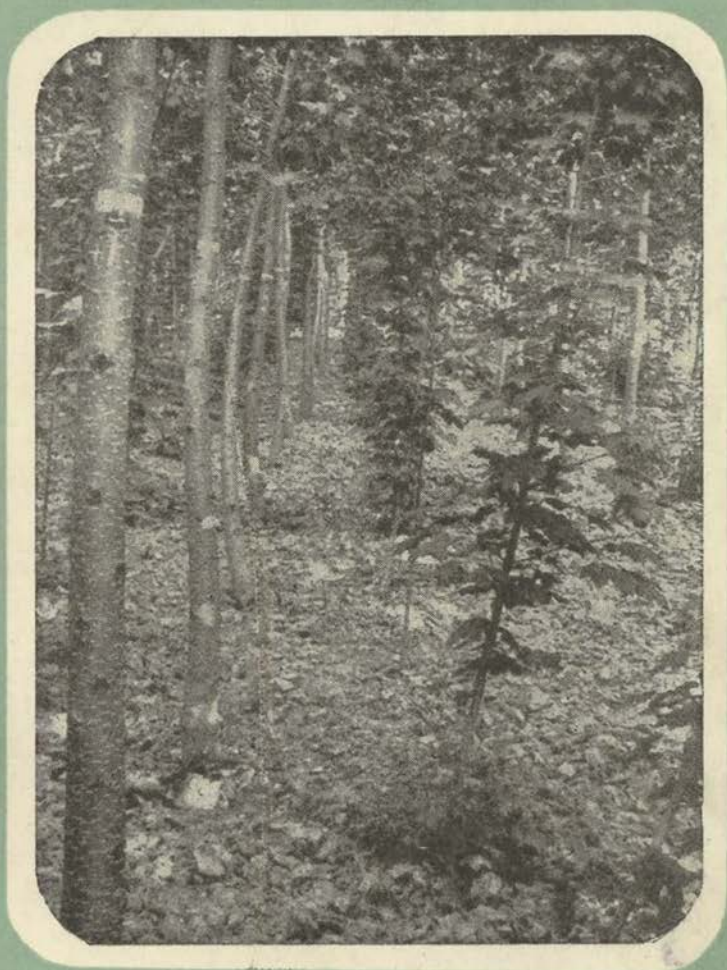


AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

ERDÉSZETI KUTATÁSOK

1955

1. szám



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ

ERDÉSZETI KUTATÁSOK

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI

1955.

1. SZÁM

Főszerkesztő:
LÁDY GÉZA

lett n: 163

ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
Észak-Középhegységi Kísérleti Állomása
MÁTRAFÜRED



1985 FEB 20



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
BUDAPEST 1955

A NYÁR- ÉS EGYÉB ÁLLOMÁNYOK ÁPOLÁSA

Koltay György

Kossuth-díjas
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Az állományápolások célja, hogy adott esetben a meglevő fiatal vagy középkorú állományt olyan gondozásban részesítsük, amely gazdasági — vagy kivételesen egyéb — céljainknak a legmegfelelőbb faegyedek fennmaradását és zavartalan fejlődését biztosítja. Az állományápolás fogalomkörébe tartozó műveletek közül ezúttal csak a gyéritéssel foglalkozom; de a gyéritésnek is inkább csak olyan vonatkozásával, amelyet a szakirodalom eddig még kevésbé tárgyalt, vagy népgazdasági jelentőségének nem eléggé megfelelő módon domborított ki.

A gyérités legmegfelelőbb módjának, idejének és mértékének meghatározásával a szak már hosszú évtizedek óta foglalkozik és sok évtizedes kísérletek eredményei állanak rendelkezésünkre. Az erre vonatkozó szakirodalom egész könyvtárat tesz ki.

Az eddig végzett kísérletek eredményei alapján általánossá vált az a nézet, hogy semilyen állományápolási móddal sem érhetjük el az egységnyi területre vonatkoztatott fatömeg növelését, legfeljebb csak minőségének javítását. Illetve, hogy a gyérités módja és mértéke nem befolyásolja a fatermés mennyiségét mindaddig, amíg az nem olyan erős mértékű, hogy a termelőterület teljes kihasználását korlátozná. Ez a megállapítás onnan ered, hogy az összehasonlítás főleg a mennyiségre vonatkozott s csak később tárgyalták a minőség kérdését, de tudomásom szerint még nem vették eléggé figyelembe kifejezetten a termelési idő jelentőségét. Márpedig az erdőgazdát, a faipart és általában a népgazdaságot nemcsak az érdekli, hogy az egységnyi területen abszolút számokban mennyi és milyen fatömeget termelhetünk, hanem az is, hogy ugyanazt mennyi idő alatt termeszthetjük meg. Nyilván egész másként alakul a kérdés, ha ezt a szempontot is figyelembe vesszük. Nem kétséges, hogy különleges célok esetétől eltekintve (pl. tölgy furniranyag, hangszerfa stb. termelés) a jól vezetett gyérités a vastagodás idejére előnyösen hat. Ha a gazdasági célként kitűzött, 50 cm átlagátmérőt helyes gyéritési módszer alkalmazásával 100 év helyett 80 év alatt érhetjük el, akkor azonos összes fatermést feltételezve nemcsak jobb minőségű, nagyobb méretű anyagot kapunk, hanem az egységnyi terület *mennyiségi termelését is jelelhetjük 20%-kal*. Persze kérdés, hogy az összes fatermés 80 év alatt azonos lesz-e 100 év összes fatermésével. Ilyen értelemben még nem ismerünk számszerű nemleges bizonyítékot. Feltételezhető, hogy a koronazáródás *kellő időben* való célszerű bontása olyan növedékfokozó hatást jelent, amely a visszamaradó törzsek növedékszázalékát fokozza a gyéritéskor, tehát a kivett fatömeg legalábbis nagyrésztben pótlódik; és ha ez csak

felelésben történik meg, akkor még mindig 10%-os mennyiségi többletre számíthatunk a termelési idő megrövidítésén és a minőségjavuláson felül. Ennek a kérdésnek különösen a rövid vágásérettségi korú, gyorsannövő fajok esetében van nagy jelentősége, amelyeknél a szabadállás következtében a vastagodás üteme megkétszereződhet, s így a vágásérettségi kor célszerű gyéritéssel a felére csökkenthető. Gyakran láthatunk nyárállományokat, amelyeknek szélső fái elérik az átlagos 60 cm vastagságot s az állomány belsejében az átlag-átmérő alig 30 cm.

De tekintsünk el a gyérités növedékfokozó hatásától. A termelési idő megrövidítése már magában véve is fatermésfokozást jelent, mert a fatermés emelkedése az idő függvényében nem a számtani haladványok törvényszerűsége szerint történik. Dr. Magyar János fatermelési táblái 25 éves korban az V. tho-ra 460 m³; 50 éves korban pedig 783 m³ fatömeget mutatnak ki. Az a tény tehát, hogy 50 év alatt kétszer termelünk ki 25 éves állományt, már magában véve is 137 m³ fatömegettöbbletet eredményez, ami 17,4%-nak felel meg.

Nem tekinthetjük tehát a kérdést lezártnak, s nem nyugodhatunk bele abba, hogy okszerűen alkalmazott gyéritésekkel nem növelhetjük a fatermést. Annál inkább nem tehetjük azt, mert vannak olyan kísérletekkel igazolt irodalmi adataink is, amelyek a gyérités termésközzelő hatását bizonyítják. Bohdannezky adatai szerint egy jól gyéritett lucos 40 éves korban ugyanakkora fatömeget szolgáltatott, mint a 80 éves gyéritetlen lucos. G. Piccarolo prof. az „Il pioppo” (1952) c. könyvében közli, hogy nemesnyár-hibrid ültetvénye 25 éves korban hektáronként 400 törzs esetében 650 m³, 250 törzs esetében egyébként azonos körülmények között 876 m³ fatömeget hozott. Hasonló eredményről számolt be 1953-ban K. Fr. Wenzel is. Egy lucfenyőállományt 4×4 m-es hálózatban telepítettek, s 55 éves korában levágták. Az eredmény az volt, hogy a hektáronkénti fatermés mintegy 100 m³-rel bizonyult többnek, mint amennyit a fatermési táblák ebben a korban az I. termőhelyi osztályra előírnak. A mellmagassági átmérő pedig 27–56 cm között váltakozott és átlagban 36 cm-t tett ki, ami lucfenyő esetében 55 éves korban eddig soha el nem ért méret. Igaz, hogy ők nem gyéritéssel, hanem már az ültetéskor alkalmazott tág hálózattal érték el a mennyiségtöbbletet. Az eredménynek azonban azonosnak kell lennie akkor is, ha az optimális téres állást idejében foganatosított gyéritésekkel biztosítjuk fáink számára.

A fent tárgyalt kérdés számszerű bizonyítékok alapján történő eldöntésére az ERTI megalakulása után, 1950-ben Tolnán és Domaribán állított be főleg gyorsannövő fajokra gyéritési kísérletet, mégpedig 15 éves korai nyár (xx P. marilandica), 19 éves kocsányostölgy, 10 éves am. dió és 10 éves akácállományban.

A kísérlet beállítása annak az elgondolásnak alapján történt, hogy a különféle mértékben foganatosított belenyúlásra hogyan válaszolnak a megmaradt fák a vastagodás, a magassági növekedés, a biológiai állapot és a fatömegtermelés tekintetében. Ennek megfelelően az egyes fajokra beállított kísérleti területeket 3–4 parcellára osztottuk és az egyes parcellákra különböző mértékű gyéritést állítottunk be. Az I. parcellából mindig csak annyit és olyan fát távolítottunk el, amennyit az állomány természetes öngyérülése megkövetel, tehát csak a tövön száradt, csúcsháradt, vagy a következő gyéritésig szemmel

láthatólag fenn nem tartható törzseket jelöljük ki kitermelésre. Az így végzett jelölés után megmaradó, az egységnyi területre vonatkoztatott törzsszámot 100-nak véve a II., III. és IV. parcellák törzsszámát úgy állapítjuk meg, hogy az az I. parcella törzsszámához viszonyítva 85–90, 70–75, illetve 60–65% legyen.

A gyérités során kivágandó törzsek kijelölésekor, az egészségi állapotuk miatt feltétlenül kidobandó törzsek kijelölése után, mindig a felső koronaszintből igyekeztünk kiszedni azokat a kevésbé jóminőségű törzseket, amelyek a javafák fejlődését gátolják, s meghagytuk azokat, amelyeknek koronája már leszorult, de még egészségesnek látszottak. Csak a nyárállományban tettünk kivételt, mert már hosszú évtizedes tapasztalat igazolja, hogy a leszorult koronájú nyárat nem szabad az állományban meghagyni, mert az *úgy is elpusztul egészen rövid idő alatt*. Az elmúlt négy év azonban azt igazolja, hogy ami érvényes a nyárra, az többé-kevésbé érvényes a többi fényigényes gyorsan-növő fafajra nézve is. Az akác és am. dió kísérleti parcellákban az első belenyúlás alkalmával meghagyott, akkor még teljesen egészségesnek látszó, de leszorult koronájú fák legnagyobb részét a második belenyúlás előtt, az első két évben ki kellett termelni, mert azok elszáradtak. A tölgy esetében nem oly gyorsan, de ugyancsak tömegesen pusztultak el a leszorult koronájú fák. Az eddigi, bár rövid időre hivatkozható, kezdeti tapasztalatok tehát azt bizonyítják, hogy nemcsak a nyáarak, de egyéb fényigényes fafajok esetében sem lehet arra számítani, hogy a javafák törzseinek és a talajnak árnyalását a leszorult koronájú fák meghagyásával oldhatjuk meg. Még kevésbé számíthatunk arra, hogy a felső koronaszintben esetleg mutatózó hézagokat a lemaradók felhözásával tölthetjük ki.

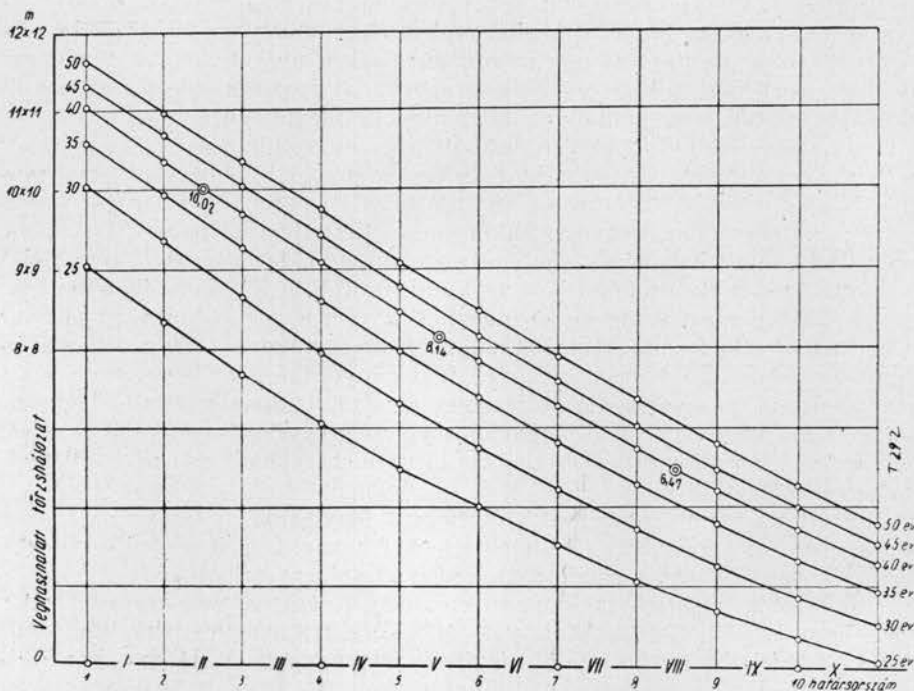
Ez a tapasztalat is amellet szól, hogy a fényigényes fafajok alá — ahol csak megengedi a termőhely — idejében be kell hoznunk az árnyéktűrő második koronaszintet, különben nem oldhatjuk meg a talajárnyékolás kérdését.

Az előbbi megállapítás azonban elhanyagolt állományokra vonatkozik; lehet, hogy az idejében ápolás alá vont állományokra más megállapítás lenne helyes. A kísérleteket azonban tudatosan elhanyagolt állományokban állítottuk be, mert a gyakorlatban is többnyire ilyen állományokban folyik a gyérités.

Az említett kísérletek beállítása még a kísérleti munka kezdetén történt, amikor még nem voltak tapasztalataink ilyen téren s munkánk a vázolt vonatkozásban egészen újszerű volt. *Tkacsenko M. E.* könyve még nem állott rendelkezésünkre. *Dr. Magyar János* is csak évekkel később (1953-ban) közölte a nyár véghasználati törzsek területi eloszlására vonatkozó grafikonját (1. ábra).

Sajnos az általánosságban elfogadott erdőművelési nézetekhez igazodva figyelmen kívül hagytuk azt a szempontot, amelyet *Hufel* adatai szerint *Tristan Rostaing* már évszázadokkal előttünk ajánlott. Így azután abba a hibába estünk, hogy a véghasználati javafákat nem jelöltük ki az első, hanem csak a második gyérités alkalmával. Ilyen módon kísérleti bizonyítékok alapján igazolódott, hogy helyre nem hozható hibát követünk el, ha véghasználati törzsek kijelölését nem végezzük el az első gyérités alkalmával. Annak hiányában ugyanis nincsen módunkban figyelembe venni az arató vágásig fenntartandó törzseknek a véghasználati korra vonatkoztatott tenyészterület-igényét, ha a jelölést a pillanatnyi állapot szerint végezzük. Ennek következménye már egy mérsékeltén erős

belenyúlás esetén is az, hogy a jófejlődésű törzsek olyan hálózatba kerülnek, amelyből már nem alakítható ki a kívánt véghasználati törzshálózat. Pl. egy jó termőhelyen álló nemesnyárasban, ahol a kívánatos *véghasználati törzshálózat* 8×8 m lenne, annak előzetes kijelölése nélkül 5×5 vagy 6×6 m-es hálózat alakul ki, amelyből 8×8 m-es hálózatra már nem tudunk áttérni. Kényszerhelyzet áll elő, a további okszerű gyérités lehetetlenné válik, a legkedvezőbb



1. ábra. A nyár véghasználati törzsek területi eloszlása (dr. Magyar János szerint)

törzshálózati méreteket nem tudjuk betartani. Vagy 5×10 vagy 10×10 , illetve 6×12 -es vagy 12×12 -es hálózatot tudunk már csak kialakítani, vagy meghagyjuk az 5×5 , illetve 6×6 m-es hálózatot, ami az említett esetekben a vastagodás szabad érvényesülésének korlátozását, vagy a *növőtér kihasználatlanságát* okozza. A gyakorlatban az előbbi eset érvényesül majd kivétel nélkül, vagyis az így kialakult 5×5 – 6×6 m-es hálózathoz már nem mernek hozzányúlni. Ez az oka annak, hogy állományaink vágáskori átlagvastagsága meg sem közelíti azt a méretet, amelyet az adott termőhelyi viszonyok között, azonos korban elérhettek volna s csak az erdőszéleken, vagy az idejében kiugrott egyedek között találunk a véghasználatkor egy-egy vastagabb fát, illetve szélső fasort. Újabban a gyéritési kísérleteket természetesen úgy állítjuk be, hogy a véghasználati törzseket már az első kijelölés alkalmával tartósan megjelöljük.

Természetes, hogy amikor 5×5 vagy 6×6 stb. méteres hálózatról beszélünk, ezt sohasem gondoljuk úgy, hogy a méreteket mereven be kell tartani, ez csak azt jelenti, hogy a javafák lehető *egyenletes* eloszlásban olyan törzsszámmal szerepeljenek, amely törzsszám a kívánatos hálózatnak felel meg. A legkívánatosabb hálózat *pontos* kialakítása csak úgy lehetséges, ha már a *telepítés is megfelelő hálózatban*, olyan anyaggal és olyan munkával történt, amely a vég-használati törzseknek adott helyen hiánytalan jelenlétét és megmaradását biztosítja.

A véghasználati hálózat kijelölése tehát nem mellőzhető, de azonnal felvetődik a kérdés, hogy az milyen legyen. Ez is olyan, mint az erdőgazdasági kérdések legtöbbje, vagyis olyan, amelyre nézve nem lehet számszerű merev utasítást, sablont adni. A döntés ugyanis mindig az adott helyzet és az elérendő cél számtalan komponensének függvénye. Nagy körültekintéssel, a viszonyok gondos mérlegelésével esetenként kell határoznunk. Elsősorban a gazdasági célt kell meghatároznunk. A messze tekintő tervgazdálkodás nem tűrheti tovább ezt a múltból ránk maradt módszert, hogy előzetes elgondolás és meghatározott cél nélkül neveltük, vagy még inkább, hagytuk nőni az erdőt s kitermeléskor arra hosszítottuk — amit éppen adott. Így jutottunk oda, hogy évente nagymennyiségű olyan anyagot termeltünk, amely semmire sem volt jó (túlvastag ártéri tölgy és félsomoros feketenyár), amire pedig szükségünk lett volna (bányafa, talpfa stb.), azt külföldről kellett importálnunk.

Nyilvánvaló, hogy a gazdasági céltől függ a vágásérettségi kor meghatározása s azon keresztül a véghasználatra meghagyandó törzsek száma és az állomány ápolási módja is. (Arról itt most nem beszélünk, hogy már a telepítésnek, fafajmegválasztásnak is gazdasági elgondolás szerint kell történnie — ez a kérdés témakörünkön kívül esik.)

A vágásérettségi kort viszont csak az állomány termőhelyének, fajának, eredetének és egészségi állapotának alapján állapíthatjuk meg.

Mindezek olyan egymásra komplex módon ható tényezők, amelyeknek figyelembe vétele csak adott esetenként lehetséges, alkalmazásukra csak általános irányelvek adhatók és a helyes megoldás csak példákkal világítható meg.

Minél jobb a termőhely, minél egészségesebb az állomány, minél fényigényesebb az adott fafaj és minél vastagabb méret elérése a gazdasági cél, annál tágabb véghasználati hálózat kitűzésére kell elhatározni magunkat. Ebből az következne, hogy minél gyengébb a termőhely, annál sűrűbb véghasználati hálózat kitűzése célszerű. Ez valóban így van, de csak bizonyos mértékig, de már nincs így szélsőséges viszonyok esetében. A nyárák pl. valóban kisebb koronát fejlesztenek a IV. tho.-on, mint az I-n, s a IV. tho. tényleg meg tudja nevelni a kisebb koronájú, nagyobb törzsszámú állományt, de nem áll ez az eset, ha pl. a IV. tho.-t az X-szel hasonlítjuk össze. A gyenge, közepes th. osztálytól továbbmenve már nem növelnünk, hanem csökkentenünk kell a véghasználati törzsszámot, mert a szélsőségesen gyenge termőhely már kevésbé neveli meg a *zárt* erdőt. Igaz, hogyha a szélsőségesen gyenge termőhelyeken fenn kívánjuk tartani az állományt, azt rendszeren védelmi okok indokolják s akkor már nem a fatermesztés az elsődleges cél, így ismét más szempontok az irányadók.

Külön figyelmet érdemel az állományoknak az előzetes ápolási tevékenység okozta állapota. A termőhely lehet kiváló, a fafaj is és látszólag az egészségi

A tolnaszigeti nyárgyérítési kísérlet adatai

Tétel-sz.	A tárgyalt adatok megnevezése	Mértékegység	Hektáronkénti adatok az			Megjegyzés
			I.	II.	III.	
			kísérleti parcellán			
1.	Törzsszám az első, 1950. évi gyérítés előtt	db	972	1035	946	
2.	Az első, 1950. évi gyérítés alkalmával kitermelt törzsek	„	473	412	142	
3.	Törzsszám az első, 1950. évi gyérítés után	„	499	623	804	
4.	A második, 1952. évi gyérítés alk. kiterm. törzs.	„	99	27	51	
5.	A második, 1952. évi gyérítés után megmaradt törzs. sz.	„	400	596	753	
6.	Az első gyérítéskor foganatosított törzsszámcsökkentés	%	48,7	39,8	15,0	
7.	A második gyérítéskor foganatosított törzsszámcsökkentés	%	19,8	4,3	6,3	
8.	A két gyérítés együttes törzsszámcsökkentése	%	58,8	42,4	20,4	
9.	Törzsenkénti növtér gyérítés előtt	m ²	10,3	9,7	10,6	
10.	Törzsenkénti növtér az első gyérítés után	m ²	20,1	16,1	12,4	
11.	Törzsenkénti növtér a második gyérítés után	m ²	25,0	16,8	13,3	
12.	Átlagos törzshálózat gyérítés előtt	m × m	3,2 × 3,2	3,1 × 3,1	3,3 × 3,2	A törzsek átl. távolsága egymástól
13.	Átlagos törzshálózat az első gyérítés után	m × m	4,5 × 4,5	4 × 4	3,5 × 3,5	
14.	Átlagos törzshálózat a második gyérítés után	m × m	5 × 5	4,1 × 4,1	3,7 × 3,6	
15.	A gyérítés előtti fatömeg	m ³	301,8	336,5	293,8	Tölgyfatömegtáblákkal számítva
16.	Az első gyérítéskor kitermelt fatömeg	m ³	109,8	97,0	23,4	
17.	Az első gyérítés után megmaradt fatömeg	m ³	192,0	239,5	270,4	
18.	Az első gyérítés után 2 évvel meghatározott fatömeg	m ³	269,6	316,0	351,3	
19.	A második gyérítés alkalm. kiterm. fatömeg	m ³	46,0	9,9	11,6	
20.	A második gyérítés után visszamaradt fatömeg	m ³	223,6	306,1	339,7	
21.	A második gyérítés után 2 évvel meghatározott fatömeg	m ³	299,3	391,8	423,3	
22.	A két gyérítés alkalmával kitermelt fatömeg együtt	m ³	155,8	106,9	35,0	
23.	Összes fatermés	m ³	455,1	498,7	458,3	
24.	Az első gyérítéskor fog. fatömegcsökkentés	%	36,4	28,8	8,0	
25.	A második gyérítéskor fog. fatömegcsökkentés	%	17,1	3,1	3,3	
26.	A két gyérítés együttes fatömegcsökkentési mértéke az összes fatermésre vonatkoztatva	%	34,2	21,4	7,6	
27.	Fatömegnövedék az első gyérítés utáni 2 év alatt	m ³	77,6	76,5	80,9	
28.	Fatömegnövedék a második gyérítés utáni 2 év alatt	m ³	75,7	85,7	83,6	
29.	Fatömegnövedék 4 év alatt összesen	m ³	153,3	162,2	164,5	
30.	Fatömegnövedék 4 év átlaga (16—19 éves korban)	m ³	38,3	40,5	41,1	
31.	Évi átlagnövedék 19 éves korban (összes fatermés)	m ³	23,9	26,2	24,1	
32.	Az első gyérítés után eltelt két évi növedék	%	40,4	31,9	29,9	
33.	A második gyérítés után eltelt két évi növedék	%	33,9	28,0	24,6	
34.	4 évi növedék és az eredeti megbontatlan állomány fatömegének százalékos viszonya	%	49,3	48,2	56,0	
35.	A 15—20 cm vtsg. oszt.-ba tartozó fák mellm. átl. vastagodása 2 év alatt	mm	26,0	17,9	13,6	
36.	A 20,1—25 cm vtsg. oszt.-ba tartozó fák mellm. átl. vastagodása 2 év alatt	mm	30,3	23,8	20,8	
37.	A 25,1—30 cm vtsg. oszt.-ba tartozó fák mellm. átl. vastagodása 2 év alatt	mm	36,3	30,9	27,1	
38.	A 30,1 stb. cm vtsg. oszt.-ba tartozó fák mellm. átl. vastagodása 2 év alatt	mm	37,8	32,7	32,0	
39.	A jelenlegi fatömeg százalékos megoszlása vas-	15 — 20 cm	%	—	3,2	9,1
40.	tagsági osztályonként az egyes kísérleti par-	20,1—25 cm	%	15,2	32,0	39,4
41.	cellákban :	25,1—30 cm	%	56,2	37,6	36,2
42.		30,1—35 cm	%	25,9	24,4	12,5
43.		35,1— stb.	%	2,7	2,8	2,8

állapot is megfelelő lehet, mégsem tervezhetünk magas vágásérettségi korra beállítandó nagy vastagsági méreteket adó kis véghasználati törzsszámot, ha az előhasználatok elhanyagolása következtében a fák koronáinak regenerálódása már nem remélhető, ha az asszimiláló felület csökkenése miatt a törzsek már kigatyásodtak. Sajnos, ilyen esettel igen gyakran találkozunk nemcsak nyárasainkban, hanem tölgyeseinkben is.

Meg kell említenünk a termőhelynek a természetből anyag minőségét kialakító hatását is. Tudott dolog pl., hogy a buja öntestalajokon a tölgy durvaszövetű, fája kemény, finomabb ipari célokra nem ad alkalmas anyagot. Ilyen helyen tehát nem lenne célszerű a magas vágásérettségi kor, kis véghasználati törzsszám beállítása, mert amire az ott termelhető anyag már alkalmas lesz (bánya- és talpfa), azt rövid idő alatt, aránylag nagy véghasználati törzsszámmal is elérhetjük. Viszont hiba lenne, ha egy dombvidéki, jól fejlődő, magszármaszú kocsánytalan tölgyesben alkalmaznánk az utóbbi módszert, ahol a vastag anyag igen értékes késelési anyagot szolgáltat. A fenyőállományokra általában nem lenne célszerű rövid vágáskort, erős gyéritési ütemet előírni kis véghasználati törzsszámmal, mert a vastag évgyűrűk az anyag használhatóságát hátrányosan befolyásolják. Ellenben, ha egy lucos termőhelyállása nem reménykeltő s vágásérettségi korát a cellulóze-méretek elérésére határozzuk meg, a kezdeti sűrű állásban történt ágtisztulás után fokozatosan ritkíthatjuk az állományt, hogy a 15–25 cm átmérőt mielőbb elérjük, mert a cellulózgyártásnál nem hátrányos a vastag évgyűrű, illetve nem jelent olyan hátrányt, mint amilyen előnyt jelent a vágásérettségi kor megrövidítése.

Nem kell bővebben fejtegetnünk, hogy az egészségi állapot oly döntően befolyásolhatja a vágásérettségi kort, hogy sok esetben nincs is módunk távolabbi tervezésre, hanem a beteg fák előhasználati eltávolítása után mielőbb ki kell termelnünk az állományt.

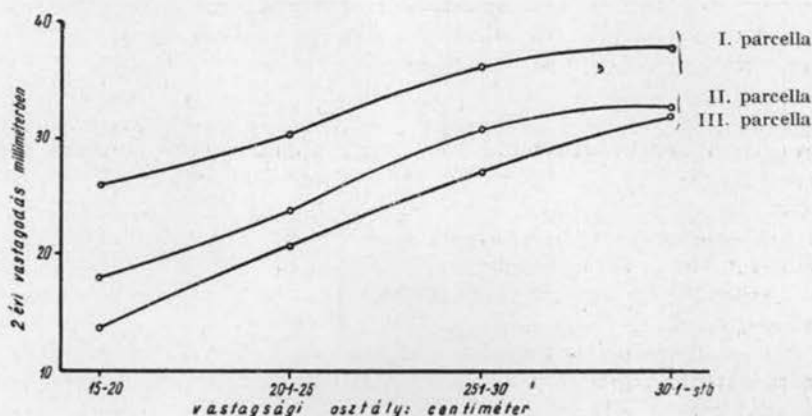
Ezekután lássuk, hogy mit mondanak a gyéritési kísérletek adatai.

Az előbbieken tárgyalt elveknek megfelelően a tolnaszigeti kísérleti területen $9,5 \times 9,5$ méteres véghasználati törzshálózatot kellett volna kijelölnünk, mert a második gyérités jelölésekor az állomány *17-ik évében* a biológiai felső magasság 20 m volt, ami IV. termőhelyi osztályt jelez. (A termőhelyi osztály meghatározására *dr. Magyar János* 15 termőhelyre vonatkozó táblázatát használtuk.) A termőhely tehát a 40 éves véghasználati kort indokolta volna. Minthogy azonban a gyéritéseket időben nem foganatosították, a koronák felnyurgultak, azok teljes regenerálódására már nem lehet számítani, a *vágásérettségi kort tehát 30 évben állapítottuk meg*, s ennek megfelelően a legerősebb gyéritésre előirányzott I. parcellában 8×8 méteres véghasználati törzshálózatot tűztünk ki. A II. és III. kísérleti parcellára nézve ugyancsak 30 éves vágásérettségi kort határoztunk meg, de a véghasználati törzshálózatot 6×6 méterre vettük, mert a tervezett mérsékelt gyéritések nem engednek meg akkora törzsszámcsökkenést, ami tágabb hálózat eléréséhez szükséges lenne. Ily módon a különböző mértékű beavatkozásokkal az összehasonlításhoz jó eredményeket kaphatunk.

A kísérleti beavatkozások mértékét és azok hatását az 1. táblázat adatai tüntetik fel.

A kísérlet négy éve természetesen nem elegendő ahhoz, hogy az eredményekből végső következtetéseket vonhassunk le, mégis sok tekintetben már most

is bizonyító erővel hatnak. Az 1. táblázat adatai bizonyítják, hogy az adott esetben a két alkalommal, négy év alatt végrehajtott gyérités mértéke nem túlzott, pedig a törzsszámnak 58,8, az összes fatermésnek pedig 34,2%-át termeltük ki az I. parcellából a két gyérités alkalmával együttesen. Bizonyítják azt is, hogy az ilyen mértékű gyérités *nem csökkenti számottevően az összes fatermést*, sőt kezdetkor a II. parcella hektáronkénti fatömege 10,3%-kal volt több, mint az I. számúé. Négy év elteltével két gyérités után ez az arányszám csök-



2. ábra. A kísérleti parcellákon a törzsek vastagodása

kent, amennyiben már csak 8,7%-kal nagyobb a II. parcella hektáronkénti fatömege, mint az I. számúé. Ez a megállapítás összhangban áll a gyéritések után megmaradt állomány növedékszázalékának alakulásával. Ez világosan mutatja, hogy minél erősebb fokú a gyérités, *annál nagyobb a növedékszázalék*. Az első gyérités után 40,4, 31,9 és 29,9%, a második gyérités után pedig csak 33,9, 28, 24,6% a visszamaradt állomány növedéke. Vagyis beigazolódott, hogy a *nagyobb gyéritési fatömegcsökkentést a nagyobb növedékszázalék a koronák regenerálódása útján idővel pótolhatja*. Az a körülmény, hogy a növedékszázalék az azonos parcellákon belül kisebb a második gyérités után, mint amekkora az első gyérités után volt vagy azt bizonyítja, hogy a második alkalommal is erősebben kellett volna belenyúlnunk az állományba, vagy pedig, hogy a növedék maximumán már túljutott az állomány. Ezt a további vizsgálatok fogják eldönteni.

Meg kell azonban állapítanunk, hogy a nyár esetében csak a növedékszázalék nőtt a gyéritések hatására, ellenben az összes fatermés abszolút száma — ha elenyésző mértékben is — de valóban csökkent. Ennek okára még visszatérünk.

A táblázat 35—38. tételei határozott törvényszerűséggel igazolják, hogy *minél ritkábban állanak a fák és minél vastagabbak, annál nagyobb az egyes fák vastagodásának mértéke*. 621 törzs méreteit vettük fel s azok vastagodásának adataiból a vastagsági osztályonként képzett átlagot tünteti fel a táblázat. A III. parcellán a két évi vastagodás 13,6 mm-től 32-ig, a II.-ben 17,9 mm-től

32,7-ig és az I.-ben 26 mm-től 37,8 mm-ig fokozódik a vastagsági osztályok haladásával arányosan. Nyilvánvaló tehát, hogy az erélyes gyéritéssel elérhető, hogy a növedék a legvastagabb, legértékesebb törzseken jelentkezzenek, s így az értékgyarapodás az összes fatermés számottevő csökkenése nélkül igen jelentős legyen.

2. táblázat

A domaribai akágyéritési kísérlet adatai

Tétel- szám	Tárgy	Mérték- egység	Hektáronkénti adatok az		
			I.	II.	III.
			kísérleti parcellán		
1.	Gyérités előtti törzsszám	db	1424	1963	1963
2.	Egy törzs növétere a gyérités előtt ...	m ²	7,0	5,1	5,1
3.	Gyérités előtti átlagos hálózat (a törzsek távolsága egymástól)	m × m	2,6 × 2,7	2,2 × 2,3	2,2 × 2,3
4.	A gyéritéskor kitermelt törzsek száma .	db	204	587	353
5.	A gyérités utáni törzsszám	db	1220	1376	1610
6.	A gyérités előtti törzsszám hány százalékát termelték ki	%	14,3	29,9	18,0
7.	Gyérités után egy törzs növétere	m ²	8,2	7,3	6,2
8.	Gyérités utáni átlagos hálózat (a törzsek távolsága egymástól)	m × m	2,8 × 2,9	2,7 × 2,7	2,5 × 2,5
9.	A gyérités előtti fatömeg (fatömegtáblákkal számítva)	m ³	73,4	75,1	80,3
10.	A gyéritéskor kitermelt fatömeg	m ³	7,6	17,6	13,1
11.	A gyérités után megmaradt fatömeg ..	m ³	65,8	57,5	67,2
12.	Az eredeti fatömeg hány százalékkal csökkent gyéritéskor	%	10,3	23,4	16,3
13.	Négy évvel a gyérités után felvett fatömeg	m ³	115,7	99,1	107,7
14.	Négy évi folyó növedék (gyérités után) .	m ³	49,9	41,6	40,5
15.	Gyéritéskor megmaradt fatömegnek hány százaléka a négy évi növedék	%	75,8	72,3	60,2
16.	A négy évi növedék hány százaléka az eredeti, gyérités előtti fatömegnek	%	67,9	55,4	50,4
17.	Az összes fatermés (a gyéritéskor kitermelt és négy évvel a gyérités után felvett fatömeg 10. és 13. rovat összege)	m ³	123,3	116,7	120,8

Ha a táblázat 35—38. tételeinek adatait a vastagsági osztályok függvényeiként koordináta rendszerben ábrázoljuk, a kapott három görbe nemcsak a már ismertetett összefüggést szemlélteti, de *azonnal mutatja azt is*, hogy mennyivel nagyobb az erősen gyéritett I. parcella törzseinek vastagodása, mint II. enyhén gyéritett vagy a gyéritetlen III. parcelláé (2. ábra).

Hogy a görbék menete nem tökéletesen szabályos, annak az az oka, hogy a megmért 621 db törzs közül aránylag kevés esett a legkisebb és a legnagyobb vastagsági osztályba.

Ebből nyilvánvaló, hogy a vastagodás növekedéséhez olyan gyérités szükséges, amely már a megfelelő koronazáródás megbontását, tehát az állomány biológiai állapotának megváltoztatását is jelenti. Ez csak az I. parcellán tör-

tént meg, míg a II. parcellán csak egészen enyhe, a III.-ban pedig gyakorlatilag semmi záródásbontás nem történt. Az állomány jelenlegi állapota azt igazolja, hogy az I. parcellán alkalmazott, aránylag erős gyérités sem volt túlzott, a törzseknek csak elenyésző csekély hányada hozott oldalhajlítást s a koronák regenerálódása lassan megindult.

3. táblázat

A domaribai feketedió gyéritési kísérlet adatai

Té- tel- sz.	Tárgy	Mér- ték- egy- ség	Hektáronkénti adatok az			
			I.	II.	III.	IV.
			kísérleti parcellákon			
1.	Gyérités előtti törzsszám	db	2789	3152	3035	3053
2.	Egy törzs növétere a gyérités előtt	m ²	3,6	3,1	3,3	3,3
3.	Gyérités előtti átlagos hálózat (a törzsek távolsága egymástól) ...	m×m	1,9×1,9	1,8×1,8	1,8×1,8	1,8×1,8
4.	A gyéritéskor kitermelt törzsek száma	db	618	774	464	353
5.	Gyérités utáni törzsszám	db	2171	2378	2571	2702
6.	A gyérités előtti törzsszám hány százalékát termelték ki	%	22,1	24,5	15,2	11,5
7.	Gyérités után egy törzs növétere ..	m ²	4,60	4,20	3,89	3,70
8.	Gyérités utáni átlagos hálózat (a törzsek távolsága egymástól) ...	m×m	2,1×2,1	2,0×2,1	1,9×2,0	1,9×1,9
9.	A gyérités előtti fatömeg (fatömeg-táblákkal számítva)	m ³	57,0	67,8	57,9	59,4
10.	A gyéritéskor kitermelt fatömeg ..	m ³	12,6	16,6	8,8	6,8
11.	A gyérités után megmaradt fatömeg	m ³	44,4	51,2	49,1	52,6
12.	Az eredeti fatömeg hány százaléka- kal csökkent gyéritéskor	%	22,1	24,5	15,2	11,4
13.	Négy évvel a gyérités után felvett fatömeg	m ³	78,0	83,1	73,0	72,9
14.	Négy évi folyó növedék (gyérités után)	m ³	33,6	31,9	23,9	20,3
15.	A gyéritéskor megmaradt fatömeg- nek hány százaléka a négy évi növedék	%	75,6	62,3	48,6	38,6
16.	A négy évi növedék hány százaléka az eredeti, gyérités előtti fatömeg- nek	%	58,9	47,0	41,2	34,1
17.	Összes fatermés (a gyéritéskor ki- termelt és négy évvel a gyérités után felvett fatömeg, 10. és 13. rovat összege)	m ³	90,6	99,7	81,8	79,7

A biológiai felsőmagasságot a gyéritések mértéke az egyes parcellák egymásközötti viszonyában nem változtatta meg egyelőre olyan mértékben, hogy azt *Christen*-magasságmérővel felvett adatok alapján ki lehetne mutatni.

Az I. táblázat 39—43. tételei az egyes parcellák fatömegének vastagsági osztályonkénti százalékos megoszlását tüntetik fel. Ezek az adatok is élénken bizonyítják a gyéritések igen jelentős értékgyarapító hatását. Az I. parcellán

több mint kétszerannyi a 30–35 cm vastag törzsek fatömege, mint a III. parcellán. Érdekes és feltűnő, hogy a legvastagabb törzsek fatömege mind a három parcellán azonos (2,7, 2,8%). Ennek nyilván az az oka, hogy a három parcellán egyformán nagy a szélső fák száma és azok az alkalmazott gyérités fokától függetlenül vastagodhatnak.

4. táblázat

A domaribai tölgy gyéritési kísérlet adatai

Tétel- szám	Tárgy	Mérték- egység	Hektáronkénti adatok az		
			I.	II.	III.
kísérleti parcellán					
1.	Gyérités előtti törzsszám	db	2063	2353	2241
2.	Egy törzs növétere a gyérités előtt	m ²	4,8	4,2	4,5
3.	Gyérités előtti átlagos hálózat (a törzsek távolsága egymástól)	m × m	2,2 × 2,2	2,0 × 2,1	2,1 × 2,1
4.	A gyéritéskor kitermelt törzsek száma ..	db	571	613	265
5.	Gyérités utáni törzsszám	db	1492	1740	1976
6.	A gyérités előtti törzsszám hány százalékát termelték ki	%	27,7	26,0	11,8
7.	Gyérités után egy törzs növétere	m ²	6,70	5,7	5,1
8.	Gyérités utáni átlagos hálózat (a törzsek távolsága egymástól)	m × m	2,6 × 2,6	2,4 × 2,4	2,2 × 2,3
9.	A gyérités előtti fatömeg (fatömegtáblákkal számítva)	m ³	121,0	126,2	130,6
10.	A gyéritéskor kitermelt fatömeg	m ³	33,4	32,8	15,4
11.	A gyérités után megmaradt fatömeg ...	m ³	87,6	93,4	115,2
12.	Az eredeti fatömeg hány százalékkal csökkent gyéritéskor	%	27,6	26,0	11,8
13.	Négy évvel a gyérités után felvett fatömeg	m ³	162,6	150,8	170,8
14.	Négy évi folyó növedék (gyérités után) ..	m ³	75,0	57,4	55,6
15.	A gyéritéskor megmaradt fatömegnek hány százaléka a négy évi növedék ..	%	85,6	61,4	48,2
16.	A négy évi növedék hány százaléka az eredeti, gyérités előtti fatömegnek	%	62,0	45,5	42,5
17.	Összes fatermés (a gyéritéskor kitermelt és négy évvel a gyérités után felvett fatömeg, 10. és 13. rovat összege)	m ³	196,0	183,6	186,2

Az ilyen zavaró körülmények kiküszöbölése céljából az újabb kísérleteket már úgy állítjuk be, hogy a kísérleti parcellák körül az aratóvágáskor várható fmagassággal azonos szélességű pásztát jelöljünk ki, amelyet azonos mértékben gyéritünk ugyan, de adatait nem használjuk fel a kiértékeléseinkhez.

Az akác, feketedió és tölgyállományokban ugyancsak 1950-ben, de csak egy alkalommal végeztünk kísérleti gyéritést, mert feltételeztük, hogy ezek lassabban növekvő fák, a nyárhoz viszonyítva lassabban fognak reagálni a beavatkozásra. A kísérlet adatait a 2., 3. és 4. táblázatban mutatom be. A táblázatokból kiolvasható adatok ugyanazokat a törvényszerűségeket bizonyítják, amelyeket már a nyár esetében részleteztünk, de azzal a feltűnő különbséggel,

hogy amíg a nyár esetében az összes fatermést az erős gyérités valamelyest csökkentette, addig az mind a három keményfa esetében határozott és jelentős fatermés-gyarapodást eredményezett.

Ennek a meglepő eredménynek az okát nyilván az *első gyérités időpontjának* hatásában kell keresnünk, ami szoros összefüggésben áll a fajok szakaszos fejlődésének lefolyásával. Feltételezhetően arról van szó, hogy a nyár esetében az első benyúlás (15 éves korban) már túl későn történt, a nyárak természetük-höz mérten már túl sokáig állottak záródásban, ezalatt túljutottak azon fejlődési fokon, amelyben a napfény teljes élvezetét feltétlenül megkívánták volna, s minthogy ez elmaradt, elvesztették, vagy legalábbis nagy részben elvesztették regenerálódási képességüket. Ezzel szemben a tölgy ebben a tekintetben is ellenállóbbnak bizonyult, mert ami 15 éves korban a nyár esetében már későnek bizonyult, az a tölgy esetében még a 19. évben is időben levőnek, vagy legalábbis nem egészen elkésettnek látszik.

A három keményfafaj adata egyöntetűen azt bizonyítja, hogy a kellő időben végzett erősebb gyérités nem csökkenti, hanem növeli az összes fatermést. Ebből arra kell következtetnünk, hogy a nyárak esetében is hasonló eredményre jutunk, ha fáink számára kellő időben biztosítjuk a megfelelő asszimiláló felület kifejlődésének lehetőségét.

Négy év természetesen túl rövid idő ahhoz, hogy a kapott adatokból végleges következtetéseket vonjunk le; de elegendő ahhoz, hogy kellően megokolhassuk, miért nem fogadjuk el véglegesnek az eddigi számtalan kísérletnek ugyancsak számszerű adatok alapján ismertett megállapításait. Legfontosabb

5. táblázat

Tolnaszigeti hálózati kísérlet adatai (telepítve 1950. III. hóban P. serotina simadugványról)

Az adattelvétele ideje	A kísérleti parcella száma és hálózata							
	I. 2×2 m		II. 4×4 m		III. 6×6 m		IV. 8×8 m	
	átlagos							
	d 1,3 cm	mgs. m	d 1,3 cm	mgs. m	d 1,3 cm	mgs. m	d 1,3 cm	mgs. m
1952. XI.	4,1	4,1	5,0	3,8	3,6	3,7	3,5	3,7
1953. XI.	7,3	6,4	8,2	6,2	8,6	6,0	8,3	5,8
1954. XI.	9,3	8,9	11,2	8,1	12,2	7,7	12,3	7,8

eredménynek azt tartom, hogy rájöttünk a hibára, amit elődeink elkövettek. Ők nem számoltak az idő és a szakaszos fejlődés összefüggésével. Nyilván azért kapták azt az eredményt, hogy a gyérités mértéke nem befolyásolja a fatermés mennyiségét, mert a régi elveknek megfelelően a rudas korban kezdték meg a gyéritést, vagyis akkor, amikor a fák már nagyrészt elvesztették regenerálódó képességüket. G. Piccarolo eredménye nyilván onnan származik, hogy az ő fái 25 évig teljesen szabad állásban nőhettek. G. Piccarolo adatai szerint a 250 törzsből álló faállomány fatömege a 11. évben éri utól a 400 törzsből álló állományét. Ebből nyilvánvaló, hogy a sűrűbb hálózatu állomány törzsei már jóval előbb lemaradtak a vastagsági méret tekintetében.

Hogy a sűrű állás következtében mikor jelentkeznek vastagodási veszteség, arra nézve az ERTI 1950-ben Tolnaszigeten beállított hálózati kísérlete már feleletet ad; az adatokat az 5. táblázat tünteti fel. A táblázat adatai azt bizonyítják, hogy a 2×2 m-es hálózatban telepített nemesnyáras már a harmadik évben annyira sűrű állású, hogy az átlagvastagság 1 cm-rel kisebb, mint szabadon növekvő törzseinek átlagvastagsága. A negyedik évben pedig már 3 cm a vastagodási veszteség. Ezzel szemben a sűrű állás valóban hossznövekedési többletre serkenti a törzseket, ez azonban nem több 1 méternél.



3. ábra. Egy 2×2 m-es hálózatban telepített nemesnyáras. Közte koraijuhar van. Az állomány 4 éves.
Foto: ERTI

Az egyméteres magassági különbség korántsem pótolja a 3 cm vastagságbeli lemaradást, másrészt pedig biológiai szempontból kétségtelenül előnyösebb helyzetben vannak a jól megalapozott törzsek, mint azok, amelyek már

egészen fiatal korban kezdenek nyurgulni és a kényszerhelyezethez kell alkalmazkodniok. A kezdeti magassági növedékkülönbség a fejlődés további szakaszában eltűnik, amint azt dr. Magyar János 30 éves sűrű, elegyetlen és azonos korú, téres állású korai nyárállományokban végzett mérési adatai is igazolják.

Érkezett: 1955. I. 4.

A VÉRTES HEGYSÉG ERDŐMŰVELÉSÉNEK FEJLESZTÉSI ALAPJAI

Majer Antal

I.

A Vértes erdőgazdasági tájegység a Magyar Középhegység dunántúli részeinek, a Dunazug-hegységnek és a Bakonynak összekötő tagja. A Bakonytól a széles móri horpadás, a Gerecsétől a keskeny völgyben futó Tatabánya—Szarvasút vonal, délen a zámolyi-csákvári medence, északon Pusztavám—Bánhida homoksíkja határolja.

1. A vértesi 14 községhez tartozó erdők összes üzemtervi területe 26 899 ha. Feltűnő a legelő (781 ha — 3%) és a talajvédelmet szolgáló erdő (1359 ha — 5%) nagy aránya.

A fatermelés szolgálatában mindössze 23 699 ha (88%) áll. Ebből is 2645 ha (10%) a fatermelésbe ténylegesen nem beszámítható terület. A valóban fatermelést szolgáló erdő mindössze 21 054 ha (78%). E kieső 22% erdőterület még jóval kisebb értékű a fatermelésből országos viszonylatban is hiányzó s meglepő 16,6%-nál.

A kopárosodásra hajló legelők, a jelenleg fanövedéket nem adó régi vágás-területek, a tisztások, a gyér állományok hézagainak 4108 ha-a — azaz az összes területnek 15%-a az üzemtervek szerint, de az erdőgazdaság fejlesztésének megfelelően is — az a terület, amellyel a fatermelést szolgáló terület növelhető.

Az üzemtervek erdősítési kötelezettsége ugyancsak összesen 4108 ha.

Az erdősítés végrehajtásával tehát a fatermelésbe be nem számítható terület 7%-ra csökken.

2. A vértesi faállományok korosztály- és fajaj-elosztását a 6. táblázat mutatja.

Az első világháború utáni nagy fakitermelések miatt a 31—40 éves korosztály majd kétszeresére növekedett a 41—60 éves állományok rovására, 1387 ha pedig a 100 éven felüli, túltartott állomány. Akkumulációról beszél a korosztály-elosztás is.

A cser, gyertyán, hárs, magaskőrös, virágoskőrös, mezeijuhar, a főleg sarjerdők többsége, valamint a nyír fellépése is az első világháborúban végzett tárolások eredménye a 31—40 éves korosztályban. Kocsányostölgy fiatalosok előtérbe jutása jelzi a cserről erre a fajajra való áttérést (ami nem mindenütt indokolt!).

Feltűnően kevés a bükk fiatalos, viszont a 80 évesnél idősebb állomány a szabályosnak kétszerese. A bükkösök területének 30%-át 100 éven felüli állomány borítja. Jogosan beszélnek tehát a bükk eltűnéséről. A feltáratlanságon kívül ez is az egyik ok, amiért nem mernek az öreg bükkösökhöz hozzányúlni.

Kérosztály év	Összes ha	T	moT	Cs	B	Gy	H	J	Sz	mk	vK	É	Ef	Ef'	A	Nyi	Nyá
1— 10	2480	404	—	1187	130	243	48	30		10	14	5	13	112	270	—	14
11— 20	2505	374	3	948	143	440	70	22	2	166	43	4	39	8	234		9
21— 30	2316	253	11	1008	96	470	128	20		131	81	10	6	23	57	20	2
31— 40	4515	926	124	2084	306	560	130	35		104	142	16	14	37	10	26	1
41— 60	2640	284	9	1071	181	642	128	20	11	155	66	5	3	30	34		1
61— 80	4178	751	203	2107	315	470	94	30	5	68	112	22		1			
81—100	2392	519	44	1273	253	187	49	8		47	10	2					
100—	1387	253		521	438	80	29	12		45	9						
Összesen	22413	3764	394	10199	1862	3092	676	177	18	726	477	64	75	211	605	46	27
%	100	17	2	46	8	14	3	1		3	2			1	3		

Molyhostölgyes állományok sorából a fiatal 1—30 és a középkorú 41—60 korosztály úgyszólván teljesen hiányzik, részben mert véderdő lévén az első világháború utáni termeléstől eltekintve nem vágták, másrészt mert az erdőrendezők nem különítették el. A tölgyféléken kívül a hársak, kőrisek, juharok elválasztásával, a vadon termő gyümölcsfélék és mellékhasználati szempontból jelentős cserjék feltüntetésével is adós a Vértesben az erdőrendezőiség.

A vad- és legelőgazdálkodás túltengésének az a következménye, hogy a területnek alig 1%-án van fenyőkultúra. Egy 40—50 éves feketefenyő és egy most megkezdődött fenyőtelepítésről beszélhetünk csak.

A patakmenti égerek sarjasok. Nyár elenyésző mennyiségben — 0,1%-ban — van jelen s így a gyorsan növéket a homoksík övezetben egyedül az akác képviseli (3%).

A fentiek alapján is a termőhely adottságait legjobban kihasználó, termőhelyálló gyorsannövő fajok felkarolása, a taroló véghasználat következményeképpen jelentkező sarjasok felszámolása és a fokozatos használat bevezetése, azok az eljárások, amelyekkel a Vértesben a korszerű erdőművelés alapjai megvalósíthatók.

3. A vértési faállományok összes élőfakészlete 3 287 410 m³. Egy ha-ra tehát 122 m³, illetve a faállománnyal borított területhez viszonyítva 147 m³ jut.

A vértési erdők összes átlagos növedéke 60 778 m³. A fatermelésbe beszámítható terület egy ha-ára 2,9 m³, az összes erdősült terület egységére 2,4 m³ jut.

Az évi átlagos véghasználati hozamterület 262 ha. Az ennek megfelelő vágásérettségi kor 90 év.

Véghasználatra érett állomány:

0— 5 éven belül	4734 ha-on	1 080 091 m ³ ,
6—10 éven belül	1534 ha-on	348 226 m ³ ,
11—20 éven belül	2704 ha-on	570 938 m ³ ,
Összesen :	8972 ha-on	1 999 255 m ³

(A fatömeg 2,5 évi növedékkal növelt.)

4. A vértési erdők 5 évi üzemterv szerinti fahasználati előírásai a fentiekkel szemben :

Tisztítás	2290 ha	4 947 m ³	(1,1%)	2,16 m ³ /ha
Gyérítés	8295 ha	62 937 m ³	(13,4%)	7,58 m ³ /ha
Véghasználat	1622 ha	404 254 m ³	(85,5%)	190,7 m ³ /ha
	(2118)			
Összesen :		472 138 m ³		

Ha az előhasználatlalt csökkentett átlagnövedéket (60 788 — 13 577 = 47 211 m³-t) a tényleges üzemtervi véghasználatlalt, 80 851 m³-rel összehasonlítjuk, megállapíthatjuk, hogy az átlagnövedék 171%-át termeljük ki.

Ha a 0—5 éven belül vágásérett állomány 2,5 évi növedékkal gyarapított 1 080 091 m³ fatömegét vetem össze a véghasználatlalt, akkor a vágásérett állomány 37%-át,

a 0—20 éven belül vágásérett állomány 2 091 516 m³-ének pedig csak 77%-át termeljük ki.

Hasonló eredményre jutunk, ha a területadatokat alapján végzünk ellenőrző számításat. A jelenleg termeléssel érintett 324 ha az évi átlagos véghasználat hozamterületnek, 262 ha-nak a 124%-a.

Bár a Vértésben a növedék 1,71-szeresét, az évi véghasználati hozamterület 1,24-szorosát termeljük ki, a 0—20 éven belül vágásraérett véghasználati állomány fatömegének mégis csak 77%-át, területének pedig 72%-át használjuk ki. Mivel a területek felújítása biztosítva nincsen, az első 5 évre csak 0—5 éven belül vágásraérett faállomány 37%-a kerül használatra. Ezzel már az üzemtervek is mintegy az erdőművelési alapok biztosításától teszik függővé a Vértés jövő 5—20 év fahasználatainak mértékét, mert a túltartott állományok fatömegéhez — egyrésztükön az elkopárosodás veszélye nélkül — csak felújításuk biztosítása után nyúlhatunk.

A 40—70 éves állományok is aránylag kis területtel képviseltek. Az arányos 7471 ha helyett 4729 ha-ral szerepelnek. Ezért a távolabbi jövő népgazda-

sága s a Vértes jövődöbéli erdészetei előtt is csak akkor igazolhatjuk eljárásunk helyességét, ha a jelenlegi túltartott állományok helyett a több és jobb termelés érdekében szolgáló fiatalosokat teremtyük meg.

Úgy hiszem ez a felelősség — az előzőkkel együtt — a Vértesben az erdőgazdasági munkálatok erdőművelési alapokra helyezésének fontosságát igazolja és a vértesi erdőgazdálkodás fejlesztésében is indokolja az erdőművelésnek az előtérbe helyezését.

II.

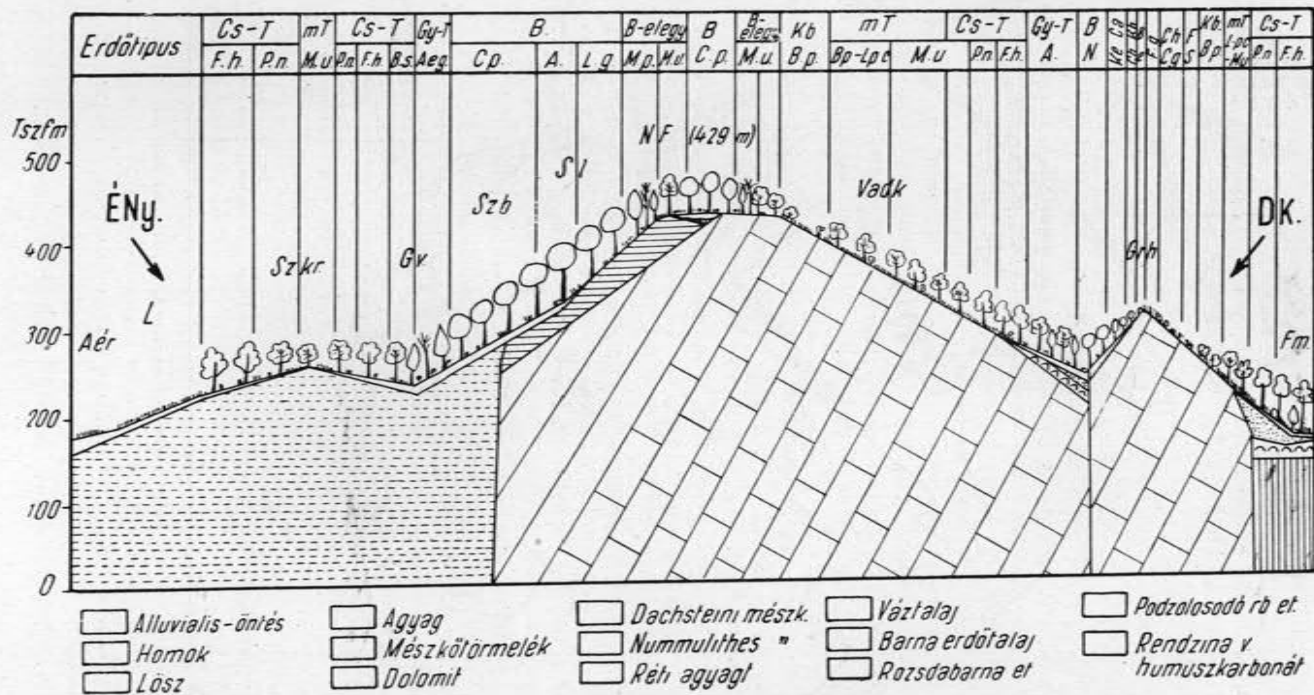
Az erdőnek a környezetével alkotott dialektikus egységéből következik, hogy a meglevő, valamint az új telepítésű erdők ellenállóképességének és termelékenységük fokozásának sikere a fás növényzet, a környezet, az éghajlat, a talaj, a növénytársulás közti kapcsolat helyes értelmezésétől függ. Ennek a kapcsolatnak teljes értékelését adja az erdőtíplológia.

A fentiekből következik, hogy egy egész erdőgazdasági táj — jelen esetben a Vértes — erdőtípusainak megismerése után foghatunk csak hozzá biztos kézzel a korszerű erdőgazdálkodás követelményeinek megfelelő, minél gyorsabban és olcsóbban több és jobb faanyagot szolgáltatató erdők fejlesztéséhez és az új erdők telepítéséhez.

1. A Vértes üledékes kőzetekből álló, töredezett, keskeny, alig 10 km széles fennsík. Az összterőt táblák alig emelkednek a 400 m tengerszint fölé. Legmagasabb pontjai: Körtvélyes 480 m, Csókahegy 479 m. A Vértes északi és déli szegélyén levő délnyugat—északkelet irányú *főtörésvonal* között a csákkerény—gánt—vértesszomszmai repedés a Vértes délnyugati fennsíkját kettéosztja. E törésvonalakra merőleges északnyugati—déleleti repedések völgyei (Horog, Kápolnai, Disznó- Kőhányási völgyek, Gesztes-, Vadorzó-, Holdvilág-árkok, s Felsőgalla—Szár műút völgye) a Vértest szabdalttá, a táblákat élesen elhatárolhatóvá teszik. Jelentős szerepet játszanak a talaj-kialakulás és az erdei növényzet kialakításában.

A talajtani, növénytársulástani és így a tájképi jellegének másik fontos tényezője a Vértes felszínét többnyire borító, egyenetlen törésű, homokkő-szerű *dolomit*. Ez délről a hegységet alkotó táblák Csókahegy—Mindszentpuszta—Várgesztes—Körtvélyespuszta—Szár vasúti megálló vonaláig húzódik fel. A táblák északi harmada *mészke*: dachsteini kagylóstörésű világos színű és nummulinás márgás mészke. Fehérszínű s a dolomithoz közelálló jura- és krétamész úgyszólván csak a Csókahegy déli lejtőjén van a felszínen. A hegy lábánál északon Oroszlány—Tatabánya, s délen Csákkerény—Csákvár között tömeges a mészke törmelék.

A talajképződés szempontjából fontos pontusi agyag csak a Vértes déleleti lábánál, Csákvár—Szár között kisebb-nagyobb foltokban fordul elő, *homok* Mórtól Tatabányáig az egész északi, *löss* pedig Mórtól Szárig a déli oldalt szélesen övezi. A szegély menti medencéket alluviális *öntés* borítja. A löss és homok már mezőgazdaság számára is kedvező talajképző s ezért az erdőtakarónak a Vértesre visszaszorításában játszottak nagy szerepet. De a löss a tatabányai, kozmai, kőhányási völgyek és a fennsíkon a csókahegyi földek, a Körtvélyes—Kapherek puszták körüli erdőirtások, szántók létesítésében is fontos tényező.



4. ábra. A Vértes keresztmetszete

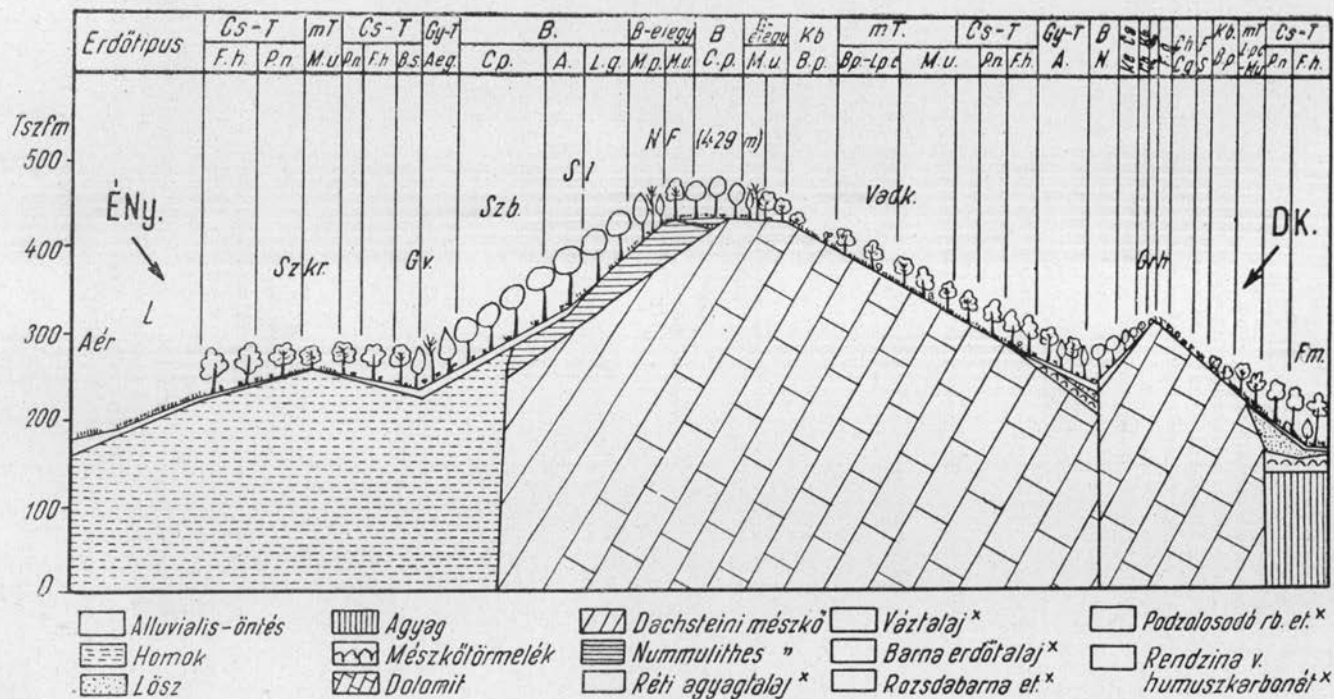
Hibaigazítás

Az Erdészeti Kutatások 1955. évi 1. számában Majer Antal: „A Vérteshegység erdőművelésének fejlesztési alapjai” című dolgozatban a 25. oldal 3. bekezdésében a mondat helyesen így hangzik:

„A vértesi-gerecsei bükkösöket a magasbakonyi bükkösök alsó övén a még jellemző bükk erdőtüpusok és növénytárusítások hiánya, mint az *Oxalis acetosella*, a már podzolosodó talajviszonyokat követő *Luzula albida*, az atlanti *Primula acaulis*, a magashegységi *Daphne mezereum* hiánya, valamint kevés páfrány jellemzi”.

Az 5. ábra aláírása helyesen: A Vértes vázrajza (Traeger K. után).

A 4. ábráról lemaradtak az egyes talajféleségek jelölései. Helyesen a 162. oldalon látható.



4. ábra. A Vértesszőlős keresztmetszete.

* A talajok színes ábrázolása nem vált keresztülvihetővé. Az ábra csak a mélységüket adja.

2. A vértesi talajtípusok és növénytársulások kialakulásában a legnagyobb szerepet a dolomit játssza. Ismeretes, hogy a dolomit kémiaiag nem mállik, homokszerűen porlik s ezért a tagolt terepalakulatok déli kitettségu oldalai, tetői kúpszerűre morzsolódnak. Ezek dolomitmurvás, köves *váztalajok*, természetes kopárok. A deres csenkesz (*Festuca glauca*) gyér fücsomói között csak a legszárazabb viszonyokat tűrő kötőrőfűfélék, naprózsa (*Fumana vulgaris*), dolomitzegfű (*Dianthus serotinus* var. *dolomiticus*), ezüstaszott (*Paronychia cephalotes*), magyar gurgolya (*Seseli leucospermum*), árvalányhajak stb. élhetnek. A lappangósás (*Carex humilis*), majd a sikárfű (*Chrysopogon gryllus*) köralakú zárt gyepe már vastagodó humuszt gyűjt s *rendzina* jellegű talajkialakulásának ad lehetőséget, amelynek a vastagodásával a lejtők barázdált csenkesz (*Festuca sulcata*), északi fekvésben, vagy már bokrok védelmében a sudárrozsnok (*Bromus erectus*) füves, zárt gyepe uralkodik (Vö. 8).

Még a *törmelékes rendzinán*, a fenti zártgyepek közé települnek a pionír délies cserjék és a még törpe molyhostölgy-virágoskőrissel borítva ligetes *karsztbokorerdőket* képeznek. Vastagabb, felszínében már megindult kilügzözödasú *rendzina* talajokon az alacsony *molyhostölgyes*, cserrel és virágoskőrissel már zárt lombátort képez a dús cserjeszint felett. A jellegzetes dolomit hajlatok, összemossott, többé-kevésbé savanyú *degradált rendzina*, vagy már *barna erdőtalanján* a *cserestölgyes* van otthon s a talaj mélyülésével már behúzódhat a *gyertyános-tölgyes*, főleg hársakkal elegyesen. Kedvezőbb északi kitettségben már *rendzinán* is hamarabb megy át a fűnövényzet a molyhostölgy-virágoskőrissükk törpe *karszterdőbe*.

Mészkövön a dolomithoz közelálló jura és krétamész kivételével a kémiai mállás már tökéletes. A pados elválás miatt csak déli *lépcsős sziklái* erdőtlenek. Legfeljebb pionír fák, mint a nagylevelü hárs, eresztik gyökereiket a sziklarepedésekbe. Már a tetők *törmelékes rendzináján* legalább *bokorerdő* vagy meszes, *molyhostölgyes* áll. Magasabb gerincek kövei között, kedvezőbb vízellátású *rendzinán*, néha mélyebb talajon a mészkötörmelék között elagyagosodott, vörös B szintü *vörösbarna erdőtalanján* a kevert fafajú hárs-kőrissükkükk *sziklaerdő* található. Kedvezőbb fekvésben ez vezet át az erdőtársulást a bükkösbe, alacsonyabb fekvésü területen a *gyertyános-tölgyesbe*, szárazabb viszonyok közt a *cserestölgyesbe*.

Löszön, homokon az erdő hatására rozsdabarna erdőtalanj, különösen a hegyi löszön *gyengén savanyú* rozsdabarna erdőtalanj található. Ma leginkább telephelyek s mezőgazdasági használat alatt állanak ezek a kitettségü és tengerszint feletti magasságtól függően legjobb faállományokat nevelő *gyertyános-tölgy* vagy *bükk erdőtípusok*. Ha a lösz- és homoktalajba mészkötörmelék, kavics keveredik, ennek mennyiségétől függően száraz viszonyok közt két szintü *humuszkarbonát* talajon itt is elütö erdőtársulással a *molyhostölgy-cseres*, néha *bokorerdővel* találkozhatunk.

Jellemző még a Vértés termőhelyi és erdőtársulási viszonyaira az is, hogy a Vértés vízáteresztö kőzeteiböl vízszegénységük ellenére az északi repedés mentén, a mészkö és homokborítás határában bővízü források fakadnak s ezek éger övezete erekként futnak a gyűjtö Általérbe (Egerpatak, Szépvízér, Feketeér stb.). Az erek menti völgyek összemossott, humuszbán gazdag, iszapos, mély talaján oldalszivárgó vízellátású, *öntéstalanj jellegü barna erdő*

talajon páras, hűvösebb mikroklíma esetén magaskórós *gyertyános-tölgyesek*, sőt egész mélyre is lehúzódó *bükkösök* tenyésznek. Lassú átmenettel az övező homok rozsdabarna erdőtalaján *gyertyános-tölgyesek*, illetve *cseres-tölgyesek* váltják fel ezeket a típusokat.

Ez a homok az erdőirtás és bolygatás következtében néhol futóhomok-szerűvé változott s nem egy folton, mint a pusztavámi Szöllőskertekben vagy a móri nagyhomoktisztáson a *nyers, meszes homok* került a felszínre, vagy kapott a ráfúvás után az eredeti erdőtalaj meszes futóhomokborítást és *magyar-csenkeszes-árvalányhajas* alföldi homokpusztai vegetációt.

Ezt a folyamatot jelenleg is láthatjuk a tatabányai *iszapgödörök* környékén, ahol a felszíni homokot a felhagyott bányáüregek betöltésére leiszapolják és helyenként az anyakőzet mészköve, iszapos nyers homokon pedig pionír fűz és nyárfélék sovány társulása található.

3. A Vértes részletesebb növényföldrajzával *Boros Ádámnak* a közel-múltban megjelent tanulmánya foglalkozik, ezért tárgyalását mellőzöm.

A Vértes flóraelem-analízisének összeállítását elvégeztem és a szomszédos Bakonyéval összehasonlítottam :

7. táblázat

	Vértes flóraelemel	%	Bakony flóraelemel	%
Kozmopolita	97	8	80	6
<i>Adventiv</i>	21=118	1= 9	19= 99	1= 7
Circumpoláris	98	8	116	9
Eurázsiai	374	30	380	28
Európai	130	10	176	13
<i>Középeurópai</i>	148=750	12=60	161=833	12=62
Pannóniai end.	10	1	12	1
Kárpátokkal és Norikkummal közös end.	4		3	
<i>Helji end.</i>	—= 14	—= 1	11= 26	1= 2
Kontinentális	102	8	102	8
Pontusi	35	3	53	4
<i>Pont-Med.</i>	48=185	4=15	49=204	3=15
Mediterrán	141	11	128	10
<i>Atlanti</i>	17	1	23	2
Alpin	1		1	
Alpin-középeurópai	2		2	
<i>Alpin-balkáni</i>	8= 11	1	6= 9	1
Balkáni	19	2	18	1
	1255	100	1340	100

A Vértes flórájában a legfeltűnőbb a déli, mediterrán és balkáni flóraelemek nagyobb aránya és a Bakonyhoz képest az atlanti és európai flóraelemek csökkenése. A Vértes termőhely és növényföldrajzi vonásokban a Bakony délkeleti részéhez hasonlít, de nagy az eltérés az északnyugati, különösen az ún. magasbakonyi rész viszonyaitól. A Bakonynak ez a része még közvetlenül kapcsolódik a praenorikumhoz. A páras, hűvös, kiegyensúlyozottabb hőmérsék-

let és a nagyobb csapadék miatt a bükkös 200 m-en már megtalálható s a Magasbakony lábánál mindenütt zöldelnek a növényföldrajzi Dunántúl síklápjai.

A Vértes 603 mm évi csapadékátlagja csak 73%-a a Magasbakonyénak. Különösen kitűnik a Vértes kedvezőtlenebb, szélsőségesebb vonása a csapadék havi elosztásában. A legmelegebb júliusban a Vértesben csak annyi csapadék esik, amennyi a Bakonyban lehullt csapadék 65%-ának felel meg. Még erősebben kitűnik a Vértes keletibb, szélsőségesebb jellege, ha a hőmérsékleti viszonyokat hasonlítjuk össze. Ha a leghidegebb és legmelegebb havi szélsőségek összegét vesszük, a bakonyi érték $42,3^{\circ}$ szemben a Vértes $48,4^{\circ}$ értékével. Ha a január és július havi középhőmérséklet kilengéseit nézzük, a magasbakonyi $21,4^{\circ}$ mellett a vértesi 22° a szélsőségesebb, szárazföldibb.

Ezek az adatok adnak magyarázatot arra, hogy a Vértesben a bükk csak az északnyugati égeresek mentén húzódik le a homoksíkra, máshol inkább az északi fekvések, völgyhajlások mikroklíma zugait használja ki tenyészetére. Fennsíkron, kitettségtől függetlenül csak a nyugati, széles erdővel körülzárt részén alkot erdőket. A másik szomszéd, a Gerecse, bár magasabb, de még keletebbre eső s benne méginkább a kedvező északi oldalakra húzódik a bükkös.

A vértesi-gerecsei bükkösöket a magasbakonyi bükkösök alsóvén a még jellemző bükk erdőtípusok, növénytársulások, mint az *Oxalis acetosella*, a már podzolosodó talaj-viszonyokat követelő *Luzula albida*, az atlanti *Primula acaulis*, a magashegységi *Daphne mezereum*, valamint kevés páfrány jellemzi. Csak töredékesen jelentkezik még a Vértesben is a nyugatias *Allium ursinum* bükk-erdőtípus.

A Vértes különleges geomorfológiai, talajtani viszonyain kívül a délies, melegebb klímának is köszönhető, hogy az erdőtípusok közül is a déli növényzetű és elterjedésű karszterdők, karsztbokorerdők, molyhostölgyesek és cserestölgyesek legszebben ezen hegyvidéken fejlődtek ki.

Igen érdekes és erdőgazdasági szempontból is tanulságos az itt növényföldrajzi elterjedésük határán álló egyes flóraelemek megjelenésének, elterjedésének, életképességének a figyelése. Erre azonban e rövid keretek között nem térhetek ki, hanem utalok *Jávorka Sándor*, *Boros Ádám* és *Földvári Miksa* e tárgyú közleményeire.

Ez év nyarán magam is találtam a Vértesben ez idáig ismeretlen, érdeklődésre számottevő növényeket. A legértékesebbek ezek közül: a mediterrán mocsári kardvirág (*Gladiolus paluster*) a Kápolna-pusztta feletti völgy erdei tisztásán. A legérdekesebb kosbor-féle, az atlanti-mediterrán sallangvirág (*Himantoglossum hircinum*) a Gánt melletti erdőszél Papvölgy és Kölesvölgy közé eső *Carex humilis* — *Chrysopogon gryllus* dolomit sziklafüveinek gyönyörű díszé.

A kontinentális flóraelemek számát növelhetem a pusztavámi Lépakút-Szöllőskert homokján, köralakú gyepfoltjairól az alföldi homokpusztákról jól ismert, deres fényperje (*Koeleria glauca*) vértesi lelőhelyének közlésével. A ritkábban előforduló növények közül érdekesebb új lelőhelyek még: *Echium rubum* (Szentgyörgyvár), *Orchis ustulata* (Zámolyi-bükk, Mindszenti-árkok), *Lathyrus latifolius* (Sík völgy, Menyasszony-oldal, Kápolna-pusztta), *Limodorum abortivum* (Hidegkút, Jenőlik).

Sorszám	Erdőtípus neve	Termőhely	Aljnövényzet	Faállomány
A/1.	Almos vagy erdőmester foltos bükkös (Nudum és Asperula odorata típus.)	A Vértes É—Ny-i részén, fennsíkok lösz rozsdabarna vagy kedvező kitétettségű lejtők, völgyhajlatok rendzinához közelálló, de még 3 szintű vörösbarna erdőtalajon.	Fény- és nedvesség-hiány miatt, erős alomfelhalmozódásban, vegetatív alomlakók (Asperula, Viola silvestris) v. saprophyták, v. lombfakadást megelőző tavasziak (Dentaria bulbifera) a jellemzőek.	Igazi bükkösök, magas, ágtszta törzszel s 40—50% szerfakihozattal.
2.	Bükkásos bükkös. (Carex pilosa típus.)	A Vértes Ny-i lábánál, mély löszön v. homokon, már gyengén podzolosodó rozsdabarna erdőtalajon. Lejtőre nem húzódik.	Bükkalom között a vegetatív terjeszkedésű bükkás foltjai a jellemzőek. Igazi bükkalom lakók mellé már szárazabb viszonyokat jelzők is vegyülnek. (Euphorbia amygdaloides, Lathyrus vernus stb.)	Közepes magasságú (22—25 m) szórványos T elegyű, benőtt göcsös, 30% szerfát adó bükkös.
3.	Sárga árvaszalános bükkös. (Lamium galeobdolon típus.)	Mészköttörmelékes tetők elegyes erdei alól húzódik le a szomszédos már barna erdőtalajú B aljára, de mély lösz vízmosások szurdokszerű árcai mentén is uralkodók.	Talajnedvességet jelzők jelentkeznek a típust képzők mellé: Circaea lutetiana, Aegopodium, páfrányok, magaskórósok stb.	Jó fejlődésű B. Amíg az állományban az átfekvő magvú B kísérők (mK, J, Gy, Sz, H) pár szállal, az újulatban már uralkodva lépnek fel.
B/4.	Gyöngyperjés bükk elegyes erdő. (Melica uniflora típus.)	A vértesi száraz tetőkre igen jellemző erdőtípus. Sekély, de már 3 szintű, kötött B szintű vörösbarna erdőtalajon.	A Melica szövedéke közé a B-ök és tetők sziklaerdejének növényei húzódnak. Meleneg termőhelye kedvez a mediterránoknak: Orchisok, Verratrum nigrum, Hel-leborus dumetorum, Smyrnum stb. Gyér cserjeszint Daphne laureolával.	Állomány képe is átmenet a B és T erdők között. (mK, nlH, T, Cs, J, Gy, Sz, bark, Csnye) Alacsony, gyér, földigágas, öngyérülő, száradékos, 10—20% szerfát adó erdőtípus.
5.	Szélfüves bükk elegyes erdők. (Mercurialis perennis típus.)	A tetők gerincéinek mészköttörmelékes, sekély rendzina talaján, tavaszi jó vízgazdálkodási viszonyt jelző etip.	Mercurialis mellett Asperula, Lamiumok, Aegopodium, Alliaria off. stb. s dús tavaszi aspektusban a Corydalisok, Dentaria eneaphylla stb. Cserjék a fentiek.	Nemcsak a típus B-ei, de kísérői is korán öngyérülők, esúcs-száradékos. Száradékos, ágas szerfát alig adó erdők.

Erdőművelési vonatkozások	Megjegyzések
Természetes úton a legkönnyebben újítható bükkös, mert a gyomosodást mindig megelőzi az újulat. Felszabadítás 20 év alatt. Kőrises tetők alatt e típus fiatalosában is előállhat a kőrisesveszély, de a legkönnyebben sikerülhet itt a visszafejlesztése. Pótlásként max. 10%-ig vörösfenyő, kevésbé a luc- és jegenyefenyő telepíthető.	A vértesi legszebb újulat e típusban a várgesztesi Széles-völgyben található.
Természetes úton újítható. Az első bontás csak már megjelent B fiatal felett történhet. A bontás után kifejlődő zárt szövedékében már nem a B, hanem az átfekvő magvú Gy, H telepszik. Ekkor talajfelszaggatás segítheti a B telepedését. Felszabadítás 15 év alatt. Pótlás inkább T-félékkel 20%-ig, esetleg Ef-kel történhet. Vf hajlatok nedvesebb viszonyai közé 5%-ig elszórtan vihető be.	Gyertyános-tölgyesekkel határos, ezért elgyertyánosodásra hajlik.
Helyzete, üde volta, dús aljnövényzete révén a kőrisesveszélynek kitétt. Csak a már megjelent B újulat felett indulhat meg az óvatos bontás és a lassú felszabadítás. (Több 20 évnél.) A Vértesben számtalan e típusú erdőben oly mérvű már a felszabadítás és a kőrisesedés, hogy csak a jelen levő árnytűrők, J, H, Sz, Gy és elsősorban a kevés B előnyére végzett korai ápolás javíthat már csak a fiatalos képén. Pótlás Vf, Lf, Jf.	A Vértesben túltengő inkább átmeneti jellegű erdőtípus. Pl.: Bükkavas, Makkerdő, Pátrácos stb.
Jó B makktermés után, már az öngyérülés és a Melica szövedék képződés előtt, 70—80 éves korban meg kell indítani a felújítási folyamatot. Ha elfüvesedés következett volna már be, T és B-el alátelapítást végzünk. Nem szabad elegyetlen B-re törekedni, de a fényigényes mK, T alatt B, Gy mellett J, H, bark, Sz legyen mindig képviselve. Fenyőelegyítésre csak az Ef jöhet szóba, de helyesebb a különben is lombelegyet fenntartani.	H-K sziklaerdőhöz áll közel. Vadnak kedvez e bokros, meleg gerinc, ezért gyakran leromlik galagonya, rózsza, mezeijuhar cserjéssé. Sappkaképződést elősegíti.
Jó B makktermés után, még előbb, már 60—70 éves korban indulhat a bontás a B előnyére, a különben már az újulatban is mindig erősen túltengő, átfekvő, szárnyas magvúakkal szemben. Erős gyomosodás fellépte után, már csak a K kinyüvésével egybekötött pásztás talajelőkészítés és T alátelapítás segíthet. Az anyafák 2 ízben 6 év alatt eltávolítandók.	U. az.

Sor-szám	Erdőtípus neve	Termőhely	Aljnövényszet	Faállomány
C/6.	Karszterdő. (Carex alba típus.)	Dolomiton, gerinc-élek alatt, meredek északi lejtőkön, váz-talajon.	Carex alba és humilis gyakran, alhavasi, jégkorszaki maradványfajokkal. Dús cserjeszint: lisztesberk, madárbirs, som, fanyarka stb.	Bükk, moT, vK, berk véderdő jellegű alacsony, ligetszerű elegye.

Tölgy

Sor-szám	Erdőtípus neve	Termőhely	Aljnövényszet	Faállomány
A/L.	Erdőmester foltos gyertyános tölgyes. (Asperula odorata t.)	A Vértes zömét alkotó Gy-T-ek leggyakoribb erdőtípusa. Mély v. középmező löszön, homokon rozsdabarna erdőtalaj.	Alomlakók. Asperula s kísérei.	T-ek, legtöbbször a Cs és Gy nagy fa-tömegét adó erdőtípusa. Szárazabb, tápanyag-szegényebb talajon inkább a H, szórványosan cseresnye, mK.
2.	Podagrafüves gyertyános-tölgyes. (Aegopodium podagraria típus.)	Patakmenti mély, oldalszivárgást élvező, humuszdús, öntésjellegű, nagy fa-terméskorú képes erdőtalaj.	A típusképzőn kívül dús koratavaszi aszp. jellemzi. A Ny-i Allium ursinum, Knautia drymeia is itt van.	KsT, Cs alatt a Gy képez második szintet. Tarolás után elgyertyánosodás, eljuharosodás. (mezei J.)
1/a.	Erdei-szállkaperjés, elcseresített gyertyános-tölgyes. (Brachypodium silvaticum t.)	Előző termőhelyekhez hasonló viszonyok. Néha mezőgazdasági használat után Cs telepítés.	A típusképző mellett sok s dús a nedvességet jelző növény. (Millium effusum, Ly-simachyak, Daclis stb.)	Elcseresedett Gy-T, amelyről a Gy második szintet is eltávolították, vagy még nem képződhetett ki újra, szántó volt.
1/b.	Cserjeszintes elcseresített gyertyános-tölgyes. (Asperula odorata típus.)	U. az.	Alomlakók. Asperula és kísérei.	Gy második szintet kiszécsesítik s így a Gy, H sarjról csak cserjeszintre, néhol már 4—8 m alsószintre szorult.
B/3.	Felemáslevelű csenkeszes cseretölgyes. (Festuca heterophylla típus.)	Homorú felszíni viszonyok mellett mély, gyengén savanyú rozsdabarna, v. dolomit hajlatok barna erdőtalaján.	A típusképzőt Carex montana kíséri, sok a talaj gyenge savanyúságát és a mediterrán viszonyokat jelzők sokasága.	A cser természetes, lábánál ksT, feljebb knT, pár szál Gy, B is elegyednek. Jó szerfakihozatalú Cs-T.
4.	Ligetiperjés cseretölgyes. (Poa nemoralis típus.)	Domború felszíni viszonyok mellett, az előzőnél kissé szárazabb talajon.	Poa nemoralis mellett a fentiek.	knT van túlsúlyban a Cs-rel szemben, kíséretében pedig a kis IH a Gy helyett. Legnagyobb szerfa %-ú Cs-T.

Erdőművelési vonatkozások

Véderdő! Csak száradék termelhető.

Megjegyzések

A vértesi dolomit és jellegzetes törérendszer következtében itt kifejlődött erdőtípus.

erdőtípusok

9. táblázat

Erdőművelési vonatkozások	Megjegyzések
Alomtakaróján a T jól újul. Jó T makktermés után a Gy második szint eltávolításával kezdem a termelést s majd a T-gyel folytatom. 3×3 évenkénti belenyúlással, mindig a T-nek kedvezve termelnek. Árnytüdő úgyszint jelentkezik. Pótlás Ef-kel kis csoportokban, max 20%. Hajlatokban esetleg VI 5%. Sziklaerdők alatt magas K veszélyes.	Tarolás esetén H, Gy sarjasokká romlik.
Természetes úton T-re nehéz újítani. Rendszerint magaskőrőssé változik, amelyben csak a Gy, mJ csirázik majd kedvezően. Erek menti keskeny sávjai tarolhatók olyan feltétellel, hogy még a termelés évében tavasszal, ksT-Ef-kel az erdősítést elvégezzük. Az égeres menti határvonalra 3—4 sor 4×4 m-es hálózatban nemesnyár telepítendő.	Gyakran található mJ-os a helyén, ilyenkor Dactylis, Brachypodium silvaticum típusú.
Rontott erdő. Visszatelepítendő Gy-T-essé, aláttelepítendő széles pásztás talajelőkészítés után T-félékkel. (vT is.) Gyorsabb bontás és 5 év alatt felszabadítás következzen. Pótlás Ef, vT, s alig 5%-ig a hajlatokban VI-kel. A Gy második szint képzését a 20—30 éves állomány alatt legkésőbb biztosítani kell. Pl. Telepített szlavon T-ek, pásztás talajelőkészítés után Gy, H alátetés-sel.	Átmeneti típus, a Gy-T-es elcseresedése következtében.
Jó makktermés évében a cserjeszint eltávolítandó, jó magágykialakítás végett s az erős gyökérkonkurrencia megszüntetése miatt. Ha az állomány túlkoros s makktermés nem várható, a 4—8 m-re felfutott alsószintből 5 m-enként árnyaló fákat hagyunk, s ezek védelmében T-Ef foltos aláttelepítést végzünk.	Jelenleg 2 éves sűrű T újulatának megmentése a cserjeszint megnyitásával.
Természetes úton jól újítható. Néhol elég sűrű a mJ, mK, galagonya cserjeszint, ez a termést közvetlen megelőzően eltávolítandó. Bontást követő 2×3 év alatt felszabadítandó. Pótlás Ef, sF, vT csoportokkal. (Max. 25%.)	2 év előtti makktermésből mindennél sok az újulat. Sürgős a bontás.
Laza gyepeben jól újítható a knT. A szórványosan jelentkező kIH, vadgyümölcsök védendőek. Előzőnél is gyorsabb a felszabadítás. Pótlás Ef-kel, max. 20% mértékig.	U. az.

Sor-szám	Erdőtípus nevei	Termőhely	Aljnövényzet	Faállomány
5.	Gyöngyperjés csere-tölgyes. (Melica uniflora típ.)	Tetők szárazabb viszonyai mellett sekélyebb, de még 3 szintű vörösbarna erdőtalajon.	A Melica szövedéke és mediterrán fajok sokasága jelzi.	Cs, knT mellé a mK, nH bark. vegyül. Alacsony fák, gyenge szerfa %.
C/6.	Molyhostölgyesek. (Melica uniflora és Lythospermum p. c. t.)	Déli meleg kitettségű rendzinán, dolomitmész-kötőtermeléken és humuszkarbonáton.	A típusképzők sűrű gyepe, dús mediterrán cserjeszint.	knT, Cs, vK, moT 10 m körüli, alacsony, állománya csak kevés tűzfát ad.
D/7.	Karsztbokorerdő. (Brachypodium pinnatum és Carex humilis t.)	Főleg déli kitettségű dolomitrendzinán.	A típusképzők mellett a ligeti tisztásain már erdőszyep fajok jellemzik.	moT, vK, Cs ritka, törpe fái egyszintben a dús cserjékkel. (Csereszömörce, madárbir, som stb.)

Régi vágásterületek, tisztások

Sor-szám	Erdőtelepítési típus	Termőhely	Növénytakarulás
1.	Siskafüves vágásterület. (Calamagrostis epigeios típ.)	Laza altalajú (löss, homok) vágásterületeken. (B, Gy-T.)	Vágásnövényzetben a Calamagrostis epigeios uralodik.
2.	Csomós ebír-podagrafüves vágásterület. (Dactylis glomerata-Aegopodium podagraria típ.)	Patakmenti, laza humuszdús, hordalék talajon. (Gy-T.)	A podagrafü itt már teljes vitalitásában, magaskóróssá fejlődve tenyészik. Tömeges magasfüvek és kórósok jelzik gazdag termőhelyét.
3.	Cérnatíppan-borjúpázsitfüves tisztás. (Agrostis tenuis — Anthoxanthum odoratum típ.)	Felszínében már kilügzött, cserestölgyes termőhelyen.	Agrostis tenuis, Anthoxanthum odoratum gyér savanyú gyepébe 1—2 cserestölgyes faj.
4.	Barázdált csenkeszes tisztás. (Festuca sulcata típ.)	Déli kitettségű, sekély rendzinán, a ligetes moT-vK és karsztbokorerdők tisztásain és vágásaiban.	A Festuca sulcatát legeltetéssel tarackosok helyettesítik: Andropogon ischaemum, Agropyron repens stb. Dús fajszám!
5.	Tollasszálkaperjesudárrozsnok tisztás. (Brachypodium pinnatum-Bromus erectus típ.)	Rendzina a molyhostölgyeseink vágásterületén, v. északi, árnyalt tisztások.	Branchypodium pinnatum köralakú foltjai volt árnyalást jeleznek, valamivel nyíltabb tisztást jelez a Bromus erectus. Dús mediterrán növényzet kísér.

Megjegyzés: Gyakori a fenti bármelyik típus esetén, hogy a növénytakarulás eljutott már a bokrosodás stádiumáig. A bokrok védelme felhasználandó a további erdőfejlesztési munká-

Erdőművelési vonatkozások	Megjegyzések
Még e sűrű füves típusban is tapasztalható jó makktermés után a T felverődése. Ha ekkor éppen bontható, 4 éves gyors felszabadítással sikerülhet a természetes felújítása. Ha a Melica szövedék már kialakult, gyeptakaró-szaggyátás, T alátelepítés segíthet. Pótlás Ef (Ff) 30 %-ig.	A vad galagonya, rózsza, kőrös, mJ cserjéssé ronthatja le.
Véderdőnek és a kopárfásításhoz moT, knT és cserjemagvak maggyűjtő állományává alakítandók. Csak különlegesen kedvező időjárás mellett újul magról, inkább sarjról. Feljavítása a fenti lombfajok és Ff csoportjaival lehetséges.	Elcserjesedésre, karsztbokrosodásra hajlik.
Még inkább talajvédelmi erdőnek nevezhető és egyben a kopárfásításhoz magtermelésre hasznosítható. Tisztásai Ff-kel elegyítendőek.	Kopárosodásra hajlik.

erdőtelepítési típusai

10. táblázat

Erdőművelési vonatkozások
A Calamagrostis erős szövedéke miatt csak nehezen újítható! Mivel a teljes talajművelés ritkán végezhető el hegyvidéken, ezért helyes a már e tájon is alkalmazott 1,2 m széles pásztás talajelőkészítés és knT 60 %, homokon ksT, és Ef 20 %, hajlatokon Vf 5 % telepítése. Helyi árnytűrőkkel 20 % mértékig ksH, Gy, J a jövőendő második szint biztosítására kis foltokban telepítendő!
Pásztás talajelőkészítés után ksT 70 %, Ef 30 % csoportokban erdősíthető. Égeresmenti sávba 3—4 sor nemesnyárat 4×4 m hálózatba telepítsünk. Árnytűrő behúzódik.
Pásztás talajelőkészítés és knT 50 %, Cs 30 %, Ef 20 % (vörös T, simafenyő) csoportos, szórványosan rezgőnyár, nyír, ksH, kJ előhasználati anyagnak telepíthető.
Erős fűgyökérkonkurrencia és pajorveszély ellen pásztás talajelőkészítést és knT, moT, Cs, Ff, nH, bark csoportos telepítést végzünk. Ff helyett a talaj jelentkező B szintje esetén már Ef-et erdősítsünk. Fenyők elegye 30 %.
Pásztás talajelőkészítés és Ff (40 %), knT, moT, szórványosan nH, bark, vk, J ajánlható.

nál! Sakktáblaszerűen irtandó csak a pionír nyír rezgőnyárhoz hasonlóan felhasználandó segítségük.

Sorszám	Erdőtelepítési típusok	Termőhely	Növénytársulás
A/1	Derescsenkeszes dolomit kopár. (<i>Festuca glauca</i> típ.)	Dolomit élek legszárazabb, déli kitettségében.	<i>Festuca glauca</i> hézagos sziklafüve között <i>Fumana</i> , <i>Paronychia</i> , <i>Seseli Leucospermum</i> , <i>Árvalányhaj</i> .
2.	Lappangósás-élesmosófűves dolomit kopár. (<i>Carex humilis</i> — <i>Chrysopogon gryllus</i> típ.)	Dolomiton már fűcsomói által összegyűjtött humusból kezdő kialakulású rendzinán.	<i>Carex humilis</i> — <i>Chrysopogon gryllus</i> gyepek sok mediterrán kísérővel.
3.	Sudárrozsnokos dolomit kopár. (<i>Bromus erectus</i> típ.)	Kedvező északi kitettségű dolomit kopár.	<i>Bromus erectus</i> gyepekben sok jellemző fajjal. (<i>Daphne cneorum</i> stb.)
4.	Barázdált csenkeszes kopár. (<i>Festuca sulcata</i> típ.)	Déli enyhe lejtők rendzina, vagy már gyenge 3 szintű talaján.	<i>Festuca sulcata</i> , <i>F. valesiaca</i> mellett számtalan faj. <i>Andropogon</i> , <i>Agropyron</i> , <i>Stipa capillata</i> gyepeképző is lehet.
B/1	Árvalányhaj-magyar csenkeszes homok. (<i>Stipa Joannis-Festuca vaginata</i> típ.)	Megbolygatott, nyers, meszes, alig humuszos futóhomok.	A társulásképzők gyepekben alföldi homokpusztai elemek: <i>Fumana</i> , <i>Koeleria glauca</i> stb.
2.	Ezüstperjés-magyar csenkeszes homok. (<i>Corynephorus canescens-Festuca vaginata</i> típ.)	Megbolygatott, csak felszínében kilügzött rozsdabarna erdőtalajú homokon.	A társulásképzőket inkább a nyugatias elterjedésű növények kísérik: <i>Jasione montana</i> , <i>Thymus serpyllum</i> , <i>Tunica</i> , <i>saxifraga</i> stb.
3.	Barázdált csenkeszes homok. (<i>Festuca sulcata</i> típ.)	Kötöttebb homokon, rozsdabarna erdőtalajon.	<i>Festuca sulcata</i> zárt gyepek sok kísérő növény jellemzi.
4.	4. <i>Agrostis tenuis</i> — <i>Anthoxanthum odoratum</i> — <i>Jasione montana</i> sovány, savanyú		
5.	5. <i>Calamagrostis epigeios</i> humuszosabb, már jobb homoki vágásterületek erdőművelési leírását az előző (III.) táblázat tartalmazza.		

III.

Azonos termőhelyen kialakult, azonos növénytársulású, ezen belül azonos faállományú s így az erdőgazdálkodás fejlesztésében is azonos erdőgazdasági intézkedéseket, eljárásokat követelő erdőrésztleteket egy-egy erdőtípusba sorolunk be.

A fentiek figyelembevételével a Vértes tájegységén elkülönített erdőtípusok felsorolását és kivonatos jellemzését a bükkösökre a 8. táblázatban, a tölgyesekre a 9. táblázatban mellékelem.

Erdőművelési vonatkozások

Csak kopárfásítás jellegű, földhordásos erdőtelepítés vezethet sikerre feketefenyővel is. Célszerűbb azonban jelenleg virk, csereszömörce, sajmeggy, madárbir, fanyarka, lisztes berkenye stb. előbokrosítást alkalmazni és 10 év múlva a Ff-moT fásítást végrehajtani.

Még itt is célszerű a fenti fajokból az előcserjésítés. Fásítás Ff, moT, vK, nH és cserjék is védendőek. Ff 60 %.

A legszebb kopárfásítás végezhető e típusban. Ff, moT, vK, nH, kJ, berkenyék az alkalmazandó fafajok. Ff 50 %.

A már mindig jelentkező karsztbokrok, cserjék fenntartása mellett Ff, moT, knT, vK, nH, kJ, berkenye-félék, a Csákvár Balogh-hegyi keleti gyertyán (*Carpinus orientalis*) a telepítés fafajai. Legalább széles pásztás talajelőkészítés kötelező. Ff 30—40 %.

Teljes talajművelés után fF ültetést, fehérynár, nH, celtisz elegyítést javasolunk.

Teljes talajművelés után EF ültetést, feketenyár, kH, KJ elegyítést javasolunk. Pionír nyír szerepe is felhasználandó!

Az erős gyepek konkurrenciája és cserebogárpajor kár miatt kelet-nyugat irányú pásztás-árkos talajelőkészítést és erdőfenyő ültetést, fehér-feketenyár, kisl. H, kJ elegyítését végezzük.

IV.

Egy táj természetes erdőtípusainak ismeretében az erdőtlen termőhelyekre az erdőtológia segít megválasztani azt az erdőtípust, amely az adott helyen legellenállóbb és legnagyobb termelékenységű lesz. Az erdőtípusok fejlődésmenetének az ismerete megmutatja ennek a típusnak legegyszerűbb, legolcsóbb telepítési lehetőségét is.

A Vértes tájegységének erdőtlen termőhelyére elkülönített erdőtelepítési típusokat ugyancsak rövid felsorolásban — a régi vágásterületekre, tisztásokra vonatkozóan a 10. táblázat, a dolomit és homokkopárokra a 11. táblázat tartalmazza.

Érkezett: 1954. XII. 10.

IRODALOM

1. *Boros Ádám*: A Vértes, a velencei hegység, a Velencei-tó és környékének növényföldrajza. (Földrajzi Ért. 1954.)
 2. *Boros Ádám*: A Gerecse hegység növényföldrajza. (Földr. Ért. 1953.)
 3. *Rédl Rezső*: A Bakony-hegység flóraelemei. (Veszprémi Gimn. Évk. 1941.)
 4. *Jávorka Sándor*: Növényelterjedési határok a Dunántúlon. (Mat. Term. Tud. Ért. 1940.)
 5. *Földvári Miksa*: Felsődunántúli természeti emlékek. (Erd. Lapok. 1934–5.)
 6. *Vorobjev V. P.*: A Szovjetunió európai részének erdőtípusai. Kiev, 1953.
 7. *Traeger Henrik*: A Vértes-hegység földtani viszonyai (Földtani Int. Évk. 1910.)
 8. *Zólyomi Bálint*: A középdunai flóraválasztó és do'omit jelenség. (Bot. Közl. 1942.)
-

JAVASLATOK A MÁTRA ÁLLOMÁNYAINAK MEGJAVÍTÁSÁRA*

Bánky Gyula

A Mátra fenyvesítésével az évszázadok helytelen gazdálkodása következtében leromlott talajú és fafajú, többnyire elegyetlen állományok fatermelőképességének fokozása, a termőhelyi tényezők — a talaj, vízgazdálkodás, párateltség stb. — megjavítása céljából kell foglalkozni.

A Mátrát a késői harmadkorban a Kárpátok hegyláncolatának felgyűrődésekor keletkezett töréseken feltörő vulkáni magma építette fel.

Közeje 90%-ban piroxén andezit, láva, tufa és breccsia. Az északi oldalon kevés biotit, amfibol és andezit is van, a déli oldalon pedig erős posztvulkáni működésre mutató geyzirit, (hidrokvarcit) képződmények, kvarcitok találhatóak. Üledékes kőzet, homokkő az északi hegylábánál fordul elő, helyenként az erdőszél szélék alatt is.

A vulkáni formákat a tektonikus mozgások, a denudáció és az erózió réges-régen felismerhetetlenségig lepusztította.

Talaja az anyakőzet málladékából keletkezett. Csupán az erdőterületen kívül, a délnyugati részen találunk kevés ráhordott talajt. A savanyú szilikát kőzetek málladékából keletkezett talajok a gyengén savanyútól az igen erősen savanyúig — 6,8-tól 3,2 pH-ig változó savanyúságúak. Szénsavas meszet az *A* és *B*, de a *C* szint sem tartalmaz. Az *A* szint általában morzsalékos és laza, a *B* tömődöttebb. Az északi Mátra nedves, hűvös klímája következtében a talajok legnagyobb részt podzolos barna erdőtalajok, de ugyanitt erősebben kilúgzott podzolos fakőszürke talajokat is találunk. A déli Mátra melegebb, szárazabb klímája következtében ott nagyobb számban gyengén savanyú, barna erdőtalajok alakultak ki. Mindkét oldalon erősen erodált és vázталajok is találhatóak. A talajok mélysége igen változó. Fatenyészet szempontjából legnagyobb rész (24 350 kat. hold) mély és középmély, kissé köves, jőszerkezetűek, de elég nagy számban (9800 kh) találunk sekély, erősen köves, sőt nagymértékben lehordott (2200 kh) kőfolyásos, kőgörgötteges talajokat is. A talajok elsekélyesedését az alacsony vágásfordulóban — cserhántó üzemen kezelt — sarjerdőüzemmód és legeltetés indította meg és a szél és víz eróziója juttatta a mai állapotába.

Az északi oldalon a bükkösök, bükk és gyertyán elegyű tölgyesek és fiatal, jól felújult elegyetlen tölgyesek talaja legnagyobb rész alcsommal fedett, amelyet csak kis százalékban — leginkább foltonként — árnytűró, lágyszárú növények

* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság 1953-ban Egerben kopárfásító és fenyvesítő kísérleti állomás felállítását rendelte el. A kísérleti állomás egyik feladata a Mátra fenyvesítésére javaslat kidolgozása volt.

tarkítanak. A déli és nyugati oldalakon és a gerinceken a talajt csak ritkán, másutt kis mértékben takarja alom, inkább bő aljnövényzet, fűfélék és lágyszárúak fedik.

A déli meredek kőfolyásos oldalak legtöbbször aljnövényzet nélküliek, fedetlenek, míg az északi magasfekvésű hajlatok felső kőfolyásos mobil talajú részén alomtakarót, mohaféléket és kevés magaskórós vegetációt találunk.

Vízgazdálkodás szempontjából a mély és a szelídebb lejtésű, általában a homorú oldalak és az oldalak alsó felhalmozódási részein, a talajok valamennyi kitettségen jők, míg a meredek, köves, alomtakaró nélküli, domború oldalak talajai sekélyek, rosszak.

Éghajlata kontinentális jellegű. Száraz tél, nedves nyár jellemzi. A nyári csapadékmáximum a téli minimumnak 2–3-szorosa. Legcsapadékosabb hónapja június (65–90 mm), legszárazabb a január és a február.

Az évi átlagcsapadék 660 mm. Évszakonkénti megoszlásban télen 100 mm, tavasszal 170 mm, nyáron 210 mm, ősszel 180 mm. A vegetációs időszak alatt átlagosan 420 mm. Természetesen igen nagyok az eltérések az északi és déli Mátrában, valamint a különböző tengerszint feletti magasságokban.

Az északi Mátrában az átlagcsapadék mintegy 700 mm. A csapadék 500 m tengerszint feletti magasságon felül 660–700 mm, azon alul 600–660 mm. A déli és délnyugati részekén az átlag 640 mm, 600 m-en felül 650–700 mm, azon alul pedig 580–650 mm között van.

Az alföldi meleg légáramlás a meleg száraz levegőt mélyen behajtja a déli Mátrába, az északi hűvösebb, párásabb levegő beáramlását azonban fölfogja a Máttra kelet–nyugati irányú, — 1000 m-t is elérő főgerince. Az uralkodó szélirány északnyugati, ez — a nyári zivatarfelhők kivételével — a csapadékszállító is. A déli Máttra tehát a Máttra-gerinc következtében szélárnyékban van, ami a csapadékmennyiségben, a párateltségben és a hőmérsékletben mutatkozik meg. A kevesebb csapadék, a szárító déli szelek, a nagyobb meleg, több napfény és kevesebb relatív páratartalom — a talaj kivételével — olyan tényezők, amelyek a déli Máttra termőhelyeit az északínál jóval gyengébbé teszi.

Az évi átlaghőmérséklet $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Évszaki átlag: télen $+0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, (minimum $-16,9\text{ }^{\circ}\text{C}$), tavasszal $+7,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (maximum $+28,1\text{ }^{\circ}\text{C}$) nyáron $+15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (maximum $+33,1\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Fatenyészet szempontjából a Máttra területe három csoportba sorozható.

- | | | |
|------------------------------------|------------------|--------------|
| 1. Nedves, hűvös klímájú területek | É—ÉK, ÉNy-i old. | 22 200 kh |
| 2. Száraz, hűvös | „ „ K, DK | „ 15 000 kh |
| 3. Meleg, száraz | „ „ D, DNy, Ny | „ 26 000 kh. |

Az igen erős tagoltság következtében a hőmérséklet kis területeken is aránylag igen nagy különbségeket mutat azonkívül, hogy a csapadéokra nézve az északi és déli Mátrára mondottak itt is teljes mértékben fennállnak.

A Máttra a tölgy és bükk erdők övezetébe esik. Ezek az övezetek azonban tengerszinti magasságban élesen nem különülnek el. Így a déli Mátrában, déli kitettségben a tölgyövezet 900–1000 m-ig is felhúzódik, míg az északiban a bükkösök északi kitettségben már 300 m-en is megtalálhatók.

Növényföldrajzi értelemben a Máttra-hegység a „Holarktikus” flóra-

birodalom középeurópai flóratartomány „Pannonicum” egyrésze és pedig a „Magyar Középhegység” (Ősmátra, Matricum) flóratartomány „Mátrai” (Agriense) flórajárása. Növényvilága szerényebb, mint a Bükk-hegységé, amely endemizmusokban gazdag, de gazdagabb a Középhegység több vulkáni eredetű hegyénél is. Ennek oka nem annyira a többiekhez képest északibb fekvése, mint inkább a K—Ny-i főgerinc által határolt hatalmas meredek sziklás, északi kietettséű, 1000 m magasságot is elérő oldala, továbbá az Alföldből hirtelen kiemelkedő meredek déli oldala. Az első nedves, hidegebb mikroklímája az északibb, kárpáti —, a második száraz, melegebb mikroklímája pedig számos keleti és déli növényfajta életfeltételeit biztosítja.

Flórája részletes ismertetésére nem térek ki, azzal a mátrai termőhelykutató munkánkban foglalkozunk.

A fenyőfélék hegységünkben nem őshonosak. Termőhelyi tényezői azonban az egyes fenyőfélék ökológiai, termőhelyi igényeinek többé-kevésbé megfelelnek. Így tenyésztésükkel eredményesen lehet foglalkozni. Ezt számos helyen, különféle termőhelyeken telepített kisebb-nagyobb fenyőcsoportok és erdőrészek fejlődésvizsgálata is bizonyítja. Természetesen ez nem lehet túlzott. A talaj termőerejét fenntartó őshonos elegyetlen vagy elegyes lombállományaink területét csak egész kis mértékben csökkentjük fenyőtelepítéssel. Keményfára ugyancsak nagy szükségünk van, ezért a jó bükkösökben és a kedvező termőhelyen álló gyertyán-bükk elegyű tölgyesekben csak a szükségszerű pótlásokat — 15—20%-ig végezzük fenyőfélékkel. Ha figyelembe vesszük, hogy az elegyítéskor a fenyőfélék mintegy 50%-át vörösfenyőnek ajánlatos biztosítanunk, amelyet kiemelkedő szintként kívánunk nevelni, láthatjuk, hogy a fenyvesítés csak igen kis mértékben történik a lombfák rovására. Ezzel szemben az elegyítéssel a légtér és talaj jobb kihasználását érhetjük el s így állományaink mennyiségi és értéktermelő képességét fokozhatjuk.

Nagyobb százalékban van szükség a fenyőfélék behozására a savanyú, kilúgzott, fejlődésükben megakadt bükkösökben, tölgyesekben, az elegyetlen, száraz, savanyúság-kedvelő, valamint gyengén savanyú vagy semleges talajokon álló egykoronaszintű, közép korától kezdve kiritkuló, tölgyes-cseresekben és az elkopárosodó vagy kopár erdőrészekben. Itt az állományok összetételének megváltoztatásával fatömegtermelésünk mennyiségi és minőségi fokozása is cél.

A Mátra összes területe mintegy 80 000 kh, amelyből 63 200 kh erdővel borított, a többi rét, legelő, szántó, szőlő stb. Az erdősült területből 25 800 kh, az északi 37 400 kh a déli Mátrába esik. Ezeknek a területeknek fafajeloszlását az alábbi táblázat tünteti fel (12. táblázat).

Amint látjuk, a fenyősült terület a teljes területnek 2%-a, ennek is legnagyobb része (75%) az utolsó 30 év munkájának eredménye.

Ezeknek fejlődésvizsgálatai megfigyelései szolgáltak útmutatóul a fenyvesítéshez, a helyes fafaj megválasztásához.

A tölgyes zóna fenyő-elegyfája általában az erdőfenyő. És pedig a savanyú talajú tölgyesekben kizárólagosan, a semleges talajúakban (*Lithospermum purpureo coeruleum*) a fekete- és erdőfenyő. A bokorerdőben és leromlott, degradált talajú erdőszéleken, kopár területeken pedig a fekete- és erdőfenyő és csak itt-ott a jobb helyein (hajlatokban) az erdőfenyő.

Fafaj	Északi Mátrában		Déli Mátrában		Összesen	
	%	kh	%	kh	%	kh
Ktl. tölgy	23	7 000	60	19 800	42	26 800
Cser	22	6 700	10	3 300	16	10 000
Bükk	32	9 700	13	4 300	22	14 000
Gyertyán	14	4 200	12	3 900	13	8 100
Egyéb lombfa	7	2 100	3	1 000	5	3 100
Fenyőfélék	2	600	2	600	2	1 200
Összesen	100	30 300	100	32 900	100	63 200

A bükkös zónában a fenyő-elegyfa az üde hajlatokban, alacsonyabb tengerszint feletti magasságokban a luc- (douglas-) és vörösfenyő, kellő védelem esetén a jegenyefenyő (*Abies grandis* és *A. nordmanniana*) is lehet. A szárazabb és füves bükkösöknél magasabb tengerszint feletti fekvésekben 600 m-en felül ugyancsak a luc-, douglas-, vörösfenyő. Ha kötörés veszélye nem áll fenn, erdeifenyő is lehet. Az alacsonyabb fekvésekben az erdeifenyő az elsőség.

Az elsavanyodott talajú bükkösökben 600 m-en felül lucfenyő, azon alul az erdeifenyő a legmegfelelőbb elegyfa. Természetesen, ha alacsonyabb szintben a völgyhatás (hűvösebb, párásabb levegő) érvényesül, lucfenyő is sikeresen alkalmazható. Az átmeneti zónában a bükk, gyertyán elegyű tölgyesekben vagy gyertyán, tölgy elegyű bükkösökben — feketefenyő kivételével — az ajánlott elegyfák mind felhasználhatók.

A legközelebbi 20 év alatt a munkával érintett területeket, a véghasználati — alátélepitendő — pótlendő fiatalosokat és a beerdősítendő tisztásokat talajuk, fekvésük, állományuk, valamint társulásaik azonosságainak figyelembevételével csoportokba osztottam. Ezek alapján az egyes csoportok a következők:

I. Bükkösökben

1. Jó vízgazdálkodású üde talajú bükkösök.
2. Szárazabb talajú bükkösök.
3. Erősen kilúgozott, elsavanyodott talajú véderdő-jellegű vagy talajvédelmet szolgáló bükkösök.

II. Tölgyesekben

1. Elegyes tölgyesek (bükk, gyertyán vagy gyertyán elegyű).
2. Száraz savanyú tölgyesek, cseresek.
3. Legrosszabb termelékenységű, véderdő jellegű vagy talajvédelmet szolgáló tölgyesek. Leromlott, kilúgozott tölgyesek, bokorerdők.

I. Bükkösök

1. Jó vízgazdálkodású, üde talajú bükkösök

a) A szelidebb hajlatok vagy oldalak rendesen mély, üde, alommal fedett, bőven humuszos, podzolos, barna erdőtalajon álló magas, hengeres törzsű, kiskoronájú elegyetlen bükkösök. Leginkább É—ÉNy ÉK kitettségekben, az alacsonyabb tengerszint feletti magasságban kizárólag északi fekvésben. Aljnövényzete legtöbbször nincs (nudum) vagy igen gyér. Tavasszal hagymás fogasir (*Delaria bulbifera*), később a szagosmüge (*Asperula odorata*, Waldmeister) az ismertebb.

Ezek a termőhelyi tényezők a legmegfelelőbbek a vörös-, luc-, douglas- és jegenyefenyőnek is, de egyúttal itt tenyésznek a legtermékenyebb bükkösök is. Ezért a *fenyősítési %* csak 15% legyen: éspedig 50%-ban vörös-, 50%-ban luc- és douglasfenyő. Jegenyefenyőből ha-onként egy-két kis, 5—10 fából álló csoport telepítését javasolhatom. Ez vágáshulladékkal körülkerítve könnyen felnevelhető és így a következő fordulónak elege biztosítható.

A javasolt fenyők a bükk vágáskoráig 100—110 évig fenntarthatók. A vörösfenyőt szálanként elegyítve, kiemelkedő szintként kell nevelni, a luc- és douglasfenyő pótlásaként tetszés szerint telepíthető.

b) Hasonlóan északi fekvésben a magasabb tengerszint feletti homorú oldalak kőgörgeteges, kődarás, mély törmelékes barna erdei talajon vagy gyengén podzolosodó barna erdei talajon álló, kevés hegyi szillel elegyült bükkösök.



6. ábra. Üde talajú bükkösök sekélylajtós, üde, homorú oldalakon. Alommal fedett (nudum) és szagosmüges (*Asperula odorata*) típus. Elegy 15%. Felerészben vörös-fenyő, felerészben luc- és douglasfenyő. Foto: Bánky Gy.

Talaja legnagyobbbrészt foltonként alommal fedett és az *Asperula*-n kívül az erdei szélfü (*Mercurialis perennis*) és magas kórós vegetáció (csalán, tisztesfű) látható.

* Igen termékenyek. A fenyő elegyfa a bükk vágáskoráig fenntartható. Elegye 20%, amely az előzőben mondottak szerint oszlik meg.

2. Szárazabb talajú bükkösök

a) Magasabb tengerszint feletti magasságban É, ÉK, ÉNy-i, alacsonyabban északi fekvésben, szelíd lejtésű, legtöbbször homorú oldalak, kissé szárazabb, alommal fedett, mély, barna — esetleg gyengén podzolosodó barna — erdőtalajon álló, elegyetlen vagy gyertyánnal, ritkán egy-egy tölgygel

elegyes bükkösök. Aljnövényzetében foltonként vagy szálanként a bükkszás (*Carex pilosa*) található.

Hasonlóan az előzőkhöz, ezek az állományok is igen termékenyek, sok és értékes szerfát adók. Gyengébb vízellátottsága miatt 80 évnél idősebb korban már öngyérülés folytán ritkulni kezd, ezért 100 éves kornál tovább fenntartani nem érdemes. *Elegyítésének százaléka és a fenyőfélék százalékos eloszlása az előzővel teljesen megegyező.* A vörösfenyő itt is szálanként elegyítendő és kiemelkedő szintnek nevelendő. A luc- és douglasfenyő 60—80 évnél tovább valószínűleg nem tartható fenn. Így a nagyobb csoportos elegyítés helyett szálankénti elegyítés ajánlható. A 60—70 éves korban végzett gyérintés kor kiszedett lucfenyő nagyobb koronabontást nem idéz elő.



7. ábra. Szárazabb talajú bükkösök. Sekély, északi lejtésű homorú oldalakon, kissé szárazabb talajú, de még igen termékeny. Részben alommal fedett bükkszásos állományok. Foto: Bánky Gy.

b) Magasabb tengerszint feletti magasságban É—ÉK—ÉNy kitettségben, a sekély, köves gerincélek, száraz, barna erdőtalaján, alacsonyabb szintben északi fekvésű, mély, száraz agyagtalajú dombháton, vagy az előbb tárgyalt állományok szélein (útak, tisztások, nyiladékok határán) álló bükkösök. Gyakran kis százalékban elegyedik kocsánytalan tölgy- és gyertyánnal is. Kevésbé termelékeny, ritkább állású, nagyobb koronájú állomány. Aljnövényzetében a ligeti perje (*Poa nemoralis*) és az egyvirágú gyöngyperje (*Melica uniflora*) az uralkodó.



8. ábra. Védődő jellegű kilúgozott, sekély, törmelékes talajú, beteg, alacsonytörzsű, egy-egy nyírral elegyes bükkös (*Vaccinium myrtillus*) típus

Öngyérülése már 60—70 éves korban megkezdődik. 80 évnél tovább fenn tartani nem lehet.

Elegyfául 600 m-en felül a luc-, douglas- és vörösfenyő — ha hó- és zúzmara-törés veszélye nem forog fenn — de erdeifenyő is felhasználható, alacsonyabb szintben pedig többségben az erdeifenyő jöhet számításba. Fenyőstése 25% legyen, és pedig magasabb szintben 10% vörösfenyő, 10—15% luc- és douglas-, — illetve 0—5% erdeifenyő, alacsonyabb fekvésekben 20% erdei- és 5% luc-, douglas- és vörösfenyő.

Vörösfenyőt szálanként, az erdei-, luc- és douglasfenyőt kisebb csoportokban telepítsük.

3. Kilúgzódott erősen elsavanyodott, véderdő jellegű bükkösök

Leginkább északi fekvésben, lefutó kötörmelékes, kilúgzódott, fakó vagy erősen podzolosodó barna erdei talajok bükkösei. Legtöbbször elegyetlenek, de néha egy-egy szál kocsánytalan tölgy vagy nyírral elegyedettek. Rendesen sarjeredetűek, alacsony, göcsös, görbe, beteg, záródni nem tudó, gyenge termelékenységű állományok. Aljnövényzetük erdei sédbúza (*Deschampsia flexuosa*), fehér perjeszittyó (*Lusula albida*),

selymes rekettye (*Genista pilosa*) és fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*). Fenyvesítési arány 40%, éspedig elsősorban erdei, 600 m felett kedvező fekvésekben, kisebb mértékben a lucfenyő használandó. A telepítés csoportokban történjék, de a csoportokban levő bükk — ha sarj is — meghagyandó.



9. ábra. Gyertyán-bükk elegyű tölgyes. Legtermékenyebb a részben alommal fedett bükkös típus (*Carex pilosa*).
Foto: Bánky Gy.

és egyéb bükk aljnövényzettel kevert aljnövényű gyertyános-bükkös tölgyes.

Fenyvesítési aránya 20% lehet, amelyből 5%-ot a luc- vagy douglasfenyőnek, 10%-ot a vörösfenyőnek, 5%-ot pedig az erdeifenyőnek javaslok biztosítani. A vörösfenyő és lucfenyő szálanként, az erdeifenyő csoportosan elegyítendő. A vörösfenyő lesz a kiemelkedő, a tölgy, luc- vagy douglas- és erdeifenyő az uralkodó, a gyertyán az alsó szint.

II. Tölgyesekben

1. Elegyes tölgyesek (bükk, gyertyán vagy gyertyán elegyű)

Legtöbbször üde hajlatokban mély, vályogos, barna, esetleg podzolos barna erdei talajon álló elegyes állományok. Igen termelékenyek, fmagasságuk a 25 m-t is eléri. Aljnövényzetük a bükkösökével legtöbbször azonos. Legtermékenyebb a *Carex pilosa* típusú, szagosmügével gyertyános-bükkös tölgyes.



10. ábra. Száraz, savanyú talajok elegyellen vagy cserrel elegyes tölgyesei, ritkán elegyellen cseresei. Fent : Meredek, törmelékes, kődarás oldalak és alacsonyabb törzsű, nagy koronájú, kevésbé termelékeny állományai
Lent : Mély, szelídebb lejtésű talajok termelékeny tölgyesei, cseresei. Foto : Bánky Gy.

2. Száraz, savanyú talajú tölgyesek, cseresek

a) Száraz, savanyú, meredek, köves, kőfolyásos, sekély talajon álló, gyengébb termelékenységű tölgyes állományok. Törzsük alacsony, koronájuk terebélyes, ritka állású, leggyakrabban elegyetlenek. Ritkán egy-egy cserrel elegyednek. Aljnövényzetében a fűfélék, felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla*), berkiperje (*Poa nemoralis*) és cérnatippan (*Agrostis tennuis*) a dominánsak.

A fenyvesítési százalékot 30-ra javaslom. Csoportosan az erdefenyő elegyítendő be.

b) Mély, agyagos, kissé köves, savanyú, barna erdei talajon álló, jobb termelékenységű, magastörzsű, legtöbbször egymással elegyedett (tölgy, cser), de gyakran elegyetlen tölgyesek, ritkán cseresek. A mátrai tölgyesek igen tetemes részei. Aljnövényzetükre a felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla*), berkiperje (*Poa nemoralis*), egyvirágú gyöngyperje (*Melica uniflora*) és a hegyisás (*Carex montana*) jellemzők.

Fenyvesítésüket az erdefenyővel 25%-os arányban csoportos elegyítéssel javaslom.



11. ábra. Véderdő jellegű tölgyesek. Semleges talajok ritka, záródni nem tudó, alacsony törzsű, idősebb korban csúcscsáradó tölgyesei. Foto: Bánky Gy.

3. Legrosszabb termelékenységű, véderdő jellegű tölgyesek

a) A semleges, sekély, sziklás talajú, de már legfeljebb 0,5–0,6-ig záródni tudó tölgyesek. Jellemző növényzete a gyöngyköles (*Lithospermum purpureo coeruleum*) és a nagy ezerjófű (*Dictamnus albus*).

Fenyvesítési arányát 40%-ra javaslom, amelyből 30%-ot a feketeenyőnek, 10%-ot az erdefenyőnek javaslom biztosítani.

b) A kilúgzott, elpodzolosodott talajon álló, hűvös mikroklímájú, igen gyenge záródású tölgyesek. Jellemző növényzetük a

fehér perjeszittyó (*Lusula albida*), az erdei sédbúza (*Deschampsia flexuosa*) és a selymes rekettye (*Genista pilosa*).

A fenyvesítési arányt 50%-ban javasolom megállapítani. A talaj savanyúsága miatt az erdőítéshez itt erdeifenyőt ajánlatos felhasználni.

c) Bokorerdők (*Spirea*-cserjés, Sztyeprét).

A fenyvesítési arány csak a faállomány és famagasságú cserjék által elfoglalt területre vonatkozik, ahol a barázdált csenkesz (*Festuca sulcata* vagy *valesiaca*) nem összefüggően uralkodik.



12. ábra. A jó fejlődés (*Subnudum, Carex* típus) a jövő ígérete. Foto: Bánky Gy.

Kőbívások, sziklapadok szélei, ahol az édesperje (*Poa scabra*) található, beerdősítésre nem kerülhetnek. A fenyvesítési arány itt is 50% és pedig 45%-ban fekete- és 5%-ban erdeifenyő.

A 20 év alatt munkával érintett területeket klímájuk és talajjóságuk (13. és 14. táblázat) alapján a felsorolt csoportokba sorozva az alábbi táblázatok mutatják.

A munka eredményesebbé tétele érdekében a végrehajtás módja és a felhasználandó csemete minőségével kapcsolatban az alábbiakat javasolhatom.

A 0–8° lejtésnél nem meredekebb fekvésű tisztások, füves oldalak beerdősítésekor, csoportos pótlásokkor a fészkes ültetés ad legjobb eredményt.

Az 1×1-es, egymástól 2–2,5 m-re, esetleg saktáblaszerűen elhelyezett fészkekbe ültetett 5–6 fenyőcsemete a fűfélék gyökérkonkurrenciáját legjobban le tudja győzni, leghamarább ki tudja alakítani a tenyészetének kedvező

A 20 év alatt munkával érintett ter.-ből	Kl ma				Talaj					
	hűvös		meleg		mély, k. jó		sekély, gyenge		igen sekély, rossz	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Vágásterület	2207		4736		4494		2001		450	
Alátelepítendő, pótlandó és beerdősítendő terület	1293		4057		2743		1576		1091	

A 20 év alatt munkával érintett ter. csoportjai	Aratóvágások			Alátelepítések, pótlások és beerd. területek	
	területe ha	fenyősítés %	várható fenyősültsége	red. ter.-ből fenyősített	
				össz. reduk. ter.	red. ter.-ből fenyősített
I. Bükkösök					
1. csoport	536	15,20	90	—	—
2. csoport	735	20,25	160	382	181
3. csoport	—	40,—	—	65	38
II. Tölgyesek					
1. csoport	1966	20,—	390	2887	1480
2. csoport	3425	25,30	900	1079	622
3. csoport	263	40,—	100	947	580
Összesen	6925	24	1640	5360	2901

mikroklímát és egymást támogatva leghamarabb túlszárnyalja az elnyomására törekvő gyomnövényeket.

Az alátelepítésekhez vagy erősen nem gyomosodó területen 15–20° lejtőig, ha a talaj nem kötörmelék, az egyszerű gödrös ültetés is sikeresen alkalmazható. Ennél meredekebb lejtőjű helyeken mindenkor az ugróárkos elrendezésű árkos ültetés a legcélravezetőbb. Az erős szélhatásnak kitett alom és aljnövényzet nélküli, valamint a mozgó kötörmelék talajokon, ahol az árkok betakarása a mobilitás következtében bekövetkezik, egyszerű rőzsefonások nélkül eredmény nem várható.

Mind a fészkek, mind az egyszerű gödrös ültetések tényérjai, valamint az árkok úgy képzendők ki, hogy a felső lapjuk néhány fokot a hegy felé düljön. Ezzel a kis munkával, a tenyésztésre oly fontos mikroklímát kedvezőbbé tehetjük, ugyanis így megváltozik a nap beesési szöge s ezáltal, különösen a déli meredek lejtőn a felmelegedés erősen lecsökken és így a terület vízgazdálkodása is kedvezőbbé lesz. Ezt egyszerű rőzsefonások alkalmazásával még kedvezőbbé tehetjük, mert ezzel egyúttal a szél kiséprő erejét és szárító hatását is meggátoljuk. A lehulló alom visszatartásával elejét vehetjük a kilúgozásnak és

a talaj táperejét, valamint egyúttal a humuszképzést is fokozzuk. Az árkok mindenkor a rétegvonallal párhuzamosan helyezendők el, mert ha az árok nem vízszintes, nem tudja a vízgazdálkodást megjavítani, sőt a vízerózió elősegítésével azt sokszor le is rontja.

Kopár, sekélytalajú déli lejtőkre 2 éves, iskolázott, dús gyökérzetű, kis párologtató felülettel rendelkező erdei- és feketefenyő csemete a legmegfelelőbb. Ha azonban nincs iskolázott csemete, akkor sovány, sekélyen megmunkált talajon nevelt vagy alávágott gyökerű 2 éves magági csemete is megfelelő.

Gyér növényzetű területeken és aljnövényzet nélküli alátelepítések esetében a 2 éves magági csemete is megfelelő. Az olyan meredek magas fekvésekben és mozgó talajokon, ahol ugróárkos elrendezésű, esetleg rőzsefonással is biztosított árkos ültetést tervezünk, kétéves iskolázott lucfenyő ad legjobb eredményt.

A Mátrában, különösen a középső részen, vadkerítés nélkül az eredmény mindig bizonytalan. Legtöbbet szenved a vadtól az erdeifenyő, ezért ültetését a magasabb fekvésű, köves, muflonjárta helyeken kerítés nélkül megkísérelni sem érdemes.

Érkezett: 1954. XI. 5.

ALJTRÁGYÁZÁS CSEMETEKERTEKBEN

Papp László

Az 1951 óta végzett árnyalási és öntözési kísérletek során azt tapasztaltuk, hogy mindkét beavatkozási mód károsan hat a csemeték növekedésére. Közismert tény, hogy az Alföld szélsőséges termőhelyén történő erdősítésre zömök, hosszú és dús gyökérzetű csemetékre van szükség.

Igaz, hogy az árnyalás egyrészt elősegíti a dúsabb gyökérképződést, viszont másrészt a földfeletti rész nyurgulását vonja maga után. Ezenkívül a fény teljes élvezetének hiánya a kisebb szárazanyagtartalomban is megnyilvánul. Az öntözés pedig nemcsak a földfeletti részek nyurgulásával, hanem csekély gyökérzet képződésével is jár.

Ugyanezek a kísérletek arra is rámutattak, hogy ha megfelelő a talaj víztartóképesége, akkor az Alföldön is lehet mind erdei-, mind feketefenyőt öntözés és árnyalás nélkül nevelni.

Ezek az eredmények oda irányították figyelmünket, hogy az öntözés és árnyalás helyett azokat a módszereket kutassuk, amelyek lehetővé teszik a talaj hasznos vízkészletének olyan mértékű fokozását, amely az aszályos időszakban is biztosítja a csemete vízzel való ellátását. Ilyen módon a csemete a fény teljes élvezetében fejlődhet, ami a legnagyobb mértékben biztosítja a szerves anyag képződését. Fény elleni védelemre ugyanis nemcsak hogy a fekete-, de még az erdefenyő sem szorul. Ezt a tételt az eddigi árnyalási kísérleteink és *Nemky Ernő* ilyen irányú kutatásai (6) is igazolták. Fényben ellenállóbb, több szárazanyagot és így több tartaléktápláló anyagot tartalmazó csemeték fejlődnek. Fényben kedvezőbb lesz a tük felépítése és általában az egész földfeletti rész alkata. Mindezek az alföldi mostoha körülmények közé kiültetett csemeték számára nem közömbösek.

A rossz vízháztartású homoktalajaink víztartóképeségét csak úgy lehet fokozni, ha mesterségesen visszük a talajba azt, ami hiányzik belőle. Ismeretes, hogy ezek a talajok rendkívül kevés humuszt és kevés agyagfrakciót tartalmaznak. A víztartóképeség fokozása érdekében tehát a talajt kolloidokban kell gazdagítani.

A humusz pótlására mindenféle szervestrágya megfelel; iszállótrágya, komposzt, zöldtrágya, tőzeg. Az agyagkolloid gyarapítására pedig agyag is jó.

Mindez természetesen nem új és régen is így fokozták a homoktalajok termőképességét. Ismerve azonban a homok erős felmelegedését, továbbá a jó szellőzés következtében beálló gyors szervesanyagbomlást, a talaj javítása rövid időre szól. Ez a helyzet hozta előtérbe az aljtrágyázás kérdését.

Ha ugyanis a szervesanyagot 30–60 cm mélyre visszük a talajba, egyrészt lényegesen meglassul a bomlás, másrészt a gyökerek zónájába egy olyan víztartóréteg kerül, amelyből a növény inséges időben táplálkozhatik. Jó példát szolgáltat erre maga a természet a Duna–Tisza közének számos helyén többszáz, sőt ezer éve eltemetett humuszos rétegeivel. 1950-ben az ásoththalmi erdőben több gyökérfeltárást végeztünk és a humuszos réteg jelenléte minden esetben rányomta bélyegét az állomány képére (4). Hasonló jelentőséget tulajdonít *Stefanovits Pál* a nyírségi homokban található kovárványos rétegeknek is (5).

A fenti elgondoláson alapuló kísérleteket először *Viszockij G. N.* akadémikus javaslatára 1935-ben kezdték az Alsó-Dnyeper menti futóhomokok fásításakor (3). Igaz, hogy ezek a kísérletek eddig nem mindenben váltották be a hozzáfűzött reményeket (7).

Hazánkban *Egerszegi Sándor* végzett igen szép eredménnyel aljtrágyázási kísérleteket a Duna–Tisza közti rossz vízháztartású homokokon (1). Eredményei serkentettek arra, hogy a csemeteneveléssel kapcsolatban is megkíséreljük ezt az eljárást. Sőt 1953 őszén az ERTI, *Babos Imre* irányításával a homok erdősítésével kapcsolatban is kezdett nagyobb szabású aljtrágyázási kísérletet (2).

A kísérlet során az alábbi kérdésekre keressük a választ :

1. Milyen a csemete fejlődése az aljtrágyázott részen az eddig is alkalmazott felületi trágyázáshoz képest ?
2. Milyen mélyen és hány rétegben helyezük el a trágyát ?
3. Milyen befolyással lesz a trágyázás a talajklímára és ezen keresztül a csemete fejlődésére ?

A) A kísérlet leírása

Az első kísérlet 1953 tavaszán Töserdön, az akkor szervezés alatt álló kísérleti állomáson kezdődött. A szervezés nehézségei, valamint az állomás rövid élete a kísérletnek kizárólag tájékoztató jelleget adott. Így annak ismeretására itt nem is térünk ki. Eredményeire azonban esetenként hivatkozni fogunk.

A második kísérletet a máriabesnyői csemetekertben kezdtük ugyanez év őszén, most már alaposabban előkészítve és felhasználva az első kísérlet tapasztalatait.

A kísérletet négy változatban és 4 sorozatban állítottuk be mindkét fenyőre vonatkozólag. A parcellák nagysága 1×3 m. A kísérletben tehát 32 parcella szerepel, összesen 96 m^2 területen.

Az 1. parcella ellenőrző, ezen semmiféle trágyázás nincs. A terület őszi mélyszántást kapott.

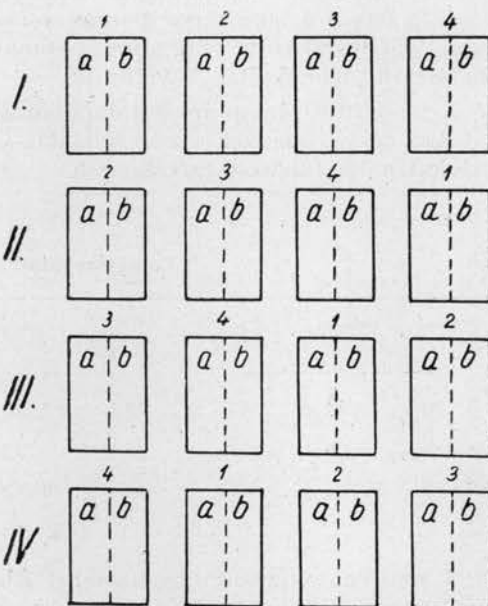
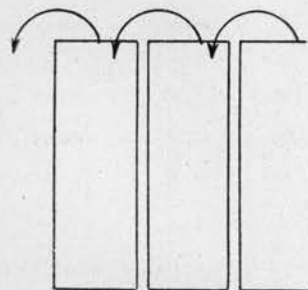
A 2. parcellában a trágyázott réteg 30 cm mélyen van. A bevitt műtrágyával kevert komposzt réteg kb. 2 cm vastag, ami m^2 -enként 20 l-nek felel meg.

A 3. parcellán a fenti trágyamennyiséget 2 rétegben helyeztük el, mégpedig 20 és 40 cm mélységben egy-egy cm vastagon.

A 4. parcellán ugyanazt a trágyamennyiséget a felszínen egyenletesen elterítettük és 20 cm mélyen a talajjal tökéletesen elkevertük.

A trágyaréteg elhelyezését a következő módon végeztük. Az ágyás szélességében ástunk 50 cm széles, 30 cm mély árkot. A kikerülő földet az ágyáson kívül halmoztuk fel. A gödör fenekére elterítettük a területnek megfelelő trágyakeverék mennyiségét. Akkor 10 cm széles padkát kihagyva ismét 50 cm széles árkot ástunk. A kikerülő földdel betemettük az előbbit és így tovább (vagyis miként a rigolózást szokták). Hasonló módon történt a 40 és 20 cm mélyre kerülő réteg elhelyezése is. Az alkalmazott trágya az alábbi keverékből készült: 1 m³ komposztrágyához 15 kg pétisót, 18 kg szuperfoszfátot és 18 kg 40%-os kálisót adtunk.

Az egész kísérlet térbeli elhelyezését a 14. ábra szemlélteti, ahol *a*) erdeifenyő, *b*) feketefenyő-vetést jelent. A számok a fent leírt parcellákat jelölik. A római számok pedig az egyes



13. ábra. A trágyaelhelyezés sémája

14. ábra. A kísérlet elrendezésének vázlata

sorozatokat tüntetik fel. Vagyis a kísérlet elrendezésében az ismert latinnegyzet elveit követtük, azaz mindegyik trágyaelhelyezési mód 4 parcellán ismétlődik. Ugyancsak négyszer fordul elő az ellenőrző parcella is. A kísérletnek ilyen módon való elhelyezése a talaj változásából és az egyéb körülményből adódó eltéréseket küszöböli ki és így a kísérleti adatok megbízhatóságát növeli. Ha az azonos kezelésű parcellák adatait átlagoljuk és az egyes sorozatok parcelláinak adatai ettől az átlagtól a megengedettnél nem térnek el erősebben, vagyis a megengedett hibahatáron belül vannak, azt mondjuk, hogy a kísérlet szignifikáns. Ellenkező esetben a kísérlet adataira építeni nem lehet.

A kísérlet előkészítése november hó folyamán történt. A vetést 1954. év tavaszán április 7-én és 8-án végeztük. Folyóméterenként erdeifenyőből 350, feketefenyőből 300 szemet vetettünk. Az erdeifenyő csírázóképesége 84%, a feketefenyőé 92% volt.

A vetés sem öntözésben, sem árnyalásban nem részesült. Keléskor a madarak elleni védekezés céljából gallyal takartuk. A csemetek további ápolása a gyomtalanításból állt.

B) A termőhelyre vonatkozó adatok

a) *A talaj.* A kísérletre a csemetekert legsilányabb homokterületét választottuk ki. Ennek az volt a célja, hogy a kísérlet adatainak eltérése nagyobb legyen. De a kísérlet célja éppen az volt, hogy a rossz vízgazdálkodású alföldi homokon a fenyőcsemetenevelés biztosabb módszerét dolgozzuk ki.

A tenyésztési időszak végén az ellenőrző parcellából a természetes rétegződés szerint 3 talajmintát vettünk. A talaj szelvénye az alábbi képet mutatta: 20 cm-ig terjed a felső, kissé barnás, művelés alatt álló réteg; alatta 15 cm vastag, valamivel kötöttebb, szürkés homok van; ez alatt pedig durva szemű, sárgásszürke homokrégét következik.

A begyűjtött talajmintát talajlaboratóriumunk megvizsgálta azokra az adatokra nézve, amelyek vízgazdálkodás szempontjából a legfontosabbak. Az adatokat a 15. táblázat tartalmazza.

15. táblázat

Talajvizsgálati adatok

Talajmélység cm	Humusz %	hy %	Kapilláris vízemelés 5 óra alatt	Agyag %	Iszap %	Finom homok %	Durva homok %
0—20	1,14	0,35	25,5	2,12	3,66	44,33	49,89
20—35	0,92	0,25	38,5	3,16	2,62	46,18	48,04
35—50	—	0,21	40,0	3,84	0,72	61,92	33,46

A fenti adatok közül a *hy*-ból lehet a legjobban a talaj vízgazdálkodására következtetni. Ebből láthatjuk, hogy az egész szelvény víztartóképesége mennyire kicsi.

b) *Időjárás.* Jelen kísérletünk szempontjából a csapadéknak volt döntő jelentősége. Mivel a csemetekertben más időjárási elem észlelése nem is folyik, csupán ennek adatait ismertetjük, mégpedig 1953. október 1-től 1954. szeptember 30-ig terjedő időszakra.

16. táblázat

Csapadékadatok 1953. X. 1—1954. IX. 30-ig Máriabesnyőn

	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VIII.	IX.	X.	Évi	Jegyzet
	hóban mm													
Havi összeg	51	17	6	35	11	46	60	40	94	83	41	41	525	
Törzsérték	55	54	47	33	33	42	49	69	65	53	57	52	609	Gödöllő
Eltérés	-4	-37	-41	+12	-22	+4	+11	-29	+29	+30	-16	-11	-84	

Amint az adatokból láthatjuk, az ősz és a tél elég száraznak mondható. A talaj ennek ellenére elég jó víztartalékkal indult neki a tavasznak. A tavasz sem mondható csapadékosnak. Mindenesetre az április pozitív eltérése a vetés kikeléséhez és kezdeti fejlődéséhez kedvező viszonyokat adott. Csupán a nyári két hónap, június és július hozott kiadós csapadékot. Az augusztus ismét csapadékhiányt mutat. A 16 mm-es negatív eltérés magában nem látszik annyira súlyosnak. Viszont, ha a napi csapadék eloszlását figyeljük, azt látjuk, hogy a július 7-én leesett 16 mm-es csapadéktól kezdve augusztus 26-i 26 mm-es csapadékig csak néhány mm-es esők voltak, amelyek együttvéve sem tettek ki 30 mm-t (l. 20. ábra). Megállapítható tehát, hogy a rossz vízháztartású homokos talaj szempontjából a csapadék nyári eloszlása kedvezőtlen volt.

C) Adatfelvétel

a) *A csemeték fejlődése.* A vetés valamennyi parcellában igen szépen kikelt s a kedvező időjárás következtében alig mutatkozott az egyes parcellák között eltérés egészen június közepéig. A hónap második felében bekövetkezett száraz időjárás egycsapásra megváltoztatta a helyzetet. A június 29-i megfigyeléskor a csemeték pusztulása a felületi trágyázással kezelt parcellákon volt a legnagyobb mind az erdei-, mind a feketefenyő esetében. Azokon a parcellákon, ahol a trágya alsóbb rétegekbe került, a csemeték egyformán szép üde színűek voltak és pusztulás alig látszott. A csemeték pusztulása már kismértékben az ellenőrző parcellán is megindult. A nyár folyamán ez a jelenség folytatódott és az eltérés a megkezdett irányban egyre határozottabb lett.

17. táblázat

Fm-enkénti eseteteszám

A számlálás ideje	Sorozat	Erdeifenyő				Feketefenyő			
		1	2	3	4	1	2	3	4
V.	I.	160	183	181	157	193	180	206	165
	II.	192	153	165	198	189	186	180	219
	III.	180	143	155	190	194	171	165	195
	IV.	175	217	182	184	164	171	181	185
	Átlag	177	174	171	182	185	177	183	191
VII.	I.	80	148	149	36	143	172	179	38
	II.	78	138	88	13	153	173	152	61
	III.	56	109	143	8	115	160	156	35
	IV.	76	103	111	33	133	140	144	59
	Átlag	73	124	123	23	136	161	158	48
X.	I.	63	119	123	18	134	156	167	33
	II.	60	114	81	11	124	165	144	50
	III.	53	101	119	4	107	153	148	30
	IV.	68	98	90	28	109	135	122	51
	Átlag	61	108	103	15	118	152	143	41

b) *Csemeteszámlálás.* A tenyészidőszakban háromszor számláltuk a csemetéket: május közepén, július közepén és október végén. Az adatokat a következő táblázat tünteti fel, amely már első pillanatban is meggyőző arról, hogy a kísérlet adatai megbízhatóak.

Látjuk az adatokból, hogy májusban valamennyi parcellában közel azonos a csemeteszám. Sőt a továbbiak szempontjából érdemes megjegyezni, hogy mindkét fenyő csemeteszáma a negyedik parcellában a legnagyobb. A későbbiek folyamán aztán megváltozik a helyzet s a negyedik parcella csemeteszáma erősen csökken.

c) *Gyökérvizsgálat.* Június 29-én valamennyi parcellán gyökérfeltárást végeztünk. Az óvatosan kiemelt

18. táblázat

Faj	Gyökérmérések			
	1.	2.	3.	4.
	parcellán		cm-ben	
Erdeifenyő	16	20	22	22
Feketefenyő	23	39	30	22

10–10 db csemete átlagos adatait a 18. táblázat tartalmazza.

Az 1. parcellán a gyökérzet még igen gyenge. Különösen vonatkozik ez az erdeifenyőre.

A 2. parcellán az erdeifenyő gyökérzete már jobb, de még nem érte el a trágyázott réteget. A feketefenyő gyökere igen mély, már a trágyázott réteget is jóval túlhaladta.

A 3. parcellán mindkét fenyő gyökérzete elérte az első trágyázott réteget, sőt a feketefenyőé azt jóval túl is haladta.

A 4. parcellán a gyökérzet a két fenyő között lényeges különbséget nem mutat. A trágyázott réteget egyik sem haladta túl.

Augusztus 11-én újabb gyökérfeltárást végeztünk. A feltárásból általában azt lehetett megállapítani, hogy az előbbi feltárás óta a gyökér növekedésében lényeges változás nem történt.

A tenyészidőszak végén ugyancsak mindegyik parcellából emeltünk ki csemetét. Lényegesebb változás csak az 1-es és 4-es parcellán tapasztalható (1. a 19. táblázatot). Vagyis a gyökérzet lehatolása már június végére általában elérte azt a mélységet, amit az első év végéig kisebb eltéréssel meg is tartott.

d) *Csemetelemzés.* A fent kiemelt csemetékből 10–10 db-ot részletes elemzésnek vetettünk alá. Megmértük a csemeték átmérőjét, a kis törzs magasságát és a gyökérzet hosszát. Megállapítottuk továbbá a 10 db csemete törzsének és gyökérzetének friss súlyát külön és a teljes friss-súlyt. Egy csemete átlagos adatait a 19. táblázat tünteti fel.

A gyökér hosszával kapcsolatban annak helyes értékelése érdekében meg kell jegyezni, hogy a gyökérzet kiemelése nem minden esetben sikerült teljes egészében. Továbbá a szállítás és kezelés is erősen megviselte.

e) *Mikroklímavizsgálatok.* A nyár folyamán két ízben végeztünk mikroklímavizsgálatot, mégpedig az 1., 2. és 4. parcellán. A vizsgálat az 1. parcellán kiterjedt a szél sebességére, a levegő hőmérsékletére, relatív páratartalmára és a párolgásra. Mértük továbbá ezen és a másik két parcellán a talajfelszín hőmérsékletét, valamint a hőmérsékletet 10–20 és 40 cm mélyen. Az adatok leolvassása óránként történt 8,30-tól 19,30-ig. Mindkét esetben egyszer a talajnedvességet is megállapítottuk ugyanazon mélységekben.

A esemetelemzés adatai

Megnevezés	Mérték- egység	Erdeifenyő				Feketefenyő			
		1	2	3	4	1	3	3	4
Átmérő	mm	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	0,7
Törzshosszúság	cm	0,8	1,1	1,2	1,4	1,1	1,3	1,4	1,1
Gyökérhosszúság	cm	20	20	26	23	28	32	31	29
A törzs friss súlya	cg	11	7	9	14	16	22	20	17
A gyökér friss súlya	cg	10	6	8	10	17	20	17	16
Teljes friss súlya	cg	21	13	17	24	33	42	37	33

A teljes mikroklímavizsgálat adatainak ismertetése túlnőne a tanulmány keretén, ezért abból csak egy részt ragadunk ki. Az első napon 9,30-kor, a második napon 14,30-kor vettünk talajmintát a talajnedvesség meghatározására. Ennek a két időpontnak a mikroklimatikus állapotát tünteti fel a 20. táblázat a nedvességi adatokkal együtt.

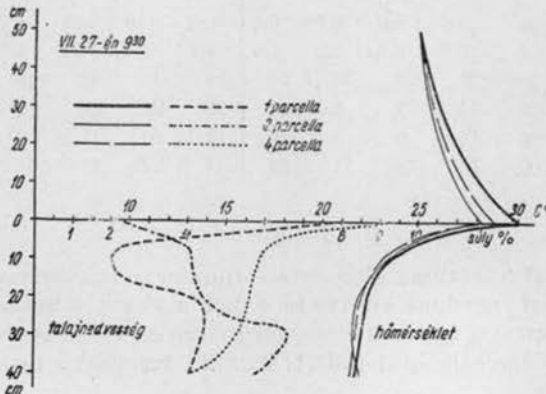
A mikroklímamérés adatai

Megnevezés	Mérték- egység	VII. 27. 9.30-kor			VIII. 11. 14.30-kor		
		1.	2.	4.	1.	2.	4.
Szélesség	m/m	0,3	—	—	1,9	—	—
Levegő hőmérséklete	C°	24,9	—	—	25,2	—	—
Rel. páratart.	%	60	—	—	30	—	—
Párolgás	cm ² /óra	0,4	—	—	1,2	—	—
Hőmérséklet a felszínen	C°	31,3	29,3	28,0	34,0	33,0	30,5
Hőmérséklet 10 cm mélyen	C°	23,4	23,5	23,0	27,0	25,9	26,0
Hőmérséklet 20 cm mélyen	C°	22,6	21,8	22,0	23,8	22,6	23,4
Hőmérséklet 40 cm mélyen	C°	21,7	22,0	—	22,1	22,4	—
Talajnedvesség a felszínen	súly %	7,72	2,32	9,02	0,30	0,30	0,30
Talajnedvesség 10 cm mélyen	súly %	1,83	4,16	5,80	3,76	3,29	5,76
Talajnedvesség 20 cm mélyen	súly %	4,38	4,45	5,68	4,26	4,90	2,63
Talajnedvesség 30 cm mélyen	súly %	—	6,54	—	—	7,26	—
Talajnedvesség 40 cm mélyen	súly %	4,13	5,84	4,11	4,33	4,34	3,82

D) Az adatok értékelése

a) A trágyázás hatása a talajklímára. A fenti táblázat adatait grafikusán ábrázolva tehetjük szemléletessé. Ezek alapján a következőket állapíthatjuk meg (15. és 16. ábra).

1. A különböző trágyázási mód hatása a talaj hőmérsékletében is mutat-



15. ábra. Hőmérséklet és talajnedvesség
VII. 27-én 9.30-kor

kozik. A közölt adatok alapján itt lényeges eltérés csak a 2. parcellán van. Mégpedig a 20–40 cm-ig terjedő szintben kiegyenlített a hőmérséklet. Ezt a jelenséget ezeknek a rétegeknek nagyobb nedvességtartalma magyarázza. A 30 cm mélyre bemunkált trágyaréteg tehát a nedvesség raktározása révén hatással volt a hőmérsékletre.

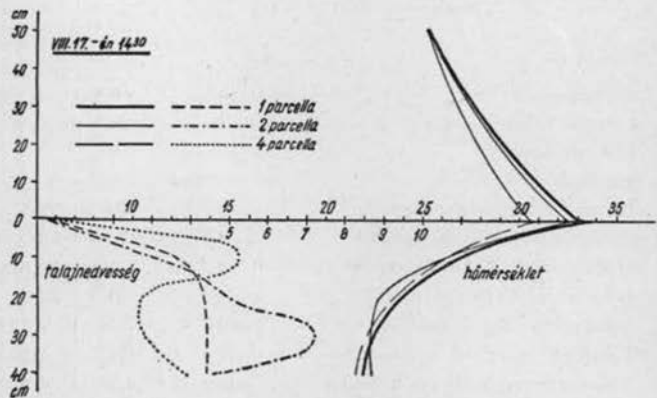
Ha a hőmérséklet napi menetét nézzük, akkor jobban előtűnnek az eltérések. Vegyük pl. a felszín hőmérsékletét július 27-én (17. ábra). Meglepő, hogy a 4. parcellán mennyivel alacsony-

nyabb a felszíni hőmérséklet, mint a másik kettőn. Ez ismét a felszíni réteg nagyobb víztartalmával magyarázható, amely a felszíni trágyázás következménye.

2. A trágyázásnak sokkal szembetűnőbb a talaj nedvességére kifejtett hatása. Ebből a szempontból a két grafikon vizsgálatát külön kell választani.

A 3. grafikon a július 27-én 9,30-kor rögzített állapotot tünteti fel. A mérést megelőző éjjel 1,4 mm csapadék esett. A grafikonokról jól leolvasható, hogy miként érvényesült ez a csapadék az egyes parcellákon. Az első parcellán a felszíni talajnedvesség még nagy.

Viszont a talaj 10 cm mélyen már igen száraz. Július 7-e óta ugyanis néhány mm csapadék volt. Mélyebben aztán a talaj fokozatosan nedvesedik. Ha az



16. ábra. Hőmérséklet és talajnedvesség
VIII. 17-én 14.30-kor

éjjel eső nem esett volna, a görbe futása nagyon hasonlítana az augusztus 11-én 14.30-kor felvett grafikon futásához.

Rendkívül érdekes a 2-es parcellán a talajnedvesség alakulása. A mélyforogatás következtében a felszínre még gyengébb vízháztartású homok került (lásd 15. táblázat). A csapadék részben gyorsan áthaladt rajta, részben elpárolgott, így a felszín száraz. A 30 cm-es rétegben aztán, ahol a trágya van, a nedvesség felszökik. Az augusztusi mérés grafikonja ugyanezt a mérést mutatja, ha az éjszakai csapadékot leszámítjuk.

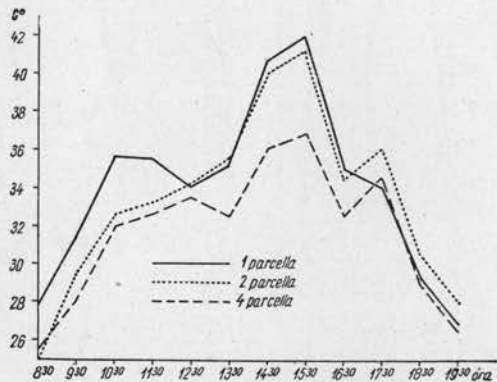
Ugyanilyen szembevetendő a 4. parcella nedvesség-grafikonjának a futása is. Azáltal, hogy a felső réteg víztartókéességét javítottuk, a csapadék még a felszínen van s ennek víztartalma a legmagasabb. Aztán a trágyázott rétegben a nedvesség egyformán kedvező, majd alább erősen csökken.

A felszíni trágyázás hatását a talajnedvességre a 16. ábra szemlélteti a legkifejezöbben. Erre vonatkozólag meg kell jegyezni, hogy a mérést megelőző időszakban, egészen a hónap első napjáig visszamenőleg mindössze 0,6 mm csapadék esett.

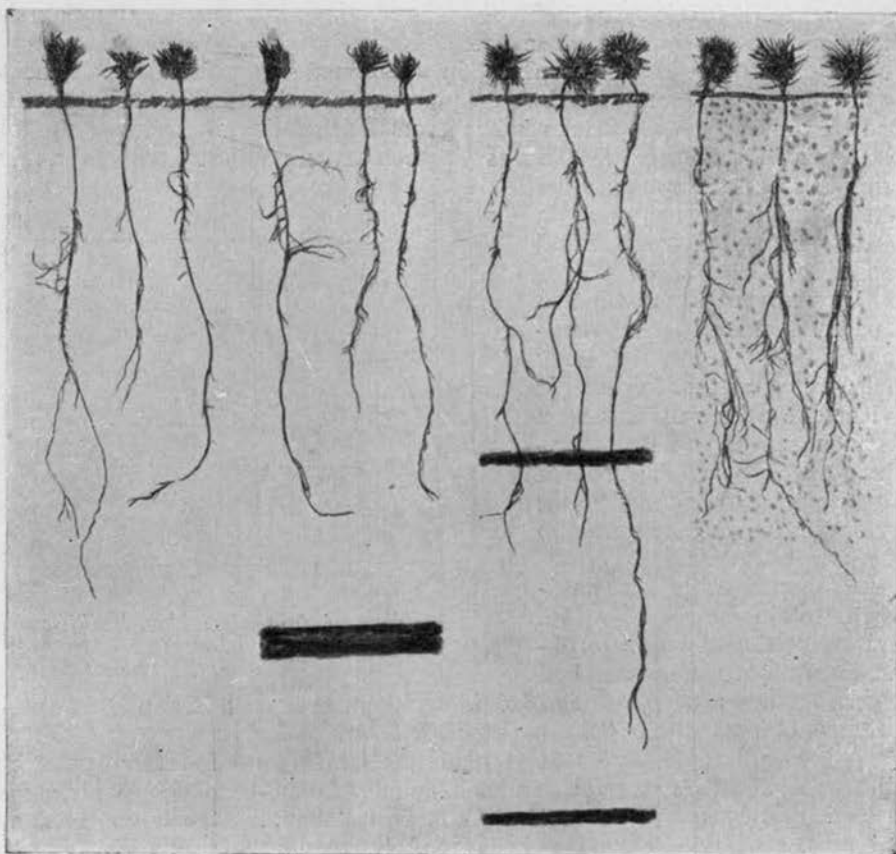
A hosszabb ideje tartó szárazságban a felszíni réteg mindhárom parcellán teljesen kiszáradt. Az 1. parcellán lefelé haladva 20 cm-ig fokozatosan emelkedik a nedvesség, aztán változatlan. A 2. parcellában, mint már említettük, a trágyázott réteg nedvessége igen kedvező. A 4. parcellán ez a kedvező nedvesség ugyancsak a trágyázott rétegben van, mégpedig a felsőben. Viszont 20 cm mélyen a talaj már igen száraz. Még az ellenőrző parcella azonos rétegeinél is jóval szárazabb, ami a felette levő jobb víztartó réteg szárító hatásával magyarázható.

Az utóbbi jelenséggel kapcsolatban meg kell említeni, hogy az egyes réteg nedvességének alakulására a csapadékon kívül az éjszakai harmat is döntő jelentőséggel van. Mivel a trágyázás módosítja a talaj hógazdálkodását, nyilvánvaló, hogy a különböző mélységbe helyezett trágyaréteg a vízgőz áramlására is és ezen keresztül a talajban végbemenő kondenzációra is döntő hatással van. A jövőben ezért ennek a kérdésnek a tisztázására is a megfigyeléseket ki kell terjeszteni.

b) *Csírázás és kelés.* Ha a május közepén felvett folyóméterenkénti csemeteszámot vizsgáljuk (l. 17. táblázat), azt kell megállapítanunk, hogy a különböző trágyázási mód a csírázást és a kelést nem befolyásolta. Ez nyilván az április havi kedvező csapadékviszonyokban leli magyarázatát. Emellett szól az a tény is, hogy a 4. parcellán legnagyobb a csemeteszám mindkét fenő esetében. Nyilvánvaló, hogy a felszínen trágyázott talaj a csírázó csemetéknek kedvezőbb környezetet nyújtott.



17. ábra. A talajfelszín hőmérséklete VII. 27-én



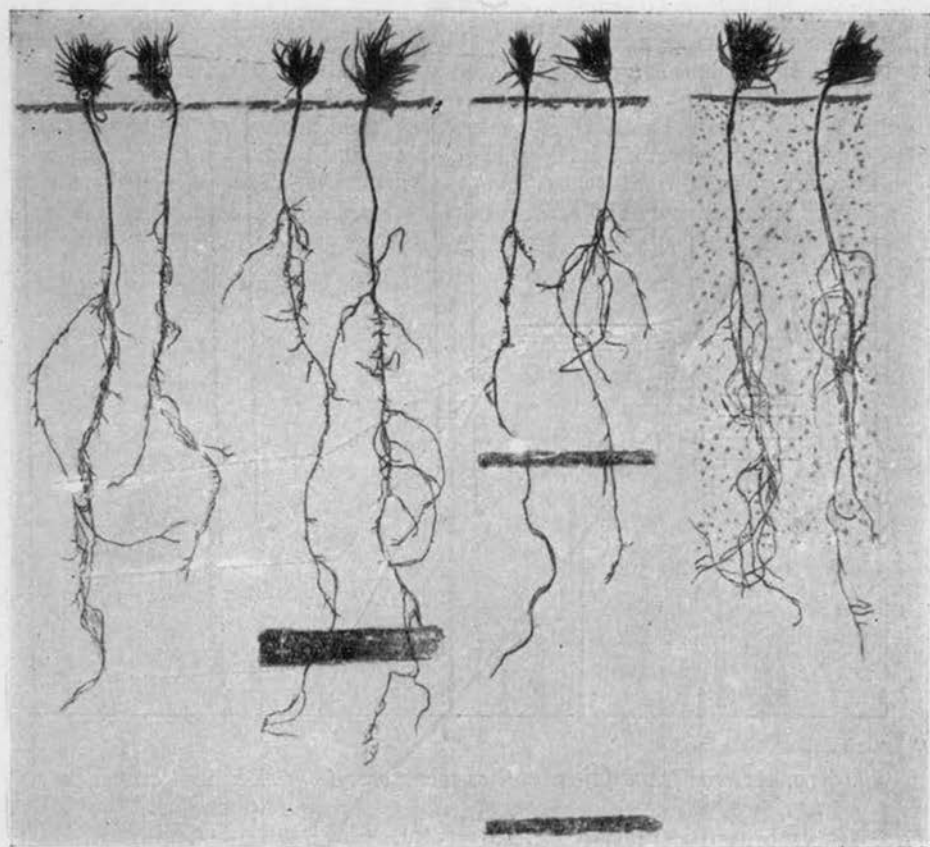
18. ábra. Az erdeifenyők gyökérzete az egyes parcellákon. Foto: ERTI

c) *A csemeték növekedése.* Csupán a csemetelemzés adatai nem mutatják hűen azt a hatást, amit a trágyázás valóban jelentett, sőt sok esetben megtévesztők (19. táblázat). Vegyük sorra ezeket az adatokat.

1. *A csemete átmérője* az erdeifenyő esetében mind a négy parcellán azonos. A feketefenyő valamivel erősebb lett a 2. és 3. parcellán.

2. *A csemete magasságában* már lényeges különbség van. Legalacsonyabbak a csemeték az ellenőrző parcellán és legmagasabbak a 4. parcellán. Ez az adott természetéből következik. A csemete kezdeti növekedésében a 4. parcellán volt a legkedvezőbb vízellátásban, ami a magassági növekedésre serkentőleg hatott. Hasonló a helyzet a feketefenyő kísérletében is azzal az eltéréssel, hogy itt a 3. parcella csemetéi a legmagasabbak.

3. *A gyökér.* Már említettük, hogy a gyökérzet kiemelése elég nehézkes volt, ezért a mérés adatai nem egészen valószínűk. A feltárás során azonban világosan meg lehetett állapítani azokat az eltéréseket, amelyek az egyes parcellán jelentkeztek. Figyelembe kell venni azt is, hogy mind az 1., mind a 4.



19. ábra. A feketeenyő gyökérzete az egyes parcellákon. Foto: ERTI

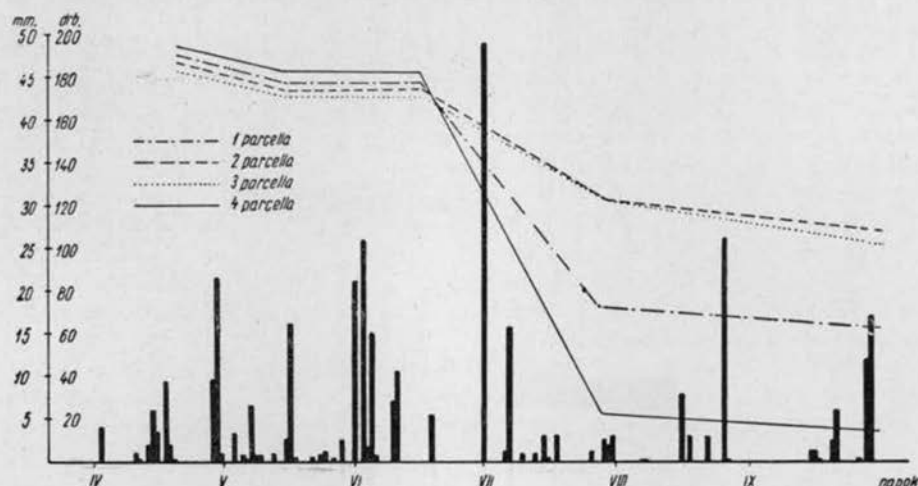
parcellán csak azok a csemeték maradhattak meg, amelyek már eredetileg is jobb gyökérzettel rendelkeztek. Az adatok egyértékűségét tehát ez a tény is csökkenti. Mindamelllett az eltérés határozott s a talajnak a trágyázás következtében beálló eltérő vízháztartásával jó összhangban van.

A 18. és 19. ábrán mindkét fenyő esetében jól szemléltethetjük ezt az eltérést. Ezzel már részletesen foglalkoztunk a tenyészidőszak alatti gyökérfeltárások alkalmával is.

d) *Csemetemennyiség.* A csemeték pusztulása, mint már jeleztük, június közepén indult meg. A jobb szemléltetés érdekében grafikusán tüntettük fel a csemete pusztulásának menetét a csapadékkal összehasonlítva. Hogy a csapadék jelentősége jobban kitűnjék, havi összegek helyett napi adatokat vettünk (20. ábra).

A grafikonra felhordtuk a 17. táblázat erdeifenyőre vonatkozó egy fm-re eső átlagos csemeteszámát. Május közepétől június közepéig változatlanok vettük a csemeteszámot, mivel ekkor észleltük első ízben a csemete pusztulását.

A grafikon világosan mutatja, hogy a csemeték megmaradására a 2. és 3. parcellán, vagyis ahol a trágya a talaj mélyebb rétegében van, az időjárás kevésbé éreztette hatását. Amint a grafikonok futása is mutatja, a két trágyázási mód között egyelőre különbséget tenni nem lehet. Mind a 30 cm mély egyrétegű, mind a 20 és 40 cm mély kétrétegű trágyázási mód azonos mértékben biztosította a csemete megmaradását. Igaz, hogy a felszíni trágyázás kezdetben kedvezőbb viszonyokat teremtett a csírázó mag számára és így több csemete kelt ki, a június közepén kezdődő szárazabb időjárásban azonban a csemeték víz-



20. ábra. Az erdei fenyő fm-enkénti csemetemennyisége és a napi csapadék

ellátását biztosítani nem tudta. Jóllehet július 1-én közel 50 mm csapadék esett, ez azonban olyan heves volt, amiből a talaj vajmi keveset tudott tárolni, sőt heveségénél fogva még ártott is a csemetéknek. A csemeték rohamosan pusztulni kezdtek és már július végére alig maradt fm-enként 20 db csemete. A felszíni trágyázás tehát a csemeték vízellátása szempontjából még a kezeletlen parcellánál is kedvezőtlenebb helyzetet eredményezett.

Hasonló képet kapnánk, ha felsorolnánk a feketefenyő adatait is. A különbség csak annyi lenne, hogy az ellenőrző parcella grafikonja még kisebb értékkel esne, mert a feketefenyő közismerten nagyobb ellenálló tulajdonságai következtében jobban bírta a szárazságot.

E) A kísérlet adataiból levont következtetések

Az elmondottak és a közölt adatok figyelembevételével nézzük meg, hogy a kísérlet eddigi eredménye mennyiben vitt közelebb bennünket a feltett kérdések megoldásához.

1. A területi és aljtrágyázás összehasonlítása. A trágyázott réteg víztartó-képessége lényegesen megjavult és a csírázáskor, valamint a csemeték kezdeti

növekedéséhez kedvezőbb viszonyokat adott. Mivel a csemeték ebben a rétegben megtalálták vízszükségletüket, nem kényszerültek gyökereiket mélyebbre bocsátani. Kizárólag a trágyázott rétegben terültek szét, szép, dús gyökérendszert alkotva.

A felső trágyázott réteg a nyár folyamán többízben jelentkező kisebb csapadékot lassan vette magába s mivel vízkapacitása megnövekedett, a csapadékot a mélyebb rétegekbe nem engedte be. Ennek az lett a következménye, hogy a párolgási veszteség megnövekedett. A trágyázás alatti közvetlen réteg pedig a már ismertetett okok miatt fokozatosan kiszáradt. Ugyanezt tapasztaltuk Tőserdőn is.

A szárazság beálltával a felső réteg jól megőrizte víztartalmát. Ne felejtjük el azonban, hogy a víztartóképeség fokozásával növeltük a higroszkópos-ságot és így a talaj holtvíztartalmát is. A többi parcella hasonló szintjével szemben jelentkező magas víztartalom tehát megtévesztő, mert annak nagyrészét a növény hasznosítani nem tudta.

A gyökérzet általában ott végződött, ahol a kiszáradt réteg helyezkedett el. A csemeték tehát vízszükségletüket a szárazság alatt fedezni nem tudták és tömeges pusztulásnak indultak. Növelte a veszélyt az is, hogy itt magasabban a csemeték, ami a párolgatatás fokozását jelenti. Csupán néhány ellenállóbb csemete, amelyik hosszabb gyökérzetével mélyebbről tudott nedvességet felvenni, vészelté át a szárazságot.

A fentiek azonban nem magyarázzák meg elfogadhatóan azt, hogy a felületi trágyázás miért volt ennyire kedvezőtlen hatással. Talán a komposztal adagolt műtrágya a humusz bontásának gyorsításán keresztül hatott, vagy táplálkozás-fiziológiai zavarokat okozott. A jövőben a kutatáskor erre is figyelni kell. Meg kell még azt is jegyezni, hogy az 1. és 4. parcella nem kapta ugyanazt a talajforgatást, mint a 2. és 3. A két utóbbi esetben ugyanis már pusztán a talaj mélyebb megforgatása lényegesen javíthatta a talaj vízgazdálkodását. A kísérletek beállításakor tehát ezt is figyelembe kell venni.

2. *Milyen mélyen és hány réteget helyezünk el?* Ebben a kérdésben az eddigi kísérletek nem jelentettek előrehaladást. A 30 cm-es egyrétegű trágyázás éppen olyan jónak mutatkozott, mint a kétrétegű 20 és 40 cm-es. Bár az erdeifenyőről nem lehetett megállapítani, hogy többségében elérte volna gyökérzetével a 30 cm-en levő trágyaréteget. Ennek a rétegnek nedvesítő hatása azonban már a réteg felett is jelentkezik és ez elegendő lehetett ahhoz, hogy ugyanazt a csemetemennyiséget elbírja, mint a másik parcella.

3. *A trágyázás hatása a talajklímára és a csemete fejlődésére.* A már eddig végzett mikroklímavizsgálatokból meg lehet állapítani, hogy a különböző trágyázási mód lényeges hatással volt a talajklímára és ezen keresztül a talajban lejátszódó vízforgalomra. Erre vonatkozólag azonban még számos kiterjedtebb vizsgálatot kell lefolytatni.

A 18. és 19. ábra jól szemlélteti, hogy a különböző trágyázási mód elsősorban és legnagyobb mértékben a csemeték gyökérrendszerének fejlődésére volt a legnagyobb befolyással. Nem szabad elfelejteni, hogy a fenti eredményeket az 1 éves csemete állapotából olvastuk le. A második évben bizonyos változás állhat be a csemeték fejlődésében.

A kutatás a máriabesnyői csemetekertben újabb kísérletek beállításával tovább folyik. Reméljük, hogy ezeken keresztül közelebb jutunk a kérdés

megoldásához s ezzel olyan módszert tudunk homoki viszonylatban az alföldi fenyőcsetenevelés agrotechnikájára a gyakorlat kezébe adni, amely az időjárás kedvezőtlen befolyását mérsékelni tudja és a költséges öntöző és árnyaló berendezések nélkül is fokozza a csetenevelés biztonságát.

Érkezett: 1954. XII. 16.

IRODALOM

1. *Egerszegi Sándor*: Az aljtrágyázás rendszerének agrometeorológiai vonatkozásai. *Időjárás* 1953. 3. sz. 145—159. p.
2. *Babos Imre*: Aljtrágyázással egybekötött erdőültetési kísérletek Kunadacson. Előadás az MTA Tőzeg Albizottságának ülésén 1954. XI. 26.
3. *Pogrebnyák P. Sz.*: Erdeifenyő fészkes ültetése homokon. *Lesz i sztyep* 1952. 8. 23—27. p.
4. *Fodor Gyula*: Nyírségi és Duna—Tisza közti tájak homokos talajainak termelési értéke. Az ERTI Évkönyve 1951.
5. *Stefanovits Pál*: A nyírségi kovárványos homok. Az MTA Agrártudományok Osztályának közleményei 1953. III. köt. 1—2 sz. 1—11. p.
6. *Nemky Ernő*: Az erdeifenyő cseteték növekedése különös tekintettel a változó fényviszonyokra. Kandidátusi értekezés 1953.
7. *Szripka P. A. — Kosel'ov A. F.*: A Dnyeper alsó folyása menti homokfásítások gépesítési kérdései. *Lesznoje hozjajsztvo* 1954. 10. 77—82. p.

EGYES KÜLSŐ TÉNYEZŐK HATÁSA A NYÁRMAGRA

Marjai Zoltán

A Leuce-fajcsoportoz tartozó nyárok ivaros szaporításának nagyarányú kiterjesztésével a vetőmag biztosításának lépést kell tartania. Szükséges, hogy a nyármaggal behatóan foglalkozzunk, hogy eddigi ismereteinket kiegészíthessük.

Elsősorban a nyármag tulajdonságai érdekelnek bennünket. Ezek ismeretében a további kérdések megoldásához céltudatosan foghatunk hozzá.

A nyármag tulajdonságainak megismerésére a hatásvizsgálatok módszerét választottuk. E módszer lényege a következő: a kérdéses anyagot valamilyen hatásnak vetjük alá minden más tényezőt lehetőleg kizárva, ezzel arra kényszerítjük, hogy a választott hatásnak megfelelő reakciókat váltsa ki. A reakció folyamatának és mértékének megfigyelésével kapjuk adatainkat, amelyek megállapításaink alapját adják.

A nyármagot füllesztésnek, fokozatos mértékű kiszáritásnak és ugyancsak fokozatosan emelt hőmérsékletnek vetettük alá.

Amíg a nyármagot elvetjük, főképpen ezek a hatások kísérik, gyakorlati szempontból tehát a kezelésre és eltartásra vonatkozóan azonnal hasznosítható eredményeket várhatunk és egyúttal csírázás-fiziológiai megfigyelésekre is számítottunk. Lényegében tehát az egész vizsgálattal e hármas cél elérésére törekedtünk.

I. Általános metodika

a) Vizsgálatok metodikája

A kísérlet anyaga a Ráckevei Erdészet területén gyűjtött fehér- és szürkenyármag volt, továbbiakban vegyes nyármag, ahogy a termőfák előfordultak. A pergetés ugyancsak Ráckeven történt. Sajnos, a nagytömegű gyűjtés miatt nem lehetett figyelemmel kísérni, hogy a füzérekből hány nap múlva pergették ki az egyes tételeket.

A fajmegválasztást nem kell különösebben indokolnunk, hiszen általánosan ismert a fehér- és szürkenyár — illetve az egész Leuce-szekció — nehéz dugványozhatósága és viszont a többi fajcsoport ivaros szaporításának helytelensége.

A hatásvizsgálatok több sorozatból állnak. Minden sorozathoz a rendelkezésre álló legfrissebb magot használtuk, tehát nem azonos tételből, ami hátrányos, de a feldolgozás alkalmazott módszerével kiküszöbölhető. Minden

sorozat beállítása előtt a víztartalmat 4 próbával, Heraeus-szekrényben 105°-on történő szárítással határoztuk meg. A sorozatok különböző számú vizsgálatból és a vizsgálatok négyszer 100 mag csíráztatásából állnak. A csíráztatás előírás szerint történt.

A csírákat a behelyezés után 24 órával — ± 1 óra eltéréssel — számoltuk először, szabványminősítés szerint. A 24 órás csírázási eredményt gyakorlatilag csírázási erélynek vehetjük, mert ezalatt majdnem minden mag kicsírázik, viszont a munkaidő kötöttsége miatt ennél rövidebbre nem vehető. A következőkben tehát a csírázási erély fogalmát használjuk.

A csírázási erély megállapítása után a csírák végleges számlálása a 96. (4 nap) órában — ± 3 óra — történt. Ennyi idő alatt az élő nyármag termosztátban kicsírázik. A csírákat 3 minőségi osztályba soroltuk :

1. *Álló csírák* azok, amelyek szabályosan kifejlődött gyökérkoszorún, a szűrőpapírban megkapaszkodva állnak és teljesen egészségesek.

2. *Fekve maradó csírák* azok, amelyeken nincs vagy ritka a szőrkoszorú, holott a hypokotyl és sziklevel teljesen fejlett, valamint fejlett szőrkoszorúval rendelkező, de az Evetria bouliana károsította fenyőhajtáshoz hasonlóan görbült csírák. Ezek bármeddig is vannak a csíráztatóban, nem tudnak talpraállni.

3. *Beleg csírák* azok, amelyek hypokotyl nélkül vagy fordítottan csíráznak, valamint az ernyedtt, kényszeredett, fejlődésben megállt csírák.

Részletesebb — a csírázási erélyen és a csírázóképeség megfigyelésén túlmenő — az állóképesség stb.-re is kiterjedő minősítés szükséges, hogy ugyanazt a hatást több reakció tükrében vizsgálhassuk, másrészt *Kopecky* eredményei felhívták figyelmünket ezekre a csírázás-fiziológiai sajátosságokra.

Itt kell megjegyeznünk azt is, hogy a nem csírázott magvak közül nem lehet megállapítani, hogy melyik a rossz és melyik léha, éppen ezért a nyármag esetében csak technikai csírázóképeségről beszélhetünk.

b) Feldolgozás metodikája

A vizsgálatok megfigyeléseit a hatásra jellemző tényező segítségével hoztuk korrelációba a hatással. Pl. a füllesztéskor a ráhatás mértéke az időtartamtól függ, tehát a csírázásbeli változások ennek függvényében történtek.

A kiszámoláskor kapott adatokat át kellett dolgozni, hogy szerkesztésre alkalmasak legyenek. Az eltérő csírázóképeségű magkészletekből vett sorozatokat csak úgy vehetjük számításba, ha azokat közös nevezőre hozzuk. Ezért minden sorozaton, illetve vizsgálaton belül a csírázóképeséget a kontroll csírázóképeségéhez, a minőségi osztályokat és a csírázási erélyt pedig a csírázóképeséghez viszonyítottuk. Így elértük azt is, hogy nem a sorozatok minőségi változásába, hanem a minőségi osztályok, tulajdonságok reakciójába nyertünk bepillantást, vagyis megkaptuk, hogy a kérdéses hatás pl. az állóképességre milyen hatást fejt ki. Ezenkívül a sorozaton belül ilyenformán kialakult zárt egység megkönnyítette a hibák kiküszöbölését. A minőségi osztályozás tehát egyben ezt a célt is szolgálta.

Annak ellenére, hogy relatív számokkal dolgoztunk, konkrét feladat is megoldható. Pl. az adott mag csírázóképesége 90%, víztartalma 60%, kíváncsiak vagyunk, hogy 20% víztartalomra történő kiszáritáskor hány

%-os a csírázókéesség? A 20% az eredeti 60%-nak 33%-a. Ezen az ordinátán leolvassuk a görbéről az abszcissa értékét és ezt 90-nel szorozzuk.

A görbék szerkesztésének módját minden hatásvizsgálatkor külön ismer-tetjük, minthogy azok nem azonosak.

II. Hatásvizsgálatok

a) A füllesztés hatásvizsgálata

A kísérlet 3 sorozatból, ezek mindegyike 10–10 vizsgálatból és 1–1 kontrollból áll, összesen tehát 33 vizsgálat. A sorozatok megkezdéskor meg-határoztuk a víztartalmat és egyidejűleg 10 kémcsőbe 9–9 g magot helyez-tünk el — összerázás nélkül megteltek — és utána ledugaszoltuk.

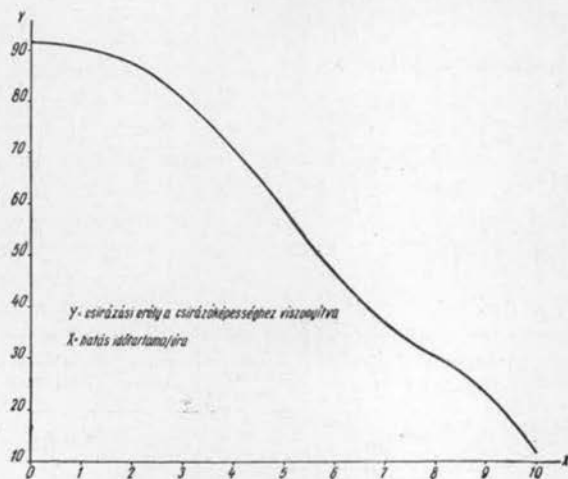
21. táblázat

Vizsgálat száma	Sorozat és víztartalom	Füllesztés tartama óra	Csírázási erély	Álló csíra	Fekve maradt csíra	Beteg csíra	Összes csíra
1	I. 44%	kontroll	65	49	17	9	75
2		1	71	50	16	8	74
3		2	68	49	19	7	75
4		3	62	45	16	9	70
5		4	47	35	15	9	59
6		5	42	31	15	11	57
7		6	27	20	14	10	44
8		7	13	13	13	14	40
9		8	10	7	10	11	28
10		9	7	6	9	5	20
11		10	1	2	6	7	15
12	II. 58%	kontroll	87	57	21	11	89
13		1	87	55	23	9	87
14		2	66	32	26	12	70
15		3	41	29	22	20	71
16		4	33	22	23	19	64
17		5	17	12	25	14	51
18		6	4	9	14	11	34
19		7	5	8	9	9	26
20		8	1	4	5	7	16
21		9	—	4	4	6	14
22		10	—	3	4	5	12
23	III. 58%	kontroll	55	45	13	7	65
24		1	42	34	13	7	54
25		2	43	36	11	8	55
26		3	45	32	13	9	54
27		4	44	35	9	7	51
28		5	36	25	14	10	49
29		6	28	25	11	12	48
30		7	26	21	13	12	46
31		8	22	20	12	15	47
32		9	15	14	10	8	32
33		10	6	6	8	13	27

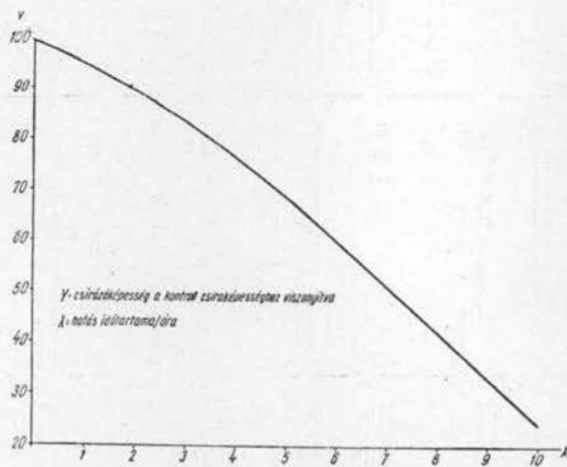
Ezután kerültek a szárítószekrénybe, ahol 40°-os hőmérsékleten fülledtek. Innen óránként kivettünk egy-egy kémcsövet és mintát véve belőle, egy vizsgálatot csíráztatóba helyeztünk. A visszamaradó magot ledugaszolva szobahőmérsékleten tartottuk.

A gyakorlatban 40°-os hőmérséklet valószínűtlen ugyan, de a füllesztés folyamatának jellemzésére, ha állandóan ezen a fokon tartjuk, nincs nagy hatással. Másrészt laboratóriumtechnikai okokból sem lehet alacsonyabb hőmérsékletet alkalmazni, mert így is 10 óráig tartott a kezelés és nem voltunk bizonyosak afelől, hogy teljes hosszúságú függvényt kapunk (21. táblázat).

Füllesztés közben gőz képződött; ez gyakran kivágta a dugót. Továbbtartáskor a mag bomlásnak indul és a gőzök mellé még igen kellemetlen, savanyú szagú gáz fejlődése is járul. Ennek ereje is nem egyszer elég volt arra, hogy a jól záró dugót kivágja. Kezelés után külsőleg még a 10 óráig füllesztett magon sem észlelni lényeges színváltozást, ez csak a későbbiekben és akkor következik be, ha levegővel érintkezik. Ilyenkor a hatás mértékétől függően barnulás, később szürkés-fehér elszíneződés látható. A tárolt magot 6 nap múlva ismét csíráztattuk, de még az 1 óráig füllesztettnek is csupán 4–5%-a csírázott, ez is életképtelen volt.



21. ábra. A csírázási erély arányának változása az idő függvényében



22. ábra. A csírázóképeség arányának változása az idő függvényében

A csíráztatóban észlelt jelenségek: a csírázási erély a 7 óráig fülledt próbákban már csak éppen kibújt hypokotyllal jelentkezett, egyetlen sziklevel nélkül. A csírázási erélynek a csírák fejlettségében mutatkozó eltérése a hatás időtarta-

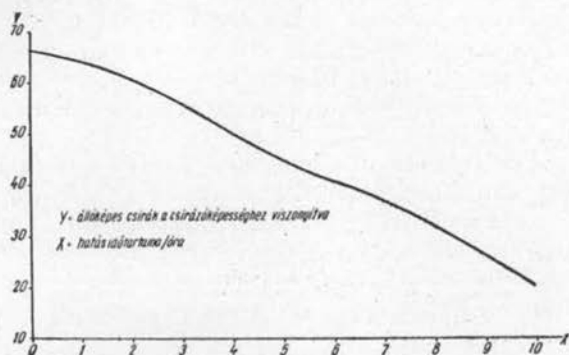
mával arányos. A kiszámláláskor a füledtségtől függően szövődékes penészedés tapasztalható, amely annyira rátelepszik a csírákra, hogy gyakran keresni kell őket. Sok esetben 20–30% a sziklevéllel kibúvó fordított csíra. Különösen sok a fekvő csíra, de még az állók is sápadtak, kényszeredett erőtlének. Az állók hypokotylja sem olyan egyenes, mint a kontrollvizsgálatok esetében.

A feldolgozáskor a csírázási erélyt, valamint az álló-fekvő-beteg csírák számát a csírázóképesseghoz viszonyítottuk, a csírázóképesseghoz pedig a kontroll csírázóképesseghöz viszonyítva. A kapott értékeket a függőleges tengelyen, az időtartamot pedig a vízszintes tengelyen ábrázoltuk.

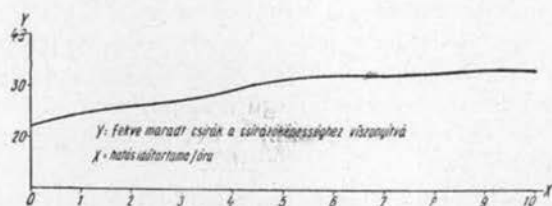
Az egyes tulajdonságok változásának (állóképesseghoz, megbetegedés stb.) egymáshoz való hasonlítása céljából mutatószámot alkalmazunk, amelyet a görbéről leolvasott kezdeti és 10 órás érték különbségének 11-gyel történt osztásával kaptunk. Ez tulajdonképpen a leomlás átlagos óránkénti sebessége.

1. A csírázási erély görbéjének szerkesztésekor az egyes sorozatok összerendezői nagy eltérést mutattak, ezért csak tájékoztatóként szolgálhat. Ezt a kísérletet sok olyan tényező befolyásolta, melynek kikapcsolása technikailag nehézkes. Az eltérések a csírázási erélyben és a csírázóképesseghöz jutnak kifejezésre.

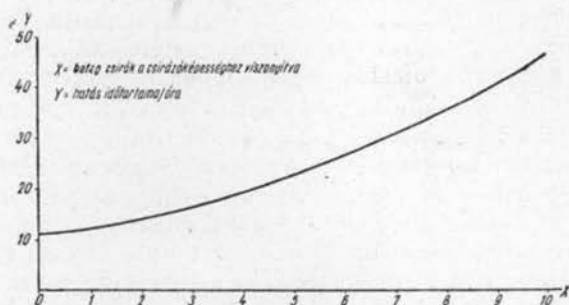
Kezdetben a leomlás folyamata lassú, de a második óra után meredeken indul lefelé és kisebb eltéréssel, majdnem egyenes vonalban halad olyan eséssel,



23. ábra. Az állóképesseghöz arányának változása az idő függvényében



24. ábra. A fekvő maradás arányának változása az idő függvényében



25. ábra. A megbetegedés arányának változása az idő függvényében

hogy a 10. órában 10%-ra csökken. A 2. órától kezdve kb. 10%/óra a leromlás mértéke. Mutató 5,6 (21. ábra).

2. A csírázóképeség görbéjének komponensei szintén nagy amplitudót mutatnak, a leolvasásban óvatosnak kell lennünk. A csírázóképeség csökkenése úgyiszlóván teljesen egyenletes az idő függvényében. Mutató 5,6 (22. ábra).

3. Az állóképesség az első órában alig, ettől kezdve egyenletes eséssel csökken. Mutató 4,3 (23. ábra).

4. A fekke maradás az idő függvényében egyenletesen növekszik. Mutató 1,0 (24. ábra).

5. A csírák megbetegedése az első két órában lassan nő, később egyre nagyobb méreteket ölt. Mutató 3,3 (25. ábra).

Ha a görbék mutatószámait vizsgáljuk, a nyármag tulajdonságai a következő sorrendben reagálnak: csírázóképeség és csírázási erély, állóképesség, megbetegedés és végül a fekke maradás. Természetesen ez általános sorrend, amely a görbék egyes szakaszai esése szerint változhat, de nem kiütöző mértékben.

b) A szárítás hatásvizsgálata

A kísérlet célja az volt, hogy megállapítsuk a vízvesztés sebességét, adott hőmérséklet esetén, de legfőképpen az, hogy a víztartalom a csírázóképeséggel és egyéb tulajdonságokkal milyen összefüggésben van.

A kérdések felderítésére négy sorozatot állítottunk be, különböző időpontban és különböző minőségű maggal. Az első két sorozat 20—20 vizsgálatból és egy-egy kontrollból áll, a két későbbi pedig 10—10 vizsgálat és egy-egy kontroll. Összesen 64 vizsgálat.

Először a víztartalmat állapítottuk meg, utána 20, illetve 10 — aszerint, hogy melyik sorozatról van szó — szárító csészébe 1—1 g magot mértünk és szárító szekrénybe helyeztük. Innen kezdetben sűrűbben, később ritkábban, de minden sorozat esetében ugyanannyi idő elteltével kivettünk egy-egy csészt, lemértük és a mag egy részét csíráztattuk. A 10 vizsgálatból álló sorozatok csészéit kétszeres időközökben vettük ki. Feltételeztük, hogy a vízvesztés kezdetben gyorsabb, később csökken, ezért növeltük folyton az időközöket.

Az első sorozat víztartalom-változása rendellenes volt (lásd 2. táblázatot), ugyanis itt még 2 g maggal dolgoztunk, aztán látva, hogy ez a mérőcsésze nagyságától függően vékonyabb vagy vastagabb rétegben helyezkedik el, így több vagy kevesebb vizet veszít, a következőkben 1 g-ra tértünk át, ahol egysoros rétegbe került. A táblázatokban egyes sorozatokon belül mutatkozó kiugrások technikai okokra vezethetők vissza. A szubjektív emberi megítélés jelenleg nem kapcsolható ki és a különböző mértékben kiszáradt és összezsugorodott apró magok, valamint ilyen nagytömegű csíráztatás esetében ennek nagy a lehetősége. Számításainkkor ezeket a hibákat természetesen figyelembe vettük (22., 23., 24. táblázat).

A vízvesztéséget a szárítás utáni visszaméréssel kaptuk meg. A szárítás 40°-on folyt. Erre egyrészt azok a technikai okok kényszerítettek, amelyeket már említettünk, másrészt alacsonyabb hőfok mellett a görbe megnyúlik és irányváltozásai nem eléggé kifejezőek. A magasabb hőfok következtében

Vizsgálat sz.	Sorozat	1. napi csíráztatás							6. napi csíráztatás					12. napi csíráztatás					
		Szárítás tartama perc	Viztartalom	Csír. erély	Álló csíra	Fekve maradt csíra	Beteg csíra	Összes csíra	Csír. erély	Álló csíra	Fekve maradt csíra	Beteg csíra	Össz. csíra	Csír. erély	Álló csíra	Fekve maradt csíra	Beteg csíra	Össz. csíra	
34	I.	kontroll	53	91	72	10	10	92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35		5	51	86	72	11	4	87	77	65	10	8	83	46	36	13	6	55	
36		10	46	91	77	13	4	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
37		15	45	91	75	15	3	93	75	57	15	10	82	52	41	15	8	64	
38		20	47	91	73	15	3	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
39		25	46	91	73	16	4	93	73	60	13	8	81	52	45	12	7	64	
40		30	44	92	72	17	5	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
41		35	43	91	68	18	6	92	78	62	12	7	81	45	34	12	9	55	
42		40	41	85	64	18	5	87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
43		45	43	71	51	15	10	76	59	42	17	8	67	22	15	14	6	35	
44		50	38	63	46	14	12	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
45		55	34	70	52	15	13	80	60	49	12	7	68	35	28	12	5	45	
46		60	38	62	46	15	14	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
47		70	45	58	41	16	13	70	52	32	17	12	61	17	13	12	6	31	
48		85	27	75	57	13	9	79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
49		105	19	78	60	16	9	85	66	56	15	4	75	33	32	9	6	47	
50		130	37	67	46	13	13	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
51		160	39	63	48	12	12	72	50	40	13	8	61	28	17	12	6	35	
52		195	4	80	61	9	10	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
53		235	27	79	59	11	9	79	71	56	15	8	79	43	35	9	9	53	
54		280	6	87	71	11	5	87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Vizsgálat sz.	Sorozat	1. napi csíráztatás							6. napi csíráztatás					12. napi csíráztatás					
		Szárítás tartama perc	Vízirtalom %	Csír. erély	Álló csíra	Fekve maradt csíra	Beteg csíra	Összes csíra	Csír. erély	Álló csíra	Fekve maradt csíra	Beteg csíra	Összes csíra	Csír. erély	Álló csíra	Fekve maradt csíra	Beteg csíra	Összes csíra	
76	III.	kontroll	58	83	61	15	8	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
77		5	51	78	51	21	14	86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
78		15	44	78	53	21	10	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
79		25	40	78	57	15	8	80	41	23	14	9	46	10	4	7	3	14	14
80		35	35	74	49	18	11	78	41	26	12	9	47	14	6	6	3	15	15
81		45	30	80	52	21	9	82	42	24	13	11	48	12	5	5	4	14	14
82		55	18	83	56	20	8	84	44	29	12	9	50	16	10	7	5	22	22
83		70	15	72	45	18	13	76	41	27	11	9	47	19	9	9	4	22	22
84		105	6	69	50	15	9	74	41	27	13	6	46	12	8	5	4	17	17
85		160	4	64	37	13	17	67	54	40	9	6	55	18	11	5	5	21	21
86	235	0	60	43	10	7	60	55	42	9	9	60	23	18	5	5	28	28	
87	IV.	kontroll	15	35	32	10	7	49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88		5	14	31	35	6	9	50	37	26	12	6	44	25	15	21	5	41	41
89		15	11	35	33	12	7	52	39	26	13	8	47	30	14	20	8	42	42
90		25	10	34	31	10	7	48	40	30	10	8	48	30	18	18	6	42	42
91		35	6	32	29	13	8	50	38	30	11	9	50	29	19	17	7	43	43
92		45	5	37	33	11	7	51	42	32	9	9	50	24	17	15	7	39	39
93		55	3	35	35	8	6	49	40	31	9	9	49	23	20	12	5	37	37
94		70	4	36	34	8	7	49	35	29	9	9	47	26	20	15	7	42	42
95		105	3	30	30	10	7	47	33	28	10	7	45	28	25	15	6	46	46
96		160	5	35	36	11	7	54	35	31	10	6	47	27	20	15	5	40	40
97	235	5	35	33	11	5	49	37	29	11	7	47	27	23	16	6	45	45	

beálló néhány százalékos értékcsökkenést figyelembe véve vontuk le következtetéseinket. Ez, mint a későbbiekben látni fogjuk, nem jelent számottevő veszteséget.

A csíráztatás után visszamaradt magot nyitott kémcsőbe helyeztük és árnyékos helyen, szobahőmérsékleten tároltuk, majd 6 és 12 nap elteltével ismét csíráztattuk. Az ismétlést az első 2 sorozat esetében minden második, az utóbbi kettőnél pedig minden vizsgálatból elvégeztük. Erre azért volt szükség, hogy lássuk: a különböző mértékig kiszáritott magvakban a ráhatás később nem nyilatkozik-e meg kedvezőtlen formában.

Megemlítjük még, hogy ennek a hatásvizsgálatnak a jövőben aktív szerepet szántunk s bár feltevés volt, de mint látni fogjuk, számításunkban nem csaldtunk.

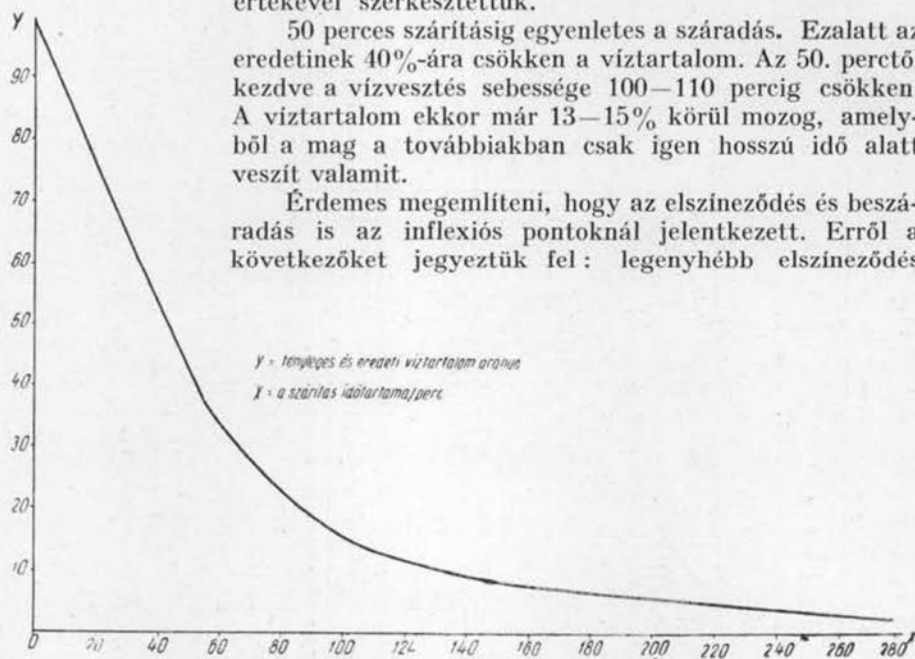
A víztartalom változása az idő függvényében

Mivel az egyes sorozatok anyagának eredeti víztartalma eltérő volt, egybehangolás céljából ezt mindegyik esetében 100%-nak vettük és a sorozaton belül a szárítás után mért vízmennyiségeket ehhez viszonyítottuk (26. ábra).

A görbét a sorozatok ordinátáinak számtani középértékével szerkesztettük.

50 perces szárításig egyenletes a száradás. Ezalatt az eredetinek 40%-ára csökken a víztartalom. Az 50. perctől kezdve a vízvesztés sebessége 100–110 percig csökken. A víztartalom ekkor már 13–15% körül mozog, amelyből a mag a továbbiakban csak igen hosszú idő alatt veszít valamit.

Érdeemes megemlíteni, hogy az elszíneződés és beszáradás is az inflexiós pontoknál jelentkezett. Erről a következőket jegyeztük fel: legenyhébb elszíneződés



26. ábra. A víztartalom arányának változása az idő függvényében

50–55 perc múlva (35% víztartalom) észlelhető, amikor a készlet sötétebb tónust kap. A beszáradás is ugyanekkor kezdődik; 85 perc után (20% víztartalom) az elszíneződés jóval erősebb, de még mindig inkább zöld, mint

sárga. A beszáradás viszont szembetűnő; 105 perc múlva (14% víztartalom) átmenet a zöldes-sárgából a világos okkerbe — ekkor erős zsugorodás látható, 130 perc után (10% víztartalom) változás az előbbiekhöz viszonyítva nincs.

A beszáradással egyidejű elszíneződés természetes jelenség, hiszen a fényvisszaverődésre befolyást gyakorol a test felületi és sűrűségi változása.

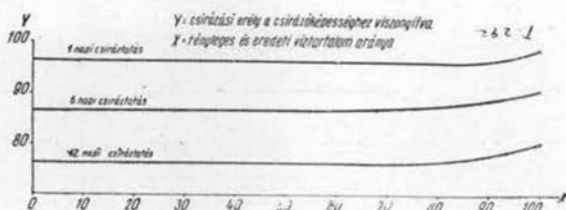
A hatásvizsgálat többi görbéit az erdőbecslés-tanban alkalmazott módszerrel szerkesztettük. Az ábrákon látható 6 és 12 napi csíráztatások görbéi a későbbiekre vonatkoznak.

1. A kontrollok csíráképes magjai 24 óra alatt 99%-ban kicsíráztak. Eről az értékről a csírázási erély 3–3,5%-kal esik, miközben a víztartalom 90%-ra csökken. A további szárítás nem gyakorol befolyást, az értékcsökkenés végeredményben tehát 3–3,5% (27. ábra).

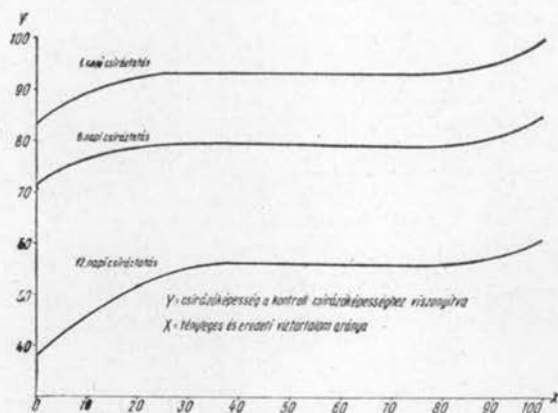
2. A csírázóképeség a 80–100% víztartalom közötti szakaszon 7%-kal csökken. 20–25%-ig megtartja ezt az értéket, ettől kezdve ismét esik, de csak olyan sebességgel, hogy még 10% víztartalom mellett is 89%-ot mutat (28. ábra).

3. Az állóképesség 100%-ról 70%-ra történt szárítás közben 8%-kal csökken. Ennél az érték-nél alább nem száll, bármilyen kis víztartalom mellett sem (29. ábra).

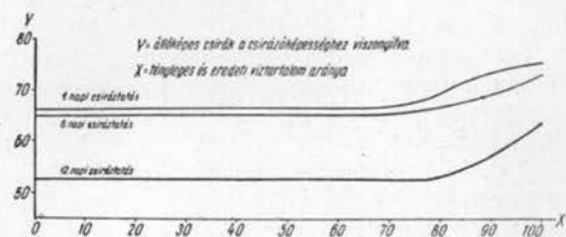
4. A fekvő maradás 85% víztartalomig fokozatosan nő, de 4,5%-nál nem megy tovább, ezt a szintet végig tartja (30. ábra).



27. ábra. A csírázási erély arányának változása a relatív víztartalom függvényében közvetlenül, valamint 6 és 12 nappal a hatás után



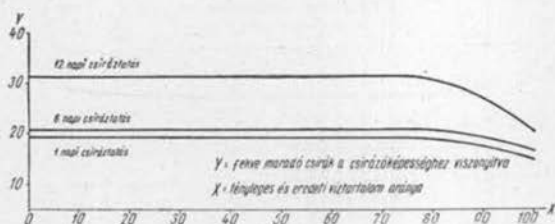
28. ábra. A csírázóképeség arányának változása a relatív víztartalom függvényében közvetlenül, valamint 6 és 12 nappal a hatás után



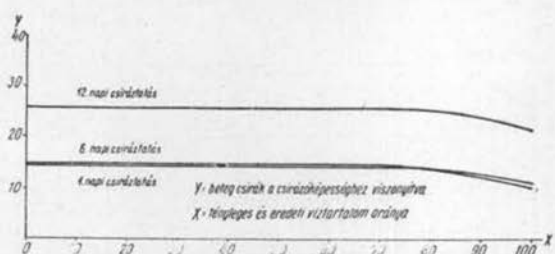
29. ábra. Az állóképesség arányának változása a relatív víztartalom függvényében közvetlenül, valamint 6 és 12 nappal a hatás után

5. A megbetegedés 3,5%-kal növekszik 75% víztartalomig, utána nem fokozódik (31. ábra).

Amint látjuk, a szárítás a csirázóképességre van legnagyobb hatással, mert 10–12%-os víztartalom mellett értéke ismét leszáll, ellentétben a többi tulajdonsággal, amelyekre 70–90%-os víztartalom elérése után a további szárítás hatástalan.



30. ábra. A fekve maradás arányának változása a relatív víztartalom függvényében közvetlenül, valamint 6 és 12 nappal a hatás után



31. ábra. A megbetegedés arányának változása a relatív víztartalom függvényében közvetlenül, valamint 6 és 12 nappal a hatás után

talomtól függően semmit sem változott 6 és 12 nap után (27. ábra).

2. A csirázóképesség 6 nap után semmit, 12 nap után a 0–25%-os víztartalmú mag esetében valamit csökken (28. ábra).

3. Az állóképesség 6 nap után nem, 12 nap után a 80–100% víztartalmú mag esetében 1–2%-kal csökken (29. ábra).

4. A fekve maradás az állóképességhez hasonlóan, de negatív értelemben változik (30. ábra).

5. A megbetegedés változatlan 6, 12 nap után is (31. ábra).

Mindebből láthatjuk, hogy az összefoglalásban tett megállapítások a mag tárolása esetében is — kisebb módosulástól eltekintve — megállják helyüket.

Ezt a kísérletet felhasználhatjuk annak kiderítésére is, hogy a tárolás következtében a minőségi osztályok mennyiségileg milyen veszteséget szenvedtek. Miután minden görbe 30–70% víztartalmú szakasza egyenes, ezeknek rendszámai adhatják az összehasonlítás alapját. Az első csiráztatás ordinátáját 100-nak véve, a 6. és a 12. napi ordinátát ehhez viszonyítva, a tárolás az egyes tulajdonságokra a következő sorrendben hat: rövidebb lejáratú tárolás a

mag idáig eljut, az állóképesség is érzékenyen szenved. Leromlása a fekve maradás és megbetegedés között kb. arányosan oszlik meg. A csirázási erély, ha figyelembe vesszük a 40°-os hőmérsékletet, a szárítás következtében alig csökken. Természetesen ez a megjegyzés minden tulajdonság megfigyelésére vonatkozik.

Most pedig nézzük a kiszárítás hatását a későbbi csiráztatásokkor. E célból hasonlítsuk össze az előbbi görbéket a 6., illetve 12. nap csirázási eredményeivel.

A görbéket az előbbiekkel azonos módon szerkesztettük.

1. A csirázási erély, amint látjuk, a víztar-

csirázóképességre és a csirázási erélyre van legnagyobb hatással, viszont 12 nap után a csirák fekeve maradása emelkedik, ezt követi a csirázóképesség, majd a csirázási erély. Végeredményben : 1. csirázóképesség, 2. fekeve maradás, 3. csirázási erély, 4. állóképesség, 5. megbetegedés.

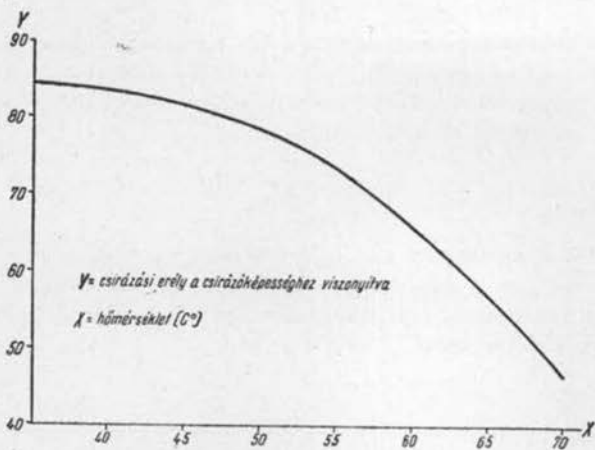
e) A hőközlés hatásvizsgálata

Már a szárítás hatásvizsgálata közben feltételeztük, hogy az alkalmazott 40°-os hőmérséklet befolyással van a nyármagra. A kérdés tisztázására vizsgálatokat végeztünk, sőt ezen túlmenően, tekintve, hogy ezt a hatást is aktívan kívánjuk alkalmazni, 70°-ig vizsgáltuk a hőhatást.

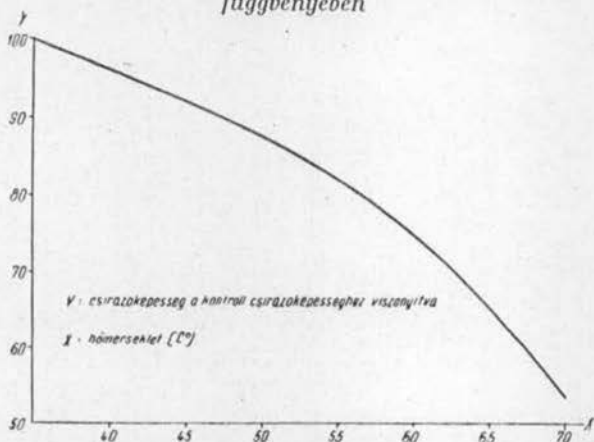
25. táblázat

Vizsgálat száma	Sorozat és víztartalom	Hőmérséklet C°	Csirázási erély	Álló csíra	Fekve maradt csíra	Beteg csíra	Összes csíra
98	I+II 16%	kontroll	48	32	13	7	52
99		40	37	27	10	5	42
100		40	44	31	12	7	50
101		45	44	30	13	7	50
102		45	43	31	9	8	48
103		50	43	31	12	8	51
104		50	41	31	9	6	46
105		55	46	34	11	7	52
106		55	44	32	11	10	53
107		60	38	28	10	6	44
108		60	37	24	12	8	44
109		65	32	22	12	6	40
110	65	31	24	12	8	44	
111	70	33	19	12	7	38	
112	70	35	22	13	10	45	
113	III+IV 18%	kontroll	34	21	13	8	42
114		kontroll	37	26	17	8	51
115		40	35	21	14	10	45
116		40	35	21	18	8	47
117		45	31	13	20	11	44
118		45	28	17	14	9	40
119		50	28	12	17	10	39
120		50	26	13	16	8	37
121		55	23	10	18	5	33
122		55	18	8	15	9	32
123		60	15	7	16	8	31
124		60	11	4	15	7	26
125		65	6	3	10	7	20
126		65	6	4	12	10	26
127		70	4	2	9	6	17
128		70	6	5	9	9	23

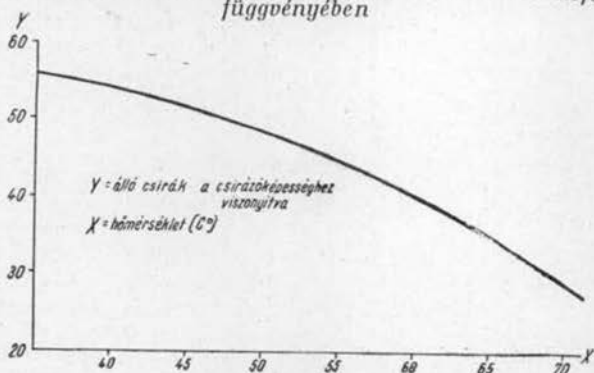
A kísérlet négy sorozatból áll, egyenként nyolc vizsgálatból, amelyből egy kontroll, hét pedig 40–70°-ig 5°-onkénti ugrással emelt hőközléses vizsgálat.



32. ábra. A csirázási erély arányának változása a hőfok függvényében



33. ábra. A csirázóképesség arányának változása a hőfok függvényében



34. ábra. Az állóképesség arányának változása a hőfok függvényében

Az egész magkészlet víztartalmának megállapítása után a mérőcsészékbe 1–1 g magot mértünk be. Minden vizsgálatot fél óráig tartottunk szárítószekrényben, utána csirázattuk.

Két-két sorozat kezelése, csirázatása azonos magkészletből, egy időben történt, mint ezt a táblázatból is láthatjuk.

Sajnos, mire erre a vizsgálatra sor kerülhetett, csak eléggé leromlott mag állt rendelkezésünkre (25. táblázat).

A feldolgozásakor az előbbiekhöz hasonló módon jártunk el. Az ordinátán a csirázóképességhez viszonyított tulajdonságokat, illetve a kontroll csirázóképességhez viszonyított csirázóképességet, az abszcisszán pedig a hőmérsékletet vettük fel. Mutatószámot is alkalmaztunk, jelen esetben a hőfokemeléstől függő sebesség kifejezésére.

1. A csirázási erély 40°-ig 1,5%-kal csökken. 50°-ig enyhén, ettől kezdve meredekebben esik alá. Mutató 1,2 (32. ábra).

2. A csirázóképesség 40°-ig 4–5%-kal, utána gyorsan csökken, 50°-nál pedig még fokozódik. Mutató 1,4 (33. ábra).

3. Az állóképesség 40° -ig 2%-kal, a továbbiakban kissé fokozottabban csökken. Mutató 0,8 (34. ábra).

4. A feke maradás 40° -ig 1,5%-os, ettől kezdve, az előbbihez hasonlóan, de negatív változik. Mutató 0,7 (35. ábra).

5. A megbetegedés 40° -ig 0,5%, 55° -ig alig van leromlás, sőt ezen túl is csak enyhén fokozódik. Mutató 0,15 (36. ábra).

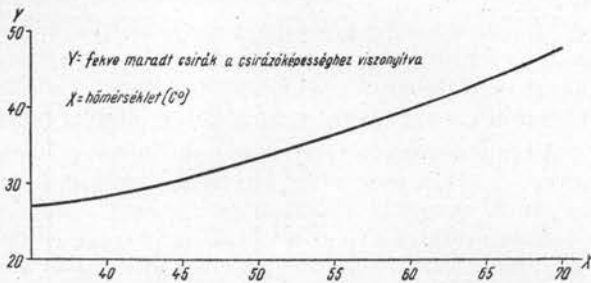
A mutatószám szerinti sorrend: csirázóképesség, csirázási erély, állóképesség, feke maradás és megbetegedés. Megjegyzendő, hogy a változások a mag eredeti minőségétől is függenek. Jó magra nézve a hőmérséklet kevésbé káros.

III. Összefoglalás

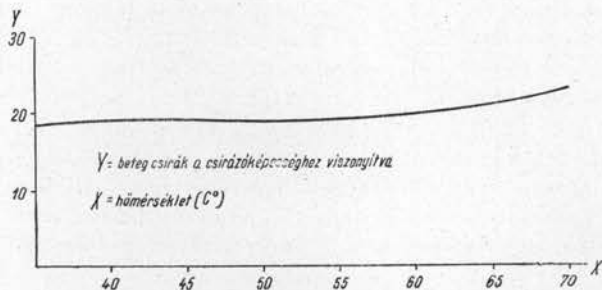
A hatásvizsgálattal felállított sorrendek összehasonlításakor kitűnik, hogy a csirázóképesség minden hatásra elsőként és legerősebben reagál, illetve a hatások hasonlóak annyiban, hogy mindegyik elsősorban a csirázóképesség csökkentésében nyilatkozik meg. A hatások között lazább korrelációt látunk a megbetegedésben, melynek eredményeként némi fenntartással kimondhatjuk, hogy a különböző hatásoknak a megbetegedésre van legkisebb befolyása. A többi tulajdonságok eltérően viselkednek, ezek segítségével tehát nem hasonlíthatjuk össze a különböző hatásokat.

Az előbbiekből levont következtetés szerint a nyármag-készletek bizonyos hányada már eredetileg gyenge életképességű. Ezeknek nagyobb része annyira érzékeny, hogy a legkisebb hatásra elpusztul és csak kisebb hányada jut a minőségi osztályokba. Csak így lehetséges, hogy a csirázóképesség mutattja mindig a legnagyobb értéket a leromlásban. E jelenség okaira egyelőre nem tudunk választ adni, lehetséges, hogy a fűzértartás következtében lép fel.

A magvak bizonyos hányadának ezt az érzékenységet mutatják a szárítás grafikonjai is, amelyeken a 100-ról 70–80%-ra történő víztartalom-csökkenés közben minden minőségi osztály néhány százalékos értékváltozást szenved,



35. ábra. A feke maradás arányának változása a hőfok függvényében



36. ábra. A megbetegedés arányának változása a hőfok függvényében

amit ezek a magvak idéznek elő. Miután ez a szelekció megtörtént, tovább nincs leromlás.

Nézzük a hatásokat ennek a megállapításnak a szemüvegén keresztül. Természetesen most már a tulajdonságok mennyiségi változására is ügyelnünk kell.

Minden kétséget kizárólag leszögezhetjük, hogy a nyármagnak legnagyobb ellensége a fülledés. Ennek hatására nemcsak az érzékeny, hanem az egészséges magvak is rohamos pusztulásnak indulnak. Szembetűnő az is, hogy a fel nem álló csírák között sokkal több a beteg, mint a fekvő maradó.

A fülledékenységben valószínűleg nagy szerepe van a nyármag héja nagy permeabilitásának is. Méréseink igazolják, hogy különböző mértékben kiszáritott magvak rövid idő elteltével, szobahőmérsékleten, azonos víztartalmat mutatnak és ez a tartalom a levegő relatív páratartalmával arányos. A nagyfokú áteresztőképesség a vízgőzök szabad közlekedését és gyors nyomás-változást tesz lehetővé.

Másodsorban a hőhatást kell figyelembe vennünk, bár közel sem olyan tartózkodással, mint az előző esetben. 40–45 C°-ig csak az életképtelenek pusztulnak el, a csírázási tulajdonságokra pedig nem káros. Ennél magasabb hőmérsékletet is jól tűr a nyármag, igaz viszont, hogy a csírázóképeség és csírázási erély csökkenése mellett ez esetben az állóképesség is érzékeny veszteséget szenved.

Az eddigiek után nem meglepő számunkra, ha azt látjuk, hogy a hőmérséklet fokozásával a csírázóképeség valamivel gyorsabban csökken, mint a csírázási erély, ellentétben *Zaborovszkij* és *Muhamedsin* fenyőmag-kísérleteivel, ahol ugyanis 55° hőmérsékleten a csírázási erély 86-ról 79-re, illetve 92-ről 58-ra, ugyanekkor az abszolút csírázóképeség 96,6-ről 95,6-re, illetve 96-ről 95-re esett.

A szárítás a legenyhébb hatás. Ha figyelembe vesszük a 40°-os hőmérséklet értéksökkentő hatását és számolunk a gyenge életképességű hányaddal, akkor 15–20%-os viszonylagos víztartalomig úgyszólván teljesen hatástalannak kell tartanunk, de még 10% esetén is, a csírázóképeség 90%-os marad. A víztartalom relatív, vagyis az eredetihez viszonyított, ami abszolút értékben általában ennek felénél valamivel többnek vehető, mivel méréseink 58% abszolút víztartalommal többet egy esetben sem mutattak. A grafikonon tehát 15–20% relatív víztartalom — abszolút értékben — 8–12%-ot jelent.

A relatív páratartalomtól függő légszáraz állapot azonban hátrányos, noha víztartalomban ez csupán 15–18%-ot jelent. Hátrányos, mert állandóan változik és a mag levegővel érintkezik. A leromlás mértéke független attól, hogy az eredeti víztartalom mekkora volt, vagyis bármennyire kiszáritjuk is a magot, ha tárolás közben levegővel érintkezik — helyesebben, ha az atmoszférában tartjuk — egyformán pusztul. Ezt látjuk a szárított és tárolt mag 6 és 12 napi csíráztatásakor, ahol a görbék párhuzamosak — csupán az alsó és felső határon van némi divergencia — viszont a tárolás következtében egyre távolodnak egymástól, vagyis nagy a leromlás. Meg kell jegyezzük azonban, hogy a változó víztartalom okozta károsodáshoz valószínűleg a fényhatás, mégha diffúz is és a magas (20–22°) szobahőmérséklet állandó változása is hozzájárul.

Guliszasvili és Gurov kísérletezett exszikkátorban történő tárolással. Az elhelyezett mag még évekkel később is jó csirázóképességet mutatott. Ha tehát kikapcsoljuk a magas relatív páratartalmat és ennek ingadozását, akkor káros külső hatásoktól óvjuk meg a magot (10). Egyébként ezek a tényezők más erdei magra nézve is hasonló hatást jelentenek.

Ha a kontrollok alapértékeit nézzük, akkor az egyes tulajdonságoknak a következő arányát látjuk: 100%-os csirázóképességet feltételezve a csirázási erély 99%-ban, az állóképesség 75%-ban, a fekke maradás 15%-ban és a megbetegedés 10%-ban esik latba.

Nézzük a tulajdonságok reakcióit egymáshoz viszonyított sorrendben. Már említettük, hogy minden hatásra a csirázóképesség reagál a legerősebben. Az eddigi megállapításokhoz hozzá kell fűzni még azt is, hogy a csirázóképességben az összes tulajdonság kedvezőtlen halmozódása is értékesökkenést okozhat.

Érzékeny sajátságának másodsorban a csirázási erélyt vehetjük, különösen a füllesztéskor, viszont a szárítástól alig szenved. Megjegyezzük, hogy a nyármag csirázásakor a csirázási erély, tekintve, hogy technikai okokból 24 óránál rövidebb nem lehet, meglehetősen pontatlan felvilágosítást ad, mert a 24 órás csirák között nagy különbség van. Pl. a füllesztett mag csirája a szabvány szerint már beszámítandó, holott messze elmarad az egészségestől.

Az állóképesség a szárításkor értékéből sokat veszít éspedig a fekke maradás javára. Hasonlóképpen, csak enyhébben reagál a hőközlésre. A tárolás folyamán kitűnik, hogy a fel nem álló csirák közül sokkal több a fekke maradó, mint a beteg. Csak a füllesztés hatására fordított az arány.

A megbetegedés fülledéskor nagyarányú. Visszagondolva a metodikában ismertetett minőségi osztályozásra, beteg csirának a következőket neveztük: hypokotyl nélkül vagy fordítottan csirázó, ernyedtt, kényszeredett, fejlődésben megállt és elhaló csirák. Már a fülledés tárgyalásakor említettük, hogy e hatás következtében gyakran előfordult 20–30% fordított csíra. Ha tehát bizonyos hatásra gyarapodik a fordítottan csirázó magvak száma, akkor ez a tulajdonság nem lehet genetikai, hanem fiziológiai. Ezzel ellentétben *Kopeckynek* a fekke maradást fiziológiai befolyásnak minősítő megállapítása eredményeinkkel teljesen azonos.

Gyakorlati szempontból nem közömbös, ha megjegyezzük, hogy a fülledt mag gyorsan és erősen penészedik; ez a vetésben nagy kárt tehet.

Végül nézzük, hogy a nyármag számára, a hatásokkal szemben tanúsított magatartása után ítélve, milyen kezelési és eltartási módok ajánlhatók.

Bár a valóságban a tárolást megelőzi a kezelés, a logikai sorrend mégis fordítva kívánja tárgyalásukat.

Tárolás alatt csak a pótvetésig történő eltartást értjük. Távlati tárolás követelménye gyakorlatilag nem indokolt.

Amint láttuk, a nyármagra nézve nagy veszteséget jelent a magas hőmérsékleten és víztartalommal való zárt tárolás, valamint a légszáraz állapotú, de nyitott tárolás. Ebből következik, hogy a helyes tárolás a következő kritériumokhoz kötött.

Állandó és alacsony hőmérséklet, ahol a párolgás minimális, a parány-szerkezetek nem találják meg életfeltételeiket. Az irodalom szerint ilyen tárolási

móddal évekig jó csírázóképeségű magot kaphatunk. *Rohmeder E.* vákuumban tartotta a nyármagot. Ezek a módok általánosan nem gyakorlatiasak.

Állandó és alacsony víztartalom. Ezt a feltételt csak zárt térbe helyezéssel tudjuk kielégíteni, mert nyitott tároláskor a víztartalom állandóan változik. A víztartalom mennyisége legkedvezőbb, ha abszolút értéke 8–12%. 8–12% víztartalom általában a légszáraz állapotnál kisebb. Célunk is, hogy ez így legyen, mert ilyenkor még csekély a leromlás, viszont a vízgőzök káros hatását minimálisra csökkentettük.

Röviden : jól záró üvegben tároljuk a 8–12% víztartalmú magot, természetesen a lehetőséghez mértén alacsony hőmérsékleten és sötét helyen.

A nyármagot előkezelésben kell részesíteni, hogy a megkívánt víztartalmat elérhessük. Ezt végezhetjük minden olyan eljárással, melynek során a száradás minden fokán a környező levegő nedvessége kisebb, mint a magé.

Ha szárítással oldjuk meg a kérdést, akkor nem elég csupán a melegítés, hanem állandó szellőzés is szükséges. A két tényezőnek állandóan és egyidejűleg kell hatni. Természetesen a magot forgatni is kell, mert ennek elmulasztása esetén a közvetlen környezet szárazságának előfeltételét nem biztosítottuk.

E feladat a tobozpergetés analógiájára oldható meg. Fűtött helyiségben állandó léghuzat és megfelelő keverés mellett kiszáradhat a mag, de a vékony, néhány m/m-es réteg biztosítása és roncsolásmentes keverés nagy gondot kíván, azonkívül nehéz megállapítani, hogy mikor száradt ki eléggé a mag. Nézetünk szerint jobb és egyszerűbb lesz az eljárás gép segítségével. Elvi szerkesztése a következő : az állandó keverést és a mag kiszáradásához elegendő tartózkodási időt több vertikálisan elhelyezett szita szövetű triórhenger biztosítja, amelybe alulról felfelé 30–40°-os levegőt fúvatunk ; ez végzi a tulajdonképpeni szárítást. A levegőt azért hajttatjuk alulról felfelé, hogy a páradús levegő a lefelé haladó, egyszer már kiszáradt magot ne érje. A felső hengerből kifolyó mag az alatta levő, ellentétes lejtésű hengerbe hullik. Annyi hengert és olyan forgási sebességet alkalmazunk, hogy ezen az úton végighaladva a kiszáradás megtörténjék. Leeresztő garat is szükséges, amelynek térfogata a tároló üveg befogadó képességével egyenlő. Folyamatos eresztéskor a mag szabad levegővel érintkezve, ismét vizet vehet fel. A meleg levegőt a hajszárítóhoz hasonló berendezés szolgáltathatja. Az egész szerkezet zárt legyen.

Felvetődik a kérdés, hogyan állapíthatjuk meg, mikor 8–12%-os a víztartalom ? Erre egyelőre nem tudunk válaszolni, viszont a vizsgálatok szerint ennél alacsonyabb víztartalom mellett sem túl nagy a leromlás (kb. 15–20%), ha tehát jobban ki is szárad a mag, nem követünk el túlságosan nagy hibát, vagy legalábbis kisebbet, mintha légszárazon tartjuk. Teljes kiszáradástól nem kell tartanunk, bár még ekkor is 70%-os marad a csírázóképeség, egyéb tulajdonságokra pedig nincs befolyással.

A szerkezet megkonstruálása után néhány próbával meghatározhatjuk, hogy milyen sebesség és átfutási idő szükséges a megadott víztartalom eléréséhez.

A nyármag ilyen kezelését és tárolását vasúti szállítás esetében is ajánlhatjuk.

Érkezett : 1954. XII. 1.

IRODALOM

1. ERTI Munkaközössége : A nyárfa. Budapest, 1953.
 2. *Fekete Zoltán* : Erdőbecslés. Budapest, 1951.
 3. *Koltay György* : Szabadbeporzású nyár-magcsemete populációk vizsgálata. ERTI Évkönyv, 1951.
 4. *Kopecky Ferenc* : Erdészeti genetika és a hazai nyárnemesítés. ERTI Évkönyv, 1952.
 5. *Kopecky Ferenc* : A nyármagvak csírázás-életteni vizsgálata. Erdészeti Kutatások. 1954. 1. szám.
 6. *M. Rohmeder* : Amerikanische Aufbewahrungsversuche mit forstlichem Saatgut bei niederen Temperaturen. Allg. Forstzeitschrift 9, Jahrgang Nr 12/13. München 1954. März. 24.
 7. *Mátyás Vilmos* : Erdei magvak, Sopron 1951.
 8. *Mátyás Vilmos* : Erdei magvak tárolása. Agrártudomány 1951. III. kötet, 2. szám.
 9. *Morozov G. F.* : Az erdő élettana, Budapest, 1951.
 10. *Zaborovszkij* : Erdőtelepítéstan. Erdei maggazdálkodás c. fejezet. Moszkva—Leningrád, 1951.
-

A DUNÁNTÜLI KAVICSOS TALAJOKON (AZ ŰN. CSERIFÖLDEKEN) VÉGGZETT KUTATÁSOK

Bencze Pál
erdőmérnök
Sárvár

A Dunántúl nyugati területeit járva szembeötlő az a talajok termőerejében mutatkozó különbség, amely egyrészlől a nyugatdunántúli folyók árterét, másrészlől az e vízrendszer folyói között a magasabb szintekben fekvő kavicsakarókat jellemzi.

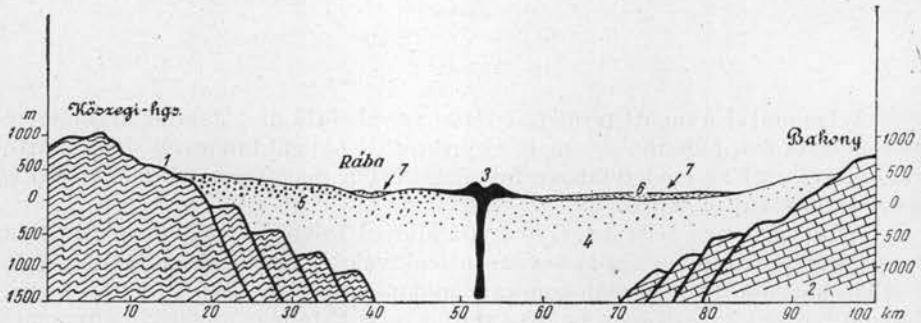
A Rába, Répce, Kistrába, Gyöngyös, Marcal folyó jelenlegi medre mentén, helyenként tekintélyes széles sávban a legkiválóbb termőerőben levő, a holo-cénben képződött öntéstalajokon kat. holdanként a 15—20 q gabonát is meghaladó termést takarítanak be. Ugyanez a talaj hatalmas méretű, legfinomabb szövetű tölgy- és kőris-furnírrönköket is nevel. Ezzel szemben az idősebb üledékeken képződött talajokon, így a pliocénban és a pleisztocén elején kitergetett kavicsakarók nagy részén sok tízezer kat. hold területen, kat. holdanként a 3—4 q rozs is alig terem meg. Az erdők képe rossz, fejletlen, növekedésben stagnáló, ritka, ligetes állományokat, kiterjedt borókás, nyíres, csarabos, áfonyás, bokros gyepterületeket látunk, amelyek tavasszal pangó vizekkel borítottak, a nyári aszályban pedig még a gyeptakaró is kiég rajtuk. Ilyen területeken, megfelelő előkészítés nélkül az erdősítésekre fordított munka és költség a legtöbb esetben hiábavaló.

„Az Erdő” I. évf. 1. számában mutatott rá ezeknek a területeknek problémáira *Stefánovits Pál*, amikor megállapítja, hogy a gyakran fél méternél sekélyebb termőrétegen az erdő megtelepítése és fenntartása igen körültekintő és gondos munkát igényel, amelynek sok talajtani és erdészeti vonatkozása még felderítetlen. Közel 100 000 kat. holdra becsüli azt a területet, ahol a termelés szempontjából hátrányos talajtulajdonságok megszüntetése a szakemberek feladata.

E kavicsakarók geológiai múltjának kiderítésével *Szádeczky-Kardoss Elemér* akadémikus több művében foglalkozott és e helyen utalok az ő megállapításaira. Szerinte „sehol az országban, de egész Európában is csak kevés helyen találunk annyi kavicsot oly nagy összefüggő területen, mint a Dunántúl északnyugati felében és a Kisalföldön. Mindenütt ott van közvetlenül a felszínen, vagy egy-két méteres fedőréteg alatt a mogyoró-, dió- vagy tojásnyi-, sőt néha dinnyenagyságú, többé-kevésbé legömbölyödött kavics. Összefüggő területe helyenként a bécsi és a stájer medencébe is áthúzódik. Kiterjedését 10 000 km²-re tehetjük. Egy kisebb ország kiférne belőle”.

Szádeczky akadémikus szerint ez a kavicsgazdagság már régen felkeltette a kutatók figyelmét, akik felismerték, hogy ezt a hatalmas kavicsleplet az Alpok lábairól lefutó folyók és maga a Duna teregette szét.

A pliocén idézett részében ezt a területet hatalmas, csaknem teljesen édesvízi tó, a pontusi tó borította, amely 5—6 millió évvel ezelőtt részekre szakadt. Ezek helyüket a feltöltődés szerint állandóan változtatták. Mivel a terület délkeleti irányban lejtősödött és a tóvidéknek ebben az irányban némi lassú lefolyása volt, ebből folyórendszer alakult ki, ami a bécsi medencéből kiindulva dél felé kanyarodott és Csepreg, Sárvár, Szombathely, Zalaegerszeg vidékén keresztül a mai Dráva-síkság felé haladt.



37. ábra. A Nyugat-Dunántúl vázlatos földtani szelvénye (szerkesztette Benze Pál)

1. Paleozó-i kristályos palák. 2. Mezozoós rétegösszlet. 3. Bazalt vulkánosság. 4. Fialat harmadkori medence-üledékek: kavics, homok, agyag, agyagmárga, n. árga. 5. Kavics terraszok. 6. Pleisztocén képződmények. 7. Holocén. A paleozó-i kristályos palák mintegy 200—500 millió évesek, a mezozoós rétegösszletek pedig mintegy 80—300 millió évvel ezelőtt képződtek. Mindezek a kőzetek kb. 10 millió évvel ezelőtti időpontig a felszínen voltak. Ezután süllyedtek le kb. 2000—2500 m mélységig. Ez a lesüllyedt mező töltődött fel azután fiatal harmadkori medenceüledékekkel. A pleisztocén képződmények kb. 1 millió évesek a bazaltvulkánosság kitörésének kora a felső pannóniai emelet végére tehető.

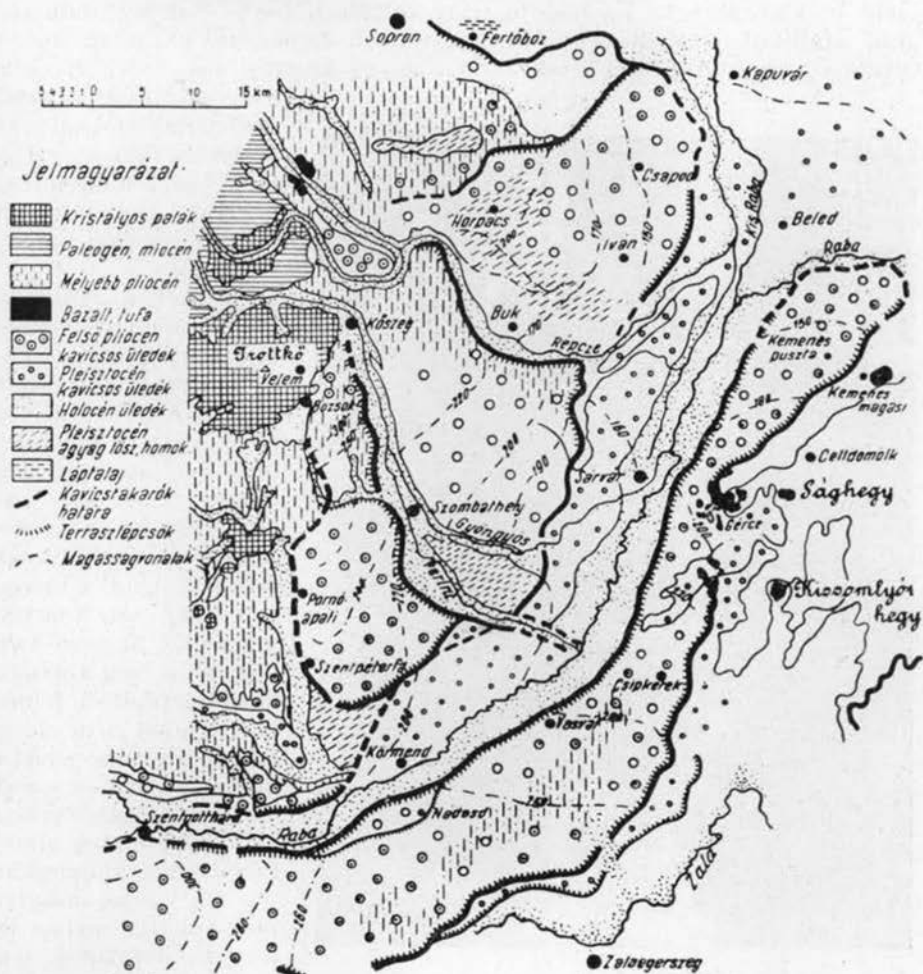
A pontusi-tavi korszak vége táján kitört kisalföldi és balatonvidéki bazalterupciók vezették be azután azokat az alapvető tektonikus változásokat, amelyek következtében az északnyugati Dunántúl és a Dráva-vidék közt a Keszthelyi-hegység vonalában vízválasztó gerinc keletkezett. Ezzel a déli irányú lefolyás megszűnt, helyette a nyugatról keletre haladó lefolyások váltak uralkodóvá. A középpliocénben alakult ki tehát az új vízválasztó vonaltól északra a stájer medencét lecsapoló kisalföldi Rába-rendszer.

E folyók által felhalmozott sok km³ kavics tömegére jellemző, hogy annak mélysége Magyaróvárnál a 220 m-t is meghaladja.

A 37. ábrán láthatjuk ennek a területnek vázlatos földtani szelvényét, ami szemléltetően mutatja be a Kőszegi hegységtől a Bakonyig terjedő terület eszményi profilját. Az ábrázolt képződmények közül legidősebbek az Alpok keleti végződéséhez tartozó, Kőszegi hegység paleozó-i korú kristályos palái. A Bakony-hegység viszont mezozoói rétegösszletekből áll. A Kőszegi hegység és a Bakony között fiatal harmad- és negyedkori üledékekkel kitöltött süllyedt mező van. Ennek legfiatalabb üledékei javarészből az Alpok felől futó folyók kavics, homok és agyagos hordalékából állnak. Ezeken a fiatal harmadkori medenceüledékeken alakultak ki azután a termőföldet alkotó jelenlegi talajaink. Ezek teljesítőképességét az dönti el, hogy az alapkőzet kavics-, homok- vagy agyagüledékből áll-e. Hogy e medence egyes területeirészein ezekből melyik

frakció az uralkodó, az attól függ, hogy azokat az Alpokból érkező víztömegek mily sebességgel hordták ide.

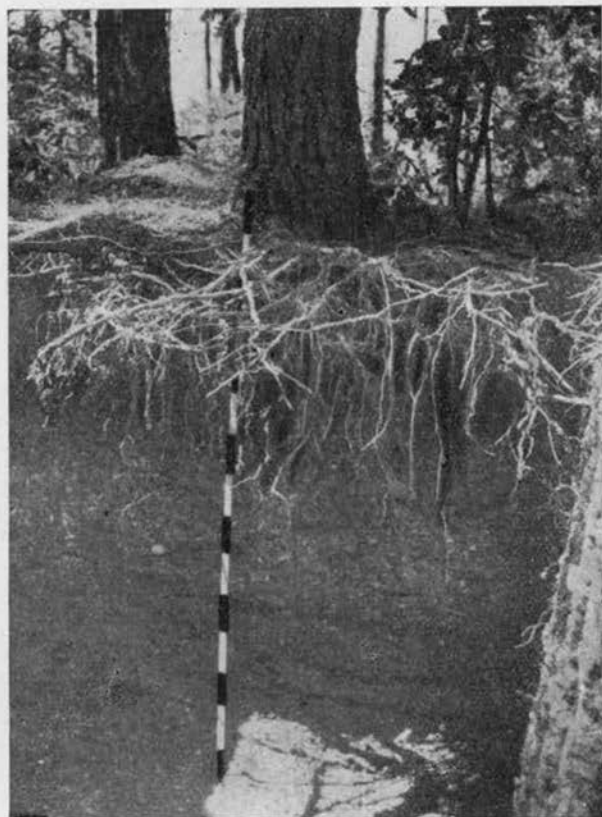
Ott, ahol az alapkőzet kavics, döntő jelentőségű az a körülmény, hogy ennek a kavicsüledéknek anyaga kvarc.



38. ábra. A dunántúli kavicsstakarók geológiai térképe
(dr. Szádeczky-Kardoss Elemér után)

Ennek a rendkívül kemény és ellenálló, nem málló kőzetnek, amit a savak közül csak a fluorhidrogénsav támad meg és igen finom por alakjában csak a forró kávilúg képes oldani, málladéka nincs, tehát nem is tud a talajképződéshez hozzájárulni és annak csak vázát adja meg. Talajdinamikai folyamatok tekintetében ezeknek a területeknek éghajlati viszonyai között passzív.

A hosszú víziút alatt, míg a vízárak az Alpok közettörmelékeit Dunántúl erre a területére legörgették, a puhább kőzeteket a szénsavas víz feloldotta és nálunk már csak a rendkívül nagy keménységű és ellenállóképeségű kvarchordalék rakódott le minden olyan kőzet nélkül, ami alkalmas lenne a rajta képződött talaj termőerejének gazdagítására. Esetünkben tehát talajképződés szempontjából csakis ezekre a kavicsterületekre rakódott, folyó- és levegőáramlások által szállított fiatalabb korú, finomszemcséjű üledékekre — iszap, lösz — továbbá a növényzet által képzett szervesanyagokra vagyunk utalva. Ezeknek



39. ábra. Erdeifenyő kibontott gyökérrendszere a Sárvári Erdőgazdaság ginctagi erdőrészében. A gyökérzet kizárólag a sekély A-szintben foglalt helyet. Foto: ERTI

lépcsőzetesen 150 m-re csökken, egyhangúságát a Rába és a Répce folyórendszere tarkítja és a későbbiek folyamán bővebben ismertetett kutatásaink szempontjából rendkívül fontos bazalt- és bazalttufaerupciók teszik változatossá.

Az 1780-as évek körül készült kataszteri térképek tanúsága szerint ezeknek a területeknek többségét erdő borította. Az erdők nagyrészt az akkori

a kavicstalajoknak egyéb málladéktalajokkal való összehasonlítása esetén tehát egy rendkívül fontos komponens, a mállás kémiai terméke, már eleve kiesik.

Ennek a nyugatdunántúli kavicstakarónak Szádeczky-Kardoss Elemér által szerkesztett geológiai térképen (38. ábra) végzett planimetralás szerinti kiterjedése mintegy 300 000 kat. hold. Ezekben a kavicstakarókon máris sok tízezer kat. hold a kilúgozott talaj és az adottság mindenütt megvan arra, hogy a ma még többkevesebb termőerőt felmutató talajok nem eléggé céltudatos és óvatos gazdasági módszerek alkalmazása esetén rövid időn belül szintén silány talajokká alakuljanak át.

A kelet-délkelet-északkeleti irányban lefutó kavicstakarók tengerszintfeletti magassága a nyugati határvonalától a Kisalföld és a Hanság süllyedékéig 300 m-ről

feudális rendszer, valamint maga a lakosság is, mezőgazdasági területeinek gyarapítása érdekében a talaj minőségére való tekintet nélkül kiirtotta, amivel csaknem helyrehozhatatlan kárt okozott. A folyók árterein kialakult öntés-talajok ma is kiváló termőerejük, a kavicsszinlők sekély talaja azonban a mezőgazdasági művelés következtében hamarosan kimerült. A talajok további leromlásához nagy fokban járult hozzá a mértéktelen birkalegeltetés is.

A talajok részletes vizsgálata érdekében Kemenespuszta, Csipkerek és Csapod községek határában, ezeknek a kavicssterületeknek súlypontjaiban, számos kutatógödört mélyítettünk, amelyekből talajmintát vettünk. A próbagödöröket a lehetőség szerint úgy ásattuk, hogy a szelvényen a fák gyökérrendszerének fejlődése is tanulmányozható legyen.

A vizsgálatok megállapították, hogy három — A, B és C — szintből álló, erősen kilügzött talajokkal állunk szemben. Az A-szint felső része, az A₁-szint, a beiszapolódott humuszanyagoktól sötétebb barnás-szürke, míg az A₂-szint a kilügzés következtében fakó színű. A felhalmozódási B-szint sárgászöld, rozsdabarna színű és azt az A-szintből kiiszapolódott vas- és alumínium-kolloidok oly mértékben cementálják, hogy ez az összeragasztott kavicsréteg a gyökérrendszer geotropikus irányú fejlődésének útját állja, a vertikális vízszívó gyökerek ehhez a szinthez érve derékszögben elfordulnak és erős torzulást szenvednek. Az alapkőzetet képező C-szint levantei korú, különböző szemnagyságú kavics, homok és agyagüledék (39. ábra).

A kavicsstartalom ezekben a szintekben különböző, ami gyakran már a talaj felszínén jelentkezik. A B-szint azonban már rendszerint nagy, sokszor 80–90%-ban kavicsstartalmú. Mivel a kavicsrétegek hézagterefogatát kitöltő finomabb frakció egyrésze is kvarchomok, így a kvarcvázban helyetfoglaló és a talajdinamikai folyamatok szempontjából jelentős agyagkomplexum volumene vizsgálataink szerint mintegy 20%, ami az egész talajszelvényre vonatkoztatva kb. 4%-ot jelent. A talajok gyenge teljesítőképességének tehát ez a mechanikai összetételen alapuló magyarázata.

A talaj reakciója minden esetben erősen savanyú, vizes pH-ja 4,1–5,6 KCl-os pH-ja 3,4–4,2 között van. Talajainkban szénsavas mész nincs. Ennek oka az, hogy az alapkőzetet képező kvaregőrgöteg már csaknem CaCO₃-mentesen települt, további ok pedig a feltalaj kilügzöttsége.

Fontosnak tartom itt megjegyezni, hogy ezekben a talajokban pontos laboratóriumi vizsgálattal az alábbi CaO-tartalmakat határoztam meg:

1. humuszszint	0,068320%
2. kilügzési szint	0,017864%
3. felhalmozódási szint	0,040152%
4. kék (pontusi?) agyag	0,095200%
5. alapkőzet	0,056392%

Ezt a jelenséget az erdei fák báziskörforgalma szempontjából nagy jelentőségűnek tartom. Ez esetben ugyanis egy m³ talajban 178–952 cm³ CaO van, ami megfelelő erdőművelési módszerek alkalmazásával kiaknázható és a növényzet részére értékesíthető. Még nem állnak rendelkezésemre pontos vizsgálati adatok, de fel kell tételeznem, hogy a gyertyán közismerten kiváló talajjavító hatása abban áll, hogy gyökérrendszerének kiváló, elektikus képessége révén a talaj ezt a csekély CaO-tartalmát is felkutatja, felveszi,

lombjába szállítja és a lombohullás révén a talaj felső rétegének adja. A gyertyánalom azután mineralizálódva a talajt bázisban gazdagítja és a kilúgzást fékezve fejt ki talajjavító hatást. Ezt a feltevésemet megerősíti, hogy két egymáshoz közel fekvő középkorú cserestölgyes és gyertyánostölgyes A-szintjének reakcióját megvizsgálva arra az eredményre jutottam, hogy amíg a reakció a cserestölgyesben 4,5 pH volt, addig a gyertyánostölgyesben 6 pH-t mértem. A gyertyán tehát az erősen savanyú reakciót tompította, a talajból felhozott Ca-ion, a H-ion tekintélyes részét kicserélte.

Az A₁-szint humusztartalma nagy átlagban 1,0–1,5%-ig terjed, ami humuszban szegény feltalajra mutat. Ritkán éri el a 3,5%-ot, ezeken a helyeken azonban lebontatlan nyershumusztakarót találunk. Az A₂-szint átlagos humusztartalma 0,7–1,0%, helyenkint 1,2–1,7%. Az A₁-szint össznitrogéntartalma 0,05–0,2%, az A₂-szinté 0,03–0,1%, ami nagyfokú N-szegénységre vall.

A Kuron-féle higroszkóposság, a hy átlagos 1,5%-os értéke az A-szintek gyenge víztartókéességét és csekély agyagtartalmát mutatja.

A nagyfokú kilúgzást elősegíti a talajok CaCO₃-szegénysége és a bázisok kimosását fokozó laza kavicsváz.

Viljamsz szerint a vas- és alumíniumhidroxidoknak a B-szintben való felhalmozódását mikrobiológiai tényezők okozzák. Nevezetesen a szervesanyagok bontását végző gombák anyagcsereterméke, a krénsav, a talaj felső rétegében Fe-ot és Al-ot old ki és az így képződött Fe- és Al-krenátok a B-szintet elérve anaerob baktériumos bontáson esnek át, amikor a Fe- és Al-hidroxidok alakjában felszabadulnak. Mivel az anaerob baktériumok a humusz lebontásához szükséges oxigént is a krénsavas sókból vonják le, a Fe- és Al-krenátok egyrésze oldhatatlan Fe- és Al-apokrenáttá redukálódik és a B-szintet feltölti.

Mint hogy ezeken a területeken eddig más gazdasági ág nem boldogult, a hasznosítás tekintetében ismét csak az erdőgazdaság jut előtérbe. Mindenesetre az állomány fafaj szerinti összetételének tervezésekor szem előtt kell tartani, hogy olyan erdőt telepítsünk, amelynek báziskörforgalma kiegyensúlyozottabb és a nagyobb mértékű kilúgzást fékezni tudja.

Talajjavítási módszerem kidolgozásában ilyen összetételű erdő lebegett előttem. Ha a javasolt eljárások után e silány talajokon egyszer erdőt teremthetünk, annak fennmaradását, népgazdaságunk ez irányban való gazdagítását, céltudatos, gondos erdőművelési és erdőhasználati tevékenység esetén biztosíthatnánk látom.

A vizsgálatokkal megállapított tápanyagszegénység, az elsavanyodás véleményem szerint magában véve nem egyedüli oka a talajok rossz termőerejének. Ennél súlyosabb hiba a kedvezőtlen vízháztartás, az altalaj szellőzőségének hiánya, valamint az erdőítés sikerét veszélyeztető rossz mikroklíma.

Nagyon sok értékes állományalkotó fafajunk, mint a kocsánytalan és a molyhostölgy, az erdei-, fekete- és vörösfenyő, a luc, a szelídgesztenye a hazánkban fellelhető szélsőségesen savanyú 4 pH esetén is jó növekedést mutat, ha a talaj vízháztartása kedvező, vagy ha a termőhely a szubalpin klímaterület csapadék- és páradúsabb nyugati területén fekszik. A talaj bázisgazdagsága véleményem szerint a fatermelés szempontjából másodrendű kérdés, mert a vízmentes fa testének 50 százaléka szénből áll, amit a fa az asszimiláció útján a levegő széndioxidjából állít elő. Az bizonyos, hogy a bázisokban gazdag

talajokon az erdő nagyobb fatömeget termel. Különbőség van a zalai löszhátak bázisgazdag talaján, valamint a vasmezei kavicszinlőkön fejlődött állományok méretei közt, de a K, P, N és a többi nyomelemeknek a fa testének felépítésében nincs olyan kimagasló szerepük, mint a levegő CO₂-jének. Ezek főként a magvakban raktározódnak keményítő, növényi zsírok, olajok alakjában.

Talajaink esetében a B-szintet képező cementálódott konglomerátumréteg akadályozza meg azt, hogy a vízszívó gyökerek a talajvíz alsó tükrét elérjék és a fa életének fenntartásához arra a csapadékvízre van ráutalva, ami a fileszerű gyeptakarón keresztül a sekély A-szintbe tud átszivárogni. Ez a csekély vízmennyiség azonban — kivált csapadékszegény, aszályos nyári időszakban — a közvetlen párolgás, valamint a növényzetnek a forró szelek által felfokozott transpirációja következtében gyorsan kimerül.

A talaj rossz vízháztartásának másik szélsősége az ősztavaszi periódusban felgyülemelő és levezetést nem találó pangó, stagnáló víz. Ezt a fölös vízmennyiséget a vízzáró, összeragasztott kavicsréteg nem bocsátja át. Az erdei fák, mint obligát aerobok, intramolekuláris légzésre berendezkedve nincsenek és a gyökérlégzéshez szükséges oxigén hiányában szynlődnak, elhalnak. Oxigén hiányában a szerves anyagokat lebontó aerob parányszervezetek is beszüntetik életfunkciójukat és azok szerepét anaerob mikroorganizmusok veszik át, amelyek a szerves anyagok átalakításához szükséges oxigént a krénsavból, a három vegyértékű vasvegyületekből, ezek redukciója következtében veszik át, amely esetben a redukált vegyületekben levő Fe kétértékűvé válik. Mivel a ferrovegyületek növényi mérgek, a növény gyökérzetének elhalását idézik elő, mint azt a talajszelvények tanulmányozása során talált számos példa mutatja.

Az erdőgazdasághoz csatolt legelőterületek, valamint az elgyomosodott ligetszerű erdőállományok felújítását a fentiekén kívül nagyon kedvezőtlen mikroklimatikus hatások is fékezik. Ezek — a vegetációs időszak alatt fellépő *késői fagyok*, valamint a *nyári aszály*.

A ligetek közti nyílt területeken igen gyakoriak a késői fagyok. Ami kevés hőt tavasszal a talaj napközben akkumulál, azt a gyeppel takart és a fűszálak révén jelentékenyen megsokszorozódott felület derült égbolt esetén az éj folyamán kisugározza. Ez a radiáció a május hó első felében a visszaesések útján egyébként is lehűtött levegő hőmérsékletét még tovább süllyeszti.

Az 1952. évi késői fagyok alkalmával ezeknek a területeknek egyes, mélyebb foltjain a fiatalabb, fagyra érzékeny faegyedek levélzete 2—3 m magasságig leperzselődött, az alacsonyabb cser- és tölgycsemetek levélzete pedig teljesen lefagyott. Elképzelhető, hogy az ilyen fiatal, zsenge facsemete vitalitását milyen mértékben veszik igénybe az évente ismétlődő késői fagyok, amikor a lombzatot évről évre friss lombfakadással kell pótolnia. Ne csodálkozzunk, ha kivált a fagyzugokban, amelyek a hullámos terepen gyakorak, még a legellenállóbb kocsánytalan tölgycsemetek is elbokrosodnak és csenevészek maradnak.

A fatenyészetre káros mikroklimatikus hatások másik szélsőséges szektora az aszály.

A nyári hőkárosítás kirívó példái területeinken lépten-nyomon fellelhetők. A tavasszal nagy gonddal elültetett csemetek százazreit pusztítja el a nyári aszály.

Ennek oka főként az, hogy a talajfeletti hőségben és a pannon klímátartomány forró szelei által fokozottabb transpirációra kényszerített csemete a süvelényes, rossz vízháztartású talajból a transpirációjához szükséges vízmennyiséget felvenni nem tudja, ami azután a zsege növény pusztulását okozza.

Az aszálykár elleni védekezéskor is több komponenst kell mérlegelni, nevezetesen a talaj víztartókéességének javítását, valamint a besugárzó, inszolációs hőnek árnyalás révén való csökkentését. Az 1952. év nyarán végzett észleléseim szerint a talajföletti hőmérséklet az az évi erdősítés nyílt területén elérte a 60°-ot, ugyanakkor félárnyalás alatt, szórt fényben 38°-ot, közepes záródású koronaszint alatt pedig 29–31°-ot mértem. A besugárzó hő csökkentése és a szárító szelek hatásának lefékezése bizonyára mérsékelni fogja a talaj kiszáradását, valamint a csemete vízszükségletét.

A gyepetakaró további rendkívül káros hatása az általa okozott gyökérkonkurrencia, a gyep gyökérzetének víz- és tápanyagelvonó hatása. Itt emlékezem meg *Fabricius* müncheni professzor kísérleteiről, aki kimutatta, hogy az erdeifenyő-csemetek a gyökérkonkurrencia megszüntetése esetén, teljes fény élvezetében, tízszeres *súlygyarapodást* értek el.

Az az elvetett mag, vagy kiültetett csemete, ami hivatva van arra, hogy a jövő erdejének értékes eleme legyen, minden támogatást, védelmet, ápolást megérdemel, hogy a mostoha körülményeket átvészelve, erőteljes, nagy ellenálló képességű fává terebélyesedjék.

Mivel talajaink mélyebb szintjeiben víz- és gyökérszárazó rétegek vannak, amelyek megakadályozzák, hogy a gyökérzet az altalajvízhez és a lemosott bázisokhoz hozzájusson, továbbá mivel az alapkőzetet képező kvarckavics-üledékből tápanyagpótlást nem várhatunk, ezeknek a talajoknak orvoslásakor *főfeladatunk a munkát felülről kezdve bázisokban és kolloidokban gazdagabb szorpciós komplexumot teremteni*, ami a zöldnövények tápanyagfelhalmozó tevékenységétől támogatva a feltalajt tápanyagban és Ca-ionban gazdagítja, a talaj víztartókéességét növeli és az erős elsavanyodás mérséklése által a parányszervezetek életfunkcióit biztosítja.

Ennek a célnak elérésére több módszer alkalmazását kell kikísérletezni. Ezek: a bázisos eruptív kőzetliszttel, mészsizzappal, hansági talajok mészben dús humuszos rétegével való talajjavítás, valamint a csillagfürttel való zöldtrágyázás.

A talajjavítás tervezésekor lényeges tényező a talajjavító szer könnyű beszerzése és olcsósága, mivel nagy talajfelületekkel kell számolnunk, ahol nagytömegű talajjavító szerre van szükség.

Ezeknek a kívánalmaknak elsősorban a dunántúli bazalt és bazalttufa-előfordulások felelnek meg. Bazaltjaink SiO₂-tartalma 52%-nál alacsonyabb, tehát a bázisos eruptív kőzetek csoportjába tartoznak. Vegyi összetételüknel fogva bázisgazdagok, alkalmasak a kilúgzás ellensúlyozására. Mállási termékeik a leszivárgó csapadékvízzel behatolnak a talajba és azt bázisban gazdagítják. A bazalt lassan mállik, ezért hatása tartamos. A bevitt Ca-ion az erős elsavanyodást mérsékli és elősegíti a nyershumusz lebontását.

A Balatonvidék mintegy 31 bazaltelőfordulásától eltekintve a Kemenes-alja vidékén is számos bazalt- és bazalttufaerupcoó van, mint a Somlóhegy, a Sághegy, a Kissomlóhegy, Sitke, Gérce, Kemenesmagasi bazalttufahalmi,

valamint a Marcaltó-vidéki bazalttufaterület. Ezek majdnem mindegyikében vannak kövejtők, ahol a műszaki célokra már nem alkalmas és a gorctereken nagy tömegben felhalmozódott hulladék jutányosan szerezhető be és így csak a szállítási költség a mérlegelendő kiadás.

A sághegyi plagioklászbazalt *Vendl Aladár* után itt közölt elemzési eredménye betekintést nyújt annak bázisgazdagságába :

SiO ₂	47,34%	CaO	10,03%
TiO ₂	2,29%	MgO	8,83%
Al ₂ O ₃	15,07%	K ₂ O	2,22%
Fe ₂ O ₃	3,74%	Na ₂ O	3,30%
FeO	6,57%	P ₂ O ₅	0,18%
MnO	0,12%		

A bazalttufák lényegileg ugyanazokból az elegyrészekből állanak, mint az ugyanolyan lávából képződött effuzív kőzetek.

A bazaltok elmállásából keletkezett agyagtalajok kiváló termőerejük, ezért a bazaltpor gyenge teljesítőképességű kavicsos talajaink javítására alkalmas. Rádióaktivitása is háromszorosa az üledékes kőzetből kialakult talajokénak, ami *Stoklasa* kísérletei szerint a rajta élő növényzet asszimilációját serkenti, a mag csírázását gyorsítja, a csíra erősebbé, ellenállóbbá válik. A sághegyi bazaltzuzalékot kérésre *dr. Fehér* professzor a soproni Talajbiológiai Intézetben ilyen szempontból megvizsgálta és erős radioaktív kisugárzást állapított meg.

A bázisgazdagság növelése terén még azzal az előnnyel is számolhatunk, hogy bázisgazdag talajon a növényzet vízigénye kisebb, mint a tápszegény talajon élő vegetációé.

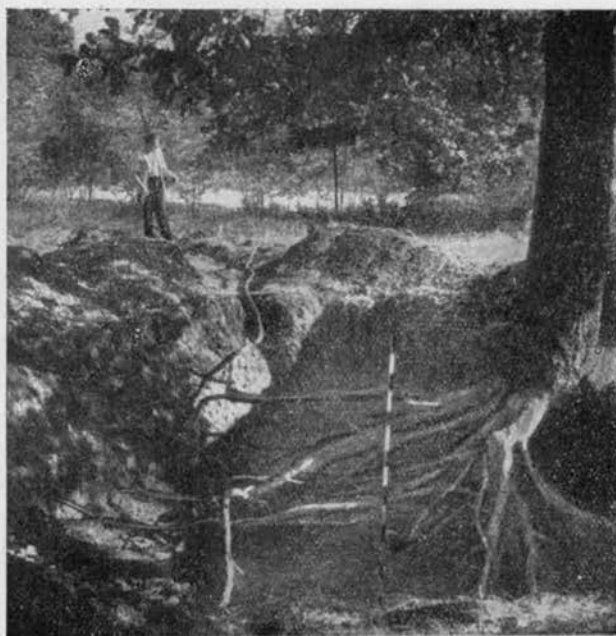
A bazaltport talajjavításra a csehszlovák kutatók már évek óta alkalmazzák *A. Nemeč* professzor a csehországi kilúgozott homoktalajokon bázisos eruptív kőzetliszttel jó eredményeket ért el. Szerinte a kőzetek mállási termékei idővel a víz- és gyökérátnemesztő vaskőfok (ortstein) és gley-szinteket is meglágyítják és fokozatosan felbontják, dekomponálják.

Mi nem is reméljük a mi cementált kavicsrétegeink felbontását ezzel az eljárással. Ha ezzel a módszerrel sikerül egészségesebb szorpciós komplexumot kialakítani és a víztartóképességet javítani, máris nagy lépéssel haladtunk előre. Sok középkorú és idős erdőnk áll közel azonos szerkezetű, kis teljesítőképességű talajon. A gyökérrendszer csak az A-szintben foglal helyet és az állomány a viszonyokhoz képest mégis kielégítő fejlettséget mutat. Itt látjuk az összefüggést az erdő- és a mezőgazdaság bázisigénye és termelési célja közt, nevezetesen amíg a mezőgazdaságnak magtermelése érdekében sok bázisra, erőteljes trágyázásra van szüksége, addig az erdőgazdaságot fatömegtermelési feladatának teljesítésében döntő mértékben támogatja a levegő CO₂-tartalma. Igaz ugyan, hogy területeink szélsőségesen rossz viszonyai közt nagy küzdelem folyik a kevés víztől és tápanyagért, a gyökérkonkurrencia nagy. Ezt bizonyítja egy kemesenpusztai idős molyhostölgy feltárt gyökérrendszere, amely a sekély A-szintben 14 m sugarú körben helyezkedik el (40. ábra).

A mi főfeladatunk a kulturák életbeindítása, hogy elérhessék azt a kort, amikor a saját lábukon is megállnak.

Kilügzött talajaink javítására a bazalton kívül kísérletet kell végezni *hansági eredetű talajokkal való trágyázással.*

Ezek a talajok két A- és C-szintből állanak. Az A-szintjük 50–60 cm vastag, humuszban igen gazdag (6–10%), össznitrogéntartalmuk igen jó (0,5–



40. ábra. Molyhos tölgy kibontott gyökérzete Kemenespusztán. Foto: ERTI

0,7%), jó víztartóképességre mutat a h_y magas, 6–9%-os értéke. A C-szint rendkívül gazdag CaCO_3 -tartalmú, esetéenként a 30%-ot is meghaladja. E szelvény vizes pH-ja 7,5–8 között van, a talaj reakciója tehát gyengén lúgos.

A magas humusz- és CaCO_3 -tartalom alapján ezek a talajok önként kínálkoznak a Hansághoz közel fekvő Csapod-környéki kilügzött talajok javítására.

Kísérleteink sorozatába be kell iktatni a *cukorgyári mésziszap*pal való talajjavítást is. Ez, mint a cukorgyártás mellékterméke, 25–30% CaO -t tartalmaz és némi P, K és N-tartalma is van. Fi-

nom kolloidszemcséjű, ezért hatása gyors. 10–12% szervesanyagtartalmánál fogva a humuszállományt növeli és ennek a mikroorganizmusok útján való elégetésekor keletkező CO_2 -dal a CaCO_3 -ot oldatba segíti. Mivel javítandó területeink körzetében több cukorgyár is van — Petőháza, Sárvár — a talajjavítás kivitelezésénél csak rövid útvonalra eső szállítási költségekkel kell számolni.

A *csillagfürttel* való zöldtrágyázás azon alapszik, hogy a pillangósvirágú növény gyökérgumóiban a levegő nitrogénjét köti meg és azt gumóiban raktározza. Az így megkötött nitrogén a talajban marad és abból a csillagfürtöt követő növények is táplálkoznak. Ha a csillagfürtöt virágzásában alászántjuk, ezzel a talaj humusztartalmát is gazdagítjuk, N-ban gyarapítjuk és a talaj víztartóképességét javítjuk. Kedvező a csillagfürtnek a talajra kifejtett árnyaló hatása is. Nagyon tápszegény talajba a csillagfürtöt ne vessük, csak előzetes K- és P-tartalmú talajjavítószerszel való kezelés után, hogy a N relatív minimumba kerüljön és így a *Bacillus radicola*-val könnyebben lép szimbiózisba.

Az előzőekben ismertetett talajjavítási módszereknek megfelelő *agrotechnikai eljárásokkal* kell párosulniok.

A káros mikroklamatikus hatásokat és a gyökérkonkurrenciát fokozó gyeptakarót okvetlenül ki kell küszöbölni.

Ennek legegyszerűbb módja, ha a gyeptakarót a talajta leszántjuk és annak lebontását a mikroorganizmokra bizzuk. Ezzel a humusztartalom és a víztartóképeség javulni fog.

Az agrotechnikai eljárások közé sorolhatók: a *pangó vizek* levezetése, valamint a *fagyzugok nehéz hideg levegője* részére lefolyás biztosítása. Mindkét hiba kiküszöbölése a terep alapos ismerete és előzetes szintmérés után megfelelő árokrendszer ásása révén történhetik. A pangó vizek levezetésekor arra kell ügyelni, hogy a talajt túlságosan ki ne szárítsuk. Ha szükséges és mód van rá, zsilipek készíthetők, hogy a fel-talajvíz egy része legalább a nyári periódus első szakaszának idejére tartálékolható legyen.



41. ábra. Kocsánytalan tölgy a Ginctagon.
Foto: ERTI

A vízátnembocsátó kavicsrétegnek mélyszántással a felszínre való hozása, a réteg helyenkénti áttörése a talajok termőképességének növelésére *átmenetileg* bizonyára jó hatással lenne. A vaskőfokos (ortsteines) homoktalajoknál ugyanis az a tapasztalat alakult ki, hogy az annak áttörésével járó javulás csak rövid időtartamú és a kilúgozás folytatódásával az ortstein ismét kialakul. Tartós javulás tehát csak a kilúgozást kizáró talajjavítási eljárások alkalmazása esetén remélhető.

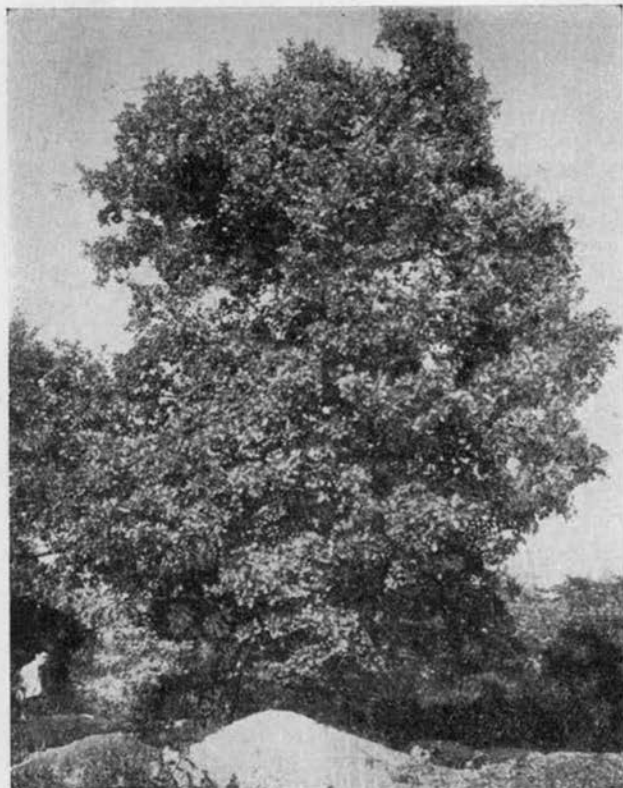
A felújítások lehetőségének megteremtését célzó módszer következő lépcsője az erdősítések védő árnyalása az aszály és a késői fagyok ellen, tehát hő- és fagyálló fa- és cserjefajokból előzetes *védőállományok* létesítése a legkedvezőtlenebb mikroklímával rendelkező területeken.

Védőállományok létesítésére olyan úttörő fa- és cserjefajokkal kell kísérletezni, amelyek a javítandó területeken a szélsőséges mikroklamatikus hatásoknak ellenállnak. Ezek elsősorban a nyír, rezgőnyár és a kecskefűz, de szóba jöhet minden fa és cserje, ami a felújítandó területen, vagy annak szomszédságában természetes úton megtelepült, így az *Acer campestre*, *Alnus incana*,

Cornus mas és *sanguinea*, a *Crataegus*, *Evonymus* fajok, az *Eleagnus*, *Juniperus*, *Ligustrum*, *Prunus* fajok, *Sarothamnus*, *Sorbus aucuparia* s a *Viburnum*.

Ezek a fajok a napos, száraz, meleg, kavicsos, nyáron kiszáradó pannóniai területeknek jellemzői. Majdnem mind fényigényesek, hőállóak, a védőállomány céljaira alkalmasak.

A leggyorsabb eljárás, ha a helyszínén található, természetes újulatból



42. ábra. Molyhostölgy Kemespusztán.
Foto: ERTI

többszörösen megfigyelés vezetett. Területeink legsilányabb részein főként ez a két tölgyfaj tud a mostoha talaj- és klimatikus viszonyokkal megküzdeni (42. ábra).

A molyhostölgyet általában mézszedő fafajnak ismerik. Nem vitás, hogy a molyhostölgy a mésztalajokon is jól fejlődik, de szerintem a hangsúly nem a talaj mésztartalmán, hanem a fafaj *xerofita*-jellegén van, mivel a mi sülvényes, mézmentes talajainkon is ez a tölgyfaj tekinthető úttörőnek. A molyhostölgy elterjedésének súlypontja a Balkán félszigeten van, Kisázsiaiban a forró sztyep belsejébe is ez a fafaj hatol be a legmélyebben. Igaz ugyan, hogy

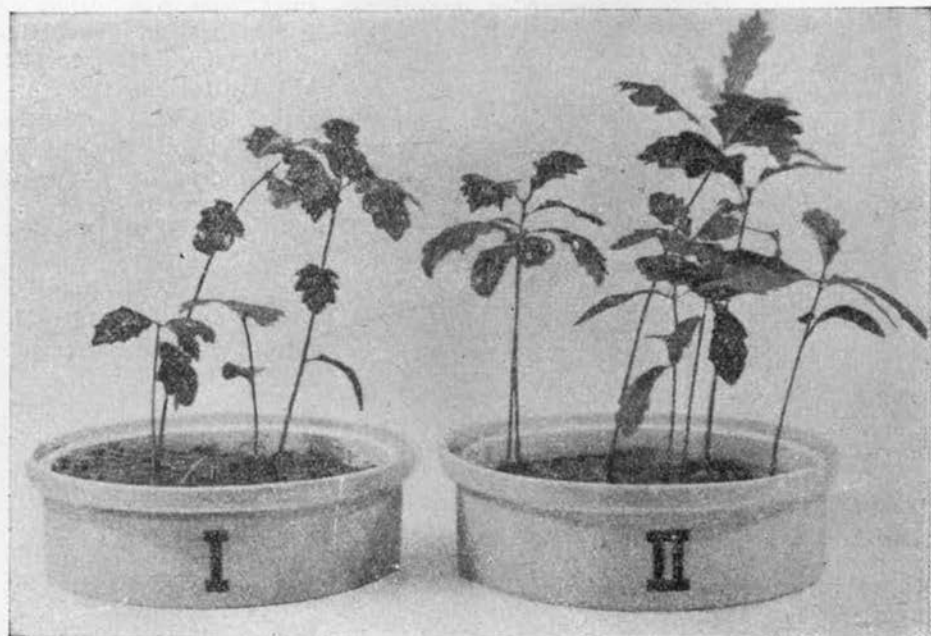
eredő csemetékét szedjük ki és ültetjük el a felújítandó területen, laza kötésben oly módon, hogy a védőállomány a nemes fajok csemetéire dél, délnyugat és nyugat felől fejtsen ki árnyaló hatást.

A telepítendő állományalkotó fajok megválasztása körültekintő gondos munkát igényel (41. ábra).

A pannon klímátartomány aszályos jellege szárazságtűrő fajok telepítését követeli. Ezek elsősorban a *koscsánytalan* és a *molyhostölgy*, valamint a *feketejenyő*, továbbá a cser, a vöröstölgy és az erdeifenyő. Mindezek azonban csak bázisgazdagító töltelékfajokkal elegyesen telepíthetők, mert a tölgy-, a fenyő- vagy cser monokultúra talajainak elsavanyodását fokozná.

A két elsőnek említett tölgy kiszemelésére

a molyhostölgy Csehország, valamint Németország melegebb termőhelyein is előfordul, de itt már csak mint a posztglaciális időszak xerotherm, tehát szárazságot tűrő és hőigényes vegetációjának reliktumaként maradt fent. Hogy ez a posztglaciális időszak a mainál lényegesen melegebb volt, azt bizonyítják a pollenvizsgálatok eredményei.

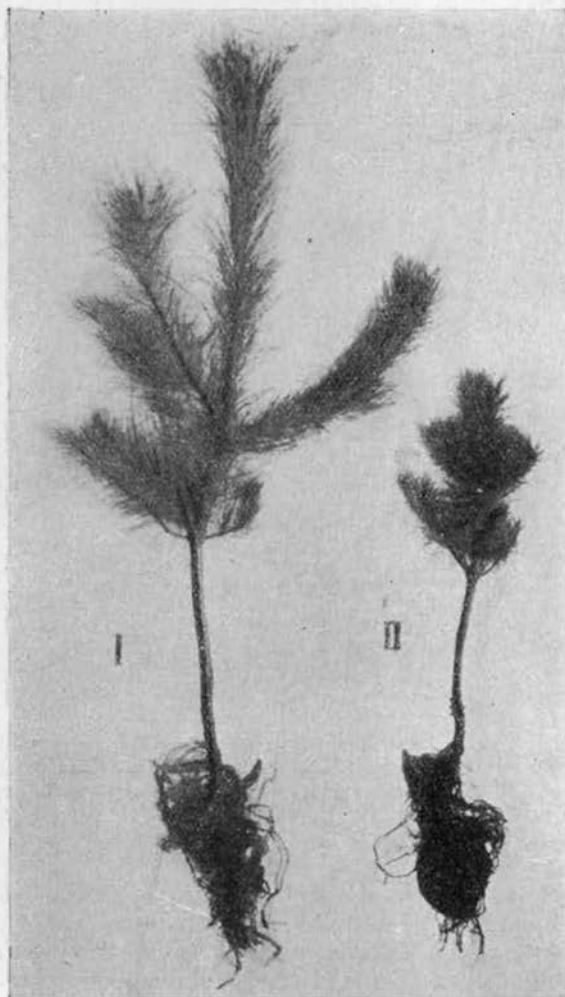


43. ábra. Csírázási kísérletek kemenespusztai talajon 10–10 szem helyi ökotípusú kocsánytalan tölgyekkel. Az I-gyel jelzett Linhardt-edényben levő érintetlen, eredeti kilúgozott talajon kicsírázott 4 darab tölgyemakk, a növénykéek fejlődése gyenge. A II-vel jelzett edénybe helyezett eredeti talajt bazaltporral javítottuk. A 10 szem makkból 7 kelt ki, a növények fejlődése lényegesen jobb. Foto: Sárkány Gy.

A helyzet a feketefenyő esetében is azonos, mivel ez a faj is elsősorban szárazságtűrő. A nyugati országhatár közelében kiváló állományai vannak 4–5 pH körüli reakciójú kilúgozott, tehát gyakorlatilag mésztelen talajokon. A feketefenyőt viszonylagos jó fejlődésben 4,2 pH esetén is találtam. A feketefenyőnek a talaj mésztartalmára vonatkozó előszeretettel hangoztatott tanítás onnan ered, hogy a feketefenyőt első ízben az 1780-as években Arnold osztrák botanikus írta le az alsóausztriai termőhelye után, ahol mész- és dolomittalajokon fordult elő. Akkor még nem tudták, hogy fő előfordulási helye Boszniában van, ahol nem mésztalajon, hanem szerpentin alakult, száraz, meleg talajokon nevel 40 m magasságot meghaladó állományokat. A Nyugat-Dunántúl feketefenyője tehát szintén posztglaciális reliktum.

A tölgy problémájával kapcsolatban említést érdemel a következő megfigyelés:

1952 nyarán a Kemenesmagasi község határában levő kavicsbányában, pliocén üledékek között több fosszilis, megkovásodott fatörzsrre bukkantunk, amelyeknek csiszolata minden kétséget kizáróan a tölgy fájának szövetét



44. ábra. A bazallporozás hatása a 2 éves erdei fenyő csemete fejlődésére. I. sz. bazallalozott, II. sz. bazall nélkül. A gyökérzetet a tenyészedény torzította el.

Foto: Döme

lében az ősz folyamán az *Armillaria* jellegzetes mézszínű termőtesteit megtaláljuk, oda lehetőleg ne fenyőt, hanem ismét csak tölgyet telepítsünk. Az *Armillaria* előszeretettel támadja meg az indiszponált egészségi állapotban levő fenyőcsemétét, amire elég sok példa van.

mutatja. Ez a lelet azt támasztja alá, hogy ezeken a területeken, vagy azoktól nyugatra, az ősfolyók felsőbb szakaszai mentén, a tölgynek szerepe volt. Mivel a fosszilis tölgytörzsek lelőhelye a kemenesmagasi bazalterupció tözsomszedságában van, a kovasavval való telítődés nyilván termális hatásra jött létre. E törzsek szöveve kovasavval oly mértékben átítatott, hogy a fatörzs darabkái az üveget karcollják.

További szempont, ami a tölgy telepítését helyezi előtérbe, e területek *Clitocybe (Armillaria) mellea*-val való fertőzöttsége. Györfi J. szerint ez az állományrontó mézszínű galóca fakultatív szaprofita és a tölgy tuskójának bontási termékeiből táplálkozik. Biológiai szempontból ez esetben nem károsít, mert elhalt növényi részekből él. Ez a gomba veszedelmes akkor lesz, ha a fenyőkre tud települni, mert ebben az esetben parazitává válik. A fenyőcseméteket 3–5 éves kortól kezdve megtámadja és azok pusztulását idézi elő.

Ahol tehát öreg tölgytuskókon, vagy azok köze-

Rendkívül fontosnak tartom, hogy területeink beerdősítésekor a helyszínen kialakult tölgy- és fenyő ökotípusok *makkjával*, magjával erdősítsünk. A magszármazás kérdése ismert okok miatt itt döntő jelentőségű. Minden szem helyi származású makkot tehát gondosan gyűjtsünk be és azt használjuk fel erdősítéseinkhez.

A második koronaszintet alkotó *töllelékfajok* kiválogatására rendkívül nagy súly helyezendő. A már említett kiegyensúlyozott báziskörforgalom megteremtése érdekében kimagasló szerepe van a *gyertyánnak*, továbbá a *kislevelű hársnak*, a *mezei juharnak*, *rezgőnyárnak*, *kecskefűznek*. Bázisgazdagító töllelékfák nélkül a tölgy- és feketefenyő erdősítéseink jövője problematikus.

Még egy csapásról kell megemlékezni, ami a Vas és Sopron megyei kavicsos talajok növényzetét sújtja. Ez a kártevő a *cserebogár* és annak pajorja. Ezt a problémát ezen a helyen nem kívánom részletesen taglálni, csak annyit jegyzek meg, hogy amíg ezeken a területeken nagyszabású mesterséges fácántenyésztés folyt, a cserebogárveszélyt nem ismertük.

A sárvári erdőgazdaság területén a kilúgzott, kavicsos talajok erdősítéseinek nagyon szép példáit láthatjuk. Ezeket a jó eredményeket a többszörös gondos talajelőkészítés, a pangó vizek árkolással való levezetése és a csillagfürttel való zöldtrágyázás tette lehetővé. Döntő fontosságú, hogy ezekben az erdősítésekben a báziskörforgalom javítása érdekében felkarolták a gyertyánt és a hársat, mert fajok egyrészt ellensúlyozzák a kilúgzást, másrészt, mint második koronaszintet képező árnyéktűrő fajok, törzsnevelő hatást fognak kifejteni. Fiatalos és középkorú állományokban az elgyertyánosodás veszélyének megakadályozása érdekében a gyertyán elhatalmasodását vertikális irányban való visszanyeséssel szabályozzák. Ez az elismerést kiérdemlő erdőművelői tevékenység *Borsos Z.* irányításával folyik.

A bazaltzúalékkal való talajjavítás eredményeit két tenyészedény-kísérletet bemutató fényképfelvétellel kívánom dokumentálni, ahol a talaj reakciója 7,18, illetve 7,64 pH-ra tompult, CaCO₃-tartalma pedig 2,4%-ig emelkedett.

Közel azonos eredmények voltak elérhetők a szabadföldi kísérleti parcellákon is, bár a javulás itt nem annyira szembeszökő, mert a külső kísérletekben durvább zúalékat alkalmaztunk. Ebből látható, hogyha a bazaltzúalékkal jó eredményt akarunk elérni, akkor azt lisztfinomságra kell őrölni, vagy ezt a finom frakciót kirostálni, hogy a kolloid állapotot megközelítsük.

Köszönetemet fejezem ki *dr. Vendel Miklós*, *dr. Botvay Károly* és *dr. Antonin Němec* professzoroknak, valamint *dr. Vecsey György* egyetemi docensnek, hogy munkámban segítettek.

Érkezett: 1955. I. 7.

IRODALOM

1. *Dr. Ballenegger — Dr. Mados*: Talajvizsgáló mődszerkönyv, Bp. 1944.
2. *Dr. Botvay Károly*: Erdészeti talajtan. Budapest, 1952.
3. *Frey — Wyssling*: Stoffwechsel der Pflanzen. Zürich, 1949.
4. *Dr. Győrfi János*: Az állományrontó mézszinű galóca biológiája és az ellene való védekezés. ERTI, Sopron, 1951.
5. *Jablánczy Sándor*: Erdőműveléstan. Sopron, 1951.

6. *Jugovics—Marchel*: Der Sagberg u. seine Ergussgesteine. Leipzig, 1937.
 7. *Dr. Ing. Němec, A.*: Hnojení lesních kultur. (The fertilization of forest cultures. The amelioration of stunted cultures and forest stands.) Praha, 1950.
 8. *Stefanovits Pál*: Talajtájaink és erdészeti vonatkozásai. Erdő I. 1. sz.
 9. *Stoklasa—Doerell*: Biophysikalische u. biochemische Durchforschung des Bodens. Berlin, 1926.
 10. *Dr. Szádeczky-Kardoss*: Geologie der kleinen Tiefebene. Sopron, 1938.
 11. *Dr. Szádeczky-Kardoss*: Ősi folyók a Dunántúlon. Földtani Értesítő. 1941. 4—6. sz. Budapest.
 12. *Dr. Tschermak, L.*: Waldbau, Wien, 1950.
 13. *Dr. Vendel Miklós*: Sopron környékének geológiája. Erd. Kísérletek, 1930.
 14. *V. R. Viljamsz*: Talajtan. Budapest, 1950.
 15. *Dr. Vitális István*: A balatonvidéki bazaltok. Budapest, 1911.
-

A TULIPÁNFA

Barabits Elemér

A külföldi fafajok telepítése csak akkor lesz igazán célravezető, ha valóban hasznára válik népgazdaságunknak, ami elsősorban a nagyobb és értékesebb faanyag biztosításában mutatkozik meg.

Mint hogy erdőterületeink lényeges növelésére nincs kilátás, így az erdőgazdaságnak elsősorban az erdőn belüli fatömeg növelésére kell törekedni, amit az erdőgazdaság fejlesztéséről szóló kormányhatározat is világosan leszögez. Az erdőn belüli fatömeg növelésének egyik formája a sok más erdőművelési eljárás mellett az átlagos famagasság emelése lehet, amelyet a hazai fafajok magasságát túlszárnyaló külföldi fafajok okszerű telepítésével érhetünk el legkönnyebben.

Sok külföldi fafaj telepítésével folytak már kísérletek, mégis az egyik legnagyobb hossznövekedést mutató és minden tekintetben értékes lombfaj, mint amilyen a tulipánfa, csak parkjainkban szerénykedik még és nem vonult be onnan az erdőbe. Pedig minden tekintetben megérdemli a figyelmet és nagyüzemi erdőművelési célokra is kiválóan felhasználható lenne. Ezért az alábbiakban ismertetni kívánom ennek a kiválóan fejlődő fának tenyésztési körülményeit.

Hazánkban a tulipánfát gyakran a platánnal tévesztik össze, pedig a két faj nagy leveleitől eltekintve, igen eltér egymástól. Míg a *Liriodendron tulipifera* L. a *Magnoliaceae* családba tartozik, addig a platánok a *Platanaceae* család tagjai.

A tulipánfa levele igen jellegzetes és minden más fa levelétől eltér, ugyanis a levél csúcsa lecsapott, két oldalán pedig két mély karéj van. A



45. ábra. Tulipánfa virágja.
Foto: Varga G.

teljesen kifejlődött levél a nyárákhoz hasonlóan rezgő mozgást végez, ezért nevezik hazájában sárganyárnak.

A fa nevét feltűnő, tulipánszerű igen tetszetős virágjaitól kapta, amelyek nemsokkal a lombfakadás után jelennek meg. Egyetlen erdei fának sincsenek ilyen különleges szép virágai, amelyek a fa díszfaértékét különösen fokozzák.

Termése 6–7 cm hosszú, felálló tobozszerű négyszögletes pikkelyekhez hasonló tokokból tevődik össze. A mag érésekor — amely késő ősztől kora tavaszig tart — a kis szárnyas tokokat, amelyekbe a fenyőmaghoz hasonló mag van bezárva, a közös tengelyről az erősebb szél lesodorja. A szárnyas magból kb. 20 ezer szem 1 kg-ot nyom. A mag csírázásakor az ereszalakú szárny alján levő kemény fás részt átfúrja és a szárnyat a talajhoz szegezi, minthogy a talajfelszínen felgyülemelő csapadék a szárnyat elmozgatja, ezért a kis csíranövény kezdetben dugóhúzó alakú gyökeret nevel.



46. ábra. Tulipánfa termése.
Foto: Varga G.

Hajtása vörösbarna színű, keserű ízű, chinin tartalma miatt az indiánok gyógyszerként használták.

A fiatal fák kérge sima, sötét zöldesbarna, később erősen cserepes lesz és színe hamuszürkévé válik.

A tulipánfa törzse jellegzetes: feltűnően egyenes, hengeres és sudár, tekintélyes részéig teljesen ágmentes. Maximális magassága 72 m, 3,6 m mellmagassági átmérő mellett. A legidősebb törzsek korát 600–700 évre becsülik. Koronája hosszúkás, laza szerkezetű.

Gyökerzeté mély és szerteágazó.

A fiatal csemeték gyökere a Magnoliához hasonló, húsos, rostos, erősen fűszeres illatú.

Fája könnyű és aránylag kemény, nem vetemedik, nem reped, jó szegtartó, különösen jól festhető és fényezhető. Gesztje igen tartós, ezért kiváló minőségű furnér készíthető belőle. Minthogy fája szagtalan, így élelmiszer csomagolására is alkalmas.

A tulipánfa egyik megmaradt képviselője az elmúlt geológiai korok gazdag növényvilágának. A harmad- és krétakorban, mint ahogy azt a fosszilis maradványok is bizonyítják, Európában is több faja élt. Ma már csak két faja fordul elő, az egyik az itt ismertetett *Liriodendron tulipifera* L., amely Észak-Amerika keleti részében tenyészik a Nagy-tavaktól délre, Floridától az Atlanti-

óceánig. A másik a *Liriodendron Chinense* Sarg., amely csak harmadrendű fává nő és Kinában él.

A tulipánfa Észak-Amerika őserdeiben sok más fával elegyedve mint kimagaslóan uralkodó fa fordul elő. Eredeti termőhelyén átlagosan 40–50 m magas állományokat alkot, átmérője 2–3 m. A törzsek ágztisztasága kiváló, a hengeres óriás törzsek 20–25 m-ig göcsmentesek.

A legtöbb őserdei idős példány magányosan vagy kisebb csoportban áll. A fiatalabb korosztályok leginkább kétszintes állományt alkotnak, ahol az erősen fényigényes, összezsúfolt koronájú tulipánfa a felső szintet uralja, míg az alsó szintben az ott tenyésző árnyéktűrő fajok helyezkednek el.

Mint a mi magaskőrünknek éppúgy a tulipánfának is két élesen elkülönülő változata van éspedig egy síkvidéki és egy hegyvidéki változata. A síkvidéki alak elsősorban az ártereken tenyészik, de a patakok mentén a hegyekbe is felhúzódik. A síkvidéki típus fája gyorsabb növekedése miatt széles szíjcsú és durvább szövetű, így értéktelenebb, mint a finomabb szövetű, különösen furnér készítésére alkalmas hegyvidéki változat, amely 500–1000 m tengerszint feletti magasságban tenyészik.

Szükségesnek tartom az egyes típusok növényasszociációjának a felsorolását, hogy a tulipánfa tenyésztési viszonyaira vonatkozóan teljesen tiszta képet kapjunk.

A hegyvidéki típus a következő fákkal, illetve cserjékkel társul :

<i>Acer rubrum</i> L.	<i>Halesia monticola</i> Sarg.
<i>Aesculus glabra</i> Willd.	<i>Juglans cinerea</i> L.
<i>Aesculus octandra</i> Mch.	<i>Leucothoe recurva</i> Gray.
<i>Betula lenta</i> L.	<i>Magnolia acuminata</i> L.
<i>Carya alba</i> K. Koch.	<i>Morus rubra</i> L.
<i>Carya cordiformis</i> K. Koch.	<i>Nyssa silvatica</i> Marsh.
<i>Carya glabra</i> Sweet.	<i>Oxydendrum arboreum</i> DC.
<i>Carya ovalis</i> Sargent.	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.
<i>Carya ovata</i> K. Koch.	<i>Pyralaria pubera</i> M.
<i>Castanea dentata</i> Borkh.	<i>Quercus alba</i> L.
<i>Cornus florida</i> L.	<i>Quercus borealis maxima</i> Sarg.
<i>Evonymus atropurpurea</i> Jacqu.	<i>Rhododendron maximum</i> L.
<i>Fagus grandiflora</i> Ehrh.	<i>Tilia glabra</i> Vent.
<i>Fraxinus americana</i> L.	<i>Tsuga canadensis</i> Carr.
<i>Hamamelis virginiana</i> L.	

A vele együtt élő növények tenyésztési igényeiből megállapíthatjuk, hogy a tulipánfa elsősorban üde, mély, laza és tápanyagban gazdag, savanyú, talajú termőhelyeken tenyészik. A talaj savanyúságára az Ericaceae család több képviselőjének jelenlétéből is következtethetünk, amelyek tenyészetének az 5,0–5,5 pH érték felel meg a legjobban.

A hegyvidéki vegetációtól a síkvidéki, illetve ártéri növényasszociáció teljesen eltér, amint azt a következő növények is mutatják :

Acer dasycarpum Erch.

Fraxinus pennsylvanica var.

lanceolata Sarg.

Liquidambar styraciflua L.

Quercus rubra var. *pagodaefolia*. Ell.

Ulmus americana L.

Nyssa aquatica L.

Quercus lyrata Wall.

Quercus nigra L.

Quercus phellos L.

Populus heterophylla L.

Ulmus fulva Michx.

Az itt előforduló fafajok tipikus kelet-amerikai ártéri fák, melyek között több pangó vizet is jól bíró fafaj van.

A patakok mentén felnyomuló síkvidéki változat kísérői közé tartozik a



47/a ábra. 65 éves magtermő egyed a kámoni arborétumban. Foto: Kopecky F.

Thuja canadensis Carr., amely tökéletes második szintet alkot a tulipánfa alatt. Ezekben a völgyekben különösen szép és igen értékes törzset nevel a tulipánfa, valószínű, hogy itt a fatenyészetre oly kedvező völgyhatás is érvényesül.

Természetes újlata a zárt állományokban igen ritka, mert magja a fenyőkhöz hasonlóan csak a fedetlen mineralis talajban csírázik jól. Az erdőkbe ékelt, felhagyott szántóföldeket viszont tökéletesen beveti. Már fiatal kortól kezdve bőségesen minden évben terem, magja azonban gyenge csíráképességű, és alig haladja meg a 15%-ot.

A Liriodendronnak különös károsítói nincsenek. A kései fagyoktól sem szenved különösképpen, de azért fagyzugokba nem való. Hazájában a rovar-károsítók közül a leveleket rágja meg a *Cecidomia liriodendri* O. S. és a *Cecidonia tulipifera* O. S., a hajtásokat az *Eulecanium tulipifera* Cook. támadja; törzsét néha a *Xyleborus dispar* Fab. károsítja. A gombák közül nincs különösebb ellensége. Hazájában azonban a hönyömástől erősebben szenved, amelyet viszont a hazai megfigyelések nem iga-

zolnak. Nálunk ugyanis elég korán lehullatja lombját, így a korai havazások nem tudnak kárt tenni koronájában.

Amerikában a századforduló után — rendkívül keresett fája miatt — nagymértékben láttak pusztításához, ami a furnirgyártás elterjedésével még inkább fokozódott. Az idős állományok helyén azonban, — leginkább a váltógazdálkodásos helyeken, jó fiatal állományok is keletkeztek.

A tulipánfát az 1700-as évek elején hozták át Európába, ahol Angliától a Szovjetunióig mint kedvelt parkfát mindenütt megtalálhatjuk. Erdősítési célokra azonban csak az első világháború előtt kezdtek vele kísérletezni. Minthogy külföldi telepítései igen meggyőzőek, ezért érdemes lesz vele erdeinkben is foglalkozni.

A tulipánfa hazánkban nem mutatkozik kifejezetten savanyú talajt igénylő fának, mert a tataróvárosi parkban meszes, sziklás részen is igen jó fejlődésű, szép sudár törzseket nevel. Igaz, hogy itt is patakpartján áll, ahol tenyészetéhez a kellő vízmennyiség biztosítva van, mert a legfontosabb tényező a talaj kellő üde-sége és annak jó vízellátása. A pangóvizet egyáltalán nem bírja, de az időszakos áradásra nem reagál. Az ivánci ártéri területen, ahol egy hetes elárasztás alá szokott kerülni, csemetéi minden további nélkül jól fejlődnek. A talaj lazaságával szemben sincsenek különös igényei, mert a csákánydoroszlói erős, kötött, hideg agyagtalajokon is kiváló magtermő egyedek állanak.



47/b ábra. Ivánci magtermő fák. Foto: Kopecky F.

A tulipánfának elsősorban ártéri erdeinkben lehet szerepe, ahol telepítése kétféle módon történhet. Szálankénti elegyítéssel, ritkább 10×10 m-es hálózatba telepítve, kemény ártéri erdőkben gyertyános tölgyesek vagy feketedió

közé úgy, hogy ez képezze az uralkodó szintet. Nyár és egyéb lágy fafajú erdőkben viszont kisebb csoportokban kellene alkalmazni, ahol azonban árnyék-tűrő fajokkal való alátelepítéséről kellő időben gondoskodni kell.

A tulipánfát az alacsonyabb, elsősorban a zalai és bakonyi bükk régiókban lehetne még jól alkalmazni a természetesen felújult bükkfiatalosok pótlására, mert az itt keletkezett kisebb-nagyobb hézagok kitöltésére igen megfelelne. Gyors növekedésével hamar kiválhat a környező fiatalosokból. A bükk magasabb vágásfordulója is teljesen megfelelne a tulipánfának, mert igen értékes



48. ábra. 65 éves magtermő példány törzse. Foto: Kopecky F.

ágtiszta és kellő méretű jó minőségű furnérkészítésre kiválóan alkalmas anyagot kaphatunk belőle. Ez ipari szempontból is igen kívánatos, mert faiparunk mindinkább a furnérlemez gyártása felé halad.

Patakok és kisebb vízfolyások mentén is ültethető a tulipánfa. Főleg a vízfolyások felső szakaszában, ahol a nemesnyárak fejlődése már nem mondható optimálisnak. Éger, fűz, esetleg nyárak közé ritkán, 5, 10 m távolságra szálan-kint ültetve nagymennyiségű és értékes faanyagot tudna szolgáltatni. Ahhoz, hogy a tulipánfa erdeinkben kellő módon képviselt legyen, előzetes kísérleti telepítésekre van szükség, amelyekből az idővel levonható következtetések fogják majd eldönteni igazi használhatóságát.

Az ERTI irányításával az ivánci Rába-menti ártéri területen történt kísérleti telepítése, ahol az eredeti növénytársulásban előforduló fajokkal

elegyesen került telepítésre. Ez a telepítése az ártérre vonatkozik, a bükkösökben való felhasználására pedig az Ugodi Kísérleti Erdészet telepítései adnak majd útmutatást. A fentiekben kívül számottevő lesz az 1955. évi tavaszi fertődi telepítése is, amely a Hanság hasonló területeire teheti lehetővé a tulipánfa telepítését annál is inkább, mert nagyobb arányú sikeres csemetenevelése a lési csemetekertben biztosított.

A jövőben végzendő telepítések érdekében szükségesnek tartom röviden ismertetni csemetenevelését és maggyűjtését.

A tulipánfa magja általában október végén, november elején kezd érni. A maggyűjtés elég körülményes, a terméseket ugyanis még a teljes szétnyílás, illetve beérés előtt a fáról le kell szedni, mert az érett termések széthullanak és a szárnyas magvakat a fenyőkhöz hasonlóan a szél elhordhatja. Ha a maggyűjtéssel még túlzottan nem késünk meg, akkor szélszélű időben, hajnalban ponyvára rázzuk, amikor a mag még elég harmatos. Maggyűjtési időszükséglete a kőrisének felel meg, díjazása azzal egyenlőnek számítható. A begyűjtött magot kiszikkasztani nem szabad, mert akkor 2–3 évig is elfekhet, vagy

egyáltalán nem kel ki. A csákánydoroszlói magpergetőben egy alkalommal a bepenészesedés veszélye ellen a leszedett terméseket kiszárítottuk. Ez a mag nem kelt ki, csak három év múlva jelent meg pár darab csíranövény a kísérletképpen meghagyott részen. Legjobb a terméseket kézzel széjjelmorzsolni, majd tavaszig homokba rétegelni, vagy laza homokos földbe, esetleg homoktakarás alatt azonnal a szedés után elvetni. A vetés a fenyőmagvakhoz hasonlóan, 5 cm széles 2 cm mély vetőhoronyokban történik. Sűrűségét úgy kell szabályozni, hogy a magvak a vetőbarázdát teljesen ellepjék. A magvak gyenge csíráképessége miatt, ami általában 5–10%, a vetéshez sorjelölés céljából ajánlatos



49. ábra. Fiala szabadonálló példány Bogáton.
Foto: Kopecky F.

kevés juharmagot használni. A mag kikelésénél a fagnak is nagy szerepe van, amely a mag kemény fás burkát megpuhítja. A keléshez azonban az állandó egyenletes nedvesség biztosítása a legfontosabb, ezért szárazabb időben öntözni kell. Legalkalmasabb csemete nevelését — az égerhez, vagy a szürkenyárhoz hasonlóan — öntözéses (esetleg árasztásos) csemetekertben végezni.

A Liriodendron csemete az első évben különösen érzékeny a fényre, ezért kellő természetes, vagy mesterséges árnyalásáról az augusztusi hőségek elmúlásáig feltétlenül gondoskodni kell. A fiatal csemeték igen erős, dús, vízszintesen többször elágazó húsos gyökérzetet fejlesztenek. Az egyéves csemeték törzse 40 cm-nél nem szokott magasabb lenni. Ezek a csemeték a legalkalmasabbak erdősítés céljára, különösen ha telepítésünket kapáljuk, vagy köztesen hasznosítjuk. A kétéves iskolázott csemeték füvesebb vágásterületeken is megállják helyüket, természetesen kellő ápolás esetén. Idősebb csemeték kiültetése nem ajánlható, mert az idős csemeték gyökérzete erősen megsérül és eredményünk emiatt nem lesz kielégítő. A megfogamzott idős csemeték pedig fejlődésükben erősen visszaeshetnek. A csemetekiemelésre a húsos gyökérzet miatt nagyon vigyázni kell. A gyökerek sérülésekor erős illatot érzünk, ebből következtethetünk a sérülés mértékére. A húsos gyökérzet rothadásából származó károk elkerülése végett sokkal ajánlatosabb az őszi kiemelés és ültetés helyett a tavaszi kiemelés és az azonnali, lehetőleg tárolás nélküli elültetés, mert a többszöri veremelés miatt a gyökerek még jobban szenvedhetnek.

A tulipánfa igen erős visszaszerző képességű és kiválóan sarjadzik. Ezért több-kevesebb sikerrel vegetatív úton is szaporítható. A nyárhoz hasonlóan végzett sima dugványozáshoz kétéves és ennél idősebb, továbbá egyéves fattyúhajtásokat használtunk; az utóbbiak 4%-a gyökeresedett meg, míg az idősebb ágakból készített dugványok kihajtottak ugyan, de gyökeret nem vertek. Melegágyi dugványozásával is kísérleteztünk, de eredménytelenül. Bár teljes sikert ad a homlítás útján való szaporítás, melyet a Magnoliák szaporításánál alkalmazott módon kell végezni, de ez — erdészeti szempontból körülményes volta miatt — nem jöhet számításba. Az álgesztesedés elkerülése érdekében pedig egyébként sem ajánlható a vegetatív szaporítás, már csak azért sem, mert nedvesebb termőhelyre tervezzük telepítését, ahol ennek veszélye még fokozottabb mértékben áll fenn.

Mint hogy az előrelátó erdőművelőnek telepítései során a faipar igényeivel is számolnia kell, azért feltétlenül foglalkoznunk kell a tulipánfa nagyobbarányú, de minden tekintetben okszerű telepítésével, hogy ezzel a népgazdaság számára oly fontos és nélkülözhetetlen furnéranyagot minél nagyobb mennyiségben biztosítani tudjuk.

Érkezett: 1954. XII. 3.

A TÖLGYCSEMETE LEGKEDVEZŐBB GYÖKÉRALÁVÁGÁSI MÓDJÁ

Partos Gyula

A tölgyfélék az ország erdőterületéből 27%-ot foglalnak el. Ezt a térfoglalást nemcsak fenn kell tartani, hanem a csertölgy rovására még növelni is kell. Ezért a tölgygel történő mesterséges erdősisítés az erdőgazdálkodásnak a jövőben is elsőrendű feladata lesz.

A csemeteneveléshez szükséges makk évi biztosítása a makktermő évek rendszertelensége miatt bizonytalan. A makk évekig való tárolása annyira költséges, hogy gyakorlati szempontból szóba sem jöhet. A gyenge makktermő évek következtében jelentkező csemetehiány áthidalása egyedül a csemete felhasználhatóságának 1–2 évvel való meghosszabbításával lehetséges.

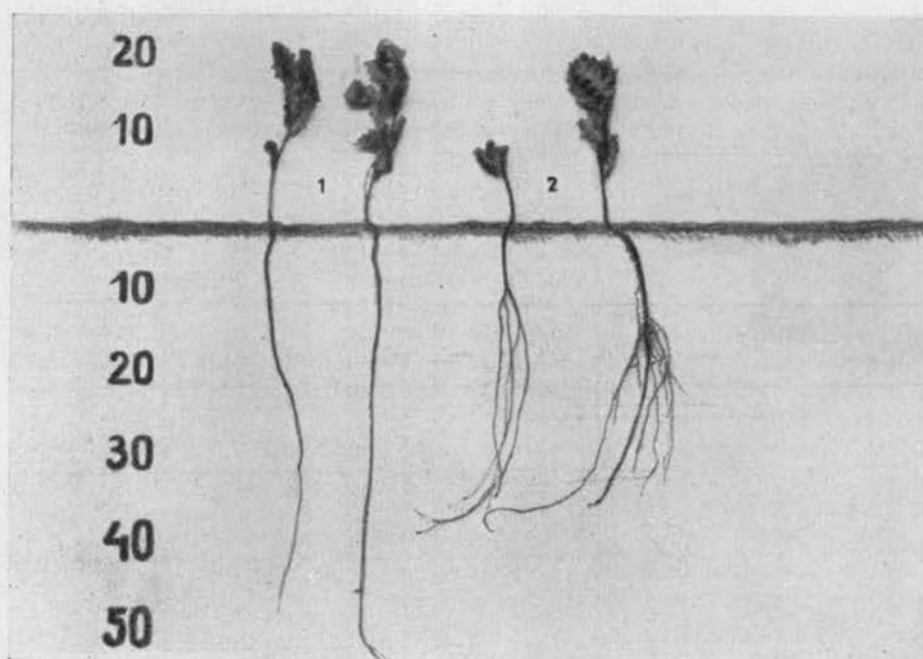
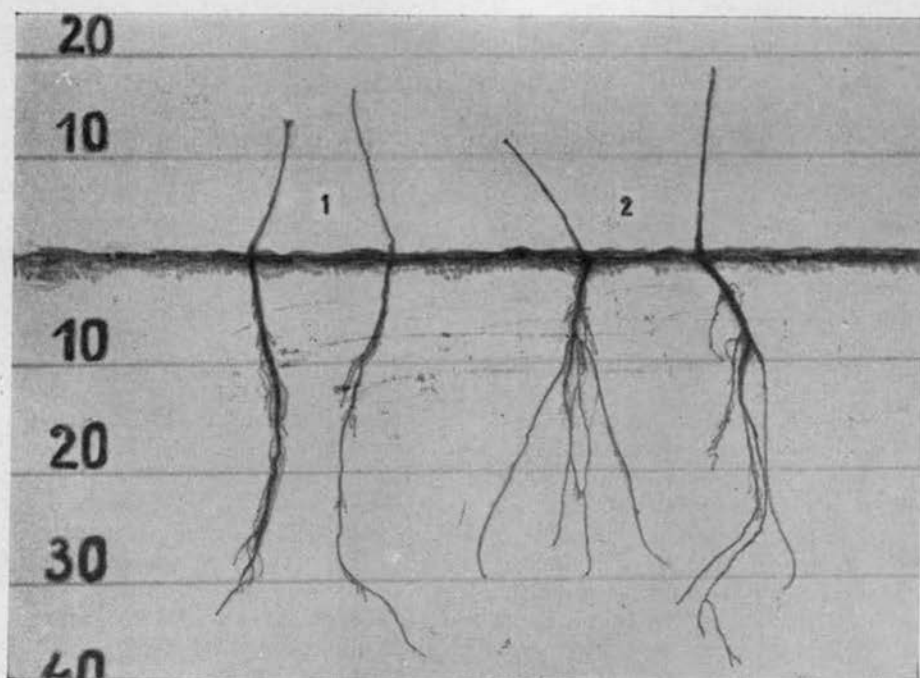
Általánosan ismert a tölgycsemetéknek az a tulajdonsága, hogy már az első évben hosszú karógyökeret fejlesztenek, amely a második évben még mélyebbre hatol a talajba és a föld felszínéhez közeleső szakaszon a hajszálgökök megritkulnak, ezért a kiemelt csemetéken hajszálgökökben szegény gyökércsonk marad. (Lásd az 52. ábra 1 jelzésű csemetéit). A hajszálgökök hiánya az elültetett csemete megmaradását kedvezőtlenül befolyásolja. Ennek a hátránynak elkerülésére már az 1951. évben megjelent „Csemetekert” című füzet gyökéralávágást javasol.

A Debreceni Állami Erdőgazdaság *Lesznyák József, Becsky László és Szegedi Mihály* kezdeményezésére a derecskei csemetekertben már 1952. évben üzemi méretben gyökéralávágást végzett. A gyökéralávágást az erre a célra szerkesztett és eketaligára szerelt U-alakú késsel május hó végén, június elején végezték el. A késő tavasszal végzett alávágást a csemeték annyira megsínylették, hogy sok helyen a levelek elfonnyadtak és lehullottak. A nyárvégi esőzésre a csemeték azonban kihajtottak és kiültetésre alkalmasak voltak. Az elkövetett hibán okulva 1953. és 1954. években kora tavasszal végzett gyökéralávágás jó eredménnyel járt.

Az 1954. évben az ERTI rendszeres kísérleteket végzett a gyökéralávágás legkedvezőbb módjának kikutatására, ezeknek eredményeit az alábbiakban ismertetjük.

A kísérlet célja a következők megállapítása volt :

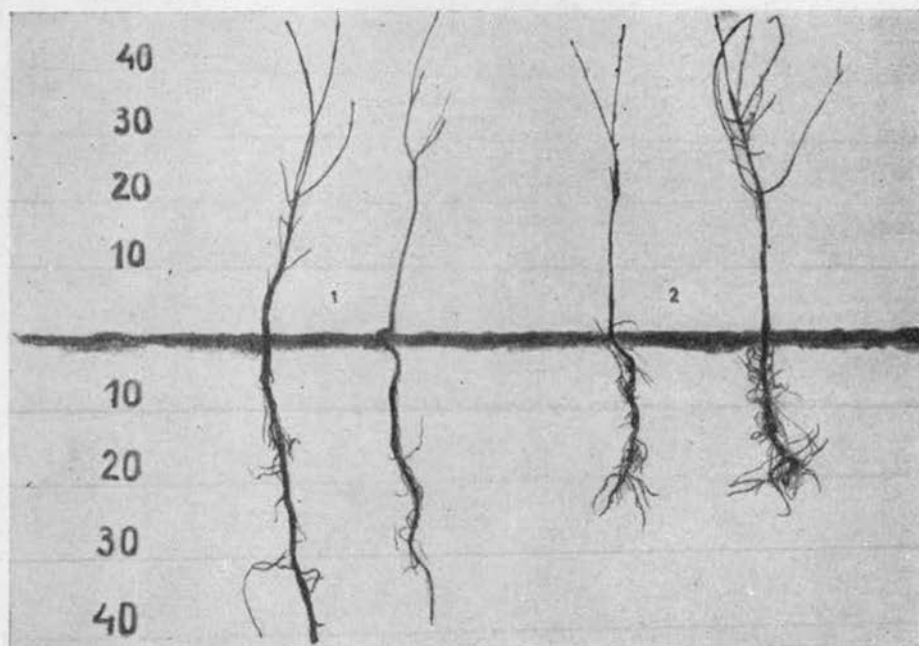
1. lehet-e gyökéralávágás segítségével a tölgycsemetét két-, illetve hároméves korban kiültetésre alkalmassá tenni,
2. mikor legegyszerűbb végezni az alávágást,
3. milyen mélyen kell a csemete gyökerét alávágni,
4. milyen módon leggazdaságosabb az alávágás elvégzése.



50—51. ábra. Az 1. jelzésű egyéves vöröstölgy, illetve csertölgy eseteték nem alá-
vágottak, a 2. jelzésűek május hó 24-én alávágottak. Foto: Vlaszaty Ő.

A kísérletek igazolták, hogy a gyökérvágás előnyös, mert az elvágott karógyökér helyett 2–3 lefelé haladó főgyökér és dús hajszálgyökérszövet képződik.

Az alávágás még az 1 éves korban felhasználásra kerülő csemetéknél is előnyös, mert az alávágott csemeték gyökérrendszere jóval kedvezőbb, mint a nem alávágottaké (lásd az 50. és az 51. ábrán a 2-vel jelzett csemetéket).



52. ábra. Az 1 jelzésű kétélves kocsányos tölgy csemete nincs alávágva, a 2 jelzésű alávágása egyéves korában (III. 10-én) történt. Foto: Vlaszaty Ő.

A 4–6 hetes korban alávágott csemeték törzsfajlódása a nem alávágottakkal szemben nem mutat visszaesést. Az 1, illetve 2 éves korban végzett alávágás a csemeték törzsfajlódását csökkenti, a gyökérfajlódást pedig annyira kedvezővé teszi, hogy a csemeték kiültetésre alkalmasak maradnak.

A csíracsemeték alávágására legalkalmasabb időszak május vége, június eleje, amikor a szokásos esőzések megkezdődnek.

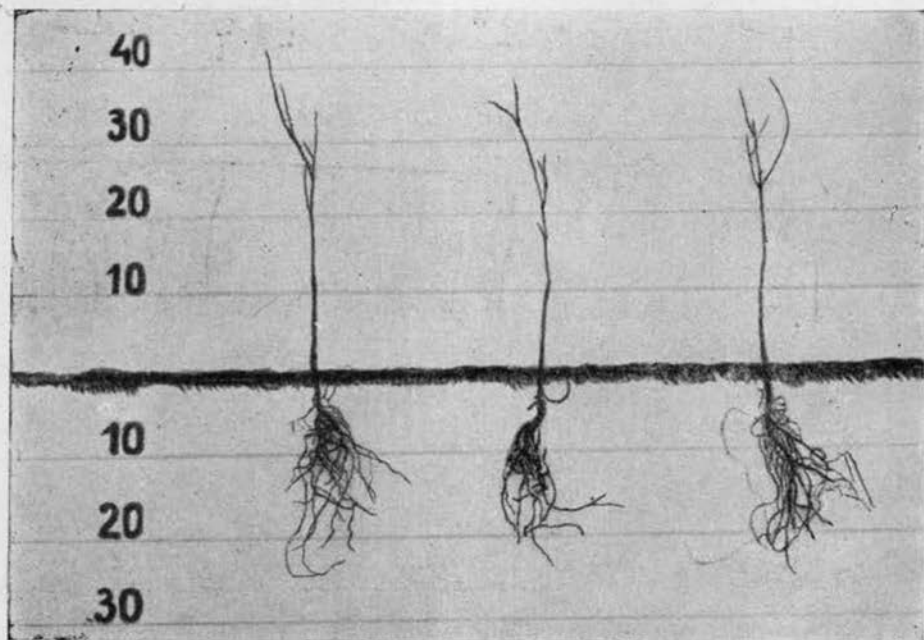
Az 1, illetve 2 éves csemetéket február 15-től április 15-ig legalkalmasabb alávágni. A korai alávágáskor az alávágó kés után a talajban keletkező és néhány nap alatt záródó nyíláson át még kevés nedvesség párolog el, úgy hogy annak elzárására nem kell külön költséget fordítani. A kései alávágásnak nagy hátránya még, hogy az elvágott gyökérrészek gyakran összeforrnak.

Alávágás következtében csemetepusztulást nem figyeltünk meg.

Az alávágást a második, esetleg harmadik évre meghagyott csemetéknél minden évben ajánlatos megismételni.

A kísérletek azt igazolják, hogy a mélyen történő alávágás nem előnyös, mert a kiemelés alkalmával a vágáslapból kifejlődő gyökerek kis része marad a csemetén.

Az alávágás legkedvezőbb, ha az alávágás csiracsemetéknél 8–12 cm, az 1 éveseknél 12–16 cm, a 2 éveseknél 16–20 cm mélységben történik. Ha az alávágást először 1, illetve 2 éves csemetéknél végezzük, akkor az alávágás mélysége 12–16 cm között legyen.



53. ábra. Kétéves kocsányos tölgy csemeték, amelyek a kelés után (V. 31-én) és egyéves korban (III. 10-én) lettek alávágva. Foto: Vlaszaty Ő.

Az 53. ábrán a csemeték 8–9 cm, az 52. ábra 2 jelzésű csemetéknél 20 cm mélyen történt az alávágás.

Az alávágást ásóval — a csemetesor mindkét oldaláról ferdén beszurva — lehet végezni, de alávágó ekével a munka sokkal jobb és gazdaságosabb. Lóvontatású alávágó ekével naponta 0,7 ha (12 000 fm), területen lehet az alávágást elvégezni. Az alávágó eke a Török-féle kiemelő ekéhez hasonlít, azzal a különbséggel, hogy az U-alakú kés keskeny és a csemetét nem emeli fel.

Érkezett: 1954. XII. 9.

INTÉZETI MUNKA

A TUDOMÁNYOS TANÁCS ÜLÉSE

Az ERTI Tudományos Tanácsa 1954. november 25-én részben a Budakeszi Kísérleti Erdészetben, részben Budapesten tartotta ülését. Első napirendi pontként *Bokor Rezső*nek, a mezőgazdasági tudományok kandidátusának a mykorrhizakutatás terén végzett eddigi munkáját: a fenyőfélék valódi mykorrhizaképző gombáinak meghatározását, kitenyésztését és a velük történő talajoltás agrotechnikájának kidolgozásában elért eredményeit tárgyalták meg. A beszámoló-kutató előadásának szemléltetésére különböző kísérleti tenyészeteit — fejlődésük más-más stádiumában — természetben is bemutatta. Előadásának anyaga főbb vonásaiban azonos az *Erdészeti Kutatások* 1954. 4. számában megjelent dolgozatával, így arra külön nem térünk ki. A beszámólót követő élénk és termékeny vita során elsőként *Dr. Ubrizsy Gábor* Kossuth-díjas, a Növényvédelmi Kutató Intézet igazgatója mutatott rá a mykorrhizás-táplálkozás kutatásának nagy jelentőségére. Hangsúlyozta azonban, hogy a mykorrhizaképző gombákkal való talajoltás egymagában nem oldhatja meg az erdőtelepítések sikerességének kérdését, mert a talaj humusz- és tápanyagtartalmát is növelni kell, hogy a szimbiózis kialakulásáig a gombának legyen mit elbontania.

Dr. Győrffy Barna Kossuth-díjas, a Genetikai Intézet igazgatója alapos és a jövő kutatáshoz nagy segítséget adó hozzászólása során azt a kérdést vetette fel, hogy az álmykorrhiza és a parazitizmus közt honnan adódott az elkülönítés. Hiányolta, hogy a beszámoló nem ismertette részletesen az alkalmazott tápoldat összetételét. Ehhez vitaminoknak és ferrocitrátnak a hozzáadását, valamint folyadék táptalaj alkalmazását, a gomba festésére pedig lactophenol felhasználását javasolta. Véleménye szerint a mykorrhiza-kutatásban még több tisztázatlan kérdés van, nevezetesen a parazitizmusba átesapás, a fertőzés helye és a gombák antibiotikum termelése. Bizonyos fenntartással fogadja, hogy a felsorolt mykorrhizaképző gombák a fenyőkön tényleg mykorrhizát hoznak létre. Szükségesnek tartja ennek sterilen végzett kísérletekkel történő ismételt bizonyítását. A gyakorlatnak átadandó oltóanyag tekintetében az a véleménye, hogy több fajból kevert oltóanyagot kell adni. A négyzetes kísérletek beállítását korszerűnek tartja, de nézete szerint *Bokor* elvtárs kísérleteiből még hiányzik a statisztikai alátámasztás, nem tudni, hogy kísérletei szignifikánsak-e.

Véleménye szerint a mykorrhiza-gombákkal végzett talajoltások alkalmával létrejött fokozott széndioxidtermelés nem új megállapítás, a talaj porózussá válását sem tudja a maga részéről teljesen elfogadni. Végül kifejtette, hogy a lombos fák mykorrhiza-kérdésével foglalkozni nézete szerint korai volna addig, amíg a fenyők mykorrhiza-kutatása nincs befejezve. Ezt a kutatást azonban nem szabad sürgetni, mert minden biológiai kísérletben a legnagyobb fokú exaktságra kell törekedni. Különösképpen áll ez az erdészetre, ahol tekintettel a fatermesztés hosszú periódusára, igen fontos, hogy a kísérleti eredmények kétséghatározhatatlanok legyenek.

Szabó Gyuláné az Agráregyetem Növényfiziológiai Tanszékének munkatársa a mykorrhiza-fertőzés időpontjával foglalkozott és idézte *Lobanov N. G.*: „*Erdei fák és gombák együttélése*” (1953) c. művéből az erre vonatkozó részt. Eszerint a tavaszi maximális növekedés idején a gombafonalak csak az oldalgyökerek kérgének sejtjei közé hatolnak be, a főgyökereken pedig nincs fertőzés.

Dr. Fehér Dániel akadémikus hozzászólásában értékesnek minősítette Bokor Rezsőnek az új mykorrhizaképző gombák megállapítása terén a tiszta tenyészetek előállításával végzett munkáját. Helyesli azt a meghatározását is, hogy a mykorrhiza humuszban, illetve nitrogénben gazdag talajokon parazitizmusba csap át. A kísérlet metodikájával kapcsolatban a parcellák közti 50 cm-es választó közt nem tartja elegendőnek, mert ezt a gombahifák rövid idő alatt behálózzák, ami leronthatja a kísérlet megbízhatóságát. Helyesli, hogy a beszámoló hangsúlyozza az elméleti kutatás jelentőségét, mert tudomásul kell venni, hogy eredményes gyakorlati értékű kutatást csak úgy folytathatunk, ha annak tudományos alapjait leraktuk.

Zólyomi Bálint akadémikus a tenyészetek előállításához szűrőpapír és kettős Petri-csésze használatát ajánlotta. Rámutatott arra is, hogy a pH-nak bizonyos körülmények közti vizsgálata a növénynek csak fiziológiai igényét mutatja, ökológiai igényét nem. A bükk és a tölgy mykorrhizájának kutatására való áttérést ő is korainak tartaná, mert a fenyők vonatkozásában még több kérdés vár tisztázásra.

Koltay György Kossuth-díjas tudományos osztályvezető, a mykorrhiza-kapcsolatok ökológiai viszonyainak felderítését lúgos kémhatású talajok esetében is szükségesnek látja, mivel a Pinus-ok telepítése mind a Duna – Tisza közti homokon, mind a meszes kopárokon elsősorban és többségében ilyen talajokon történik. További fontos kérdésnek tartja annak megvizsgálását is, hogyan viselkedik a mykorrhiza olyan esetekben, amikor a termőtestek kifejlődésére hosszú évtizedeken keresztül nincs lehetőség, valamint akkor, ha belterjes erdőgazdálkodás esetében talajművelést alkalmaznak.

Jablánczy Sándor egyetemi tanár helyesli azt a tervet, hogy a mykorrhiza-kutatás különböző korú állományok természetes üjlataira is terjedjen ki és azt javasolja, hogy ezek a kísérletek több éven át ugyanazon a helyeken folyjanak. Nézete szerint a mykorrhiza-kutatást éppen a lombos fafajokkal kellett volna kezdeni, mert ezek mykorrhiza-kapcsolatai egyszerűbbek, mint a fenyőké, és mert Magyarországon a lombos fafajok tenyészete a döntő.

*Bokor Rezső*nek a hozzászólásokra adott válasza után a Tudományos Tanács úgy döntött, hogy a fenyők mykorrhiza-kapcsolatainak kutatása elsőrendűen fontos, ezt folytatni kell, de nem maradhat el majd a hazai fontosabb állományt alkotó lombos fafajok gombatáplálkozásának kutatása sem.

A Tudományos Tanács ülését az ERTI budapesti székházában folytatta. Ennek során *Lányi János* tudományos munkatárs számolt be „Az erdei- és feketefenyő gyantahozamának mennyiségi és minőségi fokozása” címmel. A beszámoló a következő kérdésekre terjedt ki: az erdőfenyő gyantászási módszereinek kidolgozása; az élettani tényezők hatásának vizsgálata; a gyantászott törzsek műszaki vizsgálata; a feketefenyő gyantászási módszereinek kidolgozása és gyantatermelési tájegységeinek megállapítása. Mindezekkel a kérdésekkel – a gyantatermelési tájegységek megállapításának kivételével – *Lányi János*nak az ERTI 1952. Évkönyvében és az Erdészeti Kutatások 1954. évi számaiban megjelent dolgozatai részletesen foglalkoznak. A beszámoló ezeken kívül az erdőfenyő magtermő állományai jellemző törzseinek anatómiai, kémiai és technológiai vizsgálatára terjedt ki.

A beszámoló megvitatása előtt *Lády Géza* intézeti igazgató ismertette a Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Főbizottságának azt az álláspontját, hogy a gyantászási kérdések kutatását az ERTI 1954-ben fejezze be, az Erdőkémiai kutatás pedig terjedjen ki az új, eddig nem hasznosított cserzőanyag-tartalmú növényekre, a cserzőanyag termelés fokozása érdekében. A magtermő állományok jellemző törzseinek technológiai vizsgálatát a bizottság mellőzhetőnek tartotta. Az igazgató felkérte a Kutató Tanácsot, hogy ezekben a kérdésekben nyilvánítsa véleményét és általában foglaljon állást, hogy az erdőkémi témák közül melyeket és milyen mértékben tart fontosnak.

Bokor Rezső hozzászólásában a gyantatermelési kísérletek további végzését javasolta azzal, hogy a gyantakihozatal fokozására kell törekedni. Igen jelentősnek tartotta annak megállapítását, hogy a gyantaszás a fa műszaki használhatóságában nem okoz kárt. A feketefenyő gyantaszásával kapcsolatban óvatosságra

int, különösen a kedvezőtlenebb termőhelyen. A nyersgyanta összetételével való foglalkozást nem tartja az ERTI feladatának. Helyesli a cserzőanyag bázisának felkutatását és termelésének fokozását. Új cserzőanyagforrásként a Rhus hirta (*R. typhina*) az ecetfa felkarolását javasolta. E fa leveleinek ecetsavtartalma kb. 14%.

Keresztes György főmérnök megállapítása szerint a gyantatermelési kísérletek jelenleg olyan fejlett fokon állnak, hogy a kutatás átmenetileg lezárható. A cserzőanyag-termeléssel kapcsolatban felveti a cserzőmörce fokozottabb kihasználásának lehetőségét.

Jérome René erdőmérnök (OEF) rámutatott arra, hogy az ERTI erdőkémiái csoportjának komoly érdeme, hogy a felszabadulás után a gyantatermelés nagy lépésben haladt előre. A gyantászás további fejlesztése érdekében a kutatás megfelelő támogatását javasolta. Ennek során súlyt kell helyezni a gyanta további feldolgozásának technikájára is. A cserzőanyag-kutatással kapcsolatban az a véleménye, hogy az ERTI-nek csupán az egyszerű és gyors csersavmeghatározási módszert kellene kidolgoznia.

Szalontai Béla az Erdőkémia Vállalat igazgatója ismertette az 1946-tól évről évre elért törzsenkénti gyantahozam szamszerű adatait és annak során rámutatott arra, hogy a lengyelországi tanulmányúton szerzett tapasztalatok hasznosításának eredményeként sikerült elérni a törzsenkénti 1,60 kg-os átlagot, ami 446 000 törzs esetében kb. 72 vagon gyantának felel meg. A módszer kidolgozása és a gyakorlatnak átadása az ERTI érdeme. Javasolta az intenzívebb gyantászás kikísérletezését, annak megvizsgálását, hogy a metszések mélysége milyen hatással van a fára, valamint a tükröknek a lengyel tapasztalat szerinti elhelyezése milyen eredménnyel jár. Osztja Jérome René véleményét abban, hogy a gyanta feldolgozása terén további kísérletek szükségesek, különösen a terpentin vonatkozásában.

Keresztesi Béla a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, az OEF főigazgatóhelyettese kifejtette, hogy az ERTI új öt éves kutatási tervének megállapítását a növedékfokozás feladata döntötte el. Belső szervezeti kérdésnek tartja annak eldöntését, hogy mi legyen az ERTI erdőkémiái csoportjának feladata. Az ERTI elsősorban azzal foglalkozzék, amit az akadémiai főbizottság jóváhagyott, de ha az erdőkémiái kutatásokhoz van létszáma, akkor ezeket is végezheti.

Babos Imre tudományos osztályvezető nézete szerint mindazokon a sivár homoki és kopárjellegű termőhelyeken, ahol a feketefenyőre, mint kizárólagos megoldásra kell támaszkodni, annak gyantászását nem javasolja. Magtermő állományokban pedig a feketefenyő gyantászását csak akkor tartja megengedhetőnek, ha az állomány vagy a törzs kitermelés előtt áll. Nagyon figyelemre méltónak és folytatandónak minősítette Lányi Jánosnak az erdeifenyők anatómiai vizsgálat megállapításait a származás és a termőhelyi igények kutatása szempontjából.

Magyar Pál a biológiai tudományok doktora megjegyezte, hogy a fenyőtűk anatómiai vizsgálatával történő ökotípus-meghatározások igen eredményesen lennének végezhetőek az ásothalmi és a bugaci erdeifenyő származási kísérleti területeken, ahol ma 12–13 éves, Európa különböző országaiból származó egyedek élnek. A cserzőanyag termeléssel kapcsolatban a cserzőmörce fokozottabb telepítése és felhasználása mellett foglal állást, amely a Duna–Tisza közti homokon is megtelepíthető, ott, ahol más cserjeféle alig marad meg.

Lányi János válasza után a további erdőkémiái kutatásokra nézve a Tudományos Tanács a következő álláspontot foglalta el.

Az erdeifenyő-gyantászási kísérleteket még ebben az évben folytatni kell. Ennek során a metszések mélységére, a tükrök elhelyezésére vonatkozó eljárásokat kell tökéletesíteni. Az erdeifenyő magtermő állományokban a gyantászás csak azokra a törzsekre terjedhet ki, amelyeket a helyi erdőgazdaság erre a célra kijelölt és amelyek rövidesen kivágásra kerülnek. A kijelölés és gyantászás ezeken a helyeken az erdőgazdaságok vezetőinek felelősségére történik és szigorú ellenőrzésre szorul. A feketefenyő gyantászása kisebb jelentőségű kérdés, tekintettel a gyantászható kis törzsszámra. E téren legfontosabb teendő az állományok biológiai károsodása nélkül gyantászható, jó termőhelyen álló feketefenyveseknek

a sivár talajon álló, nem gyantászhatóaktól való táji elhatárolása, kijelölése. A származási kérdésnek a megoldása és az ökotípusok meghatározása céljából folytatni kell a fenyőtűk anatómiai vizsgálatát. A fenyő magtermő állományok jellemző egyedei fájának megkezdett technológiai vizsgálatát, az 1955. évben megbízhatóbb adatokkal kiegészítve, be kell fejezni. A cserzőanyag vizsgálatát illetően a párhuzamosságok és átfedések elkerülése céljából meg kell keresni az illetékes szerveket olyan tárcaközi értekezlet megtartása végett, amelyre hivatva lesz annak meghatározására, hogy e téren milyen kérdések kutatására van még szükség és ebből mi hárul az ERTI-re, illetve a Bőripari Kutató Intézetre.

BESZÁMOLÓ AZ INTÉZET 1954. ÉVI MUNKÁJÁRÓL

Az Erdészeti Tudományos Intézet 1954. december 20-án termelési értekezletet tartott, amelyen *Lády Géza*, az ERTI igazgatója értékelte az Intézet 1954. évi munkáját.

Beszámolójában rámutatott arra, hogy az Intézet 1954. évi működéséhez a Magyar Dolgozók Pártja III. Kongresszusának határozatai, a Minisztertanácsnak az erdőgazdaság fejlesztéséről szóló 1040/1954. sz. határozata, valamint az Országos Erdészeti főigazgatóság életrehívásának ténye mutattak irányt és határozta meg a jövőre nézve is az Intézet tématervének, szervezetének és anyagi alapjainak kialakítását. Az erdőgazdaság fejlesztéséről szóló kormányhatározat alapján az intézet kidolgozta hétéves fejlesztési tervét, mely megszabja kutatási és egyéb munkáinak, valamint szervezeti fejlesztésének irányvonalait.

Az Intézet az 1954. évet már jóváhagyott tématerv alapján kezdte meg. Ezt 1954. március végén egy bizottság vizsgálta felül. A tématerv csak lényegtelen mértékben, néhány melléktema elhagyásával szűkült, egy témával pedig gyarapodott. Az Intézet a bizottságtól kapott bírálat alapján a fejlesztés érdekében esszerűsítéseket és szervezeti változtatásokat hajtott végre, csökkentette központi létszámát, valamint hatékonyabban törekedett arra, hogy az elért tudományos eredményeket a gyakorlatnak mind teljesebben adja át. Az Intézet igazgatója részletes utasítást adott ki, amely a tématervek lebontásának módszereire, a témafelelősök és munkatársak szorosabb és megfelelőbb kapcsolatára és együttműködésére, valamint a beszámoltatások módjára vonatkozott.

Ezután *Lády* igazgató ismertette az ez év folyamán elért számottevőbb eredményeket. Felsorolta azokat a témákat is, amelyekben a kutatók még nem tudtak kellő eredményt felmutatni. Foglalkozott a Kutató Tanács munkájával és az 1954. évben tartott tapasztalatcserék és módszertani viták hasznos eredményeivel is. Bejelentette, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Főbizottsága augusztus hónapban beszámoltatta az Intézetet végzett munkájáról, szervezeti felépítéséről és a fejlesztésére tett határozati javaslatokat elfogadta.

Ismertette az Intézetnek a tematikai terv teljesítésén kívül végzett munkáját is, amelyeket a következő számadatok jellemeznek: szaktanácsadás 147, szakvéleményadás 97, cikk, tanulmány 88, lektorálás 68, utasítás-tervezet készítés 3, szabványtervezet készítés 12, előadás 139, szakmai továbbképző előadás 72, diplomaterv bírálat 9, egyéb munka 188 esetben.

A Ráckevei Magvizsgáló Kísérleti Állomás 1220 vizsgálatot végzett, amelyből 741 üzemi vizsgálat volt. A központi talajlaboratórium 12 340 alapvizsgálatot végzett.

A tudományos eredmények átadását értékelve *Lády* igazgató kiemelte, hogy ez az a terület, amelyen az Intézet a legtöbb – nagyrészt jogos – bírálatot kapta, mert adott ugyan ki könyveket, broszúrákat, kutatói írtak tanulmányokat, cikkeket és tartottak előadásokat, ezek azonban kevés gyakorlati eredménnyel jártak, nem mindig voltak alkalmasak az üzemi méretekben való szemléltető és bizonyító bemutatásra, másrészt nem mindig tartalmaztak az üzem számára munka- és költségtényezőket. Az Intézet 1954. évben e téren nagyot lépett előre. Ebben a főérdem *Keresztési Béla* főigazgatóhelyettes elvtársé, aki határozott formában foglalt állást egyrészt a kísérleti erdőszetek szervezése mellett, másrészt

abban az értelemben, hogy a tudományosan megoldott kérdéseket a jövőben üzemi utasítás-tervezetek formájában adja át az Intézet a gyakorlatnak. Ennek megfelelően az Intézet 1954-ben már 3 utasítás-tervezet készítésében vett részt és 1955. évi munkatervében is 3 utasítás-tervezet elkészítése vár rá.

A kutatási eredmények átadásának másik, újszerű — bár egyelőre még teljesen ki nem alakított — módja a kísérleti erdészetek szervezése volt. Ennek során egyelőre az Ugodi és Budakeszi Kísérleti Állomások alakultak át kísérleti erdészetekké és a püspökladányi szikfásító kísérleti állomás kísérleti erdészkerülétté.

Rámutatott Lány elvtárs az Intézet munkájában mutatkozó hiányosságokra is, többek közt arra, hogy a kritikai szellem nem eléggé fejlett. A kutatók az ország erdőgazdaságait, erdészeit járva nem hívják fel eléggé a figyelmet a tapasztalt hiányosságokra és nem mindig mutatnak rá a követendő helyes útra. Hiányolta, hogy az osztályértekezleteket nem tartják meg rendszeresen és a kísérleti állomások, erdészetek termelési értekezleteket és tapasztalatcseréket alig tartottak.

Az igazgatói beszámoló második része szervezeti, létszám- és káderváltozások, a kitüntetések, a munkafegyelem, a szociális helyzet és az oktatás kérdéseivel foglalkozott. Bejelentette, hogy kidolgozás alatt van az Intézet új szervezeti szabályzatának és ügyrendjének tervezete. Ezután az elhelyezési és gazdasági kérdésekre tért át, rámutatva az e téren levő fejlődésre, ismertette a beszerzett értékes hazai és külföldi műszereket, kísérleti berendezéseket. Foglalkozott a beruházásokkal, költségvetéssel, pénzgazdálkodással és az adminisztráció munkájával is.

Az igazgatói beszámolót sok hozzászólás és élénk vita követte, amely a következő év jobb, szervezettebb és eredményesebb munkájához mind a beosztott dolgozók, mind a vezetők számára számos hasznos szempontot és megvalósításra érdemes gondolatot adott.

TARTALOM

<i>Koltay György</i> : A nyár- és egyéb állományok ápolása	3
<i>Majer Antal</i> : A Vértes-hegység erdőművelésének fejlesztési alapjai	17
<i>Bánky Gyula</i> : Javaslatok a Mátra állományainak megjavítására	35 ✓
<i>Papp László</i> : Aljtrágyázás csemetekertekben	49
<i>Marjai Zoltán</i> : Egyes külső tényezők hatása a nyármagra	63
<i>Bencze Pál</i> : A dunántúli kavicsos talajokon (az ún. cseriföldeken) végzett kutatások	83
<i>Barabits Elemér</i> : A tulipánfa	99
<i>Partos Gyula</i> : A tölgycsemete legkedvezőbb gyökéralávágási módja	107
Intézeti Munka	111

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Колтаи Д.</i> : Опыты по рубкам ухода за лесом	3
<i>Майер А.</i> : Основы развития лесного хозяйства в горах „Вертеш“	17
<i>Банки Д.</i> : Рекомендации по восстановлению лесов гор „Матра“	35
<i>Папп Л.</i> : Глубокое внесение удобрений в питомниках	49
<i>Марьяи З.</i> : Влияние внешних факторов на семена тополя	63
<i>Бенце П.</i> : Изучение задунайских щебенчатых почв	83
<i>Барабич Э.</i> : Тюльпанное дерево	99
<i>Партош Д.</i> : Наиболее выгодный способ подрезки корней сеянцев дуба	107
Отчет о работе Научно-исследовательского Института Лесного Хозяйства	111

SOMMARY

<i>Koltay Gy.</i> : Stand tending experiment	3
<i>Majer A.</i> : The principles of the development of silviculture in the Vértes-Mountain	17
<i>Bánky Gy.</i> : Suggestions as the to improvement of forest stands in the Mátra-Mountains	35
<i>Papp L.</i> : Deep manuring in the nursery	49
<i>Marjai Z.</i> : The influence of some external factors on poplar seeds	63
<i>Bencze P.</i> : Investigations on the gravel sites (so-called „cseri“-soils) of Transdanubia	83
<i>Barabits E.</i> : The tulip-tree	99
<i>Partos Gy.</i> : The favourable method of undercutting the roots of oak plants	107
Report on the work of the Institute of Forest Sciences	111
	117

INHALT

<i>Kollay Gy.</i> : Bestandespflegeversuche	3
<i>Majer A.</i> : Grundlagen der Entwicklung des Waldbaues in Vértes-Gebirge	17
<i>Bánky Gy.</i> : Vorschläge zur Verbesserung der Waldbestände im Mátra-Gebiet	35
<i>Papp L.</i> : Tiefdüngung im Pflanzgarten	49
<i>Marjai Z.</i> : Der Einfluss einiger Umweltfaktoren auf das Pappelsaatgut ..	63
<i>Bence P.</i> : Untersuchungen auf den kiesigen Standorten (sog. „Cseri“-Böden) Transdanubiens	83
<i>Barabits E.</i> : Der Tulpenbaum	99
<i>Partos Gy.</i> : Die günstige Methode des Wurzeldurchschneidens bei Eichenpflanzen	107
Bericht über die Arbeit des Fortswissenschaftlichen Institutes	111

SOMMAIRE

<i>Kollay G.</i> : L'entretien des peuplements de peupliers et d'autres essences ..	3
<i>Majer A.</i> : Les fondements du développement de la sylviculture de la montagne Vértes	17
<i>Bánky Gy.</i> : Propositions pour l'amélioration des peuplements de Mátra ..	35
<i>Papp L.</i> : Sous-fumage dans les pépinières	49
<i>Marjai Z.</i> : L'effet des certains facteurs extérieurs sur la graine du peuplier...	63
<i>Bence P.</i> : Les recherches faites sur les sols caillouteux au delà du Danube	83
<i>Barabits E.</i> : Le tulipier	99
<i>Partos Gy.</i> : Le moyen le plus favorable de sous-coupe de racins du greffon du chêne	107
Compte rendu des travaux de l'Institut de la Sylviculture	111