőrzés

A bejelentett magtermelő állományoknál már közölték az üzemtervi adatokat. Ezeket a helyszinen ellenőrizni, kijavitani, esetleg kiegésziteni szükséges. A feladatok a következők:

- területadatok,
- termőhelyi leirások,
- növénytársulási egységek,
- erdőtörténeti vonatkozások,
- faállományszerkezeti adatok,
- fateréstani adatok,
- esetleg a közölt biológiai adatok, mint a fakadás időpontja, egészségi állapot stb.

B/ Elemzés

Lehetőleg 0,25 ha mintaterületen, kb. 50 fa alapján meg kell állapitani a faállomány minőségi jellemzőit. Az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

elemzés törzsenkénti és minőségi jellegek alapján történik. Ezek elvégzése nélkül gyakran félrevezet a faállomány megítélése. Az elemzés során csak a főállomány fáira lehetünk tekintettel, tehát az elemzett fák lehetőleg a kimagasló és az uralkodó magassági osztályba tartozzanak.

Az osztályozás során a minőségi jellemzők magas, tehát a kiváló kategóriájától megyünk lefelé az egyre kedvezőtlenebb tulajdonságok osztályáig. 1-5-ig alkalmazott kategória szerint a következő:

1. kiváló
2. jó
3. megfelelő
4. kedvezőtlen
5. igen kedvezőtlen

A vizsgálandó ismérveket a többé-kevésbé öröklött, vagy genotipusos jellegekre tanácsos kiterjeszteni. Ennek alapján a legfontosabbnak a törzs egyenességét, sudarasságát, csavarodottságát, vagy ágelágazás tipusát tartjuk, valamint az ág szöge, az ág vastagsága kerülhet vizsgálatra, elemzése. A koronák nagyságának és minőségének ismerete is nagyon fontos a termésfokozó nevelővágások meghatározása során.

a/ Törzsegyenesség /ágelágazás/

1. Egyenes, általában a koronán végigfutó, monopodiális törzsü fa.

2. Még egyenes, de csokros, tehát a koronában szétágazó törzsü fa.

3. Kissé görbült, ill. határozatlan.

4. Jelentősen sik-görbe, többnyire seprüs ágelágazásu fa.

5. Erősen térgörbe vagy villás törzsü fa.

b/ Ágvastagság /ágszög/

1. Igen finom, vékony és hegyes szögben felálló águ fa.

2. Finom, még hegyes szögben álló águ fa.

3. Közepesen vastag, közel merőleges szögben álló águ fa, ill. határozatlan.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

4. Durva águ, ill. közel merőleges szögben álló águ fa.

5. Igen vastag águ fa, a törzsre többé-kevésbé merőlegesen álló ágakkal.

c/ Csavarosság

1. Nem csavarodott.

2. Alig csavarodott, 10 m-ig legfeljebb 90°-ig csavarodott.

3. Csavarodott, 10 m-ig 90-180°-kal.

4. Erősen csavarodott, 10 m-ig max. 270°-kal csavarodott.

5. Igen erősen csavarodott, 10 m-ig teljes kört fordul, azaz eléri a 360°-ot.

d/ A korona nagysága és minősége

1. Igen nagy, szabályos.

2. Nagy, elég szabályos.

3. Közepes nagyságu, ill. határozatlan.

4. Kicsi, általában zászlós.

5. Igen kicsi, többnyire nyomott.

Esetenként természetesen egyéb tulajdonságra is ki kell térni, ami főleg a kéregre, a levélzetre, a virágra, a termésre, a vegetációs időtartamra, a kárositókra stb. vonatkozhat.

A minőségi jellegek négyes vizsgálatát és elemzését sok esetben redukálni lehet, esetleg teljesen el is hagyhatók. Pl. elegyetlen, homogén szlavón tölgyesekben, ahol minden törzs kiváló, egyenesség, sudarasság, vékonyáguság és csavarodottságmentesség szempontjából. A csavarodottság rendkivül fontos örökletes tulajdonság. Általában csak idős bükkösökben állapitható meg biztonsággal.

C/ A besorolás az I-V. magtermelő állomány kategóriákba a korábbiakban leirtak szerint történik. Esetenként egy fő és több mellék célkitüzés is feltüntethető. Ez utóbbiakat azonban zárójelbe kell tenni.

A besorolás során a tárgyalt genetikai alapokon kivül figyelembe kell venni a jelölt magtermelő állomány

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

- korát,
- területének nagyságát,
- izoláltságát,
- mezoklimáját,
- egészségi állapotát,
- megközelithetőségét,
- munkaerő-ellátását.

D/ Kezelési teendők

Általában homogén populációju állomány kevés van. Faállományaink legtöbbje heterozigóta. Genetikai vizsgálatok igazolják, hogy a káros hatásu mutánsok, az un. regressziv gének, ha az F_2 nemzedékben 25 %-kal, még a 8. nemzedék esetében is 1 %-kal képviseltek. Sőt a 100. nemzedék esetén is 0,01 % esik a kedvezőtlen tulajdonságu génekre. Éppen ezért még a homogéneknek tünő, késönfakadó szlavón tölgy állományok esetén is rendkivül nagy jelentősége van a válogató-nevelő vágásoknak.

A magtermelő állományok vágáskora - tölgy és bükk esetén - 150-200 évre tervezhető. Eddig azonban csak a földig ágas, szabad koronával rendelkező egyedek képesek élni. A nagy fénykorona a termés szempontjából is előnyös. Ezért a nevelővágások során a törzsszám-csökkentésre,a nagy korona kialakitására fokozatosan kell törekedni. Általában 5-10 évenként végezhető el a"vigályitó-gyérités". Számolni kell a makkfák csucsszáradására, fattyuhajtásokra, tehát a kiváló minőségi törzs leromlására.

Ezekről a teendőkről a következő fejezetben részletesebben szólunk.

2.22 A magtermelő állományok kezelése

A bőséges virágzást és terméskötést tekintve a kijelölt és törzskönyvezett magtermelő állományok szerkezete rendszerint nem optimális. Tudott dolog továbbá, hogy a legjobb magtermelő állományokban is vannak rossz minőségü egyedek, amelyek a beporzásban résztvesznek és az állomány-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ból nyert mag átlagos genetikai értékét lerontják. A közelben is lehetnek olyan rossz minőségü állományok, amelyekről nem kivánatos pollen száll a kijelölt magtermelő állományra. Vagyis a magtermelő állományok átalakitása 3 fő müveletből áll:

1. a magfák kiválasztása,
2. az állomány gyéritése,
3. idegen pollentől való elszigetelés.

ad 1. Az átalakitási munkák egyidőben pozitiv és negativ tömegszelekciót jelentenek. A genetikai nyereség a szelekció alapját képező jelleg öröklődésétől, a jelleg változékonyságától és a szelekció intenzitásától függ. A genetikai nyereség annál nagyobb, minél intenzivebb a szelekció, vagyis a területegységen minél kevesebb magfát jelölünk ki. Egy bizonyos minimális számu magfára azonban feltétlenül szükség van a kölcsönös beporzás biztositásához, ill. az önbeporzás elkerüléséhez.

Magfának rendszerint azokat az uralkodó szintbeli faegyedeket jelöljük ki, amelyek a legméretesebbek, jó törzsalakuak és jóminőségü iparifát szolgáltatnak. Különösen a jó ágtisztulásra, az arányos koronára, a sürü és egészséges lombozatra, a közel vizszintesen álló és vékony ágakra kell figyelmet forditani. Fontos szempont a klimarezisztencia is. Kétlaki fajok esetében a nőegyedeknek az állomány fáinak legalább 2/3-át kell kitenniük, természetesen egyenletes területi megoszlásban.

ad 2. A magtermelő állományok kialakitásának második müveletét a gyéritések adják. A legtöbb faj számára az 50-60 %-os sürüségü az optimális. A magfák érdekében végzett gyéritést fokozatosan kell végrehajtani. Legelőször is a beteg fákat kell eltávolitani. Második belenyuláskor az uralkodó szintben lévő, de magfának ki nem jelölt egyedek következzenek. Az elegyes állományokból azokat az idegen faju egyedeket vesszük ki először, amelyek a magfákat elnyomással fenyegetik, ill. a korábban kilombosodó fajokat vágjuk ki legelőször. Igy pl. a kocsánytalan tölgy

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

MÁ-ból legelőször eltávolitjuk a rezgőnyárat és a nyirt, amelyeknek korai lombozata a tölgyek pollenszóródását akadályozza. A vörösfenyő MÁ-ból először a bükköt, tölgyet és az idegen fenyőféléket vágjuk ki. Kb. a 3. évben következik a magfaként ki nem jelölt /a régi Kraft szerinti II-III. osztályu/ fák kitermelése. Az elegyes állományokban általában a kérdéses fafaj magfának ki nem jelölt valamennyi egyedét el kell távolitani.

Első belenyuláskor a kiváló állományok sürüségét mintegy 20 %-kal, a közepesekét kb. 10 %-kal csökkentjük. Általános szabály, hogy a második belenyulás még akkor történjen, mielőtt az első belenyulás hatása megszünnék. A bőséges virágzást és terméskötést biztositó sürüséget folyamatosan fenn kell tartani.

Tölgy és bükk állományokat magtermelésre a fiatal-, közép- és idős koru állományokból egyformán ki lehet jelölni. A nevelés a tölgy esetében a következő elvek szerint történjen:

1/ Fiatal korban /15-30 év/ legfontosabb a faállomány genetikai értékének és a fiziológiai elöregedés koráig fenntartható darabszámnak a megállapitása 1 ha területre. A genetikai értékelést a törzs-, a korona- és a fiziológiai jellemzők felvételével kell elvégezni. A darabszám/ha meghatározására a termőhely, a fatermési osztály, a maximálisan elérhető évgyürü szélesség, a maximálisan elérhető mellmagassági átmérő, az ideális méretü koronaátmérő és a mellmagassági átmérő viszony /20:1/, a koronaátmérő és a faegyedek háromszögkötése az irányadó. A fentiek szerint a magfák darabszáma 50-70 között változik ha-onként. A többi egyedet fokozatosan el kell távolitani.

A koronafejlesztés intenziven és folyamatosan történik. Hatalmas koronák fejlesztése a cél. A faállományokban éppen ezért második koronaszint nem fordulhat elő. Talajvédő, talajárnyaló cserjeszint nevelésére kell törekedni, ahol erre mód van.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A fiatal korban kijelölt és céltudatosan nevelt állományok elsődlegesen magtermelést szolgálnak.

2 Középkoru /40-60 éves/ állományokban is a genetikai érték megállapitása a legfontosabb. A faállomány elsődleges rendeltetése a magtermelés, de jelentős a fatermesztési funkció is. A nevelendő darabszám/ha minden esetben 100 körül van. A nevelés főbb szabálya itt is az erős záródásbontás, s ennek folyamatos fenntartása, de ettől a kortól kezdve már nem lehet kockázat nélkül aránylag olyan nagy koronákat nevelni, mintha 15-30 éves korban kezdődne el a magfák érdekében végzett beavatkozás. A törzsek alsó részét árnyaló második koronaszint nevelése indokolt, ahol erre lehetőség van.

3 Idős korban /60 év felett/ a magtermelésre kijelölt állományok nevelése egyezik a középkoruakéval mind a törzs- és talajárnyaló második koronaszint tekintetében; a darabszám azonban több, 120-130 db.

Az erős záródásbontás nincs tekintettel a törzsek meglévő, vagy a jövőben kifejlődő fattyuhajtásaira, de a jövőben esetleg beálló részleges koronaelszáradásra sem. Az idős koru állományok fatermelési célt is szolgálnak.

Pontos vágáserettségi kort nem kell megállapitani a magtermelő állományokra, még az idős korban kijelöltekre sem.

A bükk magtermelő állományok nevelésének alapelvei az előzőkhöz közel állnak. A lényeges eltérés az, hogy mindhárom korosztályban 20-30 darabbal több a magfák száma.

ad 3. A nemkivánatos pollentől való izolálást illetően a kutatások azt igazolták, hogy a pollen nagy távolságra történő elrepülése ellenére sincs szükség tul nagy távolságra. A hozott pollen ugyanis csak töredéke a helyben termettnek. A megfelelő elszigetelés érdekében általában a következő intézkedésekre van szükség:

- a MÁ minimális területe legalább 5 ha legyen,
- a MÁ és az azonos faju, értéktelen pollenforrás közti távolság - a fafajtól, a nem kivánatos pollenforrás kiterjedésétől, a terepviszonyoktól függően - 300-1000 m legyen,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

- lehetőleg minél hamarabb ki kell termelni a közeli értéktelen állományokat, amelyek a MÁ-t veszélyeztetik,

- ha nem lehet megfelelő idegen faju izolációs sávot biztositani, a fafajnak 300-500 m távolságban lévő valamennyi, nem kivánatos egyedét ki kell vágni,

- a rovarbeporzásu fajoknál az izolációs távolság a beporzást végző rovarok röptávolságával egyezik meg /méheknél legalább 3 km/.

A szelekcióval és ápolóvágásokkal kialakitott MÁ-okban termésfokozó talajmüvelés és egyéb agrotechnikai beavatkozás /trágyázás, mütrágyázás, öntözés stb./ szükséges. Az intenziv beavatkozások mértéke a faj erdőmüvelési és gazdasági jelentőségétől, a magtermelés koncentrálási céljaitól stb. függ.

Figyelmet érdemlő magtermésfokozást értek el a bükk esetében francia kutatók /Le Tacon-Oswald, 1977/. A Nyugat-Franciaországban, az Atlanti óceán közelében és a Kelet-Franciaországban, a Vogézekben beállitott két kisérlet igazolta, hogy a mütrágyázásnak jelentős hatása van a bükk magtermésére. Az első kisérletben a mütrágyázással a himvirágokat 70 %-kal, a nővirágok számát pedig 170 %-kal sikerült növelni.

A mütrágyázás az ép makkok számát ugyancsak emelte a léha makkokhoz viszonyitva.

A mütrágyázás különböző hatásai összegeződtek és mindkét kisérletben 3,4-szeresére tudták növelni a jó makkok számát.

A P egymagában nem fokozta a termést. A K - ugy tünik - nem játszik szerepet. A teljes NPK mütrágyázásnak is jó hatása volt.

A mütrágyázás hatását elsősorban a nitrogénnek lell tulajdonitani és kisebb mértékben a foszfornak. Vagyis NP /200 kg N és 150 kg P/ mütrágyázást lehet ajánlani.

A mütrágyázás a bükk makktermését nemcsak a Vogézekben lévő, 90 éves nagy teljesitőképességü állományban fokozta,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

hanem az idős, gyengébb termőhelyü 140 éves nyugat-franciaországiban is. A mütrágyázás hatása független a humusz tipusától, legalábbis egy bizonyos mértékben. Ugyanis az egyformán hatékony volt a nyershumuszon /mór/, a korhanyon /moder/ és a savanyu szelid humuszon /mull/ is.

A mütrágyázás hatása a kijuttatás után 3. évben is jelentkezett.

A nemesitőknek folyamatosan gondoskodniok kell a magrezervátumok ivaros utódvizsgálatáról.

A legjobb MÁ-okról /génrezervátumokról/ és törzsfákról származó maggal, az eredeti állomány termőhelyével megegyező területen utódállományokat kell telepiteni, hogy génállományukat folyamatosan fenntarthassuk. A magtermelő állományok a magyar erdők kiváló tulajdonságu, örökletes anyagának utolsó biztositékai, a jövő minőségi maggazdálkodásának bázisai.

A revizió után megmaradt MÁ-ok az össz. erdőterületnek csak 0,23 %-át jelentik. Az értékes génkészlet megőrzése érdekében legalább 1 % körülire, mintegy 10 ezer ha-ra kellene felemelni a MÁ-okat. További értékes erdeifenyő állományokat kellene felkutatni az Őrségben, a Nyirségben, a Duna-Tisza közén. A feketefenyő magtermelő állományait elsősorban a Duna-Tisza közén és a Dunántuli Középhegység kopár területein kellene növelni. A Börzsönyben, a Bakonyban további vörösfenyő állományok kijelölése volna kivánatos. Valamennyi szlavón tölgyesünket mag-, ill. génrezervátumként kellene fenntartani a Balaton környékén, az Alföldön, a Mátrában. A Tornai karsztvidéken á molyhos tölgy, középhegységeinkben és Somogyban a jobb cserállományok, a Börzsönyben, Mátrában, Bükkben a legszebb bükkasszociációk szorulnának védelemre. Biztositani kellene az értékes elegyfák, a hársak, juharok, kőrisek, szilek, a cseresznye fennmaradását. Sokszor egy-egy tájban ma már csupán néhány ősi fából álló csoport képviseli az erdei helyi ökotipust. Igy ezek fenntartásának nagy a tudományos és gyakorlati jelentősége.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Szükség van az utolsó öreg tanufák meghagyására, vagy elpusztulásuk előtti leoltásukra, továbbszaporitásukra. A további nemesitési munka is számot tart a legkiválóbb állományok megkimélt területeire. Itt vannak a törzsfák, itt találhatók a legkülönbözőbb változatok és természetes hibridek, amelyek a nemesités céljára a jövőben is nélkülözhetetlenek.

A MÁ-okról, ill. génrezervátumokról uj törzskönyveket, kartotékokat kell felfektetni, és ki kell dolgozni fajonként azok kezelési utasitását. Esetenként természetvédelmi körzetté kell nyilvánitani a legjobb génrezervátumokat felölelő területeket, mint ahogy ennek néhány örvendetes példáját már emlithetjük /pl. a zselicségi ezüsthársas-tölgyesek és bükkösök védetté nyilvánitása/. A probléma megoldásának egyik kulcskérdése a megfelelő anyagi ösztönzők biztositása. Csak igy lehet elérni, hogy az erdőgazdaságok folyamatosan jobb származásu, jobb minőségü magot és dugványt termeljenek, valamint vetésre, telepitésre csakis ilyen szaporitóanyagot használjanak fel.

Mint ismeretes, tölgy- és bükkplantázsunk nincs, illetve ilyenek létesitése nagy nehézséget jelent. Általában 10-14 évenként hoznak bő termést /7 évenként legfeljebb közepes termést/, de magjuk készletezésére sajnos nincs lehetőség. A makk nagy, kritikus nedvességtartalma több éves hütőtárolást nem tesz lehetővé. A bőséges termés évében az évi szükséglet 4-5-szörösét kell vetni, amelyet a következő évekre gyökéralávágással, átiskolázással tartalékolhatunk. Több országban folynak kisérletek a tölgycsemete hosszabb hütőházi tárolására.

Az üzemi gyakorlat sajnos a magtermelő állományok kezelésére, mint génrezervátumokra sem fordit gondot. Bár a termést a kijelölt állományok egy részében begyüjtik, de azt általában összekeverik az egyéb nem kivánatos állományokból származó készletekkel.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2.3 MAGTERMELŐ ÜLTETVÉNYEK /MAGPLANTÁZSOK/

A magtermelő állományokban végzett munkával párhuzamosan természetesen tovább kell folytatni a fenyőkkel /de a hazai nyárakkal és az akáccal is/ a magtermelő plantázsok üzemi telepitését, és számos egyéb fafajjal a kisérletezést. Egyidejüleg folytatni szükséges a génrezervátumokban a legkiválóbb egyedek, törzsfák felkutatását, azok fenntartását és elszaporitását. Fontos kutatási feladat a kiváló állományok faj-, változat-, forma- és hidbridalakjainak meghatározása. A kiváló minőségü és továbbszaporitásra alkalmas, gyors növekedésü, ellenálló ökotipusok továbbtermesztése, a származási kérdések tudományos alapon való tisztázása az állományok további degradációját akadályozza meg.

A magtermesztő ültetvények - plantázsok - szelektált anyaggal, genetikailag értéktelenebb állományoktól /pollentől/ izolálva, rendszerint oltványokkal, ritkábban maggal telepitett különleges ültetvények. Ezeket az ültetvényeket a könnyen begyüjthető mag bőséges és gyakori előállitása érdekében intenziven gondozzuk. Innen is szelektált, illetve az utódvizsgálatok elvégzése után elismert magot nyerünk.

Emlitettük, hogy a megfelelő mennyiségü, minőségü és szerkezetü, biztonságos magellátás csak a gazdálkodási körülmények teljes vagy részleges szabályozásával valósitható meg, vagyis ha a hagyományos termelést /gyüjtögetést/ termesztéssé formáljuk át.

A szabályozás mindenekelőtt megfelelő összetételü magforrások megteremtéséből, azokban a biotikus /elsősorban rovarkárositók/ és abiotikus /pl. szárazság, fagy/ tényezők hozamfokozó befolyásolásából áll.

A termesztés igénye magában foglalja a megtermelt anyag jó minőségben való megőrzését.

A legnagyobb genetikai érték átvitelének elvi utja az, hogy a kiinduló nemesitett anyag szaporitásából magtermesztő célültetvényt létesitünk. A szaporitás történhet vegeta-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

tiv uton, oltványok révén /pl. általában a fenyők esetében/, vagy generativ uton /a hamar magzókorba jutó lombos fajok esetében, pl. éger, nyir, szil, kőris, juhar, hárs/. Az előbbi felhasználásával klónplantázs, az utóbbi esetében magoncplantázs jön létre. A szaporitás módját a nemesitő dönti el annak figyelembevételével, hogy az átörökités a legbiztonságosabb legyen.

A vegetativ módon nehezen szaporitható, ill. termőre évtizedek multán forduló fajok /elsősorban tölgyek és bükk/ esetében meglévő erdőállományok, facsoportok kiválasztásával /a hagyományos magtermelő állományok rendszerével/ gondoskodunk a genetikai érték megjavitásáról.

A maggazdálkodási körülmények szabályozása magában foglalja az ültetvények védelmét /keritès/, izolációját /nem kivánatos beporzás kizárását/, termésfokozó, védő, begyüjtő technikák, feldolgozó, tisztitó, tároló, manipuláló, minőségvizsgáló létesitmények megteremtését. Ezek, valamint a velük járó infrastrukturális, közlekedési, szállitási, szervezési, ellenőrzési stb. szempontok az ültetvények létesitését nagyüzemi, koncentrált kivitelben követelik meg.

Ezért a plantázsok bővitését a már ebben a szellemben létesitett 3 üzemi magtermesztő ültetvényben /Cikota, Albertirsa, Hatvan/ irányozzuk elő, ill. tervezünk még egy uj, elsősorban lombos fajokra szakositott plantázst Dél-Dunántul térségében.

A 4 üzemi plantázs elsősorban regionális rendeltetésü: a cikotai feladata Dunántul fenyőmaggal, a dél-dunántuli Dunántul lombos maggal, az albertirsai az Alföld fenyő- és lombos maggal, ugyanigy a hatvani az Északi Középhegység fenyő- és lombos maggal való ellátása.

E négy plantázsba koncentráljuk az export célu telepitéseket is, bár ebben a vonatkozásban egyéb helyi vállalkozások is érvényesülhetnek, eseti elbirálás alapján. Pl. az ásotthalmi erdeifenyő plantázs kisérleti jellegü, vállalati létesitmény.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A koncentrálás elvét gazdaságossági kereteken belül kell érvényesiteni. Az elv nem jelent feltétlenül "egytömbüséget".

A plantázsokat olyan drótfonatos keritéssel kell körülvenni, amely mindenféle szőrmésvad behatolását megakadályozza, a területet pedig a vadászbérleményből ki kell vonni.

A plantázsok osztályozását, létesitését, a lehetséges sokféle elrendezési tervet, a kezelést /talajápolás, trágyázás, öntözés, nyesés stb./ emlitett nemesitési tankönyv részletesen tárgyalja.

A központositást üzemszervezési megfontolások, szakosodás lehetőségének megteremtése is indokolják. El kell érni, hogy a négy magtermelő plantázs bázissá és önálló üzemi egységgé fejlődjön, mérnöki irányitással. Kivánatos, hogy a bázis nagyüzemi csemetekertet és vegetativ szaporitóanyag-törzsültetvényt is magában foglaljon.

A genetikai értékhez füződő hosszutávu népgazdasági érdek a maggazdálkodás központi forrásokból történő anyagi támogatását kivánja meg. Ez ki kell terjedjen a magtermelő állományok bekeritésére és kezelésére, a magtermesztő ültetvények létesitésének és fenntartásának, a technikai, technológiai és infrastrukturális feltételek megteremtésének költségeire.

A genetikai értékhez füződő állami érdek védelmére meg kell teremteni a származási szavatolás rendszerét. A rendszer az OECD sémát követi, hazai viszonyainkra adaptálva, mint ahogy erről az előző fejezetben volt szó. Lényegét tekintve abból áll, hogy számbaveszi a kiválasztott vagy létesitett magforrásainkat, a gyüjtést ezekre irányitja, majd a mag utját nyomonköveti a vetésig, illetve egészen a belőle nevelt ültetési anyag felhasználásáig.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2.4 A MAGBEGYÜJTÉS IDŐPONTJA ÉS MÓDSZEREI

2.41 Időpont

A megbegyüjtés időpontja és követelményei a fontosabb fafajokra vonatkozóan a 2. és 4. táblázatban található. Általában a begyüjtéssel célszerü megvárni a teljes beérés állapotát, amikor a termés, ill. mag nedvességtartalma természetes uton lecsökken és a csira megfelelő fejlettséget ér el. Számos fajnál a beérés és maghullás közötti időszak nagyon rövid. Igy a füz, nyár, szil, duglász-, sima- és jegenyefenyő esetében a termésérést figyelemmel kell kisérni, nehogy a begyüjtésről lekéssünk.

Amennyiben erdőmüvelési vagy technikai okok miatt a toboz- vagy maggyüjtés már viaszérett állapotban történik, lehetővé kell tenni az utóérlelést, amely több hetes kiméletes szikkasztást jelent. Ezalatt a magot többször át kell lapátolni. A korán begyüjtött mag életképessége gyengébb, ezért hosszabb tárolás nem kivánatos /kivétel a szilmag/.

A magtermés előrebecslése azon fajok esetében fontos, amelyeknél jelentős termésingadozás tapasztalható. Szervezési okokból a begyüjtés megindulása előtt legalább 1 hónappal célszerü tájékozódni a kilátásokról. Tölgyek esetében átlagot képviselő próbagallyak segitségével tájékozódhatunk. Jó termésre számithatunk /50-100 q/ha/, ha az egyéves hajtások legalább felén található makk a termő koronafelületben.

Elszigetelten álló fenyők esetében, az esetleg nagy léhamagtartalom miatt nem gazdaságos a begyüjtés. Ilyen esetben a mintának begyüjtött tobozokat késsel felvágva becsülhetjük meg a léhamag százalékot. Hasonlóan metszéssel győződhetünk meg arról, hogy milyen mértékü a várható tölgymakk termés rovarkárositottsága.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2. táblázat. A fontosabb fafajok virágzási, terméshozási és begyüjtési ideje

Faj	Virágzás (hónap)	Magérés (hónap)	Maghullás (hónap)	Magtermő kor kezdete, év	Megjegyzés
Erdeifenyő Pinus silvestris	V.	X. 2.év	III.	20-30	A december hónap előtt leszedett tobozok legalább 4 hetes óvatos szikkasztást igényelnek pergetés előtt
Feketefenyő Pinus nigra	V.	X. 2.év	III.	15-30	U.az
Lucfenyő Picea abies	V.	X.	II.	40-60	Legkedvezőbb gyüjtési idő október-november. Meleg időjárás esetén a toboz már őszszel kinyilik
Vörösfenyő Larix decidua	IV.	X.	III.	20-30	A gyüjtést jan.-febr.hónapra célszerü időziteni, mivel az utóérés javitja a kihozatali eredményt
Duglászfenyő Pseudotsuga menziesii	V.	IX.	IX.	30	A tobozgyüjtésre aug.végétől kb. 3 hét áll rendelkezésre. A toboz barnulásának kezdetén rögtön meg kell inditani a gyüjtést. A tobozt a fáról ledobni nem szabad

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2. táblázat folytatása

Fafaj	Virágzás	Magérés	Maghullás	Magtermő kor kezdete, év	Megjegyzés
	hónap				
Simafenyő Pinus strobus	VI.	IX.	IX.	30	A tobozt a barnulás kezdetekor, szept. első felében le kell szedni. A tobozt ledobni nem szabad
Jegenyefenyő Abies alba	VI.	IX.	IX.	60-70	Szept.közepén mindössze 2-3 hét alkalmas a begyüjtésre. A tobozt a fáról ledobni nem szabad
Tölgyek /vörös- és csertölgy, 2.év/ Quercus sp.	V.	IX-X.	X-XI.	40-70	A gyüjtést csak okt. elején kezdjük. A különböző fafajokat gondosan különitsük el
Bükk Fagus silvatica	IV-V.	X.	X-XI.	40-60	A gyüjtést csak okt.elején kezdik. Jó termés csak 8-10 évenként, ezért gondoskodni kell a jó termőévek kihasználásáról
Gyertyán Carpinus betulus	V.	X.	XI.	20-30	Lombhulláskor, okt.második felében gyüjthető
Kőrisek Fraxinus sp.	IV-V.	IX-X.	XI-I.	30-40	U.az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2. táblázat folytatása

Fafaj	Virágzás (hónap)	Magérés (hónap)	Maghullás (hónap)	Magtermő kor kezdete, év	Megjegyzés
Hársak Tilia sp.	VI.	X.	X-II.	25-30	Lombhullás után fáról vagy földről gyüjthető
Szilek Ulmus sp.	III.	V.	V-VI.	30-40	A szilmagot a termés sárgás-barnára szineződésekor szedjük máj. végétől. Földről is gyüjthető. A léhamagtartalmat célszerü gyüjtés előtt ellenőrizni
Bibircses nyir Betula pendula	III.	VI.	VI-IX.	10-20	Legjobb gyüjtési idő az aug. A kései gyüjtés jobb minőségü magot szolgáltat. Csak fáról gyüjthető
Mézgás éger Alnus glutinosa	IV-V.	IX-X.	II.	20-30	A gyüjtéssel célszerü megvárni a tobozkák teljes beérését. Nov.-febr.-ig fáról gyüjthető
Nyárak és füzek Populus és Salix sp.	III-IV.	V.	V-VI.	10-20	A máj.-ban érő füzeket a teljes beérés előtt le kell szedni. A szikkasztás után tisztitott magot azonnal vetni kell
Akác Robinia pseudoacacia	V-VI.	X.	II.	20	A beérett hüvelyek okt. közepétől szedhetők. Az akácmag rostálással éven át a földről is gyüjthető

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2.42 Tobozgyüjtés

Tobozgyüjtést erdőállományban csak kioktatott, orvosi vizsgálaton átesett férfi dolgozó végezhet a munkavédelmi rendelkezések betartása mellett. A famászó egyedül nem dolgozhat, védősisakos kisegitő személyre van szükség, aki a munkánál segédkezik és a famászót lefelé jövet kötéllel biztositja. Egy kisegitő 2-3 mászót is kiszolgálhat.

A famászó munkaruhája zárt kezeslábas, bakancs, bőrsapka és csuklóvédő. Felszereléséhez tartozik a biztonsági öv, biztositókötél, könnyü fürész, kampó, nyakba akasztható szedőzsák és végül a mászóeszköz, ami legtöbbször körmös mászóvas. Hazánkban a "Maráci körmös" vált be; magasitott lábszárrészes kivitele a legjobb.

Amennyiben a megmászandó törzsek egyenesek és viszonylag ágtiszták, duraluminiumból készült famászó létrák vagy a svájci "Baumwello" mászószerkezet is használható.

Megfelelő terep- és állományadottságok mellett a gyümölcsszedésnél bevált mechanikus rázógépek alkalmazhatók. Ezekkel külföldön az egyes fenyőfajok tobozának 20-70 %-át rázzák le. Az eredményes üzemeltetés feltétele, hogy a még zárt toboz olyan rázásfrekvencia mellett legyen leválasztható, amely a növény többi részében még nem tesz kárt /400-1000 min^{-1}/. Az erdeifenyő toboza igen nehezen választható le a hajtásról, igy erre a fafajra a rázás teljesen alkalmatlan.

A magtermesztő ültetvényben, amig az oltványok a 3-4 m magasságot nem haladják meg, a termés jórészt a földről begyüjthető. Nagyobb fáknál általában létrákat használnak. A begyüjtés megfelelőbb módja az, hogy a földről kézzel, ill. águlehuzó kampóval elérhető tobozmennyiséget begyüjtik, a nagyobb magasságban elhelyezkedő terméstpedig mozgó szedőplatóról gyüjtik be. A plató kialakitása többféle lehet. Merev szedőplató bármilyen teherautó vagy pótkocsi alvázra rögzithető, csak a borulásveszélyt kell kiküszöbölni megfelelő sulypont kialakitással.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A gépi vontatásu, változtatható magasságu szedőállványok gyümölcsszedésre készültek. A Nobili R 150 gyümölcsszedő /olasz/ platójának szélessége 350 cm, legnagyobb magassága 450 cm. Ezek a méretek változtathatók. Az EB-4 gyümölcsszedő /magyar/ legnagyobb szélessége 340 cm, legnagyobb magassága 300 cm. A plató szélessége nem változtatható, az emelés hidraulikus uton történik. Az ASP almaszedő /magyar/ jellemzői az előző tipushoz hasonlóak. A Sasma 101 /olasz/ legnagyobb oldalnyilása 750 cm, legnagyobb magassága 600 cm. A traktorral vontatható alvázra 4 egymástól függetlenül mozgó hidraulikus kar van szerelve, mindegyik 1-1 szedőkosárral. A kosarak irányitását a szedők pedálokkal végzik.

Erőgépre szerelt szedőállványt az ERTI alakitott ki. A BKR kazalrakó adapterből átalakitott szedőállvány 3 kosárból áll, amely a koronaalakhoz hidraulikusan hozzáállitható. Legnagyobb emelési magassága 310 cm.

A szedés meggyorsitására célszerü segédeszközök szükségesek /merevitett száju szedőzsák, speciális kampó stb./.

2.43 Lombfák maggyüjtése

Erdőállományokban a lombfák javarészénél földről vagy döntött fáról történik a maggyüjtés. A kivágást megelőzően azt a területet, ahová a korona dőlni fog, le kell kaszálni, pásztamaróval megdolgozni a könnyebb maggyüjtés érdekében. Ez egyébként földről történt maggyüjtésnél is kivánatos. A fellazitott talajon a visszahagyott magból természetes ujulat képződik, ami iskolázási célra felhasználható. A fáról történő begyüjtés során segédeszközként hosszunyelü ágnyeső ollók használhatók.

Az akácmag talajrostálás utján történő begyüjtését a pusztavacsi erdészet területén dolgozták ki. Két fő kezeli a magrostát, amellyel a felső talajréteget átrostálják. A napi teljesitmény minteg 10 kg tiszta akácmag. Átrostálásra a talaj felső 10 cm-e alkalmas. Érettebb állományban

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ha-onként 600-700 kg hozamra lehet számitani. Visszatérés mintegy 10 év mulva lehetséges. A módszer természetesen csak homoktalajokon alkalmazható.

A földre hulló termések összegyüjtésére a kézi eszközökön tul jelenleg nem áll rendelkezésre gépi segédeszköz. Több országban folynak kisérletek pneumatikus maggyüjtő berendezések kialakitására. A gépek alkalmazásának előfeltétele, hogy a termések, magvak lehullása előtt a talajfelszint zavaró és szennyező anyagoktól /ág, lomb/ meg kell tisztitani. Viszonylag egyidőben érő és lehulló magvu lombfajok gyüjtése korszerüen felfogó hálóval kombinált rázógépekkel történhet.

Néhány toboz-, ill. maggyüjtési teljesitményadatot a 3. táblázatban közlünk.

3. táblázat. Egy főre számitott magbegyüjtési teljesitményadatok

Munkanem	Megközelitő napi teljesitmény kg/fő
Erdeifenyő tobozgyüjtés álló fáról	10-20
10 éves ültetvényben /kézi/	15-40
20 éves ültetvényben /kézi/	20-50
20 éves ültetvényben /gépi+kézi/	30-80
Lucfenyő tobozgyüjtés álló fáról	10-40
Vörösfenyő tobozgyüjtés álló fáról	5-15
Tobozgyüjtés döntött fáról	100 felett
Tölgymakk gyüjtés	25-100
Kőris,juhar,hárs,szilmag gyüjtés	3- 5
Akácmag rostálás homoktalajból	4- 6
Husos csonthéjas mag gyüjtése és tisztitása	2-10
Vadgyümölcs és cserjemag-félék gyüjtése, tisztitása	0,5-2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2.5 MAGFELDOLGOZÁS

2.51 A fenyőmag pergetése, tisztitása

A pergetőbe vagy előtárolóba érkező tobozt azonnal szét kell teregetni, a zsákokból ki kell önteni. A szellőztetés különösen éretlenül /zölden/ leszedett vagy nedves toboztételek esetében fontos. Amennyiben mesterséges szellőztetésre nincs mód, a tobozokat 10-20 cm-nél nem vastagabb rétegben, cserényekben szétteritjük. A mesterséges szellőztetést ideiglenes formában egy nagyobb teljesitményü ventillátorral oldhatjuk meg, amely levegőjét egy merevitett drótháló-csatornába fujja. A tobozt a szellőztető csatornára lapátoljuk. Ügyelni kell arra, hogy a rétegvastagság mindenütt egyenletes legyen, hogy a tulnyomás el ne szökhessen. Ezzel a módszerrel a nedves toboz akár 1 m vastagon is tárolható.

A pergetés megkezdése előtt a tobozt célszerü kirostálni, ill. szennyeződéstől /tülevél, föld, gyanta/ megtisztitani. Erre a célra egy egyszerü forgórosta is megfelel.

Még a kellően érett és szikkasztott toboz pergetés előtti tárolását is ugy kell megoldani, hogy a szellőzés lehetséges legyen, és a toboz tovább száradhasson. A korszerü toboztároló betonozott padlóju, zsaluszerü oldalfallal ellátott szin, ahol a tobozt vagy ömlesztve, vagy rakodólapon tárolják. A rágcsálók távoltartásáról gondoskodni kell.

A toboz pergetési ideje a fafajtól és a nedvességtartalomtól függően változó. A pergetési hőfokot az alkalmazott technológia szerint kell megválasztani. Alapelv, hogy a frissen bekerülő toboz pergetését kiméletesen kell megkezdeni, a hőfokot fokozatosan lehet emelni. Az induló hőfok mintegy 30-34 C^{o} legyen. A pergetés utolsó szakaszában 45 C^{o}-ig lehet elmenni az egyszerü megoldásu, cserényes magpergetőkben, ahol mesterséges szellőztetést nem lehet biztositani. A korszerü szellőztetett magpergetőkben 55 C^{o}-ig /kivételesen 60 C^{o}-ig/ biztonságosan lehet pergetni. A

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

korszerü pergetőkben a hőfokozatokat automatikus vezérlés biztositja. A cserényfiókos magpergetőkben ez ugy oldható meg, hogy a friss tobozt mindig először az alsó, hüvösebb cserényekbe helyezzük el. A pergető hulladékmelegét lehetőleg előszáritásra hasznositják. A megfelelő előszikkasztás jelentős energiát takarit meg a pergetéskor. A kihulló magot a forró pergetőtérből mielőbb el kell távolitani.

A kinyilt tobozt utódobrostán engedjük át, amely még a tobozban rekedt magvakat lassu forgás közben kirázza.

A kora ősszel begyüjthető fajok /duglász-, sima-, jegenyefenyő/ tobozai akár napon szétteregetve is kinyilnak. A később begyüjtött, nehezebben nyiló fajokat már mesterséges száritással lehet csak kipergetni. Kisebb mennyiségü toboztételek pergetésére a kályhával fütött pergetőhelyiségek teljesen megfelelnek. A tobozt cserényekben /hálóbetétes kereteken/ szétteregetjük, időnként forgatjuk. A pergetőszoba hőmérséklete nem haladhatja meg a 45 C^{o}-ot. A rétegvastagság 10 cm-nél ne legyen több. Ügyelni kell a tüzbiztonsági előirások betartására, mert a pergetés tüzveszélyes üzem.

Nagy tételek pergetésére már gazdaságos a pergetőberendezések létesitése. Müszakilag alapvetően két megoldás lehetséges. Mindkettőnek előnyei és hátrányai vannak.

A horizontális üzemü magpergetőkben a toboz szállitószalagon vagy cserénykocsin halad végig a változó hőmérsékletü kamrákon. Nagyon kiméletes pergetési módszer, a tobozok épen maradnak és melléktermékként hasznosithatók. Viszont ennek a berendezésnek a hely- és energiaigénye nagyobb.

A vertikális üzemü magpergetőkben a toboz gravitációs uton halad lefelé, egyre melegebb szintekre. Egyszerü, helytakarékos technológia. Számolni kell viszont a toboz sérülésével.

A hazai magpergetők többsége helyi kivitelezésü berendezés. A világpiacon viszonyainkra alkalmazható tipusok közül a következők emlithetők:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A KKA tip. magpergető /svéd/ vertikális üzemü, a legalsó szinten forgó dobbal. Napi teljesitménye 1-2 t erdeifenyő toboz.

A "Kalinyin" tip. magpergető /szovjet/ vertikális üzemü, nagy kapacitásu /6-8 t/nap/ berendezés. Az egyes cserényszintek hidraulikus uton nyithatók.

A "Schilde" tip. magpergető /NSZK/ a KKA pergetőhöz hasonló, de kisebb teljesitményü /0,5 t/nap/.

Mezőgazdasági célra /dohány-, ill. zöldségszáritásra/ készülő, horizontális rendszerü száritóberendezések is adaptálhatók.

A kisebb mennyiségü kipergetett szárnyas mag szárnytalanitása legkiméletesebben zacskókban kézzel dörzsölve végezhető. Nagyobb tételek lazán töltött zsákban, óvatos tapogatással /puhatalpu tornacipővel/ szárnytalanithatók.

A szárnytalanitás gépi berendezéseinél általában egy dobon halad keresztül a szárnyas mag, mialatt a dobban forgó fogaslécek, ill. kefék dörzsölik le a szárnyat. Ismertebb tipusok: a kefés rendszerü Petkus szárnytalanitó /NDK/, a fogasléces rendszerü Nordmark szárnytalanitó /NSZK/, a MOSz-1 kombinált tisztitó és szárnytalanitó /szovjet/.

A magtételek tisztitására mezőgazdasági szelelőrostákat alkalmaznak. Kisebb tételekhez kézi hajtásu szelelők is jók. Nagyobb magpergetőkben a kis teljesitményü gabonatisztitó gépek felelnek meg, amelyek gyakorta triőrrel vannak kombinálva. Igy egyuttal a magméret szerinti osztályozás is elvégezhető. A magvak méret szerinti osztályozása csak a kelés egyenletessége érdekében kivánatos. A magméret a csemete genetikai értékével nincs összefüggésben. A vörösfenyő telt magvak elválasztása csak un. vibrációs asztalon lehetséges.

A Super K 541 tip. vetőmagtisztitó /NDK/ kombinált szelelőrosta és triőr kivitelü, a mag osztályozását is elvégzi.

A Minipetkus, Modell C /NSZK/ kisebb tételek tisztitására alkalmas.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Vörösfenyő toboztépésére használható készüléket Tuskó L. alakitott ki hazánkban. Erre a célra fogas tárcsás őrlőberendezések is alkalmazhatók /pl. Condux őrlő, NSZK/.

2.52 Lombfamagvak feldolgozása

Husos termések feldolgozása. A gyümölcsök, bogyótermések kimosása mind a vetés, mind a rétegelés és tárolás miatt szükséges. Ezt csak aránylag vékony husos burokkal rendelkező magvaknál mellőzhetjük, amelyek napra kiteregetve szárithatók.

A feldolgozás során a gyümölcshus erjedését, rothadását el kell kerülni. Ezért a magot husos állapotban lehetőleg minél rövidebb ideig tároljuk. A magot a terméshusból kiszedhetjük:

a/ kádban, hordóban fadoronggal összezuzva,

b/ sajtolóval, préssel széjjelnyomva vagy

c/ e célra szerkesztett gyümölcsszéjjelnyomó /paszirozó/ gépen átsajtolva.

A gyümölcslé /must/ készitésénél - tehát erjesztés nélküli feldolgozásnál - vagy a konzervgyári kimagozásnál visszamaradó zuzalékból a husmaradékkal kevert magvakat kimoshatjuk és jól felhasználhatjuk, de csak akkor, ha azt előzőleg nem főzték, párolták. Pálinkafőzésből vagy más ipari feldolgozásból visszamaradt cefre emiatt hasznositásra alkalmatlan.

Gépi felszerelés hiányában a legegyszerübb eljárás a gyümölcsöt kádban, hordóban kb. 1,5 m hosszu, alul vastagabb legömbölyitett végü doronggal széjjelzuzni. Lágyabb gyümölcsöket és bogyókat szitán, rostán szabadkézzel vagy paszirozó hengerrel lehet átnyomni. Szokták az ilyen terméseket zsákba is önteni és megtiporni.

A zuzott gyümölcsmasszát a mag méretének megfelelő különböző nyilásu rostákon lehet átengedni. Más eljárásnál az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

anyagot kádba, teknőbe öntik s folyóvizzel vagy kannából öntözve kimossák. Az ép magvak ennél az eljárásnál elmerülnek, a gyümölcshus és a léhamag a viz felületén uszik, ahonnan azt lemerik. A mosást addig kell végezni, amig a mag teljesen meg nem tisztul. A mag a gyümölcszuzalékkal együtt hosszabb ideig ne maradjon a vizben, mert ez a mag csirázóképességére rossz hatással van.

Ha a magot elvermeljük, akkor kimosás után nem szükséges megszáritani, mert ilyenkor a nedvesités egyébként is szokásos. Ha azonban a magot nem vermeljük el azonnal, hanem hosszabb ideig szárazon kivánjuk eltartani, ugy kimosás után gondosan meg kell száritani.

A száritást fedél alatt, ponyvára kiteritve végezzük. Közvetlen napsugár a magot ne érje. Száritás közben állandóan forgatni kell a magot, hogy a száradás egyenletes legyen és ne csomósodjon össze.

A husos termékek közül a keményebb húsuak, csontárok, mint pl. a galagonya és kökény, mivel kevésbé érzékeny magvak, kádban fadoronggal nyomhatók széjjel. Nagyobb mennyiség sajtolható. A széjjelnyomott masszát állandó mosás közben rostán kell átdörzsölni, igy a mag elválasztható.

Az érzékenyebb, vékonyabb héju magvakat, amelyeknek aránylag könnyebben szétdörzsölhető bogyójuk van /mint pl. a bodza, fagyal, berkenye/, nem szabad doronggal nyomkodni, hanem rostán kell átpaszirozni. A teljesen érett bogyókat olyan rostára öntjük, amelynek lyukbősége kisebb,mint a mag mérete. A mosást vizsugár alatt végezzük. A légyhusu gyümölcsök ilyen módon könnyen tisztithatók. Vastaghéju csontárok esetében, ha a gyümölcs még kemény vagy nem teljesen érett /ami pl. a viaszérésben vetett galagonyánál és vadrózsánál fordul elő/, azt hordóban kissé megrothasztjuk, vagy ha van, gyümölcszuzón bocsátjuk át.

A fülledésre a kis,vékonyhéju eperfamag a legkényesebb. Az eperfa gyümölcsét hordóban vagy dézsában kell összegyüjteni és néhány óra mulva - különösen nagyobb melegben - elkezdjük a mag kimosását, hogy a gyümölcs erjedésnek ne in-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

duljon és a mag csirázóképességét ne veszitse el.

Száraz termések feldolgozása. Ezek egy része nem igényel feldolgozást. A tok- és hüvelyes terméseket /akác, gledicsia stb./ légszárazra kell szikkasztani. Utána a magot kézzel, vagy nagyobb mennyiség esetén géppel kicsépeljük. A mag kinyerésére aránylag lassu fordulatu kalapácsos darálók is használhatók. A kicsépelt mag tisztitásához kézi vagy gépi rosták használhatók. Jobb eredményt szolgáltatnak a légárammal müködő osztályozók. A hárs, szil, gyertyán magja szárítás után hasonló módon, kézi uton tisztitható, ill. szárnytalanitható.

Az éger áltobozait fenyőmagpergetőben is kipergethetjük, de fütött helyiségben is könnyen kinyilnak /bár igy a kihozatal alacsonyabb lesz/. A tobozkákat télen át száraz helyen tárolva, azok tavaszra felnyilnak, utána kiméletes csépeléssel a mag összegyüjthető. A magtól nehezen elválasztható tobozpikkely-szennyeződés miatt a tobozokkal óvatosan bánjunk. Ujabban a magot a finom szennyeződéstől nem is választják széjjel, a vetés azzal együtt történik.

A nyármag kinyerése a füzérből nagy elővigyázatosságot igényel. A zöld, nedvdus füzérek könnyen befüllednek, ezért a füzéreket a leszedéstől számitott 2 órán belül vékony rétegben /3-4 cm/ hüvös, szellős helyen szét kell teriteni. A füzérek igy 10-12 napig is eltarthatók a mag csirázóképességének romlása nélkül. Pergetés előtt a füzéreket vékony rétegben szétteregetve napon vagy fütött szobában megszáritjuk, mig a felső réteg tokocskái felpattannak. Az előkészitett füzéreket előbb egy bordás lapon, majd 4 mm-es rostán átdörzsölve jutunk a maghoz, amelyet 1 mm-es szitán átrostálva tisztitunk. A kinyert magot azonnal el kell vetni.

A nyármag mechanikus kipergetésére a Nagykunsági EFAG-ban forgódobos készüléket szerkesztettek.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2.6 A MAGTÁROLÁS

Még optimális tárolási feltételek mellett is csak olyan magtételeket szabad hosszabb időre tárolni, amelyek életképessége kifogástalan, fertőzéstől, rovarkárositástól mentesek és meg vannak tisztitva minden olyan szennyezőanyagtól, amely a tárolás során bomlásnak indulhat. A csemetetermelés és a későbbi erdősités biztonsága az előirt tárolási feltételek megteremtésétől, az előkezelés lelkiismeretes végrehajtásától függ.

Az erdei magvak rövid időtartamu tárolása nem igényel különösebb technikai felszerelést. A tárolóhelyiség könnyen tisztántartható, szellőztethető, száraz és fagymentes legyen. Kialakitása a tárolásra kerülő magkészletek jellegétől, menyhyiségétől függ.

Az apró magvu, légelzárt tárolást igénylő fajokat /fenyők/ és az átmenetileg, esetleg ömlesztve tárolt lombfamagvakat célszerü külön tárolni. A tárolás alatt nedves körülményeket igénylő makk /tölgyek, bükk/ teljesen elkülönitett tárolóhelyiséget igényel, mivel a más faju magtételek számára a nedvesség rendkivül káros.

A tárolóban a készletek egészségi állapotát rendszeresen ellenőrizni kell. Ügyelni kell a rágcsálók távoltartására.

A tárolás megkezdése előtt a készleteket meg kell mintázni és az OVSZF-hez magvizsgálatra kell küldeni. A vizsgálatot hosszabb tárolás alatt legalább 1-2 évenként meg kell ismételni. A különböző eredetü vagy minőségü, azonos faju magtételeket összekeverni nem szabad. A légelzárt tárolást igénylő fajoknál a tárológöngyöleg méretét ugy kell megválasztani, hogy lehetőleg a magtétel az edényt teljesen kitöltse, és felhasználáskor részmennyiségek az edényben ne maradjanak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2.61 Fenyőmagvak tárolása

A magpergetőből kikerülő, tisztott mag nedvességtartalma 10 % körül van, rövid távu tárolásra közvetlenül alkalmas. Ezért a tisztitott magot nem szabad zsákban vagy szabadon tárolni, mert ismét nedvességet vesz fel. Légmentesen záró fém vagy müanyag marmonkannába vagy egyéb jól zárható edénybe, esetleg vastag falu fóliazsákba kell tölteni. Az edényeket száraz, fütetlen helyiségben, fénytől védve tároljuk.

Közepes tartamu /max. 5 év/ tárolás csak hütőtérben, esetleg nagyon egyenletes hőmérsékletü, hüvös, száraz pincében oldható meg. Az előirt hőmérséklet +4 C^{o}. A magtételek nedvességtartalmát 8 % alá kell csökkenteni. A készletek állapotát legalább 2 évenként felül kell vizsgálni.

Hosszu tartamu /6-10 év/ tároláshoz a fenyőmagot meleg légárammal óvatosan 6 % nedvességtartalomra száritjuk és légmentes tárolóedényben elzárjuk. A hütőtér hőfoka legfeljebb +4 C^{o} lehet, de fagypont alatti hőmérsékletek kedvezőbbek /-4 C^{o} vagy -10 C^{o}/.

Gyakorlatilag a jegenyefenyő az egyetlen fenyőféle, amelynek magja gyorsan elveszti életképességét. Amennyiben a magot tavaszi vetésre tartalékoljuk, nem szabad megtisztitani, hanem a szétesett tobozokat védett, száraz helyen /pl. padláson/ szétteritve hagyjuk. Vetés előtt rétegeljük.

Különösen értékes jegenyefenyő magtételt 2-3 éves tároláshoz légszárazra szikkasztjuk /10-12 % nedvességtartalom/, majd légmentesen zárható edényben tartjuk. A tárolásra legalkalmasabb hőmérséklet a -15 C^{o}, de legalább a -4 C^{o}-ot biztositani kell.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

2.62 Lombmagvak tárolása

A tölgymakk nedvességtartalma éréskor 40-50 % /a nedves sulyra vonatkoztatva/ között van. Tárolása különös gondosságot igényel, mert a makk a nedvességtartalom csökkenésére igen kényes. A makkot a tárolást megelőzően legalább 1-2 hétig szikkasztani kell. Az összegyüjtött tételt 10, legfeljebb 20 cm vastag rétegben száraz, árnyas helyen pajtában, szinben szétteregetjük, és naponta átlapátoljuk, vagy gereblyével mozgatjuk a befülledés, gombafertőzés elkerülése érdekében. A szikkasztás befejeztével a makk héja kivilágosodik és zsugorodni kezd. Nem szabad csörgő szárazra, csak kb. 40 %-ra szikkasztani.

Megfelelő tárolóhely hiányában ősztől tavaszig a makk a szabadban állomány alatt vagy vermelőben is tárolható. A kiválasztott tárolóhely védett, árnyékos és száraz kell legyen /lehetőleg homoktalaj/. Fel kell készülni az egérkárositásra és a készletet sürü szövésü dróthálóval kell körülvenni, ill. más megoldás hiján a tárolóhelyet a rágcsálók ellen legalább 30 x 30 cm keresztmetszetü árokkal kell körülkeriteni.

Földbeásott veremben történő tárolás csak száraz talajon alkalmazható. A vermet 60-100 cm mélyen, 1-2 m szélességben ássuk ki, előbb sürü dróthálóval, majd száraz rőzsével /rothadásveszély miatt szalmát, lombot nem szabad használni/ kibéleljük. A szikkasztott makkot 10 cm vastagságban, 5-10 cm vastag földnedves homokréteggel felváltva rétegesen elteregetjük. A legfelső 30 cm-t csak homokkal töltjük fel, és a jobb szellőzés érdekében szalmából méterenként szellőzőcsatornát helyezünk el. A vermet rőzsével, száraz lombbal befödjük, majd a téli fagyok ellen 10-20 cm földdel, homokkal letakarjuk. 1 m^2-nyi veremben kb. 3 mázsa makk helyezhető el.

A kellően szikkasztott makkor erdőállomány alatt vagy épület védelmében a földfelszinen 10 cm vastagon, 5-10 cm vastag homokréteggel felváltva prizmában is tárolhatjuk. A

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

prizmára a fagyok beálltával 10 cm avar vagy szalmatakarót huzunk, amelyet a nagyon hideg beálltával 30 cm-re növelünk. A prizma fölé csapadékos időszakban ideiglenes tetőt kell elhelyezni.

Makktárolásra olyan szellős pincehelyiség a legjobb,ahol a hőmérséklet nem emelkedik 8-10 C° fölé és ahol a padozat /döngölt föld vagy beton/ a nedvesség-utánpótlást biztositani tudja. A szikkasztott makkot homokkal keverve legfeljebb 30 cm vastagon elteregetjük, majd legalább havonta egyszer átlapátoljuk, esetleg szükség szerint kevés vizet pótolunk.

A tölgymakk hosszu távu /1-2 éves/ tárolása csak hütőkamrában, fagypont körüli hőmérsékleten lehetséges. Az életmüködéshez szükséges gázcserét a tárológöngyölegnek lehetővé kell tennie.

Az érett bükkmakk nedvességtartalma 30 % körüli. Tárolása ezért majdnem olyan kényes, mint a tölgymakké. Ennek ellenére, ha a csemetekerti körülmények lehetővé teszik, a bükkmakk őszi vetése ajánlható.

Az ősztől tavaszig való tároláskor leglényegesebb követelmény a hüvös, szellős, egyenletes nedvességtartalmat biztositó tárolóhelyiség. Legalkalmasabb egy döngölt vagy beton padlóju pincehelyiség, ahol a szennyeződéstől megtisztitott bükkmakk ömlesztve, keverőanyag nélkül, legfeljebb 30 cm vastagságban kiteregethető. A hőmérséklet nem emelkedhet 10 C° fölé. A makkot legalább kéthetenként ajánlatos átlapátolni. A nedvességtartalom nem süllyedhet 18 % alá, de 25 %-ot sem haladhat meg. Mázsánként 5 liter viz kipermetezése mintegy 3-4 % nedvességtartalom-emelkedést eredményez. A viztartalom csökkenését a törékennyé váló héj, ill. a fakuló szin jól jelzi.

A jó minőségü bükkmakk hütőkamrában való tárolása csak abban az esetben célszerü, ha a makkot egy vagy több évig a tárolóban akarjuk hagyni. A nedvességtartalom lényeges csökkentése nélkül a bükkmakkot legfeljebb egy évig lehet hütőkamrában tárolni. A 20-25 % viztartalmu makk -4 C°-os hütőkamrában tárolható. A tároláshoz olyan göngyöleget

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

vagy edényzetet kell választani, amely gázcsere lehetőséget biztosit /pl. rétegelt lemez hordó, vagy szellőző vékony polietilén zsák/.

Több évre tervezett tárolás esetén a bükkmakkot óvatos szikkasztással, 10 % körüli nedvességtartalomra kell szárítani. Mesterséges szellőzőberendezések is alkalmazhatók, de csak szobahőmérsékletnél nem melegebb légárammal. A szárítást legkorábban egy hónappal a beérés után szabad megkezdeni, hogy a makkban lejátszódó utóérési folyamatokat ne zavarjuk meg. A tárolási hőmérséklet legalább -4 C^{o}, de inkább -10 C^{o} legyen.

Mivel a betárolt bükkmakk tétel pontos rétegelési igénye nem ismeretes, a tervezett vetési időpont előtt legalább 6 hónappal a tárolt tételből mintát kell venni és a rétegelés hosszát meg kell határozni. Ehhez a makkot nedves szürőpapirba csomagolva 3 C^{o}-on kell tárolni, hetenkénti ellenőrzés mellett. A szükséges rétegelési időt az az időtartam adja meg, amig a tétel legalább 10 %-a kicsirázik. A vizsgálatot célszerü magvizsgálati laboratóriumban elvégeztetni.

Az akác magja 10-20 évig megtartja csirázóképességét. Alacsony nedvességtartalma /2 % körül/ és kemény héja miatt a mag tárolása különösebb gondot nem jelent. Zsákban, száraz helyen tárolható.

A fehér- és rezgőnyár magja rendkivül érzékeny és rövid életü. Tárolására általában nem kerül sor. De 8 %-os nedvességtartalomra szikkasztva, légmentesen zárható tárolóedényben, nedvességelszivó vegyszer mellékelésével, -4 C^{o} hőmérsékleten hosszabb ideig eltartható.

A szilmag utóérlelés és szikkasztás /kb. 10 %-ra/ után, légmentes edényben, -4 C^{o}-on ugyancsak tárolható.

A juhar, kőris, gyertyán és hárs magja kiszáradásra nem érzékeny, nagyobb nedvességtartalom mellett is jól hüthető,nem fagyérzékeny. Egy évig ömlesztve vagy zsákban, mesterséges hütés nélkül is tárolható. Hosszabb tárolás esetén a légszárazra szikkasztott magot zárt edényben max. +4 C^{o}-on tartjuk el. Életképességét legalább 3 évig megőrzi.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A mezei juhar, magas kőris, gyertyán, hárs egyébként átfekvő magvak /magjuk nem csirázik az érést követő tavasszal, hanem csak 1 év mulva/ és vetés előtt 5-8 hónapos vermelést követelnek meg.

A vermeléshez nedves, durva szemü iszapmentes homokot vagy géppel tépett finom tőzeget használunk. A homokot csak annyira szabad megnedvesiteni, hogy marokban összeszoritva a viz ne csepegjen belőle. A tőzeg megszoritva lassu cseppekben engedje a vizet. A tul sok nedvesség éppen olyan káros, mint a kiszáradás. A vermelőközeg mennyisége kétszer-háromszor akkora legyen, mint a magvaké.

Kisebb magmennyiséget 2-5 C^{o} hőmérsékletü pincében, ládában is rétegelhetünk. Nagyobb készletet szabadföldben ásott vermekben, árkokban tárolhatunk.

A légszárazra szikkasztott éger- és nyirmag egy évig száraz, hüvös helyiségben, legcélszerübben felakasztott zsákokban tárolható. Fülledésre érzékeny, ezért időnkénti megkeverése célszerü. Hosszabb tárolás, a fenyőmaghoz hasonlóan zárt edényben évekig lehetséges, 4-6 %-os nedvességtartalom és -4 C^{o}-os hőmérséklet mellett.

A gesztenye, dió, mogyoró kiszáradásra, befülledésre egyaránt érzékeny. Tárolásuk faládában, hüvös pincében vagy veremben földnedves homokkal összekeverve lehetséges.

A husos vagy fás buroktól, terméképlettől megtisztitott, légszáraz egyéb magvak zsákban vagy más tárolóedényben, száraz, hüvös magtárolóban tárolhatók.

2.7 A MAGTÉTEL VÉDELME KÁROSITÓK ELLEN

Az erdei fák magjának egészségi állapota főleg a gombák által okozott fertőzéstől függ. A talajról gyüjtött magvak erősebben károsodnak, sőt a gombákon kivül a nematódákkal is megfertőződnek.

A rossz tárolás közbeni pusztulásért, a magvak penészedéséért a következő gombafajták a felelősek: Nucor, Rhizopus,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Penicillium, Aspergillus, Trichotecium, Trichoderma, Cladosporium, Botrytis, Chaetomium stb. A penészedés megelőzése a tárolásra szánt magtétel nedvességtartalmának 10-15 %-ra való csökkentésével lehetséges. Kivétel a tölgy- és bükkmakk, amely nem türi a nagy vizveszteséget.

Az erdei fajok magjaiban csemetedőlést okozó gombafajok /Fusarium nemzetséghez tartozó több fajta és Alternaria tenuis/ is találhatók. Ezenkivül a tölgymakkban a csemeték tracheomikozisét /edényeltömődését/ okozó Verticillium gombafajta is megtalálható, a bükkmakkon pedig a Phytophtora gomba, amely a bükkcsemeték pusztulását okozza.

A kárositók ellen általában száraz porcsávázást alkalmazunk a következő vegyszer-dózisokkal: PMTD, Pol-tiuram 6-8 g/kg mag, ill. Orthocid 4-6 g/kg mag. A mag csávázását még elraktározás előtt el lehet végezni. E kezelés bizonyos mértékig a csávázott magból kikelt csemetéket is védi. A csávázott magból kb. 15 %-kal több egészséges csemete fejlődik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

4. táblázat. Lombfák és cserjék magkezelési és rétegelési adatai /Mátyás Cs. adatainak kiegészitésével/

Sorszám	Fafaj	Magérés ideje	Maggyüjtés /hónap/	Termésgyüjtés 8 óra alatt kg	Csirázóképesség tartama év	Magkezelés, rétegelés és vetés előtt	Rétegelés időtartama nap
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Acer campestre Mezei juhar	IX.	X-XI.	7	2-3	Mint a feketegyürü juhart	90
2.	Acer negudo Kőrislevelü juhar	IX.	X-XI.	10	2-3	Rétegelni 3 hóig 15-18 C°-on, 4-5 hóig 0 C°-on	30
3.	Acer platanoides Korai juhar	IX-X.	X-XI.	7	2-3	Ládában,homokban, 3-5 C°-on rétegelve vagy földfelületen hó alatt tárolni	90
4.	Acer saccharinum Ezüstjuhar	V-VI.	V-VI.	10	1	Azonnal vetni	-
5.	Acer pseudoplatanus Hegyi juhar	X.	X-XI.	4	2-3	Dec. első felében rétegelni, vagy ősszel vetni	-
6.	Acer tataricum Feketegyürü juhar	VIII-IX.	IX-XI.	8	2-3	Ládában, sekély árokban, homokban 3-5 C°-on rétegelni	150
7.	Aesculus hyppocastanum Vadgesztenye	IX-X.	IX-X.	30	1	Azonnal vetni, vagy homokban rétegelni	90
8.	Ailanthus glandulosa Bálványfa	X.	X-I.	8	1	Azonnal vetni, vagy szárazon tárolni	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

4. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8
9.	Alnus glutinosa Mézgás éger	IX-X.	X-II.	8	1	Kora tavasszal, homokba vetni	-
10.	Alnus incana Hamvas éger	IX-X.	X-XI.	8	1	Kora tavasszal, homokba vetni	-
11.	Amorpha fruticosa Ámorfa	IX.	IX-III.	5	3-5	Szárazon tárolni, áztatni	-
12.	Berberis vulgaris Sóskaborbolya	VIII-IX.	IX-X.		1-2	Azonnal rétegelni,tavasszal vetni	120
13.	Betula pendula Bibircses nyir	VII.	VII-VIII.	8	1-2	Szárazon tárolni, ősszel vagy tavasszal vetni	-
14.	Caragana arborescens Borsófa	VII.	VII.	10	4-5	Szárazon tárolni, forrázni	-
15.	Carpinus betulus Gyertyán	X.	X-XI.	16	2-3	Ládában, homokban +3 - +5 C°-on rétegelni	150-180
16.	Celtis occidentalis Ostorfa	X.	X-II.	3	1-2	Azonnal rétegelni	150-180
17.	Cornus mas Husos som	VIII-IX.	VIII-IX.	20	1-2	Kimosni, ládában vagy tőzegben 3-5 C°-on rétegelni	280-300
18.	Cornus sanguinea Vörösgyürü som	IX-X.	IX-X.	3	2-3	Rétegelni	100
19.	Castanea vesca Szelidgesztenye	X.	X.	16	1	Szárazon tárolni,majd rétegelni	90
20.	Culutea arborescens Pukkanó dudafürt	VIII-X.	IX-X.	3	3-4	Szárazon tárolni, szkarifikálni vagy forrázni	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

4. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8
21.	Corylus avellana Mogyoró	IX.	IX.	10	1	Száritani, majd kissé nedves homokban rétegelni	120
22.	Cotinus coggyria Cserszömörce	VIII-IX.	VIII-IX.	-	2	Ládában,homokban +3 - +5 C°-on rétegelni	120
23.	Crataegus oxyacantha Cseregalagonya	IX-X.	IX-XI.	10	2-3	Mint egybibés galagonya	150
24.	Crataegus monogyna Egybibés galagonya	IX-X.	IX-XII.	10	2-3	Röviddel érés előtt szedni, azonnal rétegelni	150
25.	Eleagnus angustifolia Ezüstfa	IX-X.	IX-X.	6	3	Rétegelni 3 hóig +12 - +15 C°-on, +1 - +2 C°-on	180-210
26.	Euonymus europaeus Csikos kecskerágó	IX-X.	IX-X.	5	2-3	Tisztitani, rétegelni	100
27.	Euonymus verrucosus Bibircses kecskerágó	IX-X.	IX-X.	3	2	Azonnal rétegelni, változó hőfokon 3 hóig 12-15 C°-on, utána 3-4 hóig 1-2 C°-on	180-210
28.	Fagus sylvatica Bükk	X.	X-XI.	20	1	Azonnal vetni,vagy szárazon tárolni	-
29.	Frangula alnus Kutyabenge	VIII-IX.	VIII-IX.	5	2	Kimosni, rétegelni	120
30.	Fraxinus ornus Virágos kőris	IX.	IX-II.	15	2	Azonnal rétegelni	210-240
31.	Fraxinus excelsior Magaskőris	IX-X.	IX-II.	8	2-3	Rétegelni 3 hóig 15-18 C°-on, ha ősszel vetjük, tavasszal kel	210-240
32.	Fraxinus pennsylvanica Amerikai kőris	IX.	X-I.	6	2-3	Azonnal vetni, vagy szárazon tárolni	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

4. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8
33.	Gleditsia triacanthos Lepényfa	IX.	IX-III.	20	3-5	Szárazon tárolni, szkarifikálni vagy forrázni	-
34.	Hippophae rhamnoides Homoktövis	IX-X.	X.	3	1-2	Szárazon tárolni, vetés előtt rétegelni	30
35.	Juglans nigra Feketedió	IX-X.	X-XI.	15	0,5-1	Ősszel vetni, zöld burokban	120
36.	Juglans regia Nemesdió	IX.	IX-X.	16	1	Száritani, majd rétegelni	90
37.	Koelreuteria paniculata Csörgőfa	X-XI.	X-XI.	5	1-2	Szárazon tárolni	-
38.	Laburnum anagyroides Aranyeső	IX-X.	IX-XI.	3	1-2	Szárazon tárolni, áztatni, esetleg szkarifikálni	-
39.	Ligustrum vulgare Fagyal	X.	X-XII.	25	1-2	Ládában, homokban +3 - +5 C°-on rétegelni	120
40.	Maclura aurantiaca Narancseper	X.	X-XI.	7	1-2	Télen átrothasztani, tavasszal kimosni és azonnal vetni	-
41.	Morus alba Eper	VI-VII.	VI-VII.	15	3	Kimosni, szárazon tárolni	-
42.	Malus silvestris Vadalma	IX-X.	IX-X.	50	0,5	Ládában, homokban vagy tőzegben 3-5 C°-on rétegelni	90
43.	Padus avium Zselnice meggy	VII-VIII.	VII-VIII.	5	1-2	Mint a kései meggyet	-
44.	Platanus sp. Platánfélék	IX.	IX-XII.	-	1	Néhány napig áztatni, agyagos péppel vetni	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

4. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8
45.	Populus sp. Nyárfélék	V-VI.	V-VI.	-	0,1	Azonnal vetni	-
46.	Prunus avium Vadcseresznye	VI-VII.	VI-VII.	60	1	Ládában,homokban vagy tőzegben 3-5 C°-on rétegelni	100
47.	Prunus mahaleb Sajmeggy	VI-VII.	VI-VII.	5	1-2	Kimosni,ősszel korán rétegelni, ládában, homokban 3-5 C°-on	120-150
48.	Prunus serotina Kései meggy	X.	X.	-	1-2	U.az	120-150
49.	Prunus spinosa Kökény	X.	XII.	20	2	Kimosni, ládában,homokban 3-5 C°-on rétegelni	170
50.	Pyrus communis Vadkörte	IX.	IX-X.	50	2-3	Ládában, homokban vagy tőzegen 3-5 C°-on rétegelni	90
51.	Rhamnus catharpica Varjutövis benge	VIII-IX.	VIII-IX.	4	2-3	Kimosni, rétegelni	120
52.	Ribes aureum Aranyribiszke	V-VI.	V-VI.	3	1-2	Kimosni, rétegelni	140-150
53.	Robinia pseudoacacia Akác	X.	X-II.	10	3-4	Szárazon tárolni, szkarifikálni vagy forrázni	-
54.	Rosa canina Vadrózsa	VIII-IX.	IX-X.	10	1-2	Zölden szedve azonnal vetni, vagy 3-5 C°-on rétegelni	210-240
55.	Quercus borealis 2.é Vöröstölgy	IX-X.	IX-X.	20	0,5	Kb. 1 hétig szikkasztani, utána vetni vagy tárolni	-
56.	Quercus cerris 2.é Csertölgy	IX-X.	X-XI.	40	0,5-1	U.az	-
57.	Quercus frainetto Magyartölgy	X-XI.	X-XI.	30	0,5-1	U.az	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

4. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8
58.	Quercus pubescens Molyhos tölgy	X.	X-XI.	20	0,5-1	U.az	-
59.	Quercus Robur Kocsányos tölgy	IX-X.	X-XI.	40	0,5	U.az	-
60.	Quercus petraea Kocsánytalan tölgy	IX-X.	X-XI.	30	0,5-1	U.az	-
61.	Sambucus nigra Fekete bodza	VIII-IX.	VIII-X.	20	1-2	Ládában, homokban +3- +5 C^{O}-on rétegelni	120
62.	Sarathamnus scoparius Seprőzanót	VIII-IX.	VIII-IX.	3	1-2	Szárazon tárolni, szkarifikálni vagy forrázni	-
63.	Sophora japonica Japánakác	X.	X.	10	-12	Rétegelni	120
64.	Sorbus aucuparia Veresberkenye	IX.	X.	15	1	Rétegelni	120
65.	Sorbus torminalis Barkóca berkenye	IX-X.	IX-XI.	15	1	Röviddel érés előtt szedni, azonnal rétegelni +2 - +5 C^{O}-on	200-210
66.	Staphylea pinnata Mogyorós hólyagfa	VIII.	IX-X.	15	2	Rétegelni, 2. tavasszal vetni	210-240
67.	Syringa vulgaris Orgona	VIII.	IX-X.	3	1-2	Szárazon tárolni, vetés előtt rétégelni	30

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

4. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8
68.	Tilia argentea Ezüsthárs	X.	X-II.	4	1-2	Ládában, homokban +3 - +5 C°-on rétegelni	150-180
69.	Tilia cordata Kislevelü hárs	X.	X-II.	2	1	U.az	150-180
70.	Tilia platyphyllos Nagylevelü hárs	X.	X-II.	4	1-2	U.az	150-180
71.	Ulmus campestris Mezei szil	V-VI.	V-VI.	8	0,5	Azonnal vetni	-
72.	Ulmus laeris Vénic szil	V.	V-VI.	4	0,5	Azonnal vetini	-
73.	Ulmus glabra Hegyi szil	V-VI.	V-VI.	6	0,5	Azonnal vetni	-
74.	Viburnum lantana Ostormén bangita	VIII-IX.	IX-X.	6	2	Rétegelni, második tavasszal vetni	200-210
75.	Viburnum opulus Kányabangita	IX-X.	IX-X.	6	2	Rétegelni, második tavasszal vetni	200-210

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

3. A CSEMETETERMESZTÉS FEJLESZTÉSE

Évi vágásfelujitási kötelezettségünk a VI. ötéves terv végére 27-28 ezer ha lesz. Ugyanakkor erdőtelepitéseinket az élelmiszertermelő területek sérelme nélkül, a mezőgazdaság részéről átengedett, elsősorban gyepterületen, az ártéren és a vonalas létesitmények mentén kivánjuk folytatni. Terveink szerint 2000-ig mintegy 200-300 ezer ha jöhet számitásba. A népgazdaság teherbirásának megfelelően, a VI. ötéves tervben az eddigiekhez mérten kisebb ütemmel, évi mintegy 6-7 ezer ha első kivitelü erdőtelepitéssel számolhatunk. Ez azt jelenti, hogy évi 33-35 ezer ha első kivitelü erdősitéshez kell jó minőségü és jó fafaj-összetételü csemetét előállitani. Ehhez a feladathoz a pótlásokkal és a természetes felujitással is számolva összesen kereken 200 millió csemete szükséges. Mivel az egyes választékok több éves termesztési idő alatt állithatók elő, ezen a mennyiségen felül az évenként továbbnevelés alatt lévő csemete további 80-100 millió darabra tehető. Vagyis évente mintegy 300 millió db csemetét kell megtermelnünk.

385 db állami és termelőszövetkezeti csemetekertünk van, 2417 ha összterülettel.

Az erdészeti szaporitóanyagnak mintegy 62 %-át az erdőgazdaságok, 1 %-át állami gazdaságok, 31 %-át termelőszövetkezetek, illetve termelőszövetkezetek gesztorságával müködő engedményes szakcsoportok és 6 %-át magántermelők állitják elő.

Az erdősitések szükségszerü racionalizálásának egyik formája az ültetési anyag differenciált megválasztása, ami alapvetően befolyásolja a csemetetermesztést. Alapkövetelmény: minimális élőmunkával, minél rövidebb idő alatt, maximális ökonómiai eredménnyel biztositani az erdősités sikerét ugy, hogy a pótlás és ápolás minimális legyen. Ezt a célt csak koncentrált, gépesitett, intenziv módszerekkel dolgozó csemetekertekkel, termelőberendezésekkel, növek-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

vő arányban alkalmazott, nagyméretü - szabad és burkolt gyökérzetü - csemetékkel, jobb kihozatali százalékkal, rövidebb termelési idővel, a szezonális munkacsucsok kiiktatásával, szelektiv vegyszerekkel, a szaporitóanyag-kutatás eredményeinek gyors megvalósitásával stb. lehet elérni.

Jegyzetünknek ez a fejezete - az alapok ismeretét feltételezve - elsősorban ezekkel a kérdésekkel foglalkozik.

3.1 A CSEMETETERMESZTÉS HELYZETE ÉS A FEJLESZTÉS FELADATAI

3.11 Csemetetermesztésünk szinvonala

A minősitett fajták nagy biológiai értékü vegetativ szaporitóanyagának és vetőmagjának széles körü, rendszeres használata a fatermés mennyiségi és minőségi növelése szempontjából fontos követelmény. Az erdőgazdaságok ellátása jó minőségü vetőmaggal és szaporitóanyaggal, valamint az exportlehetőségek kihasználása nemcsak az erdőgazdasági termelés fejlesztésében nagy jelentőségü, hanem abban is, hogy erdőgazdaságunk milyen mértékben járul hozzá a nemzeti jövedelem növeléséhez.

A vetőmag és a csemete biológiai értéke annál nagyobb, minél kisebb mértékben tér el - termőképesség és minőség vonatkozásában - azoktól a tulajdonságoktól, amit a fajta előállitója a törzsanyagba beépitett.

A szaporitóanyagok előállitására, minőségére, forgalmazására és felhasználására vonatkozó rendelkezések megtartásának ellenőrzése az Országos Vetőmag és Szaporitóanyag Felügyelőség /OVSZF/ feladata. Ez a szerv jogosult minden olyan intézkedést megtenni, amely a megfelelő minőségü vetőmagvak és szaporitóanyagok előállitása, forgalombahozatala és felhasználása érdekében szükséges. Erdészeti szaporitóanyag-termelést - a nemesnyár és füz kivételével - 1976 előtt bárki engedély nélkül folytathatott. Ennek következményeként 1976-ban:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

23 erdőgazdaság, 3 ERTI állomás, 7 állami gazdaság, 4 egyéb állami üzem,

összesen	37 állami szerv	367 csemetekertben	2239 ha-on
	106 MgTSZ	137 "	219 ha-on
	magánszemélyek	1806 "	181 ha-on
	összesen	2310 csemetekertben	2639 ha-on

termeltek erdészeti szaporitóanyagot, mintegy 400 milliós volumenben.

A 6/1976. /II.26./ MÉM sz. rendelet, mely az erdészeti szaporitóanyag-termelés tervszerüségének megvalósitása és genetikai megbizhatóságának folyamatos javitása érdekében az ágazat állami felügyeletét előirta, engedélyhez kötötte az erdészeti csemetetermelést is. Az OVSZF az EFH-lal szorosan együttmüködve elsősorban a termelés koncentrálását és szakositását igyekezett megoldani. Megtörtént a véglegesen fenntartandó csemetekertek kijelölése, mely szerint 22 erdőgazdaságnál 152 állandó és 73 ideiglenes, 6 állami gazdaságnál 6 állandó, 16 mezőgazdasági MgTSZ-nél 16 állandó és 37 ideiglenes, összesen 174 állandó és 110 ideiglenes /össz. 284/ csemetekertben, mintegy 2000 ha-on kellene megtermelni a szükséges erdészeti szaporitóanyagot.

Annak ellenére, hogy a termelés tervezett koncentrációját a MÉM által engedélyezett szakcsoporti és szerződéses magántermelés, valamint az anyagi források hiánya nehezitette, az elmult években a csemetekertek száma jelentősen csökkent. Igen jelentős volt a változás a magántermelőknél, akiknek a száma az 1976. évi 1806-ról 1980-ra 386-ra /21 %/ csökkent /5. táblázat/. 1978. évtől kezdve a magántermelők szakcsoportokba tömörültek. A szakcsoportok száma azonban nem mutatja, hogy ezek egyenként hány csemetekertek jelentenek az ellenőrzés szempontjából.

Az 1979/80. évben a csemetetermelők pusztavacsi és az ujfehértói kijelölt magtermelő állományokból begyüjtött 6892 kg fémzárolt akácmagot használtak fel és az ebből megnevelt mintegy 200 millió db akáccsemetét hozták forgalom-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

5. táblázat. Az 1980-ban üzemeltetett erdészeti csemetekertek területi adatai

Szektor	Üzemek száma	db	ha	1976-os bázishoz viszonyitott %
Erdőgazdaság	23	275	2158	96
Állami gazdaság	9	10	54	108
Egyéb állami	4	4	8	114
MgTSZ	85	96	197	89
Összesen:	121	385	2417	92
Szakcsoport	-	13	-	-
Magántermelő	1806	386	-	-

ba. A vegetativ szaporitóanyag - nyár- és füzdugványok - fémzárolására első izben csak 1979/80-ban került sor.

Az OVSZF ellenőrzése alapján a kiültetésre alkalmas szaporitóanyag mennyisége az 1976-os bázisévhez viszonyitva évente átlag 15 %-os növekedést, mig az erdősitésre alkalmatlan szaporitóanyag mennyiség évenként - az időjárási tényezőktől függően - igen nagy ingadozást mutatott. A termesztéstechnikai fegyelemnek a termelő üzemek jelentős hányadánál megfigyelhető lazulása évről évre jelentős csemetehiányokhoz vezetett. A hiányok pótlására a termelő saját használatára évről évre engedélyezni kellett a szabvány előirásoknak nem megfelelő, gyengébb minőségü csemeték felhasználását is.

Ez is hozzájárult ahhoz, hogy a MÉM 28/1980. /XI.18./ sz. rendeletével lehetővé tette, hogy csemetekerti engedéllyel rendelkező jogi személyek bizonyos csemeték előállitására magánosokkal is szerződést köthessenek. Ezzel tervezi a MÉM elősegiteni a csemetehiányok elkerülését.

Általánosságban szólva, csemetetermelésünk szinvonala elmarad a követelményektől /bár fenyőcsemetében az utóbbi években a szükségleten felül is termeltünk/. Erdőgazdaságaink általában veszteséges csemetetermelésének legfőbb oka a csemetekerti talajok leromlott állapota. Számos olyan

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

csemetekertünk van, amely fekvésénél, környezeténél fogva nem csemetekertnek való. A kertek még mindig elaprózottak, igy a müvelési módok korszerüsitése nehezen megy. /Az összes csemetekerti területből az 1 ha alatti kertek 3 %-ot, az 1-10 ha közöttiek 29 %-ot és a 10 ha felettiek 68 %-ot foglalnak el. A darabszámot tekintve természetesen ennél kedvezőtlenebb a kép./

Lényeges hiányosság a nem megfelelő munkaszervezés. Nincsenek képesitett, megbizható csemetekerti szakmunkásaink. Ezzel a kérdéssel szorosan összefügg a dolgozók anyagi és szociális ellátottsága. Nem kielégitő a csemetekertek felszerelése és hiányosak a csemetekerti épületek. Ezeknek a nehézségeknek az elháritására számos kutató és gyakorlati szakember keresi a megoldást.

Mind általánosabbá válik az a felfogás, hogy a csemetetermelés termelékenységét csak korszerü módszerekkel lehet fokozni. Ennek érdekében az erdészeti csemetekerteket koncentrálni kell és korszerü gépekkel kell ellátni, amelyek az egész komplex munkafolyamatot elvégzik. Emelni kell a csemetekert kezelő és csemetekerti munkás szakismeretét. A központositással a racionalizálásra és ezzel egyidejüleg a jövedelmezőségre való törekvésnek is mindinkább előtérbe kell kerülnie. Általában olyan csemete termelésére kell törekedni, amely az erdőmüvelés minőségi és gazdaságossági követelményeinek megfelelő szaporitóanyagot folyamatosan biztositja az ültetésre alkalmas egész időszakban.

Ezeket a kivánalmakat az utóbbi években bevezetett és hazai kutatásokkal is alátámasztott intenziv módszerek biztositják. Nevezetesen:

1. a szabad gyökérzetü intenziv csemetetermesztési eljárások közül a
   a/ tőzegágyas csemetenevelés /osli tőzegen/ és a
   b/ fenyőtüavaros csemetetermesztés,
2. a burkolt gyökérzetü csemetenevelés köréből a
   a/ tőzegcellulóz cserepes,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

b/ kis- és nagy polietilén tasakos és

c/ papircellás /a Finnországból beszerzett "paperpot" gépsorral/ csemeték, továbbá az

3. intenziv csemeteiskolázási módszerek /Nisula fóliatekercses/ és az

4. intenziv vegetativ szaporitási módszerek.

Ezek olyan előnyös technológiák, melyekkel

- a területegységre vetitett nagy csemetekihozatalt /10-12 millió db/ha/ kevés vetőmag felhasználásával érthetjük el,

- az 1. a-b/ módszerrel a kiültethető növényszázalékot 60-80-ra emelhetjük, a hagyományos szabadföldi csemetetermelés kb. 20 %-ával szemben,

- a csemetetermelési időt legalább felére csökkenthetjük,

- a kis területen könnyen megoldható az öntözés, árnyalás és ápolás,

- a kézi munkaerőszükséglet elenyésző, különösen a szelektiv vegyszerek alkalmazása esetén,

- a hidegágyas, mesterséges termesztési közegen /szubsztrátumokon/ történő csemetetermelés hatékonyságát termesztőberendezésekkel /üvegház, PE fóliaház stb./ még tovább növelhetjük,

- a Nisula-féle módszerrel rendkivül kis terület felhasználásával, igen nagy mennyiségü /kb. 7 millió db/ha/ iskolázott minőségü szaporitóanyagot nyerünk,

- a burkolt gyökérzetü csemetetermelés valamennyi munkamozzanata gépesithető, a szezonális munkacsucsok kiiktathatók, ill. széthuzhatók,

- a burkolt gyökérzetü csemeték kiültetés után általában jobban növekednek mint a csupasz gyökérzetüek,

- a komplex gépesitésü papircellás csemetetermesztési módszerrel olyan elfogadható önköltségü csemetét állithatunk elő, amely a kevésbé gyomosodó területeken - a telepitési, ápolási és pótlási költségek figyelembevételével - gazdaságossági szempontból is felveszi a versenyt a szabad

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

gyökérzetü csemetékkel.

A közöltek ellenére, a burkolt gyökérzetü csemeték felhasználásának részaránya ma még csak 3 % körül mozog és az erdőgazdaságok 1985-ben sem kivánnak 6-10 %-nál többet felhasználni. A gátló tényezők elsősorban a következők:

- A kisebb papircellás csemetéket a nagyméretü gyomosodás a legtöbb helyen erősen kárositja.
- A területegységen kiültetett, kevesebb számu csemetét a vad nagymértékben veszélyezteti, ami drágább tőzegcserepes és polietilén tasakos csemete esetén különösen kockázatos.
- Nagy burkolt csemete alkalmazása esetén a kiszállitási költség növekszik.
- Nincs kikisérletezve a különböző csemetefajták számára legalkalmasabb talajkeverék.
- Nem rendelkezünk az edények talajának elgyomosodását megakadályozó vegyi anyagokkal. Hasonlóan kidolgozatlan a különböző rovar- és gombakárositókkal szemben eredményes talajfertőtlenités is. A fizikai fertőtlenitési módszerek /pl. forró gőzzel történő sterilizálás/ sincsenek üzemi méretekben megoldva.
- Csemetekertjeink nem alkalmazzák kellő mértékben az eredményes tápanyag- és vizutánpótlási eljárásokat, amivel a burkolt gyökérzetü csemete nevelési idejét lerövidithetjük és a költségeket csökkenthetjük.

3.12 A fejlesztés legfontosabb feladatai

A csemetetermesztési fejezet bevezetőjében megadtuk az évente megtermelendő csemetemennyiséget. A számitott mennyiségi feladat teljesitése mellett, a legfőbb gondot a minőségi váltás jelenti. Ezt a következő tényezők indokolják:

- A kézi munkaerőcsökkenés az erdőgazdaságban nemcsak a közvetlen szaporitóanyag-termesztés racionalizálását sürgeti, hanem gyökeresen átalakuló erdősitési technika is

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

teljesen ujszerü szaporitóanyag előállitására kényszerit bennünket.

- Az erdősitések kivitelezésében ma világtendencia a ritkább hálózat és több éves erdősitési anyag használata. A nagy, erős, burkolt vagy szabad gyökérzetü ültetési anyag alkalmazását az erdőápolási teendők csökkentésére, kiiktatására való törekvés indokolja.

- Az erdősitő gépekkel kapcsolatos fejlesztési törekvések is egyre inkább a tuskós vágásterületeken is üzemeltethető, a burkolt gyökérzetü szaporitóanyag ültetésére is alkalmas ültetőgépek kialakitására irányulnak.

Ezek alapján a szaporitóanyag-termelés legfőbb feladatait a következőkben jelölhetjük meg:

1. Növelnünk kell az erdősitésre kerülő szaporitóanyag genetikai teljesitőképességét. Az ezzel kapcsolatos közvetlen feladatok:

- az erdészeti nemesitő munka erősitése,
- a fajtaszortiment bővitése,
- az uj fajták gyorsitott elterjesztése,
- az OECD-be történő belépés feltételeként a magtermelő állományok reviziója, a nemzetközi érvényü regiszter elkészitése,
- a magtermelő plantázsok rekonstrukciója, azok területi és fajtabővítése,
- a nemesnyár és füz törzsanyatelepek rekonstrukciója, területbővités és fajtaváltás.

Hazai kemény lombos fafajaink vetőmagját elsősorban a kijelölt magtermelő állományok magterméséből kell fedezni. Folytatnunk kell a magtermések időszakosságának megszüntetésére, a magtermés fokozására irányuló kutatásokat.

Fenyőfélék tekintetében 107 ha magtermesztő ültetvénynyel rendelkezünk. Az erdeifenyő mag szükségletnek a közeljövőben 3/4-ét már magtermesztő ültetvények szolgáltatják. Rövidesen termőre fordulnak a vörösfenyő és feketefenyő magplantázsok. A nemesitett lucfenyő fajtákat vegetativ uton kivánjuk szaporitani.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A nemesnyár és füz simadugvány szükségletet teljes egészében uj fajtákból álló törzsültetvényekből kell fedeznünk.

Az akác magtermelő állományok magjának általános használata mellett,minden évben növelnünk szükséges az uj fajták vegetativ uton történő előállitását.

2. Az üzemtervi adatok és a megyékre lebontott célcsoportos beruházási hitelek alapján az erdőrendezőségeknek az erdősitések, fásitások anyagszükségletét éves bontásban tervezniök kell. Az igy meghatározott mennyiségek előállitására a területükhöz tartozó engedélyes csemetekertekkel ±10 %-os biztonsággal szerződést kell kötniük.

3. Nem halasztható tovább a termelőkertek koncentrálása és szakositása, a korszerü szaporitóanyagtermelő bázisok kialakitása. Csak optimális nagyság mellett van mód a korszerü gépesitésre és szociális beruházásokra. Az ilyen beruházások amortizációja és eszközköltsége viszonylag nagy. Fajlagos csökkentésük csak a termelés mennyiségi és minőségi fokozásával érhető el. A hosszu idő óta belénkgyökerezett, gazdasági egységként értelmezett csemete önellátás szemléletét át kell értékelnünk. A korszerü technológiák lehetővé teszik az értékes és szakszerüen csomagolt anyag nagy távolságra történő, károsodásmentes szállitását is. A nyár- és füztermelő kerteknek 30-40 ha-nál nagyobbnak /minimum 1 millió válogatott csemete/év termelés/, a fenyő- és lombos kerteknek 15-20 ha nagyságuaknak kell lenniük /min. 10 millió db/év termelés/.

Az erdészeti csemetekertek gazdasági hatékonysága a termelés szakositásával is jelentősen növelhető. A fejlesztési feladatokat külön kell megoldani lombos fafajokra és fenyőkre.

A nyár és füz szaporitóanyag termelést a 11/1969. /VIII. 13./ MÉM sz. és az emlitett 6/1976. /II.26./ MÉM sz. rendelet alapján hozott intézkedések nagymértékben javitották. Az országos törzsanyatelepek és a nagyüzemi nyár csemetetermelő kertek korszerüsitett termelése ma már zökkenőmen-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

tes ellátást eredményez. De az egyéb lombcsemete termelésünk nem kielégitő. Itt is sürgős a mesterséges közegek, a termesztőberendezések alkalmazása, röviden az intenziv technológiák bevezetése, elsősorban a fehér- és szürkenyár, az éger, a nyir, a szil, a hárs csemetetermesztésben.

A fenyőcsemete termelést tekintve, főleg az állami támogatással létesitett mintegy 20 ha, részben fóliával fedett intenziv termesztőfelület segitségével 1 éves magágyi csemetékből az igényeket ki tudjuk elégiteni. Hazai termőhelyeinken azonban hagyományos 1 éves magágyi csemetével a területeknek csak 20-30 %-át erdősithetjük. A többi területre 2 éves magágyi, ill. 2 vagy több éves iskolázott csemete, vagy burkolt csemete szükséges. A vegyszerek és részleges talajelőkészitéses technológiákra, az erdőápolási teendők kiiktatására, valamint a szezonális munkacsucsok széthuzására törekvés a tárgyalt intenziv termelésü szaporitóanyag alkalmazását feltételezi. Ez jól türi az átültetést és méreteiben olyan, hogy a gyomkonkurrenciát elviseli. Igy nem kell számolni számottevő ápolási feladatokkal. Erre kényszerit a munkerőhiány is.

4. Be kell fejeznünk a nagyüzemi kertek gépesitését. A korszerü, nagy teljesitményü gépek használatának előfeltétele - különösen a szabadföldi termesztésnél - az emlitett koncentrálás.

A gépesitésben ma még a kiemelés, illetve az ezt követő müveletek /osztályozás, kötegelés, vermelés/, továbbá az iskolázás jelentik a szük keresztmetszetet. A gépesités iránytipusai kialakultak. Fenyőkertekben az osztrák Rath, lombkertekben inkább a dán Egedal, esetenként hazai kialakitásu gépekkel kombináltan, a nyár- és füztermelő kertekben a hazai gyártásu gépek munkába állitása célszerü.

A csemetetermesztésben a komplex gépesitésre, az automatika elemeinek alkalmazására széleskörü lehetőség van.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

5. Fokoznunk kell a burkolt gyökérzetü csemete alkalmazását. A burkolt gyökérzetü csemetékkel való erdősités - amint emlitettük - elsősorban a szezonális munkacsucsok széthuzását, a pótlási és ápolási munkák minimumra való szoritását kivánja megoldani.

A hazai gyakorlatban három tipussal célszerü foglalkozni, mint ahogy erről a 3.28 fejezetben szó lesz:

a/ A finn eredetü papircellás burkolt gyökérzetü anyag előállitásában a Tanulmányi Erdőgazdaság, a Nyugatmagyarországi Fagazdasági Kombinát és a Gyulaji Erdő- és Vadgazdaság szerzett széleskörü tapasztalatokat. Lényeges a papircella méretének helyes, a termőhely ökológiai feltételeihez igazodó megválasztása.

b/ Az ugyancsak finn eredetü Nisula-tekercses iskolázási mód átmenetet képez a szabad és a burkolt gyökérzetü szaporitóanyag között. Előnyei között elsősorban emlithető, hogy az iskolázási munkákat fedett térben egész télen át lehet folytatni, különös beruházást nem igényel, gépesitéséhez hazai gép áll rendelkezésre, megeredése, megmaradása felülmulja a szabad gyökérzetü anyag teljesitményét.

c/ A Nyugatmagyarországi Fagazdasági Kombinát foglalkozik a paperpot gépsor és a többször felhasználható nevelőedényes rendszer kombinálásával. Ez esetben nincs szükség a papircellák importjára, de a saját készitésü edények töltése, vetése, takarása a paperpot gépsorral megoldható.

A burkolt gyökérzetü csemetével való telepités fejlesztése érdekében a VI. ötéves tervben elvégzendő teendők:

- További kisérletekkel meg kell vizsgálni, hogy milyen fafajokat lehet burkolt gyökérzettel nevelni, és milyen méretü tasakokat kell az egyes fafajok és termőhelyek esetében alkalmazni.

- Az intenziv csemetetermelés és szállitás hazánkban még nem gépesitett munkafázisait gépesiteni szükséges /pl. az edények és tasakok talajkeverékkel való megtöltését, az azokba történő magvetést, a meredek hegyoldalakra való szállitást stb./.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

- További hatékony erdészeti talajkeverékeket kell kikisérletezni.

- Folytatni kell a tőzegcellulóz cserepek hazai gyártására megindított kisérleteket, elsősorban az osli tőzeg felhasználásával.

A korszerü szaporitóanyag-termelés megteremti a lehetőségét az erdőmüvelési munkák további racionalizálására. Az erdősitési hálózat okszerüen tágitható, a sorközi ápolások gépesithetők. Ugyanakkor csökkenthető az erdősitési anyagszükséglet, és későbbre halaszthatók a nevelővágások.

6. Az elmondottak ellenére a továbbiakban is nagy jelentősége van a hagyományos szabadföldi csemetetermelésnek. De a nagyszámu, kisüzemi csemetekert leromlott talajállapota és kézierőre alapozott, elavult technológiája következtében csekély a növénykihozatali százalék, nagy vetőmagigények jelentkeznek, melyek kielégitése az egyre szükülő hazai és nemzetközi magpiacon megoldhatatlan feladatot jelent. Sulyosbitja a helyzetet, hogy az erdőgazdaságok a csemetetermelés fejlesztését - a vertikumban elfoglalt kis volumene miatt - háttérbe helyezik. Ezt az is előidézi, hogy hiányzik a szaporitóanyag-termelés megfelelő koordinációja.

7. Megfelelő hütő-tároló kapacitást kell kiépitenünk. A koncentrált csemetekertekben nagy teljesitményü gépekkel egyszerre kiemelt szaporitóanyag kezelése hütőtárolók nélkül nem képzelhető el. Erről a 3.31 fejezetben lesz szó bővebben.

8. Bőviteni kell a fafajválasztékot mind a szabad gyökérzetü, mind a burkolt gyökérzetü anyag előállitásánál. A nagy területü erdősitések mechanikus kivitele eredményeként erdeink fokozatosan monokulturákká válnak, ennek következtében erősebb gomba- és rovarkárok jelentkeznek, elszegényedik a rovar- és madárvilág, csökken az erdők vadeltartóképessége, nőnek a vadkárok. Ugy tünik, hogy a befejezett erdősitések átvételénél feltételként kell megszabnunk az elegy fajok /vadgyümölcsök, árnyat türők stb./ bizonyos mértékü jelenlétét.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Szélesitenünk kell a fafajválasztékot a parkerdők felujitásával, a tájesztétikai követelmények és a véderdők igen sokféle funkciójának kielégitésével kapcsolatban is.

Összefoglalva: a csemetetermelés müszaki fejlesztésének alapvető célkitüzése az élőmunka csökkentése, a vetőmagtakarékos technológiák kifejlesztése és a gazdasági hatékonyság javitása. Mindezek előfeltétele a korábban emlitett koncentrálás és szakositás /eltérő technológiák lombra és fenyőre/.

Az elkövetkező időkben az erdőmüvelésben a legfontosabb feladatnak a hatékonyság növelését, a munkák racionalizálását kell tekinteni. Emellett továbbra is alapvető követelmény a vágásterületek rendszeres, ahol csak lehet természetes felujitása és - különösen a termelőszövetkezeti erdőkben - a felhalmozott hátralékok felszámolása. A korábban jórészt egy szektoru, állami erdőgazdaság-centrikus szemlélet helyett ágazat-centrikus, többszektoru szemléletet kell érvényesitenünk.

A feladatok teljesitéséhez elengedhetetlen a szaporitóanyag-termelés tervszerübbé tétele és fejlesztése. Az erdőfelujitási hátralékoknak a VI. ötéves terv végéig történő felszámolása és gazdasági célu erdők létrehozása csak igy lehetséges.

A lehetőséghez képest csökkenteni kell az erdősitések csemetefelhasználását és összes költségszükségletét. Az erdőmüvelés minden területén, a maggazdálkodástól kezdve az állományápolásig a termőhely termőképességének megfelelő megoldásokat kell alkalmazni. A rendelkezésre álló eszközök hatékony alkalmazása érdekében a gépbeszerzéseket egységes szemléletben, központi irányitással kell megvalósitani. A ma még jellemző müveletgépesités helyett a termelési folyamatok összehangolt géprendszereit kell egyre kiterjedtebben alkalmazni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

3.2 A TECHNOLÓGIÁK FEJLESZTÉSE

3.21 Talajmüvelés

A talajmüvelés célja, hogy a mag csirázásához vagy az iskolázott csemeték megeredéséhez és kezdeti növekedéséhez a kedvező feltételeket biztositsa. Feladata azért a talaj viz-, levegő- és hőmérséklet-gazdálkodásának javitása, a szellőzöttség kedvező irányu befolyásolása, a gyomnövények konkurrenciájának megszüntetése, esetenként a termőréteg mélységének növelése, az iskolázott csemeték meggyökeresedésének elősegitése és a talajápolások megalapozása.

Az időben és jól végzett szántás lehetővé teszi egyrészt a további müveletek gépi teljesitését, másrészt későbbi müveletek számának csökkentését, vagy elhagyását. Ezáltal az ápolási költségek jelentős megtakaritását érhetjük el.

A talajelőkészités elsősorban az adott terület talajmegmunkálását jelenti, de esetenként ugyanabban a munkamenetben végzett más jellegü tevékenység /pl. talajfertőtlenités/ is ehhez a munkamüvelethez sorolható.

Tavaszi vetés, iskolázás, zöldtrágyázás alá természetesen mélyszántást végzünk.

A tavaszi kiemelést ugar, zöldugar kövesse. Célszerübb a zöldugar alá is őszi mélyszántást végezni, lehetőleg trágyázással egybekapcsolva.

Nyáron a zöldtrágya anyagát kell alászántani lekaszálás vagy szárzuzóval történt felapritás után.

A szántást ugy kell elvégezni, hogy befejezéskor ne maradjanak mély barázdák vagy kiemelések. Ezeket a mélyedéseket, kiemelkedéseket simitóval, tárcsával, boronával el kell egyengetni, hogy a korszerü vető- és iskolázógépek munkája zökkenőmentes legyen.

A vetőágy előkészitése a vetést, iskolázást néhány nappal megelőző talajmüvelési munka, amelynek során el

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

kell érni azt, hogy a talaj felső 5-10 cm-es rétege morzsás szerkezetü legyen. Nagyon jó vetőágy készithető a rotációs talajmaró, továbbá a speciális kombinátor munkagépekkel, amelyeket hengerezés kövessen.

Általános szabály, hogy olyan mélyen szántsunk, amilyen mélyen érett a talaj. Mélyitést csak fokozatosan végezzünk. Mélyforgatás esetén az első vegetációs évben vessünk zöldtrágyának alkalmas növényt, hogy ennek alászántásával elérjük a talajt.

A szántásokat össze kell kapcsolni a táperőutánpótlást szolgáló trágyázásokkal.

A rendszeresen üzemben tartott csemetekertekben szántani kell, a kiemelések után ősszel, amelyeket követhet az őszi vetés, iskolázás, tavaszi vetés, iskolázás, zöldtrágyának vetés tavasszal, a kiemelések után tavasszal, amelyet követhet tavaszi vetés, iskolázás /lehetőleg kerüljük/, zöldtrágyának vetés tavasszal, nyáron a zöldtrágyázás alkalmával.

Lomb- és fenyőcsemete alá 25-30 cm, gyökeres dugvány és suháng, sorfa termesztéséhez 35-45 cm mély szántás szükséges.

Az őszi csemetekiemelést lehetőleg ne kövesse őszi vetést. Ha ez elkerülhetetlen, nagyon résen kell lenni a szántás idejének megválasztásakor.

A talajelőkészitési és talajmüvelési munkák géprendszere erőgépekre és munkagépekre osztható. A talajelőkészitési /-müvelési/ munkák erőgépparkja a mezőgazdasági és speciális erdészeti traktorokból, továbbá más növénytermesztési területen használt erőgépekből alakult ki. Az erőgépek munkagépei egyrészt a hazai mezőgazdasági célu, vagy erdőgazdasági szervek és intézmények által kifejlesztett speciális erdészeti szerkezetek, másrészt külföldről behozott erdészeti vagy egyéb célu gépekből állnak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Sajnos belföldön jelenleg nincs iparszerü erdészeti gépgyártás. A Mezőgéptröszt néhány vállalatának, egy-két erdőgazdaságnak, valamint az Erdészeti Fa- és Vegyesipari Vállalatnak a gépgyártási tevékenysége kizárólag korlátozott számu kisebb munkagép /adapter/ gyártására szoritkozik. Nagyobb, speciális erdészeti talajelőkészitő gépek hazai gyártása, a viszonylag kis darabszám miatt nem gazdaságos.

A talajmüvelés fő feladatai - a traktorokkal szemben támasztott követelmények alapján - a következők:

- a talajmunkák időben való elvégzése,
- a talajmüvelő gépek területteljesitményeinek növelése,
- a minőség javitása,
- az élőmunka-ráforditás csökkentése,
- a talajszerkezet kimélése, a taposási kár megszüntetése vagy mérséklése,
- a munkamenetek számának csökkentése.

Ezek a célkitüzések a talajmunkák munkasebességének növelésével, az intenziven dolgozó müvelőeszközök alkalmazásával, nagy csemetekertekben nagyobb munkaszélességü és több munkafolyamatot egy menetben megoldó, koncentrált talajmüvelő gépek üzembeállitásával érhetők el /abban az esetben, ha a megfelelő nagyteljesitményü erőgépek rendelkezésre állnak/. A traktorok olyan motorteljesitmény-növelése viszont, amely nem jár lényeges vonóerőnöveléssel, hanem csak az optimális sebességtartományt emeli, egyuttal feltételezi a munkagépek növelt sebességü üzemeltetésének szükségességét. A növelt sebességü müvelés azonban olyan müvelőeszközöket igényel, amelyek a mezőgazdasági és erdészettechnikai követelményeknek megfelelő leghatásosabb munkavégzésre is alkalmasak.

Az a helyzet tehát, hogy olyan gépsor vagy gépcsalád, amely egy nagyüzemi csemetekertet minden vonatkozásban kielégit, nem áll rendelkezésre. Az ismert gépsorok mind egy-egy adott csemetekertben a helyi viszonyoknak megfelelően kifejlesztett egységek. Nagy szériában nem is készülhetnek. Legtöbbször egyedi kivánság szerint, megrendelésre gyártják le az egyes gépeket.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Ebből következik, hogy a tipizálás és egységesitésre való törekvés mellett is számolni kell az egyes géptipusok keveredésével, a beszerzett gépek kényszerü módositásával és egyes müveletek elvégzéséhez szükséges gépek hazai kialakitásával is.

Fontos azonban, hogy az egyes gépek minden vonatkozásban összehangolhatók legyenek /erőgépigény, kapcsolhatóság, sortáv stb./. Könnyü talajápoláshoz és a zöld felületek gondozásához 1,5-8 kW teljesitményü kis gépek a legalkalmasabbak. Eszközhordozáshoz, belső anyagmozgatáshoz és több termesztési müvelet elvégzésére a 20-30 kW-os erőgép a legmegfelelőbb.

Legáltalánosabban használhatók - gyakori vonóerő kihasználatlanságuk ellenére - a 40-60 kW-os mezőgazdasági traktorok. Ezek alkalmasak valamennyi müvelet elvégzésére.

Alkalomszerüen, rövid időre nélkülözhetetlen néha az erős anyag kiemeléséhez a 60 kW-ot meghaladó traktor is, de azt a munkát bérbevett géppel célszerü elvégezni.

A munkagépek közül a dán Egedal és az osztrák Rath csemetekerti gépsort kell az első helyen emliteni. Ezekből a következő müveletek elvégzésére alkalmas gépeket lehet és érdemes beszerezni, részben önjáró, részben függeszthető kivitelben: talajfertőtlenités, vetés, takarás, sornyitás, iskolázás, dugványozás, mechanikai és kémiai gyomtalanitás, alávágás, kiemelés, kötegelés és vermelés.

Az egyéb müveletekhez szükséges gépek nagy részét a hazai mezőgazdasági gépek közül lehet összeválogatni: ekék, borona, henger, kombinátor, rotációs kapa, tereprendező, mütrágya- és szervestrágyaszóró, pótkocsi, fükasza, rakodógép, gödörfuró.

Ha a burkolt gyökerü csemeték iránti igény nagy, ezek előállitására szükségesek a tekercselő /Nisula/, tasakoló-töltőgép, papircellás gépsor, és a kiszolgálásukhoz szükséges tépő-, keverő-, rakodógépek, szállitószalagok.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

3.22 Tápanyaggazdálkodás

3.22.1 A csemeték tápanyagigénye

A csemeték által felvett, azaz a tápanyagkörforgalomból elvont tápanyag mennyisége szerint, általánosságban három csoportba soroljuk a különböző fafajok csemetéit, ugymint nagy, közepes és kis tápanyagelvonásuakba.

A nagy tápanyagelvonású csemetébe a nitrogén beépülés 70 kg/ha, a foszfor 25 kg/ha, a kálium 30 kg/ha felett van. A közepes tápanyagelvonású csemetékbe a nitrogén beépülés 35-70 kg/ha, a foszfor 15-25 kg/ha, a kálium 15-30 kg/ha között van. A kis tápanyagelvonású csemetékbe a nitrogén beépülés 35 kg/ha, a foszfor és kálium beépülés 15 kg/ha alatt van. A részletes tájékoztató adatokat a 6-8. táblázat tartalmazza.

A nagy tápanyagelvonású csemeték a gazdag tápanyagellátottságu talajon növekednek jól. A közepes tápanyagelvonásuak számára a jó tápanyagellátottságu talajon és a kis tápanyagelvonásuak számára a jó közepes tápanyagellátottságu talajon nem szükséges a tápanyagkiegészités. A talaj N-, P- és K-ellátottsága szerinti minősitést a 9. táblázat tartalmazza.

3.22.2 Tápanyagutánpótlás

Amennyiben a csemetekert talajának tápanyagtartalma nem éri el a közölt szintet, gondoskodni kell a tápanyag kiegészitésről. A szerves- és zöldtrágyázás a 10-11. táblázat szerint javasolható. A N-kiegészitést a 12. táblázat segitségével lehet elvégezni.

A nitrogén mütrágyázást tavasszal célszerü végrehajtani. A fenyőcsemetéket csak akkor mütrágyázzuk az első évben, ha a talaj nitrogéntartalma 100 mg/100 g alatt van és legfeljebb 30-40 kg/ha hatóanyag mennyiségben.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

6. táblázat. Nagy tápanyagelvonásu csemeték /Proszt S. nyomán/

	ø mm	törzs-mag. cm	száraz-anyag suly g[x]	N	P_2O_5	K_2O	db/ha ezer	N	P_2O_5	K_2O
				mg/csem.				kg/ha		
óriásnyár	20,5	224	166	2520	760	620	50	126	38	31
'I-214'	23,0	234	169	2100	590	640	50	105	30	32
Korai nyár	20,0	187	163	1380	550	690	50	69	28	35
Fehérnyár	6,5	91	15	275	60	105	600	165	36	63
Rezgőnyár	5,5	95	18	372	63	105	600	223	38	63
Vörösfenyő	4,9	38	8	142	55	55	650	92	36	36
2 éves magvetéssel[xx]								3	1	0,4
elvonás								89	35	35,6
Erdeifenyő	3,0	26	3	41	15	19	2000	82	30	38
2 éves magvetéssel								2	1	0,5
elvonás								80	29	37,5
Simafenyő	3,6	14	5	67	25	27	1250	84	31	34
2 éves magvetéssel								5	3	1
elvonás								79	28	33
Feketefenyő	3,2	18	2,7	40	11	15	2425	98	27	36
2 éves magvetéssel								7	4	1
elvonás								91	23	35

[x] lomblevelüeknél és a vörösfenyőnél levél nélkül törzs+gyökérzet sulya, a fenyőknél a tülevelekkel együtt

[xx] magvetéssel a talajba juttatott tápanyag

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

'7. táblázat. Közepes tápanyagelvonásu csemeték /Proszt S. nyomán/

	∅ mm	törzs-mag. cm	törzs+gyökér g	N	P_2O	K_2O	db/ha ezer	N	P_2O_5	K_2O
				mg/csemete				kg/ha		
Akác	6,4	74	14,5	290	78	90	273	79	21	24
magvetéssel								1,4	0,4	0,05
elvonás								77,6	20,6	23,95
Lucfenyő /2/	3,8	19	3,3	50	14	13	1250	62	18	16
magvetéssel								2	1	0,5
elvonás								60	17	15,5
Korai juhar	5,4	34	7,2	77	35	33	640	49	23	21
magvetéssel								6	3	2,5
elvonás								43	20	18,5
Hegyi juhar	5,4	33	5,8	88	23	37	820	72	19	30
magvetéssel								6	3	2,2
elvonás								66	16	27,8
Mezei juhar	3,6	27	2,7	39	14	18	1500	58	21	27
magvetéssel								3,5	1	1
elvonás								54,5	20	26
Nagylevelü hárs	5,9	44	5,2	75	25	42	680	51	17	29
magvetéssel								4	2	2
elvonás								47	15	27

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

8. táblázat. Kis tápanyagelvonásu csemeték /Proszt S. nyomán/

	Ø mm	törzs-mag. cm	törzs+gyökér g	N	P_2O_5	K_2O	db/ha ezer	N	P_2O_5	K_2O
				mg/csemete				kg/ha		
Szelidgesztenye 1 éves	5,8	30,0	7,9	54,8	20,1	26,6	850	46,6	17,1	22,6
magvetéssel								62,7	29,0	61,8
elvonás								-	-	-
Csertölgy	4,1	12,6	4,2	58,6	9,9	18,1	800	46,9	7,9	14,4
magvetéssel								31,6	8,9	38,1
elvonás								15,3	-	-
Kocsánytalan tölgy	5,5	26,2	8,4	68,5	20,8	29,9	800	54,8	16,6	23,9
magvetéssel								36,0	12,7	36,9
elvonás								18,8	3,9	-
Kocsányos tölgy	4,0	19,2	4,0	46,9	16,6	15,6	1520	71,3	25,2	23,7
magvetéssel								41,4	12,8	48,9
elvonás								29,9	12,4	-
Vöröstölgy	6,3	36,1	9,5	107,9	33,6	44,0	700	75,5	23,5	30,8
magvetéssel								20,0	9,0	21,0
elvonás								55,5	14,5	9,8
Bükk 2 éves	4,5	23,8	4,4	38,0	14,1	16,8	1020	38,8	14,4	17,1
magvetéssel								11,2	2,9	3,0
elvonás								27,6	11,5	14,1
Gyertyán 2 éves	4,7	46,0	3,2	24,0	13,1	15,7	1000	24,0	13,1	15,7
magvetéssel								2,3	0,9	0,4
elvonás								21,7	12,2	15,3

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

9. táblázat. A talaj tápanyagellátottságának minősitése

Fokozat	Összes nitrogén	Felvehető P_2O_5 1 %-os citromsavas kioldással	Felvehető K_2O n/4 ammonkloridos kioldással
	mg/100 g		
gyenge	0 - 50	0 - 5	0 - 5
gyenge közepes	50 - 100	5 - 10	
jó közepes	100 - 150	10 - 15	5 - 10
jó	150 - 200	15 - 20	10 - 15
gazdag	200 <	20 <	15 <

10. táblázat. Szervestrágyázás

humusz %	szerves trágya q/ha	
	homok	vályog
0,5 - 1,0	400	500
1,0 - 1,5	300	400
1,5 - 2,0	200	300
2,0 - 3,0	100	200

Egyébként a szükséges pótlást a csemete második éves korában adjuk fejtrágyaként a csemeték kihajtása előtt. Ha nagy hiányt kell pótolni és olyan a talaj, hogy fennáll a gyors kimosódás veszélye, célszerü a szükséges mütrágyát két részletben adni. Az elsőt a csemeték kihajtása előtt, a másodikat juniusban.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

11. táblázat. Zöldtrágyázásra javasolt növények adatai

A növény neve, vetés ideje	A vetés		Vetőmagszükséglet 1 ha-ra kg	Jegyzet
	sortávolsága	mélysége		
Sárga csillagfürt III.15-30.	20-40	3-5	105-155	
Kék csillagfürt III.15-30.	20-40	3-5	105-155	
Tavaszi bükköny III.hó	10-12	3-4	105-122	+ 20 kg napraforgó
Szöszös bükköny VIII.15-IX.10.	10-12	3-4	50- 60	+ 70 kg rozs
Borsó III.hó	20-24	4-6	120-140	+ 50 kg zab vagy árpa
Napraforgó	30-60	2-4	26	bükkönnyel együtt 17+140 kg

12. táblázat. Nitrogén utánpótlás

A talaj összes nitrogéntartalma mg/100 g	nagy	közepes	kis
	igényü csemeték részére kg/ha hatóanyag		
0 - 50	110-140	90-100	60-70
50 - 100	90-120	60- 70	30-40
100 - 150	60- 90	30- 40	-
150 - 200	30- 60	-	-

A P-kiegészités a 13., a K-kiegészités a 14. táblázat szerint javasolható. A P és K mütrágyát az őszi talajelőkészités során célszerü bedolgozni a talajba. Ha kimosódási veszély van, a K-t tavasszal, a magvetést megelőzően egy hónappal kell kijuttatni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

13. táblázat. Foszfor utánpótlás

A talaj 1 %-os citromsavval kioldható P_2O_5 tartalma mg/100 g	nagy	közepes	kis
	igényü csemeték részére kg/ha hatóanyag		
0 - 5	200	140	70
5 - 10	140	70	35
10 - 15	70	35	-
15 - 20	35	-	-

14. táblázat. Kálium utánpótlás

A talaj n/4 HN_4Cl-al kioldható K_2O tartalma mg/100 g	nagy	közepes	kis
	igényü csemeték részére kg/ha hatóanyag		
0 - 5	160	80	40
5 - 10	80	40	-
10 - 15	40	-	-

3.23 Vizgazdálkodás

Állandó csemetekert csak olyan helyen létesithető, ahol viznyerési lehetőség van. Ez lehet patak, folyó, tó, csatorna, ásott vagy furt kut, csőkut. Egységes követelmény, hogy a viz ne tartalmazzon olyan sókat, amelyek elősegitik a szikesedést, meszesedést vagy savanyusodást. Igénybevétel előtt tehát a vizet meg kell vizsgáltatni, s ha ez elviselhető költséggel nem tehető alkalmassá, öntözésre használni nem szabad.

Másik alapvető tényező a talaj kémiai és fizikai állapota. Savanyu, nyirkos, hideg talajon csak igen óvatos öntözés lehetséges. Nem szabad öntözéses gazdálkodást folytat-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ni, ahol a talaj elszikesedése fenyeget. Erősen kötött talajon az öntözés levegőtlenséget idéz elő a talajban, nehezíti az esedékes munkákat. Általában az öntözés intenzitásának meghatározásakor a talaj fizikai összetétele és állapota az irányadó.

Igen nehéz kérdés tehát, hogy mikor és mennyit öntözzünk. Ez a talajt nem tekintve függ a termesztett fafajtól és pillanatnyi viztartalomtól, a növény fejlődési fázisától, az alkalmazott technológiától. Más öntözési elvet kell követni a hagyományos és mást az intenziv termelésben. Előző esetre az esőztető öntözés ajánlható gyorskapcsolásu csövekkel.

Az öntözés szükségességére a mindenkori időjárás és a csemete növekedése ad utmutatást. Vetéskor, dugványozáskor csak abban az esetben kivánatos öntözni, ha a tél és tavasz igen száraz volt, a magágyban nincs meg a kellő nedvesség. Ha a csemete növekedése, egészségi állapota kielégitő, felesleges öntözni. Viszont, ha a csemete növekedésében visszamaradt, levelei vizhiányt árulnak el, és a csapadék is kevés volt, öntözni kell.

Az öntözendő viz mennyiségére, a csemete vizigényén tulmenően a talaj pillanatnyi viztartalma az irányadó. Számitása az alábbi képlettel történik:

$$V_{ö} = \frac{V_k - V_t}{10} \cdot m \cdot 10000 \ m^3/ha$$

$V_{ö}$ = 1 ha-ra szükséges vizmennyiség m^3-ben,
V_k = szántóföldi vizkapacitás térfogat %-ban, ill. mm-ben,
V_t = a talaj pillanatnyi viztartalma mm-ben,
m = az áztatni kivánt talajszelvény mélysége cm-ben.

A talaj vizkapacitását évente egy izben laboratóriummal kell megvizsgáltatni. A pillanatnyi viztartalmat egyszerü eszközzel helyben meg lehet határozni.

Az egyszerre adagolt vizmennyiség akkor a legkedvezőbb a növény számára, ha az a gyökerekkel sürün átnőtt talaj-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

réteget nedvesiti át. Az öntözési normákra vonatkozóan Tihanyi Z.-Tompa K.: Erdősitéstan I. /Gyakorlatok/ 1978. egyetemi jegyzet 4.7 fejezetében találunk részletesebb utmutatást.

Öntözési módra ajánlható az esőztető öntözés gyorskapcsolásu csövekkel. Nagyüzemi csemetekertben a fővezeték csövét leghelyesebb a talajba süllyeszteni, a fagypont alá. Az esőztető öntözéshez vizágyu, ill. szórófejek szükségesek.

A hidegágyak öntözését tányér szórófejekkel, a fóliaházak öntözését finom porlasztó szórófejekkel, automatizált vizvezeték rendszerrel célszerü megoldani. Az öntözőrendszereknek alkalmasaknak kell lenniük a tápanyag egy részének a kijuttatására is.

3.24 A csemetetermesztési munkarendszerekről általában

A hosszu ideje tartó átalakulási folyamat eredménye szerint ma a csemetetermesztés /nagyjából/ háromféle gyakorlatot követ:

1 - szabadföldi /táblás/,
2 - a hidegágyas és
3 - a burkolt gyökérzetü rendszert.

Az ezeken belüli variációk aszerint alakultak ki, ahogyan az egyes fő munkamüveletek gépesitettsége más-más megoldásu. Bevezetőként csak az egyes rendszereken belüli legfejlettebb gyakorlatot emlitjük meg, esetenként utalva egy-egy müveleten belüli más-más megoldásra. Egyes esetekben pedig a ma meglévő jobb technikai eszköz alkalmazásának szükségességét kell hangsulyoznunk.

A/ Szabadföldi /táblás/ csemetetermesztési munkarendszer

a/ Magcsemete termesztés esetében

1. Talajelőkészités

Alapja az egy évi ugarkezeléssel összekapcsolt tökéletes talajelőkészités, beleértve a gyomirtás és talajfertőtleni-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

tés érdekében végzett alap-vegyszerezési eljárást, valamint a táperőutánpótlást is.

A fekete- vagy zöldugarként kezelt táblák megmunkálása, a vegyszerezés, 3-4 évenként a szerves trágya bedolgozása, a mütrágyázás, valamint a talajfelszin vetés előtti elmunkálása az általános mezőgazdasági gyakorlathoz igazodik és annak megfelelő gépellátottságot kiván.

A rendszer alkalmazása csak nagyüzemi csemetekertekben lehetséges, ahol a vetésforgó szisztematikus megvalósitása lehetséges. Hátránya éppen a nagy területigény. A rendszeren belül a további munkavégzéssel összefüggésben egymástól eltérő gépesitettségi gyakorlat alakult ki.

2. Vetés

Apró /hazai nyár/, közepes lombos /pl. akác/ és fenyőmagvak esetében a Kiskunsági EFAG-nál az ERTI által kialakitott vetőgéppel dolgoznak. A vetősorok gépi uton való takarása még nem teljesen megoldott.

A vetés rendje szerint lényegében ágyásrendszer alakul ki, ahol az erőgép mindig ugyanazon a nyomon jár. Az apró-magvuak kivételével a vetés történhet Rath vagy Egedal-tipusu vetőgéppel.

Középnagy lombos magvak /pl. hárs, juhar/ esetében az évközi sorközi ápolás gépének megfelelő sorbeosztás szerint a géppel előkészitett vetőbarázdákba a vetés és a takarás többnyire kézzel történik. A jó gépesitett megoldás ma még hiányzik.

A nagymagvu lombos vetések /pl. tölgy/ ugyszintén zömmel kézzel történnek. Ettől eltérő gyakorlatot egyrészt a Mátrai EFAG saját kialakitásu - az Egedal gépsorhoz igazodó - vetőgépe jelent, de jelentheti azt a Rath-tipusu vetőgépek alkalmazása is.

3. Évközi ápolás

Az ugarolási rendszer és a vegyszerezési gyakorlat a kézi gyomlálási munkát lényegében szükségtelenné teszi. Évközi vegyszerezés - akár a foltokban jelentkező gyomosodás, akár a kárositók ellen - szükséges lehet. A sorközmüvelés

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

továbbra is természetes követelmény. Az évközi vegyszerezés gyakorlata a kialakitott folyamatgépesités szerint választott gépekkel történik. A legtöbb erdőgazdaság a Novor-1005 permetezőgépet alkalmazza. A sorközök müvelésénél hasonlóan többféle, külön-külön jól bevált munkagépet alkalmaznak. Az egységesitésre való törekvésnek még csak a jelei mutatkoznak.

4. Kiemelés, vermelés

A közvetlen kiemelés és az egyes módszereken belül alkalmazott alávágás munkája már régóta gépesitett. A jelenlegi gyakorlat a ma is használt ERTI-tipusu teljes sorokat kiemelő gép mellett az erőgép nyomtávolságának megfelelő ágyásrendszerü gépeket alkalmazza. Ilyen rendszerü kiemelők az Egedal vagy a Rath-féle rázóvillás gépek.

A kiemelt anyag összeszedése, osztályozása, kötegelése nagy kézi munkaigényü tevékenység. A nagy fafaj-skálának megfelelően jól gépesitett megoldás még nem ismeretes.

A kiemelt anyag csemetekerti vermelésére néhány gazdaság a Rath-féle gépet jó tapasztalatokkal alkalmazza.

b/ Vegetativ szaporitás esetében

1. Dugványozás

Ez a müvelet az eddigi gyakorlat szerint tulnyomóan a traktorvontatásu csoroszlya sorlazitása és egyben sorkijelölése után kézi munkával történik. A Rath-féle gépsoron belül dugványozó munkagép már van. Elterjesztése vagy hasonló hazai munkagép kifejlesztése alapvetően indokolt.

2. Évközi ápolás

A dugványozás sorközeinek müvelése a 70-80 cm sortávolság szerint más munkagépet igényel. Ezekből az ellátottság megfelelő.

A nyár és füz gyükeres anyag nevelésének speciális munkafázisa, az egyszálra-metszés és törzsnevelés metszőolló-val, kézzel történik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

3. Kiemelés

A közvetlen kiemelés müvelete a széles sortávolság és a nagyméretü anyag támasztott igények szerint konstruált munkagépekkel folyik. Eszerint van a gyakorlatban soros ERTI-tipusu kiemelő, a nagyobb igénybevételekhez pedig a SUK-101-es suhángkiemelő.

4. Anyatelepek kezelése

A vegetativ szaporitás dugvány-igényét nemesnyár és füz esetében anyatelepeken nevelt vesszőanyagból, akác esetében gyökérrészekből nyerjük.

A nyár és füz vessződugvány-termelés legfeljettebb gyakorlata a Felsőtiszai ÉFAG-nál alakult ki. A munkacsarnokban kellő számu munkapad van, ahol a vesszők 20 cm-es hosszakra való darabolása pneumatikus ollóval történik. A dugványok számolása automatikus, és a belső anyagmozgatás, valamint az anyag fertőtlenitése is megoldott. A dugványok hosszabb időn át történő tárolásához pedig hütőtároló épült.

Az akác gyökérdugványt annak gyökéranyagából - 10 cm-es darabokra elvágva - nyerjük. A nagy munkaigényesség a mainál termelékenyebb megoldást sürget. Az ezzel összefüggő uj eljárás, a gyökéranyag szecskázása és elvetése még csak kisérleti stádiumban van.

A szabadföldi csemetetermesztésről összefoglalóan a következő értékelést adhatjuk:

- a gyomirtó vegyszerezési gyakorlat a szabadföldi csemetetermelési módot nagyüzemi méretekben is ujra lehetővé tette,
- a kialakult termesztési módszer gépeinek megválasztásánál az az elv érvényesül, hogy a vetéstől a kiemelésig használatos munkagépek az adott vetési rendhez igazodnak; a külföldről származó gépek mellett a hazai eredetüek is jól alkalmazhatók,
- különösen a lombos apró- és nagy magvak vetésére jól bevált gép még nincs, illetve apró mag esetében a Kiskunsági EFAG-nál használatos gép fejlesztése szükséges,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

- a Rath-féle dugványozó gép általános bevezetése, de még inkább egy hazai gép kialakitása sürgős,

- a sorközi ápolásban tulságosan sok munkagép-tipust alkalmaznak,

- a csak nagyobb sortávolsággal nevelhető fajok tábláiban /pl. nemesnyár és füz, valamint ezek anyatelepei/ a jól gépesitett és termelékeny sorközi ápolás megoldása sürgető feladat vagy kistraktorok rendszeresitése, vagy magas épitésü /un. hidas/ traktorok alkalmazása révén,

- a legfontosabb problémát a hütőtárolók és az azokhoz csatlakozó munkacsarnok hiánya jelenti.

B/ Hidegágyas csemetetermesztési munkarendszer

A hidegágyas munkarendszer rövid időn belül a fóliasátrak alkalmazásával egészült ki. A módszernek az az előnye, hogy a csemeték gyorsabban és erőteljesebben fejlődnek. A hidegágyas rendszer alkalmazása eslsősorban a fenyőfélék, valamint egyes aprómagvu /pl. nyir, nyár, éger/, vagy igen fagyérzékeny lombos fajok /pl. hárs, bükk/ csemetéinek megnevelésé terén vált jelentőssé.

Az eljárás legkiemelkedőbb eredménye a nagyobb növénykihozatal és az ennek megfelelő takarékos magfelhasználás, másrészt a szabadföldi hagyományos rendszerhez képest egy évi ápolási munka megtakaritása. Fenyők esetében hátránya az egy év után bekövetkező iskolázási igény. A fenyőcsemetéknek ugyanis csak egy része, 20-30 %-a válik az első év után kiültethetővé. Ezen a problémán esetleg a legkedvezőbb sürüségü vetés technikai megoldásával és megfelelő tápanyagutánpótlással lehet segiteni.

1. Talajelőkészités

A hidegágyak termesztőközegének, a szubsztrátumnak az előállitása különböző keverési gyakorlathoz igazodik. A tőzeg, a homok, erdei- vagy lucfenyő tüalom keverékének klaszszikusnak mondható alkalmazása mellett perlit, erdei föld és komposzt is gazdagitja a keverési gyakorlatot. A pótlóanyagokat a 3.28 fejezetbeni részletezés szerint bőviteni szükséges.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A teritès vastagsága 15-20 cm. A szubsztrátum fertőtlenitése rendkivül fontos feladat.

Az egyszer előkészitett termesztőközeg, megfelelő tápanyagutánpótlással és vegyszerezéssel 3-4 éven át felhasználható. A hidegágyak szubsztrátumának kialakitása és a további talajelőkészitès - a kis traktorral történő szántás kivételével - kézi munkát igényel.

A talaj fertőtlenitésére a Funitrac gép alkalmas, de az erdészeti gyakorlatban ezt még nem használják.

2. Vetés

Megfelelő kézi vetőszerkezet vagy gép kialakitása, illetve külföldről való beszerzése szükséges.

3. Évközi ápolás

Ez a tevékenység a minimális mértékü kézi gyomlálásra, ill. a kiegészitő jellegü vegyszeres gyomirtásra és növényvédelemre korlátozódik. A vegyszerezésben jól alkalmazható a Minitox vagy a különböző motoros háti permetezőgépek.

Az évközi ápolás legfontosabb tevékenysége a termesztőközeget kedvező nedvességi fokon tartó öntözés. A kertészeti gyakorlathoz igazodóan a finom porlasztásu, beépitett öntözőrendszer alkalmazása általános.

4. A kiemelés kizárólag kézzel történik.

5. Iskolázás

Jelentős mértékben Rath, Egedal, ritkábban PFL-7 iskolázógéppel történik. A mászósebességi fokozattal rendelkező erőgépigényt néhány helyen még RS-09-cel, több esetben MTZ-82 tipusu traktorral elégitik ki.

Még mindig a kézi iskolázás az elterjedtebb eljárás.

Összefoglalva megállapithatjuk, hogy az egyre inkább gépesitett és termelékeny szabadföldi termesztési gyakorlat ellenére, a hidegágyas csemetetermesztés jelentősége nem csökken. Azonban mind a talajelőkészitès munkafázisainak továbbfejlesztése,mind a talajfertőtlenités, a vetés és kiemelés gépesitésének megoldása sürgető követelmények.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

C/ Burkolt gyökérzetü csemetetermesztési munkarendszer

A burkolt gyökérzetü anyag termesztése kétféle gyakorlat szerint folyik.

1. Burkolóanyagba történő vetéssel

a/ A Lännen Sokeri Oy finn cég papircellás gépsorának alkalmazásához hozzátartozik a vetőfej beosztásának megfelelő papirtálca.

A nevelés időszakában szükséges permetező öntözés vagy a tápanyag utánpótlása egyaránt történhet az öntözőviz közvetitésével vagy külön eljárással.

A kora tavaszi vagy akár már a télutóban végzett vetés és a nevelőtérbe beépitett finom porlasztásu öntözőrendszer által a fóliasátor alatt biztositható kedvező mikroklima hatására a csemeték már az év vegetációs időszakában kiültetésre alkalmasak.

A módszer részletesebb értékelését és a fejlesztés irányait a 3.28 fejezetben adjuk.

b/ A Nyugatmagyarországi Fagazdasági Kombinát, a Lännen gépsor vetőfejének átalakitásával a müanyag-csövekbe történő vetés módszerét kisérleti jelleggel alkalmazza. Várható előnye a burkolóanyag visszanyerési és ujrafelhasználási lehetősége.

2. Burkolóanyagba történő iskolázással

a/ Az erdősitési idény meghosszabbitása érdekében a hidegágyakban vagy szabadföldben nevelt egyéves fenyőcsemetét un. Nisula-tekercsekbe iskolázzák. A módszer lényege a csemetéknek két fóliaszalag közé rakott táptalajba történő elhelyezése a "Kanizsa" iskolázógép segitségével. Az összetekercselt kötegek kirakása után fontos feladat az öntözés, és gyomfertőzöttség esetén a gyomlálás.

A módszer előnye főként abban jelentkezik, hogy maga az iskolázás már augusztus hónapban megkezdhető és fütött helyiség esetén télen is folytatható.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

b/ Elsősorban nagyobb méretü anyag előállitása vagy igen értékes anyag megnevelése érdekében egyes erdőgazdaságok néhány tizezres volumenben burkolt gyökérzetü anyagot fóliatasakban is nevelnek. A surdi tasakoló, vagy az ERTI hasonló rendeltetésü töltőgépe mellett a munkavégzés nagyobbára kézi tevékenységet jelent. Az ilyen módon nevelt csemetéknek az erdősitésekben való felhasználása ritkán indokolt. Ennek ellenére a tasakolás jobb technikai megoldása a módszer nagyobb arányu elterjedését jelentené.

A következő fejezetekben a technológiák biológiai alapjait és a fejlesztés irányelveit a vázolt munkarendszereknek megfelelően ismertetjük, de a vegetativ szaporitást az elsőben külön tárgyaljuk.

Elöljáróban még megemlitjük, hogy mindkét szaporitási mód esetében kétféle kategóriát szokás elkülöniteni, mégpedig a hagyományos és az intenziv csemetetermesztési eljárást.

Hagyományos csemetetermesztés a nagyobbrészt kézi vagy fogatos munkával, szabadföldön, nem takarékos magfelhasználással, kevés gép- és eszközráforditással és nem korszerü agrotechnikával dolgozó szaporitóanyag előállitás.

Intenziv csemetetermesztés korszerü eljárások és eszközök alkalmazásával, takarékos anyagfelhasználással, a gépesités, az öntözés, a kemizálás fokozása révén, csökkenő élő munkaerő ráforditással, az egységnyi területen nagy mennyiségü, jóminőségü és olcsó csemetét biztositó módszer. Ide sorolható a korszerü szabadföldi nagyüzemi csemetetermesztés is, ha az emlitett követelményeknek megfelel. Ma még elsősorban azok az eljárások tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek segitségével termesztőberendezésekben vagy szabadföldön szervesanyagtartalmu /fenyőtüavar, tőzeg/, vagy steril anyagu /kavics, perlit/ termesztőágyban, szabad gyökérzetü csemetét,ill. burkolt gyökérzetü /gomolyos/ csemetét állitanak elő.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

3.25 Magcsemete termesztés hagyományos módszerekkel

Az egyes fa- és cserjefajokból szükséges vetőmag mennyisége nagymértékben függ a mag csirázóképességétől, tisztaságától /használati értékétől/ és ezermagsulyától. Ezek az értékek változóak, azért a magnormát a 15. táblázatban az emlitett vetőmag tulajdonságok 100 %-os értékeire adtuk meg, amelyeket a magvizsgálati eredmények alapján, a vetés előtt át kell számitani a vetőmag tényleges használati értékére és ezermagsulyára.

3.25.1 Kemény lombfák

A tölgyeket /évente kb. 95 millió/, az akácot /kb. 25 millió/, a gyertyánt, a juharokat, kőriseket, berkenyéket, vadgyümölcsöket és cserjecsemetéket hagyományos módon termesztik. A termelési folyamathoz két erőgép szükséges. A talajelőkészitéshez az MTZ-80 traktor, a többi munkához az RS-09, vagy az ezt helyettesitő GT-124-es, T-16 M eszközhordozó alkalmazható.

A gépesitett technológiai rend a következő müveletekből áll: mütrágya- és szervestrágya szórás, szántás 35 cm-ig, tárcsázás, boronálás, hengerezés, vetőágy készités, magvetés, sorköz ápolás, vegyszeres növényvédelem, kiemelés. A munkagépek tipusait és a szükséges erőgép tipust a 16. táblázat szemlélteti.

A trágyaszórást és a talajelőkészitést a mezőgazdaságban használt gépekkel végezzük. A vetőágyások készitésére jól bevált az MR-145 és az FN-125 tipusu talajmaró. Az előkészitett talajt vetésig néhány napig ülepedni kell hagyni.

A lombfa- és cserjefajok magvetésére - a szárnyas magvak kivételével - az ERTI csemetekerti vetőgép alkalmas. Az előkészitett vetőágyásokba minden esetben 4 sort kell vetni, mégpedig 167 cm-es nyomtávolság esetén 40 cm, 150 cm-es nyomtávolság esetén 35 cm-es sortávolságra.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

15. táblázat. Csemetekerti magszükséglet, és a belőlük nevelhető csemetemennyiség

S. sz.	Fafaj	Takaróföld vastagsága	Ezermagsuly	Vetőbarázda szélessége	1 fm vetőbarázda vetéséhez kell 100 %-os használati értékű magból		1 fm-en nevelhető kiültethető csemete átlagosan		
							1.év	2.év	3.év
		cm	g	cm	szem	g		darab	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fenyőfélék /sortávolság 30-60 cm/									
1.	Abies alba Jegenyefenyő	3-4	55	10	600	33,0	150		
				5	400	22,0	120	60	40
				10	450	24,8	120	60	40
2.	Larix decidua Vörösfenyő	0,5-1	6	10	600	3,6	150	-	-
				5	310	1,9	90	27	-
3.	Picea abies Lucfenyő	1-2	8	10	600	4,8	150	-	-
				5	310	2,5	90	52	36
4.	Pinus nigra Feketefenyő	2-3	22	10	540	11,9	150	-	-
				5	270	5,9	90	52	27
5.	Pinus silvestris Erdeifenyő	1,5-2,5	7	10	600	4,2	150	-	-
				5	310	2,2	90	60	27
6.	Pinus strobus Simafenyő	2-3	22	5	270	5,9	80	40	27
				10	400	8,8	90	52	27
7.	Pseudotsuga Menziessii Duglászfenyő	1-2	10	5	310	3,1	90	60	27
				10	450	4,5	90	60	27

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

15. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.	Berberis vulgaris Sóskaborbolya	1-2	13	5	150	2,0	30	-	-
13.	Betula pendula Nyir	0,2	0,15		2000	0,3	37	25	-
14.	Caragana arborescens Borsófa	2-3	35		70	2,5	30	27	-
15.	Carpinus Betulus Gyertyán	2-3	50		160	8,0	80	52	-
16.	Celtis occidentalis Nyugati ostorfa	3-4	100		80	8,0	30	27	-
17.	Cornus mas Husos som	3-4	220		80	17,6	30	-	-
18.	Cornus sanguinea Veresgyürü som	3-4	60		100	6,0	37	-	-
19.	Castanea vesca Szelidgesztenye	4-8	4500		60	270,0	30	25	12
20.	Colutea arborescens Pukkandó dudafürt	1,5-2	18		100	1,8	15	-	-
21.	Corylus Avellana Közönséges mogyoró	4-7	1000		60	60	30	-	-
22.	Cotinus Coggygria Cserszömörce	0,5-1	7		200	1,4	30	-	-
23.	Crataegus oxycantha Cseregalagonya	3-3,5	60		100	6,0	37	-	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

15. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12.	Berberis vulgaris Sóskaborbolya	1-2	13	5	150	2,0	30	-	-
13.	Betula pendula Nyir	0,2	0,15		2000	0,3	37	25	-
14.	Caragana arborescens Borsófa	2-3	35		70	2,5	30	27	-
15.	Carpinus Betulus Gyertyán	2-3	50		160	8,0	80	52	-
16.	Celtis occidentalis Nyugati ostorfa	3-4	100		80	8,0	30	27	-
17.	Cornus mas Husos som	3-4	220		80	17,6	30	-	-
18.	Cornus sanguinea Veresgyürü som	3-4	60		100	6,0	37	-	-
19.	Castanea vesca Szelidgesztenye	4-8	4500		60	270,0	30	25	12
20.	Colutea arborescens Pukkandó dudafürt	1,5-2	18		100	1,8	15	-	-
21.	Corylus Avellana Közönséges mogyoró	4-7	1000		60	60	30	-	-
22.	Cotinus Coggygria Cserszömörce	0,5-1	7		200	1,4	30	-	-
23.	Crataegus oxycantha Cseregalagonya	3-3,5	60		100	6,0	37	-	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

15. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24.	Crataegus monogyna Egybibés galagonya	3-3,5	90	5	100	9,0	37	-	-
25.	Eleagnus angustifolia Ezüstfa	3-4	160		100	16,0	30	-	-
26.	Euonymus europaeus Csikos kecskerágó	1,5-2	60		100	6,0	37	-	-
27.	Euonymus verrucosus Bibircses kecskerágó	1,5-2	22		100	2,2	37	-	-
28.	Fagus silvatica Bükk	3-4	220		100	22,0	37	30	25
29.	Frangulus alnus Kutyabenge	1,5-2	20		150	3,0	37	-	-
30.	Fraxinus ornus Virágos kőris	3-5	30		100	3,0	30	20	-
31.	Fraxinus excelsior Magaskőris	3-5	80		100	8,0	30	20	-
32.	Fraxinus pennsylvanica Amerikai kőris	3-5	30		100	3,0	30	20	-
33.	Gleditsia triacanthos Lepényfa	3-3,5	180		80	14,4	14	-	-
34.	Hippophae rhamnoides Homoktövis	0,5-1	9		200	1,8	37	-	-
35.	Juglans nigra Feketedió	csemetekertben csemetét nem nevelünk							
37.	Juglans regia Nemes dió	4-8	8000		60	480,0	30	-	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

15. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38.	Laburnum anagyroides Aranyeső	1-1,5 2-3	20 20	5	100 100	2,0 2,0	15 37	- 30	- -
39.	Ligustrum vulgare Fagyal	1,5-2	80		70	5,6	26	-	-
40.	Maclura aurantiaca Narancseper	1-2	40		100	4,0	37	-	-
41.	Morus alba Eper /fehér/	1-2	1,9		400	0,76	37	-	-
42.	Malus silvestris Vadalma	2-3	28		70	2,0	30	27	-
43.	Padus avium Zselnicemeggy	3-4	55		70	3,9	26	-	-
44.	Platanus sp. Platán	0,5-1	3,5		160	0,56	23	-	-
45.	Populus sp. Nyárfélék	0,2	0,55		2000	1,1 1,5 cm^3	26	-	-
46.	Prunus avium Vadcseresznye	3-4	180		50	9,0	19	-	-
47.	Prunus Mahaleb Sajmeggy	3-4	80		70	5,6	26	-	-
48.	Prunus serotina Kései meggy	3-4	80		70	5,6	26	-	-
49.	Prunus spinosa Kökény	4-5	210		100	21,0	37	-	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

15. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50.	Pyrus communis Vadkörte	2-3	28	5	70	2,0	30	27	-
51.	Rhamnus cathartica Varjutövis benge	1-2	17		100	1,7	30	-	-
52.	Ribes aureum Aranyribiszke	0,3-0,4	2,5		200	0,5	30	-	-
53.	Robinia Pseudo-Acacia Akác	3-3,5	20		60	1,2	10	-	-
54.	Rosa canina Vadrózsa	1-2	19		170	3,2	30	-	-
55.	Quercus rubra Vöröstölgy	4-8	3800		60	228,0	34	30	-
56.	Quercus cerris Csertölgy	4-8	5500		55	303,0	34	31	22
57.	Quercus frainetto Magyar tölgy	4-8	3000		60	180	34	30	23
58.	Quercus pubescens Molyhos tölgy	4-8	2100		60	126,0	34	30	23
59.	Quercus Robur Kocsányos tölgy	4-8	4000		60	240,0	34	30	23
60.	Quercus petraea Kocsánytalan tölgy	4-8	3000		60	180,0	34	30	23
61.	Sambucus nigra Feketebodza	0,5-1	3,5		180	0,63	30	-	-
62.	Sarothamnus scoparius Seprőzanót	0,3-0,4	7		300	2,1	30	-	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

15. táblázat folytatása

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
63.	Sophora japonica Japánakác	3-4	90	5	100	9,0	30	27	-
64.	Sorbus Aucuparia Madárberkenye	0,3-0,5	3,5		200	0,7	23	-	-
65.	Sorbus torminalis Barkócaberkenye	0,5-0,6	7		200	14	30	-	-
66.	Staphylea pinnata Mogyorós hólyagfa	4-5	400		100	40,0	37	-	-
67.	Syringa vulgaris Orgona	0,1-0,2	6		280	1,7	30	-	-
68.	Tilia argentea Ezüsthárs	3-3,5	80		150	12,0	30	20	-
69.	Tilia cordata Kislevelü hárs	3-3,5	35		150	5,3	30	20	-
70.	Tilia platyphyllos Nagylevelü hárs	3-3,5	110		150	16,5	30	20	-
71.	Ulmus campestris Mezei szil	0,2-0,3	7		200	1,4	37	27	-
72.	Ulmus laevis Vénicszil	0,2-0,3	9		200	1,8	37	27	-
73.	Ulmus glabra Hegyi szil	0,2-0,3	10		200	2,0	37	27	-
74.	Viburnum Lantana Ostormén bangita	2-3	35		100	3,5	30	-	-
75.	Viburnum Opulus Kányabangita	2-3	40		100	4,0	30	-	-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

16. táblázat. Munkagépek a müveletek szerint

Müveletcsoport	Müvelet	Munkagép	Erőgép
Trágyaszórás	Mütrágyaszórás	D-344 /NDK/ RVC /INK/, Vicon /holland/	MTZ-80 GT-124
	Szervestrágya-szórás	RS-76, T-087, D-352 stb.	MTZ-80
Talajelő-készitès	Szántás, 35 cm-ig	LCF 3M 35, LCF 3M 40, LCF 2M 40 /magyar/ B-158 /NDK/	MTZ-80 GT-124
	Tárcsázás	B-490/1 /NDK/ UST-2 /magyar/, XT-3 /magyar/	GT-124 MTZ-80
	Boronálás	B-39/16 /NDK/ FFB /magyar/, FTM-combi 3,3 /magyar/	GT-124 MTZ-80
	Hengerezés	B-616 /NDK/	GT-124 MTZ-80
Vetés	Vetőágyás-készitès	MR-145 /magyar/ FN-125 /bolgár/	MTZ-80 MTZ-82 GT-124
	Magvetés	ERTI csemetekerti vetőgép	GT-124
Ápolás	Sorközi	P-320, P-420 kultivátor /NDK/, B-281 talajfésü /NDK/	GT-124 GT-124 MTZ-80
	Vegyszeres védelem	S-293/5 /NDK/ ERTI-300 permetező /magyar/	GT-124 GT-124 MTZ-80
Kiemelés		ERTI külpontos csemetekiemelő /magyar/	MTZ-82 D4KB

Az apró magvak vetéséhez horonynyomó henger készíti a 10 cm széles, 1,5-2,0 cm mély vetőhornyot. Ha idegen közeggel takarunk a ládás, ha saját talajjal, a talajszórós takaró-szerkezetet alkalmazzuk.

Kis, közepes és nagy magvak vetésére, valamint mütrágya szórásra a dán Egedal univerzális magvetőgép is használható. 1,5 m munkaszélességü, az univerzális ágyásmüvelő eszközre szerelhető gép. A közös tengelyen elcsusztatható munkafejek 2-5 cm barázda- /horony/ szélességet tesznek lehetővé. A

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

munkagépek ágyáson belüli széles skálaju állitási lehetőségei következtében mód nyilik arra, hogy soros vagy ikersoros /apró magvu lombfáknál és fenyőknél/ termesztési technológiát alakitsunk ki, esetleg teljes vetést végezzünk. A vetőgéphez igazitható a többi gép munkaszélessége is.

Az osztrák Rath gépsor kipróbálása - elsősorban fenyőre - 1977-ben kezdődött. Öt sorral dolgozik, 25 cm sorközzel és az ágyások között 60 cm járónyommal.

A szovjet SZLPM vetőgép szárnyas erdei magvak vagy rétegelő anyaggal kevert magvak vetésére alkalmas. Vetési séma: 3 sor 30 cm-es sortávolsággal. A vetőbarázda szélessége 8-15 cm.

A nagyobb, kevésbé érzékeny, de rövid ideig csirázóképes magvakat inkább ősszel, az érzékenyebb, kisebb magvakat tavasszal /április közepéig való befejezéssel/ vessük. Az akácot a késői fagyok elmulta után juttassuk a talajba.

Sorközi ápolásra jól használható a P-320 és P-420 kultivátor. Az ágyásos müvelési sémának megfelelően a kultivátorokat kétszárnyu sarabolókapákkal vagy forgókerekes lazitókapákkal kell üzemeltetni a mindenkori talajállapot, ill. a gyomosodás mértékétől függően. A vegyszeres növényvédelemre az S-293 és az ERTI-300 permetezőgépek alkalmazhatók. Ezek a gépek használhatók a gyomirtók permetezésére is. Kiemelésre legjobb eredménnyel az ERTI külpontos csemetekiemelő alkalmazható.

Gépesitett technológiával 1 ha-on nagy biztonsággal 600 ezer db tölgy és 300 ezer db akáccsemetét lehet előállitani.

A tölgycsemeték különösen a laza szerkezetü talajon, hosszu karógyökereket fejlesztenek, ami a kiemelés és az erdősités során jelentős akadály. Gyökéralávágással rövid, tömött, erős oldalgyökérzetet kell kialakitani. A burkolt gyökérzetü csemeteneveléshez, a tasakba való ültetéshez alámetszéssel lehet az egyéb faju szaporitóanyagot előállitani. A vegetációs időn belüli alámetszést esős időszakban

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

kell végezni, vagy utána öntözni szükséges. A gyökér alámetszési átmérője a 8 mm-t ne haladja meg.

A gyertyán, a juharok, a kőrisek rétegelt magjából az ismertetett technológiával neveljük a csemetéket. A május végén, junius elején érő ezüstjuhar magját azonnal, az amerikai kőrist tavasszal, vermelési nélküli téli tárolás után kell vetni.

A bükkcsemeték nevelését hidegágyakban javasoljuk, teljes vetéssel fenyőtüavaron, vagy jól elkorhadt bükkalom felhasználásával.

A május végén érő szilféléket érés után azonnal, a platán ősszel gyüjtött pelyhes magját 4-5 napig állott vizben való áztatás után, kora tavasszal ugyancsak hidegágyba vessük.

A berkenyék, cseresznye, meggyfélék, vadalma, vadkörte termését a gyümölcshustól megtisztitjuk. Előbbiek tiszta magját 0-5 C^{o}-on üde homokba, a vadalma, vadkörte magját pedig tavaszig szárazon tároljuk. A magból szintén hidegágyás technológiával, vagy hagyományos szabadföldi neveléssel nyerjük a csemetéket.

Az ostorfa magját egész télen gyüjthetjük. Vetés előtt 4-5 napig erjesszük, majd dörzsöljük ki és azonnal vessük.

A feketediót ősszel közvetlenül az erdősités helyére is vethetjük. A szelidgesztenyét, terméshéja eltávolitása után homokba rétegezzük és tavasszal barázdákba 5-8 cm mélyen, többnyire kézzel vetjük.

3.25.2 Lágy lombfák

A fehér-, a szürke- és rezgőnyárt legeredményesebben magcsemetével hidegágyban, perliten szaporithatjuk. Ezekből a hazai nyárakból mintegy 4 millió db az évi csemeteszükséglet. 1 m^2-en kb. 300 kiültethető csemete termeszthető. A fehérnyár fólia alatti zölddugványozását és szabadföldi fás dugványozását a Felsőtiszai EFAG szabadalmazott eljá-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

rásával mind inkább el kell terjeszteni.

A kb. 10 millió éger és nyir csemetét ugyancsak hidegágyban, tőzegen vagy perliten neveljük meg.

A hársak rétegelt magjából a kemény lombfáknál ismertetett technológiával termeljük a csemetéket.

3.25.3 Fenyők

Az erdei- és egyéb fenyők /évente kb. 150 millió az igény/ 1 éves csemetéit - a feketefenyő kivételével - mesterséges szubsztrátumon szabadföldi vagy fóliaház alatti ágyásokban, teljes vagy soros vetéssel termeljük meg. Az 1 éves csemetével kedvező termőhelyi adottságban erdősitünk, egyébként iskolázással, sorritkitással, vagy gomolyos csemete nevelésével tovább gondozzuk a kiültethető méret elérésére.

A duglász- és simafenyő magját a vetést megelőzően 4 héten át nedves homokban rétegelni kell. Szükség esetén a rétegelés 48 órán át tartó áztatással helyettesitheto. A vörösfenyő vetés egyenletesebbé tétele érdekében a mag 24 órás áztatása ajánlatos.

Az 1 m^2-re szükséges vetőmag mennyiségét a következő képlettel lehet megállapitani:

$$Q = \frac{N \cdot Es \cdot 10}{Hé \cdot K} \quad /g/$$

ahol N - a megkivánt csemetemennyiség,
Es - ezermagsuly,
Hé - használati érték,
K - csemetekihozatali százalék

A mindinkább visszaszoruló kézi iskolázást ékásós módszerrel lehet leggazdaságosabban elvégezni.

A gépi iskolázáshoz körtárcsás /forgókaros/ iskolázógépet alkalmazunk. Legelterjedtebb a Pfl-7 tipusu /NDK/,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

melyet az ERTI 5 sorosra alakitott. A Rath-rendszerhez tartozó iskolázógépek traktorvontatásuak vagy önjárók. Utóbbi óránkénti sebessége 16 fokozattal 50 m és 15 km között változtatható. Ötsoros iskolázással naponta 60-100 ezer db csemete a teljesitménye.

Kötöttebb talaju csemetekertben az Egedal A árokhuzót /négy munkafejjel 25-30 cm-es, két munkafejjel 50-100 cm-es sortávolsággal/, homoktalajon az Egedal B árokhuzót /öt különböző munkafejjel, 20, 25 és 50 cm minimális sortávolsággal/ alkalmazhatjuk. Az Egedal M iskolázógép ötsoros ágyásokban iskoláz, 150 cm minimális munkaszélességgel. A legkisebb növénytávolság 5 cm.

Az iskolázás Nisula-féle tekercseléssel kézi munkapadon vagy az eredeti gép átalakitásával készült "Kanizsa" /Mátrabérci-féle/ géppel végezhető. Ez 8 fővel 60-90 ezer csemetét iskoláz naponta. Nagyon előnyös, ha a fenyőmagot közvetlenül a tekercsbe vetjük.

A feketefenyő 1 éves csemetéit a kemény lombfáknál ismertetett ERTI vetőgépes technológiával szabadföldön lehet megnevelni. Ezzel a módszerrel a ha-onkénti kihozatalt az addigi kézi technológiának kétszeresére lehet emelni. A költséges iskolázást lehetőleg mellőzzük és alávágással termesszünk erőteljes 2 éves csemetét.

A fenyőcsemete csomagolására, néhány hónapon át való tárolására, szállitására müanyagzacskókat kell használni. Igy a megmaradási százalék jelentősen növelhető.

Homoktalaju csemetekertekben az erdei- és feketefenyő 1 éves vagy 2 éves gyökéralávágásos szabadföldi csemetenevelése TL-30 bolgár lánctalpas traktorra alapozva - a hozzá készitett vető-, sorközmüvelő- és alávágó géppel - jó és gazdaságos eredményt ad, ugyanigy a nagykanizsaiak átalakitott Saxonia-vetőgépes technológiája is.

A csávázószert, mütrágyákat és serkentőanyagokat tartalmazó anyaggal bevont drazsirozott fenyőmagból géppel az egységnyi területre előre pontosan meghatározott magszámot

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

vethetünk és az egyenletes növőtér biztositásával gyorsabban, erőteljesebb csemetét nevelhetünk.

3.25.4 Cserjék

A cserjéket mint egy- vagy kétéves magágyi csemetét, vagy gyökeres dugványt /fagyal, tamariska, hóbogyó, ribiszke/ telepitjük, mert még tápanyagszegényebb talajon is elérik ennyi idő alatt a kiültethető méretet. Csemetetermesztésünket a tárgyalt szabadföldi gépi technológiákkal végezzük.

3.26 Vegetativ szaporitás

A nemesités terén elért eredmények a vegetativ szaporitást az erdőgazdálkodásban előtérbe hozták. Vegetativ szaporitáshoz tartozik az oltástól a szövettenyészetig számos eljárás. Az erdőgazdálkodásban főleg a dugványozásnak, esetleg a bujtásnak lehet jelentősége.

A dugványozás a növény meghatározott darabjának földbejuttatását jelenti a teljes növény reprodukálása érdekében. Lehet zöld-, félfás-, fás- és gyökérdugványozás.

Zölddugvány: a hajtás leveles csucsának egy növekedőben lévő darabja.

Félfás dugvány: a hajtás fásodó, leveles darabja; a kéreg még zöld.

Fás dugvány: a beérett egyéves hajtás, ill. a vessző egy darabja.

Gyökérdugvány: 1-3 éves gyökérdarab.

3.26.1 Zöld- és félfás dugványozás

A zölddugványozás külön berendezést igénylő, aprólékos, gondos munka. Csak kisérleti körülmények között javasolható.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A hajtás csucsát ott kell levágni, ahol még hajlik. A levágott hajtást Fundasol 2 %-os oldatába kell a dugványozás helyére szállitani. Dugványozásra jól záródó, árnyékolt fóliaház szükséges, finom porlasztásu öntözőberendezéssel. A hajtások végét serkentőanyagba kell mártani. A serkentőanyag készülhet indolecetsav, indolvajsav, naftilecetsav 1000 ppm-es oldatából talkum porral felitatva.

A dugványozás közege savanyu folyami homok és perlit 3:1 arányu keveréke. A hajtás végét kb. 2 cm mélyen helyezzük a közegbe előre elkészitett lyukba, majd tömöritjük. A közeget vagy növényasztalra teritjük, vagy müanyagpoharakba töltjük. Utóbbi jobb, mert biztonságosabb a kiiskolázás után a hajtás megmaradása.

A fóliaház alatt egyenletes árnyéknak kell lennie. A belső megvilágitás a külsőnek kb. 1/3-a lehet. A gyökerezés legkedvezőbb hőmérséklete 23-35 C^{o} és 80 % fölötti relativ páratartalom. A jelzett mikroklimát tavasszal fütéssel, nyáron szellőztetéssel és párásitással kell igen gondosan fenntartani. Ügyelni kell arra, hogy a levelek tul nedvesek ne legyenek, mert rothadás indul meg. A dugványozás közege nem nedvesedhet el, mert akkor a hajtás bedugott része rothad.

Amint a gyökerek megjelennek, a hajtást fóliaház alá kell iskolázni. A magas páratartalom a fóliaház alatt is fontos környezeti tényező. A fólia levétele fajonként eltérő időben történik és nagy körültekintést igénylő munka.

Zölddugványozással jól szaporitható az akác, a fehérnyár, a homoktövis. De gyökeresedésre birható több más fa és cserje zöldhajtása. Mindegyikre még nincs biztonságos technológiánk. Általában a kemény fafajok inkább zölddugványról szaporithatók.

Félfás dugvány a hajtásnak a zölddugvány alatti 10-15 cm hosszu leveles része. A begyüjtés, kezelés, dugványozás hasonló a zölddugványozáshoz. A levélfelületet fajták szerint eltérő mértékben csökkenteni kell. Mivel a félfás dugványozás ugyanolyan gondosságot és berendezést igényel,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

mint a zölddugványozás, csak kisérleti telepeken javasolható módszer.

Félfás dugványozással főleg a fenyőféléket szaporitjuk, de jól gyökeresedik az akác, fehérnyár, fagyal és több cserje félfás hajtása is.

3.26.2 Fás dugványozás

Az erdőgazdálkodásban régóta alkalmazott eljárás. A nemesnyárakat, füzeket kizárólag ilyen módon szaporitjuk. Fás dugvány majdnem minden hazai, lazább szövetü fás növényből készithető.

A beérett rügyü vesszőket a lombhullás után a nyugalmi időszakban kell szedni. A kötegelt vesszőt nyomban vermelni kell állitott helyzetben, a vizvesztés elkerülése érdekében.

A fás dugványok hossza, fafajok szerint változva 20 cm körüli. Vastagságuk általában 8-20 mm, szintén fafajtól függően. A fás dugvány darabolása kézi vagy pneumatikus olló-val történik a hossztengelyre merőleges vágáslappal. A vastagságtól függően 50-100-as kötegekbe kell rakni. Kötözésre legmegfelelőbb a füzvessző vagy müanyag zsineg. A kötegelt dugványokat felhasználásig homokos talajba, fagymentes helyen vermelni kell.

A dugványozás ideje a kora tavasz, mélyen megmüvelt, laza, morzsalékos talajba befurásos módszerrel. Ez teszi lehetővé, hogy a talaj jól körülölelje a dugványt. A tömörités érdekében a dugványozás után még öntözés is szükséges.

Fás dugványról jól szaporithatók elsősorban a nemesnyárak, füzek, kevésbé jól a fehérnyár, éger, ezüstfa, platán. A cserjék közül számos faj szaporitható igy: ámorfa, sóskaborbolya, nyári orgona /Buddleia/, buxus, som, aranyvessző, hibiszkusz, homoktövis, aranyeső, ükörke, licium, áljázmin, tüztövis, spirea, orgona, bangita stb. Dugványozáshoz ma még megfelelő gép nincs, bár az iskolázógép, az adagolószerkezet leszerelése után jól használható.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

3.26.3 Gyökérdugványozás

Gyökérdugványozással szaporithatók a jól sarjadzó fák és cserjék. A gyökérdugvány az anyanövényről levágott gyökérdarab, amely megfelelő körülmények között járulékos rügyet fejleszt. Hossza 5-15 cm, vastagsága 6-15 mm, fajtától függően.

A gyökereket lombhullás után a gyökér egy részének kibontásával, vagy az anyanövény kiemelésével kell gyüjteni. A fiatalabb gyökerek könnyebben fejlesztenek járulékos rügyeket, és jobb növekedésüek. A letermelt gyökeret müanyagfóliába rakva a darabolásig hüvös helyen vagy fagymentes helyen, üde homokban kell tárolni. A darabolást metszőollóval vagy éles késsel ugy kell végezni, hogy a gyökfőhöz közelebb lévő vágáslap a hossztengelyre merőleges, az alsó ferde legyen. Ez teszi lehetővé dugványozáskor a polaritás figyelembevételét. A gyökerek kérgén zuzódás nem lehet, mert az rothadást idéz elő. Ezért a kötözésre müanyagzsineget használjunk.

A kötegelt dugványokat fagymentes helyen, üde homokban ugy kell vermelni álló helyzetben, hogy a jelző vágáslap felett tenyérnyi föld legyen. A dugványozás jól előkészitett talajba 5-6 cm tőtávolságra, beszurásos módszerrel történik. A dugványozást, ha a talaj nem elég nedves, be kell öntözni, a minél jobb beiszapolás érdekében. Minden egyéb munka azonos a magcsemete termelésével.

3.26.4 Bujtás

Erdőgazdasági jelentősége lehet a feltöltéses és sugaras bujtásnak. Bujtásnak az anyanövény tövéből nőtt hajtásokat használjuk. Ehhez az anyatövet tőre kell vágni, mint az alacsony tuskós anyatelepet, hogy több tőhajtás legyen.

A feltöltéses bujtás lényege, hogy tavasszal a földet a tő köré huzzuk 15-20 cm magasan, amikor a hajtások a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

25-30 cm-t elérték. A feltöltést a hajtás növekedése során 1-2 alkalommal meg kell ismételni,mig a feltöltés magassága minden irányban 40 cm lesz. Az éves ápolás gyomlálásból, esetleg öntözésből és védelemből áll. Őszre a hajtások meggyökeresédnek. A tövet kibontva, a gyökeres hajtásokat le lehet metszeni.

Sugaras bujtás esetén az erős, egészséges hajtásokat a törzs körül 10 cm mély barázdákba kell fektetni vizszintesen. Csak annyi földet kell ráhuzni, hogy éppen eltakarja a vesszőt. A rügyekből hajtások és gyökerek képződnek. Mikor a hajtások a 20 cm-t elérik, 15-20 cm magasan fel kell tölteni. Majd ezt ismételni kell, mig a bakhát a 40 cm-t eléri. Egy anyanövényről sugarasan 5-6 vessző bujtatható.

Tavasszal a földet le kell huzni, a hajtást tőről levágni és annyi részre darabolni, ahány a gyökeres hajtás. Bujtással jól szaporitható a mogyoró és a fehérnyár.

A vegetativ szaporitási módok közül leggazdaságosabb a fás dugványozás. Ezért minden olyan fajnál ajánlatos alkalmazni, amely jól gyökeresedik. A gyökérdugványozás gazdaságos lesz, ha a dugványozás folyamatának gépesitése megoldódik. Ma még az erdőgazdasági gyakorlat ezzel a szaporitási móddal alig foglalkozik. Bevezetése ajánlatos mindazoknál a fajoknál, amelyek gyökérről jól sarjadzanak. Egyelőre az akác és hazai nyárak elszaporitásában lesz jelentősége.

3.26.5 Oltás, szemzés

Oltáson azt a szaporitóanyag-termesztési eljárást értjük, amikor egy gyökeres növényre /alanyra/ egy másik növényről levágott részt /oltóágat, oltógallyat, oltóvesszőt vagy egy rügy esetén szemet/ ültetünk át /transzplantáció/. Oltással a növényeket, ill. azok értékes változatait ivartalanul, kevés szaporitóanyaggal, fajtaazonosan, nagy mennyiségben tudjuk elszaporitani. Az eljárás során előállitott növényegyedet oltványnak nevezzük.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Oltvány készitéskor az összeférhetőség vizsgálatán tul fokozottan ügyeljünk az oltás eredményességét befolyásoló tényezőkre. Az oltási részek között ne legyen nagy korkülönbség. Az alany lehetőleg ne legyen idős, és minél megfelelőbb legyen a ráoltott növényi rész táplálására, lehető legintenzivebb kapcsolat kialakitására. Alanynak 1-4 éves, ceruzavastagságu, jól fejlett, egészséges növényeket használjunk. Az oltóvessző és szemzőhajtás a fajtára jellemző erős és fejlett legyen. Azt a korona felső és külső részéből szedjük. Lombfáknál elsősorban az oltóág középső részét, fenyőnél a gally csucsát használjuk fel. Fontos az egészségi állapot, a szakszerü tárolás. A lombfák gyüjtési ideje a december-február, a fenyőké január-február.

Fontos, hogy az oltást megfelelő időben, az alanyok erőteljes nedvkeringésének, sejtosztódásának megindulásakor, borus, enyhe időben végezzük.

Ablaktálás /összenövesztés/. A legrégibb oltásmód, a nehezen forrandó fák részére /nyir, hazai nyár, éger/. Az ág- és a szárrészeket ugy egyesitjük, hogy közben az oltóág egészben marad, és a tővel való kapcsolatát nem szüntetjük meg. Ideje a nedvkeringés megindulásának kezdetére, március és április hónapra esik. Történhet:

a/ Egyszerü közelitéssel, amikor az alany- és oltóvessző rüggyel átellenes oldaláról 3-4 cm hosszuságu héj- és farészt vágunk le, majd az egyenlő sebfelületeket ugy kötjük össze, hogy a kambium minél nagyobb felületen érintkezzék. Az összekötözött és bekent oltványt addig neveljük együttesen /1-2 év/, amig teljesen összeforrnak.

b/ Közelités megröviditett oltóággal. Ennek során az alany héját párhuzamos sikban felhasitjuk, és az oltóág ferde lemetszett végét aládugjuk. A hasitékot a rüggyel szembeni oldalon képezzük. Az oltógally összeköttetését az anyanövénnyel az összenövés után szüntetjük meg.

Párositás. Az egyik legelterjedtebb oltásmód. Az alany- és oltóvessző azonos vastagságu, amelyeken ferde, azonos nagyságu, sima vágáslapokat képzünk ugy, hogy azok telje-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

sen fedjék egymást /ha vastagabb az alany, legalább az egyik oldalon érintkezzenek a kambiális részek/. Az összeillesztés után kötözzük és bekenjük az oltást.

Az angol nyelves párositás során az oltógallyon és az alanyon egyaránt nyelveket készitünk az elmozdulás megakadályozására. A nehezen eredő fákat és cserjéket jobb eredménnyel szaporithatjuk ezzel a módszerrel, mivel a szöveti részek nagyobb felületen érintkeznek egymással.

Hasitékolás. Akkor esik rá a választásunk, ha az alany az oltógallynál lényegesen vastagabb. Az erdészeti gyakorlatban legkevésbé eredményes, mivel a megfelelő szöveti részek legkisebb felületen érintkeznek, és az alanyon nagy az okozott seb. A hasitékot szabadban, tavasszal, a rügyfakadás előtt készitjük, és az oltóvesszőket a vágás egyik vagy mindkét oldalán ugy helyezzük be a hasitékba, hogy a kambiumok a külső részen érintkezzenek.

Elsősorban az akácot, és a pillangósokhoz tartozó diszfákat, diszcserjéket szaporitjuk a héj alá oltással. A rügygyel ellenkező oldalon, a vágáslap felső szélén, hosszirányban felvágjuk a héjat, és a héj, valamint a farész közé az oltóvesszőt behelyezzük. Ha felhasitás nélkül sikerül a fellazitott héj alá helyezni az oltógallyat, csak szükség szerint kötözzünk, mivel az oltóvessző legtöbbször feszesen áll az alanyon.

Az oltóvesszőnél ugyancsak vastagabb, visszametszett alany csucsára a nemes részt kecskeláboltással /-ékezéssel/ is rávihetjük. A vágáslap felső szélén az oltóvesszőn vágott ékkel azonos háromszög alaku bevágást készitünk, ahová az oltóvesszőt ugy helyezzük be, hogy az a bevágott részt teljes egészében kitöltse, és az azonos szövetek a vágáslap egész felületén érintkezzenek egymással.

Az oldallapozást elsősorban a plantázsok létesitésére szánt fenyőoltvány előállitására alkalmazzuk. Az alanyon ugyanugy készitjük a metszlapot, mint az egyszerü lapozásnál, de az alanyt nem vágjuk le, hanem az oldalán van a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

metszlap. Az oltóvesszőt egy görbülete alatt metszük meg. Ezáltal a vessző kissé elhajlik az alanytól.

Gyökérre ugy oltunk, hogy a kitakart és a gyökfőben levágott alanyra héj alá oltással visszük rá a nemes részt, majd bekötözzük és bekenjük. Olthatunk hasitékba is.

A nemesitési munka során csirázó maggal való oltást is végzünk. A magot ugy csiráztatjuk, hogy az egybeessék az alany tavaszi nedvkeringésének megindulásával. A szikle-velek szétnyilása előtt a borotvával hosszában kettévágott szárat és gyököcskét az alany héján elkészitett bevágásba helyezzük. Ügyeljünk arra, hogy a sziklevél alatti szárrész kötözéskor el ne törjék. A munka rendkivüli figyelmet és óva-tosságot igényel.

Szemzéskor az egyéves vessző egyetlen hónaljrügyét egy kis pajzs alaku héjrésszel együtt illesztjük az alany kérge alá. Hajtószemzésről akkor beszélünk, ha a szemzés még ugyan-abban az évben hajtást is ad, alvószemzésről pedig akkor, ha az oltvány a szemzés után áttelel. A szemzés ideje a nedv-dus állapotra esik, juniustól szeptemberig. Gyakoribb szem-zési módszer a gyürüs szemzés, H-szemzés, I- vagy francia szemzés, Forkert-féle szemzés, T-alaku szemzés.

Az oltási és nemesitési módokat Tompa-Sziklai idézett munkájának 20. ábrája mutatja be.

A szemzések idejét borus, párás időre ütemezzük. Első-sorban a fás oltásról nehezen eredő növények szaporitási módszere. Szemezhetünk törzsbe, koronába és gyökfőbe. A hajtószemzés csak rövid tenyészidőszaku hajtásnál ajánla-tos. Az alsószemzéseket szeptemberig fejezzük be, mivel a hideg időben végzett szemzések többnyire elpusztulnak. Hü-vös, hideg időszakban csak zárt helyen szemezhetünk eredmé-nyesen.

Megjegyezzük, hogy az erdészet gyakorlatában - első-sorban a tömeges szükségletből és a gazdaságossági megfon-tolásokból kiindulva - az intenziv vegetativ szaporitási módszereket, de főképpen az oltásos szaporitást ez ideig

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

csak szórványosan alkalmazták. A jövőben azonban ezeknek a módszereknek mindinkább előtérbe kell kerülniük. A számba jöhető módszereket, az eljárásokkal szaporitható fajtákat és változatokat részletesen a kertészeti szakkönyvek ismertetik.

3.26.6 A fontosabb fafajok autovegetativ szaporitása

3.26.61 Hazai nyárak

A rezgő-, szürke- és fehérnyár magcsemete termesztése igen munkaigényes. Gépesitése csak részben oldható meg. Az ujabb kutatási eredmények szerint itt is mind nagyobb jelentőséget nyer a vegetativ szaporitás.

A rezgő- és szürkenyár vegetativ szaporitásával kapcsolatosan a nehézséget az a tény okozza, hogy ezeknek a nyáraknak a kérgében nem találhatók preformált gyökerek. Az igen gazdag ide vonatkozó irodalom a következő vegetativ szaporitási módokkal foglalkozik:

1. Dugványozás
2. Bujtás
3. Zölddugványozás
4. Sarjszedés
5. Gyökérdugványozás
6. Gyökérdugványról nyert zölddugványozás
7. Oltás, ill. szemzés.

A bujtást, a gyökérsarjas szaporitást és az oltást-szemzést a tömeges szaporitási módszerekből ki lehet zárni, mert nagyon drága eljárások. A gyökérdugványról való szaporitás ugyancsak drága és emellett nagymennyiségü gyökeret igényel. A fás dugványozás ezeknél a fafajoknál még csak laboratóriumi körülmények között eredményes. Üzemi alkalmazásra leginkább olyan zölddugványok javasolhatók, amelyeket melegházi körülmények között, homokba helyezett gyökérdarabokról nyertek. Az USA-ban főleg a Populus tremuloides szaporitásánál használják ezt a módszert.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A Hessen-i Erdészeti Kutató Intézetben az utóbbi években a rezgő- és szürkenyárakkal lefolytatott széleskörü kisérletekből a következőket állapithatjuk meg:

1. A meggyökeresedési eredmények különböznek aszerint, hogy honnan nyerjük a dugványt, milyen a szubsztrátum és a kezelés.

2. A szürkenyárnál nem javitotta a gyökeresedési százalékot,ha az üvegházban az ágy fölé fóliasátrat huztak. Rezgőnyár esetében viszont a fóliasátor pozitiv hatása egyértelmü.

3. Az 1:2 arányu tőzeg-homok szubsztrátum /4,3 KCl-es pH/,a 10 rész tőzeg-homok keverék és 1 rész "S" jelü szervesanyag keverék, továbbá a Vermiculit müanyag szubsztrátum és a Jiffy gyártmányu duzzadó-tőzeg kockák között a szürkenyár gyökeresedését illetően nem volt szignifikáns különbség. Ezzel szemben a rezgőnyár dugványok igen jelentősen reagáltak az egyes szubsztrátumokra. Ezeknél a szemcsés homok, a homok-tőzeg keverék és a préselt tőzegkocka /Jiffy 700 és 703/ volt a legjobb.

4. A gyökérdugványról nőtt zöldhajtások a legjobbak. Ezeket akkor szaggatják ki, amikor kb. 10 cm-es hosszuságot értek el. Az igen gyors, buja növekedésü sarjhajtásokból hosszabb dugványokat kell venni és a hajtások felső végét le kell vágni, a fonnyadás elkerülésére. A gyökérdugványokat növekedésserkentő auxinokkal, pl. 0,05 %-os káliumsós indolil ecetsavas porral, a zölddugványokat pedig 0,2 %-os indolvajsav káliumsós porával lehet - a jobb eredmény érdekében - kezelni, hogy minden esetben fertőtlenitést szükséges végezni a gyökereknek Orthocid 50 0,3 %-os oldatába való bemártásával. Ezenkivül a szubsztrátumba is be kell dolgozni m^2-enként 15 g Orthocid 50-et. Igy mintegy 90 %-os meggyökeresedési százalékot lehet elérni.

A fehérnyárnál három autovegetativ módszer jöhet szóba: vessződugványozás, a gyökérdugványozás és a zölddugványozás. A vessződugványozás a jól gyökeresedő klónok esetében meghaladja az 50 %-os kihozatalt. A dugványt február

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

végén, március elején kell gyüjteni. Fagymentes helyen, +3 C° alatt, vagy hütőkamrában, müanyagzacskóban, légmentesen lezárva kell tárolni 50-60 napon át, és április második felében dugványozni, jó termőképességü, humuszos talajba. Fóliaház növeli a kihozatalt, de itt a kezelés több gondosságot és szakértelmet igényel. A legeredményesebbnek a gyökérdugványozás igérkezik. Ehhez 10-12 cm hosszu, 3-10 mm vastag gyökérdarabokat március folyamán laza, humuszos homokba kell dugványozni, álló helyzetben. A dugványozás után igen gondos öntözés szükséges. A fóliaház ez esetben is nagy előnyt jelent. A zölddugványozás kényes feladat, ködpárafüggönyt, nagy gondosságot és hozzáértést kiván. Egyelőre kisérleti eredmények között, szelektált egyedek kiinduló-anyagának előállitására javasolható.

3.26.62 Akác

Az akác vegetativ szaporitásának is több módja van. A fajtakisérletekben alkalmazott oltás költséges, drága berendezéseket, speciális szakértelmet igényel. Ezért üzemi bevezetése nem javasolható. Az ERTI kutatói olyan gyökérdugványozási módszert dolgoztak ki, amely üzemi méretekben is alkalmazható. Az üzemi szaporitáshoz szükséges nagy mennyiségü gyökérdugványt azonban a szelektált törzsfák gyökereiből - mivel kis százalékban erednek meg - előállitani nem lehetett. A megoldás a zöldhajtás-dugványozás. Ez egyes fajtáknál 70 % fölé emelte a megmaradást. 1978. tavaszán már olyan mennyiségü alapanyagot állitottak elő, mellyel meg lehetett kezdeni az üzemi elszaporitást. A VI. ötéves terv időszakában az akác generativ és vegetativ szaporitása párhuzamosan halad. Az államilag elismert uj akácfajták elterjesztése olyan számottevő előnyökkel jár, melyek mind jobban előtérbe helyezik majd a gyökérdugványról való szaporitást.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A fajták törzsfáinak fás hajtásaiból oltványokat vagy gyökereikből sarjcsemetéket nevelnek, és ezekből zöldhajtás termelés céljára A-telepeket létesitenek. A zöldhajtásokból nevelt csemetékből gyökérdugvány-termelés céljából B-anyatelepeket telepitenek. A gyökérdugványokból sarjcsemetéket nevelnek, s ezeket adják át az üzemeknek kiindulási szaporitóanyagként. 1978. tavaszán mintegy 10 ezer csemete állt rendelkezésre gyökérdugvány-termelő C-telepek létesitésére. Az ezekből nyert 100-150 ezer gyökérdugvánnyal inditották el 1979. tavaszán az üzemi elszaporitást. A gyökérdugványtermelő C-telepeket 80 x 40 cm-es hálózatban létesitik az üzemek, az ERTI által rendelkezésre bocsátott sarjcsemetékből. Ezekben tavasszal a csemetéket nagy gyökérzettel kiemelve, begyüjtik a leszedhető gyökereket és eldugványozzák 80 x 10 cm-es hálózatban csemetetermelésre. Ettől kezdve az ákác csemetekertek önellátók lesznek. A C-telepről, valamint a kiemelt csemetékről mindig letermelhetik a szükséges gyökérdugvány-mennyiséget.

Az üzemi bevezetést nehezitheti, hogy a dugvány begyüjtés aprólékos és a dugványozás gépesitése nem megoldott. Ezért a jól kialakult magcsemete-termelés lesz még egy ideig az uralkodó.

Egyébként 1 ha-on 80 x 10 cm hálózatban, 70 %-os kihozatallal számolva kb. 85 ezer sarjcsemete termelhető. A VI. ötéves terv végére tervezett 8 millió dugványcsemete előállitásához tehát mintegy 55 ha terület szükséges. Ez viszont a szükséges csemetemennyiség 1/3-át fedezné.

3.26.63 Egyéb lombfák

A francia kutatók a dióval, cseresznyével, bükkel, tölggyel is jó eredményt értek el, de a kőrissel, hegyi szillel, hegyi- és korai juharral 70-100 %-os meggyökeresedési százalékról számolnak be, üzemi méretekben. Azonban az elöregedés, de legfőképpen a szelekciós program nehézségei miatt ezeknél a fafajoknál még nem lehet szabványosi-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

tott dugványozási eljárásról számot adni. Sokat igérőek a merisztéma tenyészetekkel beinditott "in vitro" kisérletek.

A kisérletekben 1-3 éves csemetekerti fiatal alapanyagokat próbáltak ki. Ezeket a klónalapokat 4-féleképpen alkalmazták:

- tőrevágással tőhajtásokat neveltek,
- az 1 éves csemetéket középmagasságban visszavágták és az alvó rügyekből fakadó hajtásokból vették a zölddugványt,
- erőteljes nyesést alkalmaztak, vagyis valamennyi előző évi hajtást eltávolitották, a zölddugványt a sebek mentén, illetve az alsó rügyekből fakadó hajtásokról nyerték,
- a növényeket nem metszették, tulajdonképpen ezek jelentették a kontrollt.

Megvizsgálták az idős növényekről származó dugványok viselkedését is. Ilyenkor mindig tőremetszéssel, botolással /fejesfás módszerrel/ vagy bujtással végezték a megfiatalitást. Sohasem alkalmaztak fattyuhajtásokat. A zölddugványokon 2-3 levelet hagytak meg és alapjukat 0,5 %-os indolil vajsav porba mártották. A dugványozás 2:1 arányu tőzeg-kavics keverékbe történt, polietilén fóliaházban időszakos /nappali/ ködpárás kezelésben részesitették. A sterilizált 3,5 és 7,5 pH-ju tiszta tőzegbe történő dugványozások is eredményesek voltak. A párásitás 8 órától 20 óráig, óránként 3 izben 30 mp-ig történt. Kipróbálták az 50 %-os árnyalást is. A gyakori fertőtlenitést különféle fungicidekkel és inszekticidekkel végezték.

Általában a tősarjak minden fafajnál jobban gyökeresedtek, mint a többi kezelésből származó zölddugványok.

A kutatók megegyeznek abban, hogy a dugványozás üzemszerü bevezetéséhez még a következő fontosabb problémákat kell megoldani:

- a megfiatalitás preciz módszerének megállapitását, ellenőrzését és a különféle visszavágások hatását a gyökérképződésre,
- az optimális hormonkezelés megállapitását minden faj, ill. dugványminőség esetében,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

- a dugványról származó egyedek viselkedésének további megfigyelését /gyökérképződés, növekedés, érés/.

Minden esetre, a dugványozás az azonos genotipusu szaporitóanyag gyors és nagy tömegben való előállitását tekintve nagy jövőt igér.

3.26.64 Lucfenyő

A J. Kleinschmit által irányitott hatalmas NSZK lucfenyő dugványcsemete-termelési programban is fiatal /1-4 éves/ növényekkel dolgoznak. A klónalapot csemetekertben folyamatosan dugványcsemetékkel tartják fenn. A 24 évre tervezett programban 63 millió lucfenyő egyedet vizsgálnak meg és végeredményben 2000 klónt /0,003 %/ kivánnak átadni a gyakorlati termesztésnek. Igy a sok klónu lucfenyő telepitések az ökológiai alkalmazkodóképességet tekintve a magról származó állományokhoz lesznek hasonlatosak. Az 1948-ban elkezdett munka során ma már évente több mint 2 millió dugványcsemetét tudnak átadni a nagy csemetekerteknek és az erdősitő üzemeknek.

Vizsgálataik szerint a dugványcsemeték növekedési többlete számottevő. A legidősebb, 10-20 éves ültetvények fatömegben átlag 40 %-kal adnak többet, mint az azonos származásu magcsemetékkel telepitett fiatalosok.

Meg kell jegyezni, hogy a többi fenyőfélével, főleg a duglásszal és vörösfenyővel beinditott kisérletek ezideig a megfiatalitás, a plagiotropizmus stb. problémái miatt üzemi méretekben nem adtak eredményt.

Megjegyezzük, hogy az üzemi méretü dugványozás munkacsucsainak a kiiktatására hosszabb időn keresztül tárolni kell a dugványokat. A decembertől kb. 100-140 napon át árnyékos szabad területen, hideg pincében és hütőházban lefolytatott kisérletek azt mutatták, hogy a tárolás legkedvezőbb a 0 C° körüli hőmérsékletü /-0,5 - +2 C°/ hütőházban. 2 hónap időtartamra árnyékolt, hüvös szabad terü-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

leten, ill. hideg pincében is nyugodtan lehet tárolni az anyagot; a meggyökeresedésben nem jelentkezik szignifikáns differencia. Feltétlenül kerülni kell a tul hideg, kb. -10 C° körüli hőmérsékleten való tárolást,

A dugványgyüjtést tehát a dugványozás időpontjától elkülönitetten lehet végezni. Megfelelő tárolásnál a május-juniusi meggyökeresedési százalékok sem különböznek szignifikánsan a korábbiaktól.

Az eddigi kutatási eredmények szerint a lucfenyő alkalmas a korai szelekcióra, mert a fiatalkori magassági növekedés szoros összefüggésben van az idős korban elérhető magassággal.

A lucfenyő vegetativ szaporitása esetén sem elegendő azonban az egyszeri kiválasztás. Az utódokat azonos környezeti feltételek mellett ujabb vizsgálatoknak kell alávetni. El kell különiteni a genetikai értéket a környezeti hatástól. Meg kell állapitani,hogy az anyafa kora, vitalitása, a dugványgyüjtés helye a koronaszintben stb. milyen mértékben befolyásolják az utód fenotipusát. Keresni kell azokat az eljárásokat, amelyek alkalmazásával a kiváló genetikai tulajdonságok a lehető legnagyobb mértékben realizálódnak az utódokban.

A termelési rendszerek előkészitése során egyre sürgetőbbé válik a luc szaporitóanyag minőségének javitása. Az évente szükséges mintegy 12 millió lucfenyő csemete előállitásában az ERTI Mátrafüredi Állomása /Ujváriné/ ezekben az években készitette elő a vegetativ szaporitás nagyüzemi bevezetését. Az előkészités két részből állt:

- többszöri szelekcióval kijelölték azokat a klónokat, amelyek továbbszaporitásával többklónu állományokat telepithetünk,
- vizsgálják az eredményes, biztonságos, nagyüzemi körülmények között is bevezethető termesztési technológiákat.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Az első lucfenyő-dugvány törzsanyatelepet 1979-ben telepitették, s 1981-re mintegy 100 klónt szaporitottak el az erdőgazdaságok részére, a nagyüzemi dugványtermesztés elterjesztéséhez. Az államilag elismert 'Nyirjes' többklónos fajta 20 klón kb. 5-5 %-os "keverékéből" áll.

Anyafákról dugványozással létesitik a dugvány-törzsanyatelepet, erről dugványozással nevelik a kiültethető csemetét. Vizsgálják a másodlagos, azaz dugványcsemetéről gyüjtött hajtások gyökérképződését.

A nagyüzemi dugványtermesztés céljára nagyméretü, 7,5 x 30 méteres fóliasátrakat javasolnak, melyekben egyszerre mintegy 120 ezer darab dugvány gyökereztethető. A gyökeres dugványokat az első vegetációs időszak végén kézzel vagy géppel iskolázzák ki a csemetekertben. 80 %-os gyökérképződéssel és ugyanilyen arányu megmaradásssal számolva a 2-3 éves dugványcsemete önköltsége ma még közel háromszorosa a magonccsemete önköltségének. Ez az arány azonban a módszer tökéletesedésével csökkenni fog. A VI. ötéves terv végére évente mintegy 5 millió dugványcsemetét állithatunk elő, amely tág hálózatban a lucfenyővel erdősitendő terület közel felére elegendő.

3.27 Magcsemete termesztés intenziv eljárással

3.27.1 Iskolázott vagy gyökéralávágott csemeték

Iskolázott az olyan 2-3 éves fa- vagy cserjecsemete, amelyet a vetés helyéről kiszedve ritkább állásba ültetünk át, és további 1-2 évig nevelünk a csemetekertben, a bojtos gyökérzet kialakulása és a szár magassági növekedésének csökkentése /kedvező szár-gyökér arányuk elérése/ céljából.

A gyökéralávágott csemete - az iskolázáshoz hasonló hatás elérése céljából - a gyökerek egyszeri vagy többszöri föld alatti átvágásával nevelt csemete, amely ha egyéb-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ként megfelel az iskolázott csemete követelményeinek, iskolázott csemeteként hozható forgalomba.

A gyökéralávágás széleskörüen alkalmazott eljárás a kivánt törzs-gyökér arány kialakitása és az oldalgyökerek differenciálódásának ösztönzése céljából. Néhány fafaj, pl. a lucfenyő esetében a törzs-gyökér arány az átültetés előtt nem változik a korral, más fafajok esetében viszont ez gyorsan változik.

Ha a gyökéralávágást megfelelő időben és helyesen hajtják végre, mind a tülevelüeknél, mind a lomblevelüeknél általában pozitiv hatás érhető el. A megfigyelések szerint nincs negativ hatása a fa alakjára vagy tulajdonságaira a kora fejlődési szakaszban való visszavágásnak. A fiatal növények is szenvednek azonban az alávágás következtében, ha a gyökérrendszernek több mint 50 %-át eltávolitják.

A gyökéralávágás kedvező hatása általában ismert. Jó minőségü csemetét eredményez - iskolázás nélkül - sok járulékos gyökérrel. A költséges pikirozáshoz, illetve iskolázáshoz hasonló hatást fejt ki, de annál sokkal olcsóbb, gazdaságosabb eljárás.

Az alávágás általában szokásos:

- az iskolázáshoz hasonló hatás kifejtésére az 1-2 évig magágyban maradó csemetéknél,
- az un. nagy, 4-6 éves ültetési anyag nevelésekor, 2 éves iskolázás után, elsősorban az erőteljes oldalgyökereket fejlesztő fafajoknál /luc-, jegenyefenyő, bükk, tölgy stb./,
- olyan iskolázott csemetéknél, amelyek valamilyen ok miatt a kelleténél tovább maradtak a csemetekertben,
- burkolt gyökérzetü csemeteneveléskor.

Az alávágás legalkalmasabb időpontját és célszerü mélységét a 17. táblázat mutatja.

Az alávágott csemeték legfőbb előnyei:

- 5-7 nappal hamarabb ledobják a levelüket, azaz hamarabb fejezik be vegetációs idejüket,
- az alávágott csemeték közül kevesebb pusztul el az átültetés után.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

17. táblázat. A gyökéralávágás időpontja és célszerü mélysége

Fafaj	A csemete kora év	A gyökéralávágás időpontja és célszerü mélysége		
		IV.hó eleje /rügynyulás előtt/	IV.hó közepe, V.hó eleje /rügynyulás alatt/	VI.hó közepe, VI.hó vége /tavaszi növekedés befejezése után/
Erdei- és feketefenyő	2	-	-	10-12
Duglászfenyő	2	-	10-12	-
Jegenyefenyő	3	12-15[x]	-	-
Vörösfenyő	2	10-12	-	-
Lucfenyő	3	12-15	-	-
Bükk, tölgy, szelidgesztenye	1	-	-	14-16
Gyertyán, juhar, kőris	2	15-20	-	-
Mézgás éger, rezgőnyár	2	15-20	-	-
Szil, nyir	2	6-10	-	-

[x] A kisebb méret kötött talajon érvényes

3.27.2 Szabad gyökerü fácskák /nagy csemeték/

A lucfenyő, de kisebb mértékben az erdei-, fekete-, vörös- és simafenyő jól türi nagyobb korában is az átültetést, és sok esetben erősen gyomosodó területre kerülnek. Ezek a tények a minél nagyobb méretü csemeték nevelésére biztatnak bennünket. A csemeték gyorsabb növekedését már kezdettől fogva biztositani kell, ami a korszerü tápanyagadagolástól, a vegetációs idő meghosszabbitásától, a levegő páratartalmának és a hőmérsékletnek az emelésétől várható, és ez elsősorban termesztőberendezésekben valósitható meg. Itt a kelést egy héttel meg lehet gyorsitani és a területegységen mintegy 15 %-kal több csemetét lehet nevelni, mint a szbadföldi hidegágyban. A fóliaházi 1 éves csemeték szár- és gyökér-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

hosszuságban közel 50 %-kal haladják meg a szabadföldi azonos koru csemeték, a kétéves magágyi lucfenyő szabvány méretét pedig 25 %-kal lépik tul.

A fóliaházból egyszeri, szabadföldből kétszeri átiskolázással előállitott fácskák tőátmérője 15 mm,
a kis fácskák magassága 45 cm,
a közepes fácskák magassága 45-80 cm,
a nagy fácskák magassága 80 cm.
Ezek közül a kétszer átiskolázott, 6 éves lucfenyő fácska a legkedvezőbb erdősitési anyag.

A fácskák utolsó átiskolázásakor a csemetekertben legalább 0,25 m^2-es, egyenletes növőteret kell biztositani az erőteljes, arányos gyökérfejlesztéshez. Kiemeléskor a fácskák gyökérzetét a kiszáradás ellen Agricollal vagy Silvoplasttal kell kezelni és az átlagosnál gondosabban kell csomagolni. Alkalmazásukkal, a hagyományos ültetési anyaggal összevetve, kb. 4 évi előnyhöz jutunk, és a 2,5 x 2,5 - 4 x 4 m-es hálózatba ültetve az erdőmüvelés további racionalizálása válik lehetővé.

3.27.3 Nevelőágy, termesztőközeg, csemeteszám

A 100-120 cm széles nevelőágyak keretei deszkapallóból vagy betonból készülnek. A 20-25 cm mély ágyás alját ledöngöljük, vagy sürü szövésü müanyaghálóval befedjük.

Legjobb termesztőközeg a luc tüavar, az apritott erdeifenyő tü vagy az osli tőzeg. Ezek savanyu kémhatása a fenyők fejlődését különösen segiti. Mivel a luc tüavar nagyon kis mennyiségben áll rendelkezésre, csak értékes csemeték nevelésére ajánlható, vagy ott, ahol a beszerzés nem okoz gondot. A tüavar hátránya, hogy a vizháztartása rossz, és ezért gyakori, gondos öntözést igényel.

Sajnos az osli tőzegből sincs korlátlan mennyiség. Egyébként más alföldi tőzeg is jó, ha savanyu vagy legalább semleges a pH-ja. A pótlás érdekében a vizháztartás megjavitására homokos mészmentes talajjal, jól elbomlott komposzt-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

tal, perlittel kell keverni, vagy ezeknek az anyagoknak vastagabb rétege fölé kell teriteni 5-6 cm vastagságban a tőzeget.

Jó vizgazdálkodása miatt igen alkalmas a nagyszemü perlit. Nem gyomosodik és a csemetét könnyü kiszedni teljes gyökérzettel. Kis fajsulya következtében azonban csak fólia vagy üvegház alatt alkalmazható. De ott is csak akkor, ha a gondos tápoldatos öntözés előfeltételei megvannak.

Az ágyásokba a magvetést sürü sorosan vagy teljes gépi vetéssel ajánljuk. Kisebb területre néhány helyen kézi vetőgépet használnak.

Lehet tőzeggel vagy tüavarral /200-500 q/ha/ javitott szabadföldi ágyásokba is vetni. Ez a legegyszerübb és jól gépesithető eljárás. Fóliaházat bármelyik módszer esetén lehet használni.

A lucfenyő alom és a tőzeg évenkénti cseréjére nincsen mód. Ezért a vetőágy fertőtlenitésekor célszerü egyuttal kombinált mütrágyákat is adagolni. Ezek közül a foszfor és kálium pótlására jól használható a Rhekaphos, 400 kg/ha-os adagolásban. Jó hatásu a szuperfoszfát is, 300-400 kg/ha-os dózisban. A termesztőközeg tápanyagutánpótlására különösen a kombinált mütrágyák hatásosak, amelyek főleg foszfort és káliumot tartalmaznak. A hiánybetegségek megszüntetésére elsősorban a Wuxal ajánlható, amely foszfort, nitrogént, káliumot és 8-10 mikroelemet is tartalmaz. A mütrágyákkal történő tápanyagutánpótlás a csemeték ellenállóképességét is növeli.

Az 1 m^2 nevelőágyon felnevelhető csemeteszámot a 18. táblázat tartalmazza.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

18. táblázat. 1 m^2-en nevelőágyban felnevelhető 1 éves csemeték

Fafaj	db
Erdei- és feketefenyő	900-1000
Luc- és duglászfenyő	1100-1300
Vörösfenyő	800- 900
Jegenyefenyő	1000-1200
Nyir	400- 500
Bükk, éger, platán, fehér-, szürke- és rezgőnyár	300- 400

3.27.4 Termesztőberendezésekben nevelt csemeték

A termesztőberendezések telepitésének, gépesitésének leirását Bondor-Gál /1976/: Erdészeti szaporitóanyag-termelés cimü szakkönyv 139-151. oldalán találjuk meg.

A termesztőberendezések előnye, hogy a talajmunkák és a magvetések korán kezdhetők, és nem kell tartani a fagy káros hatásától. Mig a szabadföldi vetések idejét kedvező esetben is csak március közepétől számithatjuk, addig a fóliaházakban - különösen fütött fóliasátrakban - már február elején elvégezhető a vetés.

Fütéssel és öntözéssel március végén már kb. 3-4 cm-es csemetéink vannak.

A termesztőberendezésekben tehát a csemeték nevelési idejét lényegesen le lehet röviditeni. A csemeték 3-4 hónapos korban elérik az iskolázásra - burkolt gyökérzetü anyag esetében a kiültetésre - alkalmas méretet, tehát a kora tavaszi /februári/ vetéseket már májusban iskolázni, illetve erdősiteni 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 kárositásoktól. Ezért a növénykihozatali százalék a jelenlegi átlag 4-5-szörösére növelhető.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Az optimális sürü vetésekben a növekedés kedvező körülményei meggyorsitják 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 a kihozatal és nagyobb a gazdaságosság a termesztőberendezésekben.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a fólia vagy üveg boritásu termesztőberendezésben nevelt csemeték kevésbé fásodnak, mint a nyilt területen nőttek, és viszonylag hosszu akklimatizációs időt kivánnak, amikor átkerülnek az üvegházi zárt, párás környezetből a lényegesen szárazabb külső feltételek közé. Az erdősitésbe kivinni ezért csak a megfelelően edzett, szabad légköri viszonyokhoz szoktatott csemetéket szabad.

3.28 Burkolt gyökérzetü /konténeres/ csemeték

Az előzőekben volt szó róla, hogy elsősorban gazdaságossági okokból, másrészt a fokozódó munkaerőhiány következtében világszerte keresik az erdősités ésszerüsitésének a lehetőségeit.

A hagyományos csemeték kiemelésekor, szállitásakor a gyökérrendszer többé-kevésbé megsérül. Ehhez hozzájárul a meleg és a szél száritó hatása. Ezért kap az utóbbi időben egyre nagyobb teret a különböző edényekben nevelt csemeték használata. Ezek kiültetésük után megszakitás nélkül, töretlenül fejlődhetnek tovább. A környezet összes kedvezőtlen hatását könnyebben elviselik, a gyomokat jobban le tudják küzdeni. A sokféle előnyt szakkönyveink megfelelően részletezik.

Burkolt gyökérzetü csemeték a tőzegcellulóz edényekben, polietilén tasakokban, vizálló papircellákban vagy cserépedényekben, müanyag konténerben stb. nevelt csemeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Ide tartoznak az ujulatból vagy csemetekertből földlabdával kiemelt, vagy különféle anyagokkal, ill. talajjal mesterségesen befedett gyökérzetü csemeték és fácskák is /pl. Nisula-csemeték/.

A burkolt gyökérzetü csemeték előállitásánál megkülönböztetik a neveléshez egyszer, ill. többször használható burkolóanyagokat. Mindkét csoportban lehetnek egyedényes vagy többedényes /konténeres/ megoldások. Egyszer használható nevelőedények a talajban elbomló anyagból /tőzeg, papir, felszivódó fólia/ készült burkolatok.

Az egyszer használható nevelőedények előnye, hogy lehetővé teszik a vegetációs időben való ültetést anélkül, hogy meg kellene várni a földlabda teljes gyökérátszövését. A többször felhasználható, zárt nevelőedényekből ugyanis a csemete csak akkor vehető ki, ha a gyökérzet a földlabdát már jól átszőtte, s nem áll fenn a veszély, hogy szétesik a földlabda. Ha viszont késik a kiültetés, kedvezőtlen, dugóhuzó alaku gyökérzet alakulhat ki. A hibás gyökérfejlődésre vonatkozóan ma már igen kiterjedt kutatási eredmények állnak rendelkezésre. Ezek végkövetkeztetése az, hogy a gyökér elcsavarodását mindenképpen el kell kerülni. Ez egyrészt ugy oldható meg, hogy a csemetét a gyökér megcsavarodása előtt kiültetjük, másrészt kerülni kell a gyökérzetet át nem eresztő anyagok /bádog, égetett agyagcserép, müanyag stb./ alkalmazását. Ma már világszerte a gyökérzetet átbocsátó anyagokból készült burkolatokból /tőzegből, cellulózból, papirból stb./ előállitott, egyszer használható nevelőedények használatát szorgalmazzák. Az ilyenekben elkerülhetők a gyökérdeformációk, hiszen a gyökerek az edény falát keresztülnövik, és a természetes alakzatu gyökérrendszer kifejlődését lehetővé teszik.

Elismeréssel figyeljük tehát azokat az erőfeszitéseket, amelyekkel a nyugatnémet GL-1, GL-2, illetve a svéd és amerikai egy- és többedényes, müanyag konténerek mintájára akarják nálunk is nagyobb mértékben bevezetni a burkolt gyökérzetü csemetével történő erdősitési technoló-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

giát. Az ilyen csemeték kezelése, a földlabdás csemete kiemelése a müanyagcsőből, a szállitás stb. sokkal nehézkesebb, mint pl. a jól automatizált papircellás csemeték alkalmazása. Ugy véljük tehát, hogy a rendelkezésre álló 4 papircellás gépsort kell elsősorban kihasználni és szocialista /elsősorban csehszlovák/ kooperációval megoldani a számunkra megfelelő méretü és áru papircellák gyártását. Hivatkozunk a Tanulmányi Állami Erdőgazdaság, a Zalai EFAG, több nógrádi TSZ stb. jó tapasztalataira.

Nem hallgathatjuk el azonban, hogy a papir korhadása a talaj hőmérsékletétől, nedvesség- és nitrogéntartalmától függ. Száraz, hideg és nitrogénben szegény talajban a papir lassabban bomlik, mint nedves, meleg, humuszos talajban. A gyökerek az altalajba minden esetben zavartalanul behatolhatnak, mivel a celláknak nincs feneke. Egyes csemeték gyökerei azonnal átdöfik az edények falát, más fajoknál ez hosszabb időt igényel.

Rendelkezésre áll tehát a teljesen gépesitett finn papircellás technológia, amellyel olyan elfogadható önköltségü csemetét lehet előállitani, amely a telepitési, ápolási, pótlási költségek figyelembevételével felveszi a versenyt a szabad gyökerü ültetési anyaggal. Az eddig használt 4 x 8 cm-es csemete azonban - a gyomkonkurrencia miatt - főleg az erdeifenyő optimális termőhelyén használható fel, ahol egyébként is lehet 1 éves csemetével erdősiteni. Nálunk a 4 x 15 cm, 5 x 15 cm, 7 x 15 cm /FH-415, -515, -715 jelü/,vagy nagy csemeték előállitásához a 4 x 20 cm és 6 x 20 cm /FH-420, -620 jelü/ cellák alkalmazását javasoljuk. Ezekkel a nagycellás csemetékkel 1981-ben kezdtük el a Tómalmi Csemetekertben a kisérleteket és remélhetőleg rövidesen beszámolhatunk a tapasztalatokról. Azt is hangsulyozzuk, hogy a papircellás eljárás széleskörü elterjedésének a vegyszeres gyomirtás az alapja.

A polietilén tasakban nevelt csemetékkel kapcsolatban megjegyezzük, hogy a gyökérzetet burkoló anyag nagy-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ságát aszerint kell megválasztani, hogy hány éves csemetét, milyen célra akarunk nevelni. Erre vonatkozóan a Papp László javasolta tasakméreteket elfogadhatjuk /19. táblázat/.

19. táblázat. A különböző koru csemeték tasakmérete /Papp L. nyomán/

Az ültetendő csemete kora	Optimális tasak mérete	A tasak térfogata	A töltött tasak sulya	1 ha erdősitéshez szubsztrátum szükséglet		1 m^2-en nevelhető csem.	1 ha erdősitéséhez csemete	
							nevelésére	szállitására
év	cm	cm^3	g	m^3	kg	db	szüks. felület m^2	
1	3,5x15	134	137	0,34	342	650	4,0	3,10
2	5x20	355	310	0,87	775	320	8,0	6,25
3	7x20	690	638	1,70	1595	164	15,3	11,35
4	10x20	1420	1164	3,55	2910	80	31,4	25,00

Kedvező termőhelyen 1 éves csemete nevelésére 3,5 x 15 cm-es tasak, ill. fóliatömlő is elegendő. A kisérletek szerint még szélsőséges termőhelyeken sincs számottevő különbség a tasakok átmérője szerint, sem a megeredésben, sem a megmaradásban. Bátran csökkenthető a tasakátmérő 10 cm alá. A burkolóföld csak annyi legyen, amennyi az adott korban a csemete számára éppen szükséges.

Termesztőközegként leggyakrabban őrölt, tápanyagokkal dusitott tőzeget, vagy tőzeg + erdei talaj + homok /perlit/ 2:2:1 arányu keverékét használjuk. A tasak és az ültetési anyag méreteitől függően 1 fő naponta 400-800 darabot tud beültetni megfelelő munkaasztalon. A Kovács-Varga, vagy a Gécsek-Tompa-féle gép 3 fővel naponta kb. 2000 db 14 x 23 cm-es, ill. 8 x 15 cm-es tasakot tölt meg.

A burkolt gyökerü csemetenevelést termesztőberendezések segitségével 1 évvel megrövidithetjük.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Javasoljuk az un. kombinált módszer kipróbálását, amikor a korai /februári/ papircellás, fóliaházban nevelt fenyőcsemetét nagyobb, földkeverékkel töltött tasakba ültetjük át.

A hazai burkolt gyökérzetü csemetetermesztést kétségtelenül gátolja a megfelelő termesztőközeg, elsősorban a jó tőzeg hiánya is. Továbbá, a nagyon kis mennyiségben rendelkezésre álló luc tüavart viszonylag körülményes gyüjteni, az drága és az állomány rovására is megy. Ezért a fő figyelmet a korlátlanul biztositható, lepárolt és friss erdei- és feketefenyő türe, valamint a nyesedék őrleményére kell fordítanunk. Továbbá fontos a fenyőtü, a kevés luctüavar és osli tőzeg, valamint a nagyszemü perlit, különféle szemcsés müanyag stb. kombinált alkalmazása. Az erre vonatkozó kisérleteket Tompa K. 1977-től, Papp L. 1978-tól folytatta le. A burkolóedényekben a termesztőközeg könnyü voltát, szerkezetállóságát és jó vizgazdálkodását az emlitett semleges adalékanyagokkal biztositjuk. A siker biztositéka a kikisérletezett lombtrágyák /Wuxal, Volldünger Linz, Plantán, Mikramid, Agromax, Titavit stb./ bátrabb alkalmazása.

Papp L. /1980/ szubsztrátum kutatási eredményei közül a következőket emlitjük:

1. Az erdőgazdálkodás során nagy mennyiségü hulladék keletkezik. Ilyenek pl. a fürészpor, a lepárolóból kikerült tü és gally, a kérgezéskor felhalmozódó kéreg, az akácmag gyüjtésekor átrostált avar, vagy a könnyebben beszerezhető feketefenyő avar. Ezek mindegyikéből készithető termesztőközeg.

2. Igen jó, az osli tőzeggel megegyező termesztőközeg készithető a feketefenyő bomlóban lévő avarjából. Szép, erőteljes csemeték nőnek az akácavaron, a lepárolt tü- és fenyőkéreg-őrleményeken. De a különböző fürészpor is biztató, ha a tápanyagpótlás, az adalékanyag megfelelő.

3. A különféle közeg eltérő mértékben veszi fel és tárolja a tápanyagokat. A több tápanyagot tartalmazó kö-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

zegből a növény nem biztos, hogy több tápanyagot vesz fel, s az nem jelent feltétlenül erőteljesebb csemetenövekedést is. Legjobb növekedés a gyengén savanyu közegben, 2,5:1:1 NPK esetében következett be.

4. A tápanyagok közül a nitrogén zömmel a tükben halmozódott fel. A foszfor, a kálium esetében ilyen egyértelmü megállapitás nem tehető. A legjobb növekedést mutató csemeték tüiben az NPK arány 2,5:1:1,5. Ez közel azonos ugyanennek a közegnek NPK arányával.

5. A különböző termesztőközeg erős hatással volt a gyökérképződésre. A kontrollt /osli tőzeget/ jóval felülmuló gyökértömeg az akácavarban, a fenyőavarban és a lepárolt tőrleményben volt található.

Összegezve megállapitható tehát, hogy kiváló termesztőközeg készithető olyan, az erdőgazdaságban nagy tömegben képződött hulladékból, amelyek szállitása, megsemmisitése egyre nagyobb gondot okoz. Az igy előállitott közeg tápanyaggazdálkodása azonban még további vizsgálatot igényel.

A kisméretü tasakos csemeték ültetése a hagyományos ültetőgépekkel, a nagyobbaké a Quickwood megfelelő adaptereivel vagy Egedal lyukfuró géppel lehetséges.

Fóliatömlős csemete ültetésekor a fóliát nem kell eltávolitani. A tömlő kényszeriti a gyökérzetet a talaj mélyebb rétegeibe hatolni, ez a megeredés tekintetében is előnyös. Tasakos csemete esetében elég a tasak fenekének a felvágása.

Burkolt gyökérzetü csemete felhasználása esetén a 2 x 2 méteres ültetési hálózat javasolható. Igy negyed annyi csemete elég a területegységre, mint a hagyományos technológia esetén. Ennek következtében az erdősitési költség nem nő számottevően a drágábban előállitható burkolt gyökérzetü csemete felhasználása esetén. Ezen kivül a nemesitett magot sokkal takarékosabban lehet felhasználni. A tisztitások részben elmaradnak és a záródás a 3-4. évre bekövetkezik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Megemlitjük, hogy a burkolt gyökérzetü csemeték terjedését több nemzetközi tanácskozáson abban látták, hogy a burkolt gyökérzetü csemetenevelés követelményei ellentétben állnak a felhasználás igényeivel. A nevelés és a kiszállitás ugyanis kisméretü és erős burkolatot igényel, az erdősités viszont ennek az ellenkezőjét.

A korábban részletezett aggályokkal kapcsolatban hangsulyoznunk kell, hogy az erdősitendő szakembereknek ellenőrizniük kell a burkolt gyökérzetü anyag gyökérrendszerét, és a későbbi károk megelőzése érdekében a konténerekben tultartott, deformálódott, gyürüs gyökérrendszerü anyagot nem szabad elültetni. Az egymással összecsavarodott gyökerek, a gyökérnyak duzzanat stb. káros hatása több évvel a kiültetés után következik be. Ha a hibás gyökérzetü egyed nem is lesz széldöntés áldozata, fokozatosan csökken a törzs viz- és tápanyagellátása, aminek a növekedés visszaesése, sőt a faegyed teljes pusztulása lehet a következménye.

Végezetül megjegyezzük, hogy a burkolt gyökérzetü csemeték használatát hátráltatja az uj módszerekkel szemben támasztott ellenérzés is. Kétségtelen, hogy a bevezetés időszakában az uj eljárások nem mindig jobbak a hagyományosnál. Megfelelő fejlesztés után azonban tulszárnyalhatják a hagyományost.

3.29 Ápolás, növényvédelem

A csemetetermesztést nagy mértékben nehezitik és drágitják a gyomnövények, miután jelenlétükkel termőhelyet foglalnak el a csemetétől, ill. elnyomják azokat, elhasználják a talaj viz- és tápanyagkészletének egy részét, élő- és buvóhelyet adhatnak a különböző kórokozóknak.

A gyomirtás komplex feladat. Nem lehet elválasztani az agrotechnikától, a helyes vetésforgótól, a tápanyagutánpótlástól. A jó eredmény eléréséhez a védekező, ill.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

gyomirtó eljárások egész rendszerét kell éveken keresztül következetesen érvényesiteni. A legmegfelelőbb eljárásokat csak akkor tudjuk alkalmazni, ha ismerjük a gyomnövényeket és életfeltételeiket.

3.29.1 Mechanikai gyomirtás

A helyesen végrehajtott talajmüvelési munkákkal - szántás, boronálás, tárcsázás, hengerezés - amelyeket más, ismert okok miatt egyébként is el kell végezni, többletköltség nélkül vagy kis többletráforditással nagy tömegben pusztithatjuk a gyomnövényeket. Erre elsősorban az ugar, zöldugar területeken van lehetőségünk.

Az őszi, korai kiemelések helyén a szántást követően megjelennek az első aszpektus gyomnövényei, amelyeket keverő tárcsázással, vagy sekély szántással semmisithetünk meg és ujabb gyommagvakat hozunk csirázásra alkalmas állapotba. A csirázás elősegitése céljából a felületi talajmunkákat - fogasolást, hengerezést - is végezzük el, különösen száraz ősz esetén, hogy a nedvességet lekössük. A késő őszi kiemelések után végzett szántás már maradhat rögösen, mert a téli időjárás miatt egyre kevesebb gyommag csirázik ki.

Az ugar, zöldugar területeken van legtöbb lehetőségünk a gyomnövények irtására, mert egy egész vegetációs időszak, esetleg még ennél is több, áll rendelkezésünkre.

A vetett és csemetével boritott területen sokkal nehezebben, több kézierővel, energiával és költséggel tudunk gyomirtást végezni. Ilyen munka a hagyományos gyomlálás, kézi kapálás - teljes és sorkapálás -, a sorközöknek toló vagy fogatos kapával való megmunkálása. Ujabban a különböző tipusu és nagyságu erőgépekkel vontatott kultivátorok, rotációs talajmarók, továbbá a sorközi ápoló kisgépek használatosak.

A gyomlálás során a gyomokat gyökerestől együtt kell eltávolitani a sorokból /vetőbarázdából/, és azok mindkét oldalán olyan széles sávban, mintegy 10 cm-en,hogy a sor-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

köz kézi vagy gépi kapálása alkalmával a csemeték meg ne sérüljenek. Gyomlálni,kapálni mindig akkor kell, amikor a gyomnövények még fiatalok, a csemetéknél kisebbek, de ne legyenek nagyobbak 10-20 cm-nél.

3.29.2 Vegyszeres gyomirtás

Az "Engedélyezett növényvédő szerek 1979" c. jegyzékben csupán a következő gyomirtó szerek találhatók, amelyeket csemetekertben lehet használni: Buvinol 50 WP, Gomex, Gramoxone, Hungazin DT, Nikezin DT. Ismeretes, hogy növényvédőszert - igy gyomirtószert is - csak az engedélyezett kultúrában, dózisban és módon szabad felhasználni. Minden más munkát csak kisérleti mértékben lehet végezni az illetékes növényvédelmi és agrokémiai állomásnak bejelentve és annak ellenőrzése mellett.

Ilyen sikeresnek igérkező kisérleti gyomirtást végeztek a NYFK-nál erdei-, fekete- és lucfenyő magvetésekben és iskolázásokban Velpar-ral, a Mecseki EFAG-nál tölgy vetésekben; 1 és 2 éves csemetékben Hungazin DT + Gramoxone + Duallal, a Nagykunsági EFAG-nál akác magvetésekben Olitref-fel, a Gemenci EVAG-nál nemesnyár és füz gyökereztetésben Olitref + Nitiran 35 EC herbicidekkel.

Fafajtól függetlenül, de terelőlemez,védőburkolat alkalmazásával jó hatást lehet elérni Gramoxone /Gomex/ és Reglone szerekkel a sorközökben a gyorsan visszagyökeresedő gyomok ellen, mint pl. a tyukhur /Stellaria/, a kövér porcsin /Portulaca/, de valamennyi más gyom ellen is. Ezek a gyomirtók a parásodott törzsrészekre már veszélytelenek, ezért suháng-sorfa telepek, továbbá nemesnyár és füz gyökereztetéseknek augusztus közepétől, szeptember elejétől történő kezelésére alkalmasak. Az időpontot 1-2 év alatt érdemes helyileg kikisérletezni. Ugyancsak sikeresen használható a Gramoxone bármilyen vetésterületnek a gyomirtására a kulturnövény kelése előtt. A Gramoxone inkább az egyszikü, a Reglone a kétszikü gyomok irtására felel meg jobban.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A vegyszeres gyomirtás az ugarterületeken legjobb kiegészitője az agrotechnikai gyomirtásnak.

A kétszikűek ellen 2,4-D, MCPA, az egyszikűek ellen Elizofát hatóanyagot tartalmazó szerek a legjobban megfelelők.Levélen keresztül szivódnak fel, igy utóhatásuk nincs, illetve ez csak rövid ideig tartó. A talajon keresztül felszivódó szerek közül azok jöhetnek számitásba, amelyek hatása nem hosszabb egy vegetációs, ill. egy gazdasági évnél.

Nem kimondottan gyomirtási célt szolgál, de ennek a követelménynek is eleget tesz néhány talajfertőtlenitő szer, mint pl. a Di-Trapex, az Ipam, a Basamid. Ezeket a szereket elsősorban az intenziv csemetetermelésnél a fólia takarásu vagy un. hidegágyak mesterséges talajának, tőzegágynak a fertőtlenitésére célszerü használni, de alkalmazható szabadföldön is.

Ugyancsak fertőzési forrás a csemetekertek környéke, a trágyatelepek, a gyomos utak, keritések, árkok, esetleg patakok mente. Az ilyen helyeken kaszálással, vagy vegyszeres gyomirtással meg kell előzni a fertőzés lehetőségét.

3.29.3 Csemetekerti növényvédelem

Időjárási kártételek elleni védekezés

A hőség a csiranövények gyökfőjének megperzselésével okozhat kárt, elsősorban homoktalajokon, Pinus-féléken. Ellene árnyalással vagy öntözéssel kell védekezni.

Elfagyás bekövetkezhet télen és a vegetációs időben, tavasszal, ősszel. A téli fagyok ellen takarással kell védekezni. A vegetáció megindulása után, fagyveszély esetén szintén takarni kell az ágyásokat, vagy füstöléssel, vagy folyamatos esőztető öntözéssel /intenzitás 3-5 mm/óra/ kell megvédeni a csemetéket.

Felfagyás sekély gyökérzetü fajoknál télen fenyeget. Ellene a sorközök takarásával kell védekezni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Szárazság okozta aszálykárok ellen megfelelő mértékü öntözés vezet eredményre.

A talajban élő kártevő szervezetek elleni védekezés

Kárt okozhatnak a rovarok és álcáik /cserebogár pajorok, drótférgek, mocskospajorok, lótetü stb./, különböző gombák /pl. Fusarium/, valamint a fonalférgek /Nematoda-fajok/. Szeptemberben talajvizsgálatot kell végezni a terület fertőzöttségének megállapitása céljából: 1,0 x 1,0 m, illetve 0,5 x 2,0 méteres, 2 ásónyom mélységü próbagödör, hektáronként 5 db.

Kritikus számok: cserebogár pajor 0,25 db/m^2
drótféreg 0,5-2 "
mocskospajor 2 - 3 "

Talajfertőtlenités mint megelőző védekezés ősszel, amikor a kártevők a felső talajrétegben vannak, vagy tavasszal végezhető.

Rovarok ellen alkalmazható:

Hungária L 2 porozó	80-100 kg/ha
Hungária 1 7 porozó	15-20 kg/ha
Basudin 5 G	30-35 kg/ha
Basudin 10 G	16-18 kg/ha
Wofatox porozó	100 kg/ha
Dyfonat 10 G	25-30 kg/ha
Thimet 10 G	20-25 kg/ha
Lótetü ellen: Lótetü Arvalin	20-30 g/m^2
Fonalférgek ellen: Shell DD	280-450 l/ha
Gombák ellen: Orthocid 50	18 g/m^2
Zineb	27 g/m^2
TMTD	27 g/m^2

Univerzális gázhatásu talajfertőtlenités végezhető:

Di-Trapex	50-75 ml/m^2
Ipam 20	200-350 ml/m^2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Az akác és szürkenyár esetében a Di-Trapex kezelést tavasszal kell elvégezni, más kulturáknál ősszel. Javasolható célgép: Fumitrac talajinjektor. Vetés előtt el kell végezni a bioteszt vizsgálatot saláta vagy mustármaggal.

Rovarkárok elleni védekezés

Tölgycsemetéken fellépő tölgy földibolha, valamint nyár- és füzcsemetéket rágó levelészek ellen használható szerek: A nyárlevelészek ellen már áprilisban, a telelő bogarak ellen meg kell kezdeni a védekezést!

Hungária L 2 porozó	24 kg/ha
Wofatox Sp 50	0,8 % 5-600 l/ha
Ultracid 40 WP	0,1 % 5-600 l/ha
Flibol E	0,4 % 5-600 l/ha
Wofatox porozó	25 kg/ha
Bi 58 WP	0,1 % 5-600 l/ha

Lucfenyő gubacstetve ellen, karácsonyfatelepeken: október végétől a fagyok beálltáig kell elvégezni az első, február végén, március elején a második permetezést.

Wofatox Sp 30	2 %	
Sewin 85 WP	0,5 %	
Bi 58 WP	0,2 %	600-1200 l/ha
Foszfation	0,5 %	
Ultracid 40 WP	0,1 %	

Nyár anyatelepeken és 1-2 éves nyárcsemetéken fellépő kis nyárfacincér, tarka égerormányos elleni védekezéseket össze kell kapcsolni a gombák elleni védekezésekkel. Erre a célra komplex technológia áll rendelkezésre:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Időpont	Kivitelezés	Károsító
1. április eleje	anyatövek lemosása	égerormányos
2. május közepe	anyatövek és hajtások	rovar és gombák
3. május vége	hajtások	levélgombák
4. junius közepe	anyatövek és hajtások	rovarok és gombák
5. junius vége	hajtások	levélgombák
6. julius közepe	hajtások és anyatövek	rovarok és gombák
7. julius vége	hajtások	gombák
8. aug. közepe	hajtások és anyatövek	rovarok és gombák
9. aug. vége	hajtások	levélgombák
10. szept. vége	hajtások és anyatövek	kéregfekély
11. október vége	hajtások és anyatövek	kéregfekély

A védekezéshez használható vegyszerek:

Rovarölők		Gombaölők	
Wofatox Sp 30	2-3 %	Maneb 80	0,3 %
Wofatox 50 EC	3,6-6,5 l/ha	Dithane M-45	0,2 %
Metilparathion MP	2-3 %	Cuprosan Super D	0,5 %
Demeoron 50 WP	1 %	Brestan 60	0,1 %
Foszfotion	2-3 %	Ditrifon 50 WP	0,2 %

A Brestan 60 gombaölőt a nyárkéregfekély ellen kell alkalmazni.

A megtermelt nyár dugványokat közvetlenül darabolásuk után 4 óráig az alábbi szerek valamelyikében kell áztatni:

Maneb 80	2 %	Dithane M-45	2 %
Zineb 80	2 %	Solvochin Extra	0,5 %
Chinosol	0,5 %		

Egy-egy oldat 3 dugványtétel áztatására használható fel.

Gombák elleni védekezés

Tölgyliszthármat ellen:

Thiovit S	0,3-0,5 %
Fundasol 50 WP	0,1-0,2 %
Neopol	1,0 %
Topsin	0,1 %
Karathane FN-57	0,05-0,1 %

A védekezést az első tünetek észlelésekor meg kell kezdeni és 2 hetente ismételni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

EF-tükarcgomba. A védekezést julius közepén kell kezdeni és 2 hetenkénti ismétléssel október közepéig folytatni:

Maneb 80	0,3 %	Dithane M-45	0,4 %
Zineb 80	0,3 %	Antracol WP	0,3 %

EF-hajtásgörbitő gomba ellen évente egy alkalommal, áprilisban kell védekezni:

Maneb 80 0,5-1,0 %, vagy Dithane M-45 0,5-1,0 %

Szürkepenész elsősorban üvegházakban, fóliasátrakban történő fellépésekor hetenként Ortho-Phaltan permetező 0,3 %-os oldatát kell alkalmazni.

Bükk csiracsemete pusztulása ellen a betegség tüneteinek megjelenése előtt az alábbi szerek valamelyikével kell védekezni. A permetezést szükség szerint meg kell ismételni:

Zineb 80	0,2 %	Ortho-Phaltan	0,2 %
Dithane M-45	0,2 %		

Csemetedőlés: ajánlott a magcsávázást és a vetőbarázda beöntözést is elvégezni, illetve gázhatásu megelőző talajfertőtlenitést végezni. Szükség szerint a csemetéket is kezelni kell:

Csávázás	Ceresan Universal	200 g/100 kg
	TMTD	200 g/100 kg
Vetőbarázda:	Orthocid 50	18 g/m^2
	Zineb 80	27 g/m^2
	TMTD	27 g/m^2
Talajfertőtlenités:	Di-Trapex	50-75 ml/m^2
	Ipam 20	200-300 ml/m^2
Tölgymakk csávázása tárolászkor:	TMTD	200 g/100 kg
	Ceresan Universal	200 g/100 kg

Rágcsálók elleni védelem

Egerek és pockok ellen javasolt készitmények: Arvalin 2-3 szem/járat, Thiodan 50 WP 2,6-3,5 kg/ha, Delicia Gastonix 1 szem/járat, Thionex WP 2,6-3,5 kg/ha.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Madarak kártétele elleni védelem

Magcsávázásra: Mesurol 50 WP 1 kg/100 kg + 0,5 l tej
Hafe Saatgutpuder 300 g/kg + 0,5 liter tej.

3.30 Csemetekerti betakaritás

3.30.1 Csemeteleltározás

A leltározási utasitást a vállalatok évenként elkészitik maguk számára. Ehhez tartozik a juniusi csemetebecslés lelkiismeretes elvégzése,a fajtajelző táblák helyes felirata.

Praktikusak ezen célra a fehér müanyag kártyák, amelyen a lágy grafitceruzás felirat elkészitése gyors, időjárásálló. A kártyák a hagyományos jelzőtáblára két gumikarikával, vagy inkább müanyag zsinegből kötött pánt alá csusztatva rögzithetők. A kártyára fell kell irni mindazt, ami a leltárfelvételi lap fejrovatában szerepel, sőt szakmai adatokat is. Ilyenek: faj, fajtanév, választék, elfoglalt terület, sorok száma, vetés, telepités ideje, felhasznált szaporitóanyag mennyisége, származása, gyomirtószeres kezelés szere, ideje, alávágás ideje, mélysége stb.

A leltározási utasitásban arra kell törekedni, hogy a valóságos készleteknek ±10 % pontosságu számbavételére alkalmas legyen a leltározás. A kis tételeket, drága, értékes anyagot, sorfákat érdemes egyenként számoltatni. A tömeganyagot pedig különféle mintavételes számlálással.

Határidők:

Csemetetermés becslés	VI.30., durva előbecslés V.31.
Karácsonyfa leltározás	VII.15.
Földben lévő csemete leltározás	IX.20.
Csemete készletjelentés	IX.25.
Év végi záróleltár	I.20.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

3.30.2 Csemetekiemelés

Az erdei facsemeték kiemelésének ideje a csemeték nyugalmi időszaka, ha a talajállapot is lehetővé teszi.

Iskolázás, tasakolás céljára fenyők esetében az augusztus a célszerü kiemelés és áttelepitès, öntözéssel egybekötve. Erdősitès céljára a fenyőket tél végén és tavasszal emeljük ki. Ha szokatlanul csapadékos az augusztus vége, szeptember eleje, erdősitéssel próbálkozhatunk ekkor is.

A lombcsemetéket ősszel kell kiemelni a lombhullás sorrendjében. A lombhullást kb. 2 héttel meg lehet próbálni gyorsitani technikai káliumklorát permetezésével, de csak jól beérett hajtásu, mütrágyával meg nem hajtatott csemetéken, suhángokon. A szer tüz- és robbanásveszélyes.

A laza és középkötött talajokon a csemetekiemelés gépesitéséből az alávágás, a föld leválasztás munkafázisa jól megoldott. A számlálás, kötegelés még fejlesztésre szorul.

Az elmult időszak csemetekiemelői, az ERTI csemete- és suhángkiemelő ekék, valamint az RS eszközhordozó traktor kiemelő ekéje jó munkát végeznek.

Gyökeres dugvány és suháng emelésre jó a rázóvillás Dröppelmann kiemelő eke. A sorfák emelésére egyelőre csak az ERTI suhángkiemelő az alkalmas gép, D4KV vontatással.

Az apró csemetékhez ágyáskiemelő ekék is vannak, egyszerü vagy rázóvillás kivitelben. Ilyenek az Egedal vagy Rath ágyáskiemelők.

A kiemelő-kötegelő gépek rendkivül drágák, de előbbutóbb mi is használni fogjuk. Ilyenek a Robot Combinet 15-160 cm csemeteméretre, a Plantlift és a Rath-Quick harvester. E gépek megbizható munkájához jó talajállapot és egyenletes csemeteméret kell /20. táblázat/.

Kézi szerszámmal is történik kiemelés. Ilyen az ásóvilla a tőzeges, perlites, tápközeges csemeték kiszedéséhez. A földlabdás szoliter diszfák kézi kiemelése 4 erős ásónak 4 oldalról betaposása és egyszerre feszitése utján

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

20. táblázat. Gyakoribb kiemelő ekék és erőgépeik

Megnevezés	Erőgép	Munkagép
Csemetekiemelő szerkezetek 1979-ben		
RS soros kiemelőgép alatt függesztett központos	RS-09, GT-124	L kés
ERTI soros csemetekiemelő, hátul függesztett külpontos	MTZ-82 /59 kW/	U kés
Egedal ágyáskiemelő sima, hátul függesztett külpontos	MTZ-82 /59 kW/	U kés
Egedal ágyáskiemelő, rázóvillás függesztett központos	MTZ-82 /59 kW/	U kés
Rath ágyáskiemelő rázóvillás központos	MTZ-82 /59 kW/	U kés
Gyökeres dugvány és 1/1, 1/2 éves suhángkiemelők		
RS kiemelő, gép alatt függesztett, központos	RS-09, GT-124	L kés
ERTI soros csemetekiemelő külpontos	MTZ-82 /59 kW/	U kés
ERTI soros suhángkiemelő, külpontos	D4KB /66-74 kW/	U kés
Dröppelmann rázóvillás RD-200 U hátul függesztett, külpontos	MTZ-82 /59 kW/	U kés
2-3 éves sorfa kiemelés		
ERTI suhángkiemelő külpontos	D4KB /66-74 kW/ T-150 K /110 kW/	U kés U kés
Csemetekiemelő-kötegelő gép		Csemeteméret
Robot Combinet	MTZ-50-82	15-180 cm
Plantlift	MTZ-50-82	15-175 cm
Quickharvester	MTZ-50-82	
Egedal GB/S	MTZ-50-82	25-
Nagy fa		
VF-100 földlabdás kiemelő		

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

történhet. 5 cm-nél vastagabb törzsü fák kiszedése kanalas földmunkagéppel is történhet. Speciális parképitő gép is kapható nagy fák átültetésére.

A leltározási számbavétel és kiemelés után a csemeték osztályozását, értékelését az érvényes szabványok figyelembevételével kell elvégezni.

Az osztályozott anyagot szállitáshoz 30-50 cm körméretü, meghatározott darabszámu kötegekbe kötjük össze füzvesszővel, vagy müanyag zsineggel, vagy csikokra szabdalt /MÉH/ textilgyári hulladékkal.

3.30.3 Vermelés, tárolás, szállitás

A vermelést mindig ugy készitjük, hogy az tartós tárolásra, téli-nyári vermelésnek is megfeleljen. Kiemelés és vermelés között csak müanyagfóliás zsákban szabad tárolni a csemetéket.

Ősszel hirtelen fagyra számitva fóliával kell takarni, vagy fóliasátorral fedni a vermelőhelyet az osztályozásra váró csemeték vermelésére.

A rügyfakadás megelőzésére, késleltetésére tavasszal a hütőtermek segitenek. Márciusra megfogy az alma a hütőtárolóban. Hütőtermek szabadulnak fel. Rügyfakadás előtt nyugalmi állapotban, esőmentes időben kiemelt csemeték junius közepéig is eltarthatók +2 C^{o} - +6 C^{o} hőmérsékleten. Optimális a 95 %-os páratartalom és a +1 C^{o} hőmérséklet. A tárolást nagyobb tömeg esetén célszerü gyümölcstároló ládákban rakatolva végezni. Junius közepe után a csemetéket csak iskolázásra szabad kiültetni, erdősitésre nem, mert növekedésük nem lesz kielégitő.

A hütőtárolós tároláshoz a csemetéket kötegelten tárolhatjuk. Vermelésben azonban csak 80 cm-nél magasabb csemetéket lehet kötegelt állapotban szakszerüen vermelni ugy, hogy a kötést felhuzzuk a köteg csucsára és a gyökereket szétteritjük. A kis csemetéket kötegeletlenül vermeljük. A kötegnyi szakaszokat jelzőpálcával jelöljük.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

A csemete minőségét a helytelen tároláson kivül a szállitás közbeni kiszáradás, sérülés rontja le legkönnyebben. Legmegbizhatóbb a müanyagfóliából készült zsákokban történő szállitás. Nagyméretü anyagot hütőkocsiban vagy tehergépkocsin ponyvával, müanyagfóliával védetten szabad csak szállitani. Nem elég csak felül takarni a szállitmányt. A fóliát a kocsi elején és oldalán a platóig kell leereszteni és a rakományra ráhajtogatni,majd több helyen szorosan átkötni, hogy a szél ne lebegtesse a ponyvát.

A hátsó oldalon tulnyuló nagy sorfákat a horzsolástól is védeni kell. A ma hozzáférhető anyagok közül szalmabálákra célszerü a sorfákat támasztani.

3.31 Erdészeti csemeték, dugványok hütőházi tárolása

Az erdei fák csemetéit korszerüen hütőtérben csomagolatlanul, vagy csomagolva, novembertől májusig tárolhatjuk.

A hütőtérben való tárolás előnyei:

- az ősszel időben kiszedett csemetéket vermelés nélkül, gépesitetten tárolhatjuk; a szabadföldi körülményes és időigényes vermelés megtakaritható,
- ősszel az összes csemete kiemelhető a csemetekertből, igy a tavaszi kiemelés elmarad:télen a csemetekert talaja jó szerkezetüvé alakul, ill. alakitható, és a tavaszi munkák időben elvégezhetők,
- a fák nyugalmi állapotba való átmenete meggyorsul,
- a csemeték télen nem károsodnak olyan mértékben, mint a szabadban vermeltek,
- a szaporitóanyag osztályozása, metszése, szállitásra való előkészitése télen át folytatható, amikor a dolgozók ráérnek,
- a szállitás ideje tavasszal meghosszabbitható, a kész, csomagolt szaporitóanyag szállitása a vevő kivánsága szerint, fagymentes időben bármikor lehetséges,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

- a tárolt csemeték tavasszal még a szabadban lévő növények fakadása után is ültethetők, mert a tárolóban később hajtanak ki,

- az őszi és a tavaszi munkacsucsok a tárolással kiküszöbölhetők,

- a dugványkötegek szabadföldi vermelésekor rövidebb-hosszabb kalluszgyökereket fejleszthetnek, amelyek a kötegek kiemelésekor letörnek; helyes fóliatasakos hütőházi tárolásnál ez nem fordul elő,

- vermelésben a legtöbb faj a kivánatosnál korábban kezd fakadni és a rossz kezelés, ill. a májusi késői fagy tönkreteheti a hütőházi hajtásokat.

Hütőházi tárolással tehát bármikor jóminőségü szaporitóanyagot lehet kiadni.

Az eltérő igényü csemetéket célszerü külön tárolni. Ha ezt nem lehet megvalósitani, a korábban fakadókat kezeljük növekedésgátló anyagokkal.

Az erdészeti csemetéket -0,5 - +0,1 C° hőmérsékleten kell a hütőkamrában tárolni. A cseresznyefélék, a gyertyán és több cserjefaj -2 C°-on is jól tárolható. Nagyobb hőmérsékleten a növények kihajthatnak, emelkedik a légzésük és nő a gombafertőzés veszélye. 1 C°-on gyakorlatilag már nincs gombakár. Egyébként a Bothrytis és Fusarium-félék ellen tetraklórnitrobenzol alapanyagu füstölő- vagy más szerrel védekezzünk. Fertőzés ellen az ultraibolya sugárzás is jó.

A levegőmozgás a helyiségben legfeljebb 0,5-1 m/s lehet. A tullevegőzés müanyag csapóajtókkal küszöbölhető ki.

A hütés kapacitását olyanra méretezzük, hogy +25 C° hőmérséklet mellett a tárolóban 0 C°-ot tudjunk biztositani. A tároló klimáját automatikus hütőszerkezettel a fafajok igényeinek megfelelően szabályozzuk. Magasabb hőmérsékleten könnyebben kihajtanak a növények, hidegben viszont vontatott lesz a dugványok kalluszképződése.

A tárolás folyamán a növények nem száradhatnak ki. Ha azok 20 %-nál több vizet veszitenek, kiültetés után elpusztulnak. Már 10-20 %-os vizveszteségnél is nagymértékben

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

csökken a megeredés. 10 %-nál kevesebb /általában 1-7 %-os/ vizvesztésnél a tárolt csemete a kiültetés után kiválóan fejlődik. A káros vizvesztési határérték fajonként eléggé változik. A vizveszteséget a környezet páratartalmának automatikus szabályozásával akadályozhatjuk meg. Az optimális páratartalom a 96-97 %-os.

A leirt körülmények között a juhar, éger, hárs, bükk és fenyőcsemeték 6-8 hónapig is eltarthatók. A tárolás csucsideje a X. hó végétől a IV. hó végéig tart.

A tárolóban m^3-enként 60-70 kg csemete tárolható. Ez megfelel kb. 10 ezer db magágyi, illetve 1500 iskolázott csemetének, vagy 150-200 db suhángnak. 15 ha-os csemetekert részére kb. 100 m^2 alapterületü /400 m^3-es/ tárolótér elegendő. A tároló előtt előtér vagy munkaterem legyen.

Általában a köpenyhütéses tárolót jobbnak tartják, mint az un. befuvásos, vagy direkt hütést. Ha utóbbi megoldást választjuk, a hütőgépet a bejárat közelében, vagy a mennyezeten helyezzük el ugy, hogy minél kisebb legyen a páralecsapódás.

A külső hőmérsékleti hatások ellen nagyon fontos a tárolóhelyiség falainak és padlójának jó szigetelőanyagokkal /kőgyapot, perlit, polisztirol müanyaghab, salak stb./ való bevonása. A helyiség szellőztetése szigetelt szellőztetővel oldható meg, amelyet az ajtóval szemben, a mennyezet alatt helyezünk el. Lépcsőt ne épitsünk a helyiségbe. Azon szállitókocsival át kell járni.

Tárolni csak jól beérett és sérülésmentes csemetéket lehet. A sorfák koronáit sem tanácsos visszametszeni. A visszametszett növényeket viszont paraffinnal, plasztikdiszperzióval kell megpermetezni és kénporozni. Ha pl. a nyárak későn dobnák le levelüket, azokat a csemetekertben vegyszerrel lombtalanitsuk.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

3.31.1 Csomagolatlan csemeték tárolása

A csemetéket feltétlen nyugalmi állapotban kell beraktározni. Kihajtott csemetéket hütőtárolóban a növekedésben visszatartani nem lehet. A szaporitóanyagot fajta és minőség szerint elkülönitve tároljuk. Az osztályozás után már mindjárt igy rakjuk a tárolóba, illetve a konténerekbe.

A nagyobb lombcsemetéket, suhángokat, sorfákat általában rakatokban tárolhatjuk, amelyeket 120-130 cm széles utakkal választunk el. A rakatokat ugy helyezzük el, hogy a gyökerek az ut felé nézzenek. Egymásra keresztben is rakhatók a csemetekötegek.

Kisebb csemeték esetében jobb az állványzat használata. Az állványzat lábai egymástól 1-5 m-re legyenek. Ezeken a 100-200 cm széles polcok távolsága kb. 1 m legyen. Az 50-100 db csemetét tartalmazó kötegeket ugy helyezzük el, hogy azokat minden oldalról levegő érje és minden oldalról meg lehessen közeliteni. Ezért az állványzat a faltól 15-20 cm-re, a felső polcon pedig a növények a mennyezettől 30-40 cm-re legyenek. Középen 2 m széles utat hagyjunk. A gyökérzetet nem szükséges befedni.

Ha fapolcokat tervezünk, azokat impregnálni szükséges.

A tárolóban a csemetekötegek ládákban, ill. konténerekben is elhelyezhetők. A konténerek mérete 120 x 80/100 cm lehet.

A csemeték rövid ideig alacsonyabb páratartalom mellett is eltarthatók, de 92 % relativ páratartalomnál egyes csemetefajok még -0,5 - +1 C^{o}-on is kiszáradhatnak. Ezért fontos a jól müködő párásitó készülék és az emlitett 96-97 %-os páratartalom fenntartása. Az aeroszolos párásitó készülékek óránként és légköbméterenként kb. 1 liter vizet párásitanak, és általában napi 8 órát vannak üzemben. A párásitáson kivül a csemeték gyökérzetét vagy az egész növényt is szükség szerint permetezni kell, hogy a tárolás alatt mindig nyirkosak legyenek. A nagy páratartalomra főleg a tárolási idő végén van szükség. A levegő relativ

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

páratartalmának ingadozása a nap folyamán legfeljebb 1 % lehet. A nedvességet automatikusan vezérelt hidrosztát szabályozza.

A dugványkötegeket fele hosszuságukig fertőtlenitett homokba süllyesztve tarthatjuk el. A homokhoz előnyös faszénport keverni a penészesedés ellen.

Az erdészeti csemetékkel ugy is végeztek tárolási kisérletet, hogy nagyobb rakatokat képeztek a kötegelt csemetékből, és a közöket mohával töltötték ki. Ezek a rakatok -5 C^{o}-on 2-3 nap mulva szilárd tömeggé fagytak össze. Több hónapos tárolás után az ilyen csemeték, 3-4 napig szélmentes helyen tartva kiengedtek,majd vizben áztatás után eredményesen kiültethetők voltak. A legtöbb erdei csemete csak -6 C^{o}-on fagy meg.

3.31.2 Tárolás müanyag- és impregnált papirzsákokban

A legtöbb erdei csemetefajta -0,5 - +1 C^{o} közötti hőmérsékleten, polietilén vagy impregnált papirzsákba csomagolva is hosszu hónapokon keresztül életképesen tárolható. A polietilén fólia gyakorlatilag megakadályozza a vizveszteséget, de az oxigén- és széndioxid-gázok cseréjét nem. Az egész növényt be kell csomagolni. Ha csak a gyökeret csomagolnánk be, a tárolási sulyveszteség 10-15 %-os is lehet. A csomagok sértetlenek legyenek. A 0,05-0,1 mm vastag fólia jó a csemeték csomagolásához. Ha a csemetéket januárban-februárban csomagoljuk, azokat csomagolás előtt meg kell nedvesiteni.

A novembertől februárig kiemelt csemetéket sokáig lehet polietilénben tárolni, a márciusban-áprilisban kiemeltek azonban csak rövid ideig tárolhatók. A tárolt csemetéket lazán összekötve, sértetlen zsákkal vegyük körül, nyomjuk ki abból a levegőt, majd kössük össze zsineggel.

A dugvány is biztonságosabban tartható el polietilénbe csomagolva, mint vermelve. A fás dugványokat vágás után 4-5 óráig áztassuk vizben, majd a vizet lerázva a kötegek-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

ről, azokat müanyag zacskóba zárjuk. A lezárt zacskókat többesével impregnált papirzsákba helyezzük el és fagymentesen tároljuk. A dugványok polietilén zacskókban nem füllednek be, jól kalluszosodnak, esetleg gyökeresednek is. Előnyös az igy csomagolt dugványokat közvetlenül a dugványvágás után +7 C^{o}-on tartani, amig meg nem kalluszosodnak, és csak ezután vigyük a hütött térbe, hogy fakadásukat, kihajtásukat megakadályozzuk.

A hütőtároló a korszerü szaporitóanyag-termelésnek olyan elengedhetetlen tartozéka, mint a háztartásban a hütőgép.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

IRODALOM

Bondor A.-Gál J. /1976/: Erdészeti szaporitóanyag-termelés, Mezőgazd. Kiadó, Bp., 262 p.

Bondor A. /1980/: Erdőtelepités, erdőfelujitás, Mezőgazd. Kiadó, Bp., 192 p.

Danszky I. szerk. /1972/: Erdőmüvelés I. Mezőgazd. Kiadó, Bp., 924 p.

Gál J.-Káldy J. /1977/: Erdősités, Akadémiai Kiadó, Bp., 640 p.

Gregorius,H.R.-Bergmann,F.-Müller-Starck,G.-Hattemer,H.H. /1979/: Genetische Implikationen waldbaulicher und züchterischer Massnahmen, Allg.Forst- u. J.Ztg. 150. Jg. 2: 30-41.p.

Győrffy B. /1968/: Populációgenetika- evoluciógenetika, In: Nemky E. szerk.: Erdészeti növénynemesités, Mezőgazd. Kiadó, Bp., 80-90. p.

Jestaedt,M. /1976/: Untersuchungen zur autovegetativen Vermehrung v. Aspen u. Graupappeln, Silvae Genetica 3-4: 141-157 p.

Káldy J. /1975/: Erdészeti gépek A/ Erdőmüvelés gépei, EFE Jegyzetsokszorositó Részleg, Sopron, 195 p.

Keresztesi B. /1978/: A nyárak és a füzek termesztése, Mezőgazd. Kiadó, Bp., 374 p.

Keresztesi B. és Solymos R. szerk. /1978/: A fenyők termesztése és a fenyőfagazdálkodás, Akadémiai Kiadó, Bp., 562 p.

Keresztesi B. /1979/: A technika- és technológiaváltás küszöbén, Az Erdő 11: 507-511.p.

Le Tacon,F.-Oswald,H. /1977/: Influence de la fertilisation minerale sur la fructification de hetre /Fagus silvatica/, Annales des Sciences Forestieres 2: 89-109.

Lüpke,B.v.-Röhrig,E. /1978/: Versuche mit Fichten Grosspflanzen, Der Forst- u. Holzwirt 8: 165-172.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Majer A. /1972/: Célállományok jellemzése, In: Danszky I. szerk.: Erdőmüvelés I., Mezőgazd. Kiadó, Bp. 88-136.p.

Martin,B. /1977/: Le bouturage des arbres forestiers, progres récents, perspectives des développement, Revue forestiere francaise 4: 245-262.p.

Mátyás Cs. /1979/: Hazai erdeifenyő állományok öröklődő növekedési tulajdonságainak vizsgálata, Kandidátusi disszertáció, Szombathely-Kámon, kézirat, 227 p.

Papp L. /1980/: Burkolt gyökerü csemeték termesztőközege erdei hulladékból, Erd.Kut. Vol. 73. II: 39-48.

Shellbourne,C.J.A. /1969/: Tree breeding methods ... Technical paper No.55, Forest Research Institute, New Zealand, 21 p.

Solymos R. /1979/: Az erdőgazdaság technikai szinvonala és a fatermelési rendszerek, Az Erdő 2: 69-72.p.

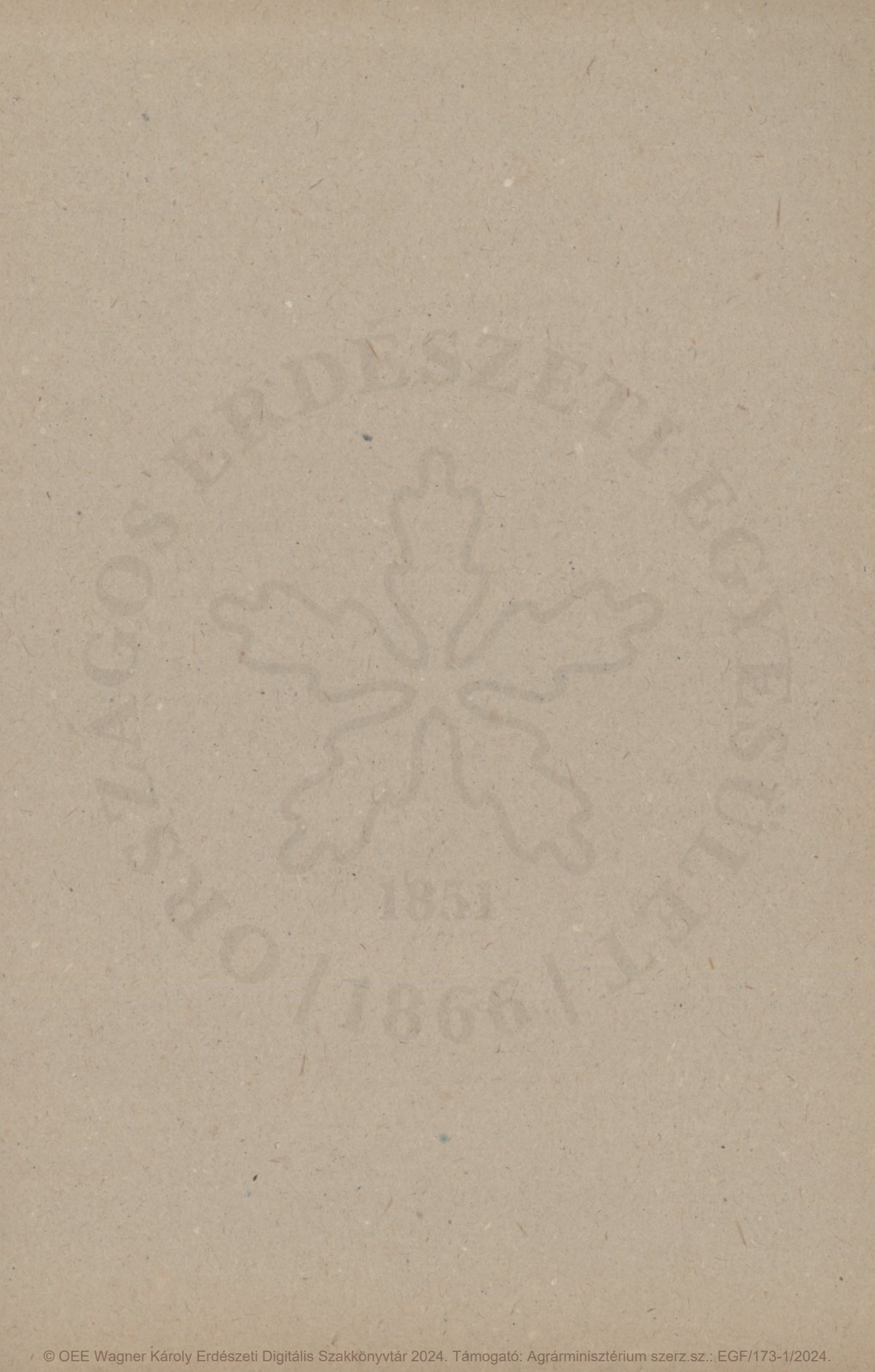
Tihanyi Z.-Tompa K. /1977/: Erdősitéstan II. /Gyakorlatok/, EFE Jegyzetsokszorositó Részleg, Sopron, 100 p.

Tihanyi Z.-Tompa K. /1978/: Erdősitéstan I. /Gyakorlatok/, EFE Jegyzetsokszorositó Részleg, Sopron, 153 p.

Tompa K.-Sziklai O. /1981/: Erdészeti növénynemesités, Mezőgazd. Kiadó, Bp., 316 p.

Vida G. /1979/: Természetes génbankok: pótolhatatlan erőforrásaink, kézirat, 14 p.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.



© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2024. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/173-1/2024.

Önköltségi ár: 167.-Ft
/Hallgatói ár: 11.-"/