



ERDÉSZETI
MAGVIZSGÁLATI
MÓDSZERTAN

Dr. Marjai Zoltán

ORSZÁGOS ERDÉSZETI FŐIGAZGATÓSÁG



ERDÉSZETI MAGVIZSGÁLATI MÓDSZERTAN

Dr. Marjai Zoltán

OEE Könyvtár
AII.EII. 2019

ORSZÁGOS ERDÉSZETI ÉGYESÜLET KÖNYVTÁRA	
K. napló tez. <i>111/1966.</i>	Különl. jelzés.....
<i>I.</i> csop. szám	Szakmai ágazat
Betű csop. szám	Elhelyezés <i>NP. E.6.</i>

5/6.

Budapest, 1965

Országos Erdészeti Egyesület

Szakmai lektorok

Danszky István

Mátyás Vilmos

Kiadja az Országos Erdészeti Főigazgatóság

ERDÉSZETI MŰSZAKI ÜZEM

Bp.V., Kossuth L. tér 11.

T.sz.: 65192 Készült 650 pl.

23 /A/5/ iv terjedelemben 41
ábrával, 5 db melléklettel

Készült az MSz 5601-59 és 5602-55 szabványok
szerint

MG - 742-a-6600

T A R T A L O M J E G Y Z É K

<u>I. Bevezetés</u>	7
1. Az erdészeti magvizsgálat célja és jelentősége	7
2. A vetőmag gazdasági értékét meghatározó tulajdonságok	9
3. Házi magvizsgálat	12
4. A magvizsgálat története.	14
5. A Magvizsgálók Nemzetközi Szövetsége /I.S.T.A./	17
6. A módszertan rendeltetése, szerkesztési szempontjai, a módszereket kialakító irányelvek	18
<u>II. Mintavétel</u>	20
1. A mintavétel jelentősége, fogalom meghatározások	20
2. A tétel és a mintázható tétel	23
3. A mintavétel előkészítése	27
4. Nyersminta vétele	28
5. Átlag, vagy postaminta vétele nyersmintából	31
6. A mintavételi jegyzőkönyv	33
7. Az átlag- vagy postaminták csomagolása, kezelése, nyilvántartása és tárolása.	36
<u>III. A minta szemrevételezése, érzékszervi vizsgálata</u>	39
1. Látással megállapítható tulajdonságok	39
2. Hallással megállapítható tulajdonságok.	40
3. Szaglással megállapítható tulajdonságok	41
4. Izléssel megállapítható tulajdonságok	41
5. Tapintással megállapítható tulajdonságok	41
<u>IV. Fajazonosság vizsgálata</u>	42
1. Fajok megkülönböztetése	42
2. Fajta és származási vizsgálat	45
<u>V. A tisztasági vizsgálat</u>	48
1. A tisztaság fogalma	48

2. Vizsgálati magmennyiség	49
3. Vizsgálati szűkebb átlagminta vétele. .	50
4. Vizsgálati csoportok, frakciók	52
5. A frakciók szétválasztása	55
6. A frakciók feljegyzése, mérlegelése . .	57
7. Megengedett hibaeltérések	57
<u>VI. Kihozatali vizsgálatok</u>	60
1. Tobozkihozatali vizsgálat	60
2. A tobozkihozatal gyors becslése	63
3. Fenyő szárnyasmag kihozatali vizsgálata	64
4. Száraz és husos magkihozatali vizsgálat	65
<u>VII. A csirázóképesség megállapítása</u>	67
1. A fogalmak magyarázata, a vizsgálatok célja.	67
2. A csiráztatás előkészítése	69
3. A csirázás külső feltételei.	72
4. Csirágyak, magvak elhelyezése.	78
5. Csiráztató készülékek	82
6. Felszerelések és készülékek tisztántar- tása.	86
7. A csiráztatás időtartama, csirák meg- ítélése	87
8. A csiráztatási vizsgálatok nyilvántartá- sa, az eredmények értékelése	89
9. Hibahatárok	90
10. Csirázóképesség vizsgálati előírás fajok szerint.	91
11. Csirázóképesség megállapítása kioperált embriók csiráztatásával	92
<u>VIII. A csirázási erély vizsgálata</u>	94
<u>IX. Kelési erély vizsgálata</u>	97
<u>X. Az életképesség vizsgálata</u>	99
1. Fogalom meghatározás, általános kérdések	99
2. Az életképesség meghatározása metszés utján.	100

3. Az életképesség meghatározása elektromos feszültségméréssel és radioaktív izotópok alkalmazásával	101
4. Az életképesség meghatározása röntgenfotográfia útján	102
5. Az életképesség meghatározása kvarclámpa segítségével	104
6. Az életképesség meghatározása fiziológiai módszerekkel	104
7. Az életképesség meghatározása biokémiai úton	105
8. Az életképesség megállapítása festési eljárással	106
9. Az életképességi vizsgálat faj szerinti előírásai	116
<u>XI. Az érettségi állapot vizsgálata</u>	122
1. Általános kérdések	122
2. Az érettséget meghatározó módszerekről	123
3. Az érettség mutatója főbb fajokra vonatkozóan	124
<u>XII. Ezermagsúly és térfogatsúly meghatározása</u>	126
1. Az ezermagsúly fogalma, mérésének körülményei	126
2. Az ezermagsúly meghatározása	127
3. Térfogatsúly meghatározása	128
<u>XIII. Víz tartalom meghatározás</u>	130
1. Általános helyzetkép	130
2. Víz tartalom meghatározás 105° C-on történő szárítással	132
3. Egyéb víz tartalom meghatározó módszerek	135
<u>XIV. Egészségi állapot vizsgálata</u>	136
<u>XV. A mag gazdasági alkalmazásának meghatározása</u>	141
1. Az alkalmasság kifejezésének módjai	141
2. Minőségi osztályok, határértékek	141
3. Használati érték és vetőérték százalék	142

<u>XVI. Vizsgálati eredmények közlése, vizsgálati díjak</u>	149
XVII. Magforgalom, minősítés, fémzárolás, ármeg- állapítás	153
1. Magforgalom.	153
2. Minősítés és fémzárolás.	154
3. Ármegállapítás	155
Irodalom	157
Név- és tárgymutató	175

1851

1866

I. BEVEZETÉS

1. Az erdészeti magvizsgálat célja és jelentősége

Az erdészeti magvizsgálat célja az, hogy meghatározza az erdei magvak gazdasági értékét. A gazdasági érték pontos ismeretére egyrészt a magnak, mint kereskedelmi cikknek megfelelő értékelése, másrészt a gazdálkodásban való helyes kezelése és felhasználása szempontjából van szükség. Ennek megfelelően az erdészeti magvizsgálat a magvaknak csak azokat a tulajdonságait elemzi, amelyeknek az erdőtelepítésben, szorosabban véve a maggazdálkodásban és vetéstechnikában jelentőségük van. Nem foglalkozik pl. tápértékük vagy kémiai összetételük vizsgálatával.

A kereskedelmi érték ismeretének jelentőségét nem kell bővebben fejtegetni, a minőség szabja meg az áru pénzbeli értékét. Részletesebb tárgyalást érdemel a magvizsgálatnak a maggazdálkodásban játszott szerepe.

Első alkalmazási lehetőségét a minőségi magtermésbecslésben találjuk. A termésbecslési eljárások a terepen pusztán a mennyiségi viszonyok felől nyújtanak felvilágosítást. Arra azonban nem adnak választ, hogy a megtermett mag hány százalékban életképes, illetve, hogy a termés mennyi használható, életképes magot tartalmaz. E tulajdonságokról az általános maggyűjtés előtt próbagyűjtéssel győződhetünk meg. A próbagyűjtésből beküldött minta vizsgálati eredménye dönti el, hogy érdemes-e az illető állományról, facsoportról begyűjteni a magot vagy sem. E vizsgálatnak különösen olyan fajok esetében van jelentősége, melyek gyakran és nagy százalékban teremnek léhamagot /pl. vörösfenyő, platán, nyír/, vagy akkor, ha nagyarányu rovarkárosítást észlelünk /pl. tölgy/, illetve, ha a fa elhelyezkedése kérdésessé teszi, hogy a beporzás megtörtént-e /pl. magános kétlaki fa/. E vizsgálat nélkül, maga a mennyiségi magtermésbecslés bizonytalan adatokat szolgáltat az országos magbegyűjtési tervek elkészítéséhez, másrészt nem tudjuk ellen-

őrizni az egyes begyűjtési módok helyességét sem.

A próbagyűjtés és elemzés után a magvizsgálatnak a begyűjtött magtétélek vizsgálatában van jelentősége. Ekkor győződnünk meg anyagszámadási készletünk minősége felől, ekkor ellenőrizzük begyűjtési technológiánkat, illetve, ha idegen gyűjtőtől vásároljuk a magot vagy termést, az ekkor végzett vizsgálat eredménye határozza meg a fizethető egységárat. Ha a magot begyűjtés után nem tároljuk, hanem vetjük, a vizsgálat a vetőnorma megállapítás céljából is nélkülözhetetlen.

A vetőmagvizsgálat jelentősége ugyanis e vizsgálatban csúszosodik ki. A mag előzetes megismerése nélkül végzett vetés mindenképpen helytelen. Nem tudjuk megállapítani a helyes vetőnormát, tehát könnyen károsan takarékoskodhatunk vagy pazarolhatunk. Azonkívül rossz kelés esetén egyaránt kereshetjük a hibát a magban, a csemetekerti viszonyokban vagy a vetés technikájában. Ha azonban a mag tulajdonságait ismerjük, a sikertelenség nyomozásának határozott utat mutatunk.

Olyan termések vagy magvak esetében, amelyek tárolásra kerülnek, a begyűjtés után végzett vizsgálat nemcsak a begyűjtési mód ellenőrzése, a fizetendő egységár megállapítása céljából szükséges, hanem azért is, mert ennek eredménye dönti el, hogy milyen kezelési és tárolási eljárásokat alkalmazunk. A vizeztartalom szabja meg pl. a szikkasztás mértékét vagy a pergetés időtartamát, a szennyezettség pedig a tisztítás módját.

Az alkalmazott pergetési vagy kezelési technológia ellenőrzésére újabb vizsgálat szükséges. Nem közömbös ugyanis, hogy pl. a magpergető hány százalékos magkihozataalt képes elérni. Ha a laboratóriumi kihozatal jóval magasabb, mint az üzemi, akkor nyilvánvalóan technológiai hibával állunk szemben, amelyen segíteni kell. A magvakat huzamosan tárolni csak meghatározott vizeztartalmi és tisztasági százalék mellett szabad. Éppen ezért a szikkasztási folyamatot állandóan ellenőrizni kell.

Végül a tárolás után még egy vizsgálat szükséges, ami egyrészt tájékoztatást nyújt a tárolás módjának helyességéről,

másrészt a vetésre való alkalmasság felől.

A fentiekből kitűnik, hogy a magvizsgálat a készleteket a maggazdálkodás valamennyi mozzanatán végigkíséri. A legegyszerűbb esetben a készlet egyszer kerül vizsgálatra: akkor, ha olyan fajból áll, amelynél a minőségi magtermésbecslést elhanyagolhatjuk és amelyet azonnal elvetünk. Kétszer azokat vizsgáljuk, amelyek a/ próbagyűjtést kívánnak, de azonnal földbe kerülnek, b/ próbagyűjtést nem igényelnek, de kihozatali vagy egyszeri kezelési eljárásan mennek keresztül és utána azonnal elvettetik. Többször vizsgáljuk azokat a készleteket, amelyeknél vetés előtt próbagyűjtés, valamint kezelési, pergetési, tárolási eljárások szükségessége merül fel.

Végül vizsgálat szükséges minden adás-vétel esetén.

A vizsgálat nem mindig központi laboratóriumban történik, hanem gyakran a helyszínen, vagy házi laboratóriumban. A különböző esetekre a későbbiekben kitérünk.

2. A vetőmag gazdasági értékét meghatározó tulajdonságok

A vetőmag gazdasági értékét számos tulajdonság határozza meg, és pedig olyan tulajdonságok, amelyeknek a maggazdálkodásban és vetésben jelentőségük van.

A tulajdonságokat kétféleképpen osztályozhatjuk.

Az egyik osztályozás megkülönböztet fizikai és biológiai tulajdonságokat. Fizikai tulajdonság a tisztaság, esernagsúly, térfogatsúly, kihozatal; biológiai a csirázóképesség, csirázási erély, életképesség, kelési erély. Ez az osztályozás régi keletű és abból indult ki, hogy az illető tulajdonság vizsgálata milyen /fizikai vagy biológiai/ módszerrel történik. Ma már nem állja meg a helyét, mert pl. az életképességet nemcsak biológiai, hanem fizikai, sőt kémiai módszerekkel is meghatározhatjuk. Ilyen fizikai módszerek a röntgenelemzés és a lumineszcencia vizsgálat, kémiai pedig egyes festési eljárások.

Mindezekon kívül vannak olyan tulajdonságok is, melyeket érzékszervi úton állapítunk meg /pl. szín, szag, íz, nagyság, alak stb./.

A másik osztályozás a tulajdonságok állandósága vagy ad hoc

jellege alapján jár el. Így megkülönböztet faj és vetőmag tulajdonságokat.

A faj tulajdonságok nem annyira a vetőmagot, mint inkább a belőle származó egész növényt jellemzik. Ezek az örökletes tulajdonságok, melyek különösen a mag és csira belső biológiája szempontjából jelentősek. A faj tulajdonságok - azaz a kérdéses növényfaj alaktani és élettani tulajdonságainak összessége - meghatározására a faj és fajta meghatározás, a származási vizsgálat és bizonyos mértékig az ezermagsúly vizsgálat szolgálnak.

A tulajdonságok másik csoportja a vetőmag tulajdonságok, szorosan a vetőmagot jellemzik, annak is egy adott mennyiségét, tételét, adott időpontban, a mintavétel, illetve a vizsgálat időpontjában. Vetőmag-tulajdonságok: tisztaság, kihozatal, csirázási erély, csirázóképeség, életképeség, kelési erély, vizeztartalom, ezermagsúly, térfogatsúly. Ezeknek a tulajdonságoknak ismeretében a természetben megnevelhető növények valószínű mennyiségére következtethetünk.

Mind a faj-, mind a vetőmag-tulajdonságok, illetve minőségi jellegek ismeretének igénye a gazdasági eljárásokkal változik.

A fajtulajdonságok közül az erdészeti gyakorlatban általában elegendő a fajazonosság megállapítása. A fajta jelleg és származás ismervei erdészeti magvakra még nincsenek eléggé kidolgozva, ezért a laboratóriumok csak kivételes esetekben képesek választ adni fajta és származási kérdésekben.

A vetőmagtulajdonságok már sokkal nagyobb érdeklődésre tartanak számot a maggazdálkodásban. Nézzük melyik miről nyújt felvilágosítást.

a/ A tisztaság tájékoztat

begyűjtés után, a termés átvételekor arról, hogy milyen gondosan végezték a gyűjtést és mennyi fizethető a termés kg-jáért;

ugyancsak a begyűjtés után arról, hogy milyen mértékű tisztítást kell végezni;

tisztítás után arról, hogy az megfelelő volt-e /tehát

a készlet tárolható-e/ és hogy mennyi a tisztítási apadék; vetés előtt arról, hogy a szennyezettség miatt sulyban mennyivel többet kell vetni; adás-vétel esetén a kg-onként elszámolható ár felől.

b/ A kihozatal tájékoztató

a próbagyűjtéskor leszedett termésre vonatkozóan arról, hogy elegendő-e a benne lévő mag, termés, gazdaságos-e a begyűjtés;

begyűjtéskor arról, hogy mennyi termést kell begyűjteni a tervezett magmennyiség biztosítása érdekében;

a tobozpergetéskor arról, hogy a berendezés jól működik-e, biztosítja-e a termésben foglalt összes mag kipergetését;

husos és száraz termések esetén arról, hogy mennyi a nettó, vagyis felhasználható magmennyiség;

nemesítés esetén a klón maghozama felől.

c/ A csirázási erély tájékoztató

a mag érettsége felől;

a magot ért káros külső hatások mértékéről /pl. fülledés felől/;

a tárolási körülményekről;

a mag életkoráról.

d/ A csirázóképesség tájékoztató

/ha a mag nem átfekvő/ mindenkor a tiszta mag felhasználható darabszáma felől;

a magot ért erősebb külső behatásokról;

a mag életkoráról;

a vetéshez szükséges mag darabszáma felől;

kereskedelmi ügyletek során az egységár felől;

keményhéju és csirázásátlást szenvedő magvak hányada felől.

e/ Az életképesség ugyanazt a felvilágosítást nyújtja, mint a csirázóképesség - akkor is ha a mag átfekvő - /az utolsó pont kivételével/.

Életképességi vizsgálatot kérünk mindenkor, ha a vizsgálat sürgős.

f/ A kelési erély tájékoztató

a rosszul csirázó mag valószínű szabadföldi csirázásáról.

Ismerete főképp akkor szükséges, ha a csirázási erély nagyon alacsony.

g/ A viztartalom tájékoztató

egyed fajok érettségi állapotáról;

a szükséges nedvesítés, vagy szikkasztás mértékéről;

arról, hogy valamely faj nem tulszikkadás vagy túl nedves állapot következtében pusztult-e el;

anyagnyilvántartásban mekkora szikkadási súlypadékkal kell számolni.

h/ Az ezermagsúly tájékoztató

mindenkor a vetőnorma szükséges korrekciója szempontjából;

Pinus-féléinknél nagyjából a származási hely /laza-melleg, kötött-hideg talaj/ felől;

nemesítésnél a klón maghozama felől.

i/ A térfogatsúly tájékoztató

a mag sűrűsége felől /erdészeti jelentősége csekély/.

A fenti tulajdonságok közül - adott fajra vonatkozóan - nem mindegyik állapítható meg. A csirázási, kelési erélyt pl. csak gyorsan csirázó fajok, a csirázóképességet pedig csupán a gyorsan és közepes gyorsasággal csirázó fajok esetén vizsgálhatjuk.

3. Házi magvizsgálat

Az erdészeti gyakorlatban általában kétféle magvizsgálatról beszélünk: központi vagy ERTI laboratóriumi vizsgálatról és házi magvizsgálatról. Ez utóbbi is végezhető laboratóriumban - az erdőgazdaságok talajlaboratóriumaiban - de az adott esetben helyszínen, csemetékertben és másutt végzett vizsgálatok is ide tartoznak.

Korábban minden mértékadó vizsgálat az ERTI-re tartozott, belső célokra pedig helyi csiráztatásokat, metszéseket végeztek. Napjainkban mind nagyobb szerepet kapnak a házi labora-

tóriumok, ugyanis a központi, részletes elemzéssel végzett vizsgálatok néha túl hosszú időt vesznek igénybe - mialatt a mag gyakran már földbe kerül -, másrészt a helyi, szakavatatlan vizsgálatok nem eléggé megbízhatóak. Ezért a főhatóság intézkedései arra irányulnak, hogy a házi laboratóriumokat felfejlesszék s a mag-, csemetetermelési előadók feladatává tegyék az erdőgazdaság területén vetésre kerülő magvak minőségének elsőfoku elbírálását. Ezáltal az előadók közvetlenebbül ellenőrizhetik az erdészetek maggazdálkodását, elmélyültebben foglalkoznak a maggal és a vizsgálati eredmények kiadása is meggyorsítható.

A magvizsgálat áttelése a házi laboratóriumok felé azonban nem csökkenti a központi laboratórium szerepét és felelősségét. A központi laboratórium érdekeken felül álló, államilag kijelölt intézmény, a vitás kérdések eldöntése tehát rá tartozik. Ezenkívül a házi laboratóriumok vizsgálati eredményei - a szerényebb műszerezettség és szakmai felkészültség következtében - mindenkor felülvizsgálatra szorulnak. Végül a központi vizsgálat azért is szükséges, mert ez teszi lehetővé továbbra is az ország maggazdálkodásának áttekintését, aminek felső irányítási és tudományos szempontból rendkívül nagy jelentősége van.

Mindezekből kitűnik, hogy mind a házi, mind az ERTI magvizsgálat helyénvaló és indokolt. Arra vonatkozóan, hogy mikor melyik kötelező, a mindenkori főhatósági utasítások intézkednek. Ezek összeállításakor irányadó szempontok lehetnek a következők.

A próbagyűjtés általában közvetlenül a beérés és terméshullás vagy begyűjtési idény előtt történik. Ezért ennek vizsgálata sürgős, házilag végzendő. Központi vizsgálata azért sem indokolt, mert a vizsgálat becslés jellegű, néhány százalékos pontatlanság tehát semmi zavart sem okoz.

Ugyanigy házilag végezhető az érettségi állapot vizsgálata is, ha ez térfogatsúly vagy víztartalom méréssel /lásd "Érettségi vizsgálat"/ történik.

A frissen begyűjtött mag vagy termés vizsgálatakor irányadó

szempont a viták elkerülésének biztosítása. Ugyanez érvényes minden kereskedelmi ügyletre is. A döntő véleményt minden esetben az ERTI mondja ki.

A magpergetés vagy lombfajok cséplési, kimosási technológiájának ellenőrzése házilag végezhető. Feltétlenül házilag ellenőrzendő a szikkasztás mértéke, mert ez esetben sürgős eredményre van szükség. Egyéb kezelés és tárolás közbeni megfigyelése ugyancsak kizárólagos házi magvizsgálati feladat, ha a vizsgálat eredményéhez nem fűződik anyagi érdekelttség. Amint ez fennforog, központi vizsgálat is szükséges, a viták elkerülése végett.

A vetési magszükségletet megállapító vizsgálatot a házi laboratóriumon kívül az ERTI is el kell végezze. Ez biztosítja az itt elengedhetetlen megbízhatóságot, a főhatóság kétséget kizáró eredményt adó ellenőrzését, az ERTI adatgyűjtését.

A házi magvizsgálat eszközeinek és módszeréinek ismertetésére a későbbiekben kerül sor. Előljáróban annyit, hogy a házi laboratóriumok tisztasági, kihozatali, viztartalmi vizsgálatra csekély költséggel berendezhetők - ha a talajvizsgálati eszközök már egyébként rendelkezésre állnak - , a csirázási erély és csirázóképeség vizsgálatában már szerényebb eszközökkel és kevésbé megbízható eredményekkel kell számolni, mert korszerű csirázató termosztátok beszerzése költséges lenne. Életképeségi vizsgálat tekintetében nem annyira a műszerezettség, mint inkább a korszerű eljárások bonyolultsága szab határt a pontosságnak, megbízhatóságnak.

Mind e vizsgálatok mellett legfontosabb a mintavétel. Ennek előírásaitól a házi laboratóriumok semmiképpen sem tekinthetnek el. Pontosan olyan gondossággal kell elvégezni nekik is, valamint a mintabeküldő erdészeteknek is, mint a központi laboratóriumnak.

4. A magvizsgálat története

A magvizsgálat néhány év múlva ünnepli megindulásának 100. évfordulóját, ugyanis 1869-ben létesült a világ első magvizsgáló intézete Tharandtban /NDK/ F.Nobbe professzor vezetésé-

vel. Utána 10 éven belül egymás után keltek életre, elsősorban Európában - Koppenhága, Wageningen, Zürich, Bécs stb. - , de Amerikában és Ausztráliában is, a különböző intézetek.

Ezek általános magvizsgáló intézetek voltak. Az első kizárólag erdészeti kutatásra és magvizsgálatra létesített intézet az 1872-ben alapított barres-vilmorini /Franciaország/ volt. Ezt követte a mariabrunni 1889-ben, majd az eberswaldéi 1899-ben.

Hazánkban a magvizsgálat 1878-ban indult meg Magyaróvárott, majd 1891-ben átvette a budapesti Állatorvosi Főiskola. 1901-ben épült a jelenlegi Országos Vetőmagfelügyelőség intézeti épülete, ahol 1904-ig végeztek erdészeti magvizsgálatot is. A selmecbányai Erdészeti Kísérleti Állomás csak később kapott - az 1904. február 13-i 611/IV. 3.sz. földművelésügyi miniszteri rendelet /21/ értelmében - jogot az erdei fák magjának vizsgálatára és szakvélemények kiadására. A magyar erdészeti magvizsgálat születése tehát 1904-ben kelteződik.

Az első vizsgálatok Vadas Jenő nevéhez fűződnek. A Selmecbányáról Sopronba költözött kísérleti állomás - egyéb feladatai mellett - tovább folytatta a munkát, 1945-ig. Ebből az időszakból Roth Gyula, Gerlai Arnold és Mihályi Zoltán nevét kell kiemelni, akik a magvizsgálat mellett jelentős magismereti kutatásokat is folytattak /36, 107, 146/. A II.világháború után 1948-ban indult meg újra a magvizsgálat, Mátyás Vilmos vezetésével, ugyancsak Sopronban. 1953-ban a laboratórium Ráckeve-re került, mint az Erdészeti Tudományos Intézet egyik kísérleti állomása. Mátyás Vilmos itt 1957-ig vezette, majd a szerző vette át 1963-ig. Ettől kezdve Fuisz József irányítása alatt áll. Jelenlegi pontos címe: Erdészeti Tudományos Intézet Kirendeltsége, Ráckeve.

A földművelésügyi miniszter 27/1960./XII.11./ FM. számú rendelete értelmében "az Erdészeti Tudományos Intézet dönt a gyümölcsfa-csemete termesztéséhez szolgáltatott vetőmag minősége kérdésében keletkezett vitában". Ez gyakorlatilag valamennyi fásnövény magjának vizsgálatára és bizonylatolására való illetékességet jelenti. A magvizsgálati felszerelés alap-

jainak megteremtése a soproni időszakra esik. Ráckeven ezek korszerűsítésére, modern kutatási eszközökkel való kibővítésére, alapos könyvtár összeállítására került sor /lásd 1-8. ábra/.

A rendszeres üzemi magvizsgálat megszervezése és beindítása nagy erőfeszítéseket követelt. Néhány évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy a minták száma állandónak mondható, a magterméstől függő, szintet érjen el.

Az üzemi minták száma 1948-tól 1964-ig

magvizsgálati idény	minta száma
1948/49	99
1949/50	416
1950/51	460
1951/52	1053
1952/53	885
1953/54	1077
1954/55	1529
1955/56	1430
1957/58	1623
1958/59	1320
1959/60	1257
1960/61	1138
1961/62	1596
1962/63	1223
1963/64	1285

A magvizsgálat multjához hozzátartozik annak megemlítése is, hogy kezdeti időszakában - főképp a mezőgazdaság vonalán - majdnem kizárólag kereskedelmi célokat szolgált, az adás-vétel minőségi kérdésében döntött. A termesztés, a maggazdálkodás megjavításával nem sokat törődött. Ennek megfelelően a magnak csupán azokat a tulajdonságait vizsgálta, amelyek a kereskedelmi ügylet szempontjából fontosak voltak /tisztaság, csirázóképesség/. Erre az egyoldalú szemléletre jellemző, hogy a nemzetközi magvizsgálati szabvány pl. még ma sem foglalkozik a számunkra egyik legfontosabb tulajdonságnak, a magkihozatalnak a vizsgálatával.

5. A Magvizsgálók Nemzetközi Szövetsége /ISTA/

/International Seed Testing Association/

A magvizsgáló intézetek kezdetben saját elgondolásuk alapján kidolgozott módszerekkel dolgoztak. Érthető tehát, hogy eljárásaik, illetve az alkalmazásukkal kapott vizsgálati eredmények gyakran nagyon eltértek egymástól. Emiatt állandó viták támadtak, amelyeket az élelmes magkereskedők a maguk javára használtak ki /a magvételre kiszemelt készletet ott vizsgáltatták, ahol a legszigorubb módszerekkel és legkedvezőtlenebb csiráztatási feltételek mellett dolgoztak, az eladásra kínált árut pedig a viszonylag magas csirázóképességet kimutató intézetekben./

A módszerek egységesítésének gondolatá már nagyon korán, 1875-ben felvetődött, a 48. Természettudós és Orvoskonferencián Grázban / 161 /, ami egyuttal a magvizsgálók első találkozóját is jelentette. Tényleges eredményre azonban először A. Voigt jutott, akinek szellemi vezetése mellett ült össze 1906-ban Hamburgban az Első Nemzetközi Magvizsgáló Kongresszus. Ennek eredményeként jött létre az Európai Magvizsgálók Szövetsége, a 3. Magvizsgálók Nemzetközi Kongresszusán, Koppenhágában 1921-ben. A 4. Kongresszus hozta meg a végső eredményt, a Magvizsgálók Nemzetközi Szövetségét /ISTA/, mely nemcsak európai, hanem tengeren túli tagokkal is rendelkezik. Az ISTA jelenleg 30 ország 90 tagintézetét egyesíti magában. Magyarország - az Országos Vetőmagfelügyelőségen keresztül - szintén tagja az ISTA-nak és az ERTI belépése is folyamatban van.

Az ISTA-n belül különböző albizottságok alakultak, így pl. Erdészeti Albizottság is. A szövetség 3 évenként rendez kongresszusait, ahol megvitatják a módszerbeli javaslatokat és határoznak a módosítások felől. Az elfogadott szabályzat mindaddig érvényes, amíg a kongresszus meg nem változtatja.

A tagintézetek nemzetközi vizsgálataikat a szövetség szabályzata, módszertana szerint kötelesek elvégezni és csak ezek jogosultak a nemzetközi magkereskedelemben elfogadott narancssárga és kék színű vizsgálati bizonyítványok kiállítására.

Az ISTA közleményeit a "Proceedings of the International Seed Testing Association"-ban, valamint legújabb kiadványában az "ISTA News Bulletin"-ben teszi közzé. A szövetség szoros kapcsolatban áll más nemzetközi szervezetekkel, így pl. a FAO-val is /57/.

6. A módszertan rendeltetése, szerkesztési szempontjai, a módszereket kialakító irányelvek

A magvizsgálat feladata a mag gazdasági értékének meghatározása. E meghatározás különféle eljárásokkal történik, melyeket a módszertan tárgyal.

Mint hogy az erdészeti magvizsgálat az erdőművelés szolgálatában áll, a vizsgálati módszereknek olyanoknak kell lenniük, hogy az erdőtelepítés szempontjából értékelhető tulajdonságokat kimutassák.

Ezzel a meghatározással elsősorban az erdészeti és a mezőgazdasági módszertan közötti különbségre szeretnénk utalni. A mezőgazdaságban a vizsgált mag a legtöbb esetben nemcsak szaporítóanyag, hanem egyúttal maga a termelvény is. Magvizsgálata tehát bizonyos mértékig végtermék elemzés is. Az erdészeti magvizsgálat ezzel szemben ugyyszólván kizárólagosan szószóros értelemben vett vetőmagnak tekint a magot, amely csak eszköz a termelésben, a végtermék a fa. A magnak az erdészet részéről történő eme egyoldalú szemlélése teszi lehetővé, hogy erdészeti magvizsgálatról és ne erdészeti vetőmagvizsgálatról beszéljünk. Ha a magot másra is használnánk és más célból is kellene minősíteni, akkor vetésre való alkalmazásának vizsgálatát megkülönböztetően vetőmagvizsgálathak kellene neveznünk.

A "végtermék" és "csak vetőmag" szemlélet kifejezésre jut a magvak osztályozása terén is. A mezőgazdaságban a magvakat osztályozzák súly, illetve méret szerint, mert a jól fejlett mag vetőmag és végtermék szempontjából is értékesebb. Az erdészet egy-egy tétel magjait nem minősíti súly és méret szerint, mert lehetséges, hogy a vékony, tehát a válogató rostán áteső karcsu mag a fatermelés szempontjából előnyösebb genotípust

képvisel, mint a fentmaradó teltebb. Az erdészetben a genotípus vizsgálat a termelendő fára, a mezőgazdaságban pedig legtöbbszörre magára a magra vonatkozik.

A tárgyalásra kerülő módszerek a 14 éves tapasztalati, kísérleti, továbbá irodalmi anyagon, hazai és nemzetközi, valamint ISTA szabályokon alapulnak, ezek szintézisből állnak. Valamennyi forrásanyag közül kétségtelenül az ISTA előírások a leggonoszabban kidolgozottak, legkorszerűbbek, azonban elsősorban kereskedelmi célokat szolgálnak. Nekünk pedig - amint ez a korábbiakból is kivehető - ennél többre van szükségünk. Egyes módszereket változtatás nélkül átvettünk, másokat kiegészítettünk vagy megváltoztattunk, ahogy hazai igényeink megkívánták, azonkívül új fejezeteket is nyitottunk.

Az ISTA és egyéb szabályoktól való eltérést más körülmények is szükségessé tették. Hazánkban néhány utmutatón, szűkreszabott ismertetésen túlmenő, részletes összefoglaló munka ez ideig nem jelent meg. Ennélfogva szakköreinkben nincs meg a kellő áttekintés az egész magvizsgálatról, annak szükségességéről, felépítéséről, módszereiről stb. A gyakorlat gyakran lép fel olyan igénnyel - főképp a gyorsaságot illetően -, amelynek teljesítése lehetetlen. Máskor olyan tulajdonságok mutatóit kérik, amelyek az adott magra nem határozhatók meg. A házi magvizsgálatok fokozódásával egyre több új szakember kapcsolódik be a magvizsgálat munkájába. Belépésükkel még tovább bővül azoknak a száma, akik nem elégedhetnek meg annak előírásával, hogy mit csináljanak, hanem akiket az is érdekel, hogy miért és hogyan csinálják.

Röviden összefoglalva, e hiányos ismeretek nem engedik meg a szűkreszabott szabványszerű módszertant. Ehelyett megindokolt, megvitatott, bővebb kifejtésű kézikönyvre van szükség.

Az igényeinknek megfelelő módszertan nem gördít akadályt nemzetközi kötelezettségeink elé. Ha export-import vizsgálatról van szó, azt a központi laboratórium szigorúan az ISTA szabályok szerint végzi el.

II. MINTAVÉTEL

1. A mintavétel jelentősége, fogalom meghatározások

A magvizsgálat kiinduló alapja a minta. A minta egy bizonyos mennyiség - mintázható tétel^X tulajdonságait megbízhatóan képviselő mennyiségi egység. A magvizsgálat a leg-ritkább esetben vizsgálja az egész mennyiséget, hanem annak mindig csak egy tört részét, a mintát és ennek megállapított tulajdonságait vonatkoztatja az egészre.

A mintára súlyos feladat hárul. Tört résznyi mennyisége adott esetben hatalmas készletet kell képviseljen. E követelmény még homogén anyag esetén is nagy gondosságot, lelkiismeretességet és mintavételben jártasságot kíván meg és a magkészlet mégcsak közel sem homogén. Méretre, alakra és súlyra rendkívül változatos. Ugyanazon tételen belül bármely dimenzió tekintetében is 100 %-os különbségek adódhatnak. A legnagyobb mag kétszer akkora lehet súlyban és méretben, mint a legkisebb. Nem beszélve a léha magvak megtévesztő nagyságazonosságáról, de súlybeli különbözőségéről, a teltekhez viszonyítva.

Schwappach /164/ szerint egyetlen zsákon belül is nagy különbségek adódnak a csirázóképeség és tisztaság tekintetében, attól függően, hogy a minta a zsák aljáról, közepéről, vagy tetejéről való.

	a csirázóképeség	tisztaság
alul	75,0 %	26,3 %
középen	68,7 %	20,0 %
fent	67,7 %	19,2 %

Schubert /156/ ugyanazon tételből, de helytelenül vett három vörösfenyő magminta különböző intézetekben kapott csirázási eredményeinek eltéréseit mutatja be.

^XMagyarázatát lásd később!

Eszerint a csirázóképesség	Halleban	Tharandtban
1/53. sz. minta	43 %	38 %
2/53. " "	46 "	46 "
3/53. " "	43 "	12 "

A Tharandtban vizsgált 3/53.sz. minta feltűnő eltérése nyilvánvalóan abból adódik, hogy a mintát egy léhamag "fészek"-ből vették. Hasonló példákat találhatunk Tirén /183/ és Rohmeder /145/ tanulmányaiban is.

A kézzel történő mintavételezésnél igen gyakori a nagyobb magvak önkéntelen kiválogatása, mert az újjak összecsucásakor a nagyobbak mellett a kisebbek kicsuszznak. Ebből pedig jelentékeny eltérések származhatnak. Egy ízben, a kutatási célból gyakori, egyenkénti magmérés eredményeit feldolgozva a következőket kaptuk. /Egy-egy próba 100 szemből állt, s ezen belül 20-as csoportokat képeztünk./

	1. próbában	2. próbában
Az első "vakon" kivett 20 mag átlagsulya	28,4 g	25,3 g
a második " " " " "	27,8 g	24,3 g
a harmadik " " " " "	25,2 g	22,3 g
a negyedik " " " " "	25,4 g	21,1 g
az ötödik " " " " "	21,8 g	18,1 g

Az utolsónak maradt 20 mag tehát 23-28 %-kal volt könnyebb, mint az elsőnek kivett 20, pedig valamennyi telt mag volt.

A felhozott példák apró magvakra vonatkoznak. Még nagyobb eltérési veszély forog fenn a nagy magvak /tölgymakk, gesztenye stb./ esetében. Az apró magvak ugyanis könnyen hozzáférhető, kisebb egységekben - maximum zsákokban - foglalnak helyet, ahol minden részük könnyen hozzáférhető és a mintában viszonylag sok mag képviseli a tételt.

A nagy magvak garmadában, autókon, kocsikon, ömlesztve kerülnek mintázásra, vastag rétegük alsó része nehezen megközelíthető, viszont a szállítás során súly szerint rétegeződnek. Ebből kifolyólag azután igen nagyok a különbségek az egyes minták minősége, ill. a vizsgálati és a szabadföldi vetés eredménye között.

A gyakorlat - kellő tapasztalat híján - egyelőre nem tulajdonít nagy jelentőséget a mintavételnek és a gondosság szigorú fel-

tételének, inkább hajlamos a laboratórium vizsgálati módsze-
reiben kételkedni. Ha majd a házi magvizsgálat kiterjedteb-
bé válik, maga tapasztalhatja a mintavétel pontosságának je-
lentőségét. A mintavétel a magvizsgálat legkényesebb művelete
és döntő kihatása van a kapott eredményekre.

Most pedig térjünk rá a minták osztályozására. A mintákat
kétféleképpen osztályozhatjuk. Az egyik felosztás a mintave-
vő személye, illetve a mintavétel célja, körülményei és ez-
zel kapcsolatban a minta tulajdonságainak a magtétellel való
azonosíthatósága szerint történik. Ebben a felosztásban hi-
vatalos, hiteles és magánminta szerepel.

Hivatalos mintát a magvizsgáló intézmény szakközegei vagy
hivatalos mintavevői vesznek, az alanti előírások szerint. A
megmintázott magtároló edényzetet pedig, az azonosíthatóság
érdekében, ugyanakkor rendszerint függőbárcával és fémszárral
látják el. A függőbárca, a minta és ennek vizsgálatáról ki-
adott szakvélemény azonos száma szavatolja a mag, a minta és
az eredmények könnyű azonosíthatóságát, ezért a vizsgálati
szakvélemény a mintavételi adatokat is tartalmazza, külön
mintavételi jegyzőkönyvet nem kell kiállítani, elég az ada-
tokat a mintazacskón feltüntetni.

A hiteles minta nem a vizsgáló intézmény, hanem egyéb ha-
tóság, hivatal és felettes szerv vagy az adás-vételben érde-
kelt két fél által, szabály szerint vett minta. A hiteles
minták a mintavevők szerint hatósági vagy kereskedelmi min-
ták lehetnek. A szabályok betartásáért, valamint a mintának
a megmintázott maggal való azonosíthatóságáért a mintavevők
felelősek. Hiteles minta esetén mindig fel kell venni a min-
tavételi jegyzőkönyvet, a mintavétel helyességének megítélé-
se, valamint a mag, a minta és a vizsgálati eredmény azonosít-
hatósága érdekében. A vizsgáló intézmény a hiteles minta hi-
telességének csupán külső alaki kellékeit veszi figyelembe,
a vizsgálat eredményét vizsgálati bizonyítványban közli, mely-
nek adatai a vetőmagra vonatköztathatók.

Magánmintának tekintendő minden olyan minta, amelyik az
előbbi követelményeknek nem felel meg /pl. a tulajdonos min-

tavételezése/. Az ilyen minta vizsgálati eredményeit az intézmény vizsgálati értesítésben közli, mely a vetőmag tulajdonságainak igazolására nem használható. Ha azonban az érdekelt fél a mintát az előírásnak megfelelően vette, saját használatára megbízható adatokhoz juthat.

Az erdészeti gyakorlatban a magánminta a leggyakoribb, amelyet a magot előállító üzem maga vesz és vizsgáltat házi laboratóriumában vagy az ERTI Magvizsgáló Kísérleti Állomásán. A másik gyakori előfordulás az olyan kereskedelmi hiteles minta, amelyet az átadó és átvevő közösen vesz és lepecsételve küld el a központi laboratóriumnak.

A másik felosztás a mintavétel egyes fázisai szerint különbözteti meg a mintákat. Így mintarészlegnek nevezzük a tételből mintázáskor, egy-egy helyről kivett, azonos nagyságú kis mennyiségeket. Ezek együttesére összekevert mennyisége a nyersminta. A nyersminta megfelelő redukálása adja az átlag- vagy postamintát, ami a tétel minőségének megállapítása céljából laboratóriumi vizsgálatra kerül. A laboratóriumban az egyes vizsgálatok /pl. tisztaság/ céljára a postamintát tovább redukáljuk és így kapjuk a szűkebb, vagy vizsgálati átlagmintát.

2. A tétel és a mintázható tétel

Mielőtt a mintavételt tárgyalnánk, ismerkedjünk meg két nagyon fontos fogalommal, a tétel és a mintázható tétel fogalmával.

A vetőmag mennyiségi egysége a tétel. Tétel alatt olyan egynemű magmennyiséget értünk, amely a faj, fajta, a mag külső megjelenése, formája, származás /tájegység, termőhelyi osztály, állomány, korosztálya is figyelembe veendő/, begyűjtési évfolyam és időszak, begyűjtési, kezelési és tárolási mód tekintetében azonos. Az ilyen egynemű mennyiségeket önálló egységként kezeljük.

A gyakorlatban a magkészletek gyakran keverték, pl. kocsányos tölgy makk kocsánytalannal, kocsánytalan molyhossal, nagylevelű hárs ezüst hárssal stb. Ezeket egymástól elválasztani gyakorlatilag lehetetlen. Megnyugtató azonban, hogy együttes felhasználá-

lásuk többnyire nem kifogásolható, tehát a magkészlet elvet-
hető. Ilyen esetben a faj- vagy fajtaazonosság feltételétől
eltekintünk, a tételszerűséget csupán a többi tényezők hatá-
rozzák meg.

A tételnek mintavételi szempontból mennyiségi határa van.
A tételnek az a mennyisége, melyet a belőle vett egyetlen min-
ta megbízhatóan képvisel, a mintázható tétel. Minél nagyobb
egy tétel, annál valószínűtlenebb, hogy egyetlen minta hiven
képviselesse tulajdonságait.

A mennyiségi határt súlyban fejezzük ki. A súlyhatár-meg-
állapításban döntő jelentősége az ezermagsulynak és a mag
kereskedelmi egységárának van. Ha egyes fajok, fajták egység-
ára azonos, akkor a mintázható tétel mennyiségi határai ezer-
magsulyyal arányosak. Minél alacsonyabb az ezermagsuly, an-
nál kisebb kell legyen a mintázható tétel-súly.

Az irodalomban található határértékek rendkívül változato-
sak. Vincenz /188/ a nemzetközi szabvány számára, fajra való
tekintet nélkül, egységesen 5000 kg-ot javasol. Ezzel szemben
a szovjet 1438-42 szabvány /39/ a fajokat 6 osztályba sorolja
és a felső határ /tölgy esetében/ 3000 kg, az alsó /nyír, éger,
stb./ 50 kg. Hasonló felosztást, de 8 osztályt tartalmaz az
Erdészeti Maggazdálkodási Utasítás /101/.

A hazai mezőgazdasági vetőmagvizsgálási módszertan /108/
szintén faj szerinti megkülönböztetést alkalmaz, azonkívül
figyelembe veszi a kereskedelmi értéket is.

Az egységes 5000 kg-os felső határ kétségtelenül nagyon ál-
talanos előírás és a legtöbb faj esetében megengedhetetlen.
5000 kg-os tételben ugyanis erdeifenyőből 715 millió, ugyan-
akkor kocsányos tölgyből mindössze 1,1 millió szem lehetsé-
ges. A faj szerinti megkülönböztetés helyes, azonban a szov-
jet és a Maggazdálkodási Utasítás táblázatának besorolása
átalakításra szorul és csak példaként szolgálhat az új táblá-
zatunk elkészítéséhez.

E módszertan részére a mintázható tételek felső határát a
következő megfontolások alapján állapítottam meg.

A különböző adatok összevetése szerint a minimális kötele-

ző mintasúlyok a mintázható tételek maximumának kétezred részét teszik ki. /Hogy minden kétezredik mag megbízhatóan képviseli-e a tételt, az matematikailag nincs bizonyítva./

A következőkben a fajokat ezermagsúly szerinti osztályokba soroltam /Tyszkiewicz nyomán/ és az előbbi összefüggés alapján, a megfelelő minimális minta-súlyának kétezerszeres mennyiségében állapítottam meg a mintázható tétel felső súlyhatárát. Ha a minimális minta-súlyt figyelmen kívül hagytam volna és a számítások pusztán az ezermagsúlyra támaszkodnának, akkor kétezerszeres arány alapján - magas ezermagsúlyu magvak esetében a mintázható tétel súlyhatára jóval magasabb lett volna, mint ami a táblázatban szerepel, azonban ezzel arányosan a kötelező minimális minta-súly is emelkedett volna /pl.tölgy esetében 40 kg-ra/. Ezért volt szükség arra, hogy a minta-súlyra reális értéket felvéve, annak kétezerszeresében állapítsam meg a mintázható tétel súlyát. Ilyen módon sikerült összhangba hozni az ezermagsúly változást a mintasúllyal és a mintázható tétel nagyságával.

A fafaj jegyzékbe elsősorban azokat a fajokat vettük fel, melyeket Tyszkiewicz /186/ szerepeltet, valamint, amelyek a Csemetetermelési Utasítás 14. számú mellékletében található. A hiányzó fajok mintázható tétel nagysága az illető faj ezermagsúlyának megfelelő rovatból veendő. Értékes, főleg exota fajok esetében az így kapott érték felét célszerű venni, hogy legalább minden ezredik mag bekerüljön a mintába. /1.sz.táblázat/

1. táblázat

A mintázható tétel felső határa és a postaminta súlya

Sor- sz.	F a f a j	Ezer- mag- súly csoport g	Mintáz- ható tétel súlya legfel- jebb kg	Posta- minta súlya g
1.	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>A. incana</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>B. verrucosa</i> , <i>Rieta orientalis</i> , <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> , <i>Prunus alba</i> , <i>M. nigra</i> , <i>Populus</i> -ok, <i>Salix</i> -ok, <i>Thuja occidentalis</i> , <i>T. plicata</i>	0,1-2,5	50	25
2.	<i>Cotinus coggygria</i> , <i>Lonicera xylosteum</i> , <i>Larix decidua</i> , <i>Picea excelsa</i> , <i>Pinus banksiana</i> , <i>P. silvestris</i> , <i>P. rigida</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>P. occidentalis</i> , <i>Ribes aureum</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>S. racemosa</i> , <i>Sarcocodanus scoparius</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Symphoricarpos racemosus</i> , <i>Syringa vulgaris</i> , <i>Tsuga canadensis</i>	2,5-8,0	160	80
3.	<i>Ailanthus glandulosa</i> , <i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Berberis vulgaris</i> , <i>Euonymus verrucosa</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Juniperus communis</i> , <i>J. virginiana</i> , <i>Laburnum anagyroides</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Pinus nigra</i> , <i>P. strobus</i> , <i>Prunus fruticosa</i> , <i>Pseudotsuga taxifolia</i> , <i>Rhamnus catharticus</i> , <i>Robinia pseudacacia</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Ulmus affusa</i> , <i>U. glabra</i> , <i>U. scabra</i>	8-25	300	150
4.	<i>Abies</i> -ek, <i>Acer campestre</i> , <i>A. negundo</i> , <i>A. platanoides</i> , <i>A. pseudo-platanus</i> , <i>A. tataricum</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>C. occidentalis</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Colutea arborescens</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>C. oxyacantha</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Fraxinus</i> -ok, <i>Koelreuteria paniculata</i> , <i>Liriodendron tulipifera</i> , <i>Maclura aurantiaca</i> , <i>Magnolia acuminata</i> , <i>Malus silvestris</i> , <i>Prunus mahaleb</i> , <i>P. padua</i> , <i>P. serotina</i> , <i>Pyrus pyraeaster</i> , <i>Sophora japonica</i> , <i>Taxodium distichum</i> , <i>Taxus baccata</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>T. platyphyllos</i> , <i>T. tomentosa</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>V. opulus</i>	25-150	600	300
5.	<i>Acer dasycarpum</i> , <i>Cornus mas</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Elaeagnus angustifolia</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Prunus avium</i> , <i>P. cerasus</i> , <i>P. domestica</i> , <i>P. myrobalana</i> , <i>P. spinosa</i> , <i>Sorbus torminalis</i> , <i>Staphylea pinnata</i>	150-1200	1000	500
6.	<i>Aesculus</i> -ok, <i>Castanea</i> -k, <i>Juglans</i> -ok, <i>Prunus amygdalus</i> , <i>P. armeniaca</i> , <i>Quercus</i> -ok	1200-on felül	4000	2000

3. A mintavétel előkészítése

Mintázni csak egyöntetű vagy annak látszó és ilyenek nyilvánított /pl.elfogadhatóan kevert/, az 1.táblázatban feltüntetett maximális tétel súlyhatárát meg nem haladó magkészletet szabad.

A magtétel egyöntetűségéről mindenekelőtt a külső körülmények megvizsgálása alapján kell meggyőződni. Ilyenek a mag elhelyezése, csomagolási módja, a csomagolás állapota, jelölés. Ha valamely tétel már ezek alapján nem bizonyul egységesnek, akkor azt annyi részre kell bontani, ahány a külső körülmények alapján megállapítható, vagy pedig gondos keveréssel kell egyöntetűvé tenni. Ha a külső körülmények alapján homogén, akkor csak abban az esetben bontjuk külön tételekre, ha minőségbeli különbségeket észlelünk és amennyiben a részek különválaszthatók.

Rendkívül körülményes a nagy magvakból álló készletek homogenizálása. Ezek ugyanis rendszeren nagy tömegben vannak felhalmozva /pl.tölgymakk/, nehezen keverhetők össze, másrészt keverés, lapátolás közben sérülésnek, ütődésnek vannak kitéve, ami pusztulásukra vezethet. Ezért a nagy magva fajokat mintavételre az alábbiak szerint készítjük elő.

Először áttekintjük az egész készletet és megállapítjuk, hogy nincsenek-e olyan nagyobb csomók, amelyek az átlagtól szembetűnően különböznek. Ha ilyenek előfordulnak, elkülönítjük őket és mint külön tételleket kezeljük, nemcsak a mintázás, hanem a további gazdálkodás folyamán is.

Ha ilyenek nincsenek, akkor a készletet becslés útján a mintázható tételsúlynak megfelelő /4000 kg-os/ egységekre bontjuk. Ezeken belül pedig olyan kisebb csomókat képezünk, amelyek károsodás nélkül, könnyen összekeverhetők. A mintarészlegeket azután ezekből vehetjük, a későbbiekben ismertett módon.

Ha a készlet semmiképpen sem homogenizálható és kisebb tételre sem bontható, akkor a vizsgálati bizonylaton feltüntetjük, hogy az eredmények csupán a mintára vonatkoztathatók. A rétegelt magvak mintázása során a mintarészlegeket kézzel,

kanállal vesszük, majd összekeverjük és a homoktól elválasztjuk.

A hiteles és hivatalos mintavétel a tulajdonost bizonyos technikai előfeltételekre kötelezi. Ezek a következők:

A készletet gondosan elkülönítve, oly módon kell elhelyezni, hogy az könnyen hozzáférhető és mintázható legyen. Az egyes tételeket előre jelzéssel kell ellátni, amely tartalmazza a mag fajtát, az összszulyt és a tároló eszközök számát. A mintavevő kívánságára, adott esetben, a tételt egyöntetűvé kell tenni. Gondoskodni kell a szükséges eszközökről /mintázó dárda, szurcsap stb./, edényekről, használatlan erős mintaszacskókról, raktári felszerelésekről és elegendő munkaerőről. Ha a mintavételt kérő fél a fenti eszközökkel és anyagokkal nem rendelkezik, erről a mintavevő szervet a megkereséssel egyidejűleg értesítenie kell, hogy az a hiányzó felszerelést magával vihesse.

4. Nyersminta vétele

A nyersmintát a vetőmag különböző helyeiről, a mag fajához, mennyiségéhez és tárolási módjához képest, kézzel, szurcsappal, mintázó dárdával vett mintarészlegek egyesítése és összekeverése útján kell előállítani. Minél több helyről, minél egyenletesebben vesszünk mintarészlegeket, a minta annál megbízhatóbb. A mintarészlegek összekeverése előtt azok egyöntetűségéről megegyszer győződünk meg.

A mintavételt az alábbi eszközökkel könnyíthetjük meg:

A mintázó-tőr, szurcsap vagy zsákszonda hegyes tőrszerű fémeszköz, amelynek kiszélesedő testében a magminta felvételére készített horony van. Ezzel az eszközzel zárt zsákokból is vehetünk mintát, ha a zsák különböző részeibe beszúrjuk. A mag a szurcsap nyelén átvezető csövön keresztül kiömlik a szabadba. A szurcsapot a zsákba úgy kell beszúrni, hogy a nyílás lefelé nézzen. Miután beszúrtuk, 180^o-kal elfordítjuk. Így a mag kifolyása könnyen megindul /l. 9. ábra/.

A mintázódárda nyeles fémkup, melynek alapját egy rugóval szabályozható körlap határolja. A kupot belenyomjuk a mag-

készletbe /nyitott zsákba, üvegbe/, majd a kívánt mélységen a rugós fedőt egyszer, kétszer megemeljük, mire a mag az üres kupba beletódul. Ezután a rugó visszahuzza a fedelet és a mintarészleg a kupban marad. Végül a mintázódárdát a készletből kihuzzuk és a kupot kiürítjük. Mindkét eszköz kivitelezésekor ügyelni kell arra, hogy külsejük lecsiszolt legyen, nehogy a magot megsértse /l. 10. ábra/.

Ha a magkészlet több, nem egyenlő térfogatú edényben tárolt, akkor mindegyikből, térfogatával arányos számú mintarészleget kell kivenni.

Zsákokban tárolt vetőmagból mintarészleget veszünk:

5 zsákig mindegyikből, fenn, középen és alul;

6-30 zsákig minden harmadikból, de legalább 5-ből az előbbi módon;

31-nél több zsákból minden ötödikből, de legalább 10-ből, ugyancsak az előbbi módon.

Garnadából, nagy magvakból kézzel, lapáttal, apró magvakból kézzel vagy mintázódárdával vesszük a mintarészleget, és pedig a korábbiakban említett, elkülönített csomókból, összesen legalább 20 helyről.

Üvegben tárolt mag esetén ugyanugy járunk el, mint a zsákban tárolásnál, azzal a különbséggel, hogy azt csak mintázódárdával mintáshatjuk vagy az üvegekből kiöntve kézzel is. Szűk száju üvegek esetén, melyekbe a mintázódárda nem fér bele, a magot mindig kiöntjük és úgy mintázzuk.

Külön megfontolás tárgyát képezi a magtároló pincékben elhelyezett készletek ellenőrző vizsgálata, illetve mintavétele. A készletek a betárolás előtt vizsgálatra kerülnek. A tárolás végéig csak biológiai változáson mennek keresztül /csirázási erély és csirázóképesség/. Mivel a tisztaság azonos marad, a munkát gyorsan, határidőre kell elvégezni, a mindenkor laboratóriumvezető állapítja meg a mintarészlegek, valamint az átlagminták számát a betárolt magmennyiségtől függően.

A mintarészlegekből álló nyersminta súlya legalább tízszere kell legyen az illető fajra vonatkozó kötelező átlagminta súlyának./Ez utóbbi adatok az 1. táblázatban található./

Külön kell tárgyalni a minőségi magtermésbecslési, próbagyűjtési mintáknak, a legtöbbször kihozatali vizsgálat céljára beküldött postaminták nyersmintáinak vételét.

A kihozatali vizsgálat ebben az esetben elsősorban arra a célra szolgál, hogy az általános begyűjtést megelőzően tájékoztatást nyújtson a várható magmennyiség felől. A vizsgálat eredménye dönti el, hogy érdemes-e az illető állomány magtermését begyűjteni vagy sem.

A vizsgálat célkitűzése világosan utal arra, hogy a megvizsgált toboz, vagy egyéb termésminta, egy egész állomány magjának minőségét, kihozatalát kell képviselnie, tehát ugyan-csak mintavételről van szó, csak hogy itt a mintát nem a begyűjtött magból, hanem még a fán levő termésekből vesszük.

A fáról szedett termésminták vételének szabályai:

a/ Ha a kihozatali és csirázóképességi vizsgálatot nem gyorsbecsléssel /lásd "Kihozatali vizsgálatok" c. fejezet/ végezzük, akkor a rendes vizsgálatra 1 hónapot szánva, a tervezett általános begyűjtés előtt legalább 1 hónappal végezzük a próbaszedést.

b/ A mintafák száma változó, az állomány összetételétől függően. Szabály az, hogy minden olyan állományból, vagy erdőrészből, melynek magja egy tételbe vonható, külön minta szedendő /tétel fogalmát lásd II.2. fejezetben/. Általában 6-10 mintafáról szokás próbagyűjtést végezni.

c/ A mintafákról szedett termést /mint mintarészleget/ külön-külön zacskókba helyezünk, a fák számának feltüntetésével és az egészet egy közös zsákba tesszük. A laboratórium a magkihozatalt az egyes mintarészlegekből külön végzi, a bizonyítványban azonban ezek átlageredményeit közli. Külön kivánságra megadja a mintarészleg eredményeket is. Az együttes mintának természetesen külön jelzést kell adni /pl. tag, erdőrész/. A mintarészlegek súlya együttesen adja a beküldendő minta megadott súlyát.

Különös gond fordítandó a begyűjtött toboz-, termés minták elhelyezésére és külső nedvességére. A nedves tobozt postázás előtt feltétlenül meg kell szikkasztani. Hasonló-

képpen a laboratóriumban is, ha munkatorlódás miatt azonnal nem vehető vizsgálat alá, gondoskodni kell arról, hogy a nedves toboz be ne fülledjen. Ezért hideg, száraz helyen kell tartani. Huss /54/ adatokat közöl arra vonatkozóan, hogy milyen nagy különbség adódhat ugyanazon tobozkészletből vett mintarészek magjának csirázóképessége között, ha a tobozok egy részét víz éri /lucfenyő/.

	Csir.kép.	Ép mag	Rossz mag
válogatott, száraz toboz	94	1	5
válogatatlan tobozok	54	4	42
válogatott nedves toboz	29	0	71

5. Átlag- vagy postaminta vétele nyersmintából

A nyersmintákat alaposan összekeverjük, majd különböző módszerekkel kivesszük belőlük az előírásnak megfelelő mennyiséget, az átlag- vagy postamintát, ami a magvizsgáló laboratóriumba kerül.

Itt jegyezzük meg, hogy hiteles vagy hivatalos mintázás esetén nemcsak a laboratórium, hanem a magtulajdonos számára is vesszünk egy átlagmintát. Ezt a mintavevők lepecsételik, kézjegyükkel látják el, a tulajdonos pedig a tárolás helyén, ugyanolyan viszonyok között, ahogy a készlet van, köteles azt mindaddig megőrizni, amíg a magot fel nem használják, vagy amíg az adás-vétel lezárását kölcsönösen el nem ismerik.

A tároló helyen, ahol a nyersmintát vesszük és ahol ebből a postamintát redukáljuk, általában nem állnak mintaredukáló eszközök rendelkezésre, ezért a legegyszerűbb eljárásokhoz kell folyamodni.

Ilyen eljárás az átlós osztás. Ennek során az összekevert magot sima lapon /deszka, üveg, beton stb./ négyzet alakra egyenletesen elterítjük, majd két átlóval /vonalzó, vékony lév segítségével/ 4 részre osztjuk. A két szembenlévő háromszögből eltávolítjuk a magot, majd a másik kettőt újra keverjük, szétterítjük és osztjuk egészen addig, amíg az átlagminta súlyát meg nem kapjuk.

A másik egyszerű módszer a sakktáblás, amikor a kiterített magot sakktábla rendszerben osztjuk fel és minden osztás során

minden második négyzetet eltávolítjuk /l. 11. ábra /.

A mintaredukálás kihúzással is történhet, amikor az összekevert nyersmintát sima lapra hosszában elterítjük - a halom két végét visszaseperjük és újra szórjuk -, majd kánálszerű alkalmatossággal a hosszirányra merőlegesen, minél több helyről kihúzzunk egy-egy csomót.

Ismeretes az u.n. szórásos eljárás is. Ennek során az összekevert nyersmintát - változó mozgásiránnyal - 8-10 edénykébe szórjuk. Ami az edényekbe hullik, azt újra összekeverjük és a műveletet addig folytatjuk, amíg az edények összességében a postaminta súlyát meg nem kapjuk /l. 12. ábra/.

Használatos a pogácsázás módszere is, különösen nagy magvak, vagy toboz esetében. Ennél a módszernél az összekevert és egyenletesen elteregtetett magmészóból kristályosító csészével vagy más hasonló edénnyel, különböző helyekről kiskanunk csomókat.

Külön-külön átlagsmintát kell redukálni abban az esetben, ha a víztartalmat, gombafertőzést vagy rovarkárosítást akarjuk meghatároztatni. Azonban valamennyi mintának el kell érnie a kívánt súlyt.

A postaminta súlya általában két ezreléke a mintázható tétel súlyának és a vizsgálati minta négyszerese. Az egyes fajokra vonatkozó adatok az 1. táblázatban találhatóak.

Nagyobb mennyiség küldendő be, ha különleges /nemcsak tisztaság, csirázási erély, csirázóképesség, életképesség, ezermagsúly/ vizsgálatot akarunk. Fl:

térfogatsúly meghatározásra	1/2 kg
fenyő tobozkihozatali vizsgálatra	4 "
éger áltoboz kihozatali vizsgálatra	2 "
fenyő szárnyas magkihozatali vizsgálatra	10 dkg
száraz és husos termésekből kihozatali vizsgálatra, a nagyságtól függően	10 dkg - 2 kg

A husos, vagy száraz termések mintaredukálását kézzel, esetleg pogácsázással, a rétegelt magvakét a fenti eljárások valamelyikével végezzük.

6. A mintavételi jegyzőkönyv

Hivatalos minták esetében a mintazacskó és a függőcímké tartalmazza a mintavételi adatokat, egyéb esetben jegyzőkönyvet kell kiállítani.

A mintazacskón a következő adatokat kell feltüntetni:

- a/ a mintavételt kérő fél neve és címe,
- b/ a minta jegyzőkönyvi száma,
- c/ a minta jellege, illetve a mintavétel célja,
- d/ a mintavétel helye és ideje,
- e/ a mintavevő neve,
- f/ a megmintázott mag faja, fajtája,
- g/ a megmintázott tétel súlya, zsák /üveg, tonna stb./ száma,
- h/ a vett minták száma, ezek rendeltetése.

A szakvéleményben, illetve a hatósági hiteles minta jegyzőkönyvében a következő adatokat kell szerepeltetni:

- a/ az ellenőrzést végző, illetve mintát vevő hatóság, intézmény neve,
- b/ a minta jegyzőkönyvi száma,
- c/ a mintavevő neve,
- d/ a mintavétel helye és ideje,
- e/ a mag tulajdonosának vagy forgalomba hozójának neve és telephelye,
- f/ a megmintázott mag jelzése /faj, fajta/,
- g/ raktári, árjegyzéki, fémszárolási tétel száma,
- h/ megjelölt tulajdonság,
- i/ tárolási módja /nyitott, fémszárolt/,
- j/ zsákjainak állapota,
- k/ fémszárolás felirata,
- l/ kifogásolt vagy megvizsgáltatni kívánt tulajdonságok,
- m/ a készlet mennyisége a tárolás kezdetén,
- n/ és mintavételkor,
- o/ a mag beszerzési körülményeire vonatkozó adatok,
- p/ a vett minta mennyisége, értéke, annak közlése, hogy a forgalomba hozó igényelt-e ellenmintát vagy igényelt-e a minta ellenértékét, egyéb esetleges észrevételek,

r/ annak közlése, hogy a mintát a szabályok ismeretében és azok betartásával vették, illetve adott esetben az előírástól való esetleges eltérés és ennek megindokolása.

A jegyzőkönyvet az ellenőrző intézmény közege, a vállalat felelős vezetője, valamint a helyi tanács esetleg jelenlévő közege együttesen írják alá.

A kereskedelmi hiteles minta jegyzőkönyvébe az alábbi adatokat kell felvenni. /Ez a formula érvényes az erdőgazdaságok közötti adás-vétel esetére is, ha a mintát az átadó és átvevő közösen veszi./

- a/ a mintavétel helye és ideje,
- b/ a mintavételnél érdekelt felek /átadó, átvevő, eladó, vevő/, illetve a jelenlevő személyek /felelős átvevők és tanúk/ neve, foglalkozása és lakása,
- c/ a mintavétel jellege,
- d/ az áru megérkezésének, illetve átvételének napja,
- e/ a mag megnevezése /faj, fajta/,
- f/ súlya, zsákjainak stb. száma és ezek állapota /ép, sérült, zárt, nyitott/,
- g/ az eladó által megjelölt vagy minősítő jeggyel igazolt tulajdonságai /fajtája, tisztasága, csirázóképessége stb./,
- h/ a mintavétel során az áru minőségére, egységes vagy egyenetlen jellegére vonatkozólag tett megjegyzések, valamint a vevő esetleges minőségi kifogásai,
- i/ a minta, a jegyzőkönyv és a mag azonosíthatóságára vonatkozó adatok /tárolás helye, módja, raktári tétel-száma, zsákok, függőbárcák sorszám, jelzése, fémzár felírata, stb./,
- j/ a vett minták száma, rendeltetése, jelzése és az ezek lezárására használt pecsétlenyomatai, a kért vizsgálatok felsorolása,
- k/ a jelenlevők aláírással megerősített nyilatkozata arról, hogy a mintát a szabályok ismeretében és annak betartásával vették. Az ettől való esetleges eltérés indokolása.

A magán minták /az erdőgazdaságok, erdészetek, csemetékertek által hási vagy központi vizsgálatra beküldött minták általában ilyenek/ jegyzőkönyvi formáját főhatósági utasítások szabályozzák. Itt csak általános és célszerű szempontjait említhetjük meg.

A sokéves laboratóriumi tapasztalat azt mutatja, hogy ha sok adatot kérünk, keveset kapunk. Más részről a kötelező magvizsgálat üzemi célokat szolgál, tehát nem szabad tul-adminisztrálni, hogy esetleg tudományos adatgyűjtésre is felhasználhassuk. Mindezek alapján a következő forma javasolható:

.....sz. Magmintavételi jegyzőkönyv

- a/ A beküldő címe és székhelye:
- b/ A mintavétel helye és ideje:
- c/ A magkészlet és minta jele:
- d/ A mag faja:
- e/ A magkészlet /nem a minta !/ súlya:
- f/ A begyűjtés helye és ideje:
- g/ A begyűjtő címe:
- h/ A mintabeküldés és vizsgáztatás célja:
/vetési magmennyiség, kihozatal, technológia ellenőrzése, stb./
- i/ A vizsgáztatás céljával kapcsolatos esetleges megjegyzések:

.....
mintavételező aláírása és
vállalatának bélyegzője

Ha ezt a jegyzőkönyvet 2 példányban állítjuk ki, akkor az egyik címke gyanánt is szolgálhat, melyet a minta tetején kell elhelyezni.

Származási igazolvány kiállítását, annak szükségességét és formáját a mindenkori maggazdálkodási utasítások tárgyalják. Származási igazolvány kiállítása csak adás-vétel esetén indokolt, ezért javasolt formájának ismertetésére a Magforgalom c. fejezetben kerül sor.

7. Az átlag- vagy postaminták csomagolása, kezelése, nyilvántartása és tárolása

A hivatalos és hiteles postamintát erős, nem használt papír mintazacskóba vagy előzőleg forró vízben fertőtlenített és utána kiszáritott vászonzacskóba, vagy erős műanyagzacskóba csomagoljuk, majd fémszárral vagy pecséttel látjuk el. Ha az intézmény kiküldöttje a hivatalos mintát magával viszi, lezárni nem szükséges. A magánmintákat is célszerű így csomagolni, de ha ez nem biztosítható, akkor legalább arra kell ügyelni, hogy a zacskó erős legyen, ki ne szakadjon, át ne nedvesedhessen.

Vistartalom meghatározásra a mintákat légmentesen záró edényben /doboz, fiola/ kell feladni.

A magánmintáknál ügyelni kell arra, hogy a mag ne legyen túl nedves, mert akkor utközben könnyen befülledhet. Különös gond fordítandó a nyármagra. Ezt a beküldés előtt 1-2 mm vastag rétegben 1-2 napig szikkasztani kell, majd PVC zacskóban lazán betöltve és bekötve adjuk postára.

Ha nyármagból vagy akár más fajból is pontos ezermagsúly vizsgálatot akarunk végezni, akkor - figyelembe véve a szállítás közbeni párolgást és súlyvesztést - ugyanugy kell csomagolni, mint a vistartalom vizsgálatra szánt magot, vagy a mintát /nettó/ le kell mérni és a súlyt közölni.

Hiteles minta esetén a mintazacskóra tintával feljegyezzük a minta minden adatát, azonkívül a zacskó belsejébe is tesszünk egy papírszeletet, melyre grafit ceruzával jegyezzük fel a mag fajtát és a minta számát. A magánmintában a címkét helyettesítő magmintavételi jegyzőkönyv másolatot helyezünk el.

Ezután a mintazacskókat gondosan becsomagoljuk, nehogy utközben kiszakadjanak és összefolyjanak és "minta érték nélkül" megjelöléssel postán feladjuk a vizsgáló intézmény címére. Több minta esetén ajánlatos dobozt vagy faládát alkalmazni. A faládákat az intézmény visszaküldi. Rendszeres vizsgálatásra igen jónak bizonyult a lakattal zárható, megfordítható fedelű faláda, melynek egyik kulcsát a beküldő, a másikat pedig az intézmény tartja magánél és a láda ingajáratyszerűen

közlekedik. Tilos postaboritékban küldeni magot, mert az könnyen kisszakadhat, azonkívül a postai bélyegzéskor a mag megsérülhet.

A beküldött mintát, központi intézet esetén /házi megvizsgálát vonalán az Erdőgazdaságok/ soron kívül iktatják és átadják a megvizsgáló laboratóriumnak. Ha a laboratórium önálló, mint jelen pillanatban, akkor a küldeményt a laboratóriumvezető vagy ezzel megbízott helyettese veszi át. Az átvevő a küldeményt megvizsgálja abból a szempontból, hogy a mintavételi követelményeknek megfelel-e. Ellenőrizni kell a minta csomagolását /papír, vászonzacskó stb./, a pecsét épségét, a mintavételi jegyzőkönyv helyes kiállítását stb. Ezután lemérjük a minta súlyát és megállapítjuk, hogy az az előírásnak megfelel-e. Ugyanakkor szemrevételezzük a mintát és az ugynevezett érzékszervi /organoleptikus/ vizsgálatnak vetjük alá, majd elvégezzük a faj meghatározást.

Mindazeket az adatokat munkalapra / 1.melléklet/ jegyezzük fel, mely a mintát egész vizsgálata alatt végigkíséri. A laboratóriumban minden minta egy számot, ugynevezett minta nyilvántartási számot kap. A laboratóriumban ezen a számon fut végig, azonkívül a vizsgálati bizonyítványon is szerepel. A minta nyilvántartási szám mellett bejegyezzük az iktatószámot is /ha van/.

A munkalap kiállításával egyidejűleg az adatokat a megfelelő rovatokkal ellátott nyilvántartó könyvbe /2. melléklet/ is bevezetjük. A nyilvántartó könyv sorszáma a minta nyilvántartási szám. A nyilvántartó könyv minden fontos adatot tartalmaz, s mintegy anyakönyvül szolgál későbbi adatfeldolgozások vagy ellenőrzések céljára.

Az ekképpen nyilvántartásba vett mintákat kétféleképpen kezelhetjük. A postamintából redukálással azonnal kivehetjük a szűkebb vagy vizsgálati átlagmintát, külön új zacskóba tehetjük és átadhatjuk a tisztasági laboratóriumnak, a maradványt pedig a dokument raktárba tehetjük; vagy az egész átlagmintát eredeti csomagolásában ideiglenesen tároljuk - redukálás nélkül - amíg vizsgálatára sor nem kerül.

Az ideiglenes tárolás szakszerű legyen /melegtől, nedves-
ségtől, kártevőktől óvni kell. Hasonlóképpen gondoskodni kell
a dokumentminták elhelyezéséről is - vagyis a vizsgálati min-
ta kivétele után visszamaradt postamintáról -, melyek közül a
magánmintákat 3-6 hónapig /az évszaktól függően/, a hivatalos
és hiteles mintákat pedig 1 évig kell megőrizni. A beküldő ké-
zésére /drága, ritka mag esetén/ a postaminta maradéka vissza-
küldhető.

Az érzékszervi vizsgálatokat és a fajmeghatározást későbbi
fejezetek részletesen tárgyalják.

III. A MINTA SZEMREVÉTELEZÉSE, ÉRZÉKSZERV VIZSGÁLATA

A beérkezett postamintákat nyilvántartásba vételkor érzékszervi vizsgálatnak vetjük alá. Az érzékszervi vizsgálatok sok olyan tulajdonságot állapítanak meg, melyek a fizikai vagy biológiai vizsgálatok során észlelt jelenségeket megnagyrazák, sőt gyakran a vizsgálat módját is meghatározzák.

Érzékszervi vizsgálatnak nevezzük a

- a/ látással,
- b/ hallással,
- c/ szaglással,
- d/ izleléssel és
- e/ tapintással meghatározható tulajdonságok vizsgálatát.

1. Látással megállapítható tulajdonságok

A mag fajazonossága, színe és fénye, nagysága és alakja, szennyesődése, egészségi és biológiai állapota.

a/ A mag fajazonossága meghatározásának legáltalánosabb módja a morfológiai sajátságok látással való érzékelése. E kérdést később még tárgyaljuk.

b/ A mag színe általában minden fajnak jellemző sajátsága, és pedig nemcsak állandósága, hanem változása is jellegzetes. Más az éretlen és más az érett mag színe, sőt több napi tárolás esetén a friss és tárolt mag színe, de főleg fénye között is van különbség. A friss általában fényes külsejű, a tárolt matt /a fényes külső lehet mesterséges kezelés eredménye is/. Magkeřeskedők a sokáig tárolt, fényét vesztett magot nem egyszer olajjal kezelik. Erről ugy lehet meggyőződni /Nobbe szerint/, hogy a magot forró vízzel leöntjük és rázzuk. A víz felületén uszó olajcseppek elárulják a hamisítást. Másik módszer szerint a magot éterral vagy melegített tiszta alkohollal rázzuk össze, majd az oldószert leöntjük, leszűrjük és a szűrletet tiszta vízzel keverjük. Olajosított magvak esetében ez a keverék zavaros, fehér színű lesz, az olaj kicsapódik. - A nyármag színváltozása jellemző: a nyers mag zöldes, üveges

szinü; az érett sárgásfehér, viaszos; a fülledt és levegővel érintkező nyármag először barna, majd szürke tónust vesz fel. Sok esetben - de nem mindig - a fehér színű fenyőmagvak léhák, különösen ha kihegyezett végük sötét. A Pinus-félék sötét színükből veszítenek, ha sokáig dörzsöljük. A színváltozás tehát lehet hosszú ideig tartó szárnytalánítás következménye is.

c/ A mag nagysága és alakja, szintén informatív bélyeg. A feltűnően fejlett vagy apró magvak azonnal szembetűnnek és magyarásatot adnak az ezermagsúly rendellenességre, sőt bizonyos esetben a biológiai jelenségeket is megindokolják.

Az alakváltozások károsításra /pl. nyármag/, szikkadtságra /pl. nyármag/ is utalhatnak.

d/ A szennyződés, vagyis a tisztasági állapot durva konstatálása és megjegyzése a pontos vizsgálathoz szolgál támpontul, vagy pl. kő, téglá és más, nem mag, illetve termés maradvány jelenléte, a kezelési mód felől nyújt tájékoztatást. A fajazonos hulladék pedig a szárnytalánítási, tisztítási munkákról világosít fel.

e/ A szélsőségesen rossz egészségi állapot szembeötlő, pl. a sok rovarkárosítás, szűdés, rágás, felrepedt, lyukas magvak. Azonkívül csirás magok esetén a csira frissessége, rugalmassága is egészségi állapotot jelző. Ugyancsak érzékelhető az erős penészség is.

f/ A biológiai állapotról már több vonatkozásban esett szó. Pl. csirás mag jelenléte, fülledtség. A teljesen romlott magot néha már szabad szemmel is fel lehet ismerni.

2. Hallással megállapítható tulajdonságok

Ha a mag sörög a héjában, rendszeren túl szikkadt és legtöbbször esetben életképtelen. Különösen a tölgyeknél érzékelhető jól.

3. Szaglással megállapítható tulajdonságok

Általában minden magnak megvan a sajátos szaga, gyakran illata, ami egészségi állapota romlásakor idegen, sokszor kellemetlen szagba vált át.

A dohos, avas szag a romlottságot jelzi. Fenyőmag esetében jól érezhető. A kénes gázoktól vagy metántól eredő bűz nagyfokú romlás jele. Nyármag esetében a csipős, szurós szag befülledés következménye. Gyümölcsmagvakon sokszor érezhető az alkoholos erjedés.

4. Izleléssel megállapítható tulajdonságok

Egyes terméscsoportok meghatározására alkalmas módszer. Mivel alkalmazása szubjektív, nem általánosan bevezetett eljárás. A celtisztek megkülönböztetésére azonban ajánlatos megjegyezni, hogy a *Celtis occidentalis* gyümölcse édes, az *australis* pedig fanyar ízű.

5. Tapintással megállapítható tulajdonságok

Átvilágító készülék hiányában nagyon fontos a szilfélék léhamagjainak meghatározására. A Pinus-félék és nyirek léhamag tartalmának durva megítélése szintén elvégezhető ezen a módon. Tapintással - rázás közben - érzékelhető az olyan kisebb fokú beszáradás is, amit hallani még nemigen lehet.

Az összes érzékszervi vizsgálattal megállapított adatokat a munkalap "megjegyzés" rovatába jegyezzük fel.

IV. FAJAZONOSSÁG VIZSGÁLATA

1. Fajok megkülönböztetése

A minta fajazonosságát általában a szemrevételezéskor állapítjuk meg. Ha ez nem sikerül, akkor külön vizsgálatnak vetjük alá, mégpedig a minta egyéb vizsgálata előtt, nehogy - kevés küldemény esetén - kifogyjunk az anyagból.

A magvak fajtát, fajtáját általánosságban a növényteni, közelebbről az alaktani /morfológiai/ ismeretek felhasználásával határozzuk meg.^X A módszertan az általános ismereteket nem tárgyalja, csupán azokat az eseteket, melyek különleges figyelmet vagy módszereket igényelnek.

Az azonossági vizsgálat lehet egyszerű minőségi vizsgálat, azaz a minta zömét alkotó faj meghatározása, de lehet egyben mennyiségi vizsgálat is, azaz több faj keverékének százalékos megállapítása.

A minőségi fajmeghatározást - ellentétben a mezőgazdasági gyakorlattal - minden esetben el kell végezni, ha a beküldő nem is kéri. Ez a közönséges fák és cserjék esetében gyakorlat kérdése és nem igényel külön munkát. Ha pedig exotáról van szó, akkor meg telepítési viszonyai miatt kell meghatározni. Az erdészeti magvizsgáló laboratórium tudományos intézmény keretében működik s mint ilyennek, minőségvizsgáló kötelességén túlmenő kötelmei is vannak.

Csak minőségi vizsgálat esetén a munkalapra feljegyezzük a beküldő által jelzett és a laboratórium által meghatározott faj megjelölését.

Ha a beküldő kívánságára mennyiségi meghatározást is végzünk, akkor a szennyeződéstől mentes magot /jót és rosszat egyaránt/ faj szerint átválogatjuk és darab, valamint súly százalékos értékben fejezzük ki az egyes fajok előfordulását. A tisztasági vizsgálatról tehát független vizsgálatot

^X E meghatározásban hasznos segítséget nyújt Petricsek Adolf: Erdészeti meghatározó, Selmecbánya, 1911. g. kiadványa.

végzünk. Egyébként a tisztasági vizsgálat alkalmával is tulajdonképpen mennyiségi fajmeghatározást végzünk, az előbbtől azzal a különbséggel, hogy mennyiségét a redukált minta és nem a szennyeződésmentes mag súlyához viszonyítjuk és darabszázalékot nem állapítunk meg.

Egyes genus-ok esetében, pl. hárs, tölgy, nagyon gyakori a magas százaléku keveredés. Mivel az üzemek az egyes fajokat ugysem tudják szétválasztani és a készlet így keverten kerül vetésre, nincs értelme a fajok elkülönítésének és külön-külön életképességi vizsgálatnak. Ebben az esetben a következőképpen járunk el.

Ha laboratóriumi úton, a tisztasági vizsgálat során sem tudjuk - vagy csak körülményes módon - elválasztani a fajokat, akkor az előforduló fajok nevének feltüntetésével, kevertnek minősítjük a tételt, pl. kocsányos és kocsánytalan tölgy, kevert.

Ha a fajok a tisztasági vizsgálat során és az üzemben is könnyen szétválaszthatók, akkor ha a fő faj 80 %-ban fordul elő, a mellékfaj százalékos értékét egyszerűen feltüntetjük és a csirázóképességi, életképességi vizsgálatot csak a fő fajból végezzük. Ha a keveredés aránya nagyobb, akkor ez utóbbi vizsgálatokat a fajok előfordulása százalékos értékével arányos mennyiségekből végezzük el - nemcsak a fő fajból /pl. egy erdeifenyő mintában 75 % azonos mag és 25 súlyszázaléknyi feketefenyő van, akkor a csiráztatáshoz 3 súlyrész erdeifenyő és 1 súlyrész feketefenyőt veszünk. Hangsúlyozzuk, hogy súlyszázalék, mert a tisztasági értéket is ezzel fejezzük ki/. A keveredés arányának kiszámításakor figyelembe kell venni a hulladékot is. A tisztasági vizsgálatkor ugyanis a 100 %-ot az azonos, az idegen mag és az összes hulladék együttesen teszi ki. Pl. ha egy minta 70 %-a azonos, 20 %-a idegen mag és 10 %-a szenny, ebben az esetben az arány meghatározásához az osztó nem 100, hanem $70 + 20 = 90$, tehát az idegen mag aránya $\frac{20}{90} \cdot 100 = 22,2 \%$.

20 %-nál nagyobb idegen mag előfordulás esetén az eszermagsúlyt is a kevert magból kell meghatározni, feltüntetve, hogy

kevert /pl. erdeifenyő esermagsulya 7,08 g /kevert/.

20 %-on alul a tisztasági vizsgálatban nem tüntetjük fel a másod faj nevét, csak úgy jelöljük, hogy idegen. 20 %-on felül meg kell adni a nevet is.

Több faj keveredése esetén - ha az idegen fajok összesen több mint 20 %-ot tesznek ki - semmiféle faj elkülönítést sem végszünk, hanem mindenütt kevert elnevezést használva, a vegyes kollekcióból végezzük a szükséges vizsgálatokat.

Az azonosságot mindenekelőtt a mag alapján igyekszünk megállapítani. Ha ez nem lehetséges, akkor sor kerül a laboratóriumi csirántatás során kapott csiranövénykéek vizsgálatára. A mezőgazdaságban szokásos teljes kitermelésre erdészeti viszonylatban nincs lehetőség, mert nagyon hosszú időt vesz igénybe.

Az azonosságot mag alapján, külső alaktani, anatómiai, mikroszkópi, fizikai, kémiai vizsgálattal határozhatjuk meg.

A külső alaktani jellegek alapján történő meghatározásra határozókulcsok szolgálnak. Fontos jegyek a mag alakja, nagysága, héjának felszíne, színe, esetleg függeléke. Előfordul, hogy nem közvetlenül ezek alapján határozzuk meg a fajt, hanem valami növénymaradvány /pl. tű, pikkely/ segítségével.

Anatómiai, mikroszkópi vizsgálatot a mezőgazdasági magvizsgálat alkalmaz. Erdészeti viszonylatban nincsenek részletesen kidolgozva. A fizikai, fiziológiai és kémiai módszereket a következő fejezetben tárgyaljuk.

Csiranövény alapján a vörösfenyőt különítjük el a Pseudotsugától. A vörösfenyő néhány napos csirája radiculájának vége piros színű, a Pseudotsuga-é pedig fehér.

A fajmeghatározást bonyolultá teszi egyes genus-ok esetében a hibridizációs hajlam. Pl. a hársak nagyon gyakran kereszteződnek és vegyes faji jelleget mutatnak.

A fajmeghatározást nagyon megkönnyíti a rendszertanilag összeállított maggyűjtemény, mellyel minden laboratóriumnak rendelkeznie kell.

2. Fajta és származási vizsgálat

A magvizsgálat feladatát képezi az egyes fajták, típusok, sőt variációk megkülönböztetése is. A feladat megoldását megnehezíti az a körülmény, hogy a fajták differenciálódása morfológiájukban gyakran alig vagy egyáltalán nem történt meg, legtöbbször csak fiziológiai eltéréseket mutatnak. Ezért a determinálás sokszor komoly vizsgálatot, kísérletet kíván.

A mezőgazdaság és kertészet a fajtameghatározás tekintetében nemcsak azért van szerencsésebb helyzetben, mint az erdészet, mert már kidolgozott módszerekkel rendelkezik, hanem azért is, mert kulturnövényekkel dolgozik, amelyek többnyire egy populációból vagy klónból származnak. Az erdészet jobbára vad növényeket termeszt, melyeknél valamely tulajdonság egyedi variációja sokszor jóval nagyobb, mint a típusok közötti. Világosan igazolják ezt a legújabb erdeifenyő klónvizsgálatok /3/, melyek szerint minden faegyed és klón sajátos, megkülönböztethető színű, alakú magot terem.

Minthogy az erdészet a magtermelésben, még ha nemesített anyaggal dolgozik is, minimálisan 25-30 klónt kénytelen keverni - a beltenyészet elkerülése céljából - a jövőben sem lesz könnyebb dolga a fajtameghatározásban. Csak ott bővülnek a lehetőségek, ahol vegetatív úton szaporított ültetési anyagot alkalmaz. /Megjegyezzük, hogy ezen a vonalon máris értek el eredményeket. A Graupai Erdészeti Kutatóintézet pl. a különböző nyárklónokat meg tudja különböztetni papirkromatográfia segítségével. E vizsgálatot levélkivonaton végzi./

Bár az erdészeti fajtameghatározás kilátásai az elmondottak alapján nem kecsegtetőek, megemlítünk néhány erdészeti próbálkozást, kertészeti és mezőgazdasági megoldást. Ezzel inkább az a célunk, hogy körvonalazzuk a lehetséges vizsgálatok irányát.

A fizikai módszerek közül az ezermagsúly mérést említhetjük meg. Mihályi /107/ szerint az ezermagsúly változékonyság, elsősorban a sűrűség /D/ értéke, klimatikus jellegnek látszik. Ennek alapján alkalmazza Mátyás /98/ e tulajdonságot származási körzet mutatóként. Kétségtelen, hogy a magtermelés szempontjából kedvezőbb termőhelyeken /meleg, száraz termőhelyeken/ az

esermagsuly viszonylag magasabb, - ezt saját vizsgálataink is igazolják /92/ - azonban e tulajdonságot fajtajellegként egyelőre mégsem fogadhatjuk el, mert egyedenként is, öröklődően változó /3/.

Másik fizikai módszer a kvarclámpa elemzés. Az analitikai kvarclámpa alkalmazása a lumineszcencia jelenségét használja fel, ugyanis a lámpa megvilágítására az egyes fajták más-más színben fluoreszkálnak. Így pl. alkalmas különböző sabfajták megkülönböztetésére /65,108/.

Ugyancsak fizikai módszer a spektrofotometria is. Schuphan /159/ sárgarépa, petrezselyem és általában a kerti magok fajmeghatározására használta. Organikus oldószerekkel /metanol, benzin/ a mag festékanyagát extrahálja, majd az oldatot abszorpció vizsgálatnak veti alá. Az oldat áteresztőképességétől függő színek az egyes fajokra, fajtákra jellemzők, összehasonlítással tehát alkalmas faj-, illetve fajtameghatározásra.

Zalewski /197/ Jakovlev nyomán a kromatográfiát használta fel egyes gyümölcsfajták megkülönböztetésére /cseresznye, meggy, szilva/.

A fiziológiai módszerek szintén többfélék. Schmidt /153/ szerint a származásra /klimatikus szempontból/ a csirázási meleg optimum jellemző. Vincent /189/ a hypokotyl hosszából vont le hasonló következtetést. Szamofal /194/ a földrajzi származás különbözőségét a csirázási erély és csirázóképesség eltérésein mutatta ki. Különböző tájfajták elkülönítésére a mezőgazdaságban sikeresnek találták az oszmotikus nyomáskülönbség megfigyelését. Az egyes tájfajták ugyanis az ugyanazon koncentrációju oldatból különböző mennyiségű vizet vesznek fel /Crocker, 20/.

Bebizonyosodott, hogy az egyes tájfajták bizonyos anyagokból más-más mennyiséget halmoznak fel. Ezek összehasonlító kémiai vizsgálata tehát szintén a kérdés megoldására vezethet. Példaként megemlíthető, hogy Szamofal /194/ megállapítása szerint, az erdeifenyő olajtartalma délről észak, valamint nyugatról kelet felé, a jód tartalma pedig délről észak

felé haladva növekszik.

Amint látható, meglehetősen tág lehetőség van a fajták megkülönböztetésére. Alkalmazásuk azonban mégis korlátozott. Egyrészt a korábban említett okok miatt, másrészt azért, mert az eltérések a kiváltó tényezőknek csak nagy különbségei esetén jellegzetesek. Azonkívül az egyes megfigyelt tulajdonságokra nagyon sok tényező hathat. A tömegvizsgálat, a fenti módszerek legtöbbszörrel, aligha adhat többet, mint valószínű adatot. Mindazonáltal továbbfejlesztésük igen fontos és különösen tudományos szempontból nagy jelentőségű.

V. A TISZTASÁGI VIZSGÁLAT

1. A tisztaság fogalma

A mag tisztaságán a készletben foglalt tiszta anyag százalékban kifejezett mennyiségét értjük. A tiszta anyag meghatározásától függően a tisztasági vizsgálat kétféle lehet: szigorú és enyhe. A szigorú módszer alkalmazásakor tiszta anyag alatt a fajazonos, fejlett és életképesnek látszó magot értjük, melyből megítélésünk szerint normális, egészséges csirák fejlődhetnek. Az enyhe módszer alkalmazásakor eltekintünk az életképeség feltételétől és a felénél nagyobb fajazonos magot a tiszta anyaghoz soroljuk.

A kétféle módszer előnyeit és hátrányait Rohmeder /145/ vitatja meg részletesen. Szerinte az enyhe módszer előnye a munka leegyszerűsítése, mert ennél a magokat nem kell egyenként megvizsgálni. Azonkívül kiküszöböli a kevésbé sérült magok elbírálásakor, a szubjektivitást. Hátránya viszont az, hogy a feldolgozás, tárolás hibái nehezebben mutathatók ki, mert az enyhe módszernél a léha és sérült magok is csiráztatásra kerülnek /márpedig az erdészeti magvizsgálat az erdőművelés, tehát a maggazdálkodás szolgálatában áll és a magvizsgálatakor nemcsak magát a magot kell elbírálja, hanem a maggazdálkodási eljárásokat is/. Csiráztatás után az eredeti hibát - a magok felmetszésével - már nem lehet megállapítani. A csirázási és növény százalék között amúgy is nagy a különbség. Az enyhe módszer ezt még csak növeli. A csiráztatásban ugyanis még azok a gyenge életképességű, kevésbé sérült magvak is csiráznak, amelyek a természetben nem fejlődtek volna csemetévé. A sérült, rovarokkal és gombákkal megfertőzött magok az épek egészségét is veszélyeztetik a csiráztatásban.

A pro és kontra érvek mérlegelése alapján a szigorú módszer látszik előnyösebbnek, ezért ennek alkalmazását tartjuk célszerűnek, a tölgyek kivételével. A tölgyemagk ugyanis még sérült állapotban is életképes lehet; mert akkor is egészséges csira fejlődik, ha a sziklevelnek akár csak egy negyede

is ép és ha a radícula is életképes. E genus esetében tehát csak azok a fajazonos makkok nem kerülnek a tiszta anyagba, melyek annyira tönkrementek, hogy efelől százszázalékosan bizonyosak lehetünk.

Az erdészeti magvizsgálatban a tisztasági vizsgálatot illetően külön problémát jelent a vermelt és rétegelt, homokkal kevert magminta. Elméletileg a homoktól való teljes megtisztíthatatlanság miatt a vermelt magból nem lehetne tisztasági vizsgálatot végezni, mert a magvak héjára bizonyos homokmennyiség rátapad. Gyakorlatilag azonban, a vetési normák megállapítása céljából, erre mégiscsak szükség van, tehát a probléma megoldásával foglalkozni kell.

Ha a beküldő a mintavételkor a homokból is arányos mennyiségűt venne ki és azt is elküldené, akkor végeredményben a vizsgálat eredményeként a vetőnormára vonatkozóan többé-kevésbé megbízható adatot kaphatna. A homokkal együtt való beküldés azonban meglehetősen körülményes, főként súlya, terjedelme és nedvessége miatt. Ezért más módszert kell választani.

Ennél az eljárásnál a beküldő homokkal együtt veszi a nyersmintát és saját házi mérlege segítségével, a homokból való kirostálás útján állapítja meg a homok és mag súlyarányát. Utána a magot elküldi vizsgálatra.

A kirostált mag a laboratóriumba érve - utközben szikkadva és dörzsölődve - általában bizonyos szennyeződést mutat, ezért tisztasági vizsgálatnak kell alávetni.

Rétegelt mag vizsgálata esetén a bizonylaton fel kell tüntetni: "A vizsgálat rétegelt maggal történt".

2. Vizsgálati magmennyiség

A beküldött postaminta teljes egészében nem mindig kerül tisztasági vizsgálatra, hanem annak csak egy bizonyos része. A vizsgálati minta mennyisége ezermagsúlyától függ. Azokból a fajokból, amelyek ezermagsúlya 15 g alatt van, ezermagsúlyuk tízszeres mennyiségét vesszük tisztasági vizsgálatra; 15-25 g ezermagsúlyu fajok esetében a minimális postamintának megfelelő /150 g/ mennyiséget;

a 25 g feletti ezermagsúlyu fajok teljes mintaküldeménye vizsgálatra kerül.

A korábbi módszertanok, előírások minden fajra nézve külön-külön megadják a vizsgálati minta súlyát. E szokástól azért tértem el, mert a mintázható tételsúly, postaminta súly összhangban van a vizsgálati minta-súllyal és az ezermagsúllyal is arányos. A megfelelő mennyiségű mag tehát már eleve biztosítva van.

3. Vizsgálati szűkebb átlagminta vétele

Ha a fafaj ezermagsúlya 15 g-nál kevesebb vagy nagyobb ezermagsúlyu magvak esetén, ha a postaminta túl sok, a tisztasági vizsgálat céljára a mintát redukálni kell, vizsgálati mintát kell kihasítani. Hatósági és hiteles minta esetén egyidejűleg 2 vizsgálati mintát kell redukálni és egymástól függetlenül 2 tisztasági vizsgálatot végezni.

Az egyes fajokra vonatkozó vizsgálati minta-súlyt az előbbi fejezetben tárgyaltuk. A megadott mennyiségre való redukciót - a súlybetartás szempontjából - kétféleképpen végezhetjük:

- a/ a kívánt mennyiséget pontosan lemérjük,
- b/ a kívánt mennyiséget megközelítően becsüljük.

Az első módszer egyszerűsíti a számítást és ellenőrzést, de hátránya, hogy a pontos beméréskor akaratlanul is válogatjuk a magokat. Ezért a gyakorlatban a második módszer vált be és ezt alkalmazzuk.

A minta redukálás technikája többféle lehet. Alkalmazhatjuk az egyszerű eljárásokat, a pogácsázást, szórást, átlós vagy saktáblás osztást - melyek kivitelezését a II.5. fejezetben részletesen ismertettük.

Mint hogy ez a redukálás laboratóriumban történik, gépekkel is megkönnyíthetjük, tökéletesíthetjük. A gépi redukálás is a II. 5. fejezetben ismertetett módszerek valamelyikének alapelvéből indul ki. Pl. a svéd Erdészeti Kutatóintézetben tölcséres mintavevő készüléket használnak /Tirén, 183/. A tölcsérbe betöltött mag szűk nyíláson hullik alá. A tölcsér

alatt ide-oda mozgatnak egy edényt /tehát lényegében szórásos módszer/, mely így a mag egy részét felfogja. A műveletet addig folytatják, amíg a kívánt mintasúlyt el nem érik. A készülékkel végzett kísérleti mintavétel során, 10 minta esermagsúlya a középértéktől $\pm 0,070$ g eltérést mutatott. Másik sorozatban 4 /100-100 magból álló/ minta szórása 0,06 volt. A készülék tehát nagyon jól bevált /l. 13. és 14. ábra/.

Szerkesztettek vályus megoldású mintavevő készüléket is. Ez azonban már az előzőleg tölcéses megosztóval vett mintákból való próba vételre /100 szem/ szolgál, erdei és lucfenyőre. A szerkezet működésének lényege, hogy hosszú sávban elrendezett magokból kis gereblyével huzza ki a kb. 100 magból álló próbákat /lényegében vonalas módszer/. A készülék ellenőrzésekor bebizonyosodott használhatósága, ugyanis 6 mérés átlagértéke 0,01 g-mal tért el az egzakt módon megállapított 6 érték átlagától.

Közismert készülék a kanadai magosztó, melynél a tölcésérbe töltött mag egy kup felületen gördül alá, közben két irányban elválik. Ez a készülék a betöltött mintát mindig felezi, a műveletet tehát többször meg kell ismételni, amíg a kívánt súlyt el nem érjük /l. 15. ábra/.

A magosztó gépeket minden mintaredukálás után fertőtleníteni kell /pl. denaturált szesszel/, nehogy egyik minta a másikat megfertőzze.

Ha a postamintában durva hulladék /kő, téglá stb./ is előfordul, ennek mennyiségét az egészre vonatkozólag állapítjuk meg és a postaminta megmaradt részéből vett vizsgálati mintasúlyát a durva szennyeződés súlyszázalékával csökkentjük. Végül pedig ezt a súlyszázalékot a vizsgálati mintában talált szennyeződéshez hozzáadjuk. /Pl. 80 g-nyi postamintában 4 g = 5 % a durva szennyeződés. A lemérendő vizsgálati mintát, 60 g-nyit, ugyanannyi százalékkal csökkentjük /60 - 3 = 57 g/. A vizsgálati mintában talált szennyeződéshez /pl. 8 g-hoz/ az 5 %-nak megfelelő $\frac{5 \cdot 60}{100} = 3$ g /durva hulladékot hozzáadjuk és együtt mutatjuk ki: 8 + 3 = 11 g, ami 13,8 %-nak felel meg/.

4. Vizsgálati csoportok, frakciók

A tisztasági vizsgálat során a minta különböző alkotórészeit szétválasztjuk és megfelelő csoportosításban elkülönítve lemérjük, majd a minta összsúlyához viszonyítva kiszámítjuk százalékos értéküket.

A minta nem minden alkotórésze képes külön frakciót, egyeseket összevonunk. Az erdészeti magvizsgálatban a következő frakciókat különböztetjük meg: tiszta mag, sérült mag, beteg mag, léhamag, fejletlen mag, idegen mag, azonos hulladék és szenny.

Az alkotórészek meglehetősen részletes megkülönböztetésének erdőtelepítési, szorosabban véve maggazdálkodási háttere van. Az erdészeti magvizsgálat nemcsak a mag értékéről ad felvilágosítást, hanem a kezelési módokról is. A részletes megkülönböztetés lehetőséget nyújt arra, hogy a beküldött tájékoztassuk a műszaki hibák, technikai fogyatékoságok felől. Ha nem mutatnánk ki pl. külön az azonos hulladékot /pl. szárnyat/, akkor az erdőgazda adott esetben nem tudná meg, hogy a szárnytalanság volt-e fogyatékos, vagy hogy a készletbe kívülről került bele szennyeződés.

a/ A tiszta mag frakciójának a szigorú módszer szerinti meghatározását már korábban megadtuk. Röviden ismételve: minden fajazonos és ép, életképes csíra létrehozására alkalmasnak látszó mag, tiszta mag. A mag színének bizonyos elváltozása /melyet egyrészt a mértéken felüli kiszáradás - pl. tölgy és bükknek esetében - vagy a maghéj ledörzsölése - pl. erdei fenyőnél -, másrészt idegen anyagokkal, pl. miniummal való bevonása okoz/ nem ad okot arra, hogy ezeket a magvakat kizárjuk a tiszta mag csoportjából. A vizsgálati értesítésben azonban ezt meg kell említeni.

b/ A sérült mag frakcióba az a mag tartozik, amelyet erős mechanikai behatás /pergetés, tisztítás, forgatás, szikkasztás közben/ ért vagy rágcsáló /egér stb./ károsított. Egyes magvak /pl. tölgy, alma stb./ héján a szárítás következtében keletkezett repedések nem számítanak sérülésnek.

c/ Beteg mag az, amelyen elősködő gombák vagy rovarok okozta olyan mérvű károsítást észlelünk, mely bizonyos életképességet jelent. Ide tartoznak az elősködő rovar által kirágott lyukas /kivéve tölgy esetében/, rothadt, széteső magok stb.

d/ A léha mag embrió és endospermium nélküli üres maghéj. A léha magot nem mindig, illetve ritkán tudjuk elkülöníteni a teljektől, sokszor még súlyuk is megközelíti azokat. Ezért csak abban az esetben kerülnek külön frakcióba, ha gyakorlati módszerrel, az üzemben is elválaszthatók /pl. erdei-, luc-, feketefenyő esetében/.

e/ Fejletlen mag az, amelyik fajazonos ugyan, de olyan kis méretű, hogy belőle egyenértékű csiránövény valószínűleg nem fejlődhet. Főleg lucfenyőnél és akácnál fordul elő.

f/ Idegen mag a nem fajazonos mag. Ennek elkülönítését és feltüntetését a fajazonosság vizsgálata című fejezetben tárgyaltuk.

A mezőgazdasággal ellentétben, az erdészeti magvizsgálat gyommagokat nem különböztet meg, mert gyomfa, mint ilyen a modern erdőművelésben nincs, a mezőgazdasági magvakat pedig szennynek tekinti.

A mezőgazdasági gyomok erdészeti szempontból közömbösek, mert a vetés végeéljával a fával /faanyaggal/ a gyom nem keveredhet, mint a mezőgazdaságban, ahol a végtermék többnyire szintén mag és ahol a végeélt, a magtermesztést magát is veszélyeztetheti a gyommag elvetése /pl. aranka/. /Az erdészeti gyomnak számító fajok legfőképp nem a csemetékertben ártanak, mert ott könnyű korlátok közé szorítani őket, hanem az erdősitésben. Mármost nem sok értelme van a vetőmagot a gyommagtól megtisztítani, hogy a vetésbe ne kerüljön, amikor az erdősitésben ezektől független új egyedek lépnek fel./

A gyommagvakkal kapcsolatban azonban nem mehetünk el szó nélkül egy majdnem azonos eset mellett. Gyakran előfordul, hogy az erdeifenyő banksfenyővel keveredhet. E két faj magja nagyságra, alakra, színre ugyyszólván teljesen egyforma, tehát technikai uton nem választhatók el. A banksfenyő viszont sokkal értékesebb az erdeifenyőnél. Ezért, ha ilyen keveredést észlelünk a

tisztasági vizsgálat során, még a legkisebb előfordulást is ki kell domborítani, az idegen faj nevének feltüntetésével. /A két faj szemmel megkülönböztethető, ugyanis a banksfenyő héja erősen barázdált./

g/ Fajazonos hulladék alatt az azonos mag, illetve termés maradványait, függelékeit értjük, pl. szárny, kocsány, gyümölcshús stb. Az ISTA lissaboni /1962/ kongresszusán elhangzott javaslat szerint /Holmes, 48/ nem számít hulladéknak a szárnynak az a része, amelyik a magot már olyan szorosan körülfogja, hogy a további szárnytalanítás sérülést idézne elő. Ez a helyzet az Abies, Larix, Libocedrus, Pinus echinata, P. elliotii, P. palustris, P. rigida és P. taeda fajoknál fordul elő. Hasonlóképpen nem tekinthető szennyeződésnek a lombfa magvak szárnya sem. A letört szárnyrészek ellenben már igen. Ugyancsak ide tartoznak a csirás magok, kivéve a tölgy-, bükkmakk, juhar, gyertyán, kőrismagok életképes csirás magját vagy ha a csira kiszáradt, de hossza a mag hosszát nem haladja meg, a maghéj pedig a magot továbbra is képes megvédeni.

A fajazonos hulladék külön feltüntetése /és nem keverése a szennyhez/ már csak azért is fontos, mert hazai technikai felkészültségünk sok esetben nem alkalmas arra, hogy a fajazonos hulladékot eltávolítsa és a maggal együtt elvetik. Ilyen pl. a nyirmag, melynek pikkelyeit nem tudjuk elválasztani, s emiatt ezzel együtt vetik. Sulyszázalékos arányára, a vetőnorma kiszámításához, azonban mégis szükség van, a tisztasági vizsgálat során tehát elkülönítjük. Hasonlóképpen járunk el minden olyan mag esetében, amelyiknél ugyanez a helyzet. A fajazonos hulladék megkülönböztetésének azonban elsősorban kezelési, technikai jelentősége van. Ezuton deríthetjük fel a technikai fogyatékoságokat.

h/ Szennyeződéshez tartozik minden, a felsoroltakon kívül előforduló anyag.

5. A frakciók szétválasztása

A redukált mintát mindenekelőtt lemérjük és súlyát a munkalapra feljegyezzük. Ezután üveglapra öntjük és balról jobbra, csipesszel csóvát húzunk belőle. A csóva végéből egyik irányba az azonos, ép magvakat, másik irányba az egyéb anyagot - frakciók szerint csoportosítva - csipesszel kihúzzuk. Amikor a csóva elfogyott, ujat húzunk, míg az egész mintát át nem válogattuk. Ezután az egyes frakciókat lemérlegeljük. A mérlegelés adatait feljegyezzük, a frakciókat pedig, az azonos ép kivételével, papírszacskóba csomagoljuk, ráírva megjelölésüket és utólagos ellenőrzés céljára a mintazacskóba visszatesszük. Az azonos ép magokat további vizsgálatokra továbbítjuk. Az ott fel nem használt mennyiséget azonban szintén a mintazacskóba tesszük vissza, külön becsomagolva.

A tisztasági vizsgálatot általában szabad szemmel végessük, apró és sérült magvak esetében azonban kézi nagyítót, kisebb nagyítású mikroszkópot is használunk vagy ha az idegen mag elkülönítése másként bizonytalan /pl. *Pinus banksiana* elválasztása a *P. silvestris*-től, 1.16. ábra/.

Nagyítón kívül más készülékek is használatosak. Így pl. megfelelő rostával bizonyos frakciókat könnyen és gyorsan elválaszthatunk. A fajazonos mag méreténél kisebb rostával az apróbb, nagyobbal pedig a durvább szennyeződést különítjük el. Arra ügyelni kell, hogy a rostákban a művelet elvégzése után semmiféle anyag sem maradjon vissza, mert az a visszaméréskor súlyhiányt okoz.

Vékony héju fajok esetében a léhamagvak elkülönítésére használhatunk átvilágító készüléket, un. diafanoskopot is.

Navasin /193/ a frissen szedett nyirmag léhamagtartalmának elválasztására dolgozott ki egy eljárást. Eszerint kiszámolunk 500 magot és azt alkoholba tesszük, majd ugyanolyan térfogatú glicerint keverünk hozzá. Egy nap múlva az oldatból kivéve lupe segítségével elkülöníthető a telt és léha mag. E módszer esetén csiráztatásra a minta más részéből kell kiszámolni a szükséges mennyiséget.

Ugyancsak mint külön vizsgálat alkalmazható, lucfenyő esetében, az usztatás /flotáció/ is. Erre a célra alkoholt /pl. denaturált szeszt is/ vagy más 0,85 fajsúlyu folyadékot használhatunk. A léhamag az ilyen folyadék felszínén marad, a telt pedig alásüllyed, mivel Danilov /193/ szerint a telt mag fajsúlya 1,03.

Ez utóbbi módszer különösen akkor alkalmazható, amikor csupán a szelelés eredményére vagyunk kíváncsiak /pl. betárolás előtt/ és a tétel csiráztatásra csak akkor kerül, amikor már megfelelő tisztaságot ért el.

Ha rendelkezünk megfelelő röntgenkészülékkel - mint a svéd Erdészeti Kutatóintézet -, akkor legbiztosabban az ezzel készített fényképfelvétel útján győződhetünk meg a léhamagtartalom felől /Simak, 171/. Röntgenfelvételt csontármagvakról is lehet készíteni /az eddigi adatok szerint/, csupán a celtisz vizsgálatára nem alkalmas.

Mechanikai elven, a súlyviszonyok megkülönböztetésén alapul a kifuvó készülékek működése. Ezzel ugyancsak a léhamagvakat vagy a könnyű szennyeződést /pl. szárnymaradványokat/ választhatjuk el /l. 17. ábra/. A készülék Nobbe /9/ kézfújtatójának korszerűsített utódja, mely ma különböző kiviteli formában kapható. A készüléken keresztül fuvó légáram a könnyebb alkatrészeket, léhamagvakat felkapja, majd a szél kikapcsolásakor ezek a csótorony valvuláiba, ék alakú zsákjaiba hullanak vissza, ahonnan a szél többször már nem tudja kiemelni őket. Egy másik típusu szeparatornál a csótorony után egy 180°-kal hajlitott üvegcső következik, melynek végén szövetzsák fogja fel a kifujt szennyeződést. A kifuvó készülék alkalmazása elkerülhetetlenül súlyhiánnyal jár, ugyanis a csótorony felső végét lezáró szitán, illetve szövetzsákon, melyen a szél eltávozik, a legfinomabb porszemek keresztül hatolnak /l. 18. ábra/.

6. A frakciók feljegyzése, mérlegelése

Az elkülönített csoportokat mindig olyan pontossáig mérjük, hogy az a vizsgált mag esermagsúlyának kb. $\pm 0,1\%$ -a legyen, azaz éppen még ± 1 mag súlyának feleljen meg.

0,1-5 g esermagsúlyig	0,001 g,
5-50 " " "	0,01 "
50-500" " "	0,1 "
5000 g esermagsúly felett	1 g-os

pontossággal mérünk.

A munkalapra feljegyezzük a frakció megnevezését és a mérlegelés eredményét. Ezután az összsúly és az alkatrészek súlya alapján kiszámítjuk a minta százalékos összetételét. Összsúlynak nem a vizsgálat előtt mért vizsgálati minta súlyt vesszük, hanem az egyes csoportok súlyainak összegét. A két eredmény ugyanis a legritkább esetben egyezik, mert a vizsgálat végzése közben elporlás és párolgás okozta súlyvesztés állhat elő. A két érték közti különbséget minden esetben meg kell állapítani és ha az eltérés nagyobb, mint az összsúly 1% -a, akkor új vizsgálatot kell végezni.

A frakciók súlyszázalékát 1 tizedes pontossággal mutatjuk ki, 75% -os tisztaságon alul azonban egész számmal.

7. Megengedett hibaeltérek

Azonos minta két párhuzamosan végzett tisztasági vizsgálata között nem lehet nagyobb eltérés, mint a megengedett. A latitüd értéke a tisztaságtól függően változó.

A tiszta magvak százalékos részvételének meghatározásánál engedélyezett eltérés az alábbi képlettel fejezhető ki /ISTA szabály, 1959/:

$$T \text{ /megengedett eltérés/} = 0,6 + \frac{20}{100} \cdot \frac{p \cdot q}{100}$$

ahol "p" a tisztasági százalékot, "q" az egyéb anyagot jelent.

A többi frakció százalékos tartalmára megengedett eltérés:

$$T = 0,2 + \frac{20}{100} \cdot \frac{r \cdot s}{100}$$

ahol "r" a szóban forgó frakció százaléka, "s" a többi cso-

port százalékának összege.

A számítások elkerülésére az alábbi táblázatban megtalálhatók a kiszámított latitudók.

Ha a különbség nagyobb a megengedettnél, akkor egy harmadik, esetleg negyedik vizsgálatot is kell végezni. Ha a kösepső értékeredmény és mindkét szélső értékeredmény közötti különbség a tűrésen belül van, akkor a végleges eredményt mindhárom átlaga, egyébként a két közelebb fekvő, az eltéréssen belüli érték átlaga adja meg.

2. táblázat

Megengedett eltérés a tisztasági vizsgálatok során

Tiszt. %	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	Tiszt. %
100	0,60										100
99	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61	99
98	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	98
97	1,18	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,05	1,04	1,01	97
96	1,36	1,34	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,20	96
95	1,55	1,52	1,50	1,48	1,46	1,45	1,44	1,42	1,40	1,38	95
94	1,72	1,71	1,69	1,67	1,65	1,63	1,62	1,60	1,58	1,56	94
93	1,90	1,88	1,86	1,85	1,83	1,81	1,79	1,78	1,76	1,74	93
92	2,07	2,05	2,03	2,01	2,00	1,98	1,96	1,95	1,93	1,91	92
91	2,23	2,22	2,20	2,18	2,17	2,15	2,13	2,12	2,10	2,08	91
90	2,40	2,38	2,36	2,35	2,33	2,31	2,30	2,28	2,27	2,25	90
89	2,55	2,54	2,52	2,51	2,49	2,47	2,46	2,44	2,43	2,41	89
88	2,71	2,68	2,67	2,66	2,65	2,63	2,62	2,60	2,58	2,57	88
87	2,86	2,84	2,83	2,81	2,80	2,78	2,77	2,75	2,74	2,72	87
86	3,00	2,99	2,97	2,96	2,95	2,93	2,92	2,90	2,89	2,87	86
85	3,15	3,13	3,12	3,10	3,09	3,07	3,06	3,05	3,03	3,02	85
84	3,28	3,27	3,26	3,24	3,23	3,21	3,20	3,19	3,17	3,16	84
83	3,42	3,40	3,39	3,38	3,36	3,35	3,34	3,32	3,31	3,30	83
82	3,55	3,53	3,52	3,51	3,50	3,48	3,47	3,46	3,44	3,43	82
81	3,67	3,66	3,65	3,64	3,63	3,61	3,60	3,59	3,57	3,56	81
80	3,80	3,78	3,77	3,76	3,75	3,73	3,72	3,71	3,70	3,68	80
79	3,91	3,90	3,89	3,88	3,87	3,85	3,84	3,83	3,82	3,81	79
78	4,03	4,02	4,00	3,99	3,98	3,97	3,96	3,95	3,94	3,92	78
77	4,14	4,13	4,12	4,10	4,09	4,08	4,07	4,06	4,05	4,04	77
76	4,24	4,23	4,22	4,21	4,20	4,19	4,18	4,17	4,16	4,15	76

2. sz. táblázat folytatása

Tiszt. %	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	Tiszt. %
75	4,35	4,33	4,32	4,31	4,30	4,29	4,28	4,27	4,26	4,25	75
74	4,44	4,43	4,42	4,41	4,40	4,39	4,38	4,37	4,36	4,35	74
73	4,54	4,53	4,52	4,51	4,50	4,49	4,48	4,47	4,46	4,45	73
72	4,63	4,62	4,61	4,60	4,59	4,58	4,57	4,56	4,56	4,55	72
71	4,71	4,70	4,70	4,69	4,68	4,67	4,66	4,65	4,64	4,64	71
70	4,80	4,79	4,78	4,77	4,76	4,75	4,75	4,74	4,73	4,72	70
69	4,87	4,87	4,86	4,85	4,84	4,83	4,83	4,82	4,81	4,80	69
68	4,95	4,94	4,93	4,93	4,92	4,91	4,90	4,90	4,89	4,88	68
67	5,02	5,01	5,00	5,00	4,99	4,98	4,98	4,97	4,96	4,95	67
66	5,08	5,08	5,07	5,06	5,06	5,05	5,04	5,04	5,03	5,02	66
65	5,15	5,14	5,13	5,13	5,12	5,11	5,11	5,10	5,10	5,09	65
64	5,20	5,20	5,19	5,19	5,18	5,17	5,17	5,16	5,16	5,15	64
63	5,26	5,25	5,25	5,24	5,24	5,23	5,23	5,22	5,21	5,21	63
62	5,31	5,30	5,30	5,29	5,29	5,28	5,28	5,27	5,27	5,26	62
61	5,35	5,35	5,34	5,34	5,34	5,33	5,33	5,32	5,32	5,31	61
60	5,40	5,39	5,39	5,38	5,38	5,37	5,37	5,37	5,36	5,36	60
59	5,43	5,43	5,43	5,42	5,42	5,41	5,41	5,41	5,40	5,40	59
58	5,47	5,46	5,46	5,46	5,45	5,45	5,45	5,44	5,44	5,44	58
57	5,50	5,49	5,49	5,49	5,49	5,48	5,48	5,48	5,47	5,47	57
56	5,52	5,52	5,52	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51	5,50	5,50	56
55	5,55	5,54	5,54	5,54	5,54	5,53	5,53	5,53	5,53	5,53	55
54	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	54
53	5,58	5,58	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,56	53
52	5,59	5,59	5,59	5,58	5,58	5,58	5,58	5,58	5,58	5,58	52
51	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	51
50	5,60	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	5,59	50

VI. KIHUZATALI VIZSGÁLATOK

Háromféle kihozatali vizsgálatot különböztetünk meg: tobozkihozatali, szárnyas fenyőmag kihozatali és száraz-, húsos magkihozatali vizsgálatot.

A kihozatali vizsgálat lényegében a tisztasági vizsgálatnak egy változata, amikor a tiszta magon kívül csak fajazonos hulladék van jelen a mintában. A tobozkihozatalnál a toboztól és a szárnytól, a szárnyas fenyőmag kihozatalnál csak a szárnytól, a száraz és húsos magkihozatal esetében pedig a száraz terméstől /pl. hüvelytől/, illetve a gyümölcshústól kell elválasztani a tiszta magot.

Jelentőségében azonban a kihozatali vizsgálat eltér a tisztasági vizsgálatától, amennyiben a vizsgálat alá vett minta, illetve az egész készlet még nem kész mag, hanem a vizsgálattal éppen azt kívánjuk megállapítani, hogy a termésekben mennyi az előállítható mag.

1. Tobozkihozatali vizsgálat

Tobozkihozatali vizsgálatot a fenyők tobozával és az éger áltobozával végzünk.

Az előírt mennyiségű beküldött tobozmintát teljes egészében vagy a pergetőkészülék kapacitásától függően, tört részben vetjük vizsgálat alá /ha nem az egész mintát pergetjük ki, akkor rendszeren pogácsázással 200 tobozt vesszünk ki a mintából/. A mintát a beérkezés után azonnal munkába vesszük. Először is a pergetés céljára külön rendszeresített munkalapra /3. melléklet/ feljegyezzük az általános adatokat, a mintát lemérlegeljük. Utána tisztasági vizsgálatot végzünk, vagyis különválasztjuk az egészséges, zárt tobozokat az esetleges szennyeződésektől, régi tobozoktól és az egyes frakciókat lemérlegeljük. Ha sok a gyantás, rovarkárosított toboz, azt is elkülönítjük és külön pergetjük. Az általános adatok bevezetése, valamint esetleges redukálás és tisztasági vizsgálat után következik a pergetés. Ez a művelet

a központi laboratóriumban gyorspergetővel történik. A készülék gyorsasága abban rejlik, hogy igen intenzív szellőzést biztosít, ami a toboz víztartalmának gyors csökkenését, a tobozpikkelyek gyors felnyílását s a mag kipergését teszi lehetővé. Két cserénysora és egy dobsora van, minden sorban 4 rekesz. Ez azt jelenti, hogy egyszerre 12 minta pergethető benne. Egy-egy minta súlya max. 1,5 kg lehet. Az alkalmazott hőmérséklet 60°C /l. 19. ábra/.

A tobozt felöntjük a felső cserénybe és ott addig tartjuk, amíg a pikkelyek felpattanása el nem kezdődik. Utána az alsóba eresztjük a tobozok majdnem teljes kinyílásáig. Végül a forgódobba kerül, ahol a mag kihull egy hátsó gyűjtő edénybe. A dobban a toboz addig marad, amíg hullást észlelünk. Utána mind a maggyűjtő edényt, mind a dobot kiürítjük és tartalmukat lemérlegeljük.

Az átfutási idő normálisan nyíló toboz esetén 5-6 óra. Ha a toboz nehezen nyíló - pl. gyantásodás, rovarkárosítás esetén -, akkor mielőtt a dobba kerülne, 1 órára vízbe áztatjuk és a pergetést újra kezdjük a cserényeken. A nedvesítés után kapott magot külön kezeljük és mérlegeljük és mennyiségét, vizsgálati értékeit a bizonylaton is külön tüntetjük fel.

Házi laborban különféle megoldások adódhatnak - szárítószekrény, csukott termosztát, gyári vagy házi készítésű pergetőszekrény -, ezért egységes előírást nem adhatunk. Arra mindenesetre ügyelni kell, hogy a hőmérséklet túl magasra ne emelkedjen és a szellőzés intenzív legyen. Óvatosságból leghelyesebb minden új készüléket technológiai próbának alávetni - esetleg központi vizsgáltatással is ellenőriztetni - és csak azután vizsgálatra igénybe venni /l. 20. ábra/.

Ha a készülék forgó dobbal nem rendelkezik és a kipergett mag menet közben automatikusan nem távozik el, azt 1-2 óránként le kell önteni, nehogy hőkár vagy fülledés érje, azonkívül a pergetés befejezte után a kinyílt tobozokat egyenként kemény tárgyhoz, pl. deszkalaphoz ütögetjük, hogy a mag kihulljon.

A széthulló tobozu fajok magját /pl. jegenyefenyő/ a tobozmaradványoktól rostálással választjuk el.

Körülményes és nem tökéletes a vörösfenyő pergetése. A közönséges cserényes és dobos pergetéssel alig lehet magot kihozni. Valamivel jobb eredménnyel jár a napfényben történő pergetés. Ez azonban az időjárás függvénye és laboratóriumban különben sem alkalmazhatjuk. Bizonyos siker várható az infravörös pergetéstől, melynek kísérleteit Mátyás /99/ kezdte el. Biztosabb eredményt ad azonban a nálunk még ismeretlen laboratóriumi tobozkoptató, mely teljes biztonsággal és kihozatallal dolgozik. Amíg azonban ilyen készülékünk nincs, addig a vörösfenyő tobozkihozatali vizsgálatot a rendes pergetési eljáráson kívül, kézi kieszedéssel is ki kell egészíteni. Ennek során a tobozt éles szerszámmal apró darabokra szedjük szét és a kiszabadult magot kézzel választjuk el a tobozmaradványoktól. Az így elért kihozatali többleteredményt külön fel kell tüntetni a vizsgálati értesítésben.

Az éger áltobozából a mag félig töltött zsák cséplésével pergethető ki.

A kipergetett szárnyas fenyőmagot szárnytalanítjuk. Ennek legkiméletesebb módja a félig töltött vászonzacskóban való óvatos dörzsölés. A dörzsölést a két tenyér között végessük. Ezzel a módszerrel sértetlenül lehet szárnytalanítani. Használatosak még szárnytalanító gépek is, de ezeknél nagyon gyakori a sérülés.

Szárnytalanítás után a letört szárnyrészeket, maradványokat szeleléssel, kifuvással távolítjuk el. Erre a célra az ismertetett szeparátor a legmegfelelőbb. A könnyű szárnymaradványok, a nagyobb átmérőjű - tehát gyengébb szél erősségű - csőtoronnyal is eltávolíthatók, a vékonyat pedig a léhamagvak elválasztására használjuk. A léhamagvakat nyomással vagy metszéssel azonban mindig át kell vizsgálni, hogy nem került-e közéjük ép mag is.

A szárnytalanítás rendszeren tökéletlen, mert a mag körül szárnyrész marad vissza. Ezt azoknál a fajoknál, amelyeknél üzemileg tökéletesen végrehajtható a szárnytalanítás, csipesszel eltávolítjuk. Azoknál, amelyeknél a "Tisztasági vizsgálat" nem tekinti szennynek a szárnymaradványokat, rajta hagyjuk.

A szelelés, kifuvatás és kézi tisztítás után a szárnymaradványokat és külön a léha, valamint a telt magot lemérlegeljük. A kapott adatok alapján kiszámítjuk a szárnyas és a tiszta magkihozatalt, továbbá a tiszta magban a telt és léha mag arányát. A magkihozatalt kétféleképpen adhatjuk meg. Viszonyíthatjuk a nyers és a kipergetett száraz toboz súlyához is. Minthogy a pergetőüzemek általában a nyers toboz magkihozatalával számolnak, a laboratóriumnak is célszerű ezzel dolgozni. Megjegyezzük azonban, hogy a száraz toboz súlyhoz viszonyított kihozatali értékek összehasonlíthatóbbak, mert a nyers tobozok különböző víztartalma más-más viszonyító alapot jelent. A viszonyítás természetesen a tisztított toboz súlyához történik. A toboz mellett talált szennyesődést úgy bíráljuk el, mint a tisztasági vizsgálatnál.

2. A tobozkihozatal gyors becslése

A próbagyűjtés tobozainak vizsgálatára, éretlen állapotban történő vizsgálatkor vagy ha sürgős eredményre van szükség, közelítő magkihozatali vizsgálatot is végezhetünk, tobozmetsző kés segítségével. A módszer részletes ismertetése az Erdő 1963. 1. számában található /95/.

Lényege a következő: a hosszában kettévágott toboz vágáslapján található átmetszett telt magszám lineáris kapcsolatban van - a gyakorlati határon belül - a tiszta magkihozattal vagy ha akarjuk a tobozban levő telt magszámmal. Első esetben az összefüggés egyenlete:

$$y = 0,345 x + 0,375$$

ahol y = magkihozatali százalék, x = átmetszett telt mag száma.

Az egyenlet gyakorlatilag azt jelenti, hogy minden átmetszett maggal kb. 0,35 %-kal emelkedik a magkihozatal.

Második esetben az egyenlet:

$$y = 5,8 x + 0,08$$

ahol y = tobozonkénti telt mag száma, x = átmetszett telt mag száma. - Az egyenlet szerint a toboz átmetszésekor körülbelül minden 6. mag kerül átvágásra. /Ez utóbbi egyenletet és össze-

függést általában tudományos vizsgálatok során alkalmazzuk./

Az összefüggések a grafikonról közvetlenül is leolvashatók /l. 21. ábra/.

Az eljárás a következők szerint alkalmazható. A metszőkést rugólapból vagy bárdból bármely köszörős kialakíthatja, a többi tartozékot pedig akármelyik gépműhely. A lényeg az, hogy a késnek oldalmozgása ne legyen és szilárdan álló asztalra csavarozzuk.

A vizsgálatkor minden mintából legalább 20 tobozt kell pontosan, tengelye mentén hosszában átvágni. Metszés után óvatosan felemelve a két fél tobozt, megszámloljuk a ténylegesen átvágott, valamint a metszés által szabaddá tett telt magvakat. A kapott számokból átlagot képezünk, s a közölt képletek vagy görbék segítségével megállapíthatjuk a kívánt mutató értékét / l. 22. ábra/.

Az eredmények természetesen csak közelítőek, hiszen a tobozsúly és tobozméret, vistaralom, ezermagsúly változékonyság befolyást gyakorolnak rá. Ha pl. a toboz kicsi és könnyű, a magvak pedig normális méretűek, a becsléssel kapott kihozatal kisebb lesz, mint a tényleges. Megfordítva, ha szembe tűnően aprók a magvak, akkor becslésünk minden valószínűség szerint kissé túlzó lesz.

Ezeket az összefüggéseket egyelőre csak az erdeifenyőre nézve ismerjük. Gyűjtjük azonban már a feketefenyő adatokat is, mert ez a faj is számításba jöhet e módszernél. A többi fontosabb fenyőfajaink átmetszése már körülményesebb és sokkal kevésbé megbízható adatokat nyújt, ezért ezek metszéses vizsgálatára nem sok kilátásunk van.

3. Fenyő szárnyasmag kihozatali vizsgálata

Gyakran előfordul, hogy a magpergető üzemek kipergetett, de szárnyas állapotú magot küldenek be kihozatali vizsgálatra. Ebben az esetben ugyanugy járunk el, mint pergetés után a szárnyas maggal, csak a kihozatalt nem a tobozsúlyhoz, hanem a szárnyas magsúlyhoz viszonyítjuk. A mért komponensek itt a szárny, léha és telt mag, valamint a kihozatal előtt a

szárnyas mag.

4. Száraz és husos magkihozatali vizsgálat

Bizonyos fa- és cserjefajok magját husos burok veszi körül, vagy száraz termésben /pl.tok/ helyezkedik el és a mag begyűjtése ezzel együtt történik. Kérdés, hogy a termésnek hány %-a a tulajdonképpeni mag és mennyi a hus, illetve száraz termés? A kérdés megválaszolására szolgál a száraz és husos magkihozatali vizsgálat. Minthogy a kihozatali vizsgálat elsődleges célkitűzése a kitermelhető mag százalékanak megállapítása - és ez pár száz termés vizsgálatával megállapítható -, az életképesség meghatározásához - mint másodlagos célkitűzéshez - elfogadjuk, elegendőnek tartjuk a pár száz magot is. Ezért a beérkezett mintából válogatás nélkül kiszámolunk 500 szemet, vagy ha a termés többmagvú, ennek megfelelő mennyiséget, azt lemérjük, majd kicsépeljük, kiverjük vagy a husosakat megrothasztjuk.

A rothasztás a gyümölcs tapadásától és érettségétől függ. A könnyen elváló husu gyümölcsöt egyszerűen 24 óráig hideg vízben áztatjuk, aztán folyóvíz alatt kimossuk. A nyers tapadó, kemény husu gyümölcsöt 2-3 napig is áztatjuk langyos vízben, esetleg a rothasztást élesztővel is elősegítjük, de a beáztatás előtt a hust mindenesetre jól összezusszuk. Ha 3 nap alatt nem rothadna el a hus és nem távolítható el, akkor a vizet leöntjük róla és két napig úgy hagyjuk. Utána ismét áztatjuk két napig és ezt a változó kezelést addig folytatjuk, míg a hus maradéktalanul el nem válik a magtól. Hosszabb egyhuzamu áztatás esetén a mag teleszívja magát vízzel és a további vizsgálatok során zavarólag hat. Ezért kell a vizes és a víz nélküli rothasztást váltogatni.

Kimosás után a magot az áztatás tartamától függően hosszabb-rövidebb ideig szikkasztjuk, hogy víztartalma kb. normálisra csökkenjen. A szikkasztásra vonatkozóan egyelőre normákat nem adhatunk, mert még nincsenek kikísérletezett adataink. Tulzott kiszáritástól mindenesetre óvakodjunk.

A megszárazított magot ezután lemérjük, majd kiszámítjuk a husos terméshez viszonyított százalékos értékét. Hasonló-

képpen számolunk száraz termés esetén is.

A kihozatali vizsgálatot célszerű ellenőrizni az ezer termés, illetve magsúly méréssel. Ekkor úgy járunk el, hogy az 500 termést nemcsak egyben, hanem 200-as és 300-as csoportban is külön-külön lemérjük, majd a művelet után a maggal is hasonlóképpen járunk el. E kontroll természetesen csak egymagvu termések esetében reális, többmagvuaknál hamis képet ad.

VII. A CSIRÁZÓKÉPESSÉG MEGÁLLAPÍTÁSA

1. A fogalmak magyarázata, a vizsgálatok célja

A csirázóképesség a fajazonos és ép magvakból, a legkedvezőbb feltételek között végzett laboratóriumi csiráztatással, meghatározott idő alatt nyert normális csirák száma darab százalékban kifejezve.

Megkülönböztetünk technikai és abszolút csirázóképességet.

A technikai csirázóképesség a vizsgálatra vett összes fajazonos és ép mag kicsirázott magvainak százalékos értékét jelenti, az abszolút csirázóképesség meghatározásakor csak a telt magvakat /léhát nem/ vesszük figyelembe és ezek mennyiségéhez viszonyítjuk a ténylegesen csirázott magvak számát.

Az abszolút csirázóképesség meghatározása a technikaiból csupán matematikai művelet és minthogy a vizsgálati értesítésben a csirázóképesség mellett feltüntetjük a csiráztatás során megállapított léhamag darabszázalékát is, ennek segítségével mindenkor könnyen kiszámítható.

Az abszolút csirázóképességnek jobbjára csak tudományos jelentőséget tulajdonítottak, pedig valójában ez az adat mutatja meg, hogy mi a magminta biológiai értéke. Előfordulhat ugyanis, hogy a magkészletet a léhamagvaktól nem tudjuk megtisztítani és bekerülnek a csiráztatási próbákba, s ha a kapott technikai csirázóképességet csak önmagában nézzük, a léhamagvak értékcsökkentő szerepe nem tűnik szembe és azt gondolhatjuk, hogy biológiailag rossz a mag. E fejtegetés következményeként világosodik meg előttünk az is, hogy a technikai csirázóképesség miért technikai. Azért, mert értéke a technikának, a tisztításnak befolyása alatt áll. Az abszolút csirázóképességet e gondolatmenet szerint biológinak lehetne nevezni. Ezt a terminust azonban azért nem használhatjuk, mert félreértésre ad alkalmat.

A vetőmag értékmegállapításához a technikai csirázóképességet használjuk fel.

A csirázóképesség meghatározásával azt kívánjuk megállapítani,

pitani, hogy valamely meguinta tiszta magvainak hány %-a képes normális csiránövényeket létrehozni. A vizsgálat optimális körülmények között történik, tehát amelyik mag életképes embrióval, illetve endospermiummal rendelkezik, az kicsirázik /természetesen csirázáságtlás nélküli magvakról van szó/.

A csirázóképeség eme optimális viszonyokra épített értékének gyakorlatiasságát sokan kétségbe vonják, mondván, hogy a csemetekerti vetésben ez az eredmény nem érhető el, tehát a csirázóképeség vetőnorma meghatározására közvetlenül nem alkalmas. Ez kétségtelenül így is van. A magvizsgáló laboratórium azonban ennek ellenére az optimális értéket kell megállapítsa és minden csirázóképes magot aktiválnia kell.

A csemete ugyanis lényegében két tényezőből: magból és "csemetekert"-ből keletkezik. A magvizsgálat a csemetekerti viszonyokat nem vizsgálja, s nem is veheti figyelembe, mert azok annyiféle kombinációban fordulhatnak elő, hogy laboratóriumi előállításuk teljességgel lehetetlen. Feladatunk tehát az marad, hogy kimutassuk, maximálisan mire képes a mag. Ezzel egyrészt elérjük azt, hogy a csemete-keletkezés egyik fő tényezőjét, a magot megismerjük, és a kelés eredményét világosabban értékelhetjük, másrészt a maximális érték megadása a csemetenevelőt arra is készteti, hogy azt vetésében megközelítse.

A vetőnorma meghatározására a csirázóképeség alapul és közvetetten felhasználható adatként szolgál. Az optimális körülmények között aktivált csirázóképeség egyaránt megfelel a termelő és felhasználó, valamint a kereskedelmi minőségvizsgálat igényeinek. Erre a következtetésre jut Lindenbein /82/ fejtegetése is.

A csirázóképeség abban az esetben nem ad hű képet a mag biológiai értékéről és gyakorlati felhasználhatóságáról, ha az abszolút csirázóképeség nagyon alacsony. Ilyenkor valami kedvesőtlen hatás érte a magot, vagy előregedett és bár az optimális viszonyok között mutat is valami csirázást, az a vetésben aligha realizálódhat.

Az ilyen mag csirázókéességét azonban a magvizsgálat nem minden magyarásat és módosítás nélkül adja meg. A gyenge csirázókéességű mag ugyanis kelési erély vizsgálatra kerül, ahol nehezített feltételekkel kell megküzdenie, hogy alkalmasságáról tiszta képet adjon. E vizsgálat azonban külön fejezetben szerepel, "Kelési erély vizsgálat" címen.

Visszatérve arra a kérdésre, hogy a magvizsgáló laboratórium a változékony csemetekerti viszonyokat nem veheti figyelembe, hanem a maximális lehetőség meghatározására kényszerült, megjegyezzük a következőket. Ez a megállapítás elsősorban a központi laboratóriumra vonatkozik. A házi magvizsgálatnak egyik fő feladata ugyanis az kell legyen, hogy megállapítsa a helyi kelési százalékot, illetve vetőnormát és ezt összehangba hozza a kedvező feltételek mellett meghatározott csirázókéességgel. Ezt a munkát legalább a nagyüzemi csemetekertekre sürgősen el kell végezzék.

2. A csirástatás előkészítése

A vizsgálathoz a tisztasági vizsgálat során elkülönített, fajazonos és ép magokat használjuk fel. Rendesen az esermagsúly méréshez felhasznált mintarészből vesszük ki, gondos - a mintavételi módszereknél leírt - redukálással. A csirástatási vizsgálat próbákból áll. Egy-egy próbában 25, 50, 100, 200 mag fordul elő, az alkalmazott csirástató felszereléstől és a mag nagyságától függően.

Egy-egy vizsgálat általában 3 x 100 /6 x 50/, 4 x 100 /8 x 50 / 5 x 100 magból áll. Házai viszonylatban - és a nemzetközi módszertanban - a 4 x 100, illetve 8 x 50-es vizsgálat szokásos. Nagyobb, /pl. tölgyemakk/ vagy drága, kevés mag esetén 2 x 100, illetve 4 x 50 mag is elegendő.

A csirástatási vizsgálatnak alávetett erdei magvak rendszeren egymagvuak, a mennyiség megállapítása tehát ilyen szempontból nem kíván megfontolást.

A magnak a csirástatás előtt való előzetes kezelése általában nemkívánatos, mert nem cél a csirázás mesterséges fokozása. Ha azonban a csirázás-serkentésre vonatkozó kutatási

eredményeket az üzemekben is bevezetjük, a laboratóriumi csiráztatásnál is át kell térni az illető kezelésekre. Addig nem alkalmazhatók serkentő hormonok és hasonló hatású egyéb vegyszerek. Kivételesen azonban jelenleg is alkalmazunk előkezelést akkor, ha a csirázás fizikai vagy élettani akadályokba ütközik és ezeket kívánjuk elhárítani.

Tisztánlátás érdekében megjegyezzük, hogy tiltott előkezelés alatt azokat az eljárásokat értjük, amelyek a csirázás minőségét befolyásolják. A mennyiségi növelés kifejezett célunk, a minőségi azonban nem. A csirázás minősége alatt a csirázási erély alakulását értjük. Tehát nem szabad olyan előkezelést alkalmazni, amelyik a csirázási erélyt növeli /a csirázási erély fogalmát a következő fejezet tárgyalja/.

A keményhéjú magvak áztatása, vegyi kezelése /kénsavval, alkohollal/, korábban szokásos, ma azonban már mechanikai kezelést alkalmazunk. Ez abból áll, hogy a keményhéjú magot a köldökkel átellenes végén kissé lecsipjük, bemetszük. Így a víz könnyebben hozzáférhet és a csirázás hamarabb megindulhat. Az így kezelt mag azután egyenesen a csiráztatóba kerül és 3-4 nap alatt kicsirázik. Így vizsgáljuk az akácmagot. A bemetszés tulajdonképpen a szkarifikálást helyettesíti, melyre jelenleg még nincs laboratóriumban is használható szkarifikátor. Amint ilyen rendelkezésre áll, a bemetszést a szkarifikálás váltja fel.

Varga /187/ a keményhéjú *Gleditsia* mag csirázásának serkentését, illetve a rendszeren bekövetkező penészedés elkerülését a következő előkezeléssel oldotta meg. A maghéjat megsebesíti, hogy a vízfelvételt meggyorsítsa, majd a magot 24 órán át fenilhiganyborát 0,01 %-os oldatában áztatja. Ezután minden öblítés nélkül kerül csiráztató tálba és termosztátba. A csirázás már az első napon megindul, zöme azonban a második napon csirázik ki. Penészedés csak a 3-4. napon kezd jelentkezni. - Ugyancsak a penészedés elkerülésére dolgoztunk ki ehhez hasonló eljárást, ez azonban egy másik fejezetbe illik, tehát ott ismertetjük /11.fejezet/.

Hasonlóképpen előkezelést alkalmaz Szalvuhin /194/, illet-

ve Zavadil /198/ a tölgyemak csirázásának meggyorsítására. Módszerük szerint a makkot 24-48 óráig beáztatjuk, utána félbe vágjuk /keresztben/, vagy csak 1/3-át tartjuk meg és a radiculás részt csirázató tálban csiráztatjuk. A csiráztatási idő lényegesen lerövidül és a módszer a metszésnél biztosabb.

Kedvező eredményt azonban csak akkor érünk el, ha a csiráztatást 30° C-on végezzük. Szobahőmérsékleten a teljes makkal történő csiráztatással közel megegyező eredményre jutunk. Tapasztalataink szerint e gyors módszer csak tavaszi vizsgálat esetén ad megbízható eredményt. A frissen, de néha a régebben gyűjtött makk egy része nem mindig hajlandó csirázni.

Vincent /188/ a makk héját lefejti, majd 18 óras áztatást alkalmaz és 24° C-on csiráztat homokban. Sanesi /147/ szerint a firenzei laboratóriumban 48 óras áztatás után a makk alsó 1/3-át és a makk héját eltávolítják és 20° C-on csiráztatnak /vörös tölgyet $20-30^{\circ}$ C-on/. E módszer lényegében Zavadil eljárásának módosítása. Megjegyzendő egyébként, hogy Zavadil módszerét az ISTA is átvette /56/.

Előkezelést alkalmaz Zachariew /195/ az erdei-, fekete- és lucfenyőmagvak csirázásának meggyorsítására. A sziklevel felőli részt levágja - előzetes áztatás után - és úgy csiráztatja a magot. Mivel e gyorsan csirázó fajoknál a csiráztatás tartamának 1-2 nappal való megrövidítése nem jelent különösebb előnyt, a módszer alkalmazása nem indokolt. Ha sürgős vizsgálatra van szükség, rendelkezésünkre áll a festési eljárás.

Másik előkezelési eljárás a hűtés. Ezt olyan magvak esetében alkalmazzuk, melyek kisebb fokú csirázásgátlást szenvednek és ezt rövid idejű nedves hűtés feloldja. A kérdéses magvakat csirázató tálba, nedvesített szűrőpapírra vagy tőzeg közé tesszük és két hétig $2-5^{\circ}$ C-on hűtőszekrényben tartjuk. A nedvességi fokot állandóan fenntartjuk. A kéthetes hűtés után a próbákat szobahőmérsékleten csiráztatjuk. A módszert már Jacobsen /58/ alkalmazta, kinek tapasztalataiból indult

ki Schwappach /166/, Rohmeder /139/ és később Bibby /8/. Az eljárás nem tökéletes, mert általában sok magra hatástalan és így minősége felől végül is más módszerrel kell meggyőződünk. Tekintettel e bizonytalanságra, az előkezeléssel és csiráztatással párhuzamosan festést is alkalmazunk. Jelenleg a Pinus strobus-t vizsgáljuk ezzel a módszerrel. A Pseudotsuga menziesii hideg-nedves előkezelése még kevésbé hatásos /Rohmeder,139, Bibby, 8/, ezért nem is alkalmazzuk. A nálunk nagyon ritkán előforduló Pinus pinaster, Mugnaini /117/ szerint a 30-90 órás, 3^o C-os előkezelésre kedvezően reagál.

A nemzetközi módszertan /56/ az alacsony hőmérsékleten történő csiráztatást is különleges kezelésnek minősíti. Alkalmaz azonkívül előszáritást, inhibitor /csirázásgátló anyag/ kimosást és káliumnitrátos /0,2 %-os/kezelést. Az utóbbi módszereket erdészeti magvakra nem alkalmazzuk.

Ugyancsak előkezelésnek számít a szárnyas magvak szárnyának eltávolítása. Ennek során a szárnyat letépjük vagy lemetsszük mielőtt a mag csiráztatóba kerülne. A szárnytalanságnak csupán helyyel való takarékoskodás a célja.

A szárnytalansítást nem számítva, bármilyen előkezelést alkalmazunk is, azt a vizsgálati bizonylat megjegyzés rovatában tömören közölni kell. Az előhűtés időtartama nem számít bele a csirázási időbe.

3. A csirázás külső feltételei

A csirázás, mint élettani folyamat, külső tényezők függvénye. A közreműködő tényezők a következők: nedvesség, hőmérséklet, a levegő páratartalma, oxigén és fény.

Víz felvétele nélkül egyetlen mag sem képes csirázni, mert a magban lévő tartaléktápanyagok hidrolízis útján mobilizálódnak és az embrió táplálására csak így alkalmasak. A csirázáshoz a magnak állandóan vízre van szüksége. Rövidebb ideig tartó szomjastatást egyes fajok elviselnek ugyan, azonban egészségi állapotuk veszélyeztetésével. A vizsgálatok alkalmával tehát állandó vizellátásról kell gondoskodnunk. Ezt a külön-

bőző készülékek más és más módon biztosítják.

Az egyes fajok vizigénye különböző. A víz adagolásakor azonban elegendő arra ügyelnünk, hogy a mag se ne feküdjön vízben, mert az károsan hat, viszont bőségesen álljon rendelkezésre. Csiráztatásra a közönséges kut, illetve vízvezetési víz megfelelő, azonban ha túl kemény, akkor desztillált vízzel kell helyettesíteni. A víznek a maghoz való eljuttatása egy másik fejezetben kerül tárgyalásra.

A csirázás másik fontos tényezője a hőmérséklet. Ennek regisztrálása sokkal könnyebb, mint a víz adagolása, ezért az egyes fajok hőmérsékleti igényét sokkal jobban ismerjük. Általában arra törekszünk, hogy a csiráztatást az optimális kardinalis hőmérsékleten végezzük. Egyes fajok azonban gyorsabban csiráznak változó hőmérsékleten, mint pl. állandó magasabb hőfokon. Szamofal /194/ az erdeifenyő, nyír és szibériai vörösfenyő esetében azt tapasztalta, hogy még az 5° C-on belüli hőingadozás is serkentőleg hat ezek csirázására. Egyes fajok a csirázáshoz állandó, mások változó hőmérsékletet igényelnek. Laboratóriumi készülékeinknek tehát a lehetőséghez képest ezt az igényt ki kell elégíteni.

Az alkalmazott hőmérséklet általában a következő lehet:

- a/ állandó alacsony 10-12° C hőmérséklet,
- b/ állandó szobahőmérséklet, megközelítően 20° C körül,
- c/ állandó magas, kb. 30° C hőmérséklet,
- d/ változó hőmérséklet, alacsony és szobahőmérséklet között,
- e/ változó hőmérséklet, szoba és magas hőmérséklet között.

Az egyes fajokra vonatkozó előírásokat a 3. táblázatban tüntetjük fel. A közép-európai gyorsan csirázó fajok legtöbbször állandó 25° C-on vagy 18-30° C között változó hőmérsékleten csirázik a leggyorsabban. A hőmérséklet biztosítása előfeltétele a csirázási erély meghatározásának is.

A magasabbrendű növények, így a fák és cserjék magjai lélegeznek és ennek során oxigént fogyasztanak, illetve széndioxidot termelnek. Az oxigén bejutását és a lélegzés termékeinek eltávolítását állandó szellőzéssel kell biztosítanunk. Erre a különböző készülékek más és más módon nyújtanak lehetőséget.

3. táblázat

A csirázóképességi vizsgálat fajok szerinti előírásai

Sor- sz.	Faj megnevezés	Szubstrátum és készlet	Hőmérsék- let C°	Megyi- lágl- tás	Elő- csira számo- lás	Utolsó csira számolás napja	Megjegyzés /előkezelés/
1.	^N Abies sp.	H, Szp, Cst, N	18-20	F	7	28	3 hét Nh 3-5 C°
2.	Biota orientalis	J, N	20-30	M	7	14	-
3.	^N Cedrus sp.	N, J	20		7	28	2 hét Nh 3-5 C°
4.	Chamaecyparis laws.	J, N	20-30	M	7	15	-
5.	Cupressus sempervirens	J, N	20		7	28	
6.	^N Juniperus sp.	H, Cst	18-20	F	14	28	90 nap Nh vagy Ka
7.	Larix decidua	J, N	20-30	M	7	21	
8.	Picea sp.	J, N	20-30	S	7	21	
9.	Pinus banks. sylv. nigr.	J, N	20-30	M	7	21	
10.	^N Pinus strobus	J, N	20-30	M	7	21	3 hét Nh
11.	Pseudotsuga menziesii	J, N	20-30	F	7	21	2-3 hét. Nh
12.	^N Taxodiua distichum	-					Ke
13.	^N Taxus baccata	-					Ke
14.	Thuja occidentalis	J, N	20-30	M	7	21	
15.	^N Acer campestre	Szp, Cst					Ke
16.	Acer dasycarpum	H, Cst	18-20	S	10	28	
17.	^N Acer negundo	Szp, Cst					Ke
18.	^N Acer platanoides	Szp, Cst					Ke
19.	^N Acer pseudo-platanus	Szp, Cst					Ke
20.	^N Acer tataricum	Szp, Cst					Ke
21.	Aesculus hippocastanum	H, Cst, Zt	20-30	S	7	21	Z
22.	Ailanthus glandulosa	J, N	20-30	S	7	28	Ke
23.	Alnus sp.	J, N	20-30	M	7	28	
24.	Amorpha fruticosa	Szp, Cst	18-20	F	10	28	
25.	^N Berberis sp.	-					
26.	Betula sp.	J, N	20-30	M	7	14	

3. táblázat folytatása

Sor- sz.	Faj. megnevezése	Szubsztratum és készülék	Hőmérsék- let C°	Megyi- lági- tás	Első csira szám- lás	Utolsó csira számolás napja	Megjegyzés /előkezelés/
27.	Caragana arborescens	Szp, Cst	18-20	F	4	10	B
28.	* Carpinus betulus	H, Cst	5-10		28	70	1/2 év Nh 3-5 C° vagy Ke
29.	Castanea sativa	H, Cst, Zt	20-30	S	7	21	Z
30.	Catalpa sp.	J, N	20-30	M	7	21	
31.	* Celtis sp.	-					
32.	* Colutea arborescens	-					
33.	* Cōrnus mas	-					
34.	* Cornus sanguinea	-					
35.	* Corylus avellana	H, Cst	18-20	F	28	70	2-3 hó Nh 3-5 C° vagy Ke
36.	* Crataegus sp.	H, Cst	20-30		7	28	1 év Nh 3-5 C°
37.	* Elaeagnus angustifolia	-					
38.	* Euonymus sp.	Cst, H	18-20	M		42	
39.	* Fagus silvatica	H, Cst	4	F	35	98	Ke
40.	* Frangula alnus	-					
41.	* Fraxinus sp.	H, Cst	20		12	60	9 hó Nh, vagy Ke
42.	Gleditsia	Szp, Cst	18-20	F	3	10	B, Ke
43.	Hippophae rhamnoides	Cst	16-18	S	10	30	
44.	* Juglans sp.	-					Ke
45.	* Koelreuteria paniculata	-					
46.	Laburnum anagyroides	Szp, Cst	18-20	F	4	14	B, 3 óra Eá
47.	* Ligustrum vulgare	-					
48.	Liriodendron tulipifera	Szp, Cst	20-30		7	28	2-4 hó Nh 3-5 C° vagy Ke
49.	Lonicera xylosteum	H, Cst	18-20	M		42	
50.	Maclura aurantiaca	Szp, Cst	18-20	F	15	42	
51.	* Magnolia sp.	-					
52.	* Malus silvestris	J, N					Ke

3. táblázat folytatása

Sor- sz.	Faj megnevezése	Szubasztrátum és készülék	Hőmérsék- let C°	Megvil- láglá- tás	Első csira- számo- lás	Utolsó csira- számlás napja	Megjegyzés /előkezelés/
53.	Morus sp.	J, N	20-30	M	3	10	
54.	Platanus sp.	J	20-30	F	4	14	
55.	Populus sp.	J	20-30	F	1	4	
56.	* Prunus sp.	-					Ke
57.	* Pyrus pyraster	-					Ke
58.	Quercus sp.	H, Cst, Z†	30	S	7	21	Z
59.	* Rhamnus catharticus	H, Cst	18-20	F		42	
60.	* Ribes sp.	†					
61.	Robinia pseudacacia	Szp, Cst	18-20	F	4	10	B
62.	* Rosa sp.	H, Cst	20		35	70	lév Nh
63.	Salix sp.	J, N	20-30	F	1	4	
64.	* Sambucus sp.	-					
65.	Sarothamnus scop.	J, N	18-22	S	4	10	B
66.	Sophora japonica	Szp, Cst	18-20	F	7	21	B
67.	* Sorbus sp.	-					Ke
68.	* Staphylea pinnata	-					
69.	* Symphoricarpos rac.	-					
70.	Syringa vulgaris	J, N	20	F	12	28	
71.	* Tilia sp.	-					Ke
72.	Ulmus sp.	Szp, Cst	20-30	M	7	21	
73.	* Viburnum sp.	-					

Rövidítések

- B = bemetszés keményhéjuakon
- Cst = csiráztató tál
- Eá = előáztatás
- F = szórt fényben
- H = homokban
- J = Jacobsen termosztát
- Ke = kioperált embrió
- M = mesterséges megvilágítás
- N = Nieser vagy Fuisz készülék
- Nh = nedves-hideg-előkezelés
- S = sötétben

Szp = szűrőpapíron
X = életképességi vizsgálat megfelelőbb
Z = Zavadil-Vincent módszere
Zt = zárt termosztát

A fény, mint környezeti tényező, nem minden faj esetében döntő jelentőségű. Egyes fajok magja ugyyszólván egyaránt csirázik sötétben és teljes megvilágításban is, pl. a nyármag /91/. Általában azonban teljes fényt egy mag sem igényel a csirázáshoz, tehát laboratóriumi tevékenységünk során elsősorban elsötétítési és nem megvilágítási probléma vetődik fel. A legtöbb fajnak a szórt fényvel szemben mutatott közömbössége megkönnyíti a próbák és vizsgálatok szemmeltartását, mert a próbákat nem kell letakarnunk. Közömbösség alatt itt azt értjük, hogy a laboratóriumban szokásos szórt fény iránt érzéketlenek, az nem zavarja őket csirázásukban. A közömbösség azonban nem zárja ki annak lehetőségét, hogy egyes fajok a szórt fényt egyenesen megkivánják. Zaborovszkij /194/ szerint erdeifenyő esetében, Richter /138/ szerint az éger és nyírnél is, pl. a szórt fény jelenléte feltétel és a fényhiány a mag csirázóképességének csökkenésére vezet. McDermott /102/ kimutatta, hogy a *Platanus occidentalis*, a *Betula nigra* és az *Ulmus americana* fényigényes, az *Acer rubrum*, *Ulmus alata* és *Alnus rugosa* viszont közömbösen viselkedik és sötétben is csirázik. Vizsgálataink szerint /91/ a nyármag csirázását a sötétség komoly mértékben nem zavarja. Rohmeder /140/ az *Ulmus montana*-nál mutatott ki fokozott fényigényt, különösen éretlen állapotban. Az egyes fajokra vonatkozó előírást a 3. táblázat tartalmazza.

Nagyon fontos környezeti tényező a levegő páratartalma. Bár optimális vizellátás esetén többé-kevésbé párás környezetet is teremtünk, erősebb légjárás esetén könnyen előfordulhat, hogy a páratartalom alacsonyabb a megkívántnál és a csirázás folyamata lelassul. Ezért a szellőztetést, vagyis oxigén bejutást és széndioxid eltávolítást összhangba kell hozni a magas páratartalom biztosításával.

4. Csiraágyak, magvak elhelyezése

A környezeti feltételek biztosítására a magot megfelelő módon kell elhelyezni. Legnagyobb problémát a nedvességigény kielégítése jelenti, hiszen a magoknak állandóan megfelelő mennyiségű vízre van szüksége. Ezt az igényt a csiraágyak segítségével elégítjük ki. Csiraágnak nevezzük azt az alátétet, melyre a magot csirástatás céljából ráhelyezzük.

Csiraágnak elvileg mindenféle vízszívó és víztartó anyag alkalmas, gyakorlatilag azonban a könnyen beszerezhető, tömegesen előállítható, olcsó és a célnak maradéktalanul megfelelő anyagok használatosak. Ilyenek a szűrőpapír, homok, tőzeg, higrosskopikus kőkorongok, szománctmentes agyag csészék, gész, vatta, föld. Bármelyik anyaggal dolgozunk is, fontos feltétel, hogy káros vegyi anyagokat, festékeket ne tartalmazzon.

A leggyakrabban használt csiraágy a szűrőpapír. Ezt kétféle módon használhatjuk: csak mint víz közvetítő és elhelyező alátétet vagy egyúttal mint víztartót is. Az előbbi esetben a vízellátás valamilyen edényből történik, közvetítő felszívó anyag /szívóbél, papírszalag stb./ segítségével. Utóbbi esetben annyi itatást használunk, amennyi a víztárolást is ellátja. Az első módszer esetén valamilyen csirástató készülék is szükséges, a második eljárás csupán elhelyező edényt igényel.

Az első módszerrel előkezelés nélkül csirástatott apró szemű magvak /erdei-, fekete-, luc-, vörösfenyő, nyár, nyír, éger, platán, eper stb./, a másodikat előkezelt /simafenyő, akác, gleditsia stb./ vagy közepes magvak /szil, Acer dasycarpum, Ailanthus stb./esetében alkalmazzuk.

Másik gyakran használt csiraágy a homok. Ez finom, egyöntetű szem nagyságra rostált, mosott és izított kvarchomok vagy rostált és szárított - de nem meszes - folyami homok lehet. A homokot különféle edényekbe helyezhetjük el. A már egyszer használt homok újra felhasználható, ha átmoszuk, átrostáljuk és kiizzitjuk. Az izzás hőfokát a homokba helyezett papírcsikkel ellenőrizhetjük. A jól izzó homokban a papír megsszenesedik. A homokhoz hasonló kezelést kíván és így

alkalmazzuk a tözeget és földet is. Földet gyengébb csirázó-képességű magvak esetében használunk, ellenőrzés céljából. A föld televényes, semleges vagy gyengén lugos kerti föld és tiszta homok egyenlő arányu keveréke legyen. Homokban csiráz-tatjuk pl. a tölgyfélék makkját.

A kő korongot ritkán használjuk. Ez finom porozítású, higrosskópos, más nélküli porcelán vagy agyag korong. Visbe vagy nedves homokba állítjuk, ahonnan felszívja a szükséges vizet. Hátránya, hogy a fertőző spórák és baktériumok a pórusokba jutnak és ezért a korongot minden használat után le kell csiszolni. Ezt jórészt megtakaríthatjuk, ha a magot a korongon elhelyezett szűrőpapíron csiráztatjuk. Az anyag porozítása nagyban befolyásolja az eredményt. Hazánkban ma csak a mezőgazdasági magvizsgálatban használják.

Mint említettük, a csiraágy elsősorban a visellátás és az elhelyezés célját szolgálja. A szűrőpapír, ha csak mint közvetítő anyag szerepel, akkor alulról, edényzetből kapja a vizet. Ha vízartóként is szolgál, akkor mindig annyira nedvesítjük, hogy ujjnyomásra ne préselődjön ki belőle víz. Tócsák semmi esetre sem keletkezhetnek /l. 23. és 24. ábra/.

A homok nedvesítése körülményesebb. A kiindulási nedvességet könnyen biztosíthatjuk, ennek állandó szinten tartása azonban már nehezebb feladat. Állandó súlymérést kíván, amire nincs lehetőségünk, ezért a homok öntözése nagy figyelmet és gyakerlatot igényel. A kiindulási nedvességet a következőképpen állapítjuk meg. Meghatározzuk a homok vízfelvevő képességét. E célból 30 cm magas, 8 cm \varnothing rostafenekű fémhengerbe töltjük, 3/4 részéig. Először azonban a hengert a rostafenek felett elhelyezett szűrőpapírral együtt lemérjük, s a beöntés után ismét lemérjük. Ezután a hengert vízzel telt edénybe állítjuk. Mihelyt a víz a felszínig felszívódik és azt benedvesíti, az edényt kiemeljük a henger külső felületét szűrőpapírral megszáritjuk és homokostól harmadszor is lemérjük. A második és harmadik mérés különbsége adja a felvett víz súlyát, illetőleg a homok teljes vízfelvevő képességét, melyet a homok súlyának százalékában fejezünk ki. A homok nedvességét fazon-

kint változtatni kellene, mert az igény is eszerint változik. A *Pinus halepensis* pl. Magini /87/ szerint mérsékelt, 15-20 %, a *P. pinea* 15-25 % nedvességet igényel a homokban /súlyszázalék és nem a maximálisan felvehető víz %-a/. Mivel a szubstratum optimális nedvesség %-át fajok szerint egyelőre nem ismerjük - egy-két kivételtől eltekintve, mint pl. az előbbi példában láttuk - az erdei magvak esetében általánosan 70 %-ig nedvesítjük a homokot. Ha pl. a homok teljes vízfelvevő képessége 18 %, akkor a száraz homok nedvesítéséhez kg-onként 126 g vízre van szükség.

Bármelyik ágyat használjuk is, ügyelnünk kell a magvak elhelyezésére. Ezek egyik esetben sem érintkezhetnek egymással, nehegy megfertőssék egymást. A szűrőpapírra késsel egyenként vagy géppel próbánként helyezzük el a magot. Homokágy esetében csak kézi elhelyezésre van lehetőségünk. A magot általában felszínre helyezzük, a nagy magvakat azonban kissé benyomjuk a homokba.

A magvak gépi elhelyezése a tulajdonképpen kiszámolásra szerkesztett készülékkel történik. A készülék egy, a papírágy alakjának és nagyságának megfelelő szívófejből és légszívó berendezésből áll. A kettőt gumicső kapcsolja egymáshoz. A szívófej cserélhető módon van meg szerkesztve, attól függően, hogy milyen nagyságu maggal dolgozunk. A szívófej síma fejlapján 50 vagy 100 lyuk szolgál a magvak felsszipantására /l. 25 és 26. ábra/. A légszívás a kívánt időpontban /az ágyra helyezéskor/ kikapcsolható és így a magvak az ágyon maradnak, megfelelő térközzel egymástól. A készülék eredeti formájában erdészeti viszonylatban, de valószínűleg másutt sem alkalmas kiszámolásra, mert elsősorban a léha és könnyű, apró magvakat szippantja fel. Asonkivül egy-egy lyukra gyakran 2-3 mag is felsszívódik. Ezért helyesebb, ha előbb a próbának megfelelő mennyiséget, 50 vagy 100 magot kiszámoljuk és a szívófejet csak a térköztartó elhelyezés biztosítására alkalmazzuk. Kaluss /64/ szerint, ha a szívófej lemezét vastagabb anyagból készítik és a nyílásokat konikusán, nem hengeresen képezik ki, akkor egy lyukba csak egy

mag szippantódik fel. Mivel még ez a módosítás sem küszöböli ki az apró és léha magvak kiválogatását, leghelyesebb a próbák előzetes kiszámolása mellett maradnunk. A kiszámolás megkönnyítésére van más felszerelés is, éspedig olyan fémlapok, melyeken kivánt számu bemélyedés van. A kivett mintát a lapon addig rázogatójuk, amíg minden lyukba egy mag nem kerül.

Homokba vetéshez használhatunk nyomjelzőt, mely kellő számu kidudorodással rendelkező fémlap vagy fa, amit a behelyezés előtt rányomunk a felszínre.

Különleges elhelyezést, illetve csiráztatási módot alkalmaz Munn /118/, elsősorban Graminea-k csiráztatására. A magvakat nagyobb szűrőpapírra helyezi el, egymástól meglehetősen nagy távolságra és szabálytalanul. Ezután az egész szűrőpapírt magostól feltekercseli és a tekercset függőleges helyzetben vízbe állítja. Csirázáskor a sziklevelek felfelé, a gyökerek lefelé nőnek s minthogy a szűrőpapír és így a tekercs hossza tetszés szerint szabható ki, a kivánt méretig növelhetjük, illetve figyelhetjük meg őket. Ezzel a módszerrel ugyyszólván kitenyésztést végezhetünk. A mezőgazdaságban alkalmazzák, erdészeti viszonylatban nem terjedt el.

Elhelyezés alkalmával, papírágy esetében annak szélére, ha homokot vagy tözeget, földet alkalmazunk, akkor az edény oldalfalára, illetve egy ráragasztott papircinkére feljegyezzük a vizsgálat, illetve minta számát, a próba jelét /rendesen az ABC betűi/ és a behelyezés dátumát. A műanyagharangokra a jelzéseket tussal kell ráírni, mert a ragasztópapír leválik róluk. Nyármag esetén a szűrőpapírt grafit íronnal kb. 10 részre kell behálózni. Erre azért van szükség, mert a nyárccsirat a csirázási erélynapon nem távolítjuk el, mint pl. a fenyőt. A nyárccsiranak ugyanis az állóképességét is vizsgáljuk, mert értékelés szempontjából csak az álló csirák jöhetnek számításba, tehát csak ezek normálisak. A feljegyzéseket mindig nedvesítés előtt végezzük. A behálózás egyébként más, főleg apró magva fajok kiszámolását is megkönnyíti.

5. Csirástató készülékek

A csirástató készülékek egyrészt a csiraágyak elhelyezésére, másrészt a környezeti feltételek biztosítására szolgálnak. Biztosítják a szükséges nedvességet, hőmérsékletet, páratartalmat és szellőzést.

A kutatók hosszú évek során különböző csirástató készülékeket szerkesztettek. A szerkesztés irányát az egyes fajok megszabta követelmények adták meg. A környezeti feltételek igényén kívül döntően közrejátszik sok esetben a mag mérete is. Elvileg ugyanis lehetne szerkeszteni mindenféle mag csirástatására alkalmas készüléket, ez azonban gyakorlatilag feleslegesen bonyolult lenne.

A régebbi csirástatók pl. a Nobbe-féle /126/, a Cieslar-Nobbe-féle /162/, a Middeldorpf-féle /106/ inkább már csak az irodalomból ismertek. Kevésbé használták a Roth- és a Stainer-féle csirástatók.

Ismertebb készülékek: az egyszerű fayance és a Linhart-féle tál, Ogijevszkij-készüléke, a Nieser-csirástató, a Liebenberg készülék, a Jacobsen és a Rodewald-féle csirástatók és hazánkban újabban Fuisz készüléke.

a/ Roth-féle csirástató egy téglalap alakú fayance tál, mely csak elhelyezésre szolgál és amelyben a szűrőpapír a víztartó szerepet is betölti. Az alaknak megfelelően kivágott és összevarrt szűrőpapírt nedvesítés után a tálkába helyezzük és a tálka így kerül zárt termosztátba. A szűrőpapír feneke, a tulajdonképpeni ágy, dupla rétegű és a megfelelő páratartalom biztosítására a mag fölé egy rétegű fedőt teszünk. A kivágott és összevarrt szűrőpapír ajtószzerűen nyitható és csukható. A tálka méretei: 16,5 cm hosszú, 8,2 cm széles és magassága peremmel együtt 1,2 cm. Belső mélysége 0,4 cm. A korszerűbb csirástató készülékek elterjedésével kiszorult a használatból. Fényt nem kívánó, illetve sötétséget igénylő, főleg fenyőmagvak csirástatására használták /1. 27. ábra/.

b/ Fayance csirástató tál elterjedt és sok helyen alkalmazott típus. Átmérője 21 cm, magassága 6,5 cm, belső átmé-

rője 18 cm, belső, használható magassága 5 cm. A tálra, szellőtetés céljára furt lyuku üvegfedő kerül. Az üvegfedő közepén a kiemelés megkönnyítésére ujjvastagságú lyukat fúrnak. A csirástató tálban szűrőpapíron és homokon egyaránt csirástathatunk. A homok és jelen esetben a szűrőpapír itt víztartóként is szolgál. A homok, tőzeg, föld csiraágyat a fajnak megfelelő vastagságban elterítjük és elegyengetjük. Nedvesítés után a magot rá, illetve belehelyezzük. Ilyen tálban csiráztatunk általában minden olyan magot, amelynek csiráztatása szobahőmérsékleten vagy alacsony hőmérsékleten történik. Olyan fajok esetében, melyek nem kívánnak homokba ágyazást, hanem felszínen csiráznak, gyakorlatiasabb a szűrőpapír alkalmazása, mert a homok, tőzeg stb. nedvesítése, rostálása stb. fáradságos munkájától megkímél. A tál alakjának megfelelő nagyságra kivágott szűrőpapír mellett mindig akad elegendő papírhulladék, amit a kerek szűrőpapír alá víztartóként elhelyezhetünk. A behelyezés után a tálát kívánt hőmérsékletű helyre, tehát termosztátba vagy hűtőszekrénybe tehetjük. Így pl. a hideg-nedves előkezelést is fayance tálban végezzük. E készülékben a csirázás könnyen szemmel kísérhető, a szellőzés azonban nem a legtökéletesebb és gyakran keletkezik benne penész / l. 28. ábra/.

A Linhart-tál lényegében véve ugyanilyen, csak az üvegfedő nem sík felületű, hanem domboru.

c/ Ogijevszkij készüléke egy nagyobb üvegpohárból áll, ennek tetejére lyukas üveglap kerül, ezen keresztül lóg be a szivóbél. Az üveglapra kerül a csiraágy a magokkal, leborítva kupalaku üvegharanggal. A vizellátás kifogástalan, a szellőzés a kifurt üveghengeren keresztül biztosított. Könnyen helyezhető megkívánt hőmérsékletű csiráztatóba vagy helyiségbe. Nagy előnye, hogy a próbák egymást nem fertőzik, minden próba külön edényből kapja a vizet.

d/ A Stainer-féle csiráztató nagyon hasonlít a régen, vidéken elterjedt légyfogó üveghez. Három részből áll. Alul az alacsony lábakon nyugvó, 20 cm átmérőjű, 2,5 cm belső magasságú, kerek üvegtál van. Közepén cső nyulik fel. A tálba agyag vagy

kőkorong kerül, melyen különböző nagyságu bemélyedések találhatók a magvak elhelyezésére. A korong átmérője 15,5 cm, magassága pedig 1 cm, szintén alacsony lábakon nyugszik. A korong a vízzel kb. félig megtöltött üvegtálba kerül és felszívja a csirázáshoz szükséges vizet. Az üvegtál aljából felnyuló cső áthatolására a korong is közepén lyukas. A korongra végül üvegharang kerül, melynek felső része csőszerűen kiképezve biztosítja a légáramlást, mert éppen az üvegtál közepén lévő cső felett van. A készüléket ma már nem használjuk, főképpen a korong fertőtlenítésének körülményes volta miatt, azonkívül a korszerűbb készülékek elterjedése következtében.

Az eddig tárgyalt készülékek tulajdonképpen egyszerű edények, melyek a hőmérsékletet önmaguktól nem biztosítják és az Ogijevszkij kivételével elhelyező- és víztartó-ágy rendszerűek, és minden készülékbe egy-egy próba, illetve vizsgálat fér. A tömeges, üzemi vizsgálat céljára ezek a készülékek már nem minden esetben felelnek meg, illetve könnyebb olyan szerkeszteni, amelyikbe nem egy, hanem több vizsgálat is fér, tehát a helyigény kisebb. Ilyen készülék pl.

e/ Liebenberg készüléke, mely rozsdamentes fém tartály, benne négyzöglétes edények a próbák elhelyezésére. A csirázagyak a tartályból szívóbélen keresztül kapják a vizet. Az egészet kilyuggatott üvegfedél zárja el. Liebenberg készüléket könnyű összeállítani bármilyen lapos tál segítségével, melyre üveglapokat fektetünk és az egyes próbákat a később leírt Jacobsen rendszerű harangokkal borítjuk le. A Liebenberg készülék csak a tömeges elhelyezést oldotta meg, fütése azonban ennek sincs.

f/ A Nieser-féle csirázató az előbbinek módosított formája. A víztartály horganymedence, melynek hosszanti oldalán - a vízfelület felett 6-7 cm magasságban - keskeny párkány fut végig. Ezek tartják az egymástól 1-2 cm-re elhelyezett, 7-8 cm széles üveglapokat. Az üveglapokra 6-7 cm széles szűrőpapír csikok kerülnek keresztben úgy, hogy két végük a vízbe merül. A szűrőpapír csikokra helyezik a tulajdonképpeni szűrőpapír ágyakat, próbánként külön-külön. Az egész edényt,

a szűrőpapir felett kb. 4-5 cm magasságban, üveglap fedí be. Portabilis, bármilyen csukott termosztátban elhelyezhető. Házi magvizsgálatra legajánlhatóbb típus /l. 29. ábra/.

Hasonló Fuisz készüléke is, azzal a különbséggel, hogy a szivó szűrőpapírt üveglaponként egy darabból képezi ki és nem alkalmaz külön szűrőpapír ágyat, azonkívül nincs üvegfelele sem /l. 30. és 31. ábra/.

g/ A Jacobsen rendszerű csiráztató termosztát a Liebenberg készülékből fejlődött ki. Ez a készülék gyakorlatiassága következtében nagyon elterjedt és több típusát kiviteleztek, elvileg azonban valamennyi azonos. Rozsdamentes fémtartályból áll, melynek fenekére elektromos fűtőtestek vannak beépítve. Ezt a tartályt töltjük meg vízzel a túlfolyó magasságáig. /Az állandó vízszint biztosítása céljából a túlfolyó nyílás olyan magasra van emelve, amekkora az optimális szintmagasság, ha tehát több vizet töltünk bele, az automatikusan kifolyik./ A tartály felett, egymással párhuzamosan üveglapok vannak elhelyezve, melyek között nyulik le a szivóbél, illetve szivőpapír. A szivóbél flanell alátétéhez csatlakozik. Erre az alátétre még egy horgolt, víztartó réteg kerül és erre helyezzük a szűrőpapírt a magokkal. A próbákat különböző típusú üvegharangok fedik. A harangok tetején vagy oldalán furt lyuk található, mely a szellőzést biztosítja. Az üveglapokat helyettesíthetjük egyetlen alumínium lemezzel, melyen a szivóbél számára lyukak vannak furva. A próbákkal teli ilyen alumíniumlapos termosztát vize ugyszólván légmentesen el van zárva és tekintve, hogy az üvegharangokon lévő nyílások meglehetősen kicsinyek, a csiraágyak és egyáltalán a magvak és csirák szellőzése ebben a megoldásban nem kielégítő. Ezzel szemben az üveglapok között mindig marad annyi rés, hogy a harangban enyhe keresztvázat keletkezthessék.

A Jacobsen rendszerű termosztát automatikusan reguláló fűtőberendezéssel van ellátva, mely a tartályban lévő vizet és természetesen a felette lévő próbákat, a kívánt hőmérsékleten tartja /l. 32. és 33. ábra/.

Hátránya az egyes próbák egymástól való fertőzésének lehe-

tősége. A szivóbélen keresztül ugyanis az egyes próbák egymással nedves érintkezésbe vannak. A fertőzés elkerülésére a termosztát vizét, ha erre lehetőség van, naponta cserélni kell. Ebben az esetben azonban előmelegítő berendezés is szükséges, mert télen a csapviz közvetlenül nagyon hideg.

Az egyes típusokban főképpen a vízmélység tekintetében van eltérés. Ha sok víz fér a tartályba, akkor hőmérséklete kiegyensúlyozottabb, vagyis nehezebben melegszik és nehezebben hül le. Minthogy azonban a fűtőberendezéssel mindig a kívánt hőmérsékletet érhetjük el, a vastag vízréteg átmelegítése felesleges áramvesztéséget jelent.

A Jacobsen rendszerű termosztátokban főképpen az apróbb fenyőfélék és lombfafélék magját csiráztatjuk. A harangok és így az általuk biztosított tér nagysága erdei-, luc-, vörösfenyő és kisebb lombmagvak esetében éppen 100 mag elhelyezésére elegendő, feketefenyőből pedig egy-egy próba, 50 szem fér.

g/ A Rodewald csiráztató termosztát a Jacobsenhez hasonlóan, fűthető víztartályból áll, melynek vizébe egy szigetelt fémtálcát helyeztünk. A fémtálcát a kívánt csiráztató ággal tölthetjük meg. A szekrényt ferde falu, üvegház megoldáshoz hasonló, üveglap zárja le. A Rodewald készülék nagyobb lombmagvak és fenyőmagvak csiráztatására alkalmas. E készüléknek nagy előnye, hogy Jacobsen rendszerben is működhet olyképpen, hogy a tálcát kivesszük és a víztartály tetjére üveg, illetve lyuggatott fémlapot helyezünk. Ebben az esetben, minthogy a próbák harangokkal vannak lefedve, az üvegtetőt felnyitva tartjuk /l. 34. 35 és 36. ábra/.

A zárt, bakteriológiai termosztátok közismertek, ezért ezekkel nem foglalkozunk. Erdészeti szempontból teljesen kielégítőek a hazai "Labor" gyártmányok.

6. Felszerelések és készülékek tisztántartása

Tekintve, hogy a csiráztatás nedves közegben vagy közegen történik és általában szoba, illetve magasabb hőmérsékleten, azonkívül a páratartalom is magas, a környezet igen kedvező a különböző károsító baktériumok és gombák elszaporodására.

Ezért a felszereléseket és készülékeket állandóan tisztán kell tartani és időnként fertőtleníteni. Fertőtlenítésre a káliumhipermangánát vagy pedig a szublimát oldat megfelelő. Amikor az elhasznált vizet a készülékekből leengedjük, kiöblítjük, utána fertőtlenítő oldattal mossuk körül, majd ezt is kétszer öblítjük. A harangokat, üveglapokat hasonlóképpen mossuk, illetve fertőtlenítjük. A szűrőpapír alátétet csak egyszer használjuk. A flanell és kötött anyagokat ellenben többször is, s minthogy ezek melegágyai a mikroorganizmusoknak, alaposan ki kell főzni őket, majd minél gyorsabban megszáritani és elzárt helyen tartani. Negyed, illetve fél-évenként, a forgalomtól függően, a termosztátok fém tartályait finom drótkefével le kell surolni. Egyes üvegharang típusok felső csucsa nagyon vékony, s minthogy emiatt nehéz hozzáférni, gyakran moszatok telepszének meg benne. Ennek eltávolítására, illetve megakadályozására gondosan kell ügyelni.

7. A csiráztatás időtartama, csirák megítélése

A csiráztatás időtartama az egyes fajoktól függően változó. Vannak igen gyorsan és vannak nagyon lassan csirázó magvak. Pl. a nyármag csiráztatása a 4. napon minden további nélkül felszámolható. Ellenben a tölgyemakkét 28 napig kell folytatni. A csirázási időtartamhoz az előkezelés ideje nem tartozik hozzá, pl. a *Pinus strobus*-nál az előhűtés.

Röviden ki kell térjünk a nehezen csirázó fa- és cserje magvakra. Ezek fizikai vagy biológiai okból csak nagyon sokára kezdenek csirázni. Minthogy hónapokról van szó, a csirázató apparátus mikroorganizmusok számára igen kedvező környezetében, előbb-utóbb fertőzés következne be, a fajokat nem csiráztatjuk. Egyébként sem lenne értelme, mert hiszen mire a vizsgálati értesítést kiadhatnánk, a mag már régen földbe kerülne. A probléma megoldására ma már megbízható, kidolgozott eljárásaink vannak, a csiráztatás tehát ezért is indokolatlan.

Az egyes fajokra vonatkozó csiráztatási időtartam a 3. táblázatban található.

Ha egy minta magjai az egészséges magvakra megállapított időtartam alatt nem csiráznak ki, viszont felmetszéskor életképesnek látszanak, akkor az többnyire azt jelenti, hogy az illető magokat valami kedvezőtlen hatás érte és romlásnak indultak, de még nem pusztultak el. Kivétel is előfordul, pl. időszakos nyugalmi állapot vagy gátlás, amint azt pl. erdei-fenyőmag nyári csiráztatásakor észlelhetjük.

Csiráztatás közben, bizonyos időközönként a próbákat megvizsgáljuk és a bennük lévő csirákat megítéljük. A csirázóképességi százalékban végeredményben csak olyan csirák szerepelhetnek, melyek teljes értékűek, vagyis amelyek elvetve normális csiranövényeket produkáltak volna. A teljes értékűség feltétele általában az, hogy a gyököcske, a sziklevel, a hypokotyl és a rügyecske is ép és egészséges legyen. A sziklevel teljes épségétől azonban bizonyos esetekben eltekinthetünk. Különösen képpen a hypogaeus /földben csirázó/ fajok esetében /pl. tölgy/.

Külön elbírálás alá esik a nyáresira. A nyáresirának sajátossága, hogy csirázás kezdetén, a radiculát megelőzően, rögzítőszőrkeszort fejleszt, mellyel megkapaszkodik a csiraágyban és utána arra, mintegy talpazatra feláll. Vizsgálataink szerint az a csira, amelyik valamilyen oknál fogva a szűrőpapíron nem áll talpra /pl. rögzítőszőrkeszortja hiányos, a csira fejletlen, radícula hiányzik/, nem képes normális csiranövényé fejlődni, tehát nem minősíthető életképes csirának. Életképes csirának csak a talpraállt, egészséges nyáresirák számítanak. A többi betegnek kell minősíteni /93/.

A többi fajra vonatkozóan a következő csirák zárandók ki az életképesek sorából:

1. sérült csirák, melyeken a csira bármelyik szervén /kivétel az említett sziklevel sérülés/ sérülés nyoma láthatók;
2. beteg csirák, melyeken károkozók hatása és jelenléte ismerhető fel /pl. befűződés, sziklevel rothadás/. /A fertőzéskor természetesen figyelemmel kell lenni arra, hogy nem másik próba fertőzte-e meg a megítélés alatt álló próbát/;
3. abnormális csiranövények, melyek a következők lehetnek:
 - a/ azok a csirák, melyek radiculája nem a mikropylén,

hanem másutt jelent meg,

b/ azok a csirák, melyek sziklevele a radícula helyén jelenik meg,

c/ tülevelű fajok esetében a görbe hypokotyllal rendelkező vagy nem geotroposan nöövő radiculáju csirák,

d/ nagyobb lombfajok esetében azok a csirák, melyeken a szokásos gyökérszőrök nem jelennek meg.

Kettő vagy több embrió esetén csak egyet veszünk figyelembe. Ha poliembrió több mint 5 %-ban fordul elő, azt a bizonylaton feltüntetjük.

A csirák egységes minősítése meglehetősen nehéz feladat. Ezért az ISTA 1962-ben elhatározta /48/, hogy a jövőben a nemzetközi szabályzatban a normál csirát - fajonként - fényképen fogják bemutatni.

Mintén a csirákat minősítve kiszámoltuk és kategóriánként feltüntettük, a visszamaradt magvakat életképességi vizsgálatnak vetjük alá. Ez a vizsgálat egyszerű esetben lehet metszés, de jobb a festés. Módszereiket később tárgyaljuk. Itt csak annyit, hogy ennek során ép, léha, valamint rossz magvak kategóriáját különböztetjük meg.

8. A csiráztatási vizsgálatok nyilvántartása, az eredmények értékelése

A szokványos munkalapon az első oldalon a tisztasági vizsgálat után feltüntetjük a csiráztatásra kiszámolt magvak számát. Ezután a hátoldalon feljegyezzük a csiráztatóba helyezés időpontját, és egyúttal mindjárt a csirázási erély-nap dátumát is, valamint annak a termosztátnak a jelét, amelyikbe a vizsgálat került. A behelyezés időpontját a minta számával együtt egy külön nyilvántartó füzetbe is bevezetjük, hogy helyből láthassuk a pillanatnyilag folyó csiráztatások számát. Ezután a munkalapot a csiráztatás alatt álló vizsgálatok című gyűjtőbe helyezük el, ahonnan a csiraszedő naponta előveheti az éppen soron következő munkalapokat.

Az első csiraszedés a csirázási erély-napon történik /lásd 3. táblázat/. Ekkor eltávolítjuk a már csirázott magvakat

/közben természetesen minősítjük őket/. Csirák az a növényke, melynek radiclea hossza kis magvak esetén a mag hosszát, nagy magvaknál a fél hosszát eléri. Az eltávolításkor, illetve csiraszedéskor célszerű a nemcsirázott magvakat visszaszámolni, ezáltal ellenőrizve a számszerűséget. A nyármag esetében csirázási erélynapon nem szedjük ki a csirákat, hanem csak megszámloljuk őket /ennek megkönnyítésére szolgál a papírágy behálózása/, ugyanis a csirázási erélynapon még nem tudjuk megítélni az álló, tehát életképes csirák számát.

A következő számlálás a csirázási erélyt követő napon történik. Utána a visszamaradt magvak számától, a fajtól, illetve a csirázás időtartamától függően térünk vissza 3, 5, 7 naponként az egyes vizsgálatokra. Csiraszedéskor a kétséget kizáróan rossznak minősülő magot /pl. az erősen penészedőt/ azonnal eltávolítjuk, hogy az ép magokat tovább ne fertőzzék. Számukat a munkalapon feltüntetjük.

A csiráztatás felszámolása azon a napon történik, amikor a fajra vonatkozó csirázási időtartam végére érünk. Ekkor a még előforduló csirákat kiszámoljuk, a magvakat életképességi vizsgálat alá vetjük és ezzel a vizsgálatot be is fejezzük.

Következik az adatok kiértékelése. Ez úgy történik, hogy először is szemrevételezzük az egyes próbák adatait és ha az eltérések a megengedettnél nagyobbak látszanak, a későbbiekben ismertetett számításokat elvégezzük. Ha gyanúra nincs ok, a próbák eredményéből átlagot képezünk, az életképes, sérült, beteg, abnormális csirákra, valamint az ép, léha és rossz magvakra vonatkozóan. Természetesen a csirázási erélyt is átlagképzéssel állapítjuk meg.

9. Hibahatárok

Párhuzamos csiráztatási vizsgálat esetén az egyes vizsgálatok között megengedett legnagyobb eltérések az alábbiak:

<u>csirázási %</u>	<u>megengedett eltérés %</u>
97-100	4
95-96	5
90-94	6
80-89	7
70-79	8

<u>csirázási %</u>	<u>megengedett eltérés %</u>
60-69	9
60 alatt	10

Egy vizsgálaton belül, az egyes próbák eredményei között megengedett eltérések a következők:

90 % és ennél magasabb csirázóképesség esetén	10 %
80-89 % esetén	12 %
79, vagy kevesebb % esetén	15 %

10. Csirázóképesség vizsgálati előírás fajok szerint

A fajok szerint részletezett csiráztatási feltételeket a 3. táblázat tünteti fel. Ennek összeállításakor elsősorban az ISTA előírásokból /56/ indultunk ki, ugyanis az irodalomban található egyéb táblázatok /Jacobsen, 58/; szovjet szabvány, 39; Tyszkiewicz, 186; Eggebrecht, 23/ már részben elavultak. A nemzetközi szabályzatot csak ott változtattunk, ahol az időközben bel- és külföldön végzett újabb kísérletek ezt szükségessé tették. A nemzetközi szabály pl. a Populus fajok csirázási erélyenapját a 3., az utolsó csiraszámolás napját pedig a 10. napon állapítja meg. Hazai vizsgálataink szerint /93/ a csirázási erély a 24. órában, tehát a behelyezés utáni első napon meghatározható és a csiráztatás a 4. napon befejezhető. Az akác esetében pedig a fenti időpontok tapasztalataink szerint a 4. és 10. napra esnek. Vagy pl. a hegyi juhar Magini /48/ szerint 5-10° C-on jobban csirázik, mint az ISTA által eddig megadott 20° C-on.

A táblázat minden honos és számunkra jelentős exota fajt tartalmaz függetlenül attól, hogy a gyakorlatban mindegyiket ténylegesen csiráztatjuk-e. A nehezen, lassan csirázó fajokkal ugyanis általában életképességi vizsgálatot végzünk, a teljesség kedvéért a táblázatban ezek is szerepelnek, csillaggal történő megkülönböztetéssel. Egyes fajokra Heit /48/ a kioperált embrió csiráztatást javasolja. Mivel a megfigyelési időpontokat és tartamot sem hőmérsékletet nem adja meg, mi is enélkül tüntetjük fel a csiráztatás módját. - Ez a csiráztatási módszer pusztán ajánlott, a más módon egyáltalán nem,

vagy gyenge eredménnyel csirázó fajok számára. A módszer eddigi tapasztalatáról a következő fejezetben számolunk be.

11. Csirázóképesség megállapítása kioperált embriók csiráztatásával

Különleges módja a csirázóképesség megállapításának a kioperált embriók csiráztatása.

A magembriót kívülről többszörös réteg /a testa, a tegmen és termés esetén a termésfal/ borítja, azonkívül igen sok faj esetében még endospermium is körülveszi. Mindkét burok hátráltatója a csirázásnak, a nedvesség behatolásának teljes vagy részleges meggátlásával, nyomásával, csirázásgátló anyag tartalmával. E hátráltató tényezők jelenléte és hatása fajoként változó.

Abból a célból, hogy a gátló tényezőket kikapcsoljuk, az embriót kioperálhatjuk burkaiból. Ezáltal gyors csirázást, vagy életképességének közvetlen és határozottabb megnyilvánulását érhetjük el. Az embrió preparálás főképpen nehezen csirázó magvak csirázóképességének megállapítására szolgál.

Az eljárás két mozzanatból áll. Első az embrió kioperálása. Ennek módja fajoként változó. Egyeseket szárazon, másokat néhány napos nedves vagy nedves-hideg, esetleg kémiai szerekkel / pl. keményhéjú magvak esetén conc. kénsav/ való kezeléssel készítünk elő az operációra. Ezután finom szikével óvatosan elválasztjuk a burkokat és az embriót kiemeljük. A művelet nagy gyakorlatot és könnyű kezet kíván.

A csupasz embriót rendszeren szűrőpapíron Petri-csészében, szobahőmérsékleten vagy Jacobsen termosztátban csiráztatjuk. A csirázási hajlandóság fajoként, sőt Passecker /128/ szerint szilvamag esetén időszakonként is változó. Barton-Crocker /5/ nem tartja döntő jelentőségűnek, hogy a csirázás megindul-e, szerinte elfogadható az életképesség klorofill képződés útján történő megnyilvánulása is, a rossz, életképtelen embrió ugyanis még ezelőtt elrothad.

A módszer kidolgozására legkiterjedtebb kísérleteket Flemion /31/ végzett. 58 faj csirázását vizsgálta, összeha-

sonlító normális csiráztatással. Eredményei a következők voltak:

A kísérletek 10 %-ában a két eredmény azonos volt; 33 %-ában átlag 4,87 %-kal /1-18 %/ kapott kisebb; és 57 %-ában átlag 8,17 %-kal /1-31 %/ nagyobb eredményt, mint a rendes csiráztatás. Az adatok statisztikai feldolgozása a két módszer kapcsolatát 0,949 korrelációs koefficiensben állapította meg.

Flemion eredményeivel ellentétben Passecker-nek és nekünk nincsenek teljesen meggyőző tapasztalataink. 14 faj /Prunus-ok, Acer-ek, Tilia-k, Malus, Pyrus, Carpinus, Crataegus, Fraxinus/ esetében a festéssel megállapított életképességhez képest csak max.60 %-os csirázást értünk el. Olyan faj egy sem akadt, melynek néhány embriója ne csirázott volna. Minden esetben - ha az embrió el nem rothadt - észleltünk klorofill képződést, csirázók esetén rendszeren a gyököcske megnyulása után.

Tapasztalataink arra készítenek bennünket, hogy további kísérleteket végezzünk. Ezzel az állásfoglalással fogadta az ISTA Erdészeti Albizottsága is a korábban idézett Heit javaslatát: a módszer figyelemre méltó, de bevezetése előtt széleskörű nemzetközi kísérletek szükségesek. Ez az óvatosság annál is indokoltabb, mert megbízható, leellenőrzött életképességi eljárásokkal rendelkezünk, tehát kényszerűségből nem vagyunk ráutalva.

Külön foglalkozunk azonban egy fajjal, mellyel már korábban folytattunk részletes vizsgálatokat, a gleditsiával. Az ellenőrző kísérletek egyértelműen igazolták a módszer helyességét, mely részleteiben a következő: a mag sziklevél felőli végét kissé bemetsszük, majd 24 óráig vízben áztatjuk. Ezalatt megduzzad és a héját, valamint a gelatinos réteget felhasználva, az embrió könnyen és sérülés nélkül kiemelhető. A kioperált embriókat csap alatt lemosva csiráztató tálba szűrőpapírra helyezzük és szobahőmérsékleten csiráztatjuk. A csirázás 2 nap múlva megindul és gyorsan lebonyolódik, penészedés nélkül. A módszer bevezetésre alkalmas.

VIII. A CSIRÁZÁSI ERÉLY VIZSGÁLATA

A csirázási erély a mag csirázásának gyorsaságáról, lendületéről nyújt felvilágosítást. Kifejezése bizonyos napig kicsirázott magvak számával történik. A kérdéses nap az, amelyiken a fajra vonatkozó naponkénti csirázás értéke a legmagasabb. Pl. ha az erdeifenyő az 5. napon 14, a 6.-on + 30, a 7.-en + 38, a 8.-on + 10, a 9.-en + 2 / összesen 94/ csirát mutat, a csirázási erélyt a 7. napon kell megállapítani, mert erre esik a legtöbb új csira.

A pontos csirázási erélynapot fajonként kísérletileg meghatározták /a 3. táblázatban található, mint első csiraszámlálási nap/. Csirázási erélyről természetesen csak gyorsan és könnyen csirázó fajok esetében beszélhetünk, mert a csirázásgátlást szenvedő fajknál a legritkább esetben lehetünk meggyőződve a gátlás teljes feloldottsága felől, márpedig, ha ez nem történt meg százszázalékosan, a gátlás csirázás késést, azaz csirázási erély csökkenést idézhet elő, jóllehet a mag életerős és belőle életképes csemeték fejlődhetnek.

A csirázási erély a mag életenergiájának, potenciájának többnyire hűbb kifejezője, mint a csirázóképesség. A magot ért külső hatások vagy belső okok világosabban kitűnnek az előbbiből, mint az utóbbiból. A káros tényezők a csirázási erélyt fokozatosan nagyobb arányban csökkentik, mint a csirázóképességet. Szlovcov /181/ szerint, ha az erdeifenyő csirázóképessége 90-99 %, csirázási erélye 81-95 %, de ha a csirázóképesség 60-79 %, a csirázási erély mindössze 20-64%; lucfenyő esetében pedig 85-99 % aránylik az 53-79 %-hoz, valamint 55-69 % a 20-42 %-hoz.

Különösen nagy eltérés lehet a két csirázási tulajdonság értékében éretlen nyár esetén. A szerző vizsgálatai szerint /93/ a viszony 9/63 %, akkor, amikor ugyanazon fáról később éretten begyűjtött anyagé 84/93 %.

Tirén /183/ szerint a fenyők csirázása is késik - azaz

csirázási erélyük csökkentett - éretlen állapotban. Zaborovszkij /194/ szerint a csirázási erély és csirázóképesség között matematikailag kifejezhető összefüggés van s ennek alapján a csirázási erélyből - + 10 %-os pontossággal - következtetni lehet a csirázóképességre. A nyármag esetén ezt az összefüggést nem alkalmazhatjuk, ugyanis a csirázás késését és az abnormis - csirázóképességbe be nem számítható - csirák létrejöttét más-más tényezők idézik elő. A késést pl. az éretlenség, a sok rendellenes csirát pedig a befülledés.

A fentiekből kitűnik, hogy a csirázási erély vizsgálatnak az oknyomozó vizsgálatokban igen nagy a jelentősége. Ezenkívül természetesen nagyon ajánlatos a mag-felhasználás vonatkozásában is figyelembe venni.

A vizsgálat módjára vonatkozóan a nemzetközi előírás állandó 25° C hőmérsékletet határoz meg. Hellyel való takarékoskodás, munkaerő hiány stb. következtében hazánkban ez ideig a csirázóképességi vizsgálattal egyidejűleg és azonos próbák alapján határoztuk meg a csirázási erélyt és az első csiraszedés időpontját vettük erélynapnak. Tekintettel arra, hogy a termosztátban csiráztatott magvak esetében állandóan változó hőmérsékletet alkalmazunk, vagyis 8 órán keresztül 30° C-t, 16 órán keresztül szobahőmérsékletet, a hőmérsékleti feltétel lényegében megközelíti a 25° C-os előírást, tehát eddigi eredményeink is többé-kevésbé elfogadhatóak. Az elfogadhatóságot még az is indokolja, hogy lényeges különbségeket észleltünk a csirázóképesség és csirázási erély viszonylatában. Ez azt jelenti, hogy az általunk alkalmazott hőmérsékleten is kifejezésre jut a mag csirázási erélye.

Ugyancsak a csirázási folyamat időbeli lefolyását, tehát végeredményben az erélyt fejezi ki a csirázási átlag idő is - a szovjet irodalomban átlagos magnyugalomnak nevezik /Zaborovszkij, 193/ - ami napokban fejezi ki a csirázás lefolyását. Kiszámítható a következő képlet segítségével:

$$\text{csirázási átlag idő} = \frac{cs_1 \cdot n_1 + cs_2 \cdot n_2 + \dots + cs_n \cdot n_n}{cs_1 + cs_2 + \dots + cs_n}$$

ahol $cs_1, cs_2 \dots cs_n$ az egyes napokon megszámlált csirákat,

n_1, n_2, \dots, n_n pedig a magok számát jelenti, a vizsgálat kezdetétől számítva. Főképp tudományos kísérletek során alkalmazzák.

IX. KELESI ERÉLY VIZSGÁLATA

A kelési erély vizsgálat nehezített feltételek között végzett csiráztatás. E módszer alkalmazására akkor van szükség, ha a magot valamilyen külső hatás érte, vagy pedig elöregedett és ennek következtében gyengén csirázik. Az ilyen magról feltételezzük, hogy nem képes normális csiranövény fejlesztésére.

A kelési erély vizsgálat során a magot, illetve csirát komoly erőfeszítésre készítetjük - a takaróréteg áttörésére - ezáltal győződve meg arról, hogy a csirázóképesnek látszó mag valóban képes-e életképes növényt létrehozni vagy sem. Közönségesen úgy mondhatnánk, hogy a kelési erély vizsgálat a gyenge csirázóképes mag "pótvizsgálata".

A vizsgálat különféle készülékekben történik, a mag nagyságától függően. A fenyők számára az ugynevezett Derlitzky-féle edény alkalmas, mely 13,5 cm magas, 10 cm széles és 10 cm mély, 2 cm magas lábakon álló cink edény, mely 4 cm magas vízzel töltött edényben áll /l. 37. ábra/. A cink edény fenekére sűrű szövésű szitából készült, melyen a víz áthatol és az edénybe töltött homokba jutva, abban kapilláris uton felszívódik. Az edényt finom szemcséjű homokkal töltjük meg, felső szélétől számított 3 cm magasságig. A homok felszínére kerül a kérdéses magból vett próba, mely a mérettől függően 50, 100, 200 szem lehet és ezeket durva, 2 mm-nél nagyobb szemcséjű homokkal takarjuk. A takaró vastagság 1 cm. Az állandó vizellátásról a víz felfrissítéséről, kicseréléséről gondoskodni kell. Egyébként a vizsgálat szobahőmérsékleten, fény hozzájárása mellett végezendő.

Nagyobb magvak esetében Hiltner készülékét alkalmazzuk, mely 10 x 10 x 10 cm-es horgánylemezből készült doboz. A dobozt 1-3 mm szemnagyságú fertőtlenített téglatörmelékkel töltjük meg és súlya 20-25 %-ának megfelelően előre megnedvesítjük. Erre az ágyra kerül a mag, amelyet a csiraágy anyagából 1-4 cm vastagságban lefedünk.

Apró magvak számára megfelel a virágcserep is, melybe 0,5-1 mm szemnagyságu kvarchomok kerül csiraágnak és 0,5-2 mm-es takarónak.

A takarórétteg egyenletes elosztására gondosan ügyeljünk. Az előírt takaróvastagságot úgy határozzuk meg, hogy a csiraágy felszíne, valamint a rétegvastagság alapján kiszámítjuk a szükséges térfogatot és ezt a mennyiséget egyenletesen eltereggetjük.

A csiraszámolást a 10., 20. és 30. napon végezzük. A vizsgálat felszámolása a fajra előírt rendes csiráztatási idő kétszeresének eltelte után történik.

X. AZ ÉLETKÉPESSÉG VIZSGÁLATA

1. Fogalom meghatározás, általános kérdések

A magvak csirázóképesége megállapítását többféle körülmény gátolhatja. Egyrészt előfordulhat, hogy a vizsgálati eredményre korábban van szükség, mint ezt a csirázás időtartama lehetővé teszi. Másrészt - és ez a gyakoribb eset - igen sok faj gyors csirázása fizikai, biológiai és fiziológiai akadályokba ütközik /impermeabilis maghéj, utóérés, csirázásgátló anyagok jelenléte stb./. Csirázásképtelenség fajon, tételen, illetve mintán és próbán belül is jelentkezik, még egyébként könnyen csirázó fajok esetében is és meg kell győződünk róla, hogy ez elhalás, léhaság, vagy csirázásgátlás következménye-e.

Ilyen esetekben olyan vizsgálatra, helyesebben eredményre van szükségünk, melyet gyorsan megkaphatunk és amelyből következtethetünk a csirázóképesésre. Ez a vizsgálat az életképeség vizsgálat. Az életképeségi vizsgálat tehát lényegében nem más, mint a csirázóképeségi vizsgálatot helyettesítő pótmódszer.

Az "életképeség" elnevezés teljesen helytálló, mert a vizsgálat azt deríti ki, hogy az illető mag él-e, illetve hogy életre, növekedésre képes-e.

Amikor a megtermelhető növények mennyiségére és minőségére az életképeség útján következtetünk, akkor messzebből indulunk el, mint amikor csiráztatunk. A csirázás fázisát - mely a csemetéhez közelebb van, mint a nyugvó állapotú mag - átugorjuk, kiejtjük a megfigyelésből. A megfigyelés kiejtése azonban nem jelenti a csirázási tulajdonságok teljes mellőzését, mert az életképeség közvetlenül ezekre utal. Így tehát az életképeség meghatározása nem más, mint közvetett következtetés a megtermelhető növényekre.

Ennek az indirekt következtetésnek legfőbb feltétele, hogy alaposan ismerjük az életképeség és a csirázási tulajdonságok közötti összefüggéseket. A módszerektől pedig azt kívánjuk meg, hogy ezeket az összefüggéseket fel tudják tárni

és érzékeltetni.

Részletesebben elemezve a módszerek kritériumait, a következőket jegyezzük meg. Az életképességet meghatározó módszereknek igen fontos feltétele, hogy a mag egyes részeinek, szerveinek vitalitását elkülönítve érzékeltessék és a magot ne mint homogén egységet tekintsék. A szerveknek, a szervek egyes részeinek ugyanis különböző jelentősége van a csirázásban. Például a legtöbb faj esetében a gyököcskének ugyszólván legcsekélyebb károsodása is hátrányosan jelentkezik a csirázásban és a sérült gyököcskéjű embrióból a legritkábban fejlődik csemete. Ugyanakkor pl. a sziklevel gyakran /tölgyeknél/ fele részben is megsemmisülhet, elhalhat a csirázóképeség legkisebb károsodása nélkül. A jó vizsgálati módszertől még azt is megkivánjuk, hogy a fajon belül a magrészek életenergiájának különböző fokát is megkülönböztesse, érzékeltesse.

Lényeges gyakorlati követelmény a gyorsaság, könnyű, tömeges kivitelezhetőség, olcsóság. A könnyű végrehajtást döntően befolyásolja, hogy a módszer operálást alkalmaz-e vagy sem. A költségek a műszaki és technikai előfeltételektől függenek.

A következőkben sorba vesszük az egyes meghatározási módokat, ismertetve technikájukat és értékelve alkalmazhatóságukat.

2. Az életképesség meghatározása metszés útján

Legrégibb, legáltalánosabb, legegyszerűbb, de kevésbé megbízható eljárás. Ennek során a mag belsejét valamilyen éles szerszámmal feltárjuk és tapasztalati úton, szemrevételezéssel állapítjuk meg az életképességet.

Nagy gyakorlattal megközelítő pontosságú eredményt ad, azonban csak friss mag esetén. Huzamosabban tárolt, rétegelt, szikkasztott, vagy előzőleg csiráztatott mag metszetének megítélése sokszor nagyon bizonytalan. Gyakori a tévedés pl. a tárolt tölgyek és rétegelt hársak esetében, de nem ritka a Prunus-ok, gyertyán stb. hibás megítélése sem. A megbízhatóbb módszerek fejlődésével a metszés mindinkább kiszorul a

laboratóriumi munkából és ma már inkább csak tájékoztató jellegű megfigyelésekre alkalmazzák.

A metszési vizsgálat szemrevételezés, érzékszervi vizsgálat, ezért a magot a lehetőséghez képest legjobban fel kell tární. Nem elég pusztán a sziklevelet vagy az endospermiumot átmetszeni és megtekinteni, avagy az embriót valamelyik szakaszában keresztbe vágni, mert akkor csak részletképet kapunk. A metszést mindig úgy kell elvégezni, hogy az embriót és az endospermiumot is hosszában feltárja.

A metszés technikai végrehajtását megkönnyíti Laber /72/ St-lete. Eszerint a kisebb magokat átlátszó ragasztószalag közé ragaszthatjuk - így könnyebb megfogni, nem ugrik el - és ollóval a papírral együtt metsszük át.

Maga a megítélés teljesen gyakorlat dolga. Általános tájékoztatásul csak annyit mondhatunk, hogy egészséges magvak általában fehérek vagy sárgás színűek. Kivétel természetesen akad, pl. a hegyi juhar, korai juhar zöld, a kőris endosperiuma barna. A megítéléskor életképesnek csak azt a magot tarthatjuk, melynek embriója minden tekintetben teljesen épnek látszik. Kivételt képez a tölgy makk, melynek ha radiculája elhalt, életképessége még megmaradhatott, mert járulékos gyökér fejlesztésére képes. Ez esetben a gyökégyat vizsgáljuk meg és ha azt épnek találjuk, valamint a rügyecskét is, akkor a makkot az épek sorába sorolhatjuk. Fajonként változó a sziklevel, vagy pedig az endospermium életképessége is. A sziklevelen kisebb sérülés vagy megbetegedés, távol a radiculától, még nem jelent kizárást. A tölgy makk esetében pedig elég ha a radiculához közel eső $1/3$ épségben van. Leminősítjük a fordított elhelyezkedésű embriót, még ha egészségesnek látszik is. Ugyancsak kizárjuk a torz embriókat is. Ilyennel különösen gyakran találkozunk a gleditsiánál.

3. Az életképesség meghatározása elektromos feszültségméréssel és radioaktív izotópok alkalmazásával

Az elektromos feszültségmérés operáció nélküli módszer. A század elején kísérleteztek vele, azóta azonban az irodalom nem tesz róla említést. Elsősorban Graminea-k vizsgálatát kísérték meg oly módon, hogy a magon előzetes áztatás után elektromos áramot

becsátva keresztül, a fellépő feszültség különbségből következtettek az életképességre /Kadocsa, 63/. A megoldás elterjedését eleve kizárta az, hogy egyszerre csak 1 mag tulajdonosságát lehetett meghatározni, azonkívül, hogy a feszültség változás nem utal arra, vajon ezt az embrió vagy endospermium és annak milyen része okozta.

Hasonló a helyzet a radioizotópok esetében is. Még ha a mag mellett haladó részecskék útját ólom lemezzel leárnyaljuk is, a számlálócsövek a becsapódások lokális rögzítésére nem képesek, az általános beütés változásból pedig nem tudunk következtetni arra, hogy azt a radícula, sziklevál vagy endospermium elhalása, tehát elnyelőképességének változása okozta-e.

Mielőtt a fentiekhez hasonló módszerekkel kísérleteznénk, figyelembe kell venni, hogy a mag nem homogén, hanem fizikai és kémiai szempontból is heterogén felépítésű és hogy az életképesség megállapításához lokális változások megfigyelésére, ismeretére van szükség.- Az elmondottak alapján a módszerek céljainkra nem alkalmasak.

4. Az életképesség meghatározása röntgenfotográfia útján

Az operáció nélküli és fizikai módszerek közül ezzel érhetjük el a legjobb eredményt. Gyors, tömeges vizsgálatra alkalmas, csak kissé drága.

A röntgensugarak alkalmazása már több évtizede foglalkoztatja a kutatókat. Korábban azonban inkább csak hatását vizsgálták, mutációs jelenségek előidézése céljából /Crocker-Barton, 20/. Az utóbbi években fordult a figyelem a diagnosztikai alkalmazás felé, amikor Simak és munkatársai /167-173/ sikeres kísérletekről számoltak be. Szép eredményeik számos elismerő reflexiót váltottak ki /Bein, 6; Magini, 88; Rohmeder, 144/ s ujabban már más országokban is foglalkoznak vele /132/.

A röntgensugarak diagnosztikai alkalmazására az ad lehetőséget, hogy a különböző szövetek más-más módon nyelik el a sugarakat és ez a mögöttük levő fényérzékeny lemezen élesen

kirajzolódik. Arról, hogy melyik árnyalat képviseli az élő szövetet, úgy győződtek meg, hogy a lefényképezett magokat lecsiráztatták. Így az összefüggést pontosan tanulmányozhatták és tapasztalati úton kidolgozták a röntgenfelvétel és csirázóképesség korrelációs viszonyait. Igaz, hogy a röntgenfelvételen is csak sikra vetítve érzékelhető a lokális változás, a kontroll csiráztatás és így összehasonlítás lehetősége azonban ezt a fogyatékossgot kiegyenlíti. A röntgenmetódus nagy jövője abban rejlik, hogy a magot nem teszi tönkre, mint a többi módszerek, feltéve, ha olyan kis sugárzás dózist alkalmazunk, ami a magra nézve nem káros.

A svéd Erdészeti Kutatóintézet készülékével, amellyel Simak dolgozik, ugyszólván minden fajról lehet kiértékelhető felvételt készíteni. Megjelent tanulmányaiban a fenyőket és néhány északi lombfaját említi. A kérésünkre, hazai anyagon végzett vizsgálatai szerint pedig a tölgy, gyertyán, hárs, kökény, vadrózsa magjai is jól fényképezhetők. Kivételes a celtisz, mely az összes sugarakat elnyeli és nyomát csupán egyöntetű világos folt jelzi.

A korábbiak szerint röntgen vizsgálattal elkülöníthetők a léha magvak. Azenkívül a szárnytalanság során bekövetkező maghéj sérülések is jól felismerhetők, továbbá a magban rejtőző rovarálcák. Kimutat számos abnormitást is /fordított embrió, polyembrió/. A röntgenfényképből, friss és érett mag esetén, a csirázóképességre következtetés könnyű. Hosszabb ideig tárolt, gyenge csirázóképességű magvak esetén is megkaphatjuk az eredményt, ilyenkor azonban a magot előzőleg nehéz fém sók / BaCl_2 , AgNO_3 / oldatával kell kezelni. A különböző életképességű magok az oldatot különböző mennyiségben veszik fel, s minthogy a fém sók nehéz kationjainak abszorpciója nagy, az eltérések kiütkeznek. Ilyen esetben a vizsgálat veszít biztonságából és egyenértékűvé válik a topografikus festéssel.

A készülék és alkalmazása költséges, de ettől eltekintve meglehetősen jó eredményt ad.

5. Az életképesség meghatározása kvarclámpa segítségével

A lumineszcencia, illetve fluoreszcencia jelenség nemcsak a fajmeghatározás, hanem Karjakin és társai /65/ szerint az életképesség meghatározására is alkalmas. A metszéssel feltárt és adott esetben indikátorokkal is kezelt magvak életképes és holt embriói kvarclámpa fényében eltérő színben fluoreszkálnak. Margajlik /90/ szerint a kvarceljárással kapott életképességi eredmények mindössze 1,4 %-kal tértek el a csirázóképességtől.

Szintén operációt nem kívánó, fizikai módszer, mely megítélésünk szerint objektivebb a metszésnél. Elsősorban nagyobb magvak esetében lehet jövője, amelyeknél az egyes színárnyalatok megfelelő nagyságu foltokat képezhetnek.

6. Az életképesség meghatározása fiziológiai módszerekkel

E módszerek a magban lejátszódó fiziológiai folyamatok megfigyelésén alapulnak. Alkalmazásuk nehézkes, tömeges vizsgálatra nem megfelelőek, azonkívül megbízhatóságuk is kétséges. Ezért csak rövid megemlítésre érdemesek.

Bizonyos eredménnyel járt pillangós virágok és gyümölcsfák magjai életképességének vizsgálatában a plazmolizis megfigyelése /Crocker-Barton, 20/. Ha a magot sejtnedvénél nagyobb ozmótikus nyomású oldatba helyezik, a sejtnedv vizet ad le s ennek következtében a sejttartalom összehúzódik, eltávolodik a sejtfaltól és az ugynevezett plazmolizis állapota következik be. Minthogy csak élő sejtek plazmolizálódnak, a külső oldatban ozmótikus nyomásváltozás csak akkor állhat be, ha a mag életképes.

A módszer közvetett jelenséget figyel meg, s mivel a nyomásváltozás semmit sem árul el abból, hogy a magvak melyik alkotórésze élő vagy holt, csak nagyon durva becslésre alkalmas.

A módszer azonban lokálisan is alkalmazható. Ebben az esetben nem az egész mag vagy magvak, hanem csak egy metszet kerül a plazmolitikumba és a plazmolizist - erős nagyítású mikroszkópon keresztül - közvetlenül figyeljük meg. Ezzel a mód-

szerrel Dorosenko /30/ kísérletezett, főképp Prunus-féléken.

A megfigyelt jelenség és a megfigyelés módja kétségtelenül objektív. A módszernek nagy hátránya azonban, hogy a magvak csak igen kis részét - a gyököcskéből, sziklevélből vagy a táplálószövetből kivágott metszetet - veszi vizsgálat alá, s ez nem elegendő az életképesség megítéléséhez. Ahhoz, hogy az egész magra nézve megbízható képet kapjunk, több metszetre lenne szükség, s az még mindig csak egy mag megfigyelését jelentené. Az egész minta elemzése ennek következtében gyakorlatilag szinte lehetetlen.

A csiráztatási és életképességi vizsgálat között foglal helyet a hidrogénperoxidos eljárás. E század elején elemzett módszert Ching-Parker /15/ elevenítették fel. Vizsgálataik szerint, ha a maghéj gyököske felőli végét levágjuk és a magot 5-9 napig H_2O_2 1 %-os vizes oldatba áztatjuk, a gyököske hamarabb kibujik, mint egyébként és megjelenése elég arra, hogy meglehetősen megbízható következtetést vonjunk le a csirázóképességre vonatkozóan. A módszert nehezen csirázó fenyőmagvak /pl. Pseudotsuga menziesii, Pinus ponderosa/ életképességének, illetve csirázóképességének meghatározására tartják alkalmasnak. Az eljárás meglehetősen lassu, ezért nem tartjuk érdemesnek foglalkozni vele.

7. Az életképesség meghatározása biokémiai úton

E módszerek operálást nem kívánnak, tömeges vizsgálatra alkalmasak, csak éppen megbízhatóságukhoz fér kétség.

Az eljárások lényege az, hogy a nyugvó vagy csirázásnak indult magban lejátszódó kémiai folyamatokat figyelik meg és ezekből következtetnek az életképességre.

Egyik ilyen módszer a lélegzés közben keletkezett CO_2 mennyiség mérése. Ken-ichi Hatano /67/ vizsgálatai szerint a lélegzés sem a csirázóképességgel, sem a csirázási eréllyel nincs olyan szoros összefüggésben, hogy abból bármelyikre is következtetni lehessen. Wach /190/ véleménye az, hogy erdészeti magvak vizsgálatára nem alkalmas, mert az erdei magvak által kilélegzett széndioxid olyan kevés, hogy mérése gyakorlati következtetésekre nem használható fel.

A másik módszer a magvak tartaléktápanyagainak emésztését katalizáló enzimek működéséből következtet az életképességre. Az enzimek működése a csirázás megindulásakor az életképességgel többé-kevésbé arányosan felfokozódik és ha az aktivitás változását valamilyen módon megfigyelhetjük, ebből következtethetünk az életképességre.

A magvizsgálatban legalkalmasabbnak látszott a kataláz nevű enzim működésének megfigyelése, ugyanis ez az enzim az emésztés folyamán keletkezett H_2O_2 elbontására hivatott és a felszabadult oxigén mennyiségének térfogatmérése közvetve megadja az enzim aktivitás fokát. Schmidt /150/ szerint ezzel a módszerrel a simafenyő életképességét 10, az erdei-fenyőt 2-3 nap alatt megkaphatjuk, de csak összehasonlítás formájában, relative, hogy pl. egyik minta életképesebb, mint a másik, illetve hogy egyáltalán jó, avagy rossz-e a mag. Wach-nak /190/ Knecht-től származó adatai azt tanúsítják, hogy a kapott oxigénmennyiségek és a minták csirázóképességei között nagyok a különbségek.

Még ha a két tényező között szoros összefüggés állna is fenn, az ezermagsúly, magnagyság különbségek akkor is megzavarnák a kiértékelést. Azonkívül a módszer nincs tekintettel a mag szerkezetére sem. A vizsgálatból nem derül ki, hogy a magvaknak melyik része életképes és melyik halt el. Ugyanaz az aktivitás jellemezhet egy mintát akkor is, ha minden második mag teljesen rossz és ugyszintén ha minden magnak a fele pusztult el. A módszer tehát csak kvantitatív megkülönböztetést tesz, de kvalitatívet nem.

A felsorolt okokból a kataláz vizsgálatot az életképesség meghatározására alkalmatlan módszernek kell tekintenünk.

8. Az életképesség megállapítása festési eljárással

Az életképesség meghatározásának leggyakrabban és elfogadottan alkalmazott módszere. Általában biokémiai festésnek nevezik, de ez nem helyes, mert egyes módszereknél semmiféle biokémiai folyamat sem játszik közre, a festőanyag egy-

szerűen behatol a szövetbe és azt megfesti. Ezért helyesebb az egyszerű "festés" megjelölés használata.

a/ A festésről általában

Az életképesség meghatározására különféle, vízben oldott festékanyagok és indikátorok állnak rendelkezésre. Egyik csoportjuk csak a holt szövetbe képes behatolni és azt színével megfesteni. A másik élő sejtekbe diffundál és ott színes reakció terméke útján fest. Bármelyik csoportról van is szó, az élő és holt részek szinkülömbözetük alapján élesen elütnek egymástól és ezáltal az életképességi viszonyokat érzékelhetővé teszik.

A festés az életképességet lokálisan érzékelteti - tehát kvalitatív módszer -, bár e tekintetben a két csoport eltérően viselkedik. Azok a festékek, amelyek csak a holt szövetekbe képesek behatolni /pl. indigocarmin/, a mag belső szöveteiben előforduló rejtett nekrotikus góciókat nem közelíthetik meg, tehát hamis képet adhatnak. Éppen ezért azok a festékek az előnyösebbek, amelyek az élő szövetekbe is be tudnak hatolni és azokat festik meg.

Azáltal, hogy a mag, illetve embrió egyes részeit is megbírálnak /és nemcsak mintegy egynemű anyagot/, az így kapott életképességi százalék szoros kapcsolatban áll a csirázóképességgel. A csirázóképesség szempontjából az embrió életképessége döntő, illetve egyes esetekben az embrió egyes szerveinek egészséges volta. A festés mindezekről a képességekről tájékoztat bennünket. Vannak festékek, melyek nemcsak a szélsőséges állapot feltüntetésére alkalmasak - vagyis, hogy élő, avagy elhalt-e a szövet - hanem árnyalat különbségek útján az életenergia mértékét is indikálják.

A felsorolt tulajdonságok a festést ugyyszólván valamennyi egyéb életképességi módszer elé helyezik, ezért továbbfejlesztésük indokolt és alkalmazásuk megfelelő begyakorlása elengedhetetlenül szükséges a magvizsgálatban. Bizonyos hátrányuk, hogy operálással járnak, melynek véghezvitele, különösen apró magvaknál, vagy a csontároknál meglehetősen kényes és aprólékos művelet.

A festési eljárás négy mozzanatból áll: előkészítés, preparálás, festés, kiértékelés.

Az előkészítés rendszeren áztatást jelent, hogy a preparálásához megpuhítsuk a maghéjat. Langyos vizet használunk, fajoként különböző ideig. A víz tiszta csapviz vagy desztillált víz lehet. Ha túl kemény a csapviz, lágyítani kell.

A festésre szánt magot a tiszta magvak csoportjából számoljuk ki, akárcsak a csiráztatás esetén. Lakon /75/ véleménye szerint, ellentétben a csirázóképességi vizsgálattal, itt 2 x 100 mag elegendő. Az előkészítés és operálás során léhának, vagy teljes bizonyossággal rossznak minősülő magokat kiejtjük a további vizsgálatból és számukat feljegyezzük.

A preparálás fajoként változó. Lényeg az, hogy a magot, illetve embriót sérülésmentesen, minél tökéletesebben feltárjuk. A festék útjából minden akadályt el kell távolítani. A maghéj felnyitását mindig ott kezdjük el, ahol a csirát nem veszélyeztetjük, illetve, ha megsérülését nem tudjuk elkerülni, ahol ez a legkevésbé hat zavarólag. A radícula és plumula épségére mindig ügyelünk. Fenyőmagvak esetén jól bevált Pagoda /46/ módszere. Eszerint a be nem áztatott magnak a radícula felőli végét csipjük le, mert ott üres légtér van és az így kapott nyílásból kiindulva az érintkezési vonal mentén nyitjuk fel a maghéjat. A csontárokat először óvatosan feltörjük, utána néhány órás áztatást közbeiktatva hámozzuk le a héjat. A héj lefejtését általában újabb áztatás követi.

Egyes keményhéjú magvak és csontárok kioperálását egyáltalán nem tudjuk megoldani. Ezeknél radikális megoldásra kényszerülünk, a mag erősebb megsérülésével járó átmettszésére. Azenban ezt is úgy kell végezni, hogy ne a radícula felőli vég sérüljön meg. Az átmettszett darabokat héjastól dobjuk a festékbe és csak a festődés után operáljuk ki a magot vagy embriót. Az operálás a magvak és termések pontos morfológiai, anatómiai ismeretét kívánja meg.

A festés módja, időtartama festőanyagoként és fajoként változó. Az előírásokat az egyes módszereknél tárgyaljuk, il-

letve a X.9. fejezet tartalmazza. Hasonlóképpen eltérő a kiértékelés is.

A következőkben vegyük sorba az egyes módszereket, mégpedig aszerint csoportosítva, hogy holt, avagy élő anyagot festenek-e meg.

b/ Neljubov módszere

A festék indigocarmin /I/ 0,2 %-os oldata. Az indigocarmin a holt szövetekbe hatol és azokat festi meg kék színűre. Működése semmiféle biokémiai reakcióval nem jár. Minthogy az élő szöveten nem tud áthatolni, a rejtett beteg gócot nem tárja fel. Kék színe miatt csak fehér magvak festésére alkalmas. Színes magvak esetén az átmenetek elmosódnak, a kép nem éles. Főképpen Prunus-félék, Malus és Pyrus vizsgálatára használatos, melyek fehérek és általában jó minőségűek, rejtett gócotól mentesek. Előnye, hogy nem mérgező, az élő részeket nem roncsolja szét.

Az indigocarmin sötétkék, por alaku vegyület. Oldata tintaszerű. Oldódása nem mindig tökéletes, ezért hogy megfelelő koncentrációt kapjunk, próbaoldást kell végezni. Ez a következőképpen történik: lemérünk 0,4 g festéket és 2 l desztillált vízben feloldjuk. Az oldódást 30 perces forralással segítjük elő és időnkénti kevergetéssel. Forralás után az oldatot lemérjük, a feloldatlan festékmaradványt 100-105° C-on állandó súlyra szárítjuk. A festékmaradvány sulya alapján kiszámítjuk a tényleges koncentrációt, illetve a normális, 0,2 %-os töménységnek megfelelő szükségletet. A festékoldat 15-20 napig tárolható, hosszabb idő alatt megromlik.

A festés időtartama 2-3 óra, szobahőmérsékleten, természetes megvilágítás mellett. Utána a magokat csapvíz alatt alaposan lemossuk és kiértékelés céljából üveglapra sorba kirakjuk.

Kiértékeléskor a következő csoportokat különböztetjük meg:

1. Teljesen fehér mag, illetve embrió,
2. " " " " " csupán a radícula csucsá festődött,

3. Fehér radícula, a sziklevál radícula felőli 2/3-a fehér,
4. Erős festődés a gyököcske végén,
5. A sziklevál nagyobbik fele festődött,
6. Teljesen festődött embrió.

Az 1-3 csoportba tartozók életképesek, a 4-6-os csoportok életképtelenek. Egyes fajok esetében további részletezés szükséges. Ezt a X.9. fejezetben találhatjuk meg.

c/ Szkuratova módszere

Gyakorlatias eljárás, mely a cékla eredeti töménységű levét használja fel festésre. Alkalmazása analóg az indigocarminnal. A holt szöveteket bordószínűre festi meg, 30 perc alatt. Használatát Neljubov módszerénél tett megállapításokon kívül erősen korlátozza, hogy nem mindig lehet beszerezni, azonkívül könnyen remló is.

d/ Gadd módszere

Malachit-zöld 0,004 %-os oldatát használja festékül. Nem elterjedt módszer, részletesebb tárgyalása nem indokolt.

e/ Kuznyecova módszere

Ugyancsak kevésbé ismert és alkalmazott módszer. A festékanyag jó-d-jódkáli oldata /0,3 g jó-d és 1,3 g jódkáli 100 cm³ vízben/. Segítségével fenyőmagvakban megfigyelhető a keményítő képződés, mely csak csirázáskor és élő magban indul meg. A csirázás megindításához 18 órás előáztatás és 24 órás csiráztatás /Jacobsen készülékben/ szükséges. Ezután következik a festés. Minthogy keményítő hiányról kizárólagos értelemben csak érett és szikkadt mag esetén lehet szó, az eredmény nem mindig megbízható, ezért a módszert nem alkalmazzák.

f/ Elekes módszere

Festőanyaga metilénkék 0,1 %-os oldata. Alkalmazása ugyanúgy történik, mint az indigocarminé. A mezőgazdasági vetőmagvizsgálatban használják.

A következő módszerek az élő szövetet festik meg, tehát behatolnak a működő sejtekbe is. Ha elég hosszú az inkubálás,

ezek a festékek a legbelső szövetekbe is eljutnak és a rejtett zónák minőségét is indikálják.

g/ Gurevics módszere

Főleg gabenamagvak festését végzik ezzel az eljárással. Indikátor a dinitrobenzol 7-10 %-os vizes oldata. Az inkubálás időtartama a hőmérséklettől függ, 16° C-on 5 órás, 30° C-on 2,5-3 órás, 40-45° C-on 1 órás. A festett szövetek sötétbiborszínűek. Minthogy a vegyszer mérgező és jobbat találtak helyette, már nem alkalmazott módszer.

h/ Scheurlen - Turin - Hasegawa - Eidmann - Schmidt - Hao módszere

A szelén és tellursók festésre való felhasználásában a felfsorolt szerzők valamennyien közreműködtek és nehéz lenne eldönteni, hogy a módszer melyikük nevét viselje. Többször találkozunk Hasegawa és Eidmann nevével, noha baktériumokon először Scheurlen próbálta ki.

A módszer a tetrazolium bevezetése előtt indult elterjedésnek, azóta azonban ez is kiszorult, mert mérgező tulajdonsága, ezenkívül az élő szövetben redukált nehéz sók vízben kissé oldódnak és az eredetileg nem festődött sejtekbe is átdiffundálnak.

A szelén és tellursók 2 %-os oldatával dolgoztak, melyek az élő sejtekben redukálódva, azokat piros színre festik. Minthogy ez is redoxindikátor, a vele folytatott kísérletek hasznos kiindulásként szolgálhattak a legelterjedtebb festék, a tetrazolium kipróbálásában. Hátrányai miatt ma már nem használják.

i/ Lakon módszere

A festések legjobban bevált módszere. Széles körben alkalmazzák mind erdészeti, mind mezőgazdasági vonalon, ezenkívül tudományos kutatások terén is. Elterjedtségére és jelentőségére jellemző, hogy az ISTA-nak külön TTC albizottsága van.

Lakon indikátorként 2,3,5-triphenyltetrazoliumchloridot /TTC-t/ alkalmazott, 1 %-os koncentrációban, mely az élő szövetekben piros színű festést idéz elő. Mivel Lakon módszere

számunkra valamennyi között a legfontosabb, azonkívül a festődési reakció részletes ismerete a továbbiak megértéséhez nélkülözhetetlen, a kérdést alapjaiból kiindulva kell tanulmányozni.

A TTC-s festéssel, illetve magával a TTC-vel széleskörű irodalom foglalkozik. Maga Lakon számos tanulmányt tett közzé /75-79/, azonkívül Bennet /77/, Flemion /32/, Hilf-Rohmeder /46/, Parker /127/, Schubert /158/, Vincént /189/-től olvashatunk értékes dolgozatokat. Alapvető kémiai studiumokat tartalmaz viszont Jámbor /59/ "Tetrazoliumsók a biológiában" c. alapos monografiájá. A felsőreoltakon kívül még számos publikáció ismeretes /pl. ISTA kongresszusi referátumok stb./.

A tetrazoliumkloridot Pechmann és Runge 1894-ben állította elő. Utána majdnem fél évszázad telt el, amíg Kuhn és Jerchel 1941-ben fel nem fedezték biológiai alkalmazhatóságukat. Megállapították, hogy a TTC különböző biológiai anyagok hatására piros formazánná /TF/ redukálódik. A redukción már ők enzimhatásnak tulajdonították. Az említett szerzők nyomán Lakon azonnal, 1942-ben elindult és a kukoricamag életképességének meghatározásával megtette az első lépést mai alkalmazásai felé. Legintenzívebben továbbra is ő működik, majd hamarosan mások is, elsősorban biokémikusok, bekapcsolódnak a munkába. Az alapvető kémiai, enzimológiai kutatásoknak köszönhetjük, hogy a TTC tulajdonságainak megismeréséhez és ezzel a TTC-s festés lényegének megértéséhez eljutottunk.

A TTC redoxindikátor, vagyis redukció következtében szineződik el, az új termék a színes. A TTC redukció terméke a karminpiros formazán. Ismeretesek más redoxindikátorok is, a TTC azonban ezekkel szemben számos előnyös tulajdonsággal rendelkezik: redukált alakja vízoldhatatlan, tehát a reakció helyén marad, nem diffundál át a szomszédos, meg nem festett sejtekbe és topográfiai elhelyezkedése a szöveten és sejten belül követhető /éppen ezért nevezi Lakon eljárását topografikus tetrazoliumos módszernek/; a formazánok általában irreverzibilis folyamat termékei, csak igen erős oxidáció változtatja vissza; toxicitása azonos vagy kisebb mérvű, mint a

többi redoxindikátoré. A formazánnak hátrányos tulajdonsága, hogy lipoidokban gyengén oldódik.

A TTC fontosabb kémiai tulajdonságai a következők. A fény katalizálja a TTC redukcióját, ezért az inkubálást sötétben kell végezni és magát az indikátort is fénytől elzárva tartjuk. Különböző fényviszonyok esetén az eredmények nem hasonlíthatók össze. Az oldat koncentrációjának növelésével emelkedik a formazán abszolút értéke is, ezért mindig azonos töménységgel dolgozzunk. A formazán kiválás 6-10 pH-s közegben normális, savas közegben megáll, 10 pH-nál lugosabban emelkedik. Leghelyesebb semleges közeggel dolgozni. A képződött formazán szintén fényérzékeny, különösen ha részben oldott állapotban /zsirok esetén/ van. A formazán átalakulását, tehát a festett szövet elszintelenedését gátolja a KCl és higanyklorid /1/1000 konc./. Konzerválásra legalkalmasabb a 9 pH értékű lugós közeg.

A 2,3,5- triphenyltetrazoliumchloridon kívül számos más tetrazolium vegyület is ismeretes, többek között olyan is, amelyeknek formazánja zsirokban nem oldódik. Sőt a TTC-nek egy jóderivátja nem is fényérzékeny és kétszer gyorsabban reagál. Ezek azonban tulságosan drágák és az az általános vélemény, hogy céljainknak a 2,3,5-TTC teljesen megfelel.

Az enzimes redukciót a dehidrogenáz enzim katalizálja, tehát az indikátor tulajdonképpen ennek az enzimnek a működését jelzi. Lakon módszere abból a feltételezésből indul ki, hogy a vitalitás csökkenésével a dehidrogenáz aktivitása is arányosan csökken. Hangsúlyozza azonban, hogy e tekintetben nem a keletkezett formazán mennyisége a döntő, hanem, hogy az elszíneződés az embriónak melyik részén következik be. Bár vannak ellentmondó adatok is, az enzimaktivitás és az életképesség között szoros a kapcsolat. Parker ezt úgy fejezi ki, hogy "bár a TTC-redukció nem mindig biztos jele az élő állapotnak abban az értelemben, hogy az egész légzőrendszer szabályosan működik, de a reakció hiánya feltétlen bizonyítéka az élő állapot teljes hiányának" /127/. Minthogy az enzimaktivitás mennyiségi változását a formazánképződés, illetve a festődés intenzitása többé-kevésbé követi, a

festődés mértékéből következtethetünk megfigyelésünk megbízhatóságára.

A TTC áthatolva a sejtfalakon, bejut a sejtek belsejébe és redukciója ott következik be. A sejtekbe hatolás azonban több mindentől függ, így a sejtfalak átteresztőképességétől /pl. az epidermis sejtek komoly akadályt jelentenek/, a metszésfelület nagyságától /ha van/ és az inkubálás időtartamától. Ezeket mind szabályozhatjuk, még az átteresztőképességet is, pl. teluollal. A bemetszés helye közömbösnek mutatkozik, mert a magban nincsenek kialakult szállítórendszerek.

A szövetek, illetve szervek nem egyenlően festődnek. A redukciós terek csökkenő intenzitás szerint a következők: merisztéma /radicula vége, fenyő sziklevel csucsa/, trachea /sziklevel fő erei, gyökér/, epidermis. Ha az embriót és endospermiumot hasonlítjuk össze, azt látjuk, hogy az embrióban gyorsabb a TTC előrehaladása.

A radícula csucsa gyakran nem festődik meg. Ezzel kapcsolatban sokféle magyarázat vetődött fel: a szoros helyzetben levő csucsához nem jut el elég festék; preparálás közben megnyomódik; valamilyen redukció gátló anyag jelenléte; a formazán további redukciója, valamilyen igen erősen redukáló enzim hatására.

Sajátosan viselkedik a preparálás közben megsérült szövetrész. Ha kis nyomás érte, akkor intenzívebben festődik, mint az ép rész, ha nagyobb, akkor nem festődik. Az első eset sötétebb színeződése valószínűleg azért következik be, mert a mélyebben levő sejtekhez megrövidül az út és az epidermist már nem kell áttörni, azonkívül a kiváltott traumatikus inger fokozott légzést okoz, ami a redukciót elősegíti.

A formazán képződés s így a színerősség, függ a redukció, tehát az inkubálás időtartamától is, ezért egy-egy fajra vonatkozóan mindig ugyanannyi időt kell venni és azt mindig megadni.

A hőmérsékletváltozás kihatással van a formazán képződésre, ezért állandó szinten kell tartani. Legmegfelelőbb a 30° C-os hőmérséklet.

A mag felületén mindig találhatunk baktériumokat, melyek szintén redukálják a TTC-t. Ha az oldatba bekerülnek, az maga is megszinesedik. Ellenük vagy 0,01 %-os preventollal védekezhetünk, vagy kétszer 10 percig csap alatt mossuk a kioperált embriókat. Mivel nem minden embriót operálunk ki a festés előtt, előnyösebb a preventolt alkalmazni.

A TTC bizonyos fokig mérgezi a vizsgált anyagot, ami a sziklevek és gyökér növekedésének késésében, későbbi klorofill képződésben és oldalgökér fejlődésben nyilvánul meg. A toxicitás nem súlyos.

A fentiek mindazt tartalmazzák, amire általánosságban szükségünk van. A következő fejezetben feltüntetjük az egyes fajokra vonatkozó előírásokat. A normák nem mindenben igazodnak Lakonéhoz. Néhol változtattunk a preparálás módján, vagy a festés idején, a koncentráció azonban minden esetben 1 %-os, a pH semleges, a hőmérséklet 30° C, a festés sötétben történik.

Festés után itt is úgy járunk el, mint a Neljubov módszer-nél. Az embriókat lemossuk, majd üveglapra téve osztályozzuk őket. A kiértékelés fordított bélyegek alapján történik, mint az indigocarmin esetében. Itt a festődés számít életképességi jegynek. A fajok szerinti kiértékelés különleges ismérvei a X.9. fejezetben találhatóak.

Megemlítünk néhány, minden festési módszerre érvényes technikai fogást, melyeken gyakran sok mulik. Ha a festés előtt nem operáljuk ki az embriót, hanem csak lecsipünk sziklevel felőli végéből, akkor a metszés után egyenként azonnal dobjuk be a festékoldatba. Előzetes operáció esetén a csupasz embriókat vízbe dobáljuk és egyszerre tesszük őket a festékbe. Mindig ügyeljünk arra, hogy minden mag a fenékre süllyedjen, légbuborék ne maradjon rajtuk, mert az azt a részt elzárja a festéktől. A festék mindig teljesen ellepje az anyagot. A kiértékeléskor a magokat hosszában vágjuk ketté, hogy a belső festődésről is meggyőződhesünk.

A X.9. fejezetben megadjuk az előírásokat, a központi laboratórium számára, fajonkénti részletezéssel.

A jelzett fejezetben olyan fajok is szerepelnek, amelyek

csirázthatók. Erre a kiegészítésre azért volt szükség, mert sürgős vizsgálat a gyorsan csirázó fajok esetében is felmerülhet, azonkívül a csiráztatás felszámolásakor a nem csirázott magvak vizsgálata is életképességi eljárással történik.

A házi laboratóriumok számára egyelőre megfelelő és ajánlható módszer a metszés, a későbbiekben a Neljubov vagy Szkuratova eljárás - amelyik fajokra a X.9. fejezetben előírjuk - és hosszú gyakorlat, megfelelő előképzettség és felszerelés megszerzése esetén a Lakon módszer.

Az életképességi vizsgálat megengedett eltérései a csirázóképességeivel megegyezők. A vizsgálati bizonylaton az alkalmazott eljárás mindig feltüntetendő.

9. Az életképességi vizsgálat faji szerinti előírásai

Abies fajok

A maghéj gyököcske felőli végéből 2-3 mm-t lecsipünk. Ezután 24 órás áztatás következik, majd a mag másik végéből vágunk le annyit, hogy a sziklevelek kilátszanak. Az így előkészített magvak azonnal a TTC oldatba kerülnek. Az inkubációs idő 48 óra.

A kioperálás a festés után következik. A magot ollóval hosszában felvágjuk - vékonyabb feléről kiindulva - és úgy vesszük ki az embriót.

Életképes az az embrió:
amelyik teljesen megfestődött,
vagy amelyiknek csak a két vége /a bemetszés következtében/
nem festődött meg.

Cedrus fajok

Mint Abies.

Cupressus fajok

Mint Abies.

Juniperus fajok

A hústól megfosztott magot éjszakára beáztatjuk, majd egyik oldalából annyit levágunk, hogy az endospermium ki-
látszék. Ezután újabb 24 órás áztatás következik, végül 48 órás TTC-s festés. Festés után éles szikével hosszában

átvágjuk, az embriót kiemeljük.

Csak a teljesen megfestődött embrió életképes.

Larix fajok

Mint Abies, csak a lecsipés kisebb /1-2 mm/, az inkubációs idő 24 óra és a kioperálás preparáló tű segítségével történik.

Heyderia decurrens

Mint Abies.

Picea fajok

Mint Larix.

Pinus fajok

Mint Larix.

Pseudotsuga menziesii

Mint Larix.

Taxodium distichum

A száraz mag vastagabbik végéből addig vágunk le, amíg az embriót el nem érjük. Utána 24 órára beáztatjuk, majd 24 óráig festjük. Kioperáláskor a vágott nyílást addig bővítyük, amíg az embriót tüvel ki nem tudjuk emelni.

Csak a teljesen festődött embrió életképes.

Taxus baccata

Áztatás éjszakán át. Az alapi részből a termés 1/4-ét levágjuk. 48 órás TTC-s festés. Az embriót tüvel kioperáljuk és hosszában kettévágjuk.

A teljesen festődött embriót és endospermiumot tartalmazó mag életképes.

/Ha az endospermium gyengén festődött, a vizsgálatot megismételjük a következő kiegészítéssel: a bemetszés után a TTC-s inkubációt 4 órán át 45° C-on vákuumban kezdjük, majd utána még éjszakán át 30° C-on folytatjuk./

Acer fajok

Szárnytalánítás, 48 órás áztatás. Termés héját a köldöktől kiindulva félkörben körülvágjuk, a héjat szétfeszítjük, s a magot kiemeljük. A maghéjat a szikleveél felőli részen tüvel felnyitjuk és 48 órás áztatást alkalmazunk, majd a héját lefejtjük. Festés TTC-vel 24 óráig.

A teljesen festődött embrió életképes.

Aesculus fajok

A termést kettévágjuk úgy, hogy a gyököcske épségben maradjon. Ezt a felét 48 óráig áztatjuk, majd a héját lefejtjük /a szabaddá tett embriót különösen alaposan lemossuk/ és 48 óráig TTC-ben festjük.

Életképes minden olyan mag, amelyen a gyököcske és a sziklelevél gyököcske felé eső 1/3-nyi része megfestődött.

Ailanthus glandulosa

Mint Acer. A kioperáláskor gyakori a sérülés.

Berberis fajok

Mint Larix. Preparálása körülményes.

Carpinus betulus

24 órás áztatás. A termés 1/3-át széles végén levágjuk. 24 órás festés TTC-ben. Kioperálás tüvel.

Életképes a teljesen megfestődött, a gyököcske csucsán nem vagy a sziklelevél gyököcskével ellentétes végén nem festődött mag.

Castanea sativa

Mint Aesculus.

Celtis fajok

Termést igen óvatosan feltörjük, /gyakori a sérülés/, a magot 24 óráig áztatjuk, majd a héját tüvel felsértjük és 48 óráig festjük TTC-ben. Utána preparáló lándzsa segítségével kioperáljuk a héjból /rendkívül törékeny, könnyen sérülő faj/ a magot. Itt tehát a festés megelőzi a kioperálást.

Életképes a teljesen festődött mag. /Ügyeljünk a sérült részek megkülönböztethető festődésére./

Cornus fajok

Mint Taxus.

Corylus avellana

Termést feltörjük. 24 órás áztatás, lanzettával kioperálás, TTC-ben 48 órás festés. Festett magot metszeni.

Életképes a teljesen megfestett gyököcskéjű és a gyököcske körüli /1/3-rész/ sziklevelű mag.

Crataegus fajok

Termés feltörése. 24 órás áztatás, szikével maghéjlefejtés. A festés Neljubov, Szkuratova, vagy Lakon /24 óra/ módszerével történhet.

A radícula csucsa gyakran megnyomódik, ezért ennek megfestődése /indigocarmin, céklalé/ vagy fehéren maradása /TTC/ nem kizáró ok. A szikleveleken kisebb hibák megtűrhetők.

Elaeagnus angustifolia

Mint Taxus.

Euonymus fajok

6 óra áztatás, kioperálás maghéjból. TTC-vel 24 órás festés.

Életképes a teljesen megfestett mag.

Fagus silvatica

Min Aesculus.

Frangula alnus

Mint Carpinus.

Fraxinus fajok

A termés perikarpiumát és szárnyát eltávolítjuk. A magot éjszakára beáztatjuk, majd szikével, borotvával éleiből 1-1 mm-t levágunk. 48 órás inkubálás TTC-ben. Festés után az endospermiumot tüvel kétfelé választjuk és az embriót kiemeljük.

Életképes a teljesen megfestődött mag. Az endospermium szegélyén kisebb festetlen foltok lehetnek.

Gleditsia triacanthos

Egyik végét szárazon megreszeljük vagy megvágjuk. 24-48 órás áztatás után az embriót szikével kiemeljük és TTC-ben 24 óráig festjük.

Életképes a megfestett gyököcskéjü és a gyököcske felőli végén megfestődött sziklevelü embrió. A gyürött, korcs embrió még festődve sem életképes.

Juglans nigra

A termést keresztben kettéfűrészelve és azonnal TTC-be helyezzük. Inkubációs idő 24 óra. A kioperálás körülményes feladat.

Életképes a teljesen festődött mag.

Koelreuteria paniculata

Köldökkel átellenes oldalán enyhén bemetsszük. 24 órási áztatás után az embriót kioperáljuk és 24 óráig festjük TTC-ben.

Életképes a teljesen megfestődött mag.

Ligustrum vulgare

Mint Euonymus.

Magnolia fajok

Mint Koelreuteria.

Malus silvestris

Mint Euonymus, de Neljubov és Szkuratova módszerével is vizsgálható.

Prunus fajok

Mint Crataegus.

Pyrus pyraeaster

Mint Malus.

Quercus fajok

Mint Aesculus.

Rhamnus cathartica

Mint Carpinus.

Ribes fajok

Mint Taxus.

Robinia pseudoacacia

Mint Gleditsia.

Rosa fajok

Mint Taxus.

Sambucus fajok

Mint Larix. Preparálása körülményes.

Sophora japonica

Mint Gleditsia.

Sorbus fajok

Mint Larix. Nehezen preparálható.

Staphylea pinnata

Mint Taxus.

Symphoricarpus racemosus

Mint Larix.

Tilia fajok

Terméshéjat szárazon leválasztjuk. 24 órás áztatás után kioperálás és 24 órás TTC-s festés.

Életképes a teljesen megfestődött mag.

Ulmus fajok

Széles végét lecsipjük. 24 órás áztatás után kioperálás, 48 órás festés TTC-ben.

Életképes a teljesen megfestődött mag. /A festődés nem túl intenzív./

XI. AZ ÉRETTSÉGI ÁLLAPOT VIZSGÁLATA

1. Általános kérdések

A maggazdálkodásban az érettségi állapot döntő kihatással van a begyűjtés időpontjára, a tárolhatóságra és vethetőségre. Ezért az érettség felismerése, meghatározása nagy jelentőségű feladata a tudományos kutatásnak és a gyakorlati magvizsgálatnak egyaránt. A tudományos kutatás igyekezett a feladatot teljesíteni, s a problémát több oldalról megközeleltetni. Munkája eredménnyel is járt és ma már számos faj érettségének ismervei ismeretesek.

A magvizsgálat azonban nem haladt előre kellő mértékben. A mai szabványokban, előírásokban az érettség vizsgálatáról még annyi szó sem esik, mint W. Schmidt 1930-ban írt, "Prüfungsbestimmungen für Forstsäatgut"-jában. Ennek egyrészt az lehet a magyarázata, hogy a magvizsgálat korábban különösen, de még ma is meglehetősen kereskedelmi szempontok alapján dolgozik. A kereskedelmet pedig nem érdekli az, hogy valamely faj mikor érett. Számára a tisztaság és csirázóképesség - kivételesen egyéb tulajdonság - ismerete fontos. Az érettségi vizsgálatnak a magvizsgálat által történ elhanyagolását tehát ismét az egyoldalú beállítottságnak kell tulajdonítanunk.

A mellőzés esetleg abból is adódhat, hogy a magvizsgálat túl nagyot akart markolni. Nem szorítkozott pusztán az érettség ismeretének igényére, hanem nagyobb kategóriát állított fel - a mag korának meghatározását - és ebben még nem jutott kellő általánosítható eredményre.

Bármilyen is a magyarázat, a tény az, hogy a magvizsgálat intézményesen nem foglalkozott kellőképpen az érettség vizsgálatával. Ezen a hiányon szeretnénk némileg segíteni, annak igénye nélkül, hogy részletes, pontos, teljes értékű anyagot akarnánk adni.

Mielőtt rátérnénk a főbb fafajok - mert egyelőre csak ezekre gondolhatunk - érettségi mutatóinak ismertetésére,

illetve a meghatározási módok taglalására, le kell szögezzük azt, hogy érettség alatt e módszertanban azt az érettséget értjük, amikor a termés, vagy mag az anyanövényen olyan állapotba kerül, hogy begyűjthető, gazdaságilag felhasználható. Ez az állapot adott esetben megegyezhet a morfológiai vagy fiziológiai érettséggel, de attól el is térhet. Pl. a nyármag gazdaságilag előbb érett, mint fiziológiailag. Ha ez utóbbi stádiumra várnánk, a mag kihullana a tokokból és elrepülne, mielőtt begyűjtenénk.

2. Az érettséget meghatározó módszerekről

Az érettség meghatározására különféle módszerekkel kísérleteztek, így: morfológiai bélyegek megfigyelésével, fizikai, fiziológiai és biokémiai mérésekkel.

Morfológiai tekintetben a színváltozások a legjellegzetesebbek. Éréskor a termések általában megsötétednek, sárgából, zöldből barnára, szürkére változnak. Jellegzetes pl. a szil szárnyának érés kori megsárgulása vagy a borsófa hüvelyének sárgulása.

Másik lényegében morfológiai megfigyelés a termés vagy mag keménységének vizsgálata. Pl. Csaja /93/ szerint a nyármag akkor érett, amikor ujjunk között megnyomva a maghéjból kipattan. Zaborovszkij /193/ szerint a nyír termése beérés kor behajlítva eltörik és szára megsárgul.

A fizikai mérések elsősorban a vizeztartalom felderítésére irányulnak, mint olyan tényezőnek a meghatározására, amelyik az érettségi állapottal igen szoros kapcsolatban van. Messer /104/ részletes megfigyeléseket végzett a főbb fenyőfajok és néhány lombfaj tobozának vizeztartalmára vonatkozóan és pontosan meghatározta ennek érés kori százalékát. Gram /19/ - és mások is - a vizeztartalomnak a fajsulllyal való szoros kapcsolatát használja ki és az egyszerűbb fajsulymérés segítségével állapítja meg pl. az ezüstfenyő tobozának érettségét. Módszerét odáig tökéletesítette, hogy megadja a kritikus fajsulyt, illetve az ennek megfelelő közeget. Pl. a *Picea pungens* toboza akkor érett, ha 10 közül 9 a terpentin felszínén uszik.

Az érettséget egyes fajok esetében az embrió hosszának mérésével állapíthatjuk meg. Ching /14/ szerint a duglász akkor érett, amikor /a pikkelyek megbarácsolnak és/ az embrió az embriózsák 90 %-át kitölti.

Fiziológiai úton csirázattal vizsgálhatjuk az érettségi állapotot. Tirén /183/ szerint az éretlen fenyő, Marjai /93/ szerint az éretlen nyármag csirázása késik, azaz abszolút csirázási erélye alacsony.

A biokémiai módszerek a tartaléktápanyagok, enzimek stb. mennyiségi viszonyaiból következtetnek az érettségi állapotrara. Pl. Rediske /136/ szerint a redukciós cukor csökkenése igen jó mutatója az érettségnek. Schmidt /150/ a kataláz aktivitás változását hozta összefüggésbe az érettséggel.

Ezek voltak a főbb vizsgálati módszerek. Minthogy a jelenkori magismereti kutatás egyik fő területe az érési folyamat, rövidesen bizonyosan számolhatunk további új és egyszerű módszerek nyilvánosságra hozatalával.

3. Az érettség mutatója főbb fafajainkra vonatkozóan

Az érettségi állapot elsősorban az állófáról gyűjtött fajok vonatkozásában kérdéses és meghatározandó. A földről gyűjtött fajok esetében sokkal kisebb jelentőségű, ezért ezekkel a következőkben nem foglalkozunk.

Abies alba. Begyűjtésre akkor érett a toboz, amikor a vizeztartalom 60-65 % körül mozog. 50-60 % között a toboz szerkezete fellazul és 40 % vizeztartalomnál esik szét.

Larix decidua. A toboz vizeztartalom 40 % alá süllyed.

Picea excelsa. A toboz vizeztartalom a 40 %-ot eléri. A magkirepülés 18 % vizeztartalomnál következik be.

Pinus nigra. A toboz vizeztartalom 40 % körül mozog /extrapolált érték/.

Pinus silvestris. Az érettséget jelző kritikus vizeztartalom itt is 40 %. A magkirepülés 14-15 %-nál indul meg.

Pinus strobus. A begyűjtési vizeztartalom 50 %. 40-50 % között már észrevehető a toboz fellazulása és 30 % a kirepülési vizeztartalom küszöbértéke.

Pseudotsuga menziesii. Kritikus viztartalom 50 %.

A lombfák termésének és magjának érettségi mutatói kevésbé ismertek és kikutatottak. Általában csak azt tudjuk róluk, hogy melyik hónapban érnek be. A normák megadását az is megnehezíti, hogy a kezelésre, vetésre vonatkozóan több fajra alternatív megoldások ismeretesek és egyes esetekben ráadásul egyik sem nyújt tökéletes eredményt. Ezért helyesebbnek tartjuk egyelőre csak azoknak a fajoknak a tárgyalását, amelyeknél az érettség felismerésének döntő jelentősége van, s amelyeknél a begyűjtés idő időpontjának a vetéssel való összefüggése egyértelmű.

Betula sp. Érett a mag, amikor a termés szára ujjunk között meghajlítva eltörik, színe barnuló és a barka enyhe dörzsölésre széthullani kezd.

Populus sp. Az érett mag ujjunk között megnyomva a maghéjból kipattan. A fán a tokok felnyílása megkezdődik /nem a rovarkárosítotté/. A 24 órás csirázási erély 70-90 % között mozog.

Ulmus sp. Ha a termés szárnya sárgulni kezd, akkor gazdaságilag érett.

XII. EZERMAGSULY ÉS TÉRFOGATSULY MEGHATÁROZÁSA

1. Az ezermagsuly fogalma, mérésének körülményei

A fogalom meghatározása nem kíván bővebb magyarázatot. Az ezermagsuly annyit jelent, hogy az illető faj, illetve az illető minta fajazonos magjából meghatározzuk ezer db-nak a súlyát. Az ezermagsuly fontos gazdasági mutató, pl. a vetőnorma megállapításakor, másrészt a mag biológiai adottságairól is nyújt bizonyos felvilágosítást. Éppen ezért, ha csak egy mód van rá, az ezermagsulyt minden mintára vonatkozóan meg kell állapítani.

A módszertan elején leszögeztük, hogy az erdészeti magvizsgálatban az olyan termést is magnak nevezzük, amelynek vetéstechnikája nem különbözik a magétól. Pl. a hárs, juhar, gyertyán termését magként fogjuk fel. Az ezer termés súly fogalmát azért sem használhatjuk, mert az olyan termések esetében, melyek nem közvetlenül kerülnek vetésre /pl. toboz/, előzetesen kihozatali vizsgálatot végzünk és kihozatali állapítjuk meg a termés és mag súlyarányát. Egymagvu fajoknál ezekből az adatokból természetesen végeredményben kiszámítható a termés súlya is.

Az ezermagsuly mérést nagyban befolyásolja a mag víztartalma és ezen a ponton nehéz összeegyeztetni az üzemi és tudományos érdekeket. Az üzemi érdek azt kívánja, hogy az ezermagsulyt ugyanolyan víztartalmi állapotban határozzuk meg, mint amilyenben a készletben volt, mert a kapott adatokból csak így lehet reális vetőmagnormát kiszámítani. A tudományos érdek viszont azt kívánja, hogy a jelenséget, így ebben az esetben ezermagsulyt, mindig azonos feltételek mellett /többek között víztartalom/ vizsgáljuk. A magsúly változásának biológiai jelenségét tudományos célokra csak akkor használhatjuk fel kétséget kizáróan, ha összehasonlításakor minden egyes mérést azonos feltételek mellett végzünk.

Az érdekek összeegyeztetésére kompromisszum történt, és pedig úgy, hogy minden magot néhány napos szikkasztás, avagy

adott esetben vízfelvétel után szobahőmérsékleten, az adott páratartalomnak megfelelő nedvesség mellett mérünk. Elegendő munkaerő és felszerelés esetén nem kellene megalkudnunk, ha a minta beérkezése után azonnal nemcsak ezermagsúly mérést, hanem víztartalom meghatározást is végeznénk és így a tudományos kiértékelést ezer száraz mag súly alapján végezhetnénk.

A fent említett kompromisszum látszólag a gazdasági érdek ellen szól. Ha azonban meggondoljuk, hogy a minta nem légmentesen záródó edényben érkezik, tehát már utközben is párologtat és ezermagsúlya megváltozik, nem nagy hibát követünk el, ha egy kissé tovább szikkasztjuk. Azonkívül a tárolt magkészletek általában maguk is légszárazak és nem feltétlenül minden esetben következik be, hogy a laboratóriumi ezermagsúly alacsonyabb a készlet valóságos ezermagsúlyánál.

Hogy a víztartalom, illetve közvetve a levegő relatív páratartalma milyen nagy mértékben befolyásolja az ezermagsúlyt, arra szemléletes adatokat találunk Huss /54/ tanulmányában. Vizsgálatai szerint a különböző relatív páratartalmi értékekhez a következő ezermagsúlyok tartoznak /erdeifenyő/:

<u>rel. páratartalom</u>	<u>ezermagsúly</u>
20 %	4,35 g
58 %	4,48 g
81 %	4,52 g
93 %	4,77 g
100 %	4,96 g

2. Az ezermagsúly meghatározása

Az ezermagsúly mérést a tisztasági vizsgálat alkalmával elkülönített fajazonos, ép magvakkal végezzük. E célból 30 g ezermagsúlyig 2 x 500, e feletti ezermagsúlyu fajok esetében 2 x 200 magot számolunk ki, válogatás nélkül és két csoportban külön lemérlegeljük. A mérést 2-3 napos szikkasztás után végezzük.

Az ezermagsúly mérést a mag súlyának megfelelő pontosságig végezzük és a mennyiséget a mag egyedi súlyának megfelelő súlyegységben fejezzük ki. Tehát ha a mag egyedi súly ezred

gramm nagyságrendű, akkor három tizedes pontosságig g-ban mérjük. Ha viszont a mag súlya g kategóriába /pl.tölgymakk esetében/ esik, akkor g-os pontosságot kívánunk meg.

Mérés után a mérlegelés átlagát képezzük és ezer magra vonatkoztatjuk.

Tirén /183/ vizsgálatai szerint az ezermagsúly mérés hibahatárát az ezermagsúly /fajra vonatkozó/ 5 %-ában vehetjük fel.

3. Térfogatsúly meghatározása

Ritkán fordul elő, erdészeti szempontból nincs komoly jelentősége. Ha mégis megkivánják, térfogatsúly mérővel kell meghatározni. A térfogatsúly mérő pontosan 100 cm^3 térfogatú hengerből áll. A henger függőleges helyzetű és felette egy másik, de nem pontosan definiált ürtartalmu, ellenben ugyanolyan átmérőjű henger helyezkedik el, efelett pedig egy elzárható nyílású tölcsér. Az alsó hengert a felsősőtől egy fecskefark alakú, ki és betolható kés választja el. Ennek alsó lapjáig tart a 100 cm^3 -es térfogat.

A mérés végrehajtása. Tekintettel arra, hogy a térfogatsúly a magvak tömörödésének függvénye, ezért ezt minden mérésre vonatkozóan azonossá kell tenni. Ez ugy érhető el, hogy a betöltést egyöntetűen szabályozzuk. Erre a célra szolgál egyrészt a tölcsér elzárása, másrészt pedig az alsó hengerben elhelyezett, dugattyuszerűen működő súly, az un. mozgófenék. A meghatározás előtt ez a súly a betöltés felett helyezkedik el.

Méréskor a lezárt tölcsérbe betöltünk 100 cm^3 -nél valamivel több magot. Ezután kinyitjuk a tölcsér szelepjét. A mag ekkor a felső hengerbe, illetve a dugattyura rázudul. Amikor ez megtörtént, akkor kihuzzuk a kést. Erre a mag és a mozgófenék az alsó hengerbe hullik. Az esési magasság mindig ugyanaz, a lezuduló korong fenékre ütődése következtében a rázkódás ugyancsak egyöntetű, tehát a tömörödést is egyöntetűnek vehetjük. Ezután a kést visszatoljuk a nyílásba, közben természetesen elvégvá néhány magot.

A meghatározás maga sulyméréssel történik, és pedig az alsó hengert a dugattyúval és késsel együtt lemérjük a betöltés előtt, majd a betöltés után. A két mérés közti különbség adja az 1 dl térfogatban foglalt magvak sulyát. Ezt a továbbiakban kivánt térfogat egységre vonatkoztatjuk.

Mint hogy a térfogatsuly mérés is sulyviszonyt állapít meg, ez az eljárás is a viztartalom befolyása alatt áll. Ezért ugyanazok a kritériumok állnak fent ez esetben is, mint az ezermsúly meghatározásnál /1. 38. ábra/.

XIII. VIZTARTALOM MEGHATÁROZÁS

1. Általános helyzetkép

A víztartalom egyrészt bizonyos biológiai tulajdonságok, másrészt az alkalmazott technikai eljárások visszatükrözője. Ennélfogva kétszeresen fontos tulajdonság. Minden faj élet-tartama meghatározott víztartalomhoz kötött, melynél kisebb vagy nagyobb egyaránt ártalmas. A víztartalom főképpen a betárolásra szánt magvak esetében fontos megismerendő tulajdonság, de nagy jelentősége van az érettségi állapot meghatározásában, a szikkasztási és pergetési eljárások alkalmazásában is.

A meghatározás többféle módon történhet. A legegyszerűbb eljárás a szárítási módszer, amikor a mag nedvességét 105, vagy 130° C-on elpárologtatjuk és a súlyvesztéséből számítjuk ki a víztartalmat. Ez a módszer azonban csak olyan magvakra alkalmas, amelyek illóolajokat, gyantákat nem tartalmaznak. A szárítással ugyanis ezek is elpárolognak és súlyvesztést idéznek elő, ami végső fokon hamis víztartalom megállapításra vezet.

Az illóanyagok zavaró hatását elkerülendő vezették be a toluolos vagy xylelos desztillációs módszert. Ennek a lényege az, hogy a magot toluollal vagy xylollal ledesztillálják, majd a vizet a fenti könnyebb oldatokból eltávolítják. A módszer Tyszkiewicz /185/ szerint 0,1 %-os, Buszewicz /11/ szerint 0,5-1,0 %-os pontosságu. Az eljárás kissé nehézkes, de meglehetősen gyors /1.39.ábra/.

A toluolos módszerrel kb. egyenértékű a Karl-Fischer eljárás /1. 40.ábra/.

Ugyancsak az illóanyag tartalmu - főleg fenyő - magvak víztartalmának mérésére alkalmas módszer a vakuum-P₂O₅-ös eljárás, melynél a 80° C-on 25 mm-es vakuumban elpárologtatott vizgőzt foszforpentoxiddal köttetik le. - Pontos, de hosszadalmas eljárás, 6 napig tart.

Gyakorlati használatra igen elterjedtek az elektromos ellenállás mérésen alapuló műszerek, amelyek gyors eredményt

adnak, pontosságuk azonban általában meghaladja a $\pm 1\%$ -ot /l. 41. ábra/.

Gyakorlatias eljárást dolgozott ki Tyszkiewicz /186/. Ké-
baltkloriddal átitatott és megszáritott papírszeletet helyez
a magmintába és ennek 20 perc múlva bekövetkezett színválto-
zását összehasonlítja a tapasztalati úton összeállított szín-
skálával.

A fenti eljárások mellett az irodalomból ismeretesek egyéb
- kalcium kloridos, direkt melegítéses, Brown-Duval-féle olaj-
desztillációs /199/ és nukleáris-mágneses rezonancián /71/ a-
lapuló - módszerek is.

Az egyes eljárásokon belül még kétféle megoldás lehetséges,
a mag állapotától függően. Az egyik megoldás egészben vizsgál-
ja a magot, a másik pedig aprított, őrölt állapotban. Buszewicz
/11/ szerint az *Abies* fajok súlyvesztésége szárítás esetén da-
rált állapotban sokkal nagyobb, mint egészben. A toluolos mód-
szer már nem ad szembetűnő különbséget.

A fentiekben felsoroltok közül a legmegfelelőbb módszer vagy
módszerek kiválasztása a jelenlegi magkutatások egyik fő témá-
ja. Az illóanyagokat nem tartalmazó magvakra kétségtelenül a
száritásos módszer a legelterjedtebb, ebben a tekintetben
nincs vita. Annál több bonyodalmat okoznak ellenben az illó-
anyagot tartalmazó magvak, különösképpen az *Abies*-félék.

Zentsch /200/ vizsgálatai szerint a jegenyefenyő vizeztartalma
száritásos eljárás esetén decemberben és januárban 11,1, illet-
ve 11,6 %-kal több, mint Karl-Fischer módszerével. Februártól
kezdve a különbség kisebb, azaz a terpentin tartalom csökken.

A probléma az ISTA-t is élénken foglalkoztatja. Az 1959. évi
kongresszus pl. a wageningeni és farnhami intézetnek megbízást
adott összehasonlító vizsgálatok végzésére. Ezek során a 105 és
130° C-on történő szárítás, a toluolos és a vakuum-P₂O₅-ös mód-
szer került összehasonlításra /11/. Az eredmények meglehetősen
nagy különbségeket adtak. Érdekes azonban, hogy a toluolos és
az 1 óráig tartó 105° C-on történő szárításos eljárás között
meglehetősen kicsi eredménykülönbséget találtak. Az eltérés nem
haladta meg a 0,6 %-ot. Ezért a további kutatásokat olyan i-

rányba állították be, hogy fajonként megállapítsák az un. kalibrációs időt. A jövő megoldása tehát valószínűleg az lesz, hogy maradunk a 105° C-os szárításnál, de ez fajonként meghatározott ideig tart és az addig elért súlyvesztésből számítjuk ki a vıztartalmat. /A standard módszer azonban továbbra is a toluolos vagy xılolos eljárás lesz./ Lehetséges azonban, hogy mire a jelzett kísérletek véget érnek, igen pontos eredményeket adó elektromos műszerek állnak majd rendelkezésre, amelyekrıl percekben belül leolvasható lesz az eredmény.

Tekintettel e forrongó, kialakulatlan helyzetre, valamint arra, hogy a házi laboratóriumok csak egyszerű eszközökkel rendelkeznek, a módszerek közül részletesen csak a szárítási eljárást ismertetjük, a többi ismertebbre nézve pedig irodalmi utalást adunk.

2. Vıztartalom meghatározás 105° C-on történő szárítással

A vıztartalom meghatározást mindig a minta eredeti összetételü anyagából végezzük, vagyis nem a tisztasági vizsgálat után. Gondos mintázással két mérőcsészébe, melyet előzőleg lemértünk, bemérünk néhány grammnyi, illetve dkg-nyi mennyiséget. A bemért mennyiség a fajtól és a minta nagyságától függ. Az apróbb magvakat változatlanul helyezzük a mérőcsészébe, a nagyobbakat ellenben feldaraboljuk, illetve megőröljük, hogy ezáltal meggyorsítsuk az elpárolgást./Meggjegyezzük azonban, hogy óvatosságból minden vizsgált új faj esetén örölt és öröletlen maggal történő elővizsgálat szükséges. Ha a két megoldás nem ad különbséget, alkalmazhatjuk az örlést./

A bemérés után a csészéket levett fedővel szárítószekrénybe tesszük, melyben 105° C-on addig tartjuk, amíg súlycsökkenést észlelünk. Erről úgy győződhetünk meg, hogy a csészéket naponta mérlegeljük és amikor változást nem észlelünk, az azt jelenti, hogy a teljes vıztartalom elpárolgott. Az első és a legalacsonyabb mérési eredmény közti különbség adja a vız súlyát, melyet aztán vonatkoztathatunk a

száraz, vagy a nyers mag súlyra. A két párhuzamos vizsgálat, illetve meghatározás eredménye közti különbség 0,5 %-nál nem lehet nagyobb. /A vizsgálatnál használt munkalapot a 4.mel-
léklet mutatja be./

A mérőcsészék mindig tiszta textilneművel fogandók meg, nehogy a kézről zsír vagy egyéb szennyeződés tapadjon rájuk.

Az előbbieket szerint a súlykülönbséget, vagyis vízvesztésé-
get vonatkoztatathatjuk a nyers súlyra, de a szárazra is. A víz-
tartalmi százalék fogalom használata azonban csupán az első
esetben helytálló. Amikor ugyanis a szárazanyag súlyhoz visz-
onyítjuk a víz súlyát, akkor nem a logikai értelemben vett
víztartalmat határozzuk meg, hanem a víznek és a szárazanyag-
nak a súlyarányát. Éppen ezért helyesebb nedves súlyra vonat-
koztatni, mert általánosságban a gazdasági életben /nemcsak
erdészetben/ így határozzák meg a víztartalmat. A szárazanyag
súlyhoz viszonyított víztartalom, ha több mérést végzünk és
összehasonlító skálát képezünk, élesebb lefutású görbét mutat,
mint a másik esetben, tehát tudományos célokra bizonyos ese-
tekben alkalmasabb.

A nemzetközi módszertan az eredeti súlyra vonatkoztatva mu-
tatja ki a víztartalmat. A hazai mezőgazdasági magvizsgálat
szintén. A magyar erdészeti magvizsgálat 1958-ig a száraz súly-
hoz viszonyította a víztartalmat, azóta a bizonylatain feltün-
tetett értékek nyers súlyra vonatkoznak.

Az egyik víztartalomról a másik egyszerű matematikai műve-
lettel kiszámítható, az alábbi levezetés szerint.

A mag szárazanyag súlyra vonatkoztatott víztartalmának átszá-
mítása összsúlyra vonatkoztatott víztartalomra és viszont:

V_{\circ} = víztartalom összsúlyra vonatkoztatva.

V_{sz} = víztartalom szárazanyag súlyra vonatkoztatva.

V = vízmennyiség/g.

\circ = összes súly/g.

Az összes súlyra vonatkoztatott víztartalom képlete száraz-
anyag súlyra vonatkoztatott víztartalomról számítva

$$V_{\circ} = \frac{100 \cdot V_{sz}}{V_{sz} + 100}$$

A V_{SZ} kiszámításához ismernünk kell a tényleges vízmenyiséget, V -t. Ezt V_{SZ} képletéből kiszámíthatjuk.

$$V_{SZ} = \frac{\bar{O}}{\bar{O}-V} \cdot 100$$

$$V_{SZ} \cdot (\bar{O}-V) = 100 \cdot V$$

$$V_{SZ} \cdot \bar{O} - V_{SZ} \cdot V = 100 \cdot V$$

$$V_{SZ} \cdot \bar{O} = 100 \cdot V + V_{SZ} \cdot V$$

$$V_{SZ} \cdot \bar{O} = V \cdot (100 + V_{SZ})$$

$$V = \frac{V_{SZ} \cdot \bar{O}}{100 + V_{SZ}}$$

$V_{\bar{O}}$ képlete a következő

$$V_{\bar{O}} = \frac{V}{\bar{O}} \cdot 100$$

Behelyettesítve V -t

$$V_{\bar{O}} = \frac{V_{SZ} \cdot \bar{O}}{100 + V_{SZ}} \cdot 100 = \frac{100 \cdot V_{SZ}}{V_{SZ} + 100}$$

Viszont ebből a képletből

$$V_{\bar{O}} \cdot (V_{SZ} + 100) = 100 \cdot V_{SZ}$$

$$V_{\bar{O}} \cdot V_{SZ} + 100 \cdot V_{\bar{O}} = 100 \cdot V_{SZ}$$

$$100 \cdot V_{\bar{O}} = 100 \cdot V_{SZ} - V_{\bar{O}} \cdot V_{SZ}$$

$$100 \cdot V_{\bar{O}} = V_{SZ} \cdot (100 - V_{\bar{O}})$$

$$V_{SZ} = \frac{100 \cdot V_{\bar{O}}}{100 - V_{\bar{O}}}$$

azaz az összszulra vonatkoztatott víztartalomból számított szárazanyagszulra vonatkoztatott víztartalom.

3. Egyéb viztartalom meghatározó módszerek

A toluolos vagy xylolos módszer leírása megtalálható az "Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists., 1955. Benjamin Franklin Station, Washington, 4, DC." kiadványban. - A Karl-Fischer eljárás - egyéb módszerékkél összehasonlítva - Zenitsch /200/ tanulmányában található. - Kobaltkloridos eljárását Tyszkiewicz könyvében /186/ ismerteti. - Az elektromos mérőműszerek közül gyakorlati - elsősorban helyszini - vizsgálatra legalkalmasabb ismert műszer az erdészeti magvakra kalibrált, hordozható "Feutron" készülék. Ezzel Schreiber /155/ cikkében ismerkedhetünk meg.

XIV. EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT VIZSGÁLATA

Ha a magot láthatóan rovar, vagy biztosan pusztító gomba /pl.nyiren/ károsította, akkor azt a tisztasági vizsgálat során elkülönítjük és a "beteg" kategóriába soroljuk /kivéve a tölgyeket, amelyeknél a rovarfűrt makk még csirázóképes lehet, tehát a tiszta maghoz számítható/. Enyhébb hatású gombafertőzések észlelése esetén megfigyeljük, hogy az a csirázásra egyáltalán hat-e. Ha igen, akkor a kelési erély vizsgálatot végzünk. Ha a csirázás normális, csak megjegyezzük a bizonylaton, hogy a mag külseje penészes vagy gombás volt.

A minta beküldött adott esetben nemcsak a károsítás mértéke, hanem az is érdeklő, hogy milyen faj okozta azt. Ilyenkor a laboratórium az alábbi felsorolás alapján megkísérli a fajmeghatározást. Ha ez nem sikerül, a minta egy részét továbbítja az illetékes kórtani vagy rovar-tani laboratóriumnak. /Hazánkban a magvizsgálat önálló fitopathológust és entomológust nem tud foglalkoztatni, ezért kénytelen a bonyolultabb vizsgálatokat más kutatókkal elvégeztetni.

A károsítók alábbi - főbb fajokat tartalmazó - jegyzéke a MSZ 6354-52. sz. szabványból való, amelyet Dr. Győrfi János és Dr. Ignády Zoltán állítottak össze.

Abies sp. Lönchaea viridana. E légy álcája még a tobozban károsítja a magot. Csak a csirát rágja ki. Az átfűrt magvak elpusztulnak. - Reselliella piceae, jegenyefenyő gubacslegy. A megtámadott magvak görbék, csavarosan nőttek, laposak, törékenyek. - Megastigmus suspectus. E darázs álcája a mag belsejében él, annak tartalmát teljesen elfogyasztja. A megtámadott mag csak a darázs kirepülése után ismerhető fel, a kerek kirepülési nyílásról.

Larix decidua. Cortophila laricicola. E légy álcája a tobozorsó szétrágásával károsít, ugyanakkor a pikkelyek tövén lévő magvakat is elpusztítja. - Megastigmus Seitneri. Álcája a Megastigmusfajok álcájához hasonlóan károsít.

Picea sp. Pucciniastrum padi. A rozsdagomba aecidiotelepei

a tobozpikkelyek felső oldalán helyezkednek el, rovarpetékhez hasonló pörsenések alakjában. A fertőzött tobozból származó magvak rosszul csiráznak. - *Chrysonyxa pirolae*. A rozsdagomba sárga aecidiumai a tobozpikkelyek alsó oldalán vannak. A megtámadott toboz magot nem terem.

Gastrodes abietum, luctoboz-poloska. Szivása folytán a toboz elgyengül, a benne lévő magvak esenevészek. - *Plemelliella abietina*, lucfenyőmag-gubacsleány. A megtámadott magvak keskenyek, kihegyezettek, vékonyhéjuak, csikoltak és gyengén csavartak. - *Perrisia strobi*, lucfenyőtobozpikkely-gubacsleány. Az álca a tobozpikkely tövisrészén károsít. A mag elnyomorodik. - *Camptomysia strobi*. A luctoboz igen gyakori gubacsleánya. Főleg a toboz tövén levő pikkelyeket károsítja. A megtámadott toboz magvai nem fejlődnek ki. - *Lonchaea viridana*. E légy álcája a tobozban magról magra vándorol, a magvak embrióját rágja ki. A megtámadott magvak nem fejlődnek ki, elszáradnak. - *Hylemyia anthracina*. E virágleány álcája a magot pusztítja. A megtámadott toboz elgörbül és gyantafolyásos lesz. - *Ernobius abietis*. Ennek az álszunak álcája a tobozorsó és a mag szétrágásával okoz érzékeny károkat. - *Megastigmus abietis* és *strobilobius*. E darazsak álcája a mag belsejében él. A megtámadott magot az egészségestől nem lehet megkülönböztetni, csak a kifejlett darázs kirepülése fedezhető fel a kerek kirepülési nyílásról. - *Diocyttria abietella*. Hernyója a tobozt és a benne levő magot összerágja. - *Laspeyresia strobilella*. E molynak hernyója a tobozorsóban él s ennek közelében a magot szétrágja. A megtámadott toboz tengelye elgörbül, a benne levő magvak rosszul fejlődnek. - *Hyphantidium terebellum*. Hernyója a tobozt elnyomorítja, a benne lévő mag rosszul fejlődik. - *Eupithecia abietaria*. E törpearaszoló lepkének hernyója által megtámadott tobozban a magvak nem érnek be, elszáradnak.

Pinus sp. *Gastrodes grossipes*, lapos bodobács. Szivása folytán az élsatnyult tobozokban a mag fejletlen marad. - *Ernobius abietinus*. Ennek az álszunak álcája a tobozorsó szétrágása közben a pikkelyek tövén lévő magot is megrágja. A károsított tobozban a magvak léhák maradnak. - *Pissodes validirostris*.

Ennek a fenyőbogárnak álcája a tobozpikkelyek tövét rágja, egyik pikkelyből a másikba vándorol, miközben a magot is elpusztítja. - *Laspeyresia strobilella*. A *Picea* fajoknál említett módon károsít. - *Megasella rufipes*. Az álca főleg a fekete fenyő kipergetett magjában él. A mag belsejét rágja ki. - *Ephestia elutella*. E lepke hernyója főleg a magpergetőkben rágja a magvakat és azokat összefonja.

Pseudotsuga sp. *Megastigmus spermotrophus*, duglászmagfűrkész. Pétéit a fiatal tobozba rakja. Álcája a fejlődő magba vándorol, annak belsejét kirágja és ott bebábozódik. A darázs kerek kirepülési lyukon távozik.

Acer sp. *Rhytisma acerinum*. Fekete szklerociuma elég gyakran a juharok termésének szárnyain is megtalálható, amelyen a következő évben a gomba apotheciuma fejlődik. A megtámadott magvak a fertőzést tovább terjesztik.

Nepticula sericopeza. Ennek a kis aknázómolynek második nemzedéke hernyóalakban a juhar és akác termésében él. Károsítása folytán a megtámadott magvak idő előtt lehullanak.

Alnus sp. *Taphrina alni incanae*. A gomba vörös színű, táskaszerű képződményeket okoz az *Alnus incana* termésén. - *Sclerotinia alni*. Az égermagon a gomba aránylag nagy, fekete szklerociuma található.

Balaninus cerasorum. Ennek az ormányosnak álcája az éger áltobozában fejlődik, életmódja a tölgyermányos életmódjával megegyezik.

Betula sp. *Sclerotinia betulae*. A gomba a nyír barkáit júniusban fertőzi s még ugyanabban az évben fekete szklerociumokat képez a szárnyacska öblének mindkét oldalán. A gomba támadása következtében a termés eltorzul. Az áttelelő szklerociumokból a következő évben képződik a gomba serleg alakú termőteste. A megtámadott magvak csírázóképességüket elvesztik.

Oligotrophus betulae, nyirmag-gubacsleány. Álcája a mag belsejében a tobozersóval összenőtt külön kamrácskában él. A megtámadott mag szárnya satnyán fejlődik.

Castanea sp. *Mucor mucedo*, *Balaninus elephas*, *Laspeyresia*

splendana, mindhármát lásd a tölgy-makknál.

Corylus sp. *Balaninus nucum*, - *B. glandium* - és *B. tessellatus* fajokat lásd a tölgy-nél. - *Carpocapsa amplana*. A lepke petéit az éretlen mogyoróba rakja, a kikelő hernyó a belsejét teljesen szétrágja. A talajban bábozódik be.

Fagus sp. *Mucor mucedo* és *stolonifer*, lásd a tölgy-nél.

Laspeyresia grassana. Hernyója a bükk-makkon fejlődik és azt szétrágja.

Fraxinus sp. *Balaninus elephas*, - *Laspeyresia splendana*, lásd a tölgy-nél.

Juglans sp. *Carpocapsa amplana*, lásd a mogyorónál.

Populus sp. *Taphrina Johansonii*. A gomba micéliuma a nővirág eltorzulását idézi elő.

Prunus sp. A *Prunus padus* és *P. domestica* fajokon a *Taphrina pruni*, - a *P. spinosa* és *serotina* fajokon a *T. Rostrupiana* pusztít. A gomba támadása folytán a csonthéj eltorzul, a hus pedig bőrszerű, szivós és ehetőn lesz /bábaszilva/.

Quercus sp. A tölgy-makk romlása főleg a következő gombafajokra vezethető vissza: *Mucor mucedo* és *stolonifer*, *Sclerotinia pseudotuberosa*; - *Penicillium sp.* - és *Trichothecium roseum*. E gombák fellépése és károsítása a mag helytelen kezelésének következménye. Az említett gombák főleg a mag sérülésén keresztül hatolnak a mag belsejébe, ahol magasabb hőmérséklet és víztartalom mellett terjedésük és károsításuk fokozódik. - *Mucor mucedo* és *stolonifer*. A rosszul és szellőzetlen helyen tárolt mag károsítója. Károsítása folytán a mag befülled, csirázóképességét elveszti. - *Sclerotinia pseudotuberosa*. Az említett gombák közül a legveszélyesebb, mert a makk sziklelevelét a leggyorsabban roncsolja szét. A gomba által megtámadott sziklevek vége elfeketedik. - *Penicillium sp.* Ugyancsak a maghéj repedésein keresztül, vagy pedig a köldöknél lévő nagy edényeken át hatol a mag belsejébe. Károsítása folytán a mag belső része zöldes színű porszerű tömeggé változik. - *Trichothecium roseum*. Gyakran már a fán lévő magon is megfigyelhető. A megtámadott mag idő előtt lehull. A gomba károsítása folytán a sziklevek megbarnulnak.

Balaninus glandium, tölgymakkormányos. Petéit május-juni-
usban a félig kifejlődött tölgymakkba rakja, amely tovább
növekszik. Az álca a mag belsejébet teljesen elpusztítja. A
megtámadott termés ősszel korán lehull, az álca kifurakodik
belőle, a talajba huzódik, ahol áttelel. Ugyanott a követke-
ző év tavaszán bebábozódik. - *Balaninus elephas*. Az előbbihez
hasonlóan károsít, de inkább csak a csertölgy makkjában él. -
Laspeyresia splendans, tölgymakk-sodrópille. Hernyója külön-
féle tölgyfélékben található. Károsítása a *Balaninus*-fajok
károsításától abban különbözik, hogy ennél az ürülékét sző-
vedék fogja össze. - *Callirhytis glandium*, makkgubacsdarázs.
Sokkamrás gubacsa a maghéjon belül képződik. A megtámadott
makkok rendszerint kisebbek lesznek, rosszul csiráznak.

Robinia sp. *Bruchus cisti*, akáczsizsik. A bogár a zöld
hüvelybe rakja petéit. A kikelő álcák a fejlődő magot össze-
furkálják vagy teljesen elpusztítják.

Tilia sp. *Pyrrhocoris apterus*, verőköltő bodobács. Mind az
álca, mind a poloska a hársmagot szivogatja. Szivása folytán
a hársmag elveszti csirázóképességét.

XV. A MAG GAZDASÁGI ALKALMASSÁGÁNAK MEGHATÁROZÁSA

1. Az alkalmasság kifejezésének módjai

A vizsgálati adatok alapján a magot értékeljük, meghatározzuk gazdasági felhasználhatóságát. Az értékelés kétféleképpen történhet: általánosságban és konkrétan. A minőséget általánosságban határértékekkel jelöljük, osztályokba sorolással. Konkrétan pedig a vetésre vonatkozó mutatószámot adjuk meg, a vetőértéket. Az értékelés a főbb vetőmag-tulajdonságok alapján történik.

2. Minőségi osztályok, határértékek

A különböző fajokra vonatkozóan, főbb vetőmag-tulajdonságaikra, tapasztalati úton minőségi osztályokat állapítottak meg, mely osztályokat határértékek - határozott számokkal - jelzik. Az egyes osztályok kifejezésére római számok szolgálnak. Az osztályozott főbb vetőmag-tulajdonságok a tisztaság, csirázóképesség, csirázási erély és ezermagsúly. Az első három tulajdonság nemcsak a felhasználhatóságot illetően határoz, hanem a tárolás szempontjából is.

A tárolhatóság külön csak a főbb fenyő és tölgyfajokra nézve van feltüntetve. Az ezermagsúly osztályozásnak abból a szempontból van jelentősége, hogy magyarázatot adhat az alacsony csirázóképességre - ha a léhamag nem választható el - azonkívül tájékoztat a tápanyagtartalékok mennyisége, az embrió nagysága felől és ismeretlen származású mag /főleg fenyő/ esetében feltételes származási mutatóként szolgálhat.

A magvizsgáló intézmény a készletet a vizsgálati adatok alapján a fentiek szerint minőségi osztályokba sorolja. A besorolás kétféleképpen történhet: külön - és egybevetett értékosztályok alapján. Az egybevetett értékosztály nem sokat mond, kb. annyit mint az alábbiakban ismertetett használati érték. Ezért mindig a külön értékosztályokat tüntetjük fel /tisztaság, csirázóképesség, csirázási erély, ezermagsúly/. Az egybevetett értékosztály mindig a legalacsonyabb külön értékosztály jelét viseli.

A hazai famagvakra vonatkozó minőségi osztályokat és határértékeket szabványok tartalmazzák. Ezek 3-6 értékosztályt különböztetnek meg, fajoktól függően. A minőségek a főbb fenyő- és tölgy fajokra részletesen vannak megadva, a többi faj esetében csupán 3 minőség szerepel. Az említett szabványok a következők:

MSZ 13386-54, 13387-54, 13388-54, 13389-54, 20207-54, 20227-55.

3. Használati érték és vetőérték-százalék

A használati érték a tisztasági % és csirázóképességi /életképeségi/ % szorzatának századrésze. Képlettel kifejezve $H = \frac{T \cdot Cs}{100}$, ahol H = használati érték, T = tisztasági %,

Cs = csirázóképességi /életképeségi/ %.

A használati érték a mag forgalmi értékét fejezi ki, de minthogy alkotó tényezői sokféle kombinációban adhatják ugyanazt az eredményt, a részletekről nem nyújt felvilágosítást.

Korábban a használati érték volt a vetőnormák kiszámításának alapadata. A folyóméterenkénti elméleti magszemszám használati értékkel való osztása adta a tényleges fm-enkénti szükségletet. E számításnak fogyatékosága, hogy nem veszi figyelembe az ezermagsúly különbségeket. Ezen segített Fuisz /35/ új fogalmának, a vetőértékszázaléknak a bevezetése.

A vetőértékszázalék az a koefficiens, mely a folyóméterenként előírt elméleti vetőmagmennyiséget a kérdéses vetőmag tulajdonságainak megfelelően, a tényleges szükségletre korrigálja. A vetőértékszázalék, mint említettük, tekintettel van a harmadik legfontosabb vetőmag tulajdonságra, az ezermagsúlyra is.

A folyóméterenkénti, súly szerinti elméleti vetőnorma megállapításához elméleti ezermagsúlyt kell felvenni. Az elméleti ezermagsúly értéke elvileg közömbös, gyakorlatilag azonban célszerű, ha az országos átlaghoz igazodik. A szerző /Fuisz/ ehhez tartotta magát, ugyanis az ERTI Magvizsgáló Kisérleti Állomáson 10 év alatt összegyűjtött adatokat használta fel - megfelelő kerekítéssel - az elméleti ezermagsúlyok vagy az ő elnevezésével élve, alapezermagsúlyok kialakításához

/lásd 4. táblázat/. /Egyes ritkább egzotafajok alapadatai Probocskai: "Faiskola" c. könyvéből valók./

Az elméleti vetőnorma korrekciójának megállapításához meg kell állapítani az alapezermagsúly és a kérdéses minta vizsgálat után megállapított konkrét ezermagsúlyának a viszonyát, az un. ezermagsúly-százalékot. Képletben ez a következő:

$$\text{ezermagsúly \%} = \frac{100 \cdot \text{vizsgálati ezermagsúly /g/}}{\text{alapezermagsúly /g/}}$$

E művelettel megkaptuk azt a viszonyszámot, ami az ezermagsúlyt illetően módosítja az elméleti vetőnormát. Ezt belekombinálva a tisztasági % és csirázóképességi % megkívánta korrekcióba, megkapjuk a vetőértékszázalékot.

$$\text{vetőérték \%} = \frac{\text{tisztasági \%} \cdot \text{csirázóképességi \%}}{\text{ezermagsúly \%}}$$

Ha e képletet behelyettesítjük, megkapjuk, hogy a vetőérték nem más, mint a faj alapezermagsúlyának 1/10-ében foglalt csirázóképes magszám. Ennek analógiájára, a használati érték pedig: a magtétel ezermagsúlyának 1/10-ében foglalt csirázóképes magszám /Fuisz magán közlései/.

Nézzük a matematikai levezetést:

Rövidítések: H = használati érték %

Cs = csirázóképesség %

T = tisztasági %

Csm = csirázóképes magszám

Tm = tiszta magszám

Öm = összes magszám

Ts = tiszta magsúly

E = ezermagsúly

Ae = alapezermagsúly

Esz = ezermagsúly-százalék

V = vetőérték-százalék

$$V = \frac{T \cdot Cs}{Esz}$$

$$T = \frac{Ts \cdot 100}{\text{Öm}}$$

$$Cs = \frac{Csm \cdot 100}{Tm}$$

$$Esz = \frac{E \cdot 100}{Ae}$$

$$E = \frac{1000 \cdot Ts}{Tm}$$

V-t behelyettesítve:

$$V = \frac{\frac{T_s \cdot 100}{\bar{O}_m} \cdot \frac{C_{sm} \cdot 100}{T_m}}{\frac{100000 \cdot T_s}{T_m}} = \frac{A_e}{100000 \cdot T_s} \cdot \frac{100000 \cdot T_s \cdot C_{sm}}{\bar{O}_m \cdot T_m} = \frac{A_e \cdot C_{sm}}{10 \cdot \bar{O}_m}$$

egyszerűsítve:

$$= \frac{A_e}{100000 \cdot T_s} \cdot \frac{100000 \cdot T_s \cdot C_{sm}}{\bar{O}_m \cdot T_m} = \frac{A_e \cdot C_{sm}}{10 \cdot \bar{O}_m}$$

A használati érték pedig

$$H = \frac{T \cdot C_s}{100} = \frac{\frac{T_s \cdot 100}{\bar{O}_m} \cdot \frac{C_{sm} \cdot 100}{T_m}}{100} = \frac{10000 \cdot T_s \cdot C_{sm}}{100 \cdot \bar{O}_m \cdot T_m} = \frac{E}{10} \cdot \frac{C_{sm}}{\bar{O}_m}$$

A kimutatott összefüggés elsősorban elméleti jelentőségű. A képlet alapján történő vizsgálat ugyanis a következőképpen zajlik le: lemérjük a vizsgálati mintát s a grammban mért súllyal osztjuk a mintában foglalt csirázóképes magvak számát, végül az egészet megszorozzuk a fajra vonatkozó alapezermagsúly tizedrészével.

Ez a vizsgálat tehát nem tartalmaz tisztasági elemzést s ilyenformán a magkezelési technológia ellenőrzésére nem ad lehetőséget. Másrésztől kiejti az ezermagsúly vizsgálatot is, aminek - mint a korábbiakban láttuk - adott esetben sajátos jelentősége lehet. Végül e módszer gyakorlati alkalmazhatóságát korlátozza az a tény, hogy csak 1200 g-nál súlyosabb ezermagsúlyú fajok vizsgálhatók vele, minthogy a nagy magvak kategóriájának vizsgálati mintája tartalmaz olyan kevés magot, aminek csiráztatása gyakorlatilag keresztülvihető. Apró magvak esetében ugyanis túl sok magot kellene megszámolni, lecsiráztatni s ez több munkát jelentene, mint a tisztasági vizsgálat elvégzése. Ha pedig a megszámolandó magmennyiséget olyan

módon kívánjuk mérsékelni, hogy csökkentjük a vizsgálati minta súlyát, akkor egyúttal a postaminta súlyát, a mintázható tételsúly határokat is meg kellene változtatni, ami kettősséghez, bonyodalmakhoz és feleslegesen felfokozott üzemi feltételekhez vezetne.

Az az ut sem járható, hogy a vizsgálati mintát az alapezermagsúly tizedrészében állapítjuk meg. A minta redukálás ez esetben ugyanis szubjektív válogatással terhelt lesz, aminek káros következményeit a mintavételi fejezetben részletesen ismertettük.

Mind e gyakorlati problémák és nehézségek semmit sem vonnak le az összefüggés elméleti jelentőségéből és meglepő érdekességéből.

Visszatérve a vetőérték tárgyalására, a jövőben minden fajra megadható lesz a vetőérték, mert Fuisz korábbi alapezermagsúly táblázatát kiegészítette és a teljes anyagot a módszertan rendelkezésére bocsátotta /lásd 4. tábla./

Ha a mintát nem erdészeti szerv küldte be a központi laboratóriumnak, akkor nemcsak a vetőértéket, hanem a használati értéket is meg kell adni, mert az előbbi fogalmat valószínűleg nem ismerik.

Az olyan husos termékek esetén, amelyeket hússal együtt vetnek el, de a laboratórium kihozatali vizsgálatot kell végezzen, akkor a vetőérték képletéhez a tisztasági százalék helyett a kihozatali százalékot írjuk.

Az irodalomból egyéb képletek is ismeretesek /25,131/, ezek azonban nemcsak magvizsgálati adatokat tartalmaznak, hanem csemetekertieket is, pl. növényyszázalékot. A kettőt pedig elegyíteni nem célszerű, mert egy tétel vetőmagtulajdonságai mindenütt ugyanazok, a csemetekerti adottságok pedig - melyek a növényyszázalékot kialakítják - helytől függően változóak. Ha a magvizsgálat vetőnormát ad és nem vetőértéket, akkor általánosításba esik, feltételezi azt, hogy a csemetekerti viszonyok mindenütt azonosak.

A bevezető részben említettük, hogy a csemete két tényezőből keletkezik: magból és "csemetekert"-ből. Ezt most ismét hangsúlyozzuk, nehogy az el nem határolás hibájába essünk.

4. táblázat. Alapezermagsúlyok a vetőérték-százalék kiszámításához

/Fuisz József összeállítása/

Sor- sz.	Faj megnevezése	Alapezer- magsúly g	Sor- sz.	Faj megnevezése	Alapezer- magsúly g
1.	Abies alba	55,-	10.	Pinus nigra	22,-
2.	" nordmanniana	80,-	11.	Pinus silvestris	7,-
3.	Biota orientalis	16,-	12.	" strobus	22,-
4.	Chamaecyparis laws.	2,5	13.	Pseudotsuga menziesii	10,-
5.	Juniperus communis	9,-	14.	Sequoia giganteum	5,-
6.	" virginiana	9,-	15.	Taxodium distichum	60,-
7.	Larix decidua	6,-	16.	Taxus baccata	70,-
8.	Libocedrus decurrens	3300,-	17.	Thuja occidentalis	1,3
9.	Picea excelsa	8,-	18.	Tsuga canadensis	3,-
19.	Acer campestre	80,-	33.	Carpinus betulus	50,-
20.	" negundo	40,-	34.	Castanea sativa	4500,-
21.	" platanoides	140,-	35.	Celtis australis	170,-
22.	" pseudo-platanus	110,-	36.	" occidentalis	100,-
23.	" saccharinum	240,-	37.	Cercis siliquastrum	23,-
24.	" tataricum	60,-	38.	Colutea arborescens	18,-
25.	Aesculus hippocastanum	12000,-	39.	Cornus mas	220,-
26.	Ailanthus glandulosa	30,-	40.	" sanguinea	60,-
27.	Alnus glutinosa	1,2	41.	Corylus avellana	1000,-
28.	" incana	1,1	42.	" colurna	1700,-
29.	Amorpha fruticosa	10,-	43.	Cotinus coggygia	7,-
30.	Berberis vulgaris	13,-	44.	Crataegus monogyna	90,-
31.	Betula pendula	0,15	45.	" oxyacantha	60,-
32.	Caragana arborescens	35,-	46.	Elaeagnus angustifolia	160,-

4. táblázat folytatása

Sor- sz.	Faj megnevezése	Alapezer- magsuly g	Sor- sz.	Faj megnevezése	Alapezer- magsuly g
47.	<i>Euonymus europaeus</i>	60,-	72.	<i>Prunus armeniaca</i>	1100,-
48.	<i>Euonymus verrucosa</i>	22,-	73.	" <i>avium</i>	180,-
49.	<i>Fagus sylvatica</i>	220,-	74.	" <i>cerasus</i>	210,-
50.	<i>Frangula alnus</i>	20,-	75.	" <i>domestica</i>	400,-
51.	<i>Fraxinus excelsior</i>	80,-	76.	" <i>mahaleb</i>	80,-
52.	" <i>ornus</i>	30,-	77.	" <i>myrobalana</i>	450,-
53.	" <i>americana</i>	30,-	78.	" <i>padus</i>	55,-
54.	<i>Gleditsia triacanthos</i>	180,-	79.	" <i>persica</i>	4300,-
55.	<i>Hippophae rhamnoides</i>	9,-	80.	" <i>serotina</i>	80,-
56.	<i>Ilex aquifolium</i>	100,-	81.	" <i>spinosa</i>	210,-
57.	<i>Juglans nigra</i>	16080,-	82.	<i>Ptelea trifoliata</i>	35,-
58.	" <i>regia</i>	11000,-	83.	<i>Pyrus pyraster</i>	28,-
59.	<i>Koeleria paniculata</i>	150,-	84.	<i>Quercus borealis</i>	3800,-
60.	<i>Laburnum anagyroides</i>	20,-	85.	" <i>carris</i>	5500,-
61.	<i>Ligustrum vulgare</i>	27,-	86.	" <i>palustris</i>	1000,-
62.	<i>Liriodendron tulipifera</i>	50,-	87.	" <i>petraea</i>	3000,-
63.	<i>MacLura aurantiaca</i>	40,-	88.	" <i>robur</i>	4000,-
64.	<i>Mahonia aquifolium</i>	60,-	89.	" <i>pubescens</i>	2100,-
65.	<i>Malus silvestris</i>	28,-	90.	<i>Rhamnus catharticus</i>	17,-
66.	<i>Morus alba</i>	1,9	91.	<i>Rhus sp.</i>	8,-
67.	<i>Platanus sp.</i>	3,5	92.	<i>Ribes aureum</i>	2,5
68.	<i>Populus canescens</i>	0,55	93.	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	20,-
69.	" <i>thevestina</i>	0,50	94.	<i>Rosa canina</i>	19,-
70.	" <i>tremula</i>	0,45	95.	<i>Sambucus nigra</i>	3,5
71.	<i>Prunus amygdalus</i>	3500,-	96.	<i>Sarothamnus scoparius</i>	7,-
97.	<i>Sophora japonica</i>	90,-	104.	<i>Tilia platyphyllos</i>	110,-
98.	<i>Sorbus aucuparia</i>	3,5	105.	<i>Ulmus campestris</i>	7,-
99.	" <i>terminalis</i>	22,-	106.	" <i>levis</i>	9,-
100.	<i>Staphylea pinnata</i>	400,-	107.	" <i>glabra</i>	10,-
101.	<i>Syringa vulgaris</i>	6,-	108.	<i>Viburnum lantana</i>	35,-
102.	<i>Tilia argentea</i>	80,-	109.	" <i>opulus</i>	40,-
103.	" <i>cordata</i>	35,-			

A házi magvizsgálat - mint azt korábban említettük - természetesen foglalkozik a vetőnormával is és egyik feladata éppen helyi értékeinek meghatározása. Az országos általános képlet azonban ekkor is a vetőérték lesz és külön tényezőként szerepel a helyi vetőnorma.

Egyes hivatkozott külföldi képletek azonban abban a tekintetben tökéletesebbek a hazainál, hogy a csirázási erély értékét is magukban foglalják. E tulajdonság valóban olyan fontos és jellemző, hogy nekünk is foglalkoznunk kell a vetőérték képletbe való adaptálása lehetőségeinek tanulmányozásával.

XVI. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK KÖZLÉSE, VIZSGÁLATI DIJAK

A vizsgálati eredményeket a minta jellegének megfelelően "Vizsgálati értesítés", "Vizsgálati bizonyítvány" és "Szakvélemény" címmel, azonos formanyomtatványon közöljük 75. melléklet/.

Vizsgálati értesítést magánmintákról állítunk ki, melynek adatai csak a mintára vonatkoznak, a készlet tulajdonságainak igazolására nem használható fel. Ha azonban a tulajdonos a mintát a szabályoknak megfelelően vette, saját céljaira használható, megbízható adatokhoz jut. Az értesítésnek a minta beküldőjére, beérkezésének idejére, súlyára, csomagolására, pecsétjére és ezek állapotára, valamint jelzésére vonatkozó valamennyi adatot tartalmaznia kell.

A beküldő kívánságára a vizsgálati eredményekről az arra jogosult intézet - az ISTA tagja - kék színű "Nemzetközi bizonyítványt" is kiadhat /német, francia, angol nyelven/. A kék nemzetközi bizonyítvány azonos értékű a "Vizsgálati értesítés"-sel. Nemzetközi bizonyítvány csak olyan vizsgálatról állítható ki, amelyet a nemzetközi vizsgálat előírásai szerint hajtottak végre.

Hivatalos tájékoztató minta és hiteles kereskedelmi minta vizsgálatáról "Vizsgálati bizonyítvány"-t kell kiállítani, melynek adatai a készletre vonatkoznak. Az azonosítás érdekében tehát tartalmaznia kell valamennyi adatot: tulajdonos, tárolási hely, mennyiség súlyban és darabszámban, megjelölés, függőcímké. Ugyancsak feltüntetendők azok az adatok is, melyeket a "Vizsgálati értesítés"-ben, a mintára vonatkozóan felsoroltunk.

Illetékes intézet a hivatalos mintáról is adhat ki "Nemzetközi bizonyítvány"-t, csak ebben az esetben narancssárga színt.

Hivatalos ellenőrző- és hatósági minta vizsgálatáról "Szakvéleményt" kell kiadni, melyhez csatolandó a mintavételi jegyzőkönyv.

Mint hogy az erdészeti magvizsgáló intézmény minősítést csak a vetőmag-tulajdonságok alapján végez - lásd következő fejezet - és azt megteheti minden szabályos mintán, nem használ külön "Vetőmagminősítő, bizonyítványt", hanem a fenti okmányokon tünteti fel a megállapított minőséget /egybevetett értékosztályt/.

Központi magtároló pincék készleteinek vizsgálatáról, vagy kísérleti jelleggel érkező tömeges mintáról nem szükséges mintánként külön nyomtatványt használni, ebben az esetben az összes szükséges adatokat tartalmazó összevont értesítést, bizonyítványt, illetve szakvéleményt kell kiállítani. Ennek részletessége, szöveges tartalma a pillanatnyi igénynek megfelelő és a mindenkori vezető megítélésétől függő.

Hosszantartó vizsgálatok esetén, a már elvégzett vizsgálatokról a beküldőt "Közbenső értesítés"-en tájékoztathatjuk. Közbenső értesítést az igénynek, illetve a vizsgálatok időtartamának megfelelően, egy vagy több ízben is kiadhatunk. Közölhetünk fél eredményeket is /pl. elhuzódó csirázás esetén/, ha erre valamilyen okból szükség van.

Az Országos Erdészeti Főigazgatóság főhatósága alá tartozó üzemek és intézmények a legújabb rendelkezések értelmében nem fizetnek vizsgálati díjat, számukra a vizsgálat ingyenes. Más intézmények, szervek és magánszemélyek részére 90 Ft a mintánkénti vizsgálati díj, amit a vizsgálati értesítés kézhezvétele után kell befizetni.

A magvizsgálati okmányokon minden vizsgálati eredményt közölni kell, amire gazdasági és kereskedelmi szempontból szükség lehet. Így a tisztasági vizsgálat valamennyi frakciójának %-os értékét ki kell mutatni. A tisztaságot 75 %-ig egy tizedesnyi pontossággal, ezen alul egész számmal fejezzük ki.

A csirázóképeségi adatoknak tartalmazniuk kell a határnapokat is, melyek a fajra vonatkoznak, valamint az esetleges előkezelés módját. Az életképeségi vizsgálat módszere is feltüntetendő. Nemzetközi vizsgálat esetén a megjegyzés

rovatban az alábbiakat kell feltüntetni; mag esetén: "Tetrazolium test: % of seeds are viable", termés esetén: "Tetrazolium test: of fruits contain viable seeds".

Az egészségi állapottal kapcsolatos, a szemrevételezésnél tett mindenféle észrevételt közölni kell /pl. erősen penészes, sok rovarfűrt stb/. Ha a beküldő külön egészségi vizsgálatot kért, az illetékes laboratóriumi eredményeket a megjegyzés rovatban kell közölni. Ugyancsak megjegyzést kell tenni a bizonylaton, ha a vizsgált mag rétegelt: "A vizsgálat rétegelt maggal történt".

Mivel az erdészeti magvizsgálat minden minta fajazonossági vizsgálatát elvégzi, az eredményt is közli. A faj megjelölés magyar és latin névvel történik.

A magvizsgáló intézmény, ha a jövőben a jelen módszertantól eltér, új módszert vezet be, azt mindig meg kell jegyezze a vizsgálati okmányon.

A vizsgálati eredmények érvényessége elvileg a vizsgálat befejezéséig tart, mert utána egyes tulajdonságok / pl. viztartalom, nyármag esetén a csirázóképesség stb./ igen hamar megváltozhatnak. Gyakorlatilag azonban legtöbb faj esetében huzamosabban fedik a valóságot, ha csak a készletet nem tároljuk igen kedvezőtlen állapotban és körülmények között. A nyármag esetében, ha a tárolás szikkasztott állapotban, vízelvonószerekkel, elzártan történik, kb. 10 napig érvényes. A lombféléknél - keményhéjúakat és csontárokat kivéve - általában 1 hónap, jegenyefenyőnél kb. 2 hónap, egyéb fenyőknél 5 hónap, csontároknál, keményhéjúaknál 6 hónap vehető alapul. Hangsúlyozzuk azonban, hogy a mag minőségváltozása olyan sok tényezőtől függ, hogy az előbbi adatok csupán tájékoztató jellegűek lehetnek.

Ha a beküldő félnek a vizsgálati eredményeket illetően kétségei támadnak, kérheti a vizsgálat megismétlését. Ha az ismételt vizsgálat, a megengedett hibaeltérés figyelembevételével, megegyezik az elsővel, akkor az első vizsgálat eredménye érvényben marad és a kétszeres vizsgálati díj a felszólalót terheli. Ha az első eredmény tévesnek bizonyult, a felszólaló a

régi értesítés beszolgáltatása ellenében ujat kap, a vizsgálat pedig díjmentes. Ha a beküldő fél a megismételt vizsgálat eredményét sem fogadja el, az Országos Erdészeti Főigazgató-sághoz fellebbezhet.

XVII. MAGFORGALOM, MINŐSÍTÉS, FÉMZÁROLÁS, ÁRMEGÁLLAPÍTÁS

1. Magforgalom

Az erdészeti magvak többségét a termelő használja fel, egy része azonban belföldi vagy külföldi kereskedelmi forgalomba kerül. Belföldi kereskedelemben a készletet az eladó és vevő közösen kell megmintázni és a mintát a központi laboratóriumba küldi. Export ügylet esetén a mintát a "MERT" veszi. A magvizsgálat mindkét esetben "Vizsgálati bizonyítvány"-t állít ki.

Belföldi forgalom esetén - minthogy a felhasználás bizonyos szabályzatok kötik - a magról származási igazolványt kell kiállítani. Ennek javasolt formája a következő:

Származási igazolvány

- a/ A begyűjtő gazdaság megnevezése /Erdőgazdaság, erdészet/...
- b/ Az Erdőgazdaság /erdészet/ pontos címe
- c/ Az Erdőgazdaság /erdészet/ posta címe /u.p./
- d/ A faj megnevezése
- e/ A raktáron levő magtétel /nem a minta!/ súlya
- f/ A mag /termés/ begyűjtésének ideje /év, hó, nap/
- g/ Származási adatok
 - A begyűjtés helye /községhatár, erdő neve, üzemosztály, tag, erdőrészlet/
 - Állományalak /sajj vagy szálerdő/
 - Eredete /természetes, mesterséges/
 - Az állomány kora
 - Törzskönyvi száma /ha van/
 - Állomány és talajtípus
 - Termőhelyi osztály
 - Tengerszint feletti átl. magasság
 - Kitettség /É, D, Ny, K sík terület/
- h/ Mikor és milyen módon dolgozták fel a magot? /Pergetés, kimosás, cséplés stb./
- i/ Milyen módon tisztították a magot?
- j/ Hol és milyen módon tárolják a magot?
- k/ Az igazolvány kiállításának helye és ideje.

A származási igazolványt felelősség mellett kitöltő személy aláírása és hivatali beosztása.

Bélyegző.

Export esetén származási adatokat csak /akkor/ olyanokat kell megadni, /ha/ amelyet a külföldi cég kér. Tudományos célokat szolgáló, 1 kg-ot meg nem haladó küldemény esetén a FAO által előírt, a "Forest Seed Directory" 1956. /Food and Agriculture Organization of the United Nations, Róma, 1956./ c. kiadványban található bizonyítványokat kell kiállítani.

2. Minősítés és fémzárolás

A minősítés /törzskönyvezés/, a fajta elismerés és engedélyezés lényegében azt a célt szolgálja, hogy vetőmagként csak a legkiválóbb tulajdonságu készletek kerüljenek felhasználásra. A tulajdonságok közül is elsősorban a fajta-tulajdonságok döntőek.

Mint hogy a fajtatulajdonságok magvizsgálati felismerése erdészeti viszonylatban részint nincs kidolgozva, másrészt gyakorlatilag kivihetetlen /pl. kitermelés útján/, ezért minősítést csak a vetőmag-tulajdonságok alapján végezhetünk. Ennek következtében erdészeti viszonylatban a minősítésnek koránt sincs olyan jelentősége, mint a mezőgazdaságban. Az erdészeti maggazdálkodásban vetésre engedélyezünk - legalább is egyelőre - minden olyan magkészletet, amelynek a vetőmag-tulajdonságai elfogadhatók és a minőségi osztályokba sorolás egyuttal minősítési eljárás is és a kérdéses készlet minősítését az egybevetett értékosztályok minősége adja meg.

Fémzárolás gyakorlatunkban, főleg éppen a fentemlitett okok miatt, nagyon ritkán fordul elő. Ha mégis előadódna, az Országos Vetőmagfelügyelőség szolgálatát kell igénybe venni, mely jogosult ennek elvégzésére és rendelkezik a szükséges technikai felszereléssel. Az OVEF a MSZ 6356-51 szabvány szerint elvégzi a fémzárolást és a vett mintákat, a vetőmag tulajdonságok meghatározása céljából, átadja az

erdészeti magvizsgáló laboratóriumnak. Az OVEF a vetőmag minősítő bizonyítványt a kapott adatok alapján állítja ki.

3. Ármegállapítás

Kereskedelmi ügylet alkalmával a vevő és eladó bizonyos minőséghez kötött egységárban állapodik meg. A leszállított áru azonban ennél a minőségnél jobb vagy rosszabb lehet és ennek megfelelően a vevő felárát követelhet, illetve az eladó megtérítésre kötelezhető /ha nincs más megállapodás/.

A megtérítés, illetve felár a következőképpen számítható ki:

Ha a megállapított eltérés a garantált és a valóban szállított mag értéke között csak a tisztaságnál nagyobb vagy kisebb, mint a megengedett eltérés, akkor a szállított mag árát az alábbiak szerint számítjuk ki:

$$\hat{A}_{cs} = \frac{T_{sz} \pm L_T / x \hat{A}}{T_g}$$

Ha a különbség a garantált és szállított mag között csak a csirázóképességnél lépi túl az engedélyezett határt, akkor a magár csökkentése a következő képlettel számítható ki:

$$\hat{A}_{cs} = \frac{Cs_{sz} \pm L_{Cs} / x \hat{A}}{Cs_g}$$

Abban az esetben, ha a megállapított eltérés mind a tisztaságnál, mind a csirázóképességnél nagyobb, mint a megengedett határ, akkor a magár kiszámítására az alábbi képlet a mérvadó:

$$\hat{A}_{cs} = \frac{T_{sz} \pm L_T / x / Cs_{sz} \pm L_{Cs} / x \hat{A}}{T_g \times Cs_g}$$

A képletekben szereplő rövidítések jelentése a következő:

\hat{A}_{cs} : a csökkentett ár,

\hat{A} : a megállapodás szerinti vételár /alapár/,

T_g : a garantált tisztaság,

T_{sz} : a szállított mag tisztasága,

G_{sz} : a garantált csirázóképesség,

G_{sz} : a szállított mag csirázóképessége,

L_T : a megengedett eltérés /latitüd/ a tisztaságnál,

L_G : a megengedett eltérés /latitüd/ a csirázóképességnél.

Az L_T és az L_G értékeket + előjellel helyettesítjük be, ha a megállapított tisztaság, illetve csirázóképesség kisebb, és /-/ jellel, ha a megállapított tisztaság vagy csirázóképesség nagyobb, mint a garantált minőség. Ha a garantált értéket két szám által adott határok között fejezik ki /pl. csirázóképesség 85-90 %/ és ha a leszállításnál a megállapított értéknek az alsó határát nem tartották be, akkor a két számnak az aritmetikai átlagát veszik alapul és a magarat aszerint számítják ki, mintha a garantált érték ezzel az átlagos értékkel lett volna kifejezve. Abban az esetben, ha a garantált érték mint minimum van megnevezve /pl. csirázóképesség min. 80 %/, a megengedett eltérés nincs érvényben és a hiányzó különbséget teljesen meg kell téríteni.

Ha a mag minőségét több intézet vizsgálta meg, akkor azoknak a végeredményeknek az átlagát tekintik mérvadónak, amelyek egymástól csak a megengedett hibahatáron belül térnek el.

Ha ezek az eltérések nagyobbak, akkor döntő vizsgálatra van szükség.

I r o d a l o m

1. ACHTERBERG, H.H.: Die Bedeutung der Pflanzenprozentwerte für die forstliche Praxis. - Forst u. Jagd. 1954. 6.
2. ACHTERBERG, H.H.: Anwendung von Feuchtsubstraten bei Frühtesten. - Forst u. Jagd. Berlin, NDK, 1958. 8. évf. 1.sz.
3. BÁNÓ-MARJAI: Erdeifenyő oltványok növekedése, fejlődése és magtermelése. Erd.Kut. 1961. 1-3. sz.
4. BARÁT J.: Nedvességmérő műszerek hitelesítése. - Orsz. Meteorológiai Int.Hiv. Kiadványai, Budapest, 1960.23.köt.
5. BARTON-CROCKER, W.: Twenty years of seed research. Faber, London.
6. BEIN, O.: Röntgenbilder bei Analysen von Forstsamen. - Allg. Forstzeitung, 65. 9/10.
7. BENNET, N. - LOOMIS, W.E.: Tetrasolium chloride as a test reagent for freasin injury of seed corn. - Plant Physiol. 1949. 24. 162-174.
8. BIBBY, K.M.: Experiments in pre-germination treatment of tree seed. - Forest research notes, 1953.IX., Vol. 1., No. 7.
9. BOCSKAY O.: Jelentés a Magyar Magkereskedők Országos Egyesülete által létesített "Dr.Degen Árpád tanulmányi alapítvány" kamataiból származó ösztöndíjon megtett ut tapasztalatairól. - Kisérl. Közl. XXXVII.köt.1934. 1-3.sz.
10. BOUVAREL, P. - LEMOINE, M.: Germeir a graines forestieres utilisé par la station de recherches de Nancy. - R.For. Franc., Nancy, 1958. 4. sz.
11. BUSZEWICZ, G.: A comparison of methods of moisture determination for forest tree seeds. - XIII. ISTA Congress. 1962.Lisbon.
12. BUSZEWICZ-HOLMES, G.D.: Preliminary trials of quick method for estimating the seed content of cones. - Report an forest research from the year ended March 1956. London, 1957.

13. CHING, T.M.: Activation of germination in douglas fir seed by hydrogen peroxide. - Plant Physiol. 1959.34. köt.5.sz.
14. CHING, T.M. - CHING, K.K.: Physical and physiological changes in maturing Douglas-Fir cones and seed. - For. Sci., Washington, 1962. 8. köt. 1.sz.
15. CHING, T.M. - PARKER, M.C.: Hydrogen peroxide for rapid viability tests of some coniferous tree seeds. - For. Sci. Washington, 1958. 4. évf. 2.sz.
16. COLLIS-GEORGE, N. - SANDS J.E.: Moisture conditions for testing germination. - Nature, London, 1961. 190. köt.4773.sz.
17. CONEV, V.A.: Vürhu tocsnosztta narezultata pri opredeljane sztopanszkata godnoszt na poszevnija material. - Naucsní Trudove, Szófia, 4.köt. 1956.
18. CRAM, W.H.: Maturity of Colorado spruce cones. - For.Sci., Washington, D.C., 2. évf. 1956. 1.
19. CRAM, W.H. - WORDEN H. A.: Maturity of white spruce and seed. - For. Sci., Washington D.C., 1957. 3. évf. 3.sz.
20. CROCKER, W. - BARTON, L.V.: Physiology of seeds. - Waltham, Mass, USA. 1957.
21. DEGEN Á.: Utmutató a budapesti m.kir. állami vetőmagvizsgáló állomás igénybevételéhez. III.kiad. Bp. 1932.
22. EGGEBRECHT, H.: Die Untersuchung von Saatgut./Methodenbuch Band V/, Hamburg, 1949.
23. EGGEBRECHT, H.: Der Kongress der Internationalen Vereinigung für Saatgut kontrolle in Paris 1956. - Z. Landw. Versuche u. Untersuchungswegen. Berlin, 1957. 3. 1.
24. EIDMANN, F.E.: Ersatz der Keimprüfung durch chemische Samentdiagnose. - IX. Kongresz des Intern. Verb Forstl. Forschungsanstalten, Ungarn, 1936.
25. ENESCU, V.: Cu privire la fizarea normelor rationale de

- semanal: semanare a semintelor forestiere. - Rev. Pad.
Bucuresti, 1954. 5.sz.
26. ENGLER, A.: Zur Frage der Waldsamen-Prüfung. - Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1917.
27. FAO: Handling forest tree seed. Róma, 1955.
28. FERENCY L.: A magasköris /Fraxinus excelsior L./ termésének nyugalmi időszaka és csirázása. - Kézirat.
29. FILIMONOV, M.A.: Nabuhanie i zsziznoszposzobnoszt' szemjan. Bjull. MOIP otd. Biol. 1958. 63. köt. 5. sz.
30. FIRSZOVA, M.K.: A vetőmagvizsgálat és minősítés módszerei. - Bp. 1958. Mezőg. Kiad.
31. FLEMION, F.: Reliability of the excised embryo method as a rapid test for determining the germinative capacity of dormant seeds. - Contr. Boyce Thompson Inst., 1948. No. 4.
32. FLEMION, F. - POOLE, H.: Seed viability tests with 2,3,5-triphenyltetrasolium chloride. - Contr. J. Boyce Thompson Inst. 1948. No. 4.
33. FOREST SERVICE /U.S. Department of Agriculture/: Woody plant seed manual. - Washington, 1948.
34. FRÖHLICH: Neue Wege der Forstsamenprüfung. - Forst. u. Holzwirt. Hannover, 9. évf. 1954. 19.sz.
35. FUISZ J.: A vetési magmennyiség meghatározása. - Erd. Kut. 1954. 3. sz.
36. GERLAI A.: Csirázásfiziológiai vizsgálatok mesterséges fényforrások alkalmazásával. - Erd. Kisérl. 1937. 3-4.sz.
37. GERM, H.: Report of Activities of the Committee for the Committee for the Tetrazolium Test /1956-1959/. - XII. ISTA Congress. 1959. Osló.
38. GERM, H.: Methodology of the Vigour Test for Wheat, Rye and Barley in Rolled Filter Paper. - XII. ISTA Congress. 1959. Osló.

39. GOSZT 2937-45. Szemena drevesznüh i kusztarnikovüh gorod. - /szovjet szabvány/
40. GRABE, D.F.: Laboratory methods for identification of varieties of soybeans and oats. - Iowa St. Coll., J.o.Sci., Ames, 1957. 32. köt. 2.sz.
41. GRANO, Ch.X.: Tetrazolium chloride to test loblolly pine seed viability. - For. Sci., Washington, D.C., 1958. 4. évf. 1.sz.
42. GRIMM, H.G.: Röntgendiagnostik bei Zuckerrübensaatgut. - Zucker, Hannover, 1958. 13.sz.
43. GUSTAFSSON, A. - SIMAK, M.: Effect of X- and y-rays on Conifer Seed. - Meddelanden fran Statens Skogs-forskningsinstitut, Band 48, No.5.
44. HAACK: Über die Keimung und Bewertung des Kiefernnsamens nach Keimproben. - Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1906.
45. HAÜSSLER, Ch.: Die Form der Süsskirschensteine, ein wichtiges Merkmal zur Bestimmung der Kirschensorten. - Rhein. Mschr. Obstb., Bonn, 1958. 46. évf. 6.sz.
46. HILF, R. - ROHMEDER, E.: Untersuchungen über das Verhalten von Tetrazoliumchlorid bei der Keimfähigkeitprüfung forstlicher Sämereien. - Forstwiss. Cbl., 1955. szept./okt.
47. HOLMES, G.D.: Report of the Forest Seeds Committee on Revision of the International Rules Relating to Testing of Tree Seeds. - XII. ISTA Congress, 1959. Osló.
48. HOLMES, G.D.: Report of the Forest Seeds Committee for the period 1959-1962. - XIII. ISTA Congress, 1962. Lisbon.
49. HOLMES, G.D. - BUSZEWICZ, G.: Forest tree seed investigations. - London, For.Comm. HMSO. 1957.

50. HOLMES, G.D. - Buszewicz, G.: The assessment of seed sowing value. - Quart, J. For., London, 1959. 53. évf. 3.sz.
51. HOPKINS, D.R.: The Osborne tree cone cutting knife. - J. For., Washington D.C., 54. évf. 1956. 8.sz.
52. HUSS, E.: Kottklängning och groningsanalys. - Skogen, 36. 1949.7.
53. Huss, E.: Skogsforskningsinstitutets metodik vid fröundersökningar. /Methods used at the Swedish Forest Research Institute in seed experiments./ - Medd. fran. Stat. Skogsf. Bd. 40, No. 6.
54. HUSS, E.: Undersökningar över vattenhaltens betydelse för barrträdsfröets kvalitet vid förvaring./Studies of the importance of water content for the quality of conifer seed during storage./ - Medd. fran Stat. Skogsf. Bd. 44, No.7.
55. HUSS, E.: Om barrskogsfröets kvalitet och andra på saddr resultatet inverkan faktorer./Summary/ - Medd. f. Stat. Skogs. Bd. 46, Nr.9.
56. International Rules for Seed Testing: Proc. of the ISTA, 1959. 24.köt. 3.sz.
57. ISTA: Information, 1961.jul.
58. JACOBSEN, I.: Untersuchungen von Geholzssamen an der Dänischen Staatssamenkontrolle 1907-1924. - Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1929. 149-156.
59. JÁMBOR B.: Tétrazóliumsók a biológiában. /Doktori értekezés/. - Budapest, 1958.
60. JOELSSON, G.: Bestämning av de mikroskopiska skadorna i skalet hos spannmalskätnan medelst färgning med indigokarmin. - Medd. Stat. Centr.Frökontrollanstalt, Stockholm, 1961. 36.sz.
61. JUSTICE, O.L.: Report of the Rules Committee. - XII. ISTA Congress. 1959. Oslo.

62. KADMAN-ZAHAVI, A.: Effects of red and far-red radiation on seed germination. - Nature, 1957. 180. k. 4593. sz.
63. KADOCSA Gy.: Magvizsgálat elektromossággal - Term, tud. Közl. 1950. 42. k. 313-317.p.
64. KALUSZ, E. Ja.: Uluscseennüj szcsetcsik-raszkladcsik szemjan. - Szel. i szem., Moszkva, 1958. 23. évf. 6.sz.
65. KARJAKIN, A. V., et al.: Primenenie ljumineszcentnogo analiza dlja opredelenije zszizneszposzobnoszti szemjan. - Izdatel'sztvo Leningradszkogo Universzitel'a, Leningrad, 1957. Cikkgyűjtemény.
66. KASPRZYK, St.: Ocena nasion gwaranoja ich racjonalnego wykorzystania. - Las Polski, Warszawa, 1953. 3.sz.
67. KEN-ICHI HATANO: Über die Abhängigkeit der Atmungsintensität vom Wassergehalt bei Keimenden Kiefernnsamen verschiedener Keimfähigkeit. - Forstw. Cbl. 76.Jg. /1957/ 11/12.
68. ENUCHEL, H.: Zur Frage der Prüfung forstlicher Sämereien. - Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1913.
69. KOOPMAN, M. J. F.: Report of the Seed Moisture and Storage Committee. XII. ISTA Congress, 1959. Osló.
70. KRAMER, S.: Der Pfirsichstein als Hilfsmittel bei der Sortenbestimmung. - Dtsch. Gartenbau, Berlin, 1957. 4. évf. 12. füz.
71. KUZNECOV, Sz. V.: Iszpol'zovania jaderno-magnitnogo rezonansza. - Vesztn. Sz/h. Nauki, Moszkva, 1961. 6. évf. 6.sz.
72. LABER: Hilfsgerät für die Durchführung von Schmitt- und Hohlkornproben bei Nadelholzsamen. - Allg. Forstz. 1957. 12. 40/41.
73. LAKON, G.: Eine Methode, die Wirkung der Katalase an der lebenden Pflanze zu demonstrieren. - Berichte

der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 1922.
Band XL.

74. LAKON, G.: Beeinflussung der Keimfähigkeit der Fichtensamen durch den Entflügelungsprozess. - Saatgut-Wirtschaft, 1955. 6.sz.
75. LAKON, G.: The topographical method for determining the germinating capacity of seeds. - Plant Physiology, 1949. 24:389-394.
76. LAKON, G.: Die Feststellung der Keimfähigkeit der Koniferensamen nach dem Topographischen Tetrazolium-Verfahren. - Saatgut-Wirtschaft, II. 1950. S. 83-87.
77. LAKON, G.: Weiteres über Keimung und Topographische Tetrazolium-Methode bei Koniferensamen, - Saatgut-Wirtsch. 1954. 3.sz.
78. LAKON, G. - BULAT, H.: Die Feststellung der Keimfähigkeit der Laubholzsamen nach dem Topographischen Tetrazolium-Verfahren. I. Die Fagaceen. - Saatgut-Wirtsch. III. 1952. 7.sz.
79. LAKON, G. - BULAT, H.: Die Feststellung der Keimfähigkeit der Laubholzsamen nach dem Topographischen Tetrazolium-Verfahren. III. Die Ulmaceen und Moraceen. - Saatgut-Wirtsch. 1955. 2.sz.
80. LANQUIST, K.B. - DRAGOO, R.A.: The use of tetrazolium for quick germination tests. - J. For., Washington, 1958. 56. évf. 10.sz.
81. LAZARESCU, C. - OCSKAY, S.: Contributii la stabilirea indicilor calitativi ai semintelor de molid. - Studii si Cercetari, Bucuresti, 1953. I.sor. 13.köt.
82. LINDENBEIN, W.: Zur Entwicklungsgeschichte der Keimprüfung. - Landw. Forschung, Frankfurt/M, 1958. 11.
83. LINDENBEIN, W. - BULAT, H.: Beiträge zur topographischen Tetrazoliummethode. I. Forstliches Saatgut. - XII. ISTA Congress, 1959. Ósló.

84. LINDENBEIN, W. - BULAT, H.: Grundsätzliches zum Tetrazoliumtest. - XII. ISTA Congress, 1959. Oslo.
85. LINNIK, E.F.: Büsztrüe metodü opredelenija vszhozseszti szemjân lesznüh porod. - Leszn. Hoz., Moszkva, 1959. 12. évf. 1.sz.
86. LOBANOV, V. Ja. - KOZELKOVA, M. I.: Novüe metodü opredelenija zszizneszposzobnoszti szemjan. - Szel. i Szem., Moszkva, 1958. 23. évf. 1.sz.
87. MAGINI, E.: Sulle condizioni di germinazione del pino d'Aleppo e del pino domestico. - L'Italia Forestale e Montana, 1955.
88. MAGINI, E.: La radiografia come mezzo d'analisi dei semi forestali. L'Italia Forestale e Montane, Firenze, 1956. 2.sz.
89. MAGINI, E.: Report on referee testing of Pinus Pinaster. - XIII. ISTA Congress, 1962. Lisbon.
90. MARGAJLIK, G. I.: Opredelenie kacseszstva lesznüh szemjan l'juminiszcentnüm metodom. - Leszn. Hoz., Moszkva, 1959. 12. évf. 10.sz.
91. MARJAI Z.: Nyármag csirázásfiziológiai kutatások. - Erd. Kut. 1956. 3. sz.
92. MARJAI Z.: Magbél és maghéj súlyarány változások erdei és feketefenyő esetében. - Erd. Kut. 1958. 1-2. sz.
93. MARJAI Z.: A nyárfa ivaros szaporodása és szaporitása. - Doktori értekezés, 1960. Kézirat.
94. MARJAI Z.: A magvak életképességének meghatározása festési eljárással. - Az Erdő, 1961. 7. sz.
95. MARJAI Z.: Fenyőmagvizsgálatok. Az Erdő, 1963. 1. sz.
96. MÁTYÁS V.: Magvizsgálati utmutató. - Sopron, 1950.
97. MÁTYÁS V.: Maggyűjtés, magtárolás, magvizsgálat. - ERTI Közl. 10. sz.

98. MÁTYÁS V.: Erdei- és feketefenyőmag ezermagsuly vizsgálatának eredményei. - Erd. Kut. 1954. 3.sz.
99. MÁTYÁS V.: Az infravörös sugárzás alkalmazásának lehetőségei az erdészeti maggazdálkodásban. - Erd. Kut. 1956. 4.sz.
100. MÁTYÁS V.: Ötven esztendő a magyar erdészeti magvizsgálat. - Erd. Kut. 1956. 3.sz.
101. MÁTYÁS V.: Erdészeti Maggazdálkodási Utasítás, Bp. 1958.
102. McDERMOTT, R.E.: Light as a factor in the germination of some bottomland hardwood seeds. - Journal For. 1933. Vol 51/1.
103. McLEMORE, B.F.: Hila of full and empty longleaf pine seeds are distinguishable. - For. Sci., Washington, D.C. 1961. 7. évf. 3.sz.
104. MESSER, H.: Das Fruchten der Waldbäume als Grundlage der Forstsamengewinnung. I. Koniferen. - Mitt. der Hessischen Landesforstverwaltung. 1.köt. 1958.
105. MICSEV, B.: Belezski vörhu energijata na kölnene i kölnjaemosztana njákoi vidove gorszki szemen. - Gorszk. Sztop., Szofija, 1961. 17. évf. 2.sz.
106. MIDDELDORPF: Die Hannemann'sche Keimplatte zum Untersuchen der Keimfähigkeit von Sämereien aller Art. - Allg. forst- u. Jagd-Zeitung, 1870.
107. MIHÁLYI Z.: A csonkamagyarországi erdeifenyő telepítések származástani problémái a magvizsgálat szempontjából. - Erd. Kísérletek, Sopron, 1936. 1-2.sz.
108. MNOSZ 6354-52: Vetőmagvak vizsgálati módszerei. - Magyar Szabványügyi Hivatal, 1952.
109. MNOSZ 4621-53: Vetőmagvak mintavétele. - Magyar Szabv. Hiv. Budapest, 1953.
110. MNOSZ 1385-54: A fenyőmaggazdálkodás általános irányelvei. - Magyar Szabv. Hiv. Budapest, 1954. /Witt Lajos/

111. MNOSZ 13386-54: Erdeifenyő /*Pinus silvestris*/ mag. -
Magy. Szabv. Hiv. Budapest, 1954. /Mátyás Vilmos/
112. MNOSZ 13387-54: Feketefenyő /*Pinus nigra*/ mag. - Magy.
Szabv. Hiv. Budapest, 1954. /Mátyás Vilmos/
113. MNOSZ 13388-54. Lucfenyő /*Picea excelsa*/ mag. - Magy.
Szabv. Hiv. Budapest, 1954. /Mátyás Vilmos/
114. MNOSZ 13389-54:Vörösfenyő /*Larix decidua*/ mag. Magy.
Szabv. Hiv. Budapest, 1954. /Mátyás Vilmos/
115. MNOSZ-20207-54.: Tölgy- és csermakk. - Magy. Szabv. Hiv.
Budapest, 1954. /Mátyás Vilmos/
116. MNOSZ-20227-55: Lomblevelű fa- és cserjémagvak. -
Magy. Szabv. Hiv. Budapest, 1955. /Mátyás Vilmos/
117. MUGNAINI, C.: Ricerche sulla germinazione del pino
marittimo. - L'Italia Forestale e Montana, 1955.
118. MUNN, T.M.: A method for testing the germinability
of large seeds. New York State Agricultural Exp.
Station Genera, N.Y. 1950. ápr. Bull. 16. 740.
119. MÜLLER-OLSEN, C. - SIMAK; M; X-ray photography employed
in germination analysis of Scots Pine /*Pinus sil-*
vestris L/. - Medd.f. Stat. skogs. Bd 44, No.6.
120. MÜLLER-OLSEN, C. - SIMAK; M. - GUSTAFSSON A.: Germi-
nation analysis by the X-ray method *Picea Abies* /L/
Karst. - Medd. f. Stat. Skogs. Bd 46, No. 1.
121. NATHER, H.: Die biochemische Keimprüfung. - Allg.
Forstztg., Wien, 1958. 69. évf. 7/8.sz. /Mell.:
Informationsdienst d. Forstl. Versuchsanst.,
Mariabrunn, 7. sz. 2. p./
122. NATHER, H.: Bericht aus dem samenkundlichen Labor der
Forstlichen Bundesversuchsanstalt Mariabrunn. In-
formationsdienst d. Forstl. Bundesversuchsanst.,
Mariabrunn. /Allg. Forstztg., Wien, 1959. 70.évf.
21/22.sz. mellékleté/, Schönbrunn, 1959. 26.sz.

123. Moisture determinator. - Hatchery Feed, Mount Morris, 1959. 33. évf. 2.sz.
124. NELJUBOV, D.: Ueber die Methoden der Bestimmung der Keimfähigkeit ohne Keimprüfung. - Annales d'essais de semences, Leningrad, Vol. 7:7.
125. NILSSON, G. - LEISSNER: Report of the Nomenclature Committee. - XII. ISTA Congress, 1959. Osló.
126. NOBBE, F.: Beschreibung eines Keimapparates. - Tharander Förstliches Jahrbuch, 1870.
127. PARKER, J.: New methods for the determination of forest tree seed germinability. - J. For. 1953. Jan.
128. PASSECKER, F.: Keimversuche an Zwetschken- und Marillenkernen /Vorläufige Mitteilung/. - Mitteilung Obst u. Garten, 1954.
129. PIEPER, H.: Das Saatgut. - Berlin, 1952.
130. PLAUT, M. - GABRIELIT-GELMOND, Ch.: Determination of the viability of seeds of some vegetable and field crops by means sodium selenite. - Proc. Int. Seed Test. Ass. 1948. No. 2.
131. POLENO, Z.: Klkulace mnozstvi semene pro vysev do skolek i do porostu. - Lesn. Práce, Praha, 35.évf. 1956. 4.sz.
132. POPESCU, I. - NIULESCU T.: Aplicarea razelor X in controlul semintelor forestiere. - Rev. Padurilor, Bucuresti, 1959. 74. évf. 2.sz.
133. PORTER, R.H. - DURELL, M. - ROMM, H.J.: The use of 2,3,5-triphenyltetrazoliumchloride as a measure of seed germinability. - Plant Physiol. 1947, 22:149-159.
134. PRIKLADOV, N.V.: Novüj szposzob opredelenija vlaznoszti zerna. - Szél. i szem., Moszkva, 1958. 23. évf. 3.sz.
135. RAFN, J.: Untersuchungen von Forstsamen durch 25 Jahre, 1887-1912. - Kopenhagen, 1913.

136. REDISKE, J.H.: Maturation of Douglas-fir seed - a biochemical study. - For. Sci., Washington, 1961. 7. évf. 3.sz.
137. RICHARDSON, S.D.: Germination of douglas-fir seed as affected by light, temperature, and gibberellic acid. For. Sci., Washington, 1959. 5. évf. 2.sz.
138. RICHTAR, B.: Vliv svetla na klicivost, rust a vyvoj semenáckú. - Lesnictvi, Praha, 1958. 4. évf. 10.sz.
139. ROHMEDEK, E.: Die Überwindung von Keimhemungen bei den Samen der Weimütskiefer, Duglasie und Lärche durch Kaltwaszvorbereitung. - Forstw. Cbl. 1939. 393-406.
140. ROHMEDEK, E.: Keimversuche mit Ulmus montana /With/. - Forstwiss. Cbl. Jg. 64. H. 6.
141. ROHMEDEK, E.: Beeinflusst der Vitamin - C - Gehalt der Nadelholzsamen des Färbungsergebnis des Natriumselekitverfahrens? - Forstwiss. Cbl. 65. Jg. 2/3.
142. ROHMEDEK, E.: Die Bewertung des forstlichen Saatgutes durch die Samenkontrolle. - Vortrag, Halstenbeck, 1949. VIII.17.
143. ROHMEDEK, M.: Die Röntgenfotografie im Dienst der forstlichen Saatgutbeurteilung. - Allg. Forstz. 1957.8/9.sz.
144. ROHMEDEK, M.: Keimung und Keimprüfung von Schwarzkiefern-samen. - Forstwiss. Cbl., Hamburg, 73. évf. 1954.5/6.sz.
145. ROHMEDEK, E.: Reinheitsmethoden bei der Prüfung forstlichen Saatgutes. - Allg. Forstz. 1957. No. 8/9.
146. ROTH Gy.: Famagvak rétegelése és előkészítése. - Erd. Lapok, 70. évf. 1931.
147. SANESL, G.: Indagine su due metodi rapidi per la determinazione della germinabilità delle ghiande. - Ital. For. Mont., Firenze, 1960. 15 évf. 5. sz.
148. SAX, K. - SAX, H.J.: Effects of X-rays on the age of seeds. - Nature, London, 1962. 194. köt.4827.sz.

149. SCHILD, E.: Keimenergie und Keimfähigkeit, - Brauwelt, Nürnberg, 1958. 98. évf. 92.sz.
150. SCHMIDT, W.: Weitere Katalaseuntersuchungen als Prüfmasstab des Samenzustandes. - Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1929.
151. SCHMIDT, W.: Bericht der Waldsamenprüfungsanstalt Eberswalde im 30. Jahre ihres Bestehens und Prüfungsbestimmungen für Forstsaatgut. 1930. Verlag Neumann-Neudamser.
152. SCHMIDT, W.: Unsere Kenntniss vom Forstsaatgut. Berlin, 1930.
153. SCHMIDT, W.: Wärmkelima und Ökotypus. - Ber. Deutsche Bot. Gas. 1953. 66.
154. SCHMIDT, H.H.: Fluoreszenzoptische Untersuchungsmethoden in der Saatgutprüfung. - Saatgutwirtschaft, Stuttgart, 1961. 13. évf., 1.sz.
155. SCHREIBER - STEPHAN, W.: Über die Schnellbestimmung der Feuchte des forstlichen Saatgutes. - Forst und Jagd, Berlin, 1961. 11.köt.2.sz.
156. SCHUBERT, J.: Zur Divergenz zwischen Ergebnissen der Forstlichen Saatgutprüfung und Aussaaterfolg. - Forst u. Jagd, Berlin, NDK. 4. évf. 1954. 12.
157. SCHUBERT, J.: Zur Prüfung hartschaligen Saatgutes von Robinia pseudoacacia L. - Arch. Forstw., Berlin NDK. 4. évf. 1955. 2/3.
158. SCHUBERT, J.: Zur Qualitätsbeurteilung von Forstsaatgut nach dem Topographischen Tetrazoliumverfahren. - XII. ISTA Congress, 1959, Osló.
159. Schuphan, W.: Neue Wege zur Sorten- und Artendiagnostik in der Samenprüfung durch spektral photometrische Methoden. - Proceeding of the International Seed Testing Association, 1948. No.2.

160. SCHWAPPACH: Bestimmungen für die Waldsamen-Prüfungs-Anstalt bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens zu Eberswalde. - Forstwissenschaftliches Cb., 1901.
161. SCHWAPPACH: Die Prüfungsanstalt für Waldsamen in Eberswalde. - Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1903.
162. SCHWAPPACH: Mitteilungen aus der Prüfungsanstalt für Waldsamen in Eberswalde. - Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1906.
163. SCHWAPPACH: Mitteilungen aus der Waldsamen - Prüfungsanstalt Eberswalde. - Jahresbericht für das Jahr, 1909.
164. SCHWAPPACH: Die Waldsamenprüfungsanstalt Eberswalde und die Methoden der Prüfung von Waldsamen. - Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1915.
165. SCHWAPPACH: Zur Frage der Prüfung von Waldsamen. - Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1917.
166. SCHWAPPACH, A.: Zur Prüfung der Keimfähigkeit von Weymouthskiefernsamen. - Allg. Forst. u. Jagdzeitung. 1922.
167. SIMAK, M.: Fröbeskaffenheten hos moderträd och ympar av tall.- Medd. for. Stat. Skogsf. Bd. 44. No. 2.
168. SIMAK, M.: X-ray photography and sensitivity in forest tree species. - Hereditas 39.
169. SIMAK, M. - GUSTAFSON, A.: Röntgenfotografering av skogsträdsfrö. - Skogen, 5.
170. SIMAK, M.: Bestimmung av insektsskador på granfrö medelst röntgenfotografering. - Narel. Skogsvardförb. Tidskr. 1955.
171. SIMAK, M.: The X-ry contrast method for seed testing. - Medd. f. Stat. skogs., Bd. 47, No. 7.

173. SIMÁK, M.: The X-ray contrast method for seed testing, Scots Pine - *Pinus silvestris*. - Medd. Fran. Stat. Skogsf. Bd. 47. No. 4.
174. SNAJPERK, R.: Lesni semenarstvi. - Praha, 1954.
175. STAS 1808-50. Seminte de arbori si arbusti pentru culturi forestiere. /Román szabvány/
176. STELTER, J. - WOLTERS, K. - STRATEN, J.: Einfluss von Ultraschall auf die Keimung von Saatgut und die Entwicklung der Pflanze sowie Prüfung der Verwendungsmöglichkeit des Ultraschalls in der Phytopathologie. - Nachrbl. d. Dtsch. Pflschtzd. Stuttgart, 1957. 9. évf. 11.sz.
177. SPREAFICO, L.: Analisi delle sementi. - Sementi Elette, Milano, 1958. 4. évf. 6.sz.
178. SZALAY, L.: Gabona-nedvességmérési módszerek vizsgálata. - Elelmzési Ipar, Budapest, 1958. 12.évf.
179. SZEMERIKOVA, Sz.V.: Opredelnie poszevnuh kacesztv szemjan gordovinü. - Leszn. Hoz., Moszkva, 1961. 14. évf. 3.sz.
180. SZKURATOVA, J.A.: Novüj obscsedosztupnüj krasziel'dlja opredelenija zsizneszposzobnoszti lesznüsh szemjan. - Leszn. Hoz. Moszkva, 1958. 11.évf. 8.sz.
181. SZLOVCOV, A.M.: Energie prorasztanija - objazatel'nüh pokazatelkacesztva lesznüsh szemjan. - Leszn. Hozj., Moszkva, 1958. 11. évf. 1.
182. TAYLOR, J.W.: Growth of Non-stratified Peach Embryos. - Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., Ithaca, 1957. 69.
183. TIRÉN, L.: Om en snabbmetod för grobarhets - bestämning av tall - och gran frö. - Bulletin de l'Institut de Recherches Forestière de Suède, 37. évf. 5. füzet.
184. TOMASZEWSKI, Z.: Badania nad hodowla izolawanych zarodkow w stucznych warunkach. - Hodowla Roslin, Warszawa, 1958. 2. évf. 4.sz.

185. TYSZKIEWICZ, St.: Über die Prüfung des Forstsaatgutes. Forstw. Cbl. Berlin, 60. évf. 1938. 23.sz.
186. TYSZKIEWICZ, St.: Nasienictwo lesne. - Warszawa, 1949.
187. VARGA, D.: Citeva experiente asupra semintelor de *Gleditschia triacanthos* L. - Rev. Padur. Bucuresti, 1957. 71. 6.
188. VINCENT, G.: Vorschlag der internationalen Vorschriften für die Prüfung von Forstsaatgut. - Kézirat.
189. VINCENT, G.: Zkousky klicivosti a zivotnosti u semen borových, modrinových a smrkových. - Práce vyzkumnych ustaru lesnickych, CSR, 1957. 12.
190. WACH, A.: Vergleichende Untersuchungen mit verschiedenen Färbeverfahren als Ersatz oder Ergänzung der Keimprüfung bei frosttöteten Sämereien. - Tharadter Forstliches Jahrbuch, Bd. 93:3-4.
191. WALGER J. - VITAI I-né - THURÁNSZKY A-né: Adatok a kárótinvizsgálati módszerek kritikai értékeléséhez. - OMMI Évkönyve, Budapest, 1961. 5. köt.
192. WELLINGTON, P.S.: Report of the Germination Committee 1956-59. - XII. ISTA congress, 1959. Osló.
193. ZABOROVSKIJ, E.P.: Erdőtelepítéstan. Erdei maggazdálkodás c. fejezet. - Moszkva-Leningrád, 1951.
194. ZABOROVSKIJ, E.P.: Posztavim lesznoe szemjanovedenie na prócsnűj naucsűj fundament. - Leszn. Hozj. Moszkva, 1950. 3. évf. 7.sz.
195. ZACHARIEW, B.: Ein bequemes Schnellkeimverfahren zur Prüfung des Samens einiger Nadelholzarten. - Forstwiss. Cbl. 1939. 238-249.
196. ZACHARIEW, B.: Ein bequemes Schnellkeimverfahren zur Prüfung des Samens einiger Nadelholzarten. - Forstwiss. Cbl. 1939. 281-293.

197. ZALEWSKI, W.: Probe ustalenia gatunkow i odmian owocow na prdstawie chromatograficznego oznaczania Marwnikow. - Prace Inst. Sadown, Skierniewice, 1957. 1:157-168.
198. ZAVADIL, Z.: Praktická metoda stanoreni zivotnosti zaludu biológickou ceslou. - Lesnická práce, Praha, 1952. márc. 31. évf. 1.sz.
199. ZELENY, L.: Moisture measurement in the grain indeistry. - Cereal Sci. Today, Minneapolis, 1960. 5. köt. 5.sz.
200. ZENTSCH, W.: Zur Wassergehaltsbestimmung von Saatgut der Weisstanne. - Forstpflanzen-Forstsamen. 1962. 1.sz.
201. YOCUM REX, E.: Accurata moisture content an important profit factör in seeds you buy or sell. - Southern, Seedsman, New Orleans, 1958. 25.5.

1851

/1866/

197. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

198. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

199. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

200. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

201. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

202. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

203. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

204. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

205. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

206. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

207. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

208. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

209. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

210. SAVADY, E.: Praktická metoda sledování vývoje
biologického času. - Česká zemědělská univerzita, Praha,
1957. 31. s. 1. sv. 1. s. 17. 1957.

1851

1866

Név- és tárgymutató

- abnormis csira 88
abszolút csirázóképesség 67
abszorpció vizsgálat 46
adás-vétel 4, 11, 14, 23, 31, 34, 155
alapezermagsúly 143
apró magvak rögzítése 98
avas mag 41
ármegállapítás 155
átfekvő mag 87, 99
átlag minta 23, 31
átlagos magnyugalom 95
átlós osztás 31
Barton-Crocker 92
Bein 102
Bennet 112
Bibby 72
Buszewicz 130, 131
banks fenyő 53
beérés 13
begyűjtés 7, 10
beltenyészet 45
beteg csira 88
beteg mag 53
biokémiai festés 106
biológiai állapot 40
biológiai tulajdonság 9
Brown-Duval féle olajdesztillációs eljárás 131
Ching 124
Ching-Parker 105
Chram 123
Crocker 46
Crocker-Barton 102, 104
Cieslar-Nobbe csiráztató 82
cimke 35
csiraágy 78
csiraszámolás időpontja 98
csirák megítélése 95, 98
csirás magvak 54
csirázás gátlás 11, 94
csirázás késése 95, 124
csirázás külső feltételei 72
csirázási átlagidő 95
csirázási erély 10, 11, 94
csirázási próba 69, 80
csirázóképesség 67
csirázóképesség és vetőnorma 68
csiráztatás előkészítése 69
csiráztatás fajok szerinti előírásai 91
csiráztatás felszámolása 90
csiráztatás hibahatárai 90
csiráztatás időtartama 87
csiráztatás kiértékelése 91
csiráztatás nyilvántartása 89
csiráztatás szűrőpapir tekercsben 81
csiráztató készülékek 82
csiráztató tál 82
csiráztatók tisztántartása 86
Danilov 56
Dorosenko 105
dehydrogenáz enzim 113
Derlitzky-csiráztató 97
diafanoskop 55
dinitrobenzol 111
direktmelegítéssel eljárás 131
dohos mag 41
dokument raktár 37
durva szennyeződés 51
Eggebrecht 91

- Eidmann 111
egészségi állapot 39, 136
egybevetett értékosztály 141
egységár 8, 11
Elekes-módszere 110
elektromos feszültségmérés 101
elektromos víztartalom mérő 135
életképesség 11
életképességi vizsgálat 100
életképességi vizsgálat fajok szerint 116
elméleti vetőnorma 143
előkészítés festésre 108
embrió csiráztatás 92
embrió kioperálás 92
enyha módszer 48
erdőtelepítési szempont 18, 52
érettség gazdasági értelemben 123
érettség morfológiai mutatói 123
érettség mutatói fajonként 124
érettségi vizsgálat 13, 14, 122
értékosztály 141
érzékszervi vizsgálat 39
ezermagsúly 126
ezermagsúly meghatározás 127
ezermagsúly százalék 143
Flemion 92, 112
Fuisz 142, 145
fajazonos hulladék 40, 54
fajazonosság vizsgálata 42
faj tulajdonságok 10
fajta vizsgálat 45
FAO 18, 154
fayance-csiráztható tál 82
fejletlen mag 53
felár 155
fémzárolás 154
fenyő szárnyasmag kihozata 64
festés céklalével 110
festési eljárás 106
festés gyakorlati fogásai 115
festés kiértékelése 107
Futron-készülék 135
fizikai tulajdonság 9
flotáció 56
fordított csirázás 89
formazán 112
frakciók 55, 57
Fuisz-csiráztható 85
furt mag 136
függő címke 33
fülledt mag 40, 41
Garjai 15
Győrfi 136
Gadd módszere 110
genotípus 18
gazdasági érték 7, 9
gleditsia csiráztatása 93
gleditsia előkezelése 70
gomba fertőzött mag 136
Gurevics módszere 111
gyantás toboz pergetése 60
gyom magvak 53
gyorspergető 60
Hasegawa 111
Heit 91, 93
Hilf 112
Holmes 54
Huss 31, 127
hallással megállapítható tulajdonságok 40
használati érték 142
határértékek 141
hatósági minta 22

- házi magvizsgálat 12, 69, 148
hideg-nedves előkezelés 71
Hiltner-csírázató 97
hiteles minta 22
hivatalos minta 22
homok csiraágy 78
homok nedvesítés 79
húsos termések rothasztása 65
hidrogénperoxydos eljárás 105
Igmándy 136
idegen mag 43, 53
illóanyag és víztartalom 130
indigokarmin 107, 109
infravörös pergetés 62
ISTA 17, 54
ISTA közlemény 18
ISTA szabály 19, 57, 71, 91
izléssel megállapítható tulajdonság 41
Jacobsen 71, 92
Jakovlev 46
Jámbor 112
Jerchel 112
Jacobsen-csírázató 85
jód-jódkáli 110
Kadocsa 102
Kalusz 80
Karjakin 104
Ken-ichi Hatano 105
Knecht 106
Kuhn 112
Kalciumkloridos eljárás 131
kalibrációs idő 132
Karl-Fischer eljárás 130, 131, 135
kataláz vizsgálat 106, 124
kékszini vizsgálati bizonyítvány 149
kelési erély 12, 69, 97, 136
keményhéju mag 11
keményhéju magvak előkezelése 70
kereskedelmi érték 7
kereskedelmi minta 22
kevert mag 43
kezelés csírázatás előtt 69
kezelési eljárás 8, 9
kifuvó készülék 56, 62
kihozatal 11
kihuzással történő mintaredukálás 32
kimosási technológia 14
kioperált embrió csírázatása 92
klón 11, 45
kobaldkloridos eljárás 131, 135
kőkorong csiraágy 79
közbenő értesítés 150
Kuznyecova-módszere 110
külön értékosztály 141
kvarclámpa elemzés 46, 104
Labor 101
Lakon 108, 111, 112
Lindenbein 68
Lakon-módszer 113
látással megállapítható tulajdonságok 39
léha mag 21, 41, 55
léha magvak elválasztása 63
lélegzés mérés 105
Liehenberg-készülék 82
Linhart-tál 83
lombfamagvak kihozatali vizsgálata 64
lumineszcencia vizsgálat 9, 46, 104
Magini 80, 91, 102
Margajlik 104
Marjai 124
Mátyás 15, 45, 68
McDermott 77

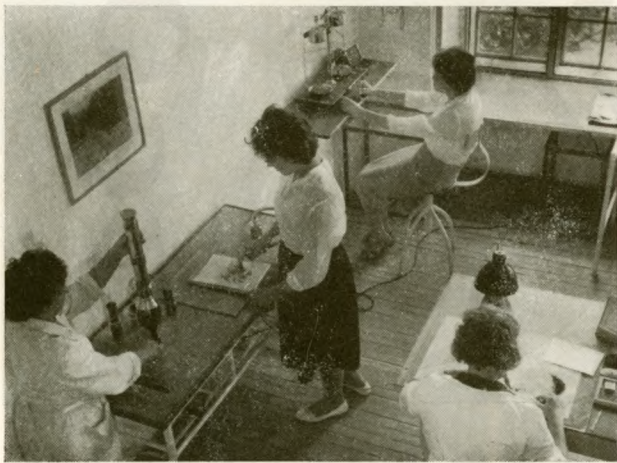
- Masser 123
Mihályi 15, 45
Mugnaini 72
Munn 81
magán minta 22
magforgalom 153
mag életkor 11
mag gazdasági alkalmassága 141
maggazdálkodás 7, 9, 52
maggyűjtemény 45
mag heterogenitása 100, 102, 107
magkárosítók 136
magkészslet heterogenitása 20, 24
magkihozatali számítása 63
magkihozatali vizsgálat 60
magkiszámláló készülék 80
magmetszet megítélése 101
magosztó gépek 50
magórlés 131
mag színe 39
magvak behelyezése csirázásra 72, 78
magvizsgálati idény 23
magvizsgálat története 14
Magvizsgálók Nemzetközi Szövetsége 17
malachid zöld 110
megtérítés 155
mennyiségi fajmeghatározás 42
MERT 153
metilénkék 110
metszési vizsgálat 97
Middeldorf-csiráztató 82
minimális mintasuly 25
miniummal kezelt mag 52
minőség általánosságban 141
minőség konkrétan 141
minőségi osztályok 141
minősítés 153
minta 20
minták osztályozása 22
minta megőrzése 37
minta nyilvántartási szám 36
mintaredukálás géppel 50
mintaredukálási módszerek 31
mintarészleg 21
mintasuly 24, 25, 32
minta szemrevételezése 39, 42
mintavétel előkészítése 27
mintavétel eszközei 28
mintavétel fáról 30
mintavétel magtároló pincében 29, 150
mintavétel üvegből 29
mintavétel zsákból 29
mintavételi jegyzőkönyv 33
mintázható tétel 23
mintázó dárda 28
mintázó tör 28
Navasin 55
Nobbe 14, 39, 56
nagy magvak 27
narancssárga vizsgálati értesítés 149
nehezen csirázó magvak csiráztatása 87
Neljubov módszere 109
nemzetközi bizonyítvány 149
Nieser-csiráztató 84
normál csira 88
Nobbe-csiráztató 82
nukleáris-mágneses rezonancia 131
nyárcsira megítélése 87, 88
nyers minta 23, 28
nyilvántartó könyv 36
nyomjelző homokbavetéshez 81
Ogijevskij-készüléke 83

- oknyomozó vizsgálat 95
OVEF 15, 17, 154
Pagoda 108
Parker 112, 113
Passecker 92
Pechmann 112
Probocskai 143
papírkromatográfia 45
penészes mag 136
pergetés 8
Petrichek 42
plazmolízis módszer 104
pogácsolás módszere 32
poliembrió 89
populáció 45
posta minta 23, 31
postaminták csomagolása 36
postaminták kezelése 36
postaminták nyilvántartása 36
preparálás festéshez 108
preventol 115
próbagyűjtés 7, 8, 9, 11, 13
Rediske 124
Richter 77
Rohmeder 21, 48, 72, 77, 112
Roth 15
Runge 112
radió-izotop alkalmazása 101
redoxindikátor 111, 113
redukciós cukor 124
rétegelt mag tisztasági vizsgálata 49, 151
Rodewald-csiráztató 82
Róth-csiráztató 82
röntgen fényképezés 56, 102
Sanasi 71
Scheurlen 111
Schmidt 46, 106, 122, 124
Schreiber 135
Schubert 20, 112
Schuphan 46
Schwappach 20, 72
Simak 56, 103
saktáblás mintaredukálás 31
sérült csira 88
sérült mag 52
spektrofotometria 46
Stainer-csiráztató 83
sürgős vizsgálat 11
Szalvuhin 70
Szamafal 46, 73
Szlovčov 94
szabványok 142, 154
szaglással megállapítható tulajdonság 41
szakvélemény 22
száritásos eljárás 131
származási igazolvány 35, 153
származási vizsgálat 45
szárnymaradvány 54
szárnytalánítás 62
szárnytalánítás csiráztatás előtt 70
szelén só 111
szennyezettség 40, 54
szeparátor 56, 62
szigorú módszer 48
szikkasztás 8
szikkasztási apadék 12
szivóbél 85
Szukuratova-módszere 110
szórásos mintaredukálás 32
szurcsap 28
szűkebb átlagminta 23
szűrőpapír csiraágy 78, 79

- Tirén 21, 50, 94, 124, 128
Tyszkiewicz 25, 26, 91, 130, 131, 135
tapintással megállapítható tulajdonság 41
tárolási eljárás 9, 11
technikai csirázóképesség 67
tellur-só 111
téli magszám tobozonként 63
tárfogatsúly meghatározás 128
tárfogatsúly mérő 129
termés hullás 13
termosztátok /Csirázató készülékek/ 82
tétel 23
tétel egysége 27
tetrazoliumos eljárás 112
tiltott előkezelés 70
tisztá anyag 48
tisztá mag 52
tisztaság 10, 48
tisztasági vizsgálat megengedett hibája 57
tisztítási apadék 11
tobozkihozatal gyors becslése 63
tobozkihozatali vizsgálat 60
tobozmetsző kés 63
toboz vizttartalom és érettség 123
toluolos desztilláció 130, 131, 132, 135
topografikus-tetrazoliumos eljárás 112
tölgycsák tisztasági vizsgálata 40, 48
tölgycsák előkezelése 71
TTC 112
üveg harang 85
Vadás 15
Wach 105, 106
Varga 70
Vincent 24, 46, 71, 112
Voigt 17
valvula 56
vakuum-foszforpentoxidos eljárás 130
végtermék elemzés 18
vetőérték 142
vetőérték gyors meghatározás 145
vetőmag tulajdonságok 10
vetőnorma 8, 14, 68, 142, 145
vetőnorma korrekciója 13, 142
vizttartalom 12
vizttartalom és levegőpáratartalom 127
vizttartalom meghatározás 130
vizttartalom száraz és nedves súlyra vonatkoztatva 133
vizsgálat megismétlése 151
vizsgálati átlagminta 23
vizsgálati átlagminta vétele 50
vizsgálati bizonyítvány 22, 149
vizsgálati díj 150
vizsgálati eredmények érvényessége 151
vizsgálati eredmények közlése 149
vizsgálati értesítés 149
vizsgálati kartoték 37
vizsgálati mennyiség 49
vörösfenyő pergetés 62
Zachariew 71
Zalowsky 46
Zaborovszkij 95, 123
Zavadil 71
Zentsch 131, 135
zörgő mag 40
zsákszonda 28
xylolos desztilláció 130, 132 135



1. ábra. Az ERTI Magvizsgáló Kísérleti Állomásának elhelyezése (Michalovszky I. felv.)



2. ábra. Baloldali részlet a fizikai laboratóriumból (Michalovszky I. felv.)



3. ábra. Jobboldali részlet a fizikai laboratóriumból (Michalovszky I. felv.)



4. ábra. Előkészítő, a magesere anyagot tároló polccal (Michalovszky I. felv.)

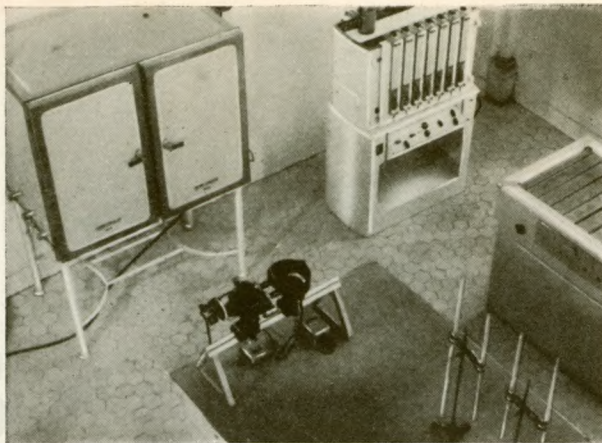


5. ábra. Pillantás a laboratóriumba (Michalovszky I. felv.)



telt magzár
 térfogatszuly
 térfogatszuly
 termés hullás
 termosztátok /
 tétel 23
 tétel eg
 szoliv

8. ábra. Részlet a csirázató laboratóriumból
 (Michalovszky I. felv.)



7. ábra. Pillantás az élettani kutató laboratóriumba
 (A szerző felv.)



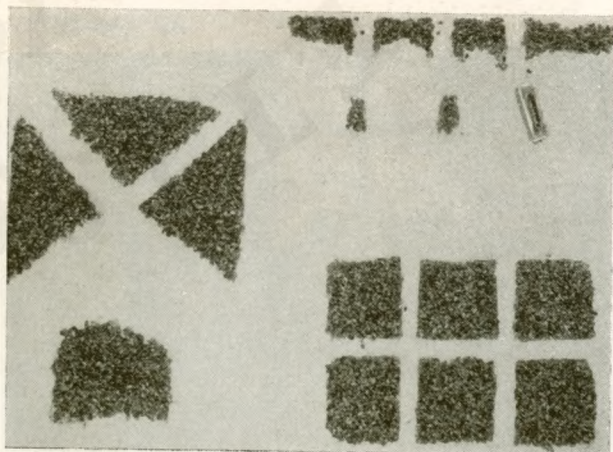
8. ábra. Dolgozószoba
 (Michalovszky I. felv.)



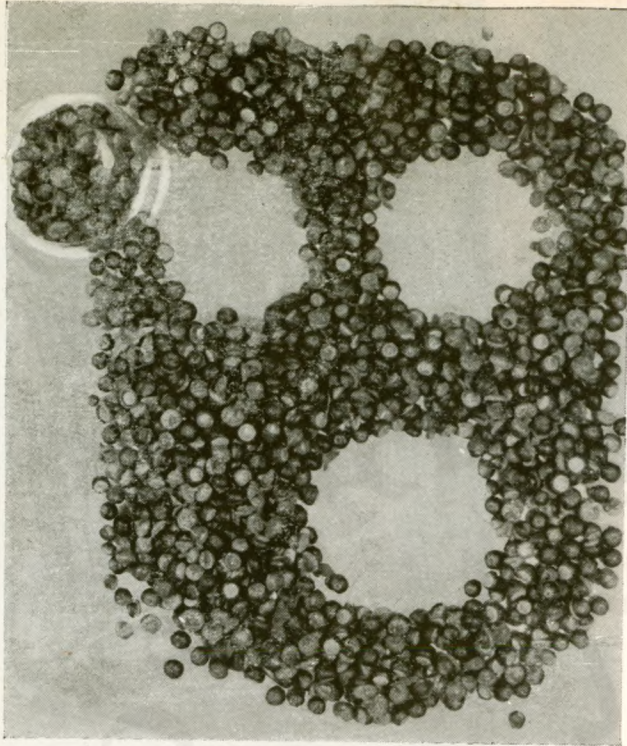
9. ábra. Mintázótör, vagy szuresap
 (A szerző felv.)



10. ábra. Mintázó dárda
 (A szerző felv.)



11. ábra. Átlós- (balról), kihúzásos- (jobbra fent)
 és sakktablás osztás (jobbra lent) (A szerző felv.)

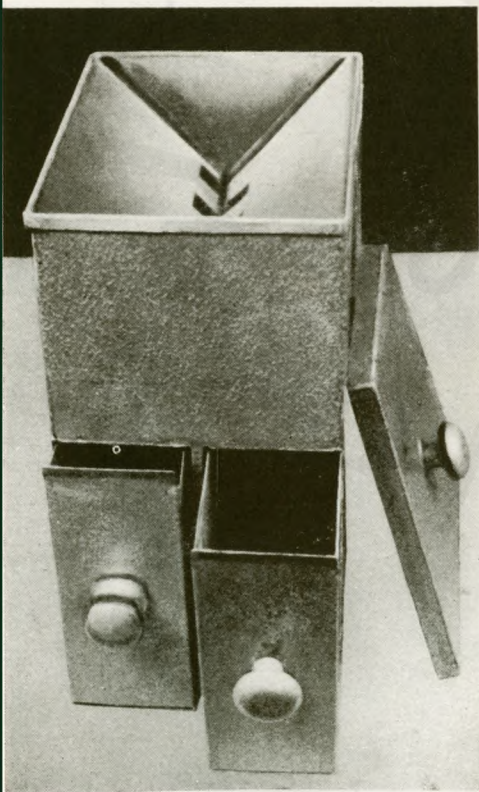


12. ábra. Mintavétel „pogácsázás”-sal
(A szerző felv.)

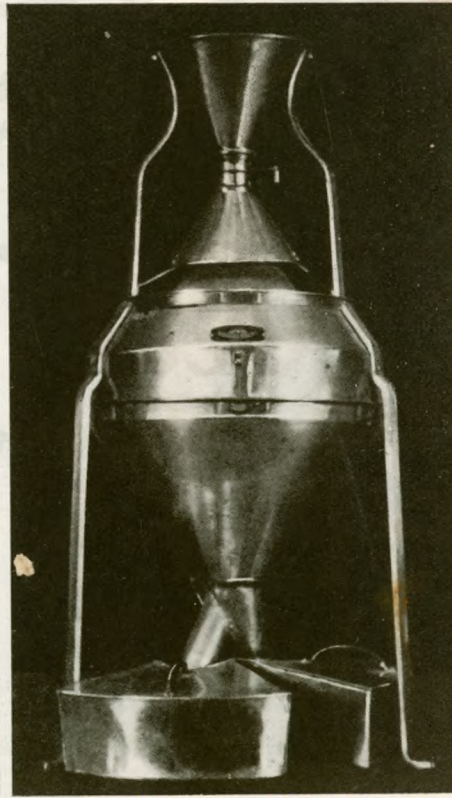


ulovszky I. felv.)

13. ábra. Piller-féle forgó szórásos
(apró magvakra) (Melis M. felv.)



14. ábra. Piller-féle magosztó
(nagyobb magvakra) (Melis M. felv.)



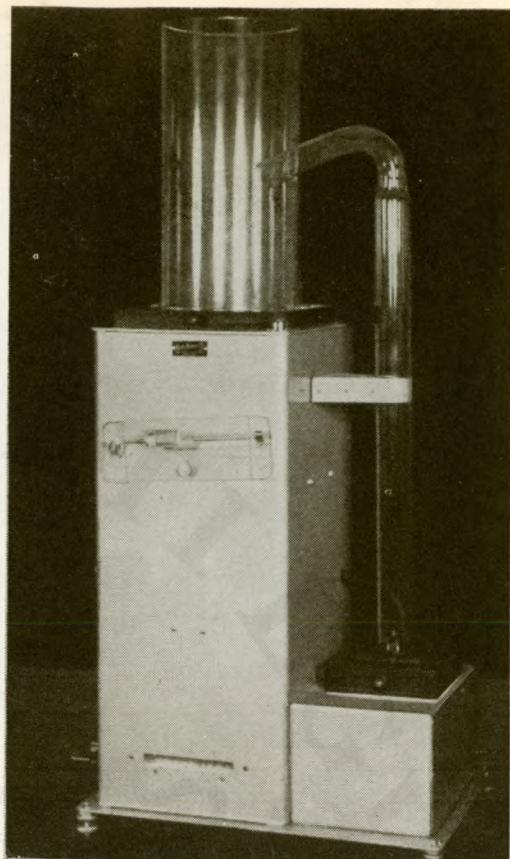
15. ábra. Kanadai magosztó készülék
(Melis M. felv.)



16. ábra. Egyeses kifúvó
készülék (A szerző felv.)



17. ábra kihúása és a frakciók szétválasztása
(A szerző felv.)



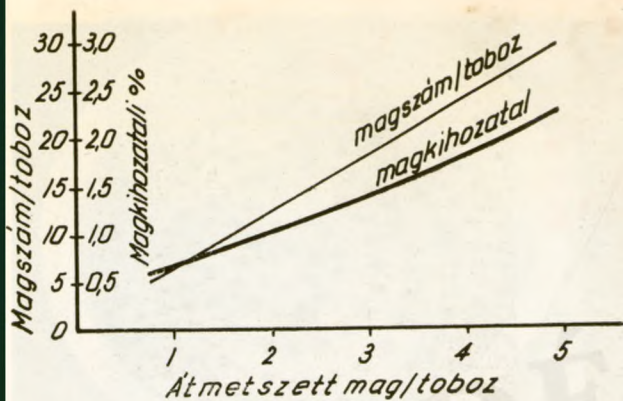
18. ábra. Leggatt-féle aprómag szelelő
készülék
(Melis M. felv.)



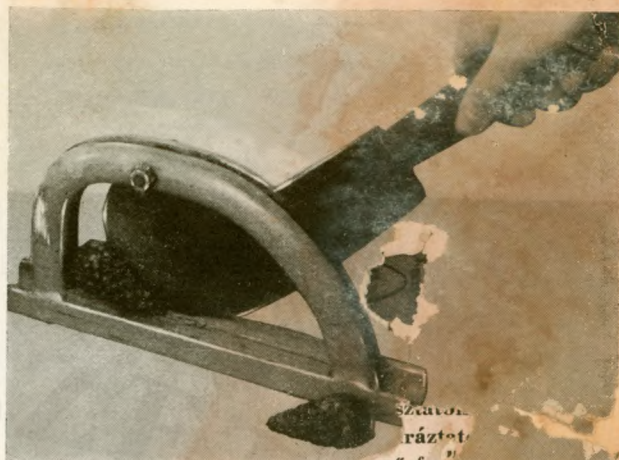
19. ábra. „Schilde—Messer” laboratóriumi
gyors magpergető (Michalovszky I. felv.)



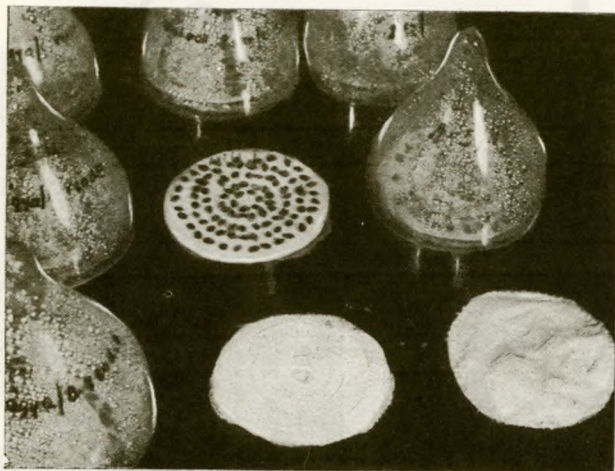
20. ábra. Házi cserényes magpergető szekrény
(A szerző felv.)



21. ábra. A magszám / toboz és tiszta mag kihozatali százalék az átmetszett magvak függvényében



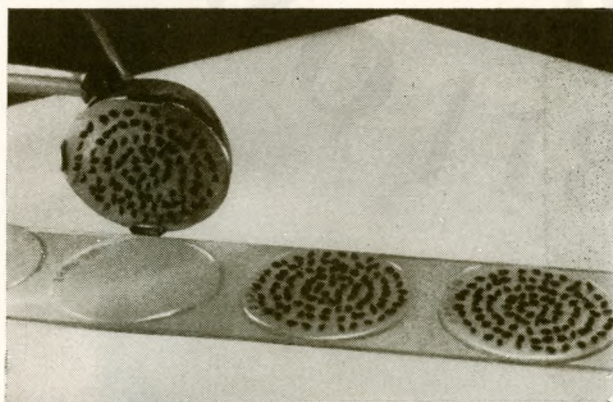
22. ábra. Tobozmetsző kézi felv.)



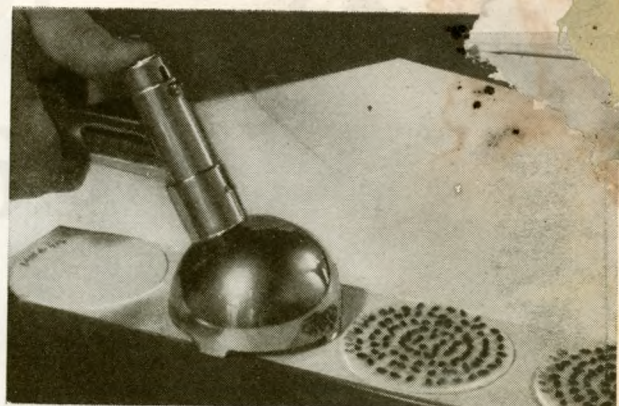
23. ábra. Csiraágy Jacobsen termosztátban. Alul van a szívóbélel ellátott flanel alátét (jobbra lent), erre kerül a horgolt alátét (középen lent), végül pedig a szűrőpapír a magvakkal (középen) (A szerző felv.)



24. ábra. Jacobsen-terosztátban levő csiraágy közelről, oldalról (A szerző felv.)



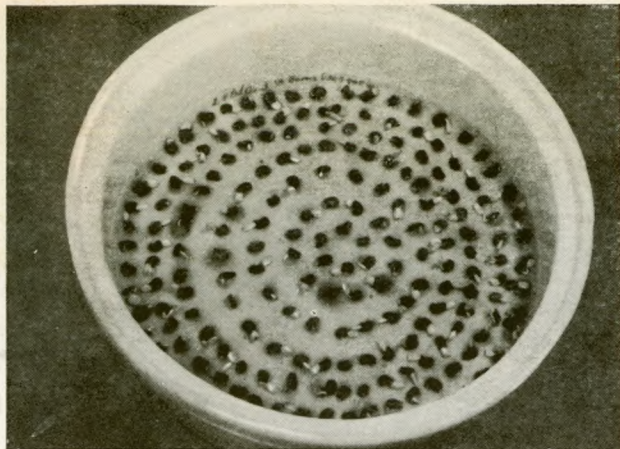
25. ábra. A szívófej a felszippantott magvakkal (A szerző felv.)



26. ábra. A szívófej ráhelyezése a szűrőpapírra és a légszívás kikapcsolása (A szerző felv.)



27. ábra. Csirázató tálak (fent), Roth-féle (középen), Stainer-féle (lent középen), Fuisz-féle (lent jobbra). (A szerző felv.)



28. ábra. Fayance csirázató tál közelről, akác csirákkal (A szerző felv.)



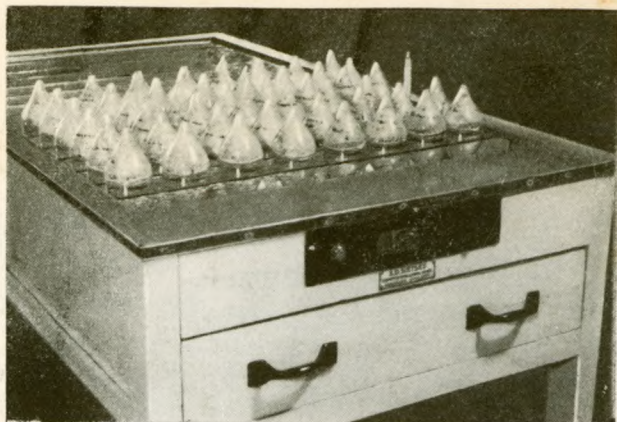
29. ábra. Előhívótál, üveglapok és Jacobsen feltét alkalmazásával kialakított Nieser-féle csirázató (A szerző felv.)



30. ábra. Fuisz-féle csirázató (Fuisz J. felv.)



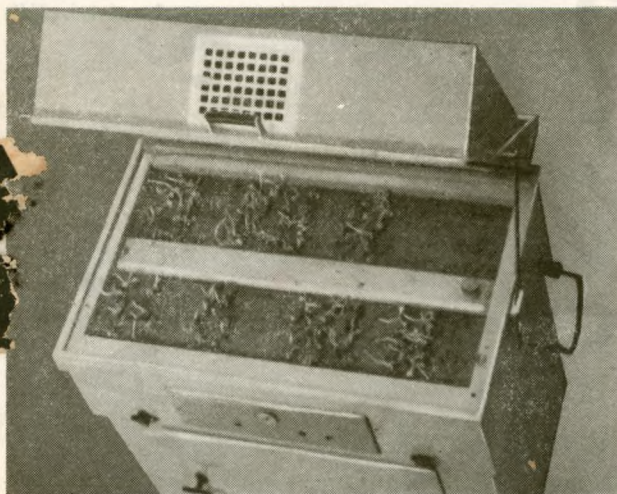
31. ábra. Fuisz-féle csirázató tölgymakkal (Fuisz J. felv.)



32. ábra. Jacobsen rendszerű termosztát
(A szerző felv.)



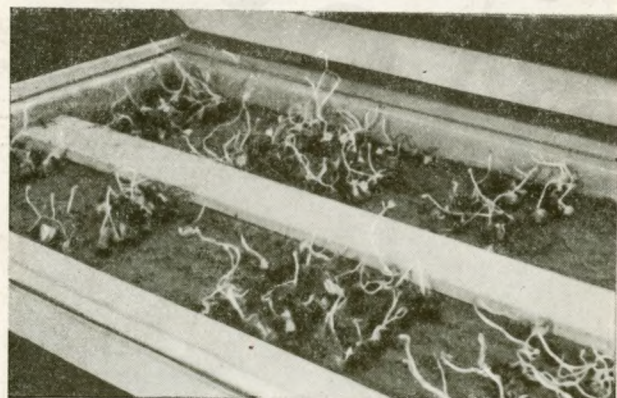
33. ábra. Jacobsen termosztátok
Kísérleti Állomásának csirázató
(A szerző f.



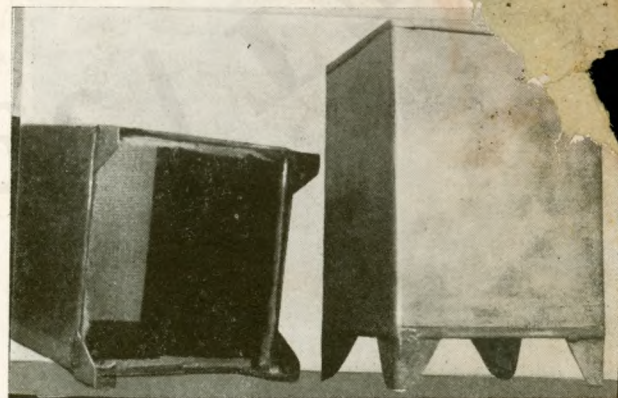
34. ábra. Nyitott Rodewald termosztát
csirázó tölgymakkal (A szerző felv.)



35. ábra. Rodewald termosztát csukott te:
(A szerző felv.)



36. ábra. Csirázó tölgymakkok Rodewald termosztátban
(A szerző felv.)



37. ábra. Derlitzky-féle edény alul- és oldalnézetben
(A szerző felv.)



ráztató,
két olaj
(lent ké
sző felv.

tsúlym
ző henger
ző felv.)

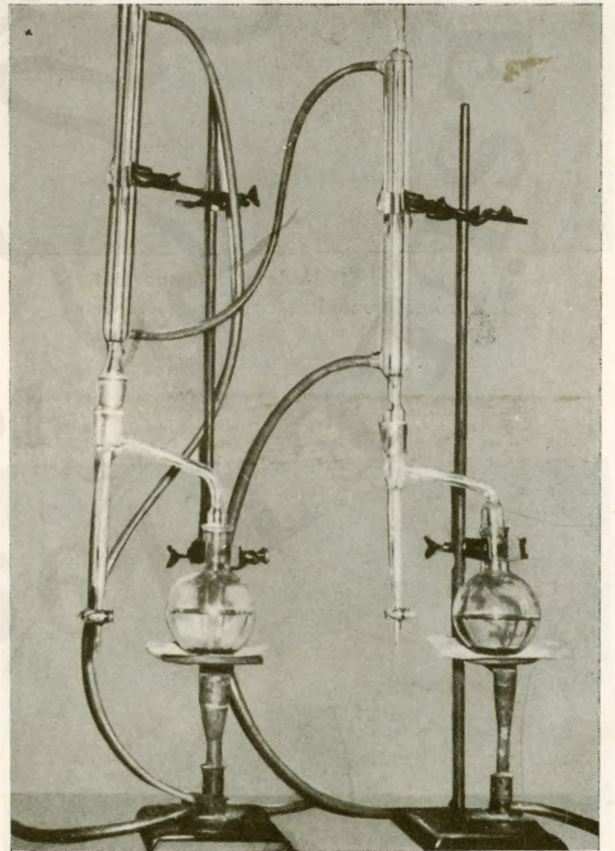


39. ábra. „Hygrokeord” elektromos víztartalom meghatározó készülék
(A szerző felv.)



bra. Előb
gnálásáva.

40. ábra. Karl—Fischer-féle víztartalom meghatározó készülék (W. Zentsch felv.)



41. ábra. Toluolos víztartalom meghatározó készülék
(St. Tyszkiewicz felv.)

