

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

# *Erdészeti kutatások*

1959. 6. évfolyam  
1-2. szám



MEZŐGAZDASÁGI  
KIADÓ

# ERDÉSZETI KUTATÁSOK

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET  
KÖZLEMÉNYEI

1959

1—2. SZÁM



*Fedél ábra: Bükkal árnyalt tölgytörzs a sárvári Farkas-erdőben*

(Foto Jérôme René)

*Заглавный рисунок: Затененный буком ствол дуба в шарварском лесу „Фаркаш”*  
*Tütelbild: Mit Buchen umschatteter Eichenstamm im Revier Farkaserdő bei Sárvár*  
*Cover: Oak tree shaded by beeches in the forest „Farkas-erdő” of the forest district Sárvár*

Főszerkesztő

PARTOS GYULA

Szerkesztő

KOLOSSVÁRYNÉ PERÉNYI MÁRTA

© Erdészeti Tudományos Intézet, 1959



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ  
BUDAPEST 1959

# A SÁRVÁRI ERDŐK TÖRTÉNETE

KERESZTESI BÉLA

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa  
Országos Erdészeti Főigazgatóság

Az erdőgazdaságban a termelési idő hosszú; nálunk 20 évtől 120 évig terjedhet, átlagosan 60 év. Ezért az erdészek rendszerint nem érik meg az általuk telepített erdők felnövekedését, kitermelését. Másrészt általában olyan erdőket kell kezelniök, amelyeket mások létesítettek, neveltek. Az erdőgazdálkodásban ezért nagy jelentősége van a múltra vonatkozó adatok feltárásának, az erdők történeti múltja ismeretének. Az erdők jelenlegi állapota csak ezek birtokában érthető meg és csak így van lehetőség a jövőbeli gazdálkodás körvonalainak helyes meghatározására is.

A múltra vonatkozó kutatásoknál elsősorban a hosszabb időre szóló erdőgazdasági termelési tervekre, az üzemtervekre támaszkodhatunk. Az erdők üzemtervezése terén nálunk már a XV—XVI. században is voltak ugyan próbálkozások, a kincstári erdőgazdaságokban pedig a XVIII. század végén és a XIX. század elején már rendszeresen készítettek üzemterveket. Az üzemtervkészítés kötelezettségét törvényerővel azonban csak az 1879. évi XXXI. tc., az első magyar erdőtörvény rendelte el. E törvény az ország akkori erdőségeinek mintegy 67%-ára, az ún. korlátolt forgalmú erdőkre — minden közületi, állami, községi, törv. hatósági, alapítványi, egyházi, hitbizományi, közbirtokossági erdőre és a részvénytársulati erdők egy részére — rendelte el az üzemtervek szerint való gazdálkodást. A törvény folyományaképpen készült el az első magyar erdőrendezési utasítás, az 1880. évi 23.374 FM szám alatt kiadott „Utasítás az erdőgazdasági üzemtervek készítése iránt”. Időközben az üzemtervi kötelezettség alá eső erdők százalékos aránya az ország területének megváltozása folytán 67%-ról 55%-ra módosult. 1935-ig a korlátolt forgalmú erdőknek 89—90%-ára, a szabad forgalmú erdőknek pedig nem egészen 8%-ára készült üzemterv. Hazánk akkori összes erdőterületének 53%-ára álltak rendelkezésre üzemtervek. Az 1935. évi IV. tc., az új erdőtörvény kimondta az üzemtervi kötelezettséget az ország minden 500 kat. holdnál nagyobb erdőgazdaságára. Ez az új szabályozás a korábbinál nagyobb területet vont üzemtervi kötelezettség alá, minthogy az ország erdeinek 65%-a volt 500 kat. holdnál nagyobb birtok. Az új erdőtörvény meghozatalát követően azonban eléggé hamar kitört a második világháború s az üzemtervek elkészítésére csak részben került sor. Az ország valamennyi erdőségének üzemtervezését csak a felzabálás, az erdőbirtokok államosítása tette lehetővé. Az üzemtervek

szerint való gazdálkodás ma már minden erdőben kötelező. Az üzemtervek elkészítését az összes erdőterületre — a feladat nagysága miatt — azonban eddig még nem tudtuk teljes mértékben elvégezni. Ez idő szerint 150 erdőmérnök és erdőszelvényező közel 10 évig tartó munkájának eredményeként hazánk összes erdeinek több mint 80%-ára megvannak a korszerű üzemtervek. Ezzel lefektettük a magyar erdők összefoglaló történetének első lapjait. Annak érdekében, hogy ennek a történetnek fejezeteit előrelátó gondossággal gyűjtögethessük majd össze, célszerű, ha tanulmányozzuk az első erdőtervezési megjelenésétől eltelt 80 éves múltat mindenütt, ahol nyomon követhető, ahol ezt üzemtervek és más írásos dokumentumok lehetővé teszik.

Ilyen tanulmányozásra mi a sárvári volt bajor királyi uradalmi erdőt választottuk ki. A tanulmányozás elvégzéséhez rendelkezésünkre állt az 1882. évi üzemterv (sajnos nem eredetiben, hanem csak irodalmi feldolgozásban), az 1920. évi üzemterv, az 1930. évi revízió és az 1950., ill. 1956—57. évi üzemterv. Ezek alapján a sárvári erdők fejlődését 1880-tól kezdve napjainkig figyelemmel kísérhetjük. A tanulmányozott időszakban az erdők állapotát és a bennük folyó gazdálkodást három időpontban írták le pontosan:

1881—82-ben az első üzemtervezés alkalmával;

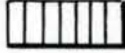

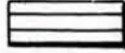






1920-ban az első, hivatalos magyar nyelvű üzemterv készítésekor, és az 1956—57. évi üzemtervi felvételek során.

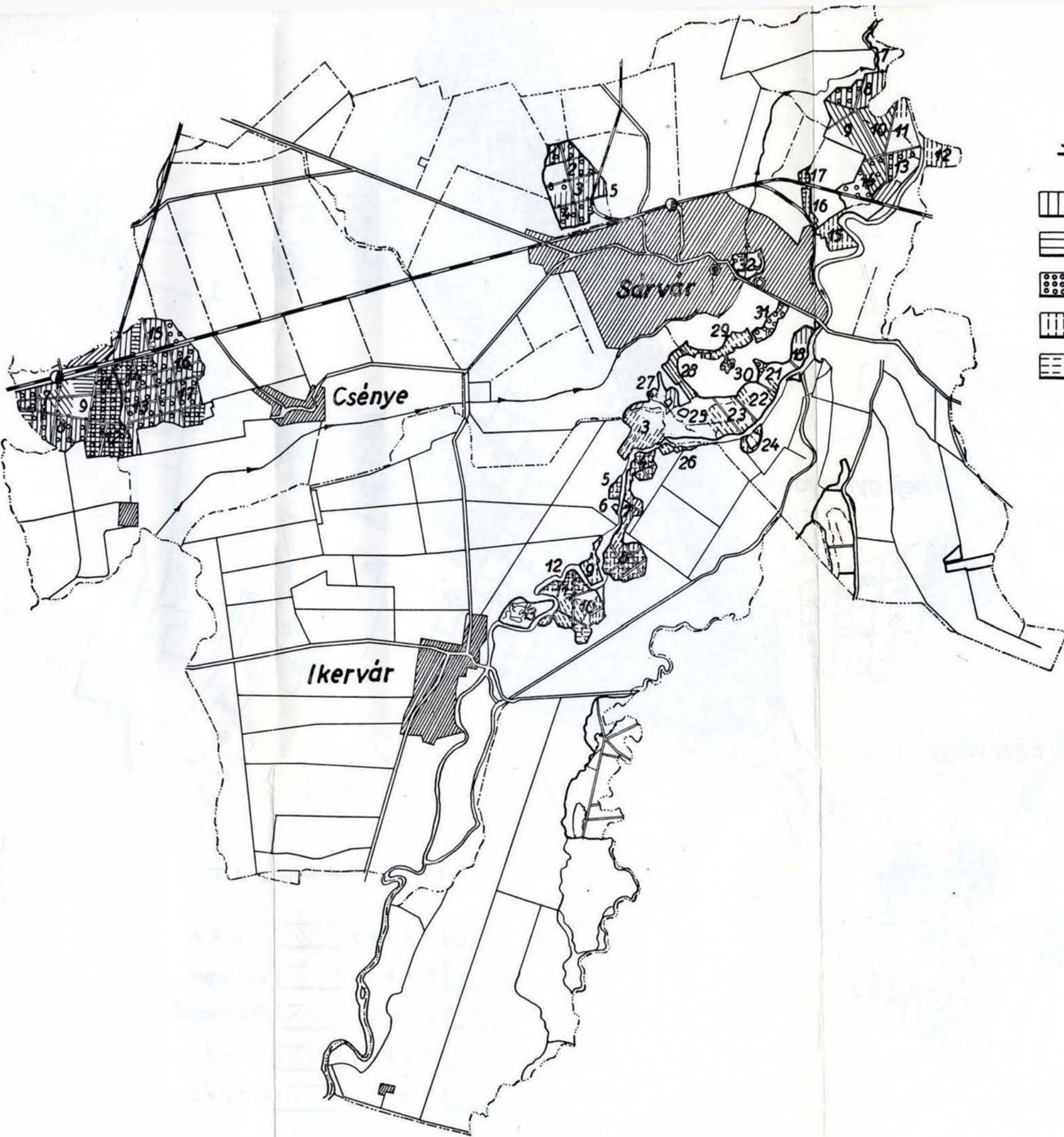
Az 1880-as évek állapotát az 1881—1882-ben készült üzemtervek rögzítették (a péterfai erdőszelvényező kivételével, amelyet az uradalom 1915-ben vásárolt meg. Ennek a területe — 91,0 ha — azonban a többi kerületéhez viszonyítva nem számottevő). Az 1882-es üzemtervek sorsa ismeretlen, nem sikerült nyomukra bukkanni, valószínűleg elpusztultak. Ezek az uradalom magánjellegű, német nyelvű üzemtervei voltak, magyar hatósági jóváhagyás nélkül. Pontosságukra, illetve részletességükre az 1920-as üzemtervek általános leíró részében olvasható következő megjegyzésből lehet következtetni: „a régebbi tervekben csak egyes tagok voltak leírva, de az egyes fajok részaránya, a fagyállóságok, a tagokban előforduló különfelelések leírva nem voltak”. (A sárvári uradalom erdőgazdasági üzemterve, 1920. Szombathely, Állami Levéltár.) Az 1882-es üzemtervek adatait az 1920-as üzemtervek általános leíró részének szerkesztése során felhasználták „... így tehát ezen legújabb magyar utasítás\* alapján állítottam össze — olvassuk az általános leíró részben — ezen üzemtervet, melybe tekintve, hogy magyarul most jelenik meg először, összefoglaltam az összes eddigi munkákban találtakat, hogy az erdő jelen állapota és az eddigi kezelés az erdő történetének ismertetése által is meg legyen világítva...” (A sárvári uradalom erdőgazdasági üzemterve, 1920. Szombathely, Állami Levéltár.)

Az 1881—82-es üzemrendezés során állapították meg az 1945-ig érvényben volt gazdasági beosztást. Az erdőgazdaságot, amint az 1. ábra mutatja, a sárvári, a káldi és a pornóapáti erdőszelvényezőre tagolták.

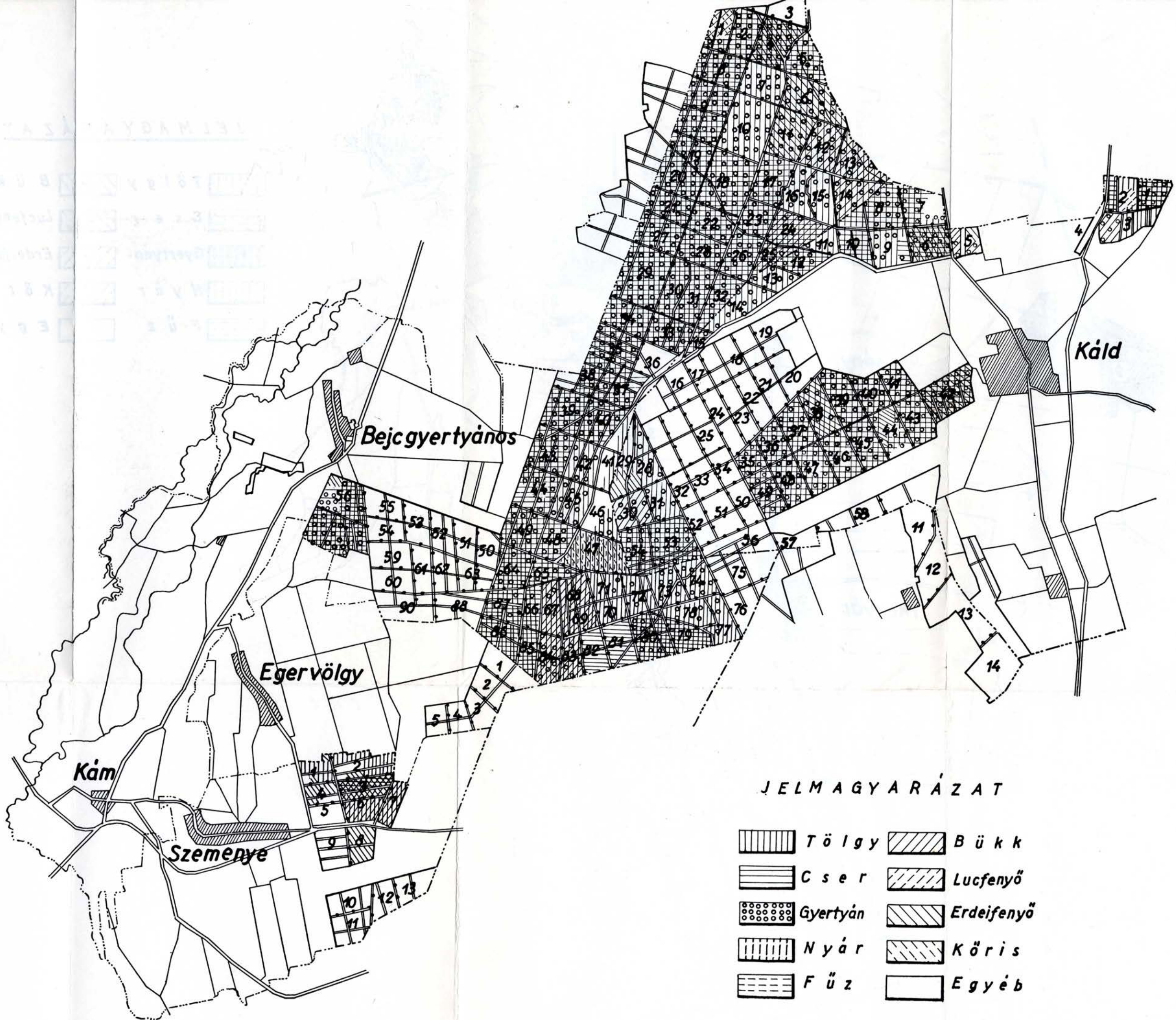
\* Az 1920. évi 14.500 FM sz. alatt kiadott „Erdőgazdasági üzemrendezési utasítás”.

JELMAGYARÁZAT

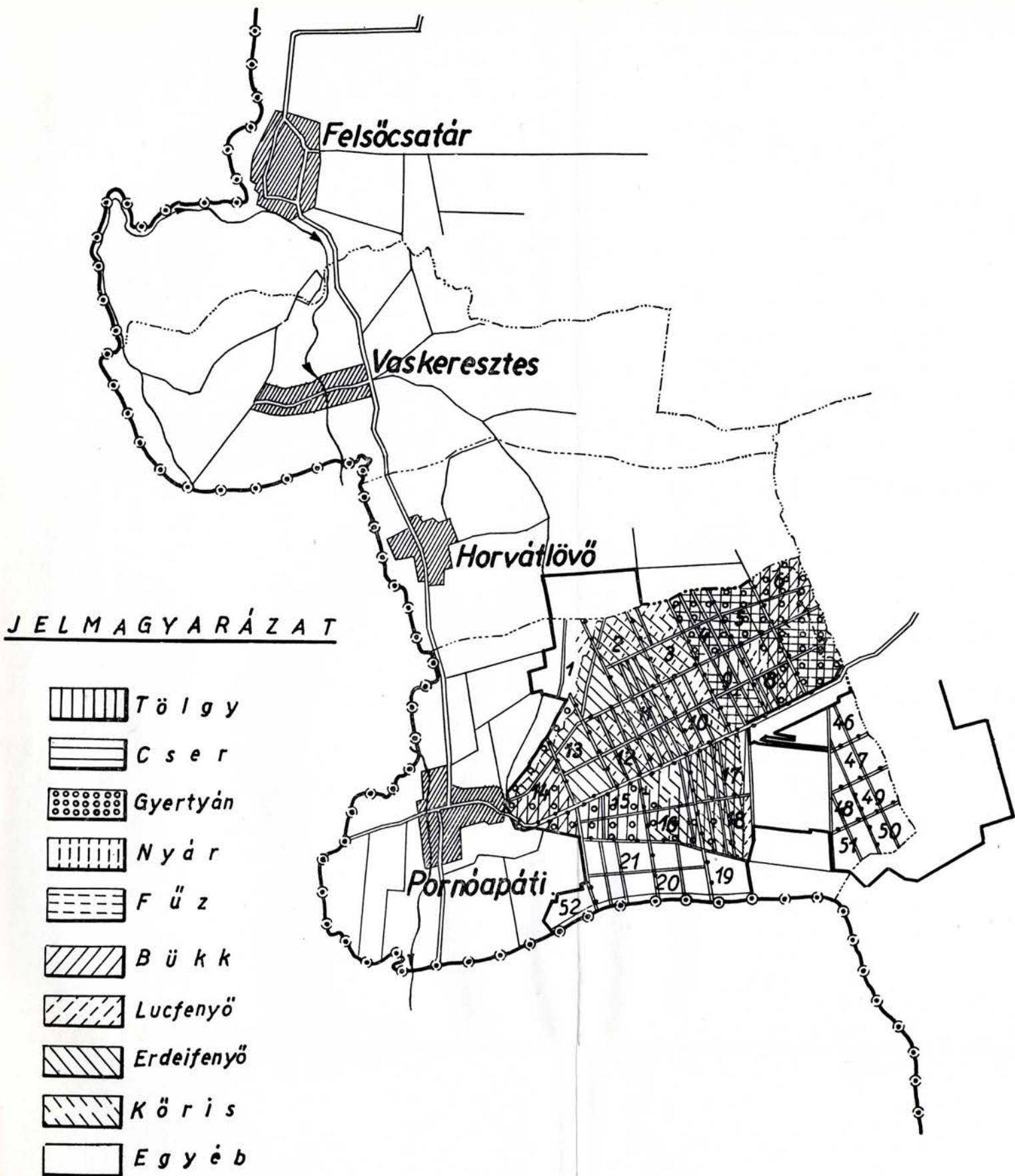
	Tölgy		Bükk
	Cser		Lucfenyő
	Gyertyán		Erdeifenyő
	Nyár		Köris
	Fűz		Egyéb



1. ábra. Erdőgazdasági áttekintőlap  
 a) Péterfai erdőszkerület, Ikervár község  
 b) Sárvári erdőszkerület, Sárvár, Csénye község



1. ábra. Erdőgazdasági áttekintőlap  
 c) Káldi erdőszkerület, Káld, Bejgyertyános, Szemenye község



1. ábra. Erdőgazdasági áttekintőlap  
 d) Pornóapáti erdőszkerület, Pornóapáti község



A *sárvári kerület* a Rába bal partján, a folyó völgyében, és az annak folytatását képező sík területen fekszik, Sárvár és Csénye községek határában. A *káldi kerület* Káld, Bejegyertyános és Szemenye községek határában, nagy részben az úgynevezett Cserháton fekszik és általában sík, kisebb-nagyobb dombokkal. A *pornóapáti kerület* a Pinka völgye melletti fennsíkon fekszik Pornóapáti község határában. Az 1915-ben vásárolt *péterfai kerület* a Rába folyó két sík partján terül el, Ikervár község határában.

A *sárvári kerület* nyolc évtizeddel ezelőtti állapotáról az 1920-as üzemtervben többek között a következőket olvashatjuk: „Régen fűz, nyár, kocsánytalan tölgy, cserből álló sűrűségek voltak a szeszélyes Rába és Gyöngyös közötti részen. 1882-ben a Csényeitilos- és a Harasztra 80 éves fordulóval szálerdő alak határozott meg, a Vadkert, Szatmár és Sári-tilosra 40 éves forduló. Ez utóbbiban azonban sok tölgy hagyásfa állott, így tulajdonképpen középerdő volt. A Vadkert és Szatmár egy része széprészeti szempontból szálerdő üzemben kezeltetett.” (A sárvári erdőszekérlet erdőgazdasági üzemterve 1920. Általános erdőleírás 10—11. old, Szombathelyi Állami Levéltár.)

A *káldi kerület* mintegy 75%-át kitevő Farkas-erdőről *Márkus László* kutatása alapján az 1881-et megelőző időkre vonatkozó adataink is vannak. A Farkas-erdőben a Nádasdy-időkben (1535—1670) szigorú rendelkezések szabályozták a fahasználatokat. Ekkortájt az erdőben a tölgy és a cser volt az uralkodó fafaj, de szépen volt gyertyán és volt kevés bükk és fenyő is. A Wesselényi-féle összeesküvés után a Nádasdyak birtokát elkobozták. Az új birtokosok a tulajdonukba került erdőkből a legnagyobb hasznót igyekeztek maguknak biztosítani. Hatalmas méretű erdei legeltetés indult meg. A környékbeliek kondáin kívül a Farkas-erdőn legeltettek a soproni göbolyösök, de Körmend, Rohonc és Sümeg vidékéről is hajtottak ide makkoltatni. A Farkas-erdőn makkoltak még a szlavóniai rác sertéskereskedők kondái is Bécs felé vivő útjukban. Bő makktermő években, pl. 1721-ben becslések szerint 10 000 db, 1728-ban 11 700 db sertés volt a Farkas-erdőn. Jellemző, hogy egyes esztendőben a makkbér többszöröse volt az uradalmak gabona jövedelmének. A XVIII. század második negyedében a Farkas-erdőn nagyobb számban a birkák is megjelentek. Az óriási mértékű legeltetés következtében kezdetét vette az egykor viruló erdők pusztulása. Ezt a folyamatot azután még meggyorsította a hamuzsírfozós. A Farkas-erdőt a század közepén egy pozsonyi német hamuzsírfozós vette bérbe. 8—10 főt foglalkoztató telepei egész erdőrészeket irtottak ki és égettek el. Később még a vásárokon is hirdették, hogy bárki szabadon égetheti a Farkas-erdő fáját, ha a hamut meghatározott áron átadja a hamuzsírgyártónak. Az erdők legeltetésével, a hamuzsírfozósselemmel természetesen együttjárt a talaj degradációja is. Így az első üzemrendezés idejére, amint ezt az 1920. évi üzemterv általános leíró részéből vett idézet is tanúsítja, a Farkas-erdő képe nagyon megváltozott.

„1881. április 6-án lettek az új erdőrendezés alapvonalai jegyzőkönyvbe foglalva, és 1882-ben már be is fejeztetett az első rendezés. Az erdő képe igen szomorú volt. Uralkodó fanem a nyír volt, mely terjedelmes, de igen ritka és sok görbe fával vegyes állományt alkotott. A vastag fütakaró

mellett, alatta boróka, galagonya, ligustrum, kecskerágó, som, seprőzanót és egyéb gyom fedte a talajt. Spartium nagy terjedelmes, egész sűrű erdőrészeket alkotott. Üdébb helyeken a nyír mellett található a rezgőnyár, gyertyán, egyesén és csoportokban a tölgy (Qu. pedunc. és sessiliflora), csertölgy. Egyenként még előfordul a vadkörte, vadalma, mezei szil, mezei juhar. Valamikor ugyan a tölgy képezte gyertyánnal és bükkal vegyesen a fő fanemet, 1882-ben azonban állományt alkotóan csak ritkán, II. 22., IV. 1a., VIII. d., VII 5c-ben lép fel kisebb részletekben. A Qu. sessiliflora és a cser gyakoribb volt, mint a kocsányos tölgy. Bükkből 1882-ben csak 4 példány volt a II.1c. és a VI. 7-ben. A természetellenes tarvágásos gazdálkodás és a mértéktelen legeltetés egészen kipusztította. Gyertyán volt sok, de legtöbbszörre alacsony, ágas-bogas példányok. 1882-ben, a 80 éves fordulóban kezelt szálerdő alak választatott üzemmód gyanánt. A jobb állományok kímélésével a rosszabbak lettek először kihasználva, hogy ezek mielőbb felújíttassanak és az erdő jobb állapotba kerüljön. Tölgy hagyásfák egyesén és csoportosan meghagyattak. Az üzemmód és vágásforduló a közbenső revízióknál is változatlanul fenn tartatott.” (A káldi erdészkerület erdőgazdasági üzemterve, 1920. Általános erdőleírás, 18—19 oldal. Szombathelyi Állami Levéltár.)

A sárvári és káldi erdészkerület területében az 1882. év óta beállott változásokról az 1. táblázatban közölt adatokat találtuk.

1. táblázat

Év	Erdőterület			Terméketlen terület	Összes terület
	erdősült	tisztás	együtt		
h e k t á r					
Sárvári erdészkerület					
1882.	616,96	71,43	688,39	30,00	718,39
1892.	692,95	—	692,95	29,42	722,37
1920.	—	—	673,30	8,30	681,60
Káldi erdészkerület					
1882.	2295,72	46,08	2341,80	697,53	3039,33
1892.	2610,50	203,17	2813,67	179,07	2992,74
1902.	2620,73	154,31	2775,04	70,81	2845,85
1920.	—	—	2704,20	0,30	2704,50

Ezek szerint az erdősült terület a sárvári kerületben 1882-től 1892-ig 75,99 ha-ral, a káldi kerületben pedig 1882-től 1902-ig 325,01 ha-ral növekedett.

A *pornóapáti erdészkerületben* a múlt század végén folytatott gazdálkodást illetően az 1920-as üzemtervben a következőket olvashatjuk: „1875-ben 96 éves forduló állapotított meg az erdefenyőre, 1885-ben az erdefenyőre 80 éves fordulóban kezelt szálerdő alak, a tölgyre pedig 160 éves forduló határozott meg. E mellett holdankint kb. 20 db erdefenyőt

vagy tölgyet meghagytak hagyásfának.” (A pornóapáti erdészkerület erdőgazdasági üzemterve, 1920. Általános erdőleírás, 6. old. Szombathelyi Állami Levéltár.)

A péterfai erdészkerület első világháború előtti állapotáról az 1920. évi üzemterv így ír: „Midőn az uradalom megvette a birtokot, erdőgazdaságról szó sem lehetett, mert a Kisszeg, Majsza és Sehölben levő cserkéreg termelésre használt tölgy sarjerdőkön kívül az egész terület fűz, éger, nyárfából, sarjából, néhány szil, sok bodza, mindenféle gyom és komlóból álló áthatolhatatlan sűrűség volt, melyben azonban a legnagyobb tömeget a sok gyom tette, úgyhogy fa alig volt rajta.” (A péterfai erdészkerület erdőgazdasági üzemterve 1920. Általános erdőleírás, 6. old. Szombathelyi Állami Levéltár.)

Azt az állapotot, amelyben az erdők a szakszerű gazdálkodás bevezetése idején (1882, illetve 1915) voltak, nagyon jól jellemzi a következő idézet is, amelyet *Scherg Károly* egyik Sárvárról szóló cikkéből vettünk. (*Scherg Károly* a sárvári erdőket több mint félévszázadon át kezelő *Scherg Lőrinc* erdőmester fia, aki az erdők régebbi állapotát az 1881—82. évi üzemtervekből és apja tájékoztatásából jól ismerte.)

„Ezelőtt 40—50 évvel — írja *Scherg Károly* — még a sárvári erdők egy része is agyonlegeltetett, egyes alacsony törzsű, ágas tölgy-, cser-, gyertyánfával, sok nyír és borókával tarkított erdő volt, egyes részei (Haraszt) borókás birkalegelő, másutt (Szemenye) vízállásos legelő s ma ezeken a helyeken, a talaj gyenge, sokhelyt kavicsos volta dacára szép, sűrű, értékes erdők állanak. Más részei, pl. a péterfai, jó talajú Rábamenti erdők 1915-ben gr. Batthyánytól történt megvásárlásakor, rossz fűz és nyár sarjhajtásokból állott, melyek között esalán, komló és az árvizekkel mindjobban terjedő *Solidago* alkotott áthatolhatatlan sűrűséget; de midőn ily rész vágásra került, alig adott fát, csak értéktelen szemetet, ma pedig ugyanezen helyeken 10 év előtti dugványozásból 10, sőt 14 m magas kan. nyárfások, szép kőris és amerikai dió fiatalosok állanak.” (*Scherg Károly*: Sárvár, Erdészeti Lapok, 1932. évf. 342. oldal.)

Az 1882-es állapotról tehát pontos számadataink nincsenek, a ránk maradt általános leírásokból és jellemzésekből tudjuk, hogy szakszerű gazdálkodás nem folyt, a túlzott legeltetés és hamuzsírfőzés következtében egy részükön nem is volt faállomány, a meglevő állományok nagyobb részt rontottaknak minősültek.

Az 1920-as állapotot négy 1920. évi felvételű üzemterv (Péterfa, Sárvár, Káld, Pornóapáti) rögzíti, melyeket a Szombathelyi Állami Levéltár őriz.

Ezekből az erdők főbb területi adatait, az üzemmódra, a vágásfordulóra és a talajra vonatkozó utalásokat a 2. táblázatba foglaltuk.

Ezek az üzemtervek csak a véghasználatra besorolt fordulósakra vonatkozóan tartalmaznak fatömeg- és növedék-adatokat, tehát az összes élőfakészlet, az átlag és a folyónövedék ismeretlen. Ilyen vonatkozású pontos összehasonlítás a mai üzemtervek adataival ezért sajnos lehetetlen.

A talajra vonatkozó rövid utalásokkal kapcsolatban szükséges rámutatni, hogy a sárvári erdők talajai általában nem jó minőségűek. A Farkas-erdő alapközete például a pliocénben és a pleisztocénben az Alpokból lerohanó víztömegek által lesodort kvarc kavicsotakaró, amire a holocén-

ben eolikus úton sekélyrétegű lösz települt. Az agyagba ágyazott kavics helyenkint már 30 cm mélységben megtalálható.

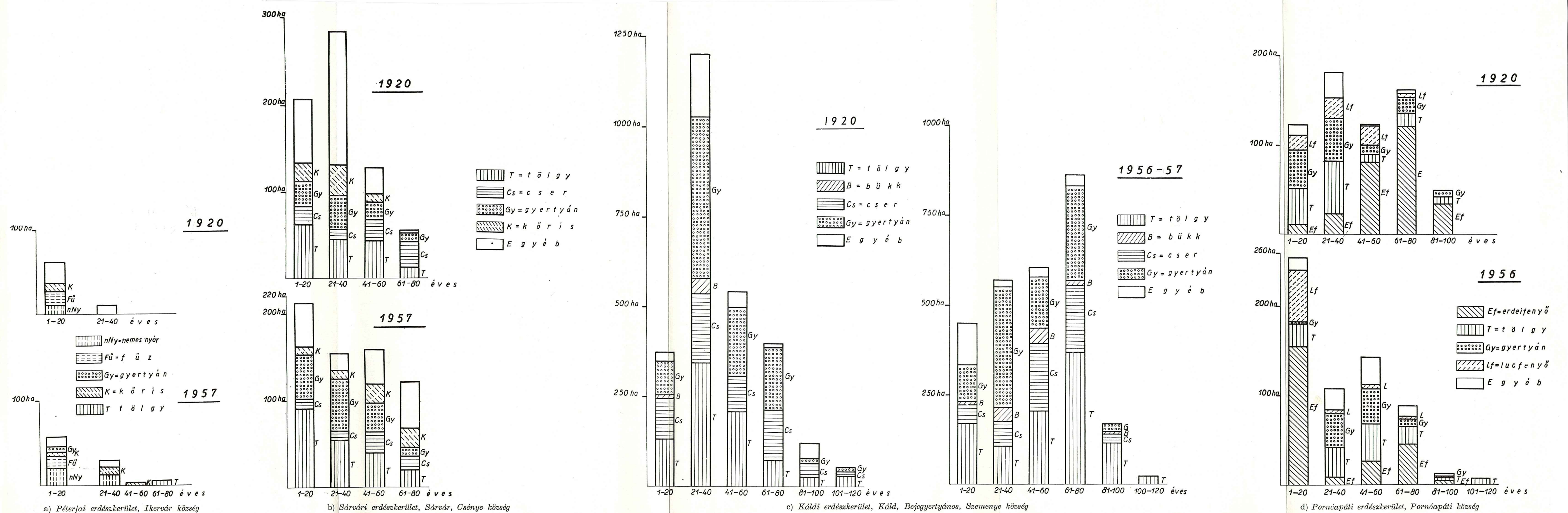
2. táblázat

Erdészkerület	Erdő	Egyéb termékeny	Terméketlen	Összes	Üzem mód és vágásforduló	Talaj
Péterfai	73,1	2,4	15,5	91,0	Sarjerdő, 40 éves forduló	Alluviális iszapos homok
Sárvári	673,3	41,3	8,3	722,9	32,3 ha szálaló erdő, 50 éves forduló 390,8 ha szálerdő, 80 éves forduló 250,2 ha sarjerdő, 40 éves forduló	Alluviális iszapos, homok
Káldi	2704,2	104,7	0,3	2809,2	Szálerdő, 80 éves forduló	Dilluviális kavicsos, agyagos, homok
Pornóapáti	638,3	23,1	0,1	661,5	Szálerdő, 80 éves forduló	Agyag
Összesen:	4088,9	171,5	24,2	4284,6	32,3 ha szálaló erdő, 50 é. forduló 3729,5 ha szálerdő, 80 é. forduló 327,1 ha sarjerdő, 40 é. forduló	

A mai állapotot hét 1956—57. évi felvételi üzemterv (Ikervár, Sárvár, Csénye, Káld, Bejegyertyános, Szemenye és Pornóapáti) rögzíti. Az 1920-as üzemtervek erdőgazdasági, az újak közigazgatási egységek (községek) szerint készültek. Ez utóbbiak a volt sárvári bajor királyi hercegi erdőbirtokot az egyéb, ugyancsak állami tulajdonba vett erdőbirtokokkal együtt tárgyalják. Ezeket leszámítva az összes erdőterület 4105,91 ha, amelyből 3598,41 ha fatermelésre, 507,50 ha pedig magtermelésre kijelölt terület, vagyis az összes erdőterület 12,3%-át a magtermelésre szolgáló erdőrészek alkotják.

Feltűnő a magtermelésre kijelölt állományok ilyen aránya, hiszen országos átlagban az állami erdőgazdaságokhoz tartozó összes terület mindössze 0,52%-át adják a magtermelésre szolgáló erdőrészek.

Az erdők főbb területadatait 3. táblázat mutatja.



3. ábra. Fajok megoszlása korosztályok szerint

Az 1920. és az 1956—57. évi üzemtervek adatai a következő összehasonlításokra adnak módot:

a) A fafajok korosztályok szerinti megoszlásának és az átlagos kornak az összehasonlítása.

b) A termőhelyi osztályok megoszlásának összehasonlítása.

c) A vágáskorok összehasonlítása.

d) A fahasználatok összehasonlítása.

a) A fafajok korosztályok szerinti megoszlását a 4a, b, c, d és e táblázatok, valamint az 1. és a 3a—d ábrák mutatják.

A péterfai erdészkerületben a 4a táblázat adatai szerint 1920-tól 1957-ig az erdők fafajösszetételében a következő változás ment végbe: a nemes nyárok, a gyertyán, a feketedió, a kőris, a juhar, a



2. ábra. Magtermelésre kijelölt faállomány a Farkas-erdőn

### 3. táblázat\*

Erdészkerület	Község	Fa-	Mag-	Összes erdő
		termelésre kijelölt erdő		
terület ha				
Péterfai	Ikervár	114,09	—	114,09
Sárvár	Sárvár	315,04	2,86	317,90
	Csénye	368,91	12,30	381,21
		683,95	15,16	699,11
Káld	Káld	657,28	136,33	793,61
	Bejegyertyános	1428,40	293,66	1722,06
	Szemenye	137,82	12,85	150,67
		2223,50	442,84	2666,34
Pornóapáti	Pornóapáti	576,87	49,50	626,37
		3598,41	507,50	4105,91

\* Az erdőterületben a faállománnyal borított területen kívül a beerdősítendő tisztások, felújítandó vágások és fiatalosok pótlására váró területhányada is szerepel.

Fafaj	Az üzemterv felvételi éve: 1920								Az üzemterv felvételi éve: 1957									
	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	összesen	%	Átlagos kor év	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	Összesen	%	Átlagos kor év
	terület hektár									terület hektár								
Tölgy	2,6	6,5					9,1	12,4			0,1		4,3			4,7	4,7	
Cser											0,2					0,2	0,1	
Bükk																		
Gyertyán	0,1						0,1	0,2	10,00	5,7	0,7					6,4	6,9	12,18
Kőris	9,4	0,2					9,6	13,1	10,42	2,5	9,1	2,8	0,2			14,6	15,7	30,96
Szil	5,3	2,2					7,5	10,4		1,0			0,1			1,1	1,1	
Juhar										2,2	0,1					2,3	2,4	
Hárs																		
Nyír																		
Akác	3,4	0,5					3,9	5,4		1,9	1,0					2,9	3,1	
Gledicsia																		
Feketedió	0,1						0,1	0,2		1,5	4,0					5,5	6,0	
Cseresznye										0,3						0,3	0,3	
Éger	4,9	0,2					5,1	7,0		0,6						0,6	0,6	
K. nyár	13,2	0,1					13,3	18,2	10,16	20,9	13,3					34,2	36,6	17,80
Egyéb nyár	6,1	0,5					6,6	9,0		1,9	4,4					6,3	6,7	
Fűz	16,8	0,4					17,2	23,2	10,46	14,7						14,7	15,8	10,00
Lucfenyő	0,2						0,2	0,3										
Jegenyefenyő																		
Vörösfenyő																		
Erdeifenyő		0,4					0,4	0,6										
Feketefenyő																		
Egyéb																		
Összesen	62,1	11,0					73,1	100,0	13,00	53,2	32,9	2,8	4,6			93,5	100,0	21,16
%	85,0	15,0					100	—	—	56,9	35,3	2,9	4,9			100	—	—

Fafaj	Az üzemterv felvételi éve: 1920								Az üzemterv felvételi éve: 1957								Atlagos kor év	
	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	össze- sen	%	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	össze- sen	%		
	terület hektár								terület hektár									
Tölgy	62,1	45,3	43,4	13,2			164,0	24,5	30,92	92,8	48,5	41,4	21,7	0,5		204,9	31,1	29,30
Cser	21,2	12,8	24,6	29,9			88,5	13,2	44,26	12,9	10,7	25,5	17,6			66,7	10,0	44,32
Bükk	1,5	0,8					2,3	0,3	—	2,5		0,4	0,1			3,0	0,4	
Gyertyán	29,6	38,7	20,3	10,4			99,0	14,8	32,28	54,4	61,6	33,6	10,8	—		160,4	24,2	30,10
Kőris	20,8	35,0	10,4				66,2	9,8	26,86	9,6	10,9	22,8	22,4	1,1		66,8	10,0	48,28
Szil	10,3	35,2	16,9	1,0			63,4	9,5		0,5	3,7	5,0	3,4			12,6	1,9	
Juhar	1,2	11,5	5,4				18,1	2,7		0,5	3,6	0,9	1,0			6,0	0,9	
Hárs	2,6	6,9	3,3				12,8	1,9		0,7	2,0	2,9	2,6			8,2	1,2	
Nyír										—						—		
Akác	4,6	0,5	0,3				6,4	0,9		8,3						8,3	1,2	
Gledicsia			0,1	0,6			0,7					—	0,1			0,1	—	
Feketedió	0,2	1,3	—				1,5	0,2		1,4	3,1	0,8	0,3			5,6	0,8	
Cseresznye		2,3	2,1				4,4	0,6		0,3	0,3					0,6		
Éger	4,7	8,7	1,1				14,5	2,1		0,2	—	2,5	0,3			3,0	0,4	
K. nyár	11,8	0,3					12,1	1,8		21,7	8,1					29,6	4,6	
Egyéb nyár	1,0	0,7					1,7	0,3		—								
Fűz	6,5	0,4					6,9	1,0		1,8	5,4					7,2	1,1	
Lucfenyő	24,7	13,1					37,8	5,6		0,5		14,0	5,6			20,1	3,4	
Jegenyef.																		
Vörösfenyő			0,5	—			0,5					—				—		
Erdeifenyő		20,4		1,4			21,8	3,2		7,4		1,1	15,3			23,8	3,6	
Feketefenyő		50,7					50,7	7,6		0,2		10,7	23,1			34,0	5,2	
Egyéb										0,1						0,1		
Összesen:	203,8	284,6	128,4	56,5			673,3	100,0		215,8	157,9	161,6	124,3	1,6		661,2	100,0	36,04
%	30,2	42,3	19,1	8,4			100,0			31,14	32,6	23,8	24,6	18,8	0,2	100,0		



4/c táblázat Fafajok megoszlása korosztályok szerint c) Káldi erdőszkerület, Káld, Bejegyertyanos, Szemenye község

Fafaj	Az üzemterv felvételi éve: 1920									Az üzemterv felvételi éve: 1957								
	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	össze- sen	%	Átlagos kor év	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	80-100 év	100 évnél több	össze- sen	%	Átlagos kor év
	terület hektár									terület hektár								
Tölgy	131,1	345,9	209,7	73,5	26,8	33,9	820,9	30,4	40,78	168,1	105,4	202,2	366,0	113,0	20,0	974,7	36,8	54,38
Cser	112,2	194,5	102,6	140,1	38,8	13,7	601,9	22,1	44,00	53,1	65,6	186,1	184,1	26,5	515,4	19,5	52,54	
Bükk	11,3	41,8					53,1	1,9	25,76	7,6	39,1	42,4	10,0	3,1	102,2	3,8	42,46	
Gyertyán	79,0	449,2	191,5	177,4	12,6	9,9	919,6	33,9	41,84	103,3	334,4	142,4	259,2	24,0	863,3	32,3	44,64	
Kóris	4,0	21,4	4,3	1,5			31,2	1,1		13,8	2,3	7,9	3,3	2,0	29,3	1,3		
Szil										0,5					0,5			
Juhar	0,5	12,9					13,4	0,5										
Hárs	0,3	0,3					0,6	—		0,7	2,4	0,5	3,6		7,2	0,3		
Nyír	4,0	20,3	4,2	6,4	32,3		67,2	2,4					0,3		0,3	—		
Akác	7,5	29,7	15,0	1,9	4,8		58,9	2,1		25,7	9,4	3,0	0,3		38,4	1,5		
Gledicsia																		
Feketedió																		
Cseresznye																		
Éger	9,4	7,6					17,0	0,6		1,1			0,3		1,4	—		
K. nyár							1,3	—		3,1					3,1	0,1		
Egyéb ny	0,9	0,6					1,3	—										
Fűz	0,4		—				0,4	—										
Lucfenyő	8,9	16,6	16,5				42,0	1,5		4,9			0,2	0,6	5,7	0,2		
Jegenyef.										0,1					0,1	—		
Vörösfenyő		—																
Erdeifenyő	5,6	28,4	3,2	—	6,0		43,2	1,6		56,4		4,0	16,9		77,3	29,		
Fekete f.	—	33,3					33,3	1,2		1,0	7,0	10,0	13,6		31,6	1,2		
Egyéb										2,7					2,7	0,1		
Összesen:	375,1	1202,5	547,0	400,8	121,3	57,5	2704,2	97,9	41,44	442,1	565,6	598,5	857,8	169,2	20,0	2653,2	100,0	48,64
%	13,7	45,1	20,1	14,6	4,4	2,1	100,0			16,6	21,3	22,5	32,3	6,5	0,8	100,0		

Faj	Az üzemterv felvételi éve: 1920								Az üzemterv felvételi éve: 1956								%	Átlagos kor év		
	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	összesen	%	Átlagos kor év	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	összesen			%	Átlagos kor év
	terület hektár									terület hektár										
Tölgy	39,9	64,6	9,1	15,2	6,8	—	135,6	21,5	33,04	26,1	33,1	41,1	19,5	4,7	6,8	131,3	21,1	44,50		
Cser	2,8	13,6	0,3	4,5			21,2	3,2		3,1	9,4	16,1	3,6			32,2	5,2			
Bükk	5,2	1,6	0,2				7,0	1,1			12,2	2,8	4,7			19,7	3,2			
Gyertyán	43,6	47,7	10,3	17,3	7,5		126,4	19,9	33,74	1,5	39,6	39,0	9,1	1,0		90,2	14,6	43,42		
Kőris		4,3					4,3	0,7												
Szil										—						—				
Juhar										3,8						3,8	0,6			
Hárs							—	—												
Nyír		0,9	0,3				1,2	0,1												
Akác										0,5	0,1					0,6	—			
Gledicsia																				
Feketedió																				
Cseresznye																				
Éger		0,2					0,2				0,4					0,4				
K. nyár										3,5						3,5	0,6			
Egyéb nyár											0,7					0,7				
Fűz	—	—	—				—	—		—	0,3					0,3	—			
Lucfenyő	15,6	22,8	21,7	3,7			63,8	10,1	34,26	58,5	3,5	5,3	2,7			70,0	11,4	16,40		
Jegenyef.	4,2	1,9	—				6,1	0,9		1,1		11,7	3,2			16,0	2,6			
Vörösfenyő	0,9	0,9	0,8	—			2,6	0,4	—	2,8	—	0,5		2,0		5,3	0,9	—		
Erdeifenyő	10,5	22,8	81,0	121,2	34,3		269,8	42,1	60,78	155,9	9,8	27,2	46,0	4,8		243,7	39,8	28,1		
Feketefenyő		0,1					0,1													
Egyéb																				
Összesen:	122,7	181,4	123,7	161,9	48,6		638,3	100,0	44,88	256,8	109,1	143,7	88,8	12,5	6,8	617,7	100,0	34,20		
%	19,1	28,3	19,3	25,7	7,6		100			41,5	17,6	23,2	14,4	2,1	1,2	100,0				

Fafaj	Az üzemterv felvételi éve: 1920									Az üzemterv felvételi éve: 1956—57								
	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	össze- sen	%	Átlagos kor év	1-20 év	21-40 év	41-60 év	61-80 év	81-100 év	100 évnél több	össze- sen	%	Átlagos kor év
	terület hektár									terület hektár								
Tölgy	235,7	462,3	262,2	101,9	33,6	33,9	1129,6	27,6	38,26	287,1	187,0	284,7	411,5	118,2	26,8	1315,3	32,7	49,76
Cser	136,2	220,9	127,5	174,5	32,8	13,7	711,6	17,4	44,38	69,1	85,9	227,7	205,3	26,5	—	614,5	15,2	51,14
Bükk	18,0	44,2	0,2	—	—	—	62,4	1,5	—	10,1	51,3	45,6	14,8	3,1	—	124,9	3,1	—
Gyertyán	152,3	535,6	222,1	205,1	20,1	9,9	1145,1	28,0	40,13	164,9	436,3	215,0	279,1	25,0	—	1120,3	27,8	42,16
Kőris	34,2	60,9	14,7	1,5	—	—	111,3	2,7	—	25,9	22,3	33,5	25,9	3,1	—	110,7	2,8	—
Szil	15,6	37,4	16,9	1,0	—	—	70,9	1,7	—	2,0	3,7	5,0	3,5	—	—	14,2	0,4	—
Juhar	1,7	24,4	5,4	—	—	—	31,5	0,8	—	6,5	3,7	0,9	1,0	—	—	12,1	0,3	—
Hárs	2,9	7,2	3,3	—	—	—	13,4	0,3	—	1,4	4,4	3,4	6,2	—	—	15,4	0,4	—
Nyír	4,0	21,2	4,5	6,4	32,3	—	68,4	1,7	—	—	—	—	0,3	—	—	0,3	—	—
Akác	16,5	30,7	15,3	1,9	4,8	—	69,2	1,7	—	36,4	10,5	3,0	0,3	—	—	50,2	1,2	—
Gledicsia	—	0,1	0,6	—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	0,1	—	—	0,1	—	—
Feketedió	0,3	1,3	—	—	—	—	1,6	0,1	—	2,9	7,1	0,8	0,3	—	—	11,1	0,3	—
Cseresznye	—	2,3	2,1	—	—	—	4,4	—	—	0,6	0,3	—	—	—	—	0,9	—	—
Éger	19,0	16,7	1,1	—	—	—	36,8	0,9	—	1,5	0,8	2,5	0,6	—	—	5,4	0,1	—
K. nyár	25,0	0,4	—	—	—	—	25,4	0,6	—	49,2	21,4	—	—	—	—	70,6	1,8	—
Egyéb ny.	8,0	1,8	—	—	—	—	9,8	0,24	—	1,9	5,1	—	—	—	—	7,0	0,2	—
Fűz	23,7	0,8	—	—	—	—	24,5	0,6	—	16,5	5,7	—	—	—	—	22,2	0,6	—
Lucfenyő	49,4	52,5	38,2	3,7	—	—	143,8	3,5	—	63,9	3,5	19,3	8,5	0,6	—	95,8	2,4	—
Jegenyf.	4,2	1,9	—	—	—	—	6,1	0,2	—	1,2	—	11,7	3,2	—	—	16,1	0,4	—
Vörösf	0,9	0,9	1,3	—	—	—	3,1	0,1	—	2,8	—	0,5	—	2,0	—	5,3	0,1	—
Erdeif.	16,1	72,0	84,2	122,6	40,3	—	335,2	8,2	55,91	219,7	9,8	32,3	78,2	4,8	—	344,8	8,6	28,82
Fektef.	—	84,1	—	—	—	—	84,1	2,1	—	1,2	7,0	20,7	36,7	—	—	65,6	1,6	—
Egyéb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	—	—	—	—	—	2,8	—	—
Összesen:	763,7	1679,6	799,6	618,6	169,9	57,5	4088,9	100,0	39,85	967,6	865,8	906,6	1075,5	183,3	26,8	4025,6	100,0	43,68
%	18,68	41,0	19,55	15,13	4,16	1,41	100,0	—	—	24,0	21,4	22,6	26,8	4,6	0,6	—	—	—

## 5. táblázat

A fafajok területi arányának változása			
növekedés %		csökkenés %	
nemes nyárok	18,4%	szil	9,3%
gyertyán	6,7%	tölgy	7,7%
feketedió	5,8%	fűz	7,4%
kőris	2,6%	éger	6,4%
juhar	2,4%	akác	2,3%
cseresznye	0,3%	egyéb nyárok	2,3%
cser	0,1%	erdeifenyő	0,6%
		lucfenyő	0,3%

cseresznye és a cser területi aránya növekedett, a szil, a tölgy, a fűz, az éger, az akác, az egyéb nyárok, az erdeifenyő és a lucfenyő területi aránya, pedig csökkent. A növekedés, ill. csökkenés %-os mértékét az 5. táblázat mutatja.

A fafajösszetétel ilyen változása kedvezőnek mondható. A kerület fő fafajai ma a nyárok, a kőris, a fűz és a feketedió.

A *sárvári erdészkerületben* a fafajösszetétel változását 1920-tól 1957-ig a 6. táblázat közli.

A felsorolt fafajok területi arányának a növekedése — a gyertyán kivételével — kedvező, ugyancsak kedvező a cser területi arányának a csökkenése is. A kerület fő fafajai ma a tölgy, a kőris, a cser, valamint a fekete-, az erdei- és a lucfenyő.

A *káldi erdészkerületben* 1920-tól 1956—57-ig a fafajösszetétel a 7. táblázatban közöltek szerint változott.

A felsorolt fafajok területi arányának növekedése előnyös, ugyancsak előnyös a cser és gyertyán területarányának a csökkenése is. A kerület fő fafajai a tölgy és a cser.

## 6. táblázat

A fafajok területi arányának változása			
növekedés %		csökkenés %	
gyertyán	9,4%	szil	7,6%
tölgy	6,6%	cser	3,2%
nemes nyárok	2,8%	feketeifenyő	2,4%
feketedió	0,6%	lucfenyő	2,2%
erdeifenyő	0,4%	juhar	1,8%
akác	9,3%	éger	1,7%
kőris	0,2%	hárs	0,7%
bükk	0,1%	cseresznye	0,6%
		egyéb nyár	0,3%

## 7. táblázat

A fafajok területi arányának változása			
növekedés %		csökkenés %	
tölgy	6,4%	cser	2,6%
bükk	1,9%	nyír	2,4%
erdeifenyő	1,3%	gyertyán	1,6%
hárs	0,3%	lucfenyő	1,3%
kőris	0,2%	akác	0,6%
egyéb fafajok	0,1%	éger	0,6%
		juhar	0,5%

## 8. táblázat

A fajok területi arányának változása			
növekedés %		csökkenés %	
bükk	2,1%	gyertyán	5,3%
cser	2,0%	erdeifenyő	2,3%
jegenyefenyő	1,7%	kőris	0,7%
lucfenyő	1,3%	tölgy	0,4%
juhar	0,6%	nyír	0,1%
nemesnyárak	0,6%		
vörösfenyő	0,5%		

sekben is, ahol mód van rá, a gyertyánt bükkal, jegenye- és lucfenyővel igyekeznek felváltani, hasonlóképpen megfigyelhető a gyertyános erdeifenyvesekben a vörösfenyő fátölgkoronaszint kialakítása is. Semmiképpen sem kedvező az erdeifenyő és a tölgy területarányának a csökkenése. A kerület fő fafajai az erdeifenyő, a tölgy, valamint a lucfenyő és a cser.

Együttvéve a négy erdészkerületet, azt látjuk, hogy a sárvári erdők fajokösszetételében 1920-tól 1956—57-ig a következő változás történt. a tölgy, a bükk, a nemesnyár, az erdeifenyő, a feketedió, a jegenyefenyő, a hárs és a kőris területi aránya növekedett, a cser, a nyír, a szil, a lucfenyő, az éger, az akác, a feketefenyő, a juhar, a gyertyán és a cseresznye területi aránya pedig csökkent a 9. táblázatban közölt %-os mértékben.

A fajokösszetétel változása eszerint egészében véve is kedvező.

Mivel 1920-ból fatömegadataink csak részben vannak, a fajok fatömegarányának alakulását nem vizsgálhatjuk. Összehasonlításra felhasználhatjuk az átlagos területkort, amelyet a fajok korosztályok szerinti megoszlásából oly módon szá-



4. ábra. Jegenyefenyős bükkös tölgyes a Pornóapáti erdészkerületben

míthatunk ki, hogy az 1—20 éveskorosztályt 10 évesnek vesszük, a 21—40 évest 30 évesnek és így tovább. Az így számított adatokat a 4. táblázat „átlagos kor” rovatá tartalmazza. Ezekből az adatokból a következőket állapíthatjuk meg. A péterfai erdészkerületben az elmúlt 37 év alatt az átlagos kor elsősorban a nemesnyárok és a kőris átlagos korának igen számottevő növekedése eredménye-

9. táblázat

A fajok területi arányainak változása			
növekedés %		csökkenés %	
tölgy	5,1%	cseser	2,2%
bükk	1,6%	nyír	1,7%
nemes nyárok	1,2%	szil	1,3%
erdeifenyő	0,4%	lucfenyő	1,1%
feketedió	0,3%	éger	0,8%
jegenyefenyő	0,2%	akác	0,5%
hárs	0,1%	feketefenyő	0,5%
kőris	0,1%	juhar	0,5%
		gyertyán	0,2%
		cseresznye	0,1%

ként 8,16 évvel emelkedett. A sárvári erdészkerületben a tölgy és a gyertyán átlagos kora 2 évvel csökkent, a cseré nem változott, a kőrisé számottevően emelkedett; az egész kerületben az átlagos kor 4,90 évvel emelkedett. A káldi erdészkerületben a tölgy, a cser és a bükk átlagos kora számottevően, a gyertyáné kisebb mértékben emelkedett, ennek kihatásaként a kerületben az átlagos kor 7,20 évvel nőtt meg. A pornóapáti erdészkerületben azonban már nem ilyen kedvező a helyzet. A tölgy és a gyertyán átlagos kora itt is emelkedett ugyan mintegy 10 évvel, az erdei és lucfenyőé azonban kevesebbre, mint felére csökkent. Vég-eredményben a kerületben az átlagos kor 10,68 évvel alacsonyabb lett. A négy erdészkerületet együttvéve a sárvári erdők egészére a 10. táblázatbanközölt adatokat kapjuk.

10. táblázat

Az átlagos kor	1920. évben	1956. évben	Különbség
az egész területre	39,85	43,68	+ 3,83
a tölgyre vonatkoztatva	38,26	49,76	+11,56
a cserre „	44,38	51,14	+ 6,76
a gyertyánra „	40,13	42,16	+ 2,03
az erdeifenyőre „	55,91	28,92	-26,99

Látható, hogy az átlagkor az egész területen növekedett, amiből arra lehet következtetni, hogy az élőfakészlet is növekedett. Ami az egyes fajok átlagkorát illeti, feltűnő a tölgy átlagkorának növekedése 12 évvel. Ugyanakkor a tölgy területi aránya is 5%-kal növekedett. Ez többek közt annak is tulajdonítható, hogy 1880 óta a rontott erdők átalakítása során sok tölgyest telepítettek, amelyek vágásérettségüket

még nem érték el, és így a tölgy által elfoglalt területhez viszonyítva kevesebb volt a véghasználat. Ellenkező helyzet mutatkozik az erdeifenyő esetében, ahol az idősebb állományok voltak túlsúlyban, ezért elfoglalt területükhöz viszonyítva nagyobb mértékben kerültek véghasználatra.

b) A termőhelyi osztályok megoszlását a 11. táblázat szemlélteti.

Az 1920. évi üzemterv és az 1930. évi revízió általában három termőhelyi osztályt tárgyal: I. tho (jó), II. tho (közepes), III. tho (silány). Az egyes erdőrészleteket Faustmann-féle tükrös hyposzométerrel mért magasságok szerint a Schwappach-féle német fatermési táblák alapján sorolták be a termőhelyi osztályokba. Az 1956—57. évi üzemtervi felvételek során a *Fekete Zoltán* és a *Magyar János*-féle, valamint az Állami Erdőrendezési Intézet által átdolgozott Greiner-féle fatermési táblákat használták és a termőhelyi osztályokat ezek szerint állapították meg. A Magyar János-féle fatermési táblák szerint meghatározott termőhelyi osztályokat a táblázat összeállításakor a fejlődésben szereplő öt tho-nak megfelelően összevontuk.

A 11. táblázat adatai szerint a termőhelyi osztályok megoszlásában bekövetkezett változás rendkívül nagymértékű. Amíg 1920-ban és 1930-ban a II. és III. termőhelyi osztályú állományok foglalták el a terület nagyobb részét, addig 1956-ban már az I. és II. termőhelyi osztályú állományok jutottak túlsúlyba.

c) A vágáskorok alakulásáról a 12. táblázat tájékoztat.

Az összehasonlíthatóság megkönnyítése érdekében ebbe a táblázatba felvettük a magtermelésre kijelölt állományokat is. Ezek vágásérettségi korát az új üzemtervek nem tárgyalják, az 1950—55. évekre készített korábbi üzemtervek azonban erre vonatkozólag is tartalmaztak adatokat. Ezek alapján úgy állapítottuk meg a kérdéses állományok vágásérettségi korát, hogy az megfelel az új üzemtervekben a fatermelésre kijelölt hasonló állományok vágásérettségi korának. Ez a kor a fafajösszetételtől függően általában 100—120 év között változik, 100 évnél csak kivételesen alacsonyabb. Ugyancsak az összehasonlíthatóság megkönnyítése érdekében számítottuk ki a terület szerinti átlagos vágáskorokat is.

A 12. táblázat adataiból a következő megállapítások tehetők. A *péterfai erdészkerületben* az 1920-ban megszabott 40 éves vágáskort az állományok zöménél 1957-ben is megtartották, ugyanakkor azonban számottevő területen 80 évre emelték a vágáskort. Ennek következtében az egész kerületre vonatkoztatva az átlagos vágáskor az 1920. évi 40 évről 1957-ben 50,57 évre emelkedett. A *sárvári erdészkerületben* a legjelentékenyebb az átlagos vágáskor emelkedése: 18,82 év. Ezt alapjában véve az okozza, hogy az 1920-ban 40 és 50 éves fordulóban kezelt állományok többségét a 80 évesbe, a 80 éves fordulóban nevelteket pedig nagyobb részben 90 és 100 évesbe sorolták át. A *káldi erdészkerületben* az átlagos vágáskor 10,37 évvel emelkedett. Itt a régi 80 éves vágáskort 1956—57-ben széthúzták 60—70—80—90—100—110—120 évekre. A *pornóapáti erdészkerületben* az átlagos vágáskor 7,35 évvel emelkedett, elsősorban a korábbi 80 éves fordulónak az állományok számottevő részénél 90 évre való felemelése, másodsorban pedig a korábbi 80 éves vágáskornak 70—80—90—100 évekre való széthúzása miatt. A négy erdészkerületet együttesen

## A termőhelyi osztályok megoszlása

Év	Erdészkerület	Erdőterület ha, ill. %	Az erdőterületből					Faállománnyal nem borított terület ha, ill. %
			I.	II.	III.	IV.	V.	
			termőhelyi osztályba esik ha, ill. %					
1920	Péterfai	73,1 100	61,2 84,0	10,1 13,7	1,8 2,3	— —	— —	— —
	Sárvári	673,3 100	380,5 57,0	204,5 29,9	87,9 13,0	0,4 0,1	— —	— —
	Káldi	2704,2 100	5,9 0,2	971,4 35,8	1726,9 64,0	— —	— —	— —
	Pornóapáti	638,3 100	11,7 1,8	562,2 88,3	56,9 8,7	4,6 0,7	2,9 0,5	— —
	Összesen:	4088,9 100	459,3 11,1	1748,2 42,8	1873,5 46,0	5,0 0,05	2,9 0,05	— —
1930	Péterfai	79,1 100	63,3 80,0	11,4 14,5	3,6 4,5	— —	0,8 1,0	— —
	Sárvári	648,1 100	303,7 47,1	195,2 30,0	85,2 13,1	63,7 9,8	0,3 —	— —
	Káldi	2783,1 100	5,9 0,2	878,6 31,4	1464,6 53,0	387,1 13,7	46,9 1,7	— —
	Pornóapáti	652,1 100	0,4 —	586,8 90,0	57,6 8,9	4,4 0,7	2,9 0,4	— —
	Összesen:	4162,4 100	373,3 9,0	1672,0 40,2	1611,0 38,7	455,2 10,9	50,9 1,2	— —
1956—57	Péterfai	114,09 100	36,83 32,2	38,47 33,8	3,30 2,9	11,29 9,9	3,59 3,0	20,61 18,2
	Sárvári	699,11 100	426,43 61,4	161,95 23,1	36,15 5,1	26,85 3,7	9,78 1,3	37,95 5,4
	Káldi	2666,34 100	1277,38 48,0	828,11 31,2	355,65 13,3	109,57 4,1	82,48 3,0	13,15 0,4
	Pornóapáti	626,37 100	159,98 25,4	296,68 47,4	119,08 18,9	30,14 4,9	11,91 1,9	8,58 1,5
	Összesen:	4105,91 100	1900,62 46,2	1325,21 32,1	514,18 12,4	177,85 4,5	107,76 2,8	80,29 2,0



12. táblázat

## A vágáskorok alakulása

Erdészkerület	Vágáskor 1920-ban			Vágáskor 1956—57-ben		
	év	ha-on	átlagosan	év	ha-on	átlagosan
Péterfai				10	5,15	
				20	0,27	
				25	1,26	
				30	1,72	
				34	0,44	
				40	52,99	
				50	3,35	
				52	0,25	
				55	0,43	
				60	1,10	
				70	1,16	
			80	21,73		
	40	73,1		100	3,63	
		73,1	40 év		93,48	50,57 év
Sárvári				30	8,20	
				40	35,23	
				46	0,23	
				50	5,88	
				60	17,81	
				70	57,29	
				80	226,32	
				83	1,53	
				85	0,90	
				90	194,92	
				95	5,09	
				100	80,97	
				102	1,13	
		40	250,2		105	8,40
	50	32,3		115	0,62	
	80	390,8		120	16,64	
		673,3	63,69 év		661,16	82,51 év
Káldi				27	0,54	
				29	1,07	
				30	23,13	
				35	4,18	
				46	0,69	
				40	5,05	
				50	39,86	
			60	117,11		

## 12. táblázat folytatása

Erdészkerület	Vágáskor 1920-ban			Vágáskor 1956—57-ben		
	év	ha-on	átlagosan	év	ha-on	átlagosan
Káldi				65	8,94	
				70	158,84	
				75	126,62	
				80	682,42	
				85	15,84	
				90	282,54	
				100	718,08	
				105	2,14	
				110	188,97	
				115	2,50	
				120	234,20	
				125	3,81	
				130	8,99	
				133	0,34	
				140	14,03	
				151	0,32	
				157	1,46	
				160	3,54	
				162	0,52	
				163	1,00	
			165	2,57		
	80	2704,2		175	3,89	
		2704,2	80 év		2653,19	90,37 év
Pornóapáti				30	0,53	
				40	3,50	
				60	1,82	
				70	94,36	
				80	83,19	
				90	367,17	
				100	49,50	
				110	7,41	
				140	3,98	
				165	1,20	
	80	638,3	—	170	5,13	
		638,3	80 év		617,79	87,35 év
Péterfai	40	73,1		50,57	93,48	
Sárvári	63,69	673,3		82,51	661,16	
Káldi	80,00	2704,2		90,37	2653,19	
Pornóapáti	80,00	638,3		87,35	617,79	
Összesen		4088,9	76,5 év		4025,62*	87,69 év

\* Az új üzemtervek a faállománnyal ténylegesen nem borított területre vonatkozóan vágáskort nem tüntetnek fel.

## A fahasználat alakulása

Időszak	Erdészkerület	Erdő- terület ha	Előhasználat			Véghasználat			Összes fahasználat m <sup>3</sup>
			ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	
1921—30 előírás	Péterfai	73,1	37,4	600,00	16,04	27,6	3 200,00	115,94	3 800,00
	Sárvári	673,3	333,38	3 400,00	10,19	105,9	26 800,00	253,06	30 200,00
	Káldi	2 704,2	1 663,0	7 700,00	4,63	326,9	64 000,00	195,78	71 700,00
	Pornóapáti	638,3	424,7	7 400,00	17,42	78,8	25 700,00	327,41	33 100,00
	Összesen	4 088,9	2 458,9	19 100,00	7,76	539,2	119 700,00	221,99	138 800,00
1921—30 teljesítés	Péterfai	73,1		828,81			3 528,75		4 357,56
	Sárvári	673,3		5 617,05			25 828,77		31 445,82
	Káldi	2 704,2		31 137,11			67 381,47		98 518,58
	Pornóapáti	638,3		12 929,15			28 612,12		41 541,27
	Összesen	4 088,9		50 512,12			125 351,11		175 863,23
1931—40 előírás	Péterfai	79,1	28,2	650,00	23,05	23,6	3 500,00	148,31	4 150,00
	Sárvári	648,1	337,8	5 400,00	15,99	119,7	26 200,00	218,87	31 600,00
	Káldi	2 783,1	1 857,6	27 700,00	14,90	328,6	75 000,00	228,24	102 700,00
	Pornóapáti	652,1	369,4	9 200,00	24,90	77,1	30 150,00	391,05	39 350,00
	Összesen	4 162,4	2 593,0	42 950,00	16,56	549,0	134 850,00	245,62	177 800,00
1956—65 előírás az üzemtervek szerint	Péterfai	114,1	85,89	536,50	6,24	10,54	4 536,90	430,44	5 073,40
	Sárvári	699,1	943,90	6 523,75	6,91	56,98	21 829,49	383,11	28 533,24
	Káldi	2 666,3	3 468,88	43 951,00	12,67	184,59	38 439,52	208,23	82 390,52
	Pornóapáti	626,4	371,35	4 856,00	13,07	35,44	7 050,75	198,95	11 906,75
	Összesen	4 105,9	4 870,02	55 867,25	11,47	287,55	71 856,66	249,89	127 723,91
1956—65 előírás a mag- termelésre kijelölt állo- mányok véghasználatá- nak a figyelembevételével	Péterfai	114,1	85,89	536,50	6,24	10,54	4 536,90	430,44	5 073,40
	Sárvári	699,1	943,90	6 523,75	6,91	56,98	21 829,49	383,11	28 533,24
	Káldi	2 666,3	3 424,87	40 759,75	11,90	223,60	52 359,02	234,16	93 118,77
	Pornóapáti	626,4	353,96	4 386,50	12,39	52,83	13 909,38	263,28	18 295,88
	Összesen	4 105,9	4 808,62	52 206,50	10,85	343,95	92 634,79	269,32	144 841,29

véve megállapítható, hogy a sárvári erdőekben 1956—57-ben 1920-hoz viszonyítva az átlagos vágáskor 11,19 évvel emelkedett.

d) A fahasználat alakulásáról az 1920. évi üzemtervek, az 1930. évi revízió és az 1956—57. évi új üzemtervek adatai alapján a 13. táblázat tájékoztat.

Az 1920, illetőleg 1930. években történt előírás csak a bruttó fatömegnek 7 cm-nél vastagabb részét tartalmazza, ezért az 1956—57. évi előírásokból is levontuk

a vékonyfát, és pedig az előhasználatból 25,0%-ot, a véghasználatból 12,5%-ot. A vékonyfa ilyen százalékos arányára a 14. táblázatban feltüntetett országos tényszámokból következtetünk.

A bemutatott táblázat adatai szerint 1921-től 1930-ig az üzemtervekben előírt 138 800 m<sup>3</sup>-rel szemben ténylegesen 175 863 m<sup>3</sup>-t, vagyis az

előírás 127%-át termelték ki. Különösen nagymértékben eltér az előírástól az előhasználatok mértéke. Az üzemtervekben előírt 19 100 m<sup>3</sup>-rel szemben ténylegesen 50 512 m<sup>3</sup>-t, vagyis az előírás 265%-át termelték ki.

Ezen eltérések okait erdészkerületenként a következőkben találhatjuk meg.

A péterfai erdészkerület fahasználati adataival kapcsolatban szükséges rámutatni, hogy a kerület 1920-ban készült üzemtervét *Kaán Károly* az 1879. évi XXXI. tc. 18. §-a értelmében a következő feltétellel hagyta jóvá: „A gyéritéseket csak óvatosan szabad foganatosítani, ezért azokra nézve az előhasználati tervben közölt fatömegadatok nem irányadók.” Az így jóvá nem hagyott előhasználati terv a II. korosztályban hektáronként 10 m<sup>3</sup>, a III-ban 17 m<sup>3</sup>, a IV-ben 35 m<sup>3</sup>, a kerületben összesen 600 m<sup>3</sup> előhasználati fatömeget írt elő. Ezzel szemben ténylegesen a II. korosztályban hektáronként 17 m<sup>3</sup>, a III-ban 35 m<sup>3</sup>, a IV-ben 52 m<sup>3</sup>, a kerületben összesen 828,81 m<sup>3</sup> előhasználati fatömeget termeltek ki. Az 1930-ban végzett felülvizsgálati munkálatok során ezek figyelembevételével az előhasználati előírást felemelték 650 m<sup>3</sup>-re. Hatósági jóváhagyást azonban ez az előírás nem nyert. A jóváhagyó okiratban ugyanis ezt olvashatjuk „... az előhasználati tervben közölt fatömegek nem irányadók, a gyéritések ezentúl is a legnagyobb óvatossággal foganatosítandók”. Ez a körülmény világosan mutatja, hogy a szakszerű erdőnevelés megvalósítása elé komoly akadályokat gördített még maga a felső erdészeti igazgatás is. A véghasználatban mutatkozó látszólagos túlhasználat onnét ered, hogy az üzemtervi felvételek alkalmával a 10 cm-nél vékonyabb fűzeteket nem vették fel, ezek azonban 10 év alatt oly hatalmas

14. táblázat

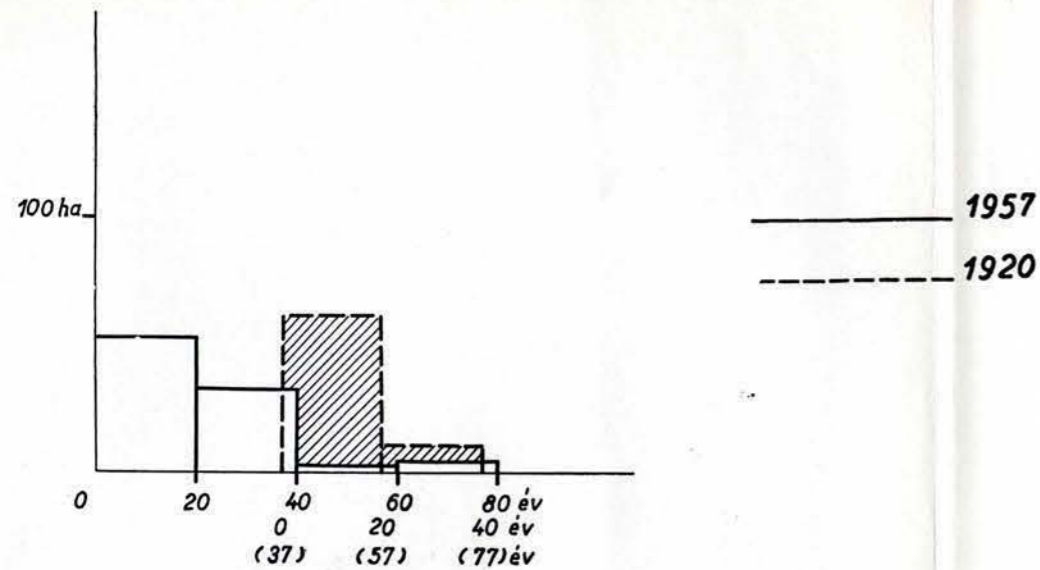
A vékonyfatermelés aránya %-ban

Év	Előhasználat	Véghasználat
1952	28,3	9,0
1953	20,5	8,6
1954	22,2	8,7
1955	23,8	8,4
1956	31,0	12,8
1957	27,8	11,4
1958	24,4	11,5

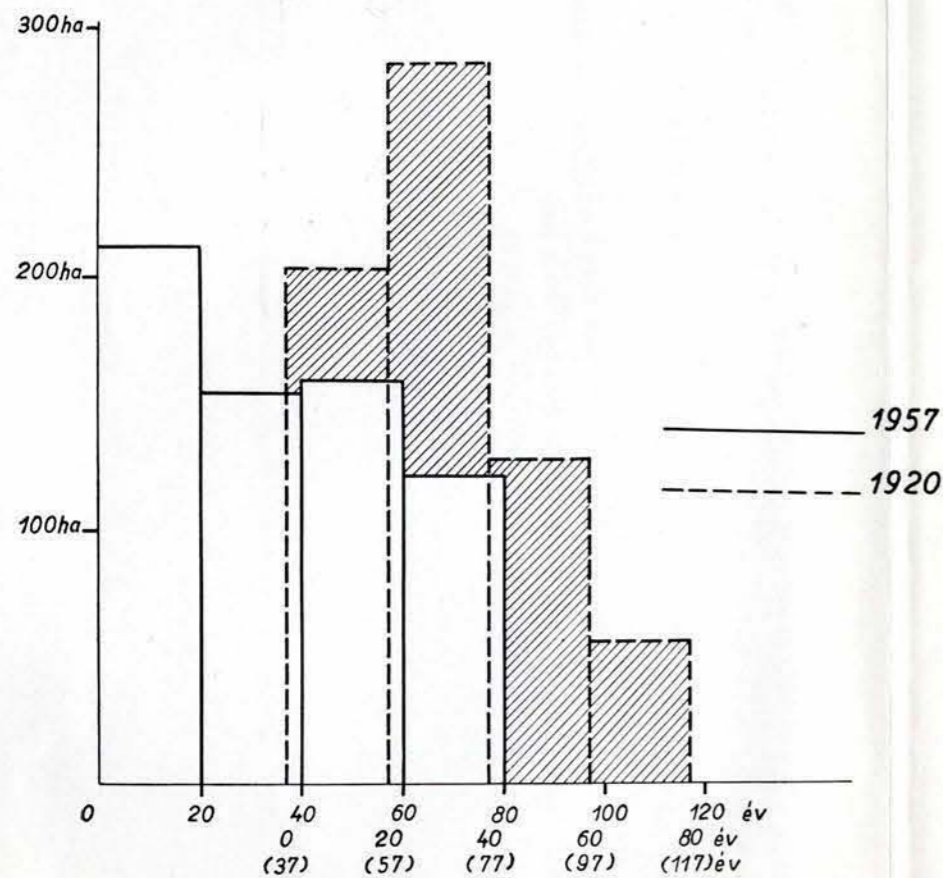
növekedést értek el, hogy a becsült fatömeget a ténylegesen kitermelt a legtöbb helyen meghaladta. A *sárvári erdészkerületben* az előhasználati terv 10 év alatt a II. korosztályban hektáronként 5—7 m<sup>3</sup>, a III-ban 9—14 m<sup>3</sup>, a IV-ben 16—21 m<sup>3</sup> és az V-ben 21 m<sup>3</sup>, összesen 3400 m<sup>3</sup> fatömeget írt elő. Az előírással szemben a II. korosztályban hektáronként 12 m<sup>3</sup>, a III-ban 16 m<sup>3</sup>, a IV-ben 21 m<sup>3</sup> és az V-ben 24 m<sup>3</sup>-t, összesen 5617,05 m<sup>3</sup>-t vágta ki. A revízió során az új előírást a tényleges előhasználatoknak megfelelően szabta meg. A *káldi erdészkerület* előhasználati tervében 10 évre a II. korosztályban hektáronként 4 m<sup>3</sup>-t, a III-ban 7 m<sup>3</sup>-t, a IV-ben 12 m<sup>3</sup>-t, az V-ben 16 m<sup>3</sup>-t, összesen 7700 m<sup>3</sup>-t írtak elő, ezzel szemben a II. korosztályban hektáronként 12 m<sup>3</sup>-t, a III-ban 16 m<sup>3</sup>-t, a IV-ben 21 m<sup>3</sup>-t, az V-ben 24 m<sup>3</sup>-t, összesen 31 137,11 m<sup>3</sup>-t termelték ki. Az előhasználati előírások tehát itt is túl kevésnek bizonyultak, ezért a revízió alkalmával a tényleges eredményeknek megfelelően felemelték őket. A véghasználatban mutatkozó látszólagos túlhasználat oka az, hogy az 1920. évi becsült fatömeg mindenütt valamivel kisebb volt a tényleg kitermeltnél, valamint időközben új legelőket is csatoltak az erdőhöz és az ezeken levő fákat terven felül termelték ki. Az 1930. évi revízió alkalmával történt véghasználati előírás azért magasabb igen számottevően az 1920. évinél, mivel lényegesen jobb faállományok kerültek előírásra; a 10 év előtti hektáronkénti 196 m<sup>3</sup> véghasználati fatömegeg szemben 1930-ban már 228 m<sup>3</sup> volt a hektáronkénti átlag. A *pornóapáti erdészkerületben* a 10 évre előírt előhasználati fatömegek szintén igen kevésnek bizonyultak és a revízió során a III. korosztályban hektáronként 17 m<sup>3</sup>-ről 28 m<sup>3</sup>-re, a IV-ben 35 m<sup>3</sup>-ről 52 m<sup>3</sup>-re, az V-ben 38 m<sup>3</sup>-ről 61 m<sup>3</sup>-re voltak felemelhetők. A véghasználatban mutatkozó túllépés oka elsősorban az, hogy a fokozatos felújítás alatt levő állományokban az újulatok sürgős felszabadítása vált szükségessé.

Az 1941—1956—57. évek fahasználatára vonatkozóan pontos adatok nem állnak rendelkezésre. Megkíséreltük ezeknek grafikus levezetését. Amint az 5a—d ábrán látható, először az 1956/57. évi összesített korosztályadatokat ábrázoltuk, azután ugyanerre az ábrára felrajzoltuk 36—37 éves eltolással az 1920. évi összesített korosztályadatokat. Véghasználat nélkül az 1920-ban megvolt korosztályok a korosbodás következtében az így felrajzolt képet adnák 1956-57-ben. A korosztályok 1956—57. évi tényleges és a megfelelő eltolással felrajzolt 1920. évi területe között jelentkező különbség az a minimális vágásterület, amelyről a faállományt 1920 és 1956—57 között véghasználatlaltal kitermelték. Minimális azért, mert 36—37 éves időközről lévén szó, a gyorsan növvő fafajokból, pl. a nyárakból álló olyan állományokban is adódott nyilván véghasználat, amelyek a 36—37 életévet még nem érték el. Az így megkapott véghasználati területből levontuk az 1921—30-ig ténylegesen elvégzett és az 1931—40. évre tervezett véghasználatokat (feltételeztük, ugyanis, hogy az 1931—40. évi előírásoktól nem tértek el), a maradékot osztottuk 16—17-tel, s megkaptuk az 1941—56—57. évek minimális átlagos évi véghasználati területét. Az így levezetett adatokat a 15. táblázat közli.

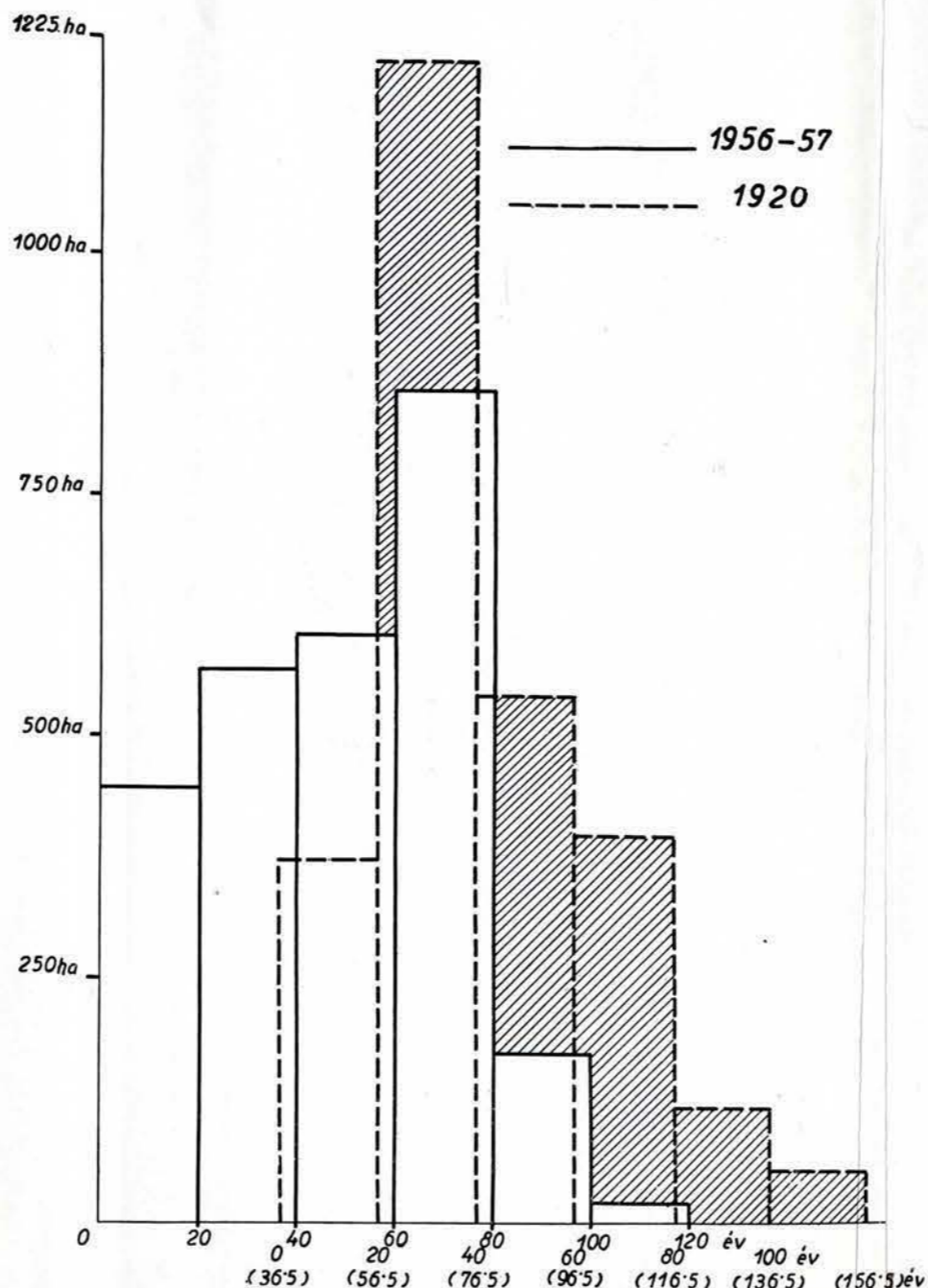
A péterfai erdészkerületre így kapott adatból — mivel a kerület fa-



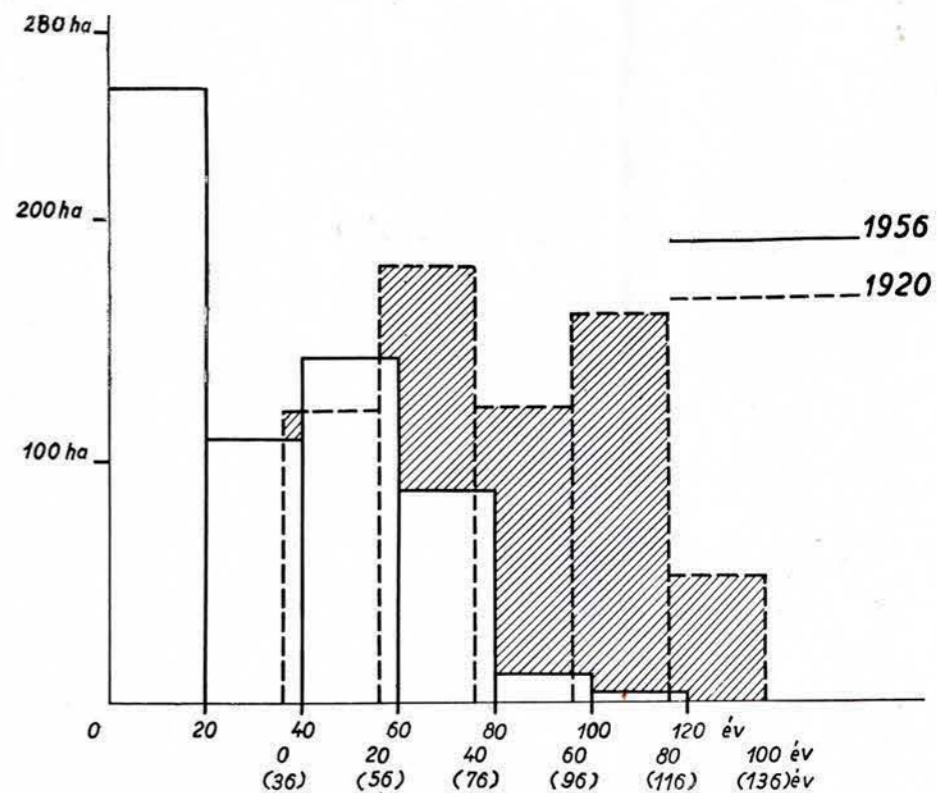
a) Péterfai erdészkerület, Ikervár község



b) Sárvári erdészkerület, Sárvár, Csénye község



c) Káldi erdészkerület, Káld, Bejczygyertános, Szemenye község



d) Pornóapáti erdészkerület, Pornóapáti község

5. ábra. Az 1920. és az 1957. évi korosztályviszonyok a megfelelő időbeli eltolással

állományának több mint felét rövid vágáskorú nyárak és fűz alkotják —, következtetést levonni nem lehet. A sárvári és káldi erdészkerületek adatai jól megközelítik az előző időszakok előírásait, számottevő túlhasználatot ezekben nem gyakorolhattak. A pornóapáti erdészkerületre nyert adat csaknem kétszerese az előző 10 éves idősza-

15. táblázat

Időszak	Erdészkerület	Évi véghasználati terület ha
1941—56/57	Péterfai	0,6
	Sárvári	8,4
	Káldi	29,8
	Pornóapáti	14,4
	Összesen:	53,2

kok évi előírásainak. A háborús években, majd azokat követően ebben a kerületben nagymértékű túlhasználat folyt, az öreg erdeifenyveseket kiterjedt nagy területeken letarolták. Világosan mutatja ezt a 3d ábra is, amelyen azonnal szembeötlik a korosztályviszonyok kedvezőtlen megváltozása és az első korosztályban az erdei- és lucfenyő fiatalosok túltengése. Erre engedett következtetni az átlagos korok vizsgálata is, hiszen láttuk, hogy Pornóapátiban az erdei- és a lucfenyő átlagkora kevesebb, mint a felére csökkent.

Ha az 1920-as és 30-as évek előírásaival az új üzemtervek előírásait hasonlítjuk össze, meglepő különbségeket találunk. Az 1931—40. évekre az üzemtervek 177 800 m<sup>3</sup> fahasználatot, ezen belül 42 950 m<sup>3</sup> előhasználatot és 134 850 m<sup>3</sup> véghasználatot írtak elő. Ezzel szemben az 1956—65. évekre az új üzemtervek összesen 127 724 m<sup>3</sup> használatot, ezen belül 55 867 m<sup>3</sup> előhasználatot és 71 857 m<sup>3</sup> véghasználatot írtak elő, vagyis az összes előírás 28%-kal csökkent; külön vizsgálva az elő- és a véghasználati előírást azt látjuk, hogy az előhasználati előírás 30%-kal emelkedett, a véghasználati pedig 47%-kal csökkent.

Ezeknek a meglepő különbségeknek két okáról már írtunk. Az egyik az, hogy az új üzemtervekben, 1920-hoz viszonyítva, a vágáskort 11 évvel felemelték. A másik pedig az, hogy a pornóapáti erdészkerületben 1941—56 között nagymértékű túlhasználat folyt. Harmadik okként azt hozhatjuk fel, hogy az új üzemtervekben szereplő 4106 ha erdőterületből 507 ha-t, tehát mintegy 12%-ot, a magtermőállományok foglalnak el, amelyekre véghasználati előírás nincsen. Magtermővé nyilvánításukkal az egész terület véghasználatára azonban nem 12%-kal, hanem sokkal nagyobb arányban csökken, mivel a magtermő állományok érthető okokból a legjobb vágásérett vagy ahhoz közelálló állományok.

Ha az egyes korosztályok területét fatermelésre, illetőleg magtermelésre kijelölt állományok szerint szétbontjuk, a 16. táblázat szerinti képet kapjuk.

A magtermelésre kijelölt állományok az elmondottak szerint kevés kivétellel a 40 évnél idősebb korosztályokba tartoznak és ezek közül a 61—80 éves korosztály maga 77,5%-kal képviselt.

A vágáskorok alakulásáról szóló részben ismertetett vágásérettiségi

16. táblázat

*Fakitermelésre és magtermelésre kijelölt állományok megoszlása*

Korosztály	Fakitermelésre	Magtermelésre	Összesen 2+3
	kijelölt állományok területe ha		
1	2	3	
1—20	963,97	3,73	967,60
21—40	864,91	0,89	865,80
41—60	839,78	66,82	906,60
61—80	681,58	393,92	1075,50
81—100	141,16	42,14	183,30
100—	26,80	—	26,80
	3518,20	507,5	4025,60
Faállománnyal nem borított terület			80,30
			4105,90

korok figyelembevételével a magtermelésre kijelölt állományok esetében a folyó 10 évre számítva a véghasználati terület 56,40 ha, az átlagnövedék alapján számított hozadék pedig 23,745 m<sup>3</sup>.

A magtermő állományok hozadékának figyelembevételével az összes fahasználat 144 841 m<sup>3</sup>, ezen belül az előhasználat 52 207 m<sup>3</sup>, a véghasználat 92 635 m<sup>3</sup>. Végül az összehasonlíthatóság érdekében megkíséreltük kiiktatni a vágáskor-emelés és a pornóapáti túlhasználatok véghasználatot csökkentő kihatását is. Ennek érdekében úgy jártunk el, hogy véghasználati területnek az 1931—40. évekre előírtat vettük, hektáronként véghasználati fatömegnek pedig az 1956—65. évekre a magtermelésre kijelölt állományok véghasználatának figyelembevételével kapott hektáronkénti fatömeget. Így számolva az 1956—65. években az összes fahasználat 203 064 m<sup>3</sup> lenne.

Ha nem összességében vizsgáljuk a fahasználatot, hanem külön az élő- és külön a véghasználatot, még a következő megállapításokat tehetjük. Az előhasználatoknál megfigyelhetjük a fatömeg (1921—30: 19 100 m<sup>3</sup>, 1931—40: 42 950 m<sup>3</sup> és 1956—65: 55 867 m<sup>3</sup>) és a gyéritési terület (1931—40: 2459 ha, 1931—40: 2593 ha és 1956—65: 4870 ha) növekedését. A felszabadulás előtt a korábban már ismertetett okoknál fogva a fatömeg-előírás ugrásszerűen növekedett, a felszabadulás után tovább növekedett a fatömeg előírás is, de ennél jóval számottevőbb a terület növekedése. A gyéritések fejlődése tehát úgy ment végbe, hogy először bátrabban belevágtak a gyéritésre besorolt faállományokba, később pedig jelentősen csökkentették a visszatérési időt. Ez utóbbi következtében az új üzemtervek 10 éves érvényességi ideje alatt egyes erdőrészekben többszöri nevelővágás is előírásra kerülhet, ennek megfelelő többszörös területtel. Erről van szó az 1956—65. évi előírásoknál is, hiszen a gyéritésre előírt terület 4870 ha, szemben a 4106 ha összes erdőterülettel. A véghasználatot illetően elsősorban a hektáronkénti véghasználati fatömeg alakulására kell rámutatni. Ez



1920—31 között 22 199 m<sup>3</sup>, 1931—40 között 24 562 m<sup>3</sup>, 1956—65 között 26 932 m<sup>3</sup>. Különösen feltűnő a hektáronkinti véghasználati fatömeg növekedése a péterfai és a sárvári kerületekben. Ez azzal magyarázható, hogy tápanyagban gazdag öntéstalajokon levő, főleg korai nyárból álló állományok kerülnek véghasználatra, ahol a hektáronkinti fatömeg 476 m<sup>3</sup>, 518 m<sup>3</sup>, 850 m<sup>3</sup> stb.-t is elér.

*Összefoglalva* az összehasonlítás eredményeit a következőket állapíthatjuk meg:

a) A sárvári erdők fafajösszetételében 1920-tól 1956—57-ig előnyös változás következett be: növekedett a tölgy, a bükk, a nemesnyárák, az erdeifenyő, a feketedió, a jegenyefenyő, a hárs és a kőris; csökkent a cser, a nyír, a szil, a lucfenyő, az éger, az akác, a feketefenyő, a juhar, a gyertyán és a cseresznye területi aránya. A péterfai erdészkerület fő fafajai ma a nyárák, a kőris, a fűz és a feketedió, a sárvári kerületé a tölgy, a kőris, a cser, valamint a fekete-, az erdei- és a lucfenyő; a káldi erdészkerületé a tölgy és a cser; végül pedig a pornóapáti kerületé az erdeifenyő, a tölgy, a lucfenyő és a cser.

A fafajösszetétel ilyen előnyös változása együttjárt az átlagos kor emelkedésével. Az átlagos kor a péterfai kerületben 8,16 évvel, a sárvári-ban 4,90 évvel, a káldiban 7,20 évvel emelkedett: a pornóapáti kerületben 10,68 évvel csökkent, végeredményben a sárvári erdők egészében 3,83 évvel emelkedett. Az egyes fafajok átlagkorát illetően feltűnő a tölgy átlagkorának 11,56 évvel való emelkedése és az erdeifenyő átlagkorának 26,99 évvel való csökkenése. Az átlagkornak az egész területen való növekedéséből az élőkészlet növekedésére lehet következtetni.

b) Rendkívül előnyös változás következett be 1920-tól 1956—57-ig a termőhelyi osztályok megoszlásában is. Amíg 1920-ban és 1930-ban a II. és III. termőhelyi osztályú állományok borították a terület nagy részét, addig 1956-ban már az I. és II. termőhelyi osztályú állományok jutottak túlsúlyba.

c) Az átlagos vágáskor 1920-tól 1956—57-ig a péterfai kerületben 10,57 évvel, a sárvári erdészkerületben 18,82 évvel, a káldiban 10,37 évvel és a pornóapáti kerületben 7,35 évvel; a négy erdészkerületben együttesen véve 11,19 évvel emelkedett.

d) A fahasználatok összehasonlítását a tanulmányozott időszakokban a következő körülmények nehezítették: 1956—57-ben a vágáskort 1920-hoz viszonyítva 11 évvel felemelték. A pornóapáti erdészkerületben 1941—56 között nagymértékű túlhasználat folyt; az 1956—57 évi üzemtervek 4106 ha erdőterületből 507 ha-t magtermelő állományoknak nyilvánítottak és ezekre véghasználati előírást nem tartalmaznak. E körülmények fahasználat-csökkentő kihatásait megkíséreltük kiiktatni. Így az összes fahasználat alakulását illetően a következőket állapíthattuk meg. Az összes fahasználati előírás (7 cm-nél vastagabb, bruttó fatömeg) 1921—30. években 138 800 m<sup>3</sup>, 1931—40. években 177 800 m<sup>3</sup> volt, 1956—65. évekre pedig 203 064 m<sup>3</sup>. Ennek megfelelően az évi fatermés az 1921—30. években 3,39 m<sup>3</sup>/ha, az 1931—40. években 4,27 m<sup>3</sup>/ha volt, 1956—65. években pedig 4,95 m<sup>3</sup>/ha. Külön vizsgálva az elő- és külön a véghasználatot, az előhasználatnál megfigyelhetjük a fatömeg (az 1921—30-as

években 19 100 m<sup>3</sup>, az 1931—40-es években 42 950 m<sup>3</sup> és az 1956—65-ös években 55 867 m<sup>3</sup>) és a gyérítési terület (az 1921—30-as években 2459 ha, az 1931—40-es években 2593 ha volt és az 1956—65 -ös években 4870 ha) növekedését. A gyérítések fejlődése úgy ment végbe, hogy eleinte bátrabban belevágtak az állományokba, később jelentősen csökkentették a visszatérési időt. A véghasználatot illetően elsősorban a hektáronkénti véghasználati fatömeg alakulása a szembetűnő. Ez 1920—31 között 221,99 m<sup>3</sup>, 1931—40 között 245,62 m<sup>3</sup>, 1956—65 között pedig 269,32 m<sup>3</sup>.

Hogyan sikerült mindössze egy vágásfordulónak megfelelő idő alatt ilyen eredményeket elérni?

A sárvári erdők rendbehozásában rendkívül nagy jelentősége volt az erdei legeltetés megszüntetésének. Ezek az erdők a múlt század közepén még alapjában véve rossz legelőerdők voltak. Az erdőt kézbentartó nemesség, saját szükséglete fedezésén kívül, ezekből látta el jobbágyait épület-, szerszám- és tűzifával, s megengedte nekik az erdei legeltetést, amelynek ellenszolgáltatásaként a jobbágyok gabonában erdőbért fizettek, vagy marhából huszadot vagy tizedet adtak. A legeltetés alól csak egyes erdőket tilalmaztak, s erre ezek elnevezései is utalnak. Pl. Sárítilos, Csényeitilos, Ökörtilos, Csikótilos. 1848-ban az urbárium eltörlésekor a legeltetési



6. ábra. Hengerestörzsű ún. németgyertyánok a Farkas-erdő hidegkúti védkerületében

szolgalmi jogok megváltásáért az érdekelt községek részére megfelelő erdőterületeket hasítottak ki, amelyeket azok mint községi erdei legelőt használtak. Tovább legeltették azonban a nemesek használatában maradt erdőket is mindaddig, amíg az általunk ismertetett sárvári erdők a múlt század végén egy kézbe nem kerültek, az uradalomban az erdőgazdaságot a mezőgazdaságtól el nem választották, s az erdei legeltetést végleg meg nem szüntették. 1924-ben már csak 60 ha erdőt legeltettek, akkor azonban ebből az erdőből is kizárták végleg a jószágot.

A sárvári erdők rendbehozatalában az erdei legeltetés megszüntetésén kívül óriási szerepet játszott a gyertyán, ez a kitűnő talajjavító töltelékfa. Ez a fafaj a kíméletlen legeltetést és a

rablogzádkodást bámulatos módon bírja. Rendkívül szívós, gyakran és bőven terem magot. Kiválóan sarjadzik, könnyen települ, az árnyékot jól tűri, sűrű záródásával betakarja a talajt. Gyorsan bomló, gazdag lomzatának hullatásával bő humuszt ad, gyorsan javítja a talajt. *Horváth László*, Bedő-díjas, sárvári tapasztalata szerint egy szabályosan záródott 30—40 éves gyertyánállomány már legalább egy termőhelyi osztállyal tudja a talajt megjavítani. Ezért nem hiába tekintik Sárvárott a gyertyánt az erdő anyjának: „Csakis a gyertyán segélyével volt elérhető — írja *Scherg Károly* —, hogy 1882-től 40 év alatt a kiélt talajú, legnagyobb részt nyírral és borókával fedett, agyonlegeltetett Farkas-erdőnek több mint fele, 1578 ha lett felújítva és nemesebb fajok könnyen való alátelepítésére alkalmassá téve. A régi, borókás, páfrányos, füves legelő marhától keményre tiport talaja helyett, fű nélküli és lombtakaróval fedett porhanyó humusztalajuk van, melyben a védőállomány alá való telepítéssel, minden fajok könnyen megtelepíthető és melybe mint hézagpótló és a nemesebb fajok magas növekedését és ágtisztulását elősegítő talajárnyaló fajok a gyertyán is elegyednek természetes úton.” (*Scherg Károly*, Sárvár, melléklet az Erdészeti Lapok 1934. évi 11. számához, 22. oldal.) A gyertyán ilyen szerepének az elismerése csak a legutóbbi időben vált általánossá. A gyertyán felkarolásán kívül a sárváriak tisztában voltak „a gyertyánveszedelemmel” is, és mindig megtalálták a módját annak, hogy szükség szerint féken tartásuk. Az első tisztítástól az utolsó gyéritésig mindig a legalsó gyertyánokkal törődtek. A tölgy mellett a legalsó gyertyánok érdekében dolgoztak minden esetben. Ennek az eredménye az is, hogy a gyertyános tölgyesekben sehol sem találunk a tölgyfelújulást megelőző gyertyán cserjeszintet.

A legeltetés megszüntetése, az évszázados korlátlan legeltetéssel lerontott talajoknak elsősorban a gyertyán segítségével történt feljavításán kívül a sárvári erdők rendbehozása főképpen a céltudatos erdőművelés — tisztítás, gyérités, felújítás — alkalmazásának köszönhető. Ebben ugyanúgy, mint a leromlott talajok feljavításá-



7. ábra. Gyertyános erdeifenyves a Szemenyei erdőben



8. ábra. Gyertyános tölgyes a Farkas-erdőn



9. ábra. Gyertyános tölgyes a Farkas-erdőn

ban, óriási szerepet játszott és játszik a gyertyán. A sárvári erdők fő fafajai a tölgy, a cser és az erdeifenyő. Mind a három olyan fényigényes fafaj, amelynek hasznos kísérője lehet a kiváló talaj- és törzsárnyaló gyertyán.

A gyertyán a maga nyurga növéseivel a tölgyet, a csert és az erdeifenyőt felfelé vezeti, élénk magassági növekedésre készíti. Sárvárott olyan gyertyános tölgyesek, erdeifenyvesek kialakítását tartották célnak, amelyekben a tölgy és az erdeifenyő kezdettől fogva élvezi a gyertyán védő, támogató, serkentő hatását. Ezért, ha például tölgyet telepítettek mezőgazdasági köztessel, a második év után a köztesnövény helyére gyertyánmagot vetettek. A gyertyán elősegítette a tölgyek feltisztulását és magassági növekedését. A fiatalosok tisztítását korán kezdték és 3—4 évenként megismételték.

20—25 éves korától kezdve minden állományt 4—6 évenként gyérítettek. A tisztítások és gyérítések célja az volt, hogy a sűrű fiatalosokból minél egyenesebb, ágtiszta tölgyek maradjanak egyenletesen elosztva, amelyek között és alatt is egyenletes sűrűségben életképes gyertyánok helyezkednek el. Így nevelték az elegyes tölgy-gyertyán állományokat 50—60 éves korukig. Ekkor döntöttek az állományok további sorsát illetőleg. Ha az állományt olyan nem szép növésű tölgyek alkották, amelyeket nem volt érdemes a 80 éves vágásfordulónál hosszabb ideig fenntartani,



10. ábra. Tisztítás gyertyános tölgyes fiatalosban a gyertyán visszavágásával



11. ábra. Szép növésű tölgyfa egy farkas-erdei gyertyános tölgyesben



12. ábra. Szlavón tölgy „V” fák egy farkas-erdei gyertyános tölgyesben

akkor egy jó magtermő évben erősen megritkították, hogy a lehulló makk kikelhessen. A megmaradó és ritkább állásba került gyertyánok a következő évben szintén bő magtermést hoztak. Mivel azonban a gyertyánmag rendszeren csak a második évben kelt ki, addigra a tölgy már hároméves volt és csak előnyére szolgált, ha minél sűrűbb gyertyánfiatalos verődött fel körülötte. Az így keletkezett sűrű, elegyes fiatalosokból hámozták ki a tisztításokkal és gyéritésekkel a jövő állományát. Ha az 50 év körüli állományokban szép tölgycsoportok vagy szép törzsű tölgyfák voltak, amelyek 120—160 évig való fenntartásra kínálkoztak, ezeket már 50 éves kor körül gyertyánnal alátelítették; vagy úgy, hogy szabadabb állásba helyezték, hogy a közeli gyertyánfák magja alattuk kikeljen, vagy gyertyánmaggal alávetették. Így, mire a körülöttük levő fák 80 éves korban vágásra kerültek, ezeket az egyes vagy csoportos törzseket 30 éves gyertyánfiatalos vette körül, amely a tölgy törzseken fattyuhajtás képződést megakadályozta.

Az így kiválasztott szép törzseket a vastag kéregnek mellmagasságban 5 cm széles gyűrű alakú óvatos levakarásával, vagy olajfestékkel jelölték meg. A káldi VII/1. erdőrészletben pl. 23,1 ha-on 2525 db, tehát hektáronként átlag 108 db kiválóan szép növésű tölgytörzset jelöltek ki hagyásfának. A köztük és alattuk levő gyertyán nemesak a törzs ág tisztaságát és a talaj termőerejét biztosította, hanem közben még tekintélyes fatömeget is nevelt.

Magát az állománynevelést illetően a sárvári szakemberek arra törekedtek, hogy az adott területen minél rövidebb idő alatt, minél több értékes fát termeljenek. A fa értéke vastagságától, egyenességétől, ág tisztaságától és az évgyűrűk egyenletességétől függ. Különösen fontos a vastagság, a nagy méretek kérdése. A 30-as években pl. egyébként azonos minőségű 40 cm átmérőjű rönkök m<sup>3</sup>-ének ára nyolcszorosa volt a 20 cm átmérőjűekének. A sárváriak a fák egyenességét serkentő és talajárnyaló fafajokkal — bükkal és gyertyánnal — elegyes sűrű fiatalosok létesítésével, az évgyűrű egyenletességét gyakori mérsékelt gyéritésekkel, szabályos kör-



13. ábra. Nagyméretű tölgy hagyásfák a Farkaserdőn

metszetű korona kialakításával érték el. A törzs nagy méretét, vastagságát hektáronként 90—210 db legszebb fa különleges ápolásával, hizlalásával és két fordulón át történő fenntartásával biztosították. Két fordulón át történő fenntartásra szép tölgyeket, erdeifenyőket, kőriseket, amerikai diókat jelölték ki egyenként vagy csoportosan.

A gyéritések kijelölésekor elsősorban a legszebb, legértékesebb fákat vették szemügyre, kiválasztották közülük a legszebbeket, s csak ezután nézték, hogy melyik fa hat kártékonyan ezek növekedésére. *Scherg Károly* egyik megjegyzése arra mutat, hogy helyesen értékelték a fák fejlődését is: „A hegyes koronájú, jól növekvő fák a főállományban, a tompa koronájúak az alátelepítésben részesülnek előnyben.” (*Scherg Károly*, Sárvár, melléklet az Erdészeti Lapok 1934. évi 11. számához, 35. oldal.) A gyéritések szakszerű kijelölésére rendkívül nagy súlyt helyeztek. Tisztában voltak azzal, hogy az elegyarány helyes kialakítását, a több, értékesebb fatömeget adó faállományok kiképzését csak a leggondosabb, nagy körültekintéssel végzett jelölési munka biztosítja. Ezért elrendelték, hogy a jelöléseket csak kellő szaktudással és gyakorlattal rendelkező szakemberek végezhetik. A gyéritésekben csak a vezető mérnök irányításával jelölhettek az erdészek. A gyéritések mellett a tisztításokat is ki kellett jelölni. Ezt már rendszerint maguk az erdészek végezték előzetes helyszíni megbeszélés alapján. Így a jelölés hatalmas munka volt és minden évben eltartott májustól októberig.

A tisztítások, gyéritések jelentőségét a sárvári erdőművelésben világosan mutatják a 13. táblázat adatai. Az üzemterv 1921-től 1930-ig terjedő 10 évre 19 100 m<sup>3</sup> előhasználati fatömeg kitermelését írta elő, ezzel szemben kerekén 50 500 m<sup>3</sup>-t, az előírás 265%-át termelték ki ténylegesen. Világos bizonyíték ez amellest, hogy a sárváriak bátran szakítottak az akkori idők faállománynevelési gyakorlatával. Az alászorult, elhaló, beteg anyag jelentőség nélküli kiszedegetése helyett merészen belevágtak a felső koronaszintbe is, s a maguk elképzelései szerint gyorsan kezdték formálni faállományaikat. *Scherg Lőrinc* erdőmester, aki a gyéritési-jelöléseket mindig személyesen ellenőrizte, a gyéritendő erdő-részletek bejárása során mindig még újabb egyedeket jelölt ki vágásra.

A sárváriak ilyen előremutató faállomány-nevelési gyakorlatával kapcsolatban érdekes tapasztalatra hívta fel figyelmemet *Borsos Zoltán*, a sárvári „nagy öregek” munkájának mai tehetséges folytatója. Hosszúpereszteg község határában terülnek el a szajki erdők, amelyek korábban az Erdődy-féle birtokhoz tartoztak. Fafajuk tölgy, cser, gyertyán és erdeifenyő, tehát a sárvári erdőkével azonos. Szajk természetes erdőtípusa, ugyanúgy, mint a Farkas-erdőé, *Asperula*-s s gyertyános tölgyes. Sok 100 év körüli faállomány van a szajki erdőkben, 400—500 m<sup>3</sup> hektáronkénti fatömeggel. Ezek egész életükön át csak olyan gyéritésekben részesültek, amelyek az idősebb gyertyánok és a száradék eltávolítását célozták. Ezért bennük még 100 éves korban is igen nagy a hektáronkénti törzsszám, felnyurgult, kiskoronájú, vékony törzsek állanak a területen. Az ilyen 100 éves szajki erdők élőfakészlete nem több, mint a rendszeres erős belevágásokkal gyéritett 80 éves farkas-erdői állományoké. Ugyanakkor Szajkon elestek a Farkas-erdőn rendszeresen kitermelt igen számot-



tevő előhasználati fatömegek nagy részétől. Ez a tapasztalat meggyőzően bizonyítja az előhasználatok hozadék-növelő hatását.

Sárvárott kiterjedten alkalmazták a törzsek felnyesését is. Különösen a természetes újulatokból keletkezett változatos fiatal állományokban, valamint a 20—45 éves fenyvesekben. Fontosnak tartották az erdőszegélyek időben történő helyes kiképzését.

A felújítási módok közül különösen elterjedt a természetes fokozatos felújítás és a mesterséges alátelepítéses felújítás fokozatos felszabadítással. Ezek természetesen sok gondosságot, nagy figyelmet és körültekintést igényelnek, de ez nem riasztotta vissza a sárvári szakembereket. Tisztán látták a felújítógátások előnyeit: a talajvédelem biztosítását, a talaj termőerejének folyamatos fenntartását, az újulatnak a hőség, a szárazság, a fagy és az egyéb károsítások elleni védelmét, a szabadabb állásba hozott öreg fák gyors vastagodását. Az alátelepítéses felújítás elősegítette a megfelelő fafajjal való felújítást: egy bőséges makktermés esetén jó pár évvel előre lehetett alátelepítést végezni, s ezzel nagyobb területen biztosítani a felújítást. Pl. a káldi kerületben a tölgyet, a csert és a bükköt idős állományok alatti makkrakással nagy területeken így újították fel. Az így létesített újulatokba azután a gyertyán természetes úton beleegyedett. A tarvágásokat lehetőleg mellőzték, csak egyes Rába-ártéri erdőkre korlátozták, ahol az újulatot vagy alátelepítést a gyorsan előtörő gyomoktól nem lehetett megmenteni. Pornóapátiban kulisszás tarvágással termelték ki a gyertyán szintes erdeifenyveseket. Itt a vágásterületeket a kitermelés évében soros erdeifenyő magvetéssel újították fel. A felújítások során mindig figyelemmel voltak a szélirányra, súlyt helyeztek a felesleges vizet elvezető árokrendszer kiépítésére, mély fekvésekben kézi munkával készített bakhátakat alkalmaztak nagy eredménnyel. A 20-as évektől a vágásterületeken rendszeresen végeztek talajvizsgálatokat. Talajfúróval 2,5 m mélységig vettek próbákat.

Hangsúlyozni kell azt is, hogy a sárvári erdészek igen jó érzékkel ismerték fel a tájak természetes erdőtípusait, a Farkas-erdőn például a



14. ábra. Bejgyertyánosi bükkös gyertyános tölgyes

gyertyános tölgyest. Itt napjainkban szinte a szemünk előtt megy végbe az a szukcesszió, amelynek következő stádiuma az *Asperula*-s bükkös, gyertyános tölgyes lesz.

Káld község határában fekvő azonos talajon álló erdők közül azok, amelyekben az átalakítás csak a felszabadulás után kezdődött el, még csak a *Poa*-s cseres tölgyesek és az *Asperula*-s gyertyános tölgyesek közti stádiumban vannak. A mai sárvári erdészek feladata az, hogy a meglévő gyertyános tölgyeseket a fafajokban is gazdagabb bükkös gyertyános tölgyesek stádiumába átvezessék. A gyertyános-tölgyes termőhelyeken álló elegyetlen tölgyeseket és cseréseket pedig átvezessék az *Asperula*-s gyertyános tölgyesek sorába. A második koronaszint képzést célzó alátelepítések erre irányulnak.

Sárvárott a belterjes erdőgazdálkodás megteremtésében fontos lépés volt a *házi fakitermelés rendszeresítése*. 1882-ig árverés útján tövön állva értékesítették a faanyagot. 1882-től kezdve a fakitermelést csak házilag végezték és a választékokat nagyban árverés útján, kicsiben szabott áron adták el. A munkásokat rendszeresen pénzért és csak ritkán részért fogadták. Az erdőgazdálkodás kiegészítésére Pornóapátiban a Pinkafolyón vízierőre berendezett áramfejlesztő telepet és fűrészüzemet, majd később Sárvárott is fűrészüzemet létesítettek, amelyekben gyorsjáratú keretfűrészek, szélező és körfűrészek dolgozták fel az erdők faanyagát. Így természetesen jóval magasabb jövedelemhez jutottak, mintha a fűrészrönköket értékesítették volna.

A sárvári eredmények elérésében fontos szerepe volt még a sűrűn kiépített, jókarban tartott úthálózatnak, a megfelelő számú tanult szakember alkalmazásának, valamint az erdészeti és vadászati érdekek helyes összeegyeztetésének.

Az utak építéséhez és karbantartásához a Rába kavicsátonyai, a káldi kerület helyenkint majdnem tiszta kavicsalaja és egy bérelt bazaltbánya kitűnő anyagot szolgáltatott. Ezért a bazalt és a kavicsolt utak építése terjedt el. A harmincas években a káldi kerületben már több mint 10 km hengerelt bazalt és 40 km kavicsolt út volt. A jól használható úthálózatot annyira fontosnak tartották, hogy állandó éves alkalmazottakat állítottak be, akik kizárólag csak útkarbantartással, útjavítással foglalkoztak. A jó úthálózat kiépítéséhez bazalt és kavics szállításra állandó fogatokat biztosítottak. A főutakon árkok ásásával és tisztántartásával gondoskodtak az azonnali vízlevezetésről, így azok mindig járhatók voltak. A főutakon kívül gyűjtőutakat is létesítettek. Arra törekedtek, hogy minden 100—200 m-re kis nyiladék legyen és így a közlelési távolság 50—100 m-re csökkenjen. Tudatában voltak annak, hogy a fokozatos felújító vágások és a gyakran ismétlődő tisztítások, gyéritések hatalmas fatömegét csak sűrű és jól karbantartott úthálózaton lehet minden időben mozgatni. Útépítésre évenként ugyanannyit költöttek, mint amennyi a regie dologi kiadás volt.

A szakemberrel való ellátottság a harmincas években a következő volt: az erdőterület minden 1360 ha-jára egy mérnök és egy erdész (technikus) és minden 340 ha-jára egy erdőőr (erdész) jutott. A szakemberek szinte kivétel nélkül egész életükön át egy helyben szolgáltak. Már emlí-

tettük, hogy *Scherg Lőrinc* több mint félévszázadon át dolgozott Sárvárott, de 40 évnél többet szolgáltak ugyanabban a kerületben a nemrégien elhunyt *Farkas Lajos*, *Remete Kálmán* és *Fülöp Imre* erdészek is.

A vadászatot kizárólagosan házi kezelésben gyakorolták. Az erdészet és vadászat érdekei így különösebb nehézség nélkül összeegyeztethetők voltak. Az erdőgazdaság tiszta jövedelméből fedezték a vadászatnál mutatkozó ráfizetést. A felújításokat a vad kártevéseitől kerítésekkel védték. A harmincas években több mint 30 km vadkárelhárító kerítést tartottak nyilván.

A sárvári erdőgazdálkodás rendelkezésre álló hézagos történetének áttekintése, és az elmúlt 80 évben elért eredmények világosan mutatják, hogy belterjes erdőgazdálkodással, céltudatos erdőműveléssel aránylag rövid idő alatt jelentős sikereket lehet elérni. Egyben felhívják a figyelmünket arra, hogy az erdőművelés terén munkánkat jobban meg kell szervezni, a szakszemélyzet figyelmét sokkal inkább rá kell irányítani az erdőművelés fontosságára. Az erdőművelésben eredmények eléréséhez hosszabb időn át végzett szervezett munkára van szükség. A mai tervteljesítési, mérlegbeszámolási és premizálási rendszer elsősorban a gazdálkodás éves eredményeit mutatja ki. Ez a rendszer helyénvaló a mezőgazdaságban és az iparban, de az erdőgazdaságban egymagában nem elegendő. A fatermelés termelési ideje rendkívül hosszú, általában 20—120 év. A fatermelés terén elért eredmények évenként nem, legfeljebb csak 5—10 éves időközönként mérhetők. A mai tervezési, beszámolási és premizálási rendszer az egész termelési idő helyett csak egy évre irányítja a figyelmet. Így fordulhat elő, hogy a könnyen, kevés kockázattal nevelhető csemetékből évről évre több, a nehezebben, nagy kockázattal nevelhetőkből pedig kevesebb van a szükségletnél. Az éves gazdálkodási eredményekre hatással nem levő természetes felújítási módok viszonylag lassan terjednek. Az erdőgazdaságok igyekeznek minél több értékes, nagy mennyiségű szerfát adó tölgy, bükk és fenyő szálerdőt kitermelni, különösen az előnyösebb bérfeltételekkel termelhető, kisebb energiaköltséggel szállítható, jó rakodási lehetőséggel rendelkező helyekről. Előszórással és gyakran ismételve gyérítik a sok szerfát adó középkorú faállományokat és vonakodnak az alárendelt választékokat adó rudas erdők gyérítésétől stb. Évek óta hangoztatjuk ezért, hogy a gazdálkodási eredményeket nálunk évenként és hosszabb időközönként is célszerű volna mérni és anyagilag is érdekeltté kellene tenni dolgozóinkat a hosszabb időközökre szóló célkitűzések megvalósításában. Ilyen irányba egy jelentős kezdeményező lépést már tettünk is az erdősítési eredményességi prémium bevezetésével. Ez azonban egymagában nem elegendő. Sárvár történetének tanulmányozása elsősorban az üzemtervek szerepére hívja fel a figyelmünket. A felszabadulás előtt az erdészeti igazgatás az üzemterveket alapjában véve gátként akarta a rablógazdálkodás útjába állítani. A felszabadulás után szorgalmaztuk érdeink üzemtervezését, hogy számbavehessük mink van és pontosan meghatározhassuk a célszerűen kitermelhető fatömeg mennyiségét. Az üzemtervek szerepét erre korlátozni ma már nem lehet. Az üzemtervekben részletesen tárgyalni kell a múlt gazdálkodásából leszűrhető tapasztalatokat, meg kell tervezni az egész termelési időre a fatermelés,

az erdőművelés tennivalóit és az e téren végzett munkát az üzemterv-átvizsgálások (revíziók) és az üzemterv-megújítások alkalmával — tehát 5—10 évenként — számszerűen fel is kell mérni. Így az éves mérlegbeszámolókon kívül rendelkezésünkre állanak majd az 5—10 évesek is, amely utóbbiak jelentősége egy-egy erdőgazdaság munkájának értékelésében semmiképpen sem lehet kisebb, mint az éves mérlegeké. Ezért az éves prémiumalaphoz a fatermelés, erdőművelés termelési értékével arányos részét célszerű tartálékolni, és a revíziók illetőleg üzemterv-megújítások eredményeitől függően kifizetni. Feltétlenül szükséges itt hangsúlyozni, hogyha azt akarjuk, hogy a mérlegeléskor a gazdálkodás helyes irányáról meg tudjunk győződni, akkor az üzemterveknek is olyan távlati elgondolások figyelembevételével kell készülniök, hogy azokból ne csak a legközelebbi 10 évre előírt feladatok és célok tűnjenek ki, hanem a végrehajtó erdészvezető tisztán lássa azt is, hogy az általa most végrehajtott munka 30 vagy 60 év múlva mit kell eredményezzen.

Az üzemterv átvizsgálása, illetőleg megújítása alkalmával megfelelő módon mérleget kell készíteni a terület szaporodásáról, illetőleg apadásáról, a fafajösszetétel változásáról, a termőhelyek eloszlásáról, a korosztályok átlagos sűrűségének alakulásáról, a fahasználatokról és az erdősítésekről. A mérlegelés elvégezhető a mellékelt táblázatos kimutatások segítségével (1—6.) mellékletek.

- I. Terület nyilvántartás.
- II. A fafajok megoszlása korosztályok szerint.
- III. A termőhelyek megoszlása korosztályok szerint.
- IV. Az átlagos sűrűség a fatermelésre kijelölt erdősült erdőrészekben korosztályonként.
- V. A tényleges fahasználat egybevetése az előírással.
- VI. A tényleges erdősítés egybevetése az előírással.

2. melléklet. 3.

## II. Faajok megoszlása korosztályok szerint

Község: .....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		
19... évi állapothoz viszonyítva változás										
Fafaj	+				—					
	terület		fatömeg	f. növ.	terület		fatömeg	f. növ.		
	ha	ár	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	ha	ár	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>







Az I. kimutatásból a területváltozás a megfelelő időpontokra vonatkozó adatok összehasonlítása révén azonnal megállapítható. Az erdőgazdaságok általános törekvése a faállománnyal valóban borított terület növelése kell legyen.

A II. kimutatásból képet kaphatunk az egyes fafajok területének, élőfakészletének és folyónövedékének változásáról. A fafajösszetétel szabályozásánál fő célkitűzésünk az értékes, nemes és a gyorsan növő fafajok területének növelése. Ez természetesen együtt kell járjon a folyónövedék növelésével és kedvező élőfakészlet kialakításával.

A III. kimutatás a termőhelyek megoszlásának változását mutatja. A hosszabb időn át folytatott ésszerű gazdálkodás feltétlenül kedvező változást eredményez a termőhelyi osztályok megoszlásában is.

A IV. kimutatás a fatermelésre kijelölt erdőszült erdőrészekben a sűrűség alakulását mutatja.

Az V. kimutatás a tényleges fahasználatnak az előírással való egybevetése alapján képet ad a fahasználat alakulásáról. Itt a területben megadott tisztítási, gyéritési és véghasználati előírások teljesítése az elsődleges követelmény, a fatömeg az előírástól a megengedett becslési hibahatárokon belül eltérhet. További fontos követelmény, hogy az üzemtervekben tisztításra, gyéritésre és véghasználatra előírt erdőrészeket kerüljenek ténylegesen tisztításra, gyéritésre és véghasználatra.

A VI. kimutatás a tényleges erdőszítésnek az előírással történő egybevetése révén tájékoztat az erdőszítések helyzetéről. Itt figyelembe kell venni, hogy az újulatok és a telepítések pótlására megadott terület az üzemtervkészítés technikájánál fogva csak az üzemtervi felvételek során tapasztalható hiányokat mutatja. A pótlások valóban szükséges mértéke ennek gyakran többszöröse is lehet. Vágáscsere és új erdőszítendő területek szerzése esetén módosításra kerül a felújítási és erdőszítési előírás is. Az erdőszítési feladatok egy része tehát előre pontosan nem látható. A valóságos erdőszítési feladat mindenképpen nagyobb az üzemtervi előírásnál. Az előírások teljesítése tehát itt nem elegendő. Általában maradéktalanul el kell végezni a szükségessé váló pótlásokat, lehetőleg túl kell teljesíteni a magról történő természetes felújítást, csak az előírt mértékben szabad sarjra felújítani, és az évi vágásterületnek legfeljebb 1/10-ére kell csökkenteni az üres vágásterületek mértékét.

A most tárgyalt általános következtetésen túlmenően nagy jelentőségük van számunkra maguknak a sárvári művelési eljárásoknak is. A magyar erdők állományt alkotó fő fafajai jellemzően fényigényes fafajok: erdőterületük 28,0%-át a tölgyek, 20,3%-át a cser, 15,8%-át az akác, 5,7%-át az erdei- és a feketefenyő, 3,7%-át a fűz és a nyár foglalják el. Erdeink 73%-a tehát igényli az árnytűrő elegyet, a talaj- és törzsárnyaló második koronaszintet. S éppen ez Sárvár legfontosabb lényege. Sárvárott vannak gyertyános tölgyesek, gyertyános cseresek, gyertyános erdőfenyvesek, gyertyános nyárasok és közvetlenül a sárvári erdők szomszédságában, Vásárosmiske határában, igen szép gyertyános akácok is díszlenek.

Általában nem dicsekedhetünk erdőtalajaink termőképességével sem,





## 4. melléklet

**Az átlagos sűrűség a fatermelésre kijelölt erdőszült  
erdőrészekben korosztályonként**

É v	A k o r o s z t á l y					
	teljes		sűrűséggel arányos		átlagos sűrűsége	
	t e r ü l e t e					
	10 év elején	10 év végén	10 év elején	10 év végén	10 év elején	10 év végén
h e k t á r				%		
1—10						
11—20						
21—30						
31—40						
41—60						
61—80						
81—100						
101—						
Összesen:						

## 5. melléklet 1.

**A tényleges fahasználat egybevetése az előírással  
1. Tisztítás**

É v	Évi	Összes eddigi	1 évre átlagosan előírt tisztítás és annak több-szöröse	A tényleges tisztítás az előírással szemben		Évi	Összes eddigi	1 évre átlagosan előírt tisztítás és annak több-szöröse	A tényleges tisztítás az előírással szemben	
	tényleges tisztítás			+	-	tényleges tisztítás			+	-
	h e k t á r				k ö b m é t e r					

Megjegyzésként feltüntetendő,  
az üzemtervben mely tisztításra előírt erdőszült nem kerültek ténylegesen tisztításra.

## 5. melléklet. 2.

**V. A tényleges fahasználat egybevetése az előírással**  
**2. Gyérités**

É v	Évi	Összes eddigi	1 évre átlagosan előírt gyérités és annak többszöröse	A tényleges gyérités az előírással szemben		Évi	Összes eddigi	1 évre átlagosan előírt gyérités és annak többszöröse	A tényleges gyérités az előírással szemben	
	tényleges gyérités			+	-	tényleges gyérités			+	-
	h e k t á r				k ö b m é t e r					

Megjegyzésként feltüntetendő,  
az üzemtervben mely gyéritésre előírt erdőrészetek nem kerültek ténylegesen gyéritésre.

## 5. melléklet. 3.

**A tényleges fahasználat egybevetése az előírással**  
**3. Véghasználat**

É v	Évi	Összes eddigi	1 évre átlagosan előírt véghasználat és annak többszöröse	A tényleges véghasználat az előírással szemben		Évi	Összes eddigi	1 évre átlagosan előírt véghasználat és annak többszöröse	A tényleges véghasználat az előírással szemben	
	tényleges véghasználat			+	-	tényleges véghasználat			+	-
	h e k t á r				k ö b m é t e r					
	a) Felújító vágás:									
	b) Tarvágás:									

## A tényleges erdősítés egybevetése az előírással

Év	1. Évi tényleges erdősítés 2. 1 évre átl. előírt erdősítés 3. Teljesítés: több + 4. Teljesítés: kevesebb —	Újulatok, teleptések pótlása	Természetes felújítás magról	Természetes felújítás sarjról	Alátelítéses felújítás	Mesterséges felújítás	Felújítandó pusztav. és bonc. hez.	Új erdőtelepítés	All. kiegészítő alátelítés	Összesen	Mérleg az év végén
		hektár									

*Megjegyzés:* Vágáscsere és új erdősítendő terület szerzése esetén az évi előírás módosításra kerül.



sok a rontott erdők is. Sárvár története arra tanít, hogy a talajt is és a rontott erdőt is gyorsan fel lehet javítani.

A sárvári eredmények nem egyedülállóak az országban. Kisebb-nagyobb területeken szerte az országban megtalálhatjuk a gyertyános gazdálkodás eredményeit. Nagyon szépek például a baktalóránt-házi erdészet gyertyános tölgyesei homoktalajon.

Vannak azonban próbálkozások gyertyános tölgyes kialakítására még Bugacon is. A termőhelyi feltételek hazánkban erre sok helyen adóttak, a jelenleg kimagasló eredmények az elvek általános gyakorlati érvényesítésével,

15. ábra. Gyertyános akácok a vásárosmiskei erdőben

16. ábra. Baktalórántházi gyertyános tölgyes



17. ábra. Baktalórántházi gyertyános tölgyes

megfelelő szervezéssel, következetes munkával minden alkalmas termő helyen elérhető.

Ma az ország erdőterülete kerekén 1,3 millió ha. Az üzemtervek szerint az évente kitermelhető fatömeg 3,55 millió m<sup>3</sup>. Mintegy 20% vékonyfa levonásával a hektáronkénti évi fatermés 2,2 m<sup>3</sup>. Nyolcvan évvel ezelőtt a sárvári erdők még rosszabbak voltak, mint a mai erdeink. Amint láttuk, nyolcvan év alatt céltudatos munkával sikerült ezeket annyira feljavítani, hogy hektáronkénti évi fatermésük az 1921—30-as években már 3,39 m<sup>3</sup>, az 1931—40-es években 4,27 m<sup>3</sup> volt, az 1956—65. évekre pedig 4,95 m<sup>3</sup>. Ha minden erre alkalmas erdőterületünkön sikerül bevezetnünk a sárvárihoz hasonló belterjes erdőgazdálkodást, akkor megvan a remény arra, hogy egy vágásfordulón belül mostani erdőterületünkön legalább kétszeresét termelhetjük a mainak.

#### IRODALOM

*Scherg Károly*: Sárvár, Erdészeti Lapok, 1932. évfolyam.

*Scherg Károly*: Sárvár, Erdészeti Lapok, 1934. évfolyam.

*Scherg Károly*: Sárvár, Erdészeti Lapok, 1934. évfolyam melléklete.

*Érkezett*: 1959. VI. 12.

#### ИСТОРИЯ ШАРВАРСКИХ ЛЕСОВ

Автор составил историю лесного хозяйства площадью в 4.100 гектаров бывшего шарварского поместья, с 1880 по нынешний период, на основании оргхозпланов от 1882, 1920 гг, данных ревизии от 1930 г. и оргхозпланов от 1956—1957 гг.

Около 1880 г. в шарварских лесах не проводилось рациональное хозяйствование. Вследствие чрезмерной лесной пастыбы и поташеварения на одной части площади древостоя вообще не было, а существующие древостои в большей части квалифицировались расстройненными. Господствующей породой кальдского объезда, составляющего две трети шарварского лесного хозяйства, являлась береза, на более свежих местах при березе встречались осина, граб, поодиночке и группами дуб (зимний и черешчатый) и дуб австрийский. Дуб в качестве лесообразующей породы встречался весьма редко, только мелкими пятнами. Положение не было лучшим и в остальных лесных объездах.

Автор сопоставил состояние шарварских лесов около 1880 г. с состоянием, зафиксированным в оргхозпланах от 1920 и 1956—57 гг. и делает следующие выводы:

а) В составе древесных пород шарварских лесов от 1920 г. по 1956—57 г. произошло благоприятное изменение: увеличилось соотношение площади дуба, бука, эурамериканских гибридов черного тополя, сосны обыкновенной, ореха черного, пихты, липы и ясеня, сократилось соотношение площади дуба австрийского, березы, вяза, ели, ольхи, акации белой, сосны черной, клена, граба и черешни. Основными породами объезда Петерфа сегодня являются тополи, ясень, ива и орех черный; в шарварском объезде дуб, ясень, дуб австрийский, а также сосна черная, сосна обыкновенная и ель; в кальдском объезде дуб и дуб австрийский и, наконец, в порноапатском объезде сосна обыкновенная, дуб, ель и дуб австрийский.

Такое благоприятное изменение состава древесных пород сопровождалось повышением среднего возраста. Средний возраст повысился в объезде Петерфа на 8,16 года, в шарварском на 4,90 года, в кальдском на 7,20 года, в порноапатском объезде снизился на 10,68 года, в конечном итоге по всему шарварскому лесному хозяйству средний возраст повысился на 3,83 года. В отношении среднего возраста отдельных древесных пород, бросается в глаза повышение среднего возраста

дуба на 11,56 года и снижение среднего возраста ели на 26,99 года. Из повышения среднего возраста по всей площади шарварских лесов можно сделать заключение об увеличении запаса леса на корню.

б) Чрезвычайно благоприятное изменение произошло с 1920 по 1956—57 гг. также и в распределении классов бонитета. В то время как в 1920 и 1930 гг. большая доля площади была занята II и III классами бонитета, то в 1956 году уже I и II классы бонитета находятся в перевесе.

в) Средний возраст рубки с 1920 г. по 1956—57 гг. в объезде Петерфа повысился на 10,57 года, в шарварском объезде на 18, 82 года, в кальдском на 10,37 года и в порноапатском на 7, 35 года, по всем четырем объездам, вместе взятым, на 11,19 года.

г) Сопоставление пользования лесом за исследуемый период затрудняется следующими обстоятельствами: в 1956—57 гг. возраст рубки по сравнению с 1920 г. был повышен на 11 лет, в порноапатском объезде с 1941 года по 1956 г. производился чрезвычайной меры переруб; оргхозпланом на 1956—57 гг. из общей площади в 4106 гектаров 507 гектаров было выделено в семяпроизводительные насаждения и на них в оргхозплане нет указаний по размеру главной рубки. Автор сделал попытки по исключению влияния этих обстоятельств на снижение пользования лесом. В результате этого в отношении динамики пользования лесом, автором установлено следующее: Общие предписания по вырубке (толщина не менее 7 см, валовая древесная масса): на 1921—1930 гг. — 138.800 куб. м., на 1931—1940 гг. — 177.800 куб. м., а на 1956—1957 г. 203.064 куб. м. В соответствии с этим годовая древесная продукция в 1921—30 гг. составляла 3,39 куб. м/га, в 1931—40 гг. 4,27 куб. м/га, а в 1956—57 г. 4,95 куб. м/га. При изучении отдельно промежуточных и главной рубок, у рубок промежуточного пользования наблюдается повышение древесной массы (в 1921—30 гг. — 19.100 куб. м., и в 1956—57 г. — 55.867 куб. м.) и площади прореживаний (в 1921—30 гг. — 2.459 га, в 1931—40 гг. — 2.593, а в 1956—57 гг. — 4.870 га). В период до освобождения страны предписания по вырубке скачкообразно повысились, а в годы после освобождения предписания продолжали повышаться, но более значительно от этого было повышение площади отнесенной по рубке. Разрешение прореживаний происходило таким образом, что сначала производили более смелые вмешательства, затем в значительной мере сократили сроки повторения вмешательства. В отношении главной рубки, в первую очередь бросается в глаза формирование заготовленной древесной массы с гектара. В 1921—30 гг. она составляла 22,99 куб. м., в 1931—40 гг. — 245,62 куб. м., в 1956—57 г. — 269,32 куб. м.

Как не было возможно добиться таких успехов за период, соответствующий одному обороту рубки?

В конце предыдущего столетия шарварский лесхоз был отделен от сельского хозяйства и запрещена лесная пастьба. При сохранении лучших древостоев, быстрыми темпами приступили к вырубке потравленных редколесий и к их возобновлению, с 1882 г. за неполных 40 лет в кальдском объезде было возобновлено 1.600 гектаров леса с деградированной почвой, в наибольшей части покрытых березой. В оздоровлении шарварских лесов огромную роль сыграл граб, этот наш мелниоративный спутник. Поэтому в Шарваре и сегодня граб считается матерью лесов. Кроме запрещения лесной пастьбы и мелниорации деградированной почвы введением граба, оздоровление шарварских лесов является результатом главным образом целеустремленного лесоводства — прочисток, проходных рубок и возобновления. В Шарваре прочистку молодняков начали довольно рано и каждые 3—4 года повторяли. Начиная с 20—25 летнего возраста каждые 4—6 лет производили прореживание древостоя. Смело сорвали с практикой ухода за насаждением того времени. Вместо рубки угнетенных, отмирающих, больных особ без всякого значения, вмешались и в верхний ярус и начали быстро формировать древостой по своим соображениям. В основном в Шарваре разработан широко применяемый ныне метод наметки деревьев будущего. Широко распространился также и метод обрезки сучьев. По возможности избежались сплошные рубки и широко применялись естественное возобновление и предворительное возобновление, с последующим постепенным осветлением. С хорошим чувством узнали естественные лесные типы района, процессы сукцессии, а приемы работ были разработаны в соответствии с этим. С 1882 года вырубку леса производили т. н. хозяйственным способом, ра-

бочих нанимали за деньги. В Порноапати и Шарваре созданы свои лесопилни. Большое значение придавалось густо построенной и содержанной в исправности дорожной сети. Созданием возможно большого числа главных и транспортных дорог стремились к тому, чтобы расстояние трелевки снизилось до 50—100 м. На службу принимали высококвалифицированных специалистов за высокую плату. Специалисты хозяйства почти всю жизнь прослужили на одном месте. Охота проводилась исключительно хозяйственным способом. Возобновления от повреждений зверями защищались заборами.

Достигнутые в Шарваре за последних 80 лет успехи показывают, что интенсивным лесным хозяйством, целеустремленным лесоводством относительно за короткое время можно добиться хороших результатов. Одновременно с этим обращаем внимание на то, что в области лесоводства работу следует организовать лучше, а внимание специальных кадров следует обратить на важность лесоводства. В оргхозпланах следует подробно изложить опыт, накопленный из хозяйствования прошлого, следует составить план работ по рубке, лесоводству, а проведенную в этой области работу при ревизии и обновлении оргхозпланов — каждые 5—10 лет — следует оценить также и в цифровом выражении. Таким образом, кроме годовых отчетов имеются в нашем распоряжении отчеты, охватывающие период 5—10 лет, которые при оценке деятельности лесного хозяйства имеют не меньшее значение, чем годовые балансы. Поэтому целесообразным оказывается долю годового премиального фонда, приходящую на древесную продукцию, соразмерную производственной ценности лесоводственных работ, резервировать и выплачивать в зависимости от результатов ревизии и обновления производственных планов.

В настоящее время лесная площадь по стране составляет круглым счетом 1,3 миллиона гектаров. Вырубимая ежегодно по оргхозпланам древесная масса — 3,55 миллиона кубометров. После вычета около 20% на тонкую древесину, годовая древесная продукция равна 2,2 милл. куб. м. Восемьдесят лет тому назад шарварские леса находились еще в худшем состоянии, чем настоящие наши леса. В течение 80 лет удалось целеустремленной работой настолько оздоровить шарварские леса, что их древесная продукция в 1921—30 годах составляла 3,39 куб. м. с гектара в год, в 1931—40 годах — 4,27 куб. м. а в 1956—57 г. — 4,95 куб. м. Если нам удастся по всему лесному фонду осуществить сходное с шарварским интенсивное хозяйство, то имеется надежда, что за один оборот рубки мы сможем удвоить теперешнюю годовую лесную продукцию со всей лесной площади страны.

- Рисунок 1: Лесохозяйственная генеральная карта  
 а) объезд Петерфа, село Икервар.  
 б) Шарварский объезд, сс. Шарвар, Ченье  
 в) Кальдский объезд, сс. Кальд, Бейцдьертьянош, Семенье  
 г) Порноапатский объезд, с. Порноапати
- Рисунок 2: Выделенный для семянопроизводства древостой в лесу „Фаркаш”
- Рисунок 3: Распределение древесных пород по возрастным классам  
 а) Объезд Петерфа, с. Икервар  
 б) Шарварский объезд, сс. Шарвар, Ченье  
 в) Кальдский объезд, сс. Кальд, Бейцдьертьянош, Семенье  
 г) Порноапатский объезд, с. Порноапати
- Рисунок 4: Пихтово-буковый дубняк в Порноапатском объезде
- Рисунок 5: Соотношения классов возраста от 1927 и 1957 гг. с соответствующим смещением времени  
 а) объезд Петерфа, с. Икервар  
 б) Шарварский объезд, сс. Шарвар, Ченье  
 в) Кальдский объезд, сс. Кальд, Бейцдьертьянош, Семенье  
 г) Порноапатский объезд, с. Порноапати
- Рисунок 6: Полноаревесные т. наз. германские грабы в Хидегкутском обходе леса „Фаркаш”
- Рисунок 7: Грабовый сосняк в Семеньянском лесу.
- Рисунок 8: Грабовый дубняк в лесу „Фаркаш”
- Рисунок 9: Грабовый дубняк в лесу „Фаркаш”
- Рисунок 10: Прочистка в грабово-дубовом молодняке с сбезвершиванием граба
- Рисунок 11: Дуб красивого роста в одном из грабовых дубняков леса „Фаркаш”



Рисунок 12: Деревья будущего славонского дуба в одном из грабовых дубняков леса „Фаркаш”

Рисунок 13: Оставленные на перестой дубы крупных размеров в лесу „Фаркаш”

Рисунок 14: Грабовый дубняк с буком в Байцдьертьяноше

Рисунок 15: Насаждение акации белой с грабом в лесу с. Вашарошмишке

Рисунок 16: Грабовый дубняк с. Бакталорантхаза

Рисунок 17: Грабовый дубняк с. Бакталорантхаза

## GESCHICHTE DER WÄLDER VON SÁRVÁR

Verfasser stellte die Geschichte des etwa 4000 ha grossen Forstbetriebs der ehemaligen Domäne Sárvár auf Grund der in den Jahren 1882 und 1920 angefertigten Wirtschaftspläne, der im Jahre 1930 erfolgten Überprüfung sowie der Wirtschaftspläne aus den Jahren 1956—57 zusammen und überblickt die Geschehnisse von 1880 bis zur Gegenwart.

Um 1880 wurde in den Wäldern von Sárvár keine fachgerechte Wirtschaft betrieben. Zufolge der übermässigen Beweidung und Pottascheerzeugung war ein Teil der Fläche unbestockt und die vorhandenen Bestände mussten als abgewirtschaftet angesprochen werden. Hauptholzart des Forstbezirkes Káld, der sich etwa auf Zweidrittel der Gesamtwaldfläche erstreckte, war die Birke (*Betula verrucosa* Ehrh.); an frischeren Standorten kamen neben dieser noch Aspe (*Populus tremula* L.) und Weissbuche (*Carpinus betulus* L.), weiters — vereinzelt oder in Gruppen — die Stiel- und Traubeneiche (*Quercus robur* L. und *Qu. petraea* Lieblein), sowie die Zerreiche (*Qu. cerris* L.) vor. (Von der Gattung Eiche liefern die beiden erstgenannten Arten hochwertiges Nutzholz, deshalb sind sie im weiteren kurz als Edeleichen bezeichnet). Die Edeleichen traten bestandesbildend nur selten, auf kleineren Flächen auf. — Nicht viel besser war die Lage in den übrigen Forstbezirken.

Verfasser vergleicht den um 1880 gewesenen Zustand der Sárvárer Wälder mit ihren in den Wirtschaftsplänen von 1920 und 1956—57 beschriebenen Verhältnissen und stellt folgende Tatsachen fest.

a) In der Holzartenzusammensetzung der Wälder von Sárvár trat von 1920 bis 1956—57 eine günstige Änderung ein: der Flächenanteil der Edeleichen, Buche (*Fagus sylvatica* L.), Wirtschaftspappeln (Schwarzpappelhybride), Kiefer (*Pinus silvestris* L.), Schwarznuss (*Juglans nigra* L.), Tanne (*Abies alba* Mill.), Linde (*Tilia* sp.) und Esche (*Fraxinus excelsior* L.) nahm zu und der der Zerreiche, Birke, Ulme (*Ulmus* sp.), Fichte (*Picea abies* Karst.), Erle (*Alnus glutinosa* Gärtner), Robinie (*Robinia pseudacacia* L.), Schwarzkiefer (*Pinus nigra* var. *austriaca* Hoess.), Ahorn (*Acer* sp.), Weissbuche und Kirsche (*Prunus avium* L.) verringerte sich. Die Hauptholzarten des Forstbezirkes Péterfa sind heute die Pappeln, die Esche, Weide und Schwarznuss, die des Forstbezirkes Sárvár die Eiche, Esche, Zerreiche sowie die Schwarz-, bzw. Weisskiefer und Fichte. Im Forstbezirk Káld sind die Eiche sowie Zerreiche und in dem von Pornóapáti die Weisskiefer, Eiche, Fichte und Zerreiche vorherrschend.

Eine solche günstige Verschiebung in der Holzartenzusammensetzung hatte auch die Erhöhung des durchschnittlichen Alters zur Folge. Dieser stieg im Forstbezirk Péterfa um 8,16 Jahre, in Sárvár um 4,90 und in Káld um 7,20 Jahre an. Im Forstbezirk Pornóapáti nahm das Durchschnittsalter um 10,68 Jahre ab, aber letzten Endes ist für die Gesamtheit der Sárvárer Wälder eine Erhöhung von 3,83 Jahren zu verzeichnen. Eine Prüfung nach Baumarten zeigt, dass das durchschnittliche Alter der Edeleichen um 11,56 Jahre gestiegen ist, jenes der Kiefer hingegen um 26,55 Jahre abgenommen hat. Von der allgemeinen Erhöhung des Durchschnittsalters des Gesamtwaldbestandes kann man auf eine Zunahme des Vorrates schliessen.

b) Eine sehr günstige Änderung trat von 1920 bis 1956—57 auch in der Verteilung der Bonitäten ein. Während in den Jahren 1920 und 1930 die Mehrzahl des Bestände der Bonitäten II und III angehörte, errangen bis 1956 die Bonitäten I und II das Übergewicht.

c) Das durchschnittliche Abtriebsalter stieg von 1920 bis 1956—57 im Forstbezirk Péterfa um 10,57 Jahre, in Sárvár um 18,32, in Káld um 10,37 und in Pornóapáti um 7,35 Jahre an, das gibt für die Gesamtwaldfläche eine durchschnittliche Erhöhung von 11,19 Jahren.

d) Ein Vergleich der in der untersuchten Periode vorgenommenen Holznutzungen wurde durch folgende Umstände erschwert. Im Jahre 1956—57 wurde das in 1920 festgesetzte Abtriebsalter um 11 Jahre erhöht; im Forstbezirk Pornóapáti fanden zwischen 1941 und 1956 Überschlägerungen grossen Ausmasses statt; die im Jahre 1956—57 erstellten Wirtschaftspläne haben von der 4016 ha Waldfläche 507 ha als Saatgutbestände bezeichnet und für diese keine Endnutzungen vorgesehen. Die nutzungsverringern den Einwirkungen dieser Umstände versuchte Verfasser auszuschalten und ermittelte bezüglich der Entwicklung der Holznutzungen folgende Angaben: Der Gesamtnutzungssoll (Bruttoholzmasse mit über 7 cm Zopfstärke) war für die Periode 1921 bis 1930 mit 138,800 fm, für 1931 bis 1940 mit 177,800 fm und für 1956 bis 1965 mit 203,064 fm festgesetzt. Demnach betrug der jährliche Holzanfall in der Periode 1921 bis 1930 3,39 fm je ha, für 1931 1940 4,27 fm und wird von 1956 bis 1965 auf 4,95 fm/ha ansteigen. Werden Vor- und Endnutzung gesondert untersucht, so tritt es an den Tag, dass die Vornutzungserträge und -flächen dauernd zunehmen. Erstere stiegen von 19,100 fm der Periode 1921 bis 1930, von 1931 bis 1940 auf 42,950 fm, und werden von 1956 bis 1965 55,887 fm erreichen. Die Vornutzungsflächen nahmen in der Periode 1921 bis 1930 insgesamt 2459 ha ein; ihr Ausmass stieg von 1931 bis 1940 auf 2593 ha und wird im Zeitraum von 1956 bis 1965 insgesamt 4870 ha betragen. Vor der Befreiung des Landes nahmen die Vornutzungen sprunghaft zu und wurden nach der Befreiung noch weiter gesteigert, doch ist die Zunahme ihrer Flächen noch bedeutender. Für die Entwicklung der Durchforstungsarbeiten ist es kennzeichnend, dass vorerst stärkere Eingriffe stattfanden und später die Zeitspanne zwischen den Wiederholungen beträchtlich verkürzt wurde. Hinsichtlich der Endnutzungen sieht vor allem ihr auf die Flächeneinheit entfallendes Ausmass in die Augen. In der Periode 1920 bis 1930 bzw. 1931 bis 1940 waren die Hektarsätze 221,93 bzw. 245,62 fm, und sollen von 1956 bis 1965 269,32 fm erreichen.

Wie konnten solche Erfolge binnen eines Zeitraumes, der bloss eines Umtriebes entspricht, erzielt werden.

In der Domäne Sárvár wurde Ende des vorigen Jahrhunderts die Forstwirtschaft von der Landwirtschaft getrennt und die Waldweide eingestellt. — Bei gleichzeitiger Schonung der besseren Bestände hat man begonnen die durch Beweidung abgewirtschafteten Wälder in rascher Folge abzutreiben und zu verjüngen. Von 1882 an sind im Forstbezirk Káld binnen 40 Jahren Waldteile, die auf erschöpften Böden standen und grösstenteils mit Birken bestockt waren, auf einer Gesamtfläche von etwa 1600 ha verjüngt worden. Bei der Sanierung der Sárvárer Wälder spielte die Weissbuche, diese vorzügliche bodenverbessernde Baumart Ungarns eine ausschlaggebende Rolle. Deshalb wird sie in Sárvár auch heutzutage als die Mutter der Wälder betrachtet. — Die Sanierung der Wälder von Sárvár ist neben der Einstellung der Beweidung und der mit Hilfe der Weissbuche vorgenommenen Bodenmelioration hauptsächlich einer zielstrebigem waldbaulichen Behandlung — richtig ausgeführten Pflege und Verjüngung — zu verdanken. In Sárvár wurde die Läuterung der Jungbestände sehr zeitig begonnen und alle 3 bis 4 Jahre wiederholt. Sobald sie ein Alter von 20 bis 25 Jahren erreichten, wurden sie ausnahmslos jedes 4 bis 6 Jahr durchforstet. Die zu jener Zeit übliche Pflegemethode wurde entschieden abgelehnt. An Stelle einer bedeutungslosen Entfernung der unterdrückten, absterbenden und kranken Bestandeglieder wurden auch die Oberschicht erfassenden Eingriffe durchgeführt und nach eigenem Ermessen eine rasche Umgestaltung der Bestände begonnen. Die heute schon allgemein übliche Auswahl der Zukunftsstämme ist eigentlich in Sárvár in Angriff genommen worden. — Die Aufastung fand ebenfalls weitgehende Anwendung. Kahlschläge wurden nach Möglichkeit unterlassen, statt diesen wurden vorwiegend natürliche Verjüngung und Unterbau mit allmählicher Freistellung eingeführt. Die natürlichen Waldtypen des Gebietes bzw. die Sukzessionsvorgänge hatte man mit gutem Beurteilungsvermögen richtig erkannt und die waldbaulichen Verfahren auf Grund dieser ausgearbeitet. Die Holzwerbung wurde seit 1882 nur in eigener Regie durchgeführt, die Arbeiter erhielten in Bargeld ihren Lohn. In Pornóapáti und Sárvár sind betriebs-eigene Sägewerke errichtet worden. Besondere Achtung wurde einem dichtem, entsprechend instandgehaltenen Wegnetz beigemessen. Durch Anlage von vielen Haupt- und Nebenwegen in den Wäldern verfolgte die Forstwirtschaft das Ziel die Entfernungen des Rückens auf 50 bis 100 m herabzusetzen. Es wurden viele hochgebildete Fachleute mit guter Besoldung angestellt. Diese verrichteten ihren Dienst fast ohne

Ausnahme während ihrer ganzen Amtszeit in jenem Revier, in welchem sie ihn begonnen haben. Die Jagd wurde ausschliesslich im Eigenbetrieb gehandhabt. Zum Schutz der Verjüngungen gegen Wildschäden dienten überall Zäune.

Die in Sárvár im Laufe der vergangenen 80 Jahren vollbrachten Leistungen sprechen deutlich dafür, dass durch intensive Bewirtschaftung, zielbewussten Waldbau in einer verhältnismässig kurzen Zeit bedeutende Erfolge verzeichnet werden können. Gleichzeitig gelten sie als Fingerzeig, dass auf waldbaulichem Gebiet die Arbeiten besser organisiert werden müssen und die Aufmerksamkeit des Fachpersonels auf die Wichtigkeit des Waldbaues zu lenken ist. In den Betriebsplänen muss man die Erfahrungen, die aus der Wirtschaftsführung vergangener Zeiten gewonnen werden können, eingehend behandeln, die Aufgaben der Holznutzung und des Waldbaues sind für den ganzen Produktionszeitraum in entsprechenden Plänen festzulegen und die geleisteten Arbeiten müssen bei der Überprüfung der Betriebspläne (der sog. Revision) und bei ihrer Erneuerung — also alle 5 bis 10 Jahre — zahlenmässig erfasst werden. So werden dann neben den Bilanzberichten auch die Erfolgsrechnungen über die Leistungen von 5 bis 10 Jahren zur Verfügung stehen. Die Bedeutung letzterer ist bei der Bewertung der Arbeit eines Forstbetriebes keinesfalls geringer als die der Jahresbilanzen. Deshalb soll für den jährlichen Prämienfonds eine mit dem Produktionswert proportionierter Teil der Einnahmen aus der Holzerzeugung reserviert werden und die Prämien sollen unter Rücksichtnahme auf die Ergebnisse der Überprüfung bzw. Erneuerung der Betriebspläne zur Auszahlung gelangen.

Die Waldfläche des Landes beträgt derzeit rund 1,3 Mio ha. Die laut Betriebspläne jährlich nutzbare Holzmasse liegt bei 3,55 Mio fm. Nach Abzug der schwachen Sortimente (unter 7 cm Zopfdurchmesser) mit einem Anteil von etwa 20 vH, ergibt sich ein jährlicher Derbholzertrag von 2,2 fm/ha. Vor 80 Jahren war der Zustand der Wälder von Sárvár schlechter als die Verfassung der übrigen Wälder des Landes gegenwärtig ist. Durch zielbewusste Arbeit ist es gelungen die Sárvárer Wälder binnen 80 Jahren allmählich so weit zu verbessern, dass sie in der Periode 1921 bis 1930 bereits einen jährlichen Holzertrag von 3,93 fm lieferten. Von 1931 bis 1940 konnten jährlich 4,27 fm/ha eingeschlagen werden und von 1956 bis 1965 wird der Ertrag auf 4,95 fm/ha steigen.

Wenn es gelingt auf der ganzen bewaldeten Fläche des Landes eine der Sárvárer ähnliche Forstwirtschaft aufzubauen, so besteht die berechtigte Hoffnung, dass die gegenwärtige Waldfläche binnen eines Umtriebes mindestens das Doppelte des jetzigen Ertrages liefern wird.

*Abb. 1. Forstwirtschaftliche Übersichtskarte*

- a) Forstbezirk Péterfa, in der Gemarkung der Gemeinde Ikervár
- b) Forstbezirk Sárvár, in der Gemarkung der Gemeinden Sárvár und Csénye
- c) Forstbezirk Káld, in der Gemarkung der Gemeinden Káld, Bejcgertyános und Szemenye
- d) Forstbezirk Pornóapáti, in der Gemarkung der Gemeinde Pornóapáti

*Abb. 2. Für Saatgutproduktion ausgewählter (anerkannter) Bestand im Revier Farkas-erdő*

*Abb. 3. Verteilung der Holzraten nach Altersklassen*

- a) Forstbezirk Péterfa, in der Gemarkung der Gemeinde Ikervár
- b) Forstbezirk Sárvár, in der Gemarkung der Gemeinden Sárvár und Csénye
- c) Forstbezirk Káld, in der Gemarkung der Gemeinden Káld, Bejcgertyános und Szemenye
- d) Forstbezirk Pornóapáti, in der Gemarkung der Gemeinde Pornóapáti

*Abb. 4. Mit Tanne und Buche gemischter Eichenbestand im Forstbezirk Pornóapáti*

*Abb. 5. Die Altersklassenverhältnisse im Jahre 1920 und 1957 mit entsprechender zeitlicher Verlagerung*

- a) Forstbezirk Péterfa, in der Gemarkung der Gemeinde Ikervár
- b) Forstbezirk Sárvár, in der Gemarkung der Gemeinden Sárvár, Csénye
- c) Forstbezirk Káld, in der Gemarkung der Gemeinden Káld, Bejcgertyános und Szemenye
- d) Forstbezirk Pornóapáti, in der Gemarkung der Gemeinde Pornóapáti

*Abb. 6. Vollholzige, sog. deutsche Weissbuchen im Schutzbezirk Hidegkút des Reviers Farkas-erdő*

- Abb. 7. Mit Weissbuche gemischter Kiefernbestand im Revier Szemenye  
 Abb. 8. Mit Weissbuche gemischter Eichenbestand im Revier Farkas-erdő  
 Abb. 9. Weissbuchen-Kiefernbestand im Revier Farkas-erdő  
 Abb. 10. Läuterung in einem mit Weissbuchen gemischten Eichenjungbestand. Die Weissbuchen werden auf den Stock gesetzt  
 Abb. 11. Eiche mit hervorragendem Schaft in einem Weissbuchen-Eichenbestand des Reviers Farkas-erdő  
 Abb. 12. Eichen-Zukunftsstämme schlavonischer Herkunft in einem Weissbuchen-Eichenbestand des Reviers Farkas-erdő  
 Abb. 13. Starke Eichenüberhälter im Revier Farkas-erdő  
 Abb. 14. Mit Buchen und Weissbuchen gemischter Eichenbestand in Bejczygyertyános  
 Abb. 15. Mit Weissbuchen gemischter Robinienbestand im Wald von Vásárosmiske  
 Abb. 16. Weissbuchen-Eichenbestand bei Baktalórántháza  
 Abb. 17. Weissbuchen-Eichenbestand bei Baktalórántháza

## HISTORY OF THE FORESTS OF SÁRVÁR

The author compiled the history of the former Sárvár Domain (having an area of about 4100 ha) on the basis of the working plans prepared in 1882 and 1920, the revision of the later carried out in 1930, and the management plans worked out in 1956 and 1957. Thus he sums up the events from 1880 to our time.

Around 1880 the forests of Sárvár were not properly managed. Due to excessive pasturing and potash production a considerable part of their area was not stocked at all and even the existing stands had to be looked upon as deteriorated ones. The principal tree species of the forest district Káld comprising about two thirds of the whole wooded area was the birch (*Betula verrucosa* Ehrh.), on rather moist sites beside it also aspen (*Populus tremula* L.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.), as well as — singly distributed or in groups — the pedunculate, sessile and Turkey oak (*Quercus robur* L., *Qu. petraea* Lieblein and *Qu. cerris* L.) were to be found. (From the genus of oaks the two species mentioned first yield timber of high quality and will further be called shortly valuable oaks.) Valuable oaks formed stands seldom and only on small tracts. — The other forest districts were nearly in a similar situation.

The author compares the 1880 state of the forests of the Sárvár Domain with their condition described in the working plans of 1920 and 1956—57 respectively and establishes the following facts.

a) From 1920 to 1956—57 the composition of the Sárvár forests according to tree species changed favourably; the proportion of the area occupied by the valuable oaks, beech (*Fagus sylvatica* L.), black poplar hybrids, Scots pine (*Pinus silvestris* L.), black walnut (*Juglans nigra* L.), European silver fir (*Abies alba* Mill.), linden (*Tilia* sp.) and ash (*Fraxinus excelsior* L.) increased and that of Turkey oak, birch, elm (*Ulmus* sp.), Norway spruce (*Picea abies* Karst.), black alder (*Alnus glutinosa* Gärtn.), black locust (*Robinia pseudacacia* L.), Austrian pine (*Pinus nigra* var. *austriaca* Hoess.), maple (*Acer* sp.), hornbeam and cherry (*Prunus avium* L.) diminished. Today poplars, ash, willow (*Salix* sp.) and black walnut are the main species of the forest district Péterfa, whereas the valuable oaks, ash, Turkey oak, Austrian and Scots pine and Norway spruce preponderate in the forest district Sárvár. In the forest district Káld chiefly valuable oaks and Turkey oak, in the forest district Pornóapáti Scots pine, valuable oaks, Norway spruce and Turkey oak are grown.

This advantageous change in the composition of the species was accompanied by the rise of the average age of stands. In the forest district Péterfa the average age increased by 8,16 years, in Sárvár by 4,90 and in Káld by 7,20 years, whereas in the Pornóapáti district it decreased by 10,68 years. After all, the age of the forests of the Sárvár Domain showed an average increase of 3,83 years. As to the different species it is conspicuous that the average age of the valuable oaks increased by 11,56 years and that of the Scots pine diminished by 26,99 years. Taken the total of forests into consideration, from the general rise of the average age an increase of the growing stock may be concluded.

b) From 1920 to 1956—57 an enormously favourable change took place in the distribution of site classes. Whereas in 1920 and 1930 the greatest part of the wooded area belonged to the site classes II. and III., in 1956 stands of the site classes I. and II. prevailed.

c) From 1920 to 1956—57 the average felling age increased as well. In the forest district Péterfa the degree of this rise amounted to 10,57 years, in the district Sárvár to 18,82, in Káld to 10,37 and in Pornóapáti to 7,35 years, averaging thus 11,19 years for the four districts.

d) The comparison of logging results in the examined period was rendered difficult by following circumstances: in 1956—57 the felling age fixed in the working plan of 1920 was raised by 11 years; between 1941 and 1956 in the forest district Pornóapáti large-scale overcuttings were carried out; from the total wooded area of 4106 ha the working plans of 1956—57 separated 507 ha for seed production and for these stands no final cuttings are prescribed. The author tried to eliminate the output decreasing effects of these facts and as to the development of total yields he established following data. In the period 1921 to 1930 the prescribed total cut (brutto volume of all assortments having over 7 cm in diameter at the top) amounted to 138,800 cubic meters ( $m^3$ ), from 1931 to 1940 to 177,800  $m^3$  and will increase to 203,064  $m^3$  in the years 1956 to 1965. Accordingly in the period 1921 to 1930 the yearly output was 3,39  $m^3$  per hectare, increased from 1931 to 1940 to 4,27  $m^3/ha$  and will reach the 4,95  $m^3/ha$  level in the time 1956 to 1965. Examining separately the results of intermediate and final cuttings the former show a considerable increase both in volume and area. In the period 1921 to 1930 intermediate yields amounted to 19,100  $m^3$ , increased from 1931 to 1940 to 42,950  $m^3$  and will have a total volume of 55,867  $m^3$  in the years 1956 to 1965. In the period 1921 to 1930 the total area of thinnings was only 2459 ha., from 1931 to 1940 increased to 2593 ha. and will have an extent of 4870 ha in the time 1956 to 1965. Prior to the liberation of Hungary the amount of output increased rapidly and this augmentation continued even after the liberation but greater than the increase of volume was that of the area. The development of thinning activity is characterized by rather heavy coupes in the first time and by a considerable decrease of the intervals between them. As to final coupes especially the data on the yields per hectare are very conspicuous. In the period 1921 to 1930 221,99  $m^3$ , from 1931 to 1940 245,62  $m^3$  were obtained per ha and in the years 1956 to 1965 the output will increase to 269,32  $m^3/ha$ .

What are the factors accounting for such important results in a period no longer than that of a rotation?

In the Sárvár Domain at the end of the last century forestry was separated from agriculture and grazing in forests cancelled. Preserving the stands of relatively good quality, the heavily grazed, deteriorated woodlands were exploited and regenerated at a quick pace. In the forest district Káld from 1882 stands consisting chiefly of birch and covering exhausted soils of about 1600 ha were regenerated during a period of barely 40 years. In restoring the forests of Sárvár Domain the hornbeam played an exceptionally important role. This excellent soil improving auxiliary species is looked upon, therefore, even today as the mother of forests. Beside cancelling pasture and improving deteriorated soils by the aid of the hornbeam the recovery of the Sárvár forests may be ascribed principally to the purposeful application of proper silvicultural measures (cleaning, thinning and regeneration). In Sárvár cleaning was started very early and repeated every 3rd or 4th year. As soon as the stands became 20 to 25 years old, they were thinned every fourth to sixth year. The tending method generally practiced in that time was decidedly rejected. Instead of removing the overtopped, dying and diseased trees of no importance thinning in the upper storey was applied and thus a suitable structure of stands developed. Essentially the principles of the today usual method of marking the so-called chosen trees (to be left standing till the final coupe) were laid down in Sárvár. Artificial pruning on a large-scale was used as well. Clear cuttings were avoided as far as possible and extensively replaced by natural regeneration and underplanting with successive removal of the old stand. The keen eyed forest experts of the estate recognized the natural forest types of the region and the processes of succession properly and took them into consideration in working out silvicultural procedures. From 1882 logging was performed in the estate's own management, the labourers were payed in cash. In Pornóapáti and Sárvár saw-

mills were established. Great importance was attributed to a dense network of carefully maintained roads. By building as many main and secondary roads as possible it was aimed at to reduce the distance of extraction to 50 to 100 m. Many well trained professional men with high salary were applied. These foresters spent nearly without exception their whole service time in the same district. Hunting was managed exclusively by the estate itself. Against damages done by game regenerations were protected by fencing.

The results achieved in Sárvár during the last 80 years show clearly that from intensive management and proper silvicultural measures considerable successes may be expected in a relatively short time. In addition, the data given here should be an admonition that in silvicultural work better organization is wanted and the attention of foresters must be called to the importance of silviculture with more emphasis. In the working plans experience gained from past management should be dealt with in detail the tasks of logging and silviculture are to be planned for the whole time of production and the works performed should be numerically pointed out every 5th to 10th year, when the revision or renewal of the working plans are carried out. Thus, beside the yearly balance-sheets also those reporting on the results of 5 to 10 years will be available. The importance of the latter in the evaluation of the work of the state forest establishments is by no means lesser than that of the yearly balances. Therefore, from the revenues of logging an adequate part — proportionate to the value of produced living trees — should be reserved for the yearly bounty funds, and prizes should be awarded in consideration of the results proved by the revision and renewal of working plans.

The wooded area of Hungary amounts presently to 1,3 million hectares. According to the working plans the volume of timber and wood which may be exploited amounts yearly to 3,55 million m<sup>3</sup>. Deducting for branchwood (having a diameter less than 7 cm at the smaller end) about 20 per cent from the total yield produced a yearly output of 2,3 m<sup>3</sup> per hectare may be calculated. Eighty years ago the forests of the Sárvár Domain were in a worse state than these of today Hungary. It is the result of a well-considered management that in eighty years the forests of Sárvár were improved to such a degree that their yearly output of 3,39 m<sup>3</sup> per hectare in the period 1921 to 1930 could be increased to 4,27 m<sup>3</sup> in the years 1931 to 1940 and will amount to 4,95 m<sup>3</sup> in the time 1956 to 1965. If Hungarian forestry would succeed in carrying into effect an intensive management similar to that of the Sárvár Domain it may be hoped that within the period of a rotation in the present area the double quantity of the today output would be produced.

*Fig. 1. General map of the forests of the Sárvár State Forest Establishment*

- a) Forest district Péterfa, in the outskirts of the village Ikervár
- b) Forest district Sárvár, in the outskirts of the villages Sárvár and Csénye
- c) Forest district Káld, in the outskirts of the villages Káld, Bejcgertyános, and Szemenye
- d) Forest district Pornóapáti, in the outskirts of the village Pornóapáti

*Fig. 2. A forest stand selected for seed production in the „Farkas-erdő”*

*Fig. 3. Distribution of tree species according to age classes*

- a) Forest district Péterfa, in the outskirts of the village Ikervár
- b) Forest district Sárvár, in the outskirts of the villages Sárvár and Csénye
- c) Forest district Káld, in the outskirts of the villages Káld, Bejcgertyános and Szemenye
- d) Forest district Pornóapáti, in the outskirts of the village Pornóapáti

*Fig. 4. Oak stand mixed with European silver fir and beech in the forest district Pornóapáti*

*Fig. 5. Age-class relations in 1920 and 1957 with proper shifting*

- a) Forest district Péterfa, in the outskirts of the village Ikervár
- b) Forest district Sárvár, in the outskirts of the villages Sárvár and Csénye
- c) Forest district Káld, in the outskirts of the villages Káld, Bejcgertyános and Szemenye
- d) Forest district Pornóapáti, in the outskirts of the village Pornóapáti

*Fig. 6. So-called German hornbeams of cylindrical bole in the guard range Hidegkút of the „Farkas-erdő”*

- Fig. 7. Scots pine stand mixed with hornbeam in the forest near Szemenye*  
*Fig. 8. Oak stand mixed with hornbeam in the „Farkas-erdő”*  
*Fig. 9. Oak stand mixed with hornbeam in the „Farkas-erdő”*  
*Fig. 10. Cleaning in an oak-hornbeam stand by cutting the hornbeams*  
*Fig. 11. Oak tree of excellent growth in an oak-hornbeam stand of the „Farkas-erdő”*  
*Fig. 12. Chosen trees (to be left till final felling) of Slavonian origin in an oak-hornbeam stand on the „Farkas-erdő”*  
*Fig. 13. Big oak standards in the „Farkas-erdő”*  
*Fig. 14. Oak-beech-hornbeam stand in Bejcgertyános*  
*Fig. 15. Black locust stand mixed with hornbeam in the forest near Vásárosmiske*  
*Fig. 16. Oak stand mixed with hornbeam near Baktalórántháza*  
*Fig. 17. Oak stand mixed with hornbeam near Baktalórántház*
-

# A NEMESNYÁRAK FATÖMEGE

S O P P L Á S Z L Ó

## I. BEVEZETÉS

Hazai fatömegtáblák hiányában mind az erdőrendezőknél, mind az üzemek dolgozóinak igen nagy gondot okozott az állomány termőhelyének, szerkezetének stb. megfelelő külföldi fatömegtábla kiválasztása. Ezért az erdőrendezők és az erdőgazdaságok dolgozói fenntartással alkalmazták ezeket a táblázatokat — már amelyekhez egyáltalán hozzá tudtak jutni.

Különösen nagy volt a feladat akkor, ha a szóban levő fafajra még külföldön sem, vagy ha igen, nem minden vonatkozásában megfelelő fatömegtábla jelent meg (pl.: *Homans—Williamson*-nak kéreg nélküli törzsfára, vagy *Kittrege* és *Gevorkiantz*-nak kéregben mért törzsfára, avagy *Rätzel*-nek a 7 cm-en felüli vastagfára kiadott fatömegtáblái stb.).

A hazai fatömegtáblák elkészítésének szükségességét ezek alapján felettes hatóságunk felismerte és azt — megfelelő hitelkeret biztosításával — a legmesszebbmenőkig támogatta.

A hazai viszonyoknak megfelelő fatömegtáblák szerkesztésének célja tehát az erdőgazdasági üzemeknek és elsősorban is az erdőrendezőseknek olyan általános érvényű adatokkal ellátása, amelyek segítségével egyrészt az élőfakészletet — mint az erdőgazdaság egyik alapvető termelőeszközét — számba lehet venni, másrészt a hosszabb időre szóló (távlati), de nemkülönben a rövidebb időre szóló (évi) fatermelési tervet népgazdaságunk fejlődő tervigényének megfelelő módon, vagyis fokozott pontossággal meg lehet állapítani.

## II. A FATÖMEGTÁBLÁK HASZNÁLHATÓSÁGA

Nemesnyáraink fatömegét — hasonlóan a hazai-nyarakéhoz — az elmúlt évekig a *Grundner—Schwappach*-féle tölgy-fatömegtáblák használatával állapítottuk meg. Jelenleg pedig a feketenyárra készült hazai fatömegtáblákat használjuk.

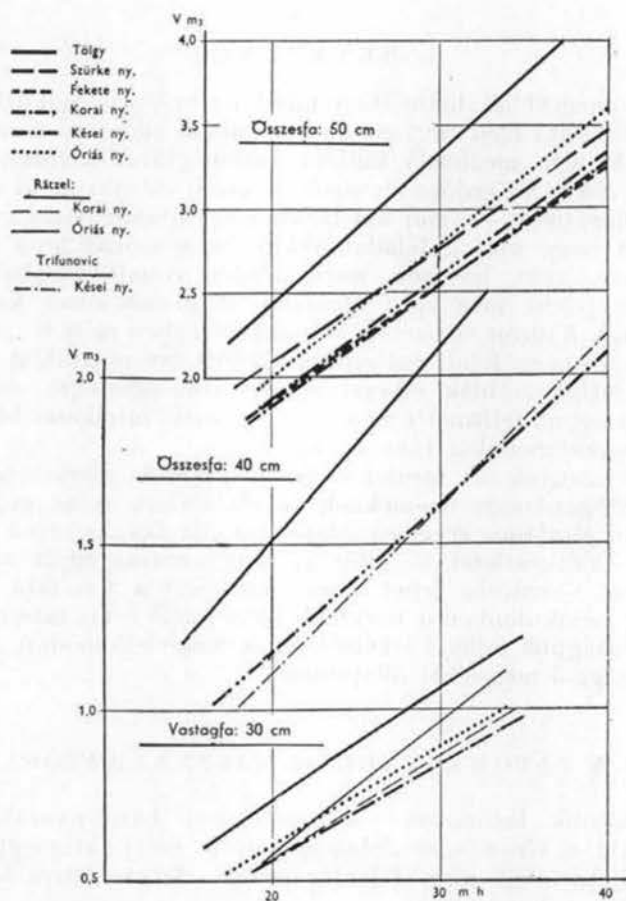
A külföldi nemesnyár-fatömegtáblák közül *Rätzel* (német) és *Trifunović* (jugoszláv) fatömegtábláit ismerjük. *Rätzel* mindhárom nemesnyárat vizsgálat alá vette, fatömegtáblát (7 cm-nél vastagabb anyagra) azonban csak a korai- és az óriásnyárra készített. *Trifunović* pedig az 1956-ban megjelent tanulmányában csak a kései nyárral foglalkozik.

A szóban levő fatömegtáblák adatait külön nem tárgyalom. A köztük



mutakozó eltéréseket, illetve hasonlóságokat hűen tükrözi az 1. és a 2. ábra.

Az ábrákon feltüntetett fatömegtablák adatai között mutakozó eltéréseken még akkor sem szabad esodálkoznunk, ha azok különböző fafajú egyedekre is vonatkoznak, mert kielégítő pontosságú eredményeket a fatömegtablák használatával csak akkor érhetünk el — még azonos fafaj esetében is —, ha faállományunk szerkezet tekintetében nem tér el túlságosan azoktól az állományoktól, amelyekből a fatömegtablák készítéséhez felhasznált anyagot gyűjtötték.



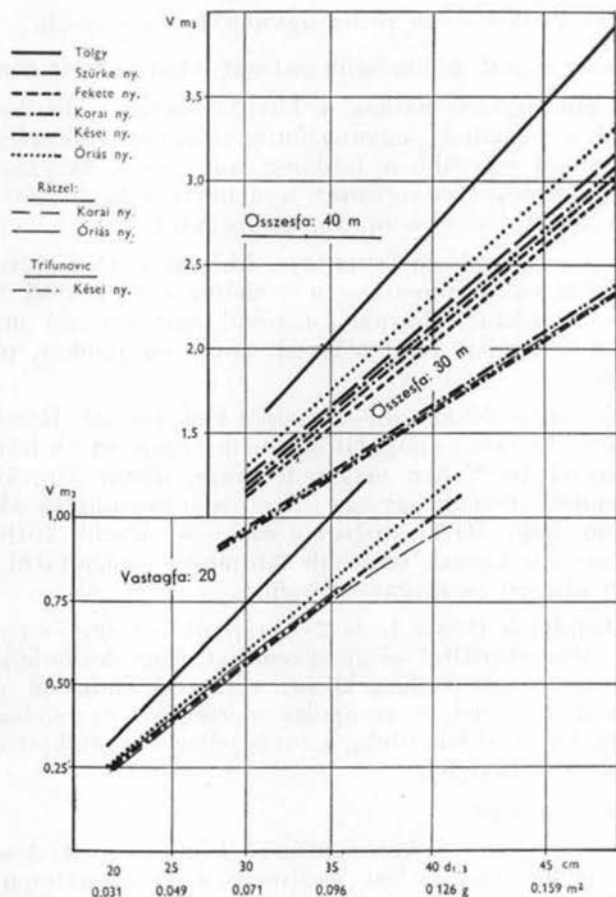
1. ábra. Külföldi és hazai szerzők fatömegtabláinak a jelenleg kibocsátásra kerülő korai-, kései- és óriásnyár fatömegadataival való összehasonlítása. Abszcissa:  $h$  = fajaagság (m). Ordinata:  $V$  = fatömeg ( $m^3$ ).

- 50 cm-nél: nyárasaink adatai a tölgygel,
- 40 cm-nél: hazai-, jugoszláv késeinyár adatai, a tölgygel,
- 30 cm-nél: hazai- és a német korai-, illetve az óriásnyár adatai a tölgygel

A nyárfák törzsének alakja, illetve köbtartalma nem annyira a tenyészeti tájtól, a talaj minőségétől, a kortól, a záródástól stb., hanem a fának az állományban elfoglalt helyzetétől, a gyérités mértékétől és rendszerétől, elsősorban is azonban a fa korona méretétől (vízszintes és függőleges irányban) és a kialakult törzshálózati méretektől, azaz a növtér nagyságától függ.

Vegyük rövid vizsgálat alá azokat a főbb tényezőket, amelyek az egyes fák (faegyedek) fatömegét a legjobban befolyásolják.

1. Az eddig rendelkezésre álló adatok alapján megállapítható, hogy a vastagság és a magasság önmagában véve csak igen tág határok között enged következtetni mind az alakszámra, mind a köbtartalomra, sőt



2. ábra. Külföldi és hazai szerzők fatömegtabláinak a jelenleg kibocsátásra kerülő korai-, kései- és óriásnyár fatömegadataival való összehasonlítása. Abszcissza:  $g$  = körlap ( $m^2$ ). Ordinata:  $V$  = fatömeg ( $m^3$ ).

- 40 m-nél: nyárasaink adatai a tölgygel,
- 30 m-nél: korai- és késeinyár adatai a jügoszláv késeinyárral,
- 20 m-nél: hazai- és a német korai-, illetve óriásnyár adatai a tölgygel

még azonos magasságú és vastagságú egyedek alakszáma és köbtartalma között is lényeges (15—20%) eltérés lehet.

Ennek ellenére általános elvként lerögzíthető, hogy a vastagfa-alakszám *ugyanazon magasság esetén*:

a) az *összes vastagfára* vonatkozóan az átmérő növekedésével növekedik s ettől eltérés csak a szélsőségekben mutatkozik;

b) a *törzsfára* vonatkozóan ezzel ellentétben állandóan csökken.

*Ugyanazon mellmagassági átmérő esetén* pedig:

a) az *összes-vastagfára* vonatkozóan a magasságnövekedésével csökken;

b) a *törzsfára* vonatkozóan pedig ugyanakkor növekszik.

2. *A tenyészet*i tájnak különösebb hatását mind ez ideig nem észleltem.

3. *A talaj minőségének* hatása a következőkben jelentkezik: minél kedvezőtlenebb a termőhely, ugyanazon mellmagassági átmérő és magasság esetében, annál nagyobb a fatömeg, amit azzal magyarázok, hogy kedvezőtlenebb termőhelyen ugyanazt a mellmagassági átmérőt és magasságot idősebb korban éri el a fa. Ennek folytán:

4. a *kornak* is van hatása a fatömegre. Idősebb korban ugyanis a törzs zömökebb. Nyárasok esetében — a védelmi rendeltetésű állományok kivételével — azonban a kornak, a rövid vágásforduló miatt sokkal mérsékeltebb a befolyása, mint a lassan növő fafajainkra, pl. a bükkre vagy a tölgyre.

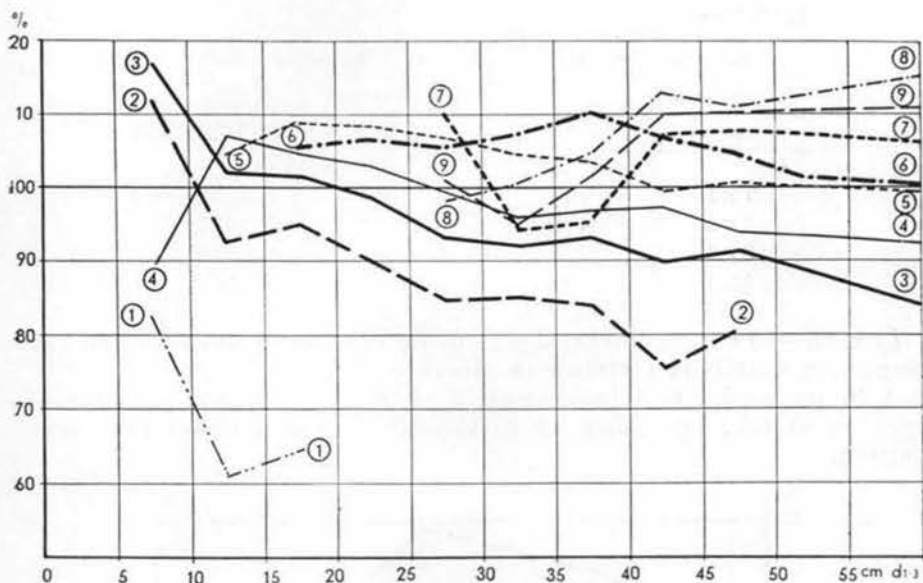
5. *A fa eredetének* is feltétlenül éreztetnie kell hatását. Ezzel kapcsolatban még részletekbe menő vizsgálatokat nem végeztem ( a felvett adatok ugyanis majdnem 100%-ban mageredetűekre, illetve dugványokra vonatkoznak), ennek ellenére egy-egy törzs összehasonlítása alapján az a meggyőződésem, hogy fiatal korban a sarj, — idősebb korban pedig a mageredetű egyedek fognak nagyobb fatömeget szolgáltatni ugyanazon mellmagassági átmérő és magasság esetén.

6. *A fajafaj* befolyása (lásd: 1. és 2. ábrán pl. a tölgy és nyár adatait) köztudomású. Mindazonáltal megjegyzem azt, hogy különböző fafajokat nem jellemez határozott fajhoz kötött törzsalak (mint pl. a késeinyár kehelyszerű alakja), amelyre az ápolás mértékével és rendszerével igen erős mértékben hatással lehetünk. A törzs jellegzetes alakját csak szabad fejlődés esetében veheti fel.

7. *A korona nagysága*:

a) *vízszintes irányban*: a koronaátmérő 1 m-es növekedése átlagosan 5%-os összesfatömeg-növekedést eredményez, természetesen csak a *b)* pontban meghatározott keretek között;

b) *függőleges irányban*: a fa teljes hosszának kb. 1/3-nak megfelelő koronahossz esetében a fatömeg a legnagyobb, az ezalatt, vagy felett levő korona azonban már csökkenti a fatömeget. Pl. a korainyárra — egyelőre csak tájékoztató jellegű adatfeldolgozások alapján — ha a 35%-os korona esetén létrejövő fatömeget 100%-nak veszem, akkor



3. ábra. A törzshálózat változásának hatása a korainyár fatömegére, ugyanazon mellmagassági átmérő és magasság esetében. Abszcissza  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordinata: százalék (%). A 100% vonala az egyes vastagsági csoportok átlagfatömegére vonatkozik

25% os koronánál a fatömeg	95%-át
45% os	93 „
55%-os	90 „
65%-os	83 „
75%-os	83%-át kaptam.

Ez utóbbi esetben ugyanis a törzsfa annyira megvékonyodik, hogy az itt mutatkozó fatömegcsökkenést a koronában előálló többletfatömeg nem tudja pótolni. Ennek folytán a záródásbontásnak csak addig van fatömegnövelő hatása, amíg a korona azt vízszintes irányban követni tudja. Amikor már a további koronafejlődés megszűnik és a korona lefelé terjeszkedik, a műszaki használhatóság romlásán kívül még az egyes egyedekben is fatömegcsökkenést okoz.

8. A törzshálózat változásának hatását a 3. ábrán szemléltetem.

A 3. ábra világosan mutatja, hogy a legpontosabb külső felvételi munka — a fatömegtáblákban szereplő adatok ellenőrzése nélkül —  $\pm$  irányban 10–20, sőt ennél még nagyobb százalékos hibát is okozhat. Látjuk továbbá azt is, hogy a törzshálózati méret bővítésével csak egy bizonyos határig érünk el fatömegnövekedést, majd ezen túlmenően nemcsak az összesfatermés (a talaj nincs kellőképpen kihasználva), de még az egyes fák fatömege is csökken.

Nézzük meg ezeket az adatokat részleteiben: Pl.

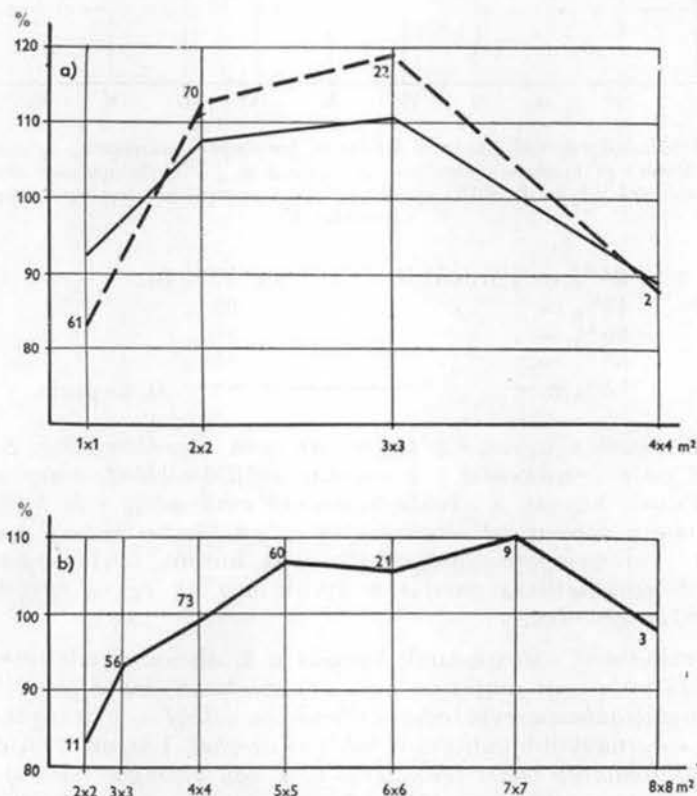
a) az 5–10 cm, valamint

1. táblázat

1. magassági osztály		2. magassági osztály	
Törzshálózat	Fatömeg az átl. fatömeg %-ában	Törzshálózat	Fatömeg az átl. fatömeg %-ában
m		m	
1×1	87	1×1	87
2×2	122	2×2	102
3×3	105	3×3	109
4×4	98		

b) a 25–30 cm mellmagassági átmérők és azon belül előforduló egyes magassági osztályok esetében (4. ábra).

A 3. magassági osztályban csak 3×3 m-es törzshálózati méretű faegyedek voltak, így ebben az osztályban összehasonlítást nem végezhettem.



4. ábra. A törzshálózat változásának hatása a korainyár jätömégérc: a) 5–10 cm és b) 25–30 cm mellmagassági átmérők esetében. Abszcissza:  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordinata:  $nv$  = növötér ( $m^2$ ). Az egyes pontok fölé írt számok a megfigyelések számát jelentik

Mindhárom magassági osztály adatainak összevonása után a százalékos eltérés a következőképpen alakul (2. táblázat):

2. táblázat

Törzs-hálózat m	Fatömeg az átl. fatömeg %-ában	A magasság		Kiigazított %-ok	Életkor		Végleges fatömeg az átl. fatömeg %-ában
		átlaga m	korrekciója		átlaga m	korrekciója	
1×1	73,3	8,7	114,9	84,2	9,6	110,4	93,0
2×2	120,6	10,7	93,5	112,8	11,1	95,5	107,7
3×3	136,1	11,4	87,7	119,4	11,5	92,2	110,1
4×4	77,6	8,8	113,6	88,2	10,5	101,0	89,1

A törzshálózati méretenként kapott átlagfatömeg százalékos arányait először is az átlagmagasságnak (10,0 m) megfelelő szintre kellett hozni, amelynek végrehajtása után a 3×3 m-es hálózat mutatja a legnagyobb százalékos eltérést (119,4%). Továbbá, mivel fiatal egyedekről van szó, a vizsgálat alá vont 155 db törzs átlagos életkora (10,6 év) alapján vegyük a kort is figyelembe. A százalékos eltérések mérséklődtek ugyan, de még mindig a 3×3 m-es hálózat adja 110,1%-kal a legnagyobb fatömeget.

A nyárállományok korszerű ápolásával kapcsolatban végzett addigi kísérleteim és fenti vizsgálataim alapján a *növekvést fokozó gyérintés időpontjáig* álljon a gyakorlat előtt általános érvényű szabályként az *hogy ahány méter magas a törzs, minimálisan annyi négyzetméter növevény, kell részére biztosítani.*

Nézzük tovább, hogyan alakul a helyzet a 25—30 cm mellmagassági átmérőjű törzsek esetében.

3. táblázat

Törzs-hálózat m	3. mag. oszt.	4. mag. oszt.	5. mag. oszt.	6. mag. oszt.
százalékos eltérés az átlagos fatömegetől				
2×2	—	80,0	85,3	—
3×3	91,5	95,7	91,6	73,3
4×4	96,9	98,1	99,1	106,2
5×5	110,4	107,5	106,0	107,3
6×6	—	110,2	100,5	—
7×7	—	132,8	105,5	107,0
8×8	—	100,2	—	—

A magassági osztályok összevonása után:

4. táblázat

Törzshálózat	Fatömeg az átl. fatömeg %-ában	A magasság		Végleges fatömeg az átl. fatömeg %-ában	Átlagos életkor
		átlaga	korrekciója		
m		m			év
2×2	82,9	25,2	100,8	83,6	26,8
3×3	90,6	24,6	103,3	93,6	25,9
4×4	98,3	25,2	100,8	99,1	25,6
5×5	108,0	25,7	98,8	106,7	25,9
6×6	106,0	25,5	99,7	105,7	25,6
7×7	117,3	27,0	94,1	110,4	27,3
8×8	88,1	22,6	112,3	98,9	26,0

A vizsgálat alá vont 233 db törzs átlagos életkora 26,2 év. Amint látjuk, az egyes törzshálózati méretekben előforduló egyedek életkora között olyan minimális az eltérés, hogy azt számításon kívül lehet hagyni. Az 5×5, 6×6 és 7×7 m-es hálózatok mint a legnagyobb százalékot adó méretek esetében vegyük azonban az életkort is figyelembe, akkor az átlagos fatömeghez viszonyítva

5×5 m-es hálózatra 112,5 %-ot,  
 6×6 „ „ 112,7 %-ot,  
 7×7 „ „ 110,4 %-ot kapunk.

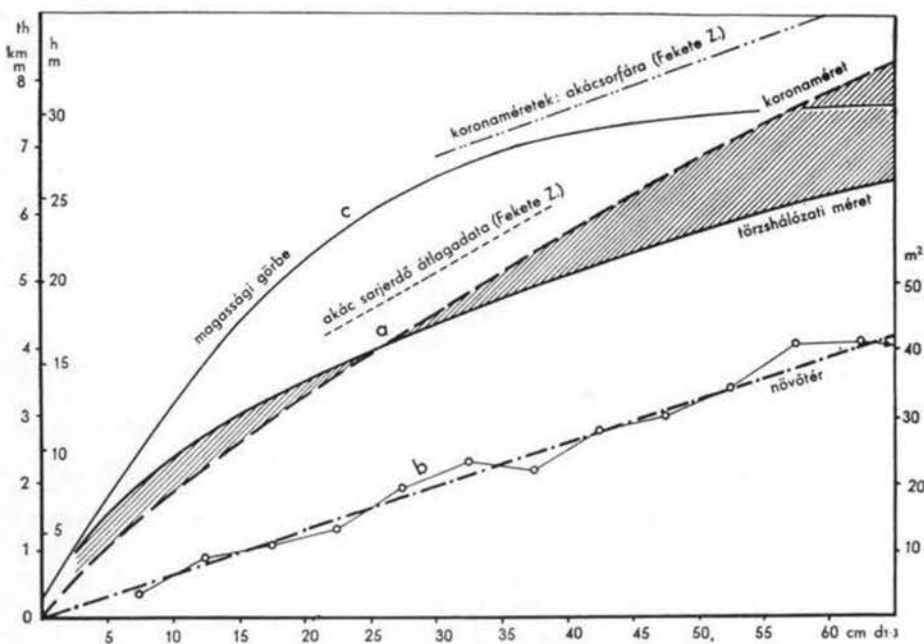
Ennek folytán 25—26 m magasság és 25—30 cm mellmagassági átmérő esetében 5×6, vagy 6×6 m-es hálózat lesz a fatömeg szempontjából a legmegfelelőbb.

Hazai viszonylatban kialakult átlagos törzshálózati és koronaméretnek nagyságát — az előzőkben bemutatott számítások elvégzése után — az 5. ábrán szemléltetem.

Az 5. ábráról láthatjuk, hogy a törzshálózat és a koronaméret grafikonja egymást keresztezi. 25 cm-nél kisebb átmérők esetében a törzshálózat (átlagosan 30—40 cm-rel), azontúl pedig a koronaméret (1,5—2 m-rel) nagyobb. Ennek okát első esetben az erőteljes magassági (l. az 5. ábrán levő magassági görbét), második esetben pedig az erős vastagsági növekedésben látom, amelyhez a jelenleg országos viszonylatban kialakult törzshálózati méretek kicsinyek, így a korona igyekszik minden szabad teret kihasználni.

A törzshálózati méretek további vizsgálatai alapján megállapítható volt, hogy a felvett átlagadatok négyzetei — azaz a növétér — súlyozott X és Y alapján történő lineáris kiegyenlítése — a 0 ponton áthaladó egyenest adott. Ezek alapján már bármely átmérőhöz tartozó növétér könnyen meghatározható.

Összehasonlításképpen — a mellmagassági átmérő függvényében — vizsgálat alá vettem *Fekete Zoltánnak* az akác-sarjerdőre és az akác-sorfára közölt hasonló adatait (azért hasonló, mivel nem a törzshálózat



5. ábra. A korainyárra jelenleg országos viszonylatban kialakult korona, illetve törzshálózati méret és növtér, valamint az országos magassági görbe. Abszcissza: a)  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordinata: a)  $th$ , km = törzshálózati, koronaméret nagysága (m), b)  $nv$  = növtér ( $m^2$ ), c)  $h$  = faja magasság (m)

növtérét, hanem a koronaátmérő ernyőterületét veszi vizsgálat alá). Ezeknek az adatoknak összehasonlításakor eltérés csak a 15 cm-nél kisebb átmérők esetében mutatkozik, amikor lefelé hajló görbét kaptam, az ennél nagyobb átmérők vonatkozásában azonban a növtér szintén egyenessel ábrázolható.

Szembetűnőbb azonban az a különbség, amely a növterek nagyságának az összehasonlításakor mutatkozott. *Fekete Zoltán*nak az akácra közölt átlagadatai ugyanis 150–200%-kal nagyobbak, mint a korainyár állományokban mért növterek nagysága. Ezek az adatok még jobban alátámasztják azt a megállapításunkat, amely szerint nyárainkban a jelenleg országos viszonylatban kialakult törzshálózat, illetve koronaméret, valamint ezek függvényeképpen a növterek, illetve ernyőterületek kicsik.

*Dr. Magyar János*nak a „Nyárasok fatermése, szerkezete és korszerű nevelése” c. munkájában közölt tájékoztató adatokkal — amelyek a nemesnyárok véghasználati törzsszámának és törzshálózati méretének a megtervezésére szolgálnak — nagy általánosságban megegyezünk. Eltérés abban mutatkozik, hogy *dr. Magyar* az I., II. termőhelyi osztályokban átlagosan 25, ettől fokozatosan lefelé, a VII., VIII. termőhelyi osztályokban pedig már csak 10%-kal nagyobb átmérőt irányzott elő



ugyanazon termesztési idő alatt és ugyanazon növőtér esetén, mint amekkorát eddigi adataink tartalmazznak. Ez az eltérés természetesen az összes fatömegre hatással van.

Nézzük meg most már számszerűleg, milyen optimális eredmény jött létre saját vizsgálataim alapján, milyen *Fekete Zoltánnál*, illetve *dr. Magyar Jánosnál*.

Az adatokat 50 cm mellmagassági átmérőre vonatkoztatom.

1. A 3. ábrából láthatjuk, hogy a legnagyobb fatömeget 50 cm mellmagassági átmérő esetében a  $8 \times 8$ , esetleg  $8 \times 9$  m-es hálózat mutatja.

2. *Fekete Zoltánnál* pedig:

a) akácsarj állományra (extrapolálással)  $7,5 \times 7,5$  m,

b) akácsorfára pedig  $8,3 \times 8,3$  m-es hálózatot találunk.

*Fekete Zoltán* foglalkozott továbbá még *Wiedemann* német egyetemi tanárnak a „Die Rotbuche” (Hannover, 1932.) c. munkájában közölt, idősebb bükkállományokra vonatkozó adataival is. Munkájának célja a

$\frac{d_n}{d_{1,3}}$  viszonyzámnak különféle állományápolási rendszerekre való megállapítása volt. Vizsgálatainak eredményeképpen az alábbi viszonyszámokat kapta:

a) erős alsó-gyérítés esetében 16,9,

b) gyenge felső-gyérítés esetében 18,2,

c) erős felső-gyérítés esetében pedig 19,0.

Átszámítva a b) és c) pontokban szereplő viszonyszámokat (mivel nyárasok esetében csak felső-gyérítésről lehet szó) 50 cm mellmagassági átmérőre, eredményül  $8,5-9,5$  m-es koronaméretet kapunk.

3. *Dr. Magyar Jánosnál* az átmérők százalékos áthelyezésével kb. az akácsorfára közölt adatokat kapjuk.

Amint látjuk tehát, az eredmények között igen minimális eltérés mutatkozik. Vegyük a négy adat átlagát:  $8,5 \times 8,5$  m-es hálózatot, illetve az ennek megfelelő növőteret felső határértéknek, a jelenleg országos viszonylatban kialakult igen csekély növőtérátlagot pedig alsó határértéknek. A kettő közötti szórásmezőt osszuk fel 5 egyenlő részre (6. ábra).

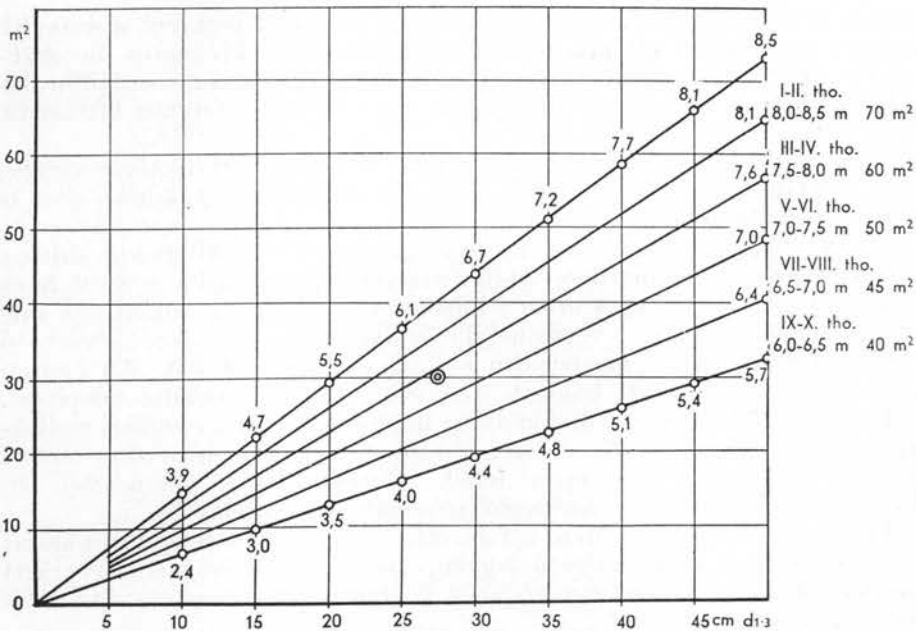
Az egyes részek 2—2 termőhelyi osztályt foglalnak magukban. A X termőhelyi osztály alatti állományok általában már más rendeltetésűek, így azokat itt nem tárgyalom.

A 6. ábra alapján bármely termőhelyi osztályra meghatározható a mellmagassági átmérő függvényében az átlagos növőtér nagysága, ennek alapján a törzsszám, ugyanakkor a vágásérettségi kor megállapításával az aratóvágásig fenntartandó javatörzsek száma is.

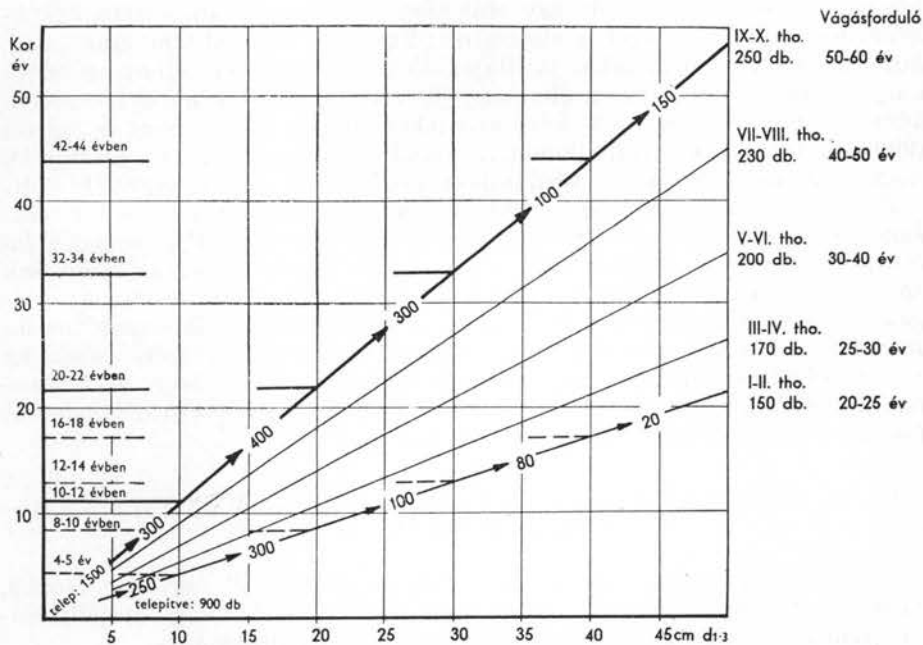
A 6. ábráról leolvasható tehát, hogy mekkora átmérő esetében, melyik termőhelyi osztályban, mekkora legyen a növőtér, de az időt, azaz, hogy hány éves korban mennyi legyen a törzsszám, még nem tisztáztuk.

A beavatkozás idejét és mértékét természetesen elsősorban az állomány fejlődése és növekedése szabja meg, mindazonáltal igyekezzem ezzel kapcsolatban is megoldást keresni, még abban az esetben is, ha ez egyelőre csak tájékoztató jellegű (7. ábra).

A 7. ábrán bemutatott minta szerint minden időre, minden termőhelyi osztályra és bármely vágásérettségi korra megállapítható a terület-



6. ábra. A növőtér nagyságának összefüggése a mellmagassági átmérővel és a termőhelyi osztállyal. Abszcissza:  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordínata:  $nv$  = növőtér ( $m^3$ )



7. ábra. A belevatkozás mértékének és nagyságának időrendbeli meghatározása. Abszcissza:  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordínata: kor = év

egységen főállományként tartható törzsek száma. Ezenkívül a *második koronaszintet alkotó egyedek jelenléte* nemcsak, hogy kívánatos, de *szükséges* is. Megfelelő hely, illetve a részükre szükséges napfény, ernyőterület (körlap) helyett növéttérrel (négyzetes) való számítás folytán biztosítva van.

Nem szorul külön bizonyításra az, hogy a közel 2500 db törzs vizsgálata alapján kapott tájékoztató adatok a széleskörű gyakorlat által is jól felhasználhatók.

A *telepítési hálózattal*, azaz az egységnyi területre ültetendő suháng mennyiségével kapcsolatban, eddigi vizsgálataim alapján, a  $2 \times 2$  m-es hálózatot szűknek, a  $4 \times 4$  m-en felülieket pedig már tág hálózatnak tartom. A leghelyesebb — a termőhelyi osztálynak, új telepítésnél a várható termőhelyi osztálynak megfelelően — a  $2,5 \times 2,5$  m-től  $3,5 \times 3,5$  (*maximum  $4 \times 4$* ) m-ig terjedő hálózat, azaz 800—1600 db suháng telepítése.

Ennek végrehajtása — eltekintve az ún. előerdők (előhasználati mellékállományok) telepítésétől — igen fontos, mivel *ritka hálózatban történő telepítés esetében* —  $5 \times 5$  m-től felfelé — *népgazdasági szempontból nélkülözhetetlen előhasználati fatömegetől jóformán teljesen* elesünk.

Fel kívánom azonban hívni a figyelmet arra, hogy a telepítési hálózat minden esetben olyan méretű legyen, hogy az aratóvágásra tervezett *javatörzsek hálózati méretei a telepítési hálózat méretének egész számú többszörösei legyenek*.

Kifogás emelhető talán, hogy a főállományként telepítendő suháng-, valamint a véghasználati fatömeget létrehozó törzsszám kevés. Sajnos, helyszűke miatt ennek ellenkezőjét részletekbe menő adatokkal jelenleg bizonyítani nem tudom, de egy más tárgyú témával kapcsolatban igyekezni fogok ezt a kételyt is eloszlatni. Egyelőre azt említem csak meg, hogy pl. a Gyöngyösoldalon (a Bajai Erdőgazdaság területén) az 50%-kal csökkentett törzsszámú állomány (600 db), az első négy évben évenként  $6-9$  m<sup>3</sup>-rel nagyobb folyónövedéket hozott létre, mint a sűrűn (900 db) tartott kontroll-állomány, annak ellenére, hogy az utóbbinak magassági növekedése — sűrű állása miatt — 1 m-rel nagyobb volt.

*Erdőgazdálkodásunk célkitűzése* ugyanis az, hogy a *vágásérettségi kor csökkentésével műszakilag értékesebb, ugyanakkor mennyiségileg nagyobb fatömeget biztosítsunk népgazdaságunk részére*. Kitűzött *célunkat* azonban csak *úgy érhetjük el*, és fáradságos munkánk csak akkor lesz eredményes és gazdaságos, ha megfelelő termőhelyre megfelelő fafajt választunk, és ha már fiatal korban szabad koronafejlődést biztosítunk részére, azaz ha már a telepítéstől kezdve úgy neveljük állományainkat, hogy a *kiválasztott javatörzseinknek* (az ún. „V”-fák) a *vágásérettségi korra a legnagyobb fatömeg előállításához szükséges koronája legyen*.

### III. A VIZSGÁLAT MÓDSZERÉNEK ÉS ANYAGÁNAK ISMERTETÉSE

A korai- (*Populus marilandica* Bosc.), kései- (*P. serotina* Hart.), valamint az óriásnyár (*P. robusta* Schn.) fatömegtábláinak összeállításához szükséges adatokat saját méréseim alapján gyűjtöttem be.

A vizsgálat módszerének részletes ismertetésére itt nem térek ki, mivel ezt az „Erdészeti Kutatások” 1957. évi 3—4. számában megjelent „A hazai nyárok fatömege” c. tanulmányomban részletesen ismertettem.

A vizsgálati anyagról készült kivonatos átnézeti kimutatást — átmérő- és magassági osztályok, illetve alosztályok elkülönítésével — a 8. ábra tartalmazza.

A 8. ábra szerint

korainyárból:	2294 db (2364),
késeinyárból:	693 db (720),
óriásnyárból:	844 db (853),
összesen:	<u>3831 db</u> törzs adatát vettem vizsgálat

alá, ami közel 100 000 szakasz bemérésével és majdnem 6000 m<sup>3</sup> fatömeg kitermelésével járt. A zárójelben szereplő törzsszámok a tényleges felvételt jelentik, amelyből kb. 3% az igen eltérő, hibás, illetve hiányos adatok miatt kimaradt a további feldolgozásból.

Felvételeimet kizárólag zárt állományokban (40—100%-os záródású) hajtottam végre. Rendellenes növéssű, vagy egyéb hibával terhelt törzseket felvételeim, illetve vizsgálataim során mellőztem.

A legnagyobb törzseket mindhárom nemesnyár esetében Pörbölyön (a Bajai Erdőgazdaság területén) találtam, mégpedig:

korainyár	31 éves korban	39,9 cm átmérő esetén	36,3 m,
késeinyár	37 „ „	67,7 „ „	33,6 m,
óriásnyár	24 „ „	30,0 „ „	30,5 m magas volt.

Mint látjuk, a vizsgálat alá vont törzsekből legnagyobb magasságot a korai-, legkisebbet pedig az óriásnyár ért el.

Külső felvételi helyek felsorolását, valamint az egyes főbb tájtipusokban felvett kísérleti anyag mennyiségét, fafajonkénti részletezéssel, az 5. táblázat tartalmazza.

Az egyes erdőgazdasági tájakat *dr. Babos Imre*: „Magyarország táji erdőművelésének alapja” c. munkájában meghatározott irányelvek szerint állapítottam meg.

A táblázatból is látható, hogy a fatömegtáblák összeállításához szükséges kísérleti anyagomat, a helyes országos átlag minél jobban való megközelítése céljából, az ország legkülönbözőbb területeiről gyűjtöttem be.

#### IV. A NEMESNYÁRAK VASTAG- ÉS ÖSSZES- FATÖMEGÉNEK MEGÁLLAPÍTÁSA

Bár nemesnyárainknak az ország egész területéhez viszonyított arányszáma igen csekély — a fatermelésre kijelölt területeknek kb. 1,5%-a —, mégis gyors növekedésük, kiváló műszaki tulajdonságaik, sokoldalú felhasználhatóságuk (rétegelt lemez, farostlemez, cellulóz, gyufagyártás, fagyapot, facipó stb.) folytán mind nagyobb és nagyobb teret hódítanak.



## 5. táblázat

A nemes nyárák fatömeg- és egyéb növekedési táblái számára gyűjtött vizsgálati anyag

Felvételi helyek főbb tájankénti csoportosítása	Korainyár		Késeinyár		Óriásnyár	
	db	%	db	%	db	%
I. Duna felső folyása (50-es táj) Cikolasziget, Dunakiliti, Dunaszeg.	596	25,2	—	—	114	13,4
II. Duna középfolyása (11-es táj) Érd, Szigetújfalu	69	2,9	—	—	7	0,8
III. Duna alsófolyása (11-es táj) Homorud, Karapancsa, Öcsény Pörboly, Szekszárd	1094	46,3	574	79,7	207	24,3
IV. Duna—Tisza köze (8, 9, 10-es táj) Ágasegyháza, Bugac, Pusztavacs	232	9,8	108	15,0	93	10,9
V. Tisza Észak (2, 3, 7-es táj) Bánk, Baktalórántháza, Halmos, Oros, Tiborszállás, Tiszacsege	373	15,8	—	—	420	49,2
VI. Körösvidéke (4-es táj) Mályvád, Sarkad	—	—	38	5,3	12	1,4
Összesen:	2364	100,0	720	100,0	853	100,0

Ezek alapján részint népgazdasági, de nemkülönben kísérleti szempontból is szükségessé vált fatömegüknek részletes vizsgálat alá vonása.

Mielőtt nemesnyáraink fatömegével részleteiben foglalkoznánk, szükségesnek tartom annak megállapítását, hogy az egyes törzsek (faegyedek) fatömegére hatással levő biológiai tényezőkön túlmenően — amelyekkel a II. fejezetben már foglalkoztam — eltérést okoz a ténylegesen talált fatömeg mennyiségében részint az, hogy az egyes szerzők a külső felvételekre kijelölt törzsek köbtartalmának megállapításához szükséges adatokat milyen eljárással gyűjtik be, részint pedig az, hogy a fatömeg-táblák összeállításakor milyen módszert alkalmaznak.

Pl. *Hausser* a föld feletti összesfatömeget a föld felszínétől veszi számításba és tuskó alatt csak a valóban föld alatt levő részt érti. Növényteni értelemben megállapítása helyes, az erdőbecslésben azonban — de a gyakorlatban is — föld feletti összesfatömegben csak a vágáslap feletti rész fatömegét értjük és vesszük különféle terveink összeállításakor számításba. A két eljárás között 2—3%-os eltérés is lehet.

*Mc. Ardle*, *Meyer W. H.*, *Brace D.* és valószínűleg *P. H. Briegleb* is, *Smalian* egyenlete alapján  $V = \frac{l}{2} (g_i + g_n)$  4,9 m-es (16 láb) nagyságú szakaszokban végzik külső felvételeiket; *Hummel* pedig egy szakaszként — *Huber* egyenletét alkalmazásával  $(V = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot l)$  köbözi az egész

törzset. A szakaszos köbözés során előálló hiba nagysága pedig a szakaszok számának négyzetével fordított arányban áll. Tehát egy szakaszban történő köbözés esetében — különösen lombfáknál — törzsenként 20—25, esetleg még ennél nagyobb százalékos hibát is elkövethetünk.

A fatömegtáblák összeállításához alkalmazott módszerek általában két fő csoportra oszthatók, mégpedig: közvetlen és közvetett módszerekre.

*Közvetlen módszer*, ha számításainkat és kiegyenlítéseinket közvetlenül a szakaszos felvételek alapján megállapított köbtartalmakra építjük.

*Közvetett módszer* pedig az, ha minden ténykedésünk magát a köbtartalmat meghatározó elemekre, vagy azoknak különféle egymás közötti összefüggésére irányul. Ebben az esetben a köbtartalmat inkább különféle egyenletek és megközelítő számítások alkalmazásával kívánjuk megállapítani.

Az újabb fatömeg- és tarifátáblák szerzői általában közvetett módszerrel, vagy a két módszer kombinációjával dolgoznak. Pl. *Hummel* (angol), *Rätzel* (német), *Dissescu—Stanescu* (román), *Batias* (francia), *Hausser* (német) és még sokan mások.

A hazai- és a nemesnyárok fatömegtábláinak összeállításakor elsősorban is közvetlen módszer alapján dolgoztam, ott azonban, ahol szükség mutatkozott — főleg az extrapolálások során — a kettő kombinációját alkalmaztam.

Köztudomású ugyanis minden szerzőnek az a törekvése, hogy a fatömegtáblák szerkesztésével kapcsolatos, egyrészt sok utánjárást és költséget felemésztő külső-, továbbá az aprólékos és rengeteg időt és fáradságot igénybe vevő belső munkálatokat különféle megközelítő számítások és matematikai egyenletek alkalmazásával megkönnyítse és minimálisra csökkentse.

Eddigi vizsgálataim alapján meggyőződéseim azonban az, hogy a *külső felvételi munkákat* — amelyek adatai egyéb törzs- és állományszerkezeti vizsgálatokkal kapcsolatban is nélkülözhetetlenek — csak a *pontoság rovására lehet csökkenteni*, a *belső feldolgozási munkálatok alkalmával* pedig a különféle megközelítő számítások csak a már közvetlen eljárás útján megállapított átlagos értékek kiegyenlítésére, esetleg extra-, illetve interpolálásokra és az így kapott eredményeknek matematikai egyenletekkel való alátámasztására alkalmasak.

*Minden fajra e g y egységes — minimális külső felvételeken alapuló — matematikai egyenletet alkalmazni nem lehet.*

Állításom helyességét az alábbi példával kívánom bizonyítani: A korai- és késeinyár 7. és 8. magassági osztályokba tartozó törzseit összevontam, részint abból a célból, hogy a két fajra egy egységes fatömegtábla kibocsátásakor milyen százalékos eltérés lépne fel, másrészt azért, hogy a megfigyelések számának a növelésével milyen mértékűre lehet a pontosságot fokozni. Ez utóbbi, *nagyszámú megfigyeléseken alapuló*, kísérlettel kapcsolatban részint a körlap, részint a magasság függvényében *közvetlen módszer* alapján végzett kiegyenlítő számításaim közül a legjobban megfelelt két eljárás adatait kívánom *a minimális megfigyeléseken alapuló*,

Batias által a fenyőkre javasolt közvetett módszer alkalmazásával összehasonlítani.

A 7. és 8. magassági osztály átlagértékeinek összevonása után a körlap függvényében magassági osztályonként az alábbi adatokat kaptam.

Az egyes vastagsági osztályok átlagmagasságait a vizsgálat alá vont 624 db törzs átlagmagasságának (29,76 m) megfelelő szintre hoztam és a magasságok százalékos eltéréseinek arányában a fatömeget módosítottam (6. táblázat, 7. rovat).

6. táblázat

Vastagsági osztály	Megfigyelések száma	Körlap	Átmérő	Átlagos magasság	Nyers átlagadatok	Módosított fatömeg
		m <sup>2</sup>	cm	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1.	2	3	4	5	6	7
V.	4	0,04311	23,4	28,70	0,50031	0,51882
VI.	38	0,05690	26,9	28,84	0,65611	0,67711
VII.	94	0,07155	30,2	29,28	0,83066	0,84395
VIII.	107	0,09033	33,9	29,62	1,05575	1,06103
IX.	114	0,11370	38,0	29,89	1,34443	1,33905
X.	94	0,13769	41,9	29,77	1,63649	1,63649
XI.	99	0,16621	46,0	30,21	2,00048	1,97047
XII.	74	0,19549	49,9	30,32	2,36418	2,32162

Az így módosított fatömegadatokat a körlap függvényében

a) lineáris úton, súlyozott  $X$  és  $Y$  értékei alapján,

b) csak lineáris úton, súlyozás nélkül és

c) Batias által — Fischer és Souloumiac nyomán — alkalmazott harmadfokú regressziós görbe szerkesztésével kiegyenlítettem.

7. táblázat

a)

$X$	$Y$	$n$	$n \cdot X$	$n \cdot Y$
		624	75,55126	894,02514

$$X_m = \frac{(n \cdot X)}{(n)} = 0,12108; \quad Y_m = \frac{(n \cdot Y)}{(n)} = 1,43273$$

$$x = X - X_m; \quad y = Y - Y_m.$$

(Megjegyzem, hogy az  $X$  az egyes vastagsági osztályok körlapját, az  $Y$  pedig az egyes vastagsági osztályok köbméterét jelenti.)



$x$	$y$	$n$	$n \cdot x \cdot y$	$n \cdot x \cdot x$	$n \cdot y \cdot y$
		624	13,94522	1,18415	164,40662

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2(n \cdot x \cdot y)}{(n \cdot x \cdot x) - (n \cdot y \cdot y)} = -0,17087374$$

$$\alpha = 85^{\circ} 09' 06'' = 11,78941.$$

b)

Az átlagtörzsek		Eltérés az átlagtól		Az eltérések	
körlapja	fatömege	$(X - X_m) = x$	$(Y - Y_m) = y$	négyzetek	szorzatai
$X$	$Y$			$x \cdot x$	$x \cdot y$
0,87498	10,36854			0,02040	0,24204

$$X_m = 0,10937;$$

$$Y_m = 1,29607$$

$$y' = Y_m + \frac{x \cdot y}{x \cdot x} \cdot (X - X_m) = 1,29607 + 11,84671(X - 0,10937).$$

c)

Körlap	Megfigyelt értékek	Első	Második	Harmadik
		összeg		
	10,36854	35,78741	102,71747	256,88229

	Polinomiális érték	Első	Második	Harmadik
		különbség		
	Lásd: 8. táblázat	-0,31322	-0,00989	+0,01856

Az egyes számítási eljárásokat csak főbb mozzanataiban tárgyalom. A közölt számítási módszerek alapján történt kiegyenlítések eredményeit hasonlítjuk össze a ténylegesen felvett fatömegadatokkal (8. táblázat). Láthatjuk azt, hogy jelen esetben legjobban az *a*), majd a *b*) és legkevésbé a *c*) eljárás felel meg. Megjegyzem, hogy *Batias* eljárását csak hozzávetőleges pontosságú fatömegtáblák szerkesztésére és az

## 8. táblázat

Kiegyenlített felvételi adatok vastagsági osztály szerint	a) eljárás szerint			b) eljárás szerint			c) eljárás szerint		
	m <sup>3</sup>	eltérés %		m <sup>3</sup>	eltérés %		m <sup>3</sup>	eltérés %	
		+	-		+	-		+	-
V. 0,51882	0,51351	—	1,0	0,50992	—	1,7	0,73310	41,3	—
VI. 0,67711	0,67609	—	0,2	0,67353	—	0,5	0,75302	11,2	—
VII. 0,84395	0,84880	0,6	—	0,84735	0,4	—	0,87441	3,6	—
VIII. 1,06103	1,07021	0,9	—	1,07017	0,9	—	1,07871	1,7	—
IX. 1,33905	1,34573	0,5	—	1,34745	0,6	—	1,34736	0,6	—
X. 1,63649	1,62855	—	0,5	1,63208	—	0,3	1,66180	1,5	—
XI. 1,97047	1,96479	—	0,3	1,97046	—	—	1,98491	0,7	—
XII. 2,32162	2,30998	—	0,5	2,31786	—	0,2	2,29813	—	1,0

Algan-féle egységes fatömegtábláknak a (Bitterlich-féle relaszóp alkalmazásával) minimális törzsszám döntése esetén való ellenőrzésére ajánlja. Erre a célra eljárása igen elmés, sőt egyéb kísérleti munkákkal kapcsolatos hasonló eredményvonalak megszerkesztésére igen nagy létjogosultságú.

Természetes, vannak olyan esetek, amikor az a) és a b) eljárás között is igen lényeges eltérés mutatkozik, viszont van olyan eset, amikor a c) alatt bemutatott eljárás közelíti meg legjobban a megfigyelt értékeket, különösen akkor, ha körlap helyett az átmérők függvényében dolgozunk. Ebben az esetben az első két eljárás nem alkalmazható.

A c) alatti eljárás hibájaként lehet elsősorban felhozni azt — ami a b) eljárás esetében is fennáll —, hogy az egyes csoportokban szereplő megfigyelések számát nem veszi figyelembe (tehát nem súlyozott átlagokkal dolgozik), másodsor pedig, hogy *extrapolálásokra nem alkalmas*. Nézzük meg fenti példánkat: 20 cm-re történő extrapolálásakor — ugyanazon magasság esetén — majdnem a 30 cm átmérőjű törzsekre kimutatott fatömegadatot kapjuk. A további extrapolálással az eltérések még inkább fokozódnak.

A bemutatott a) és b) eljárás alapján — nyárasok esetében — megállapíthatjuk azt, hogy a százalékos eltérések +, illetve — változásai másodfokú görbére engednek ugyan következtetni, de annak görbülete olyan minimális, hogy nyugodtan alkalmazhatjuk Lönnroth-nak a tömeg-egyenesekre vonatkozó megállapítását, amely szerint szabályos és egykorú állományok esetében az ilyen csekély hajlású görbét nyugodtan helyettesíthetjük egyenessel, mivel az eltérés kettőjük között oly minimális, hogy az egyenes alkalmazásával lényegesebb hibát nem követhetünk el.

A fatömegtáblák szerkesztési módszerének részletekbe menő taglalását feleslegesnek tartom, mivel ezt már az előbb említett tanulmányomban kimerítően tárgyaltam. Jelenleg csupán az ott alkalmazott módszerektől és rendszerezésektől való eltéréseket kívánom röviden vázolni.

A nemesnyárok fatömegtábláinak összeállítására használt módszer abban tér el a hazai nyárokra alkalmazott módszertől, hogy nemcsak a famagasság, hanem a körlap függvényében is felhordtam az egyes

vastagsági, illetve magassági osztályok magassági, illetve vastagsági osztályok szerinti, valamint az illető egész vastagsági, illetve magassági osztályra vonatkozó átlagos fatömegértékeket. Erre azért volt szükség, mivel a két eljárás alapján kiszámított átlagok nem minden vonatkozásukban egyeztek meg. A két eljárásból adódó különbségeket kiegyenlítetttem és a már kiegyenlített adatokat használtam csak fel a fatömeg-táblák végleges összeállításához.

Rendszerezési szempontból pedig az eltérés abban mutatkozik, hogy a vastagsági, illetve a magassági osztályokat nem 5—5 cm, illetve m, hanem 4—4 cm, illetve m-es közökkel állapítottam meg. Az így kapott osztályokat még további 2—2 cm, illetve m-es alosztályokra bontottam.

Az egyes osztályok, illetve alosztályok határértékei a következők:

A) *Vastagsági osztályok* (római számmal jelölve).

a) *Alosztályok* (minden v. o.-on belül görög betűvel jelölve).

I. $\alpha$ 4,0 — 5,9 cm-ig	}	4,0 — 7,9 cm-ig.
$\beta$ 6,0 — 7,9 „		
II. $\alpha$ 8,0 — 9,9 „	}	8,0 — 11,9 „
$\beta$ 10,0 — 11,9 „		
⋮		
XII. $\alpha$ 48,0 — 49,9 cm-ig	}	48,0 — 51,9 cm-ig.
$\beta$ 50,0 — 51,9 „		

B) *Magassági osztályok* (arab számmal jelölve).

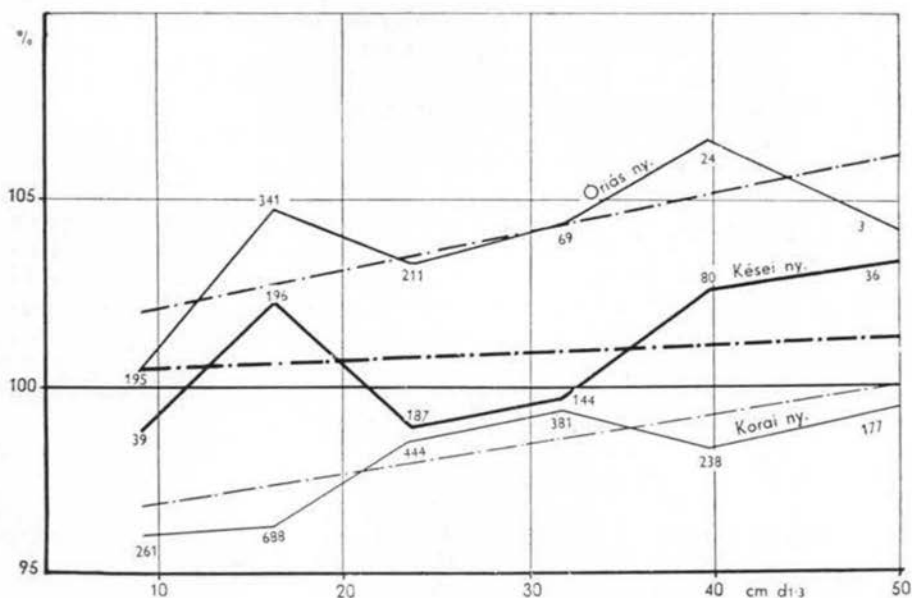
b) *Alosztályok* (minden m. o.-on belül latin betűvel jelölve).

1/a 4,0 — 5,9 m-ig	}	4,0 — 7,9 m-ig
b 6,0 — 7,9 „		
2/a 8,0 — 9,9 „	}	8,0 — 11,9 „
b 10,0 — 11,9 „		
⋮		
10/a 40,0 — 41,9 m-ig	}	40,0 — 43,9 m-ig
b 42,0 — 43,9 „		

A fentiekben közölt új beosztást azért tartottam szükségesnek, mivel így az egyes osztályok között mutatkozó esetleges ugrásszerű eltéréseket könnyebben ki lehet egyenlíteni.

Pl.: Ha a VI. vastagsági osztály (24,0 — 27,9 cm-ig) adatai a két szomszédos osztály (V. és VII.) adataival nincsenek összhangban, a kiegyenlítést a három osztály összekapcsolásával — átnyúlóan — oldottam meg, mégpedig úgy, hogy a  $V/\beta + VI/\alpha$ , valamint a  $VI/\beta$  és  $VII/\alpha$  összevonásával új alosztályokat alakítottam. Ugyanezt a műveletet a magassági osztályokban is elvégeztem, ha az szükséges volt.

A kidöntött mintafák vastagfatömegét — a hazai nyárákéhoz hasonlóan — minden egyes törzsre 5 tizedes (százezred), míg az 5 cm-nél vékonyabb



9. ábra. A korai-, kései- és óriásnyár vastagfatömeg adatainak százalékos eltérése a három nemesnyár összevont átlagos fatömegadataitól. Abszcissa:  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordinata: százalék (%)

Az egyes eredményvonalak — súlyozott X és Y alapján történő — lineáris kiegyenlítés folytán jöttek létre

gally mennyiségét, illetve köbtartalmát 4 tizedes (tizezred) pontossággal állapítottam meg, 2 méteres szakaszonkénti felvétellel, illetve az utóbbi esetben vízbesüllyesztéssel, xylometrálással.

A végleges vastag-, illetve összesfatömeg táblázatainak az összeállítására el kellett dönteni azt is, hogy a vizsgálat alá vont három nemesnyár részére hány fatömegtábla összeállítása, illetve a gyakorlat részére való kibocsátása szükséges.

Nemesnyárainkat először a fatömeg szempontjából vettem vizsgálat alá. Ennek eredményeit a 9. ábra tünteti fel.

Az ábrán világosan látszik, hogy legnagyobb fatömege az óriás-, legkisebb fatömege pedig a korainyáraknak van. A késeinyár fatömegadatai pedig a kettő között helyezkednek el, mégpedig úgy, hogy kezdetben az óriás-, majd a korainyár fatömegadatait közelítik meg.

Tudjuk nagyon jól, hogy mind a hazai-, mind a nemes-, azaz általában a nyáraknak már jelenleg is igen sok fajtája van, amelyek még további keresztezéssel akár a végtelenségig növelhetők. Magától értetődik azonban, hogy a keresztezések ilyen nagymértékű fokozásával a fatömegtáblák készítése lépést nem tart, de nem is tarthat.

A vizsgálat alá vont három nemesnyár külső alakja, megjelenése külön-külön is igen jellegzetes, mégpedig:

a) ha a törzs ferde növéssű, erősen sudarlós, korán oldalágakba menő széles koronával rendelkező: *korainyár-típus*;

b) ha a törzs egyenes, jobban hengeres és általában a (kehely alakú) széles koronában is követhető: *késeinyár-típus*;

c) ha a törzs feltűnően egyenes, hengeres és végig fut — az általában gallyméretet meg nem haladó oldalágakkal rendelkező — keskeny koronába: *óriásnyár-típus*.

Ezek alapján a fatömegadatok között mutatkozó százalékos eltéréseken túlmenően, hogy a vizsgálat alá vont mindhárom nemesnyárra külön-külön fatömegtáblát készítettem, az a cél vezetett, hogy a további keresztezések alapján létrejövő új fajtákhoz is — legalább külső megjelenésük és formájuk alapján — mind tudományos, mind gyakorlati szempontból tájékoztató fatömegadatokat szolgáltatassak.

A kész táblázatokat, külön a vastag- és külön az összesfatömegre a I—VI. számú melléklet tartalmazza, mégpedig:

a korainyár	vastagfatömegére az	I. melléklet,
„	összes- „	II. „
a késeinyár	vastag- „	III. „
„	összes- „	IV. „
az óriásnyár	vastag- „	V. „
„	összes- „	VI. „

Az összesfatömeg köbtartalmával kapcsolatban meg kívánom jegyezni azt, hogy a százalékos eltérés az óriásnyár javára még csak fokozódik, mivel gallyszázaléka a legnagyobb. Ennek okát részint abban látom, hogy koronájának oldalágai általában nem haladják meg a gallyfa méreteit, így jóformán az egész korona az 5 cm-nél vékonyabb anyagba kerül, másrészt pedig abban, hogy a kétéves hajtásokon sűrűn megjelenő oldalágak nagymértékben hozzájárulnak a gallyszázalék növekedéséhez. Az eltérés általában 2,5-től, 3,5 százalékgig terjed.

Méréseim átlaga alapján összehasonlítás céljából az alábbiakban közlöm a hazai- és a nemesnyárok 5 cm-nél vékonyabb, élőnedves állapota vonatkozó gallyanyagának fajsúlyadatait:

fehér- és szürkenyár:	0,87372
feketenyár:	0,95614
korainyár:	0,91177
késeinyár:	0,95505
óriásnyár:	0,90405

A közölt adatok szerint — az átlagos fajsúlyhoz viszonyítva — legnagyobb fajsúlya a fekete- (103,9%), legkisebb pedig a fehér- és a szürkenyárnak (95,0%) van, míg nemesnyáraink (kései- 103,8%, korai- 99,1%, óriás- 98,3%) a kettő között helyezkednek el.

A mellékletben közölt fatömegtáblákkal kapcsolatban végül megjegyzem azt, hogy az eredetileg előírányzott (pl. az óriásnyár csak 30 cm átmérőig) és a ténylegesen felvett (8. ábra) mellmagassági átmérőkön

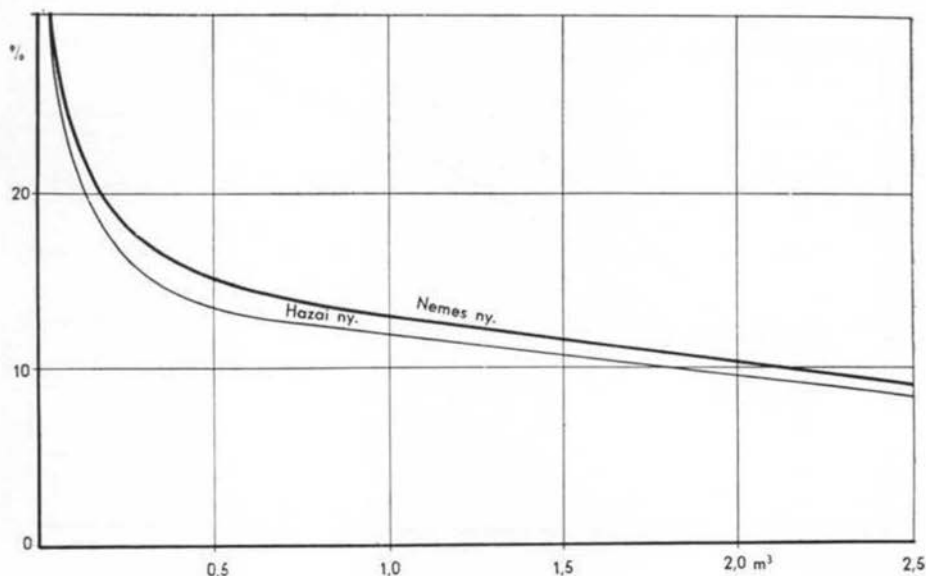
és magasságokon túlmenően is szerepelnek fatömegadatok, amelyek a rendelkezésemre álló megfigyelések kis száma, esetleg teljes hiánya folytán csupán tájékoztató jellegűek. Céлом ezek közlésével az volt, hogy az általam vizsgálat alá vont törzsek méretein felül található faegyedek hozzávetőleges becslését elősegítsem.

## V. A TUSKÓ- ÉS GYÖKÉRFA MENNYISÉGÉNEK MEGÁLLAPÍTÁSA

Mivel a felvételi helyek legtöbbször részint a fa minősége és felhasználhatósága, részint pedig a talajvíz magas szintje miatt a tuskózást vagy egyáltalán nem, vagy csak kismértékben végzik el, a tuskó- és gyökérfára külön táblázatot nem készítettem, hanem azt csak a vastagfatömeg százalékában adom meg (10. ábra).

A 10. ábrán egyben összehasonlítást tettem a hazai- és a nemesnyárok vastagfatömegére vonatkoztatott tuskószázalékok adatai között. Ennek alapján megállapítható, hogy közöttük az eltérés minimális. Véleményem szerint ennek oka elsősorban is a hazai- és a nemesnyárok fajsúlyadatai között mutatkozó különbségekben keresendő, mert addig, amíg a hazai-nyárok fajsúlya 0,91057, a nemesnyároké 0,83374.

A 10. ábrán feltüntetett adatok tuskóval való döntésre és nem utólagosan végrehajtott tuskózásra vonatkoznak.



10. ábra. Tuskó- és gyökérfa, a vastagfatömeg százalékában. Abszcissza:  $V$  = vastagfatömeg ( $m^3$ ). Ordínata: százalék (%)

## VI. KÉREGVASTAGSÁG, TÖRZSMÉRETEK MEGÁLLAPÍTÁSA

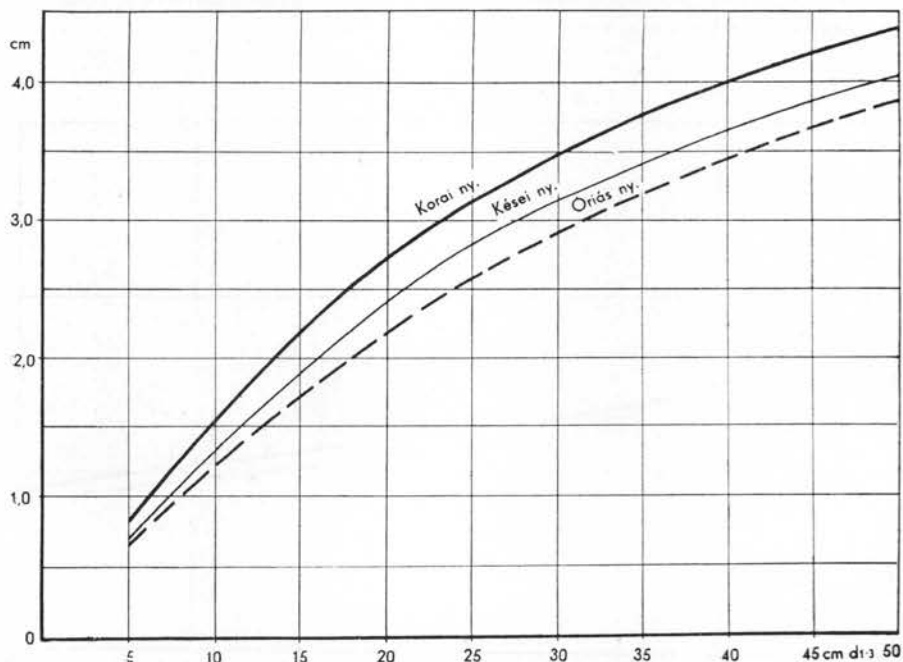
Az évi favágatási tervek, általában az üzemi-részlettervek összeállításakor igen nagy szükségünk van a kéreg vastagságára és a törzsalak méreteire. Mivel nemesnyáraink kéregvastagságáról és törzsalakjáról eddig még nincsenek vizsgálati eredményeink, szükségesnek tartom, hogy ezekről is megemlékezzem, még akkor is, ha egyelőre csak részadatokat közölhetek.

A 11. ábrán a korai-, kései- és óriásnyár mellmagassági átmérőjében mért kéregvastagság adatait közlöm.

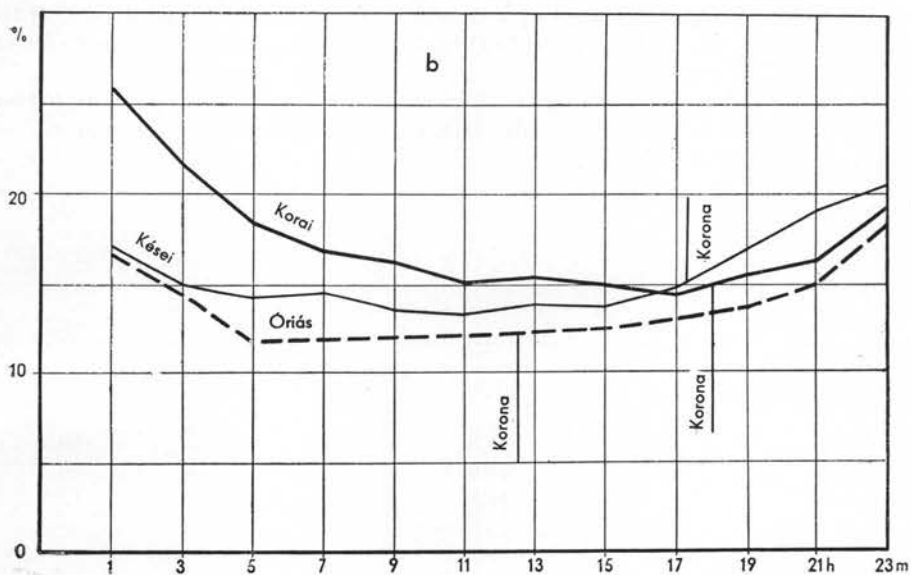
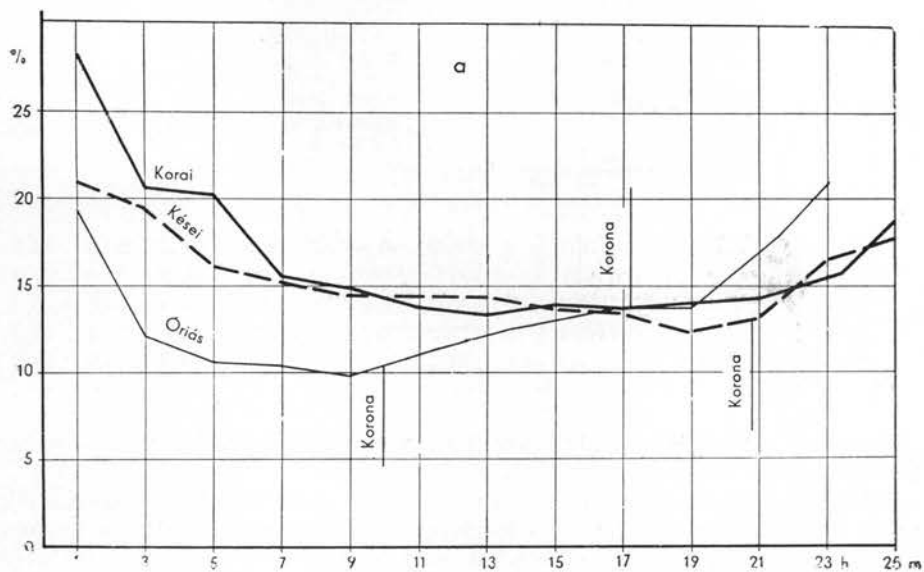
Mint az ábrából is látható, legnagyobb kéregvastagsága a korai-, legkisebb pedig az óriásnyárnak van, míg a késeinyár a kettő között helyezkedik el.

Vizsgálatot végeztem továbbá az egyes mellmagassági átmérő kéregben és kéreg nélkül mért körlapadatainak százalékos viszonyszámára vonatkozóan is. A viszonyszámokat összehasonlítottam a szürkenyár adataival. A kapott eredményeket a 9. táblázatban közlöm.

A táblázatból látható, hogy a körlapra — de nemkülönben a köb-tartalomra is — vonatkoztatott kéreg-, illetve köb-tartalomszázalékok a mellmagassági átmérő növekedésével csökkennek.



11. ábra. A korai-, kései- és óriásnyár kétszeres kéregvastagsága a mellmagassági átmérő függvényében. Abszcissza:  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordinata: kétszeres kéregvastagság (cm)



12. ábra. A törzsfa egyes szakaszainak köbtartalmára, valamint a szakaszok közepén mért körlejtőjára vonatkoztatott kéregszázalékok a vágáslejtő mért távolságokban. Abszcissza:  $h$  = fámagasság (m). Ordinata: százalék (%)

- a) Az adatok 1—1 törzsfára vonatkoznak,  
 b) a vizsgálat alá vont törzsfák átlagos adatait tartalmazzák



9. táblázat

Mellmagassági átmérő cm	K ö r l a p				K ü l ö n b s é g			
	k é r e g b e n			kéreg nélkül	korai-	kései-	óriás-	szürke-
	korai-	kései-	óriás-					
m <sup>2</sup>				százalékban				
10	0,01039	0,01003	0,00985	0,00785	24,4	21,7	20,3	24,3
20	0,04047	0,03941	0,03871	0,03142	22,4	20,3	18,8	22,6
30	0,08814	0,08605	0,08501	0,07069	19,8	17,9	16,7	20,2
40	0,15205	0,14930	0,14793	0,12566	17,4	15,8	15,1	19,0
50	0,23243	0,22987	0,22817	0,19635	15,5	14,6	13,9	18,6

Egészen másképpen alakul azonban a százalékok viszonya, az egész törzsfára vonatkoztatva (12. ábra).

Mint azt a 12. ábra is mutatja, a törzsfára vonatkoztatott kéregszázalék mind a köbtartalomra, mind a körlapra a vágáslaptól kezdve a korona megjelenéséig az átmérővel együtt csökken. A korona megjelenésétől pedig a mellmagassági átmérőben mért és a körlapra vonatkoztatott kéregszázalékhoz hasonlóan az átmérő csökkenésével növekszik.

Ez a jelenség mindhárom nemesnyár esetében mind az egyes törzsekre (12a ábra), mind a vizsgálat alá vont törzsek átlagadataira (12b ábra) vonatkozóan fennáll. A köbtartalom teljesen azonos százalékokkal csökken, mint a körlap.

A megfigyelések alá vont egyes törzsek, valamint a vastagsági csoportba vont törzsek főbb adatait — mindhárom nemesnyárra vonatkoztatva — a 10. táblázatban közlöm.

10. táblázat

Megnevezés	$d_{1, a}$	$d_p$	$h$	áztatlan törzs	Kéregszázalék az egész törzsfára
	cm		m		%
a) egyes törzsek adatai					
korainyár	32,0	48,3	28,8	17,2	19,3
késeinyár	38,2	46,9	30,7	19,8	16,3
óriásnyár	35,3	44,8	26,5	10,0	12,9
b) törzsek átlagértékei					
korainyár	34,6	42,7	28,6	18,3	19,2
késeinyár	36,2	44,7	29,7	17,4	15,6
óriásnyár	35,7	43,9	27,4	11,6	13,4

Megjegyzem még továbbiakban azt, hogy a kérekszázalékok nagysága az egész törzsfá köbtartalmára vonatkoztatva, azonos mellmagassági átmérő esetén, a magasság növekedésével csökken.

NEMESNYÁRAINK TÖRZSMÉRETÉNEK ÖSSZEHASO NLÍTÁSA EGYÉB FAFAJOKKAL

A 11. táblázatban közölt fafajok törzsméreteinek százalékos adatai alapján megállapítható, hogy a nyárok törzsalakja a legrosszabb.

11. táblázat

*Nemes nyáraink törzsméretének összehasonlítása egyéb fafajokkal*

a) A magasság százalékban

T. sz.	Fafaj	Távolság a vágáslaptól h %-ában										Megjegyzés
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
		a törzs átmérője a mellmagassági átmérő %-ában										
1	Tölgy	135,4	97,0	89,0	83,4	76,9	68,5	57,9	45,2	32,2	20,6	Szerző
2	Fehérnyár	127,5	85,8	87,0	80,0	72,3	61,6	50,1	37,1	25,6	16,6	Szerző
3	Feketenyár	123,0	92,9	82,1	71,8	65,3	58,2	50,6	39,2	26,1	18,7	Szerző
4	Korainyár	123,4	86,7	76,3	68,8	62,1	56,6	48,9	39,5	27,0	14,5	Szerző
5	Késeinyár	123,5	87,1	78,9	73,2	66,1	58,5	49,6	40,1	29,1	15,9	Szerző
6	Óriásnyár	128,5	93,2	84,4	76,5	67,9	59,8	48,9	37,9	25,9	13,2	Szerző
7	Feketedió	130,9	96,7	89,7	83,1	74,9	64,6	52,0	39,2	28,3	19,2	Szerző
8	Lucfenyő	110,0	91,0	84,6	79,2	72,8	65,1	56,1	45,4	32,7	19,3	Bartha A.

12. táblázat

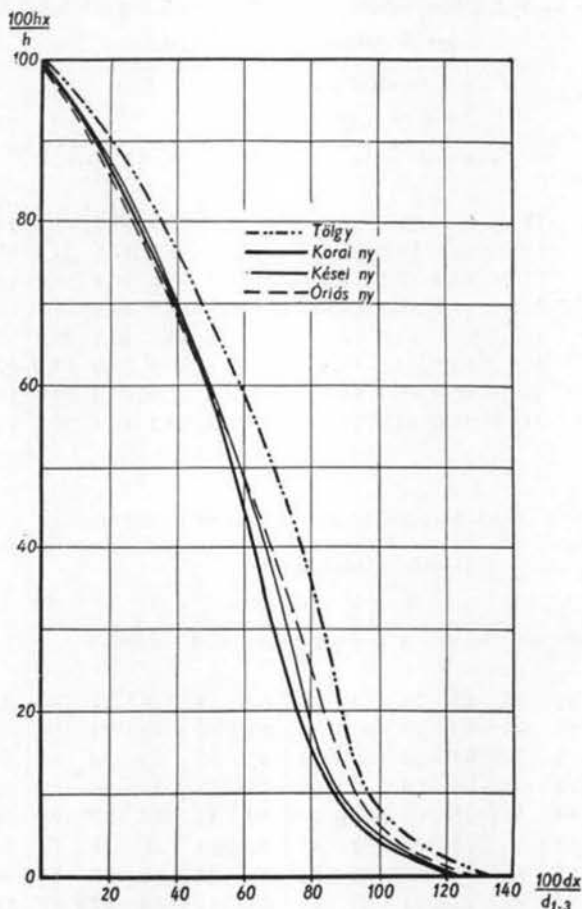
b) A vágáslaptól mért távolságokban

h m	Távolság a vágáslaptól													Megjegyzés
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	
	törzsátmérő viszonya a mellmagassági átmérő %-ában													
28	102	95	91	87	83	79	74	68	62	54	46	37	—	T. Mitscherlich
28	102	94	88	85	80	75	67	59	52	42	31	24	18	Szürke. Szerző
28	103	88	82	74	69	64	60	54	47	45	29	23	19	Fekete. Szerző
28	103	86	79	73	68	63	59	54	49	42	35	26	18	Korai. Szerző
28	102	87	82	77	72	67	63	58	52	45	38	31	23	Kései. Szerző
28	103	93	86	80	74	68	62	55	47	39	31	21	13	Óriás. Szerző
28	—	94	87	81	74	68	61	54	47	39	31	23	14	Korai. K. Rätzel
28	—	93	87	82	77	71	65	58	51	44	36	27	17	Óriás.

Mindhárom nemesnyár átlagos törzsalakját — 34—36 cm átmérő és 27—29 m magasság esetében — a 13. ábrán mutatom be, összehasonlítva a hazai tölgy törzsfájának ugyanerre az átmérőre és magasságra vonatkozó alkotóvonalával.

Vegyük vizsgálat alá ezek alapján nemesnyárainkat a hengeresség, illetve a sudarlósság szempontjából. Vizsgálatunk eredményeként megállapíthatjuk azt, hogy az óriásnyár törzse (35 cm mellmagassági átmérő esetében) kéregben mérve végig sudarlás — azaz *Prodan* megállapítása szerint a folyóméterenkénti vékonyodása 1 cm-nél több —, míg a korai- és a késeinyár 5, illetve 6 métertől 16, illetve 17 méterig hengeres, a törzs többi része sudarlás.

A kéreg nélküli átmérőre vonatkoztatva pedig mindhárom nemesnyár törzsének alsó része (kb. 3—4 m-ig) sudarlás, majd általában a korona megjelenéséig hengeres, onnan ismét sudarlóssá válik.



13. ábra. A korai-, kései- és óriásnyár, valamint a tölgy törzsalakja.

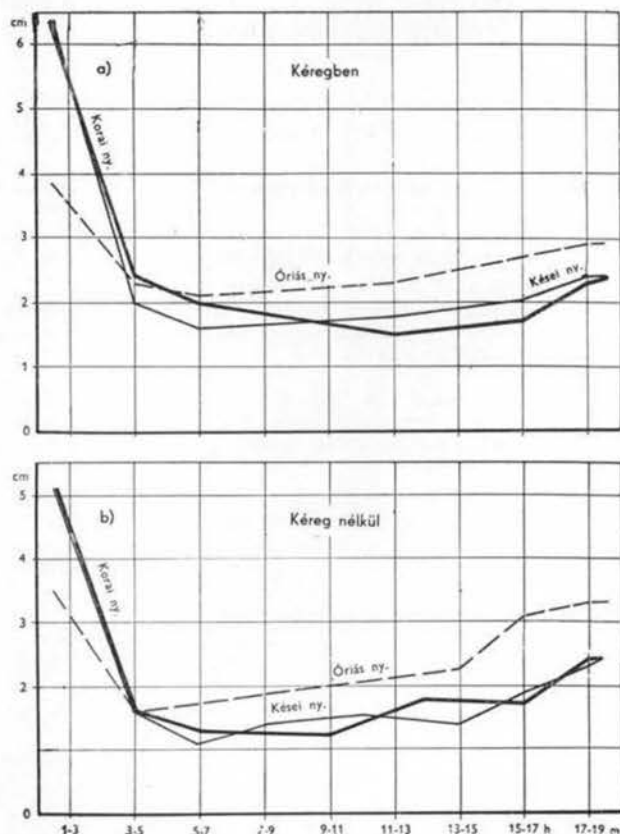
Abszcissza:  $\frac{100 \cdot d_x}{d_{1,3}}$  = a faja magasság „x” százalékában mért átmérő százalékos viszonya a mellmagassági átmérőhöz (%).

Ordinata:  $\frac{100 \cdot h_x}{h}$  = távolság a vágáslaptól h százalékában (%)

Ennek igazolására a 14. ábrát mutatom be.

Nemesnyáraink törzsméretét a vágáslaptól mért távolságokban összehasonlítottam a hazainyárok, valamint *Mitscherlich* által a tölgyre, továbbá *Rützel* által a korai- és óriásnyárra közölt hasonló adatokkal.

A 11. és 12. táblázatok adataival nem foglalkozom, egyrészt mivel a közölt adatok közötti hasonlóságokat és eltéréseket hűen tükrözi, másrészt mivel adataim csak részadatokat (kb. 35 cm átmérőre vonatkoznak) foglalnak magukban. Szükséges lesz tehát az egész megfigyelés alá vont anyagot vastagsági és magassági osztályonként (esetleg alosztályonként), de nemkülönbén a koronának az egész törzsfára vonatkoztatott százalékos megjelenése szerint is vizsgálat alá venni, mert ezek változásával a törzs hengeressége, illetve sudarlóssága igen nagymértékben változik.



14. ábra. Korai-, kései- és óriásnyár törzsa átmérőinek csökkenése 2 méteres szakaszonként. Abszcissa:  $h$  = törzsa hossza 2 méteres szakaszonként (m). Ordínata:  $d$  = átmérők 2 méterenkénti csökkenése (cm)

a) kéregben-, b) kéreg nélkül mért átmérőkre vonatkoztatva

Csak példának említem meg, hogy ugyanazon magasság esetében a vékonyabb törzsek hengeresebbek, mint a vastagabbak.

Végezetül megállapíthatjuk azt, hogy a három nemesnyárra külön-külön fatömegtábla készítése és mindegyiknek külön-külön vizsgálat alá vonása mind tudományos, mind gyakorlati szempontból szükséges volt, mivel nemcsak a vastag-, a vékony-, ezek függvényeképpen az összes-fatömeg, de a kéreg vastagsága, törzsüknek alakja és külső megjelenésük egészen más jeleget képvisel.

Midőn a nemesnyárrakkal kapcsolatban végzett eddigi kutatásaim eredményeit nyilvánosságra hozom, nem mulaszthatom el, hogy mindazoknak, akik akár a külső felvételi-, akár a belső feldolgozási munkákban segítségemre voltak, ezúton is hálás köszönetemet fejezzem ki.

Remélem, hogy tanulmányom — amely a tudomány és a gyakorlat közös munkája nyomán jött létre — szocialista erdőgazdálkodásunk célkitűzéseinek mielőbbi megvalósítását segíti elő.

#### Irodalom

1. Babos Imre: Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1954.
2. Batias A.: Construction d'un tarif de cubage approprié. (Hozzávetőleges pontosságú fatömegtábla szerkesztése). Revue forestier française. 1958. 2. 109—118. old.
3. Bolsinger E.: Ausbauschreiben, Rindensterke und Sortierungstafel der grünen Douglasie. (A zöld-duglászfenyő törzs-alakszámсорainak, kéregvastagságának és választékainak táblái). Stuttgart, 1956.
4. Crocoll A.: Der Massenertrage von Pappelbestände in der nordbadischen Rheinebene. (Nyárállományok fatömeghozadéka az észak-badeni Rajna-síkságon). Forstwissenschaftliche Forschungen (Beihefte zum Forstwissenschaftliche Centralblatt) Hamburg, 1957. 8. sz.
5. Decei I.: Tabele generale de cubaj pentru plop si salcie. (Nyár és fűz általános fatömegtáblák). Editura Agro-Silvica de Stat. Bucuresti, 1952.
6. Dissescu, R.—Stanescu, M.: Metode noi pentru intocmirea tabelelor de cubaj. Revista paduritor. Bucuresti. 1956. 1. sz. (Fatömegtáblák készítésének új módszerei).
7. Trijunovic D.: Tabele drvnih masa dubecih drveta topolo. Populus eureamerica (Dode) Guiner F. serotina. (Nyár állófák fatömege). 1956.
8. ERTI munkaközössége: A nyárfa. Mezőgazdasági Kiadó. 1953.
9. Fekete Zoltán: Akácsonya fatömeg- és növekedési táblái. Sopron, 1931.
10. Fekete Zoltán: Erdőbecslés a faállomány szerkezetén és a fatermészen változataival. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1951.
11. Fekete Zoltán: Akác fatömeg és szerfabecslési táblázatok. Sopron, 1935.
12. Fekete Zoltán: A koronaátmérő és a mellmagassági átmérő kölcsönös viszonya. Erdészeti Lapok, 1949. 10. sz.
13. Hausser K.: Eine Derbholzmassentafel für die Douglasie. (Vastagfatömegtábla a zöld-duglászra). Stuttgart, 1956.
14. Hummel F. O.: A fatömeg és a körlap viszonya. (Erdőbecslési tanulmány). London, 1955.
15. Koltay György: A nyárfaerdő gazdasági jelentősége. Erdészeti Lapok 1949. 8. sz.
16. Koltay György: A gyorsannövő fafajok állományápolásáról. Erdészeti Lapok, 1949. 12. sz.

17. *Magyar János*: Az egykorú állomány fainak osztályozása. Erdészeti Lapok, 1940.
18. *Magyar János*: Az egykorú állományok felső-magassága. Erdészeti Lapok, 1941.
19. *Magyar János*: A nyárasok fatermése, szerkezete és korszerű nevelése. Erdészeti Kutatások, 1954. 1. sz.
20. *Rätzel K.*: Untersuchungen über Inhalt und Form, sowie die Beziehung zwischen Krone und Zuwachs bei der Pappel (A nyárfa köbtartalma és alakja, valamint koronája és növedéke közötti viszonyok vizsgálata). Freiburg im Br. 1955.
21. *Rónai György*: Új faállománybecslési eljárás. Erdészeti Kísérletek, 1913.
22. *Sopp László*: A kísérleti állományápolások módszere és gyakorlati tanulságai. Erdészeti Kutatások, 1955. 2. sz.
23. *Sopp László*: Az „Erdőápolás és a véghasználati utasítás” megjelenésének küszöbén. Az Erdő, 1955. 7. sz.
24. *Sopp László*: Hazai nyáraink fatömege. Erdészeti Kutatások, 1957. 3—4 sz.
25. *Sopp László*: Hazai nyáraink fatömeg- és törzsalak vizsgálatainak eddigi eredményei. Az Erdő, 1957. 11. sz.
26. *Sopp László*: A fekete-dió (*Juglans nigra* L.) fatömeg- és törzsalak vizsgálatainak eredményei. Az Erdő, 1958. 7. sz.
27. *Vincent—Korsun—Zavadil*: Porostni a hmotove tabulky pro topoly. (Nyárfák fatermési és fatömegtáblái). Lesnická Práce, Praha, 1950. 5—6. sz.
28. *Tretjakov, N. V.—Gorszkij, P. V.—Szamoljovics, G. G.*: Szpravocsnik takszatora. Tablicü dlja takszácii lesza. (Az erdőbecslő kézikönyve. Táblázatok az erdőbecsléshez. Goszleszbumizdat, Moszkva—Leningrád, 1952.)
29. *Triscsenko, A.*: A fiziológiai megfiatalítás módszere szerint végzett ápolóvágások tapasztalatai. (Lesznoe Hozjajsztvo, Moszkva, 1953. 6. szám.)
30. *Vasziljev, P. V.*: A burzsoá erdőgazdálkodás elméletének és gyakorlatának összeomlása a kapitalista országokban. (Lesznoe Hozjajsztvo, Moszkva, 1949. 12. sz.)

Érkezett: 1958. X. 31.

I. tábla

*Korainyár*  
Vastagfa (5 cm-ig)

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)											Famagasság m
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n											
5	0,004	0,005	0,007	0,010	0,012	0,015						5
6	0,005	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,022	0,026	0,031			6
7	0,006	0,007	0,010	0,014	0,017	0,021	0,026	0,031	0,036	0,042	0,049	7
8	0,006	0,009	0,012	0,016	0,020	0,025	0,030	0,035	0,042	0,049	0,056	8
9	0,007	0,010	0,013	0,018	0,022	0,028	0,033	0,040	0,047	0,055	0,063	9
10	0,008	0,011	0,015	0,020	0,025	0,031	0,037	0,044	0,052	0,061	0,070	10
11	0,009	0,012	0,017	0,022	0,028	0,034	0,041	0,048	0,057	0,067	0,077	11
12	0,010	0,013	0,018	0,024	0,030	0,037	0,044	0,053	0,062	0,073	0,084	12
13	0,010	0,015	0,020	0,026	0,033	0,040	0,048	0,057	0,068	0,079	0,091	13
14		0,016	0,021	0,028	0,035	0,043	0,051	0,062	0,073	0,085	0,098	14
15		0,017	0,023	0,030	0,038	0,046	0,055	0,066	0,078	0,091	0,105	15
16			0,025	0,031	0,041	0,049	0,059	0,071	0,083	0,097	0,112	16
17			0,026	0,033	0,043	0,052	0,063	0,075	0,088	0,103	0,119	17
18				0,035	0,046	0,055	0,066	0,080	0,094	0,109	0,125	18
19					0,048	0,058	0,070	0,084	0,099	0,115	0,132	19
20						0,061	0,074	0,089	0,104	0,121	0,139	20
21							0,078	0,093	0,109	0,127	0,146	21
22								0,098	0,114	0,133	0,153	22
23									0,120	0,139	0,159	23
24										0,145	0,166	24
25											0,173	25
26												26
27												27
28												28
29												29
30												30
31												31
32												32
33												33
34												34
35												35
36												36
37												37
38												38
39												39
40												40
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

I. tábla folytatása

*Korai nyár*  
Vastagfa (5 cm-ig)

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n											
5											5
6											6
7	0,056										7
8	0,063	0,072	0,081	0,089							8
9	0,071	0,081	0,091	0,100	0,111	0,124	0,135				9
10	0,079	0,090	0,101	0,112	0,124	0,137	0,150	0,164	0,179	0,194	10
11	0,087	0,099	0,111	0,123	0,136	0,150	0,165	0,180	0,196	0,213	11
12	0,095	0,108	0,121	0,134	0,148	0,163	0,180	0,196	0,214	0,232	12
13	0,103	0,117	0,131	0,145	0,160	0,177	0,195	0,212	0,232	0,251	13
14	0,111	0,126	0,141	0,156	0,173	0,191	0,210	0,229	0,250	0,271	14
15	0,119	0,135	0,151	0,168	0,186	0,205	0,225	0,246	0,268	0,291	15
16	0,127	0,143	0,161	0,179	0,198	0,218	0,240	0,262	0,286	0,310	16
17	0,135	0,152	0,171	0,190	0,210	0,232	0,255	0,278	0,304	0,329	17
18	0,142	0,161	0,181	0,201	0,222	0,246	0,270	0,294	0,322	0,348	18
19	0,150	0,170	0,191	0,212	0,235	0,260	0,285	0,311	0,340	0,368	19
20	0,158	0,179	0,201	0,224	0,248	0,274	0,300	0,328	0,358	0,388	20
21	0,166	0,188	0,211	0,235	0,260	0,287	0,315	0,344	0,375	0,407	21
22	0,174	0,197	0,221	0,246	0,272	0,300	0,330	0,360	0,393	0,426	22
23	0,182	0,206	0,231	0,257	0,284	0,314	0,345	0,376	0,411	0,446	23
24	0,190	0,215	0,241	0,268	0,297	0,328	0,360	0,393	0,429	0,466	24
25	0,198	0,224	0,251	0,280	0,310	0,342	0,375	0,410	0,447	0,485	25
26	0,206	0,232	0,261	0,291	0,322	0,355	0,390	0,426	0,464	0,504	26
27		0,241	0,271	0,302	0,334	0,368	0,405	0,442	0,482	0,523	27
28			0,281	0,313	0,346	0,382	0,420	0,458	0,500	0,542	28
29				0,324	0,359	0,396	0,435	0,475	0,518	0,562	29
30					0,372	0,410	0,450	0,492	0,536	0,582	30
31						0,423	0,465	0,508	0,553	0,601	31
32							0,480	0,524	0,571	0,620	32
33								0,540	0,589	0,639	33
34									0,607	0,659	34
35										0,679	35
36											36
37											37
38											38
39											39
40											40
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	



I. tábla folytatása

*Korainyár*  
Vastagfa (5 cm-ig)

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11	0,231	0,248	0,268								11
12	0,252	0,270	0,292	0,313	0,335	0,359					12
13	0,273	0,293	0,316	0,339	0,363	0,388	0,413	0,440	0,467	0,495	13
14	0,294	0,316	0,340	0,365	0,391	0,418	0,445	0,474	0,503	0,533	14
15	0,315	0,339	0,365	0,391	0,419	0,448	0,477	0,508	0,539	0,571	15
16	0,336	0,361	0,389	0,417	0,447	0,477	0,508	0,541	0,574	0,609	16
17	0,357	0,384	0,413	0,443	0,475	0,507	0,540	0,575	0,610	0,647	17
18	0,378	0,407	0,437	0,469	0,503	0,537	0,572	0,609	0,646	0,685	18
19	0,399	0,430	0,462	0,495	0,531	0,567	0,604	0,643	0,682	0,723	19
20	0,420	0,453	0,487	0,522	0,559	0,597	0,636	0,677	0,718	0,761	20
21	0,441	0,475	0,511	0,548	0,586	0,626	0,667	0,710	0,753	0,799	21
22	0,462	0,497	0,535	0,574	0,614	0,656	0,699	0,744	0,789	0,837	22
23	0,483	0,520	0,559	0,600	0,642	0,686	0,731	0,778	0,825	0,875	23
24	0,504	0,543	0,583	0,626	0,670	0,716	0,763	0,812	0,861	0,913	24
25	0,525	0,566	0,608	0,652	0,698	0,746	0,795	0,846	0,897	0,951	25
26	0,545	0,588	0,632	0,678	0,726	0,775	0,826	0,879	0,933	0,989	26
27	0,566	0,610	0,656	0,704	0,754	0,805	0,858	0,913	0,969	1,027	27
28	0,587	0,633	0,680	0,730	0,782	0,835	0,890	0,947	1,005	1,065	28
29	0,608	0,656	0,705	0,756	0,810	0,865	0,922	0,981	1,041	1,103	29
30	0,629	0,679	0,730	0,783	0,838	0,895	0,954	1,015	1,077	1,142	30
31	0,650	0,701	0,754	0,809	0,866	0,924	0,985	1,048	1,112	1,180	31
32	0,671	0,723	0,778	0,835	0,894	0,954	1,017	1,082	1,148	1,218	32
33	0,692	0,746	0,802	0,861	0,922	0,984	1,049	1,116	1,184	1,256	33
34	0,713	0,769	0,826	0,887	0,950	1,014	1,081	1,150	1,220	1,294	34
35	0,734	0,792	0,851	0,913	0,978	1,044	1,113	1,184	1,256	1,332	35
36	0,755	0,814	0,875	0,939	1,006	1,070	1,144	1,217	1,292	1,370	36
37		0,836	0,899	0,965	1,034	1,104	1,176	1,251	1,328	1,408	37
38			0,923	0,991	1,062	1,134	1,208	1,285	1,364	1,446	38
39				1,017	1,090	1,164	1,240	1,319	1,400	1,484	39
40					1,118	1,194	1,272	1,353	1,436	1,522	40
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m	
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n												
5												5
6												6
7												7
8												8
9												9
10												10
11												11
12												12
13	0,523											13
14	0,563	0,596	0,629	0,661	0,697							14
15	0,604	0,639	0,674	0,709	0,747	0,784	0,823	0,863	0,903	0,945		15
16	0,644	0,681	0,718	0,756	0,796	0,836	0,877	0,920	0,963	1,007		16
17	0,684	0,723	0,763	0,803	0,845	0,888	0,932	0,977	1,023	1,070		17
18	0,724	0,765	0,808	0,850	0,895	0,940	0,987	1,034	1,083	1,133		18
19	0,764	0,808	0,853	0,897	0,945	0,992	1,042	1,092	1,143	1,196		19
20	0,805	0,851	0,898	0,945	0,995	1,045	1,097	1,150	1,204	1,259		20
21	0,845	0,893	0,942	0,992	1,044	1,097	1,151	1,207	1,264	1,321		21
22	0,885	0,935	0,987	1,039	1,093	1,149	1,206	1,264	1,324	1,384		22
23	0,925	0,977	1,032	1,086	1,143	1,201	1,261	1,321	1,384	1,447		23
24	0,965	1,020	1,077	1,133	1,193	1,253	1,316	1,379	1,444	1,510		24
25	1,006	1,063	1,122	1,181	1,243	1,306	1,371	1,437	1,505	1,573		25
26	1,046	1,105	1,166	1,228	1,292	1,358	1,425	1,494	1,565	1,636		26
27	1,086	1,147	1,211	1,275	1,342	1,410	1,480	1,551	1,625	1,699		27
28	1,126	1,190	1,256	1,322	1,392	1,462	1,535	1,608	1,685	1,762		28
29	1,167	1,233	1,301	1,370	1,442	1,514	1,590	1,666	1,745	1,825		29
30	1,208	1,276	1,346	1,418	1,492	1,567	1,645	1,724	1,805	1,888		30
31	1,248	1,318	1,390	1,465	1,541	1,619	1,699	1,781	1,865	1,950		31
32	1,288	1,360	1,435	1,512	1,590	1,671	1,754	1,838	1,925	2,013		32
33	1,328	1,402	1,480	1,559	1,640	1,723	1,809	1,895	1,985	2,076		33
34	1,368	1,445	1,525	1,606	1,690	1,775	1,864	1,953	2,045	2,139		34
35	1,409	1,488	1,570	1,654	1,740	1,828	1,919	2,011	2,106	2,202		35
36	1,449	1,530	1,614	1,701	1,739	1,880	1,973	2,068	2,166	2,265		36
37	1,489	1,572	1,659	1,748	1,789	1,932	2,028	2,125	2,226	2,328		37
38	1,529	1,615	1,704	1,795	1,839	1,984	2,083	2,182	2,286	2,391		38
39	1,569	1,658	1,749	1,842	1,889	2,036	2,138	2,240	2,346	2,454		39
40	1,610	1,701	1,794	1,890	1,989	2,089	2,193	2,298	2,407	2,517		40
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16	1,052	1,098	1,146	1,194	1,244						16
17	1,118	1,166	1,217	1,268	1,321	1,374	1,429	1,485	1,540	1,599	17
18	1,184	1,235	1,289	1,343	1,399	1,455	1,513	1,572	1,631	1,693	18
19	1,250	1,304	1,361	1,418	1,477	1,536	1,597	1,659	1,722	1,787	19
20	1,316	1,373	1,433	1,493	1,555	1,617	1,681	1,747	1,813	1,881	20
21	1,381	1,441	1,504	1,567	1,632	1,697	1,765	1,834	1,903	1,975	21
22	1,447	1,509	1,575	1,641	1,709	1,778	1,849	1,921	1,993	2,069	22
23	1,513	1,578	1,647	1,716	1,787	1,859	1,933	2,008	2,084	2,163	23
24	1,519	1,647	1,719	1,791	1,865	1,940	2,017	2,095	2,175	2,257	24
25	1,645	1,716	1,791	1,866	1,943	2,021	2,101	2,183	2,266	2,351	25
26	1,710	1,784	1,862	1,940	2,020	2,102	2,185	2,270	2,356	2,445	26
27	1,775	1,853	1,933	2,014	2,087	2,183	2,269	2,357	2,447	2,539	27
28	1,841	1,922	2,005	2,089	2,165	2,264	2,353	2,444	2,538	2,633	28
29	1,907	1,991	2,077	2,164	2,243	2,345	2,437	2,532	2,629	2,727	29
30	1,973	2,060	2,149	2,239	2,331	2,426	2,522	2,620	2,720	2,821	30
31	2,038	2,128	2,220	2,313	2,408	2,506	2,606	2,707	2,810	2,915	31
32	2,104	2,196	2,291	2,387	2,485	2,587	2,690	2,794	2,900	3,009	32
33	2,170	2,265	2,363	2,462	2,563	2,668	2,774	2,881	2,991	3,103	33
34	2,236	2,334	2,435	2,537	2,641	2,749	2,858	2,968	3,082	3,197	34
35	2,302	2,403	2,507	2,612	2,719	2,830	2,942	3,056	3,173	3,291	35
36	2,367	2,471	2,578	2,686	2,796	2,910	3,026	3,143	3,263	3,385	36
37	2,433	2,539	2,649	2,760	2,874	2,991	3,110	3,230	3,353	3,479	37
38	2,499	2,608	2,721	2,835	2,952	3,072	3,194	3,317	3,444	3,573	38
39	2,565	2,677	2,793	2,910	3,030	3,153	3,278	3,405	3,535	3,667	39
40	2,631	2,746	2,865	2,985	3,108	3,234	3,362	3,493	3,626	3,762	40
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n											
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18	1,754	1,819	1,882	1,948	2,015						18
19	1,852	1,920	1,987	2,056	2,127	2,198	2,271	2,345	2,421	2,496	19
20	1,950	2,021	2,092	2,165	2,239	2,314	2,391	2,469	2,548	2,628	20
21	2,047	2,122	2,196	2,273	2,350	2,429	2,510	2,592	2,675	2,759	21
22	2,144	2,223	2,300	2,381	2,462	2,544	2,629	2,715	2,802	2,890	22
23	2,241	2,324	2,405	2,489	2,574	2,660	2,748	2,838	2,929	3,021	23
24	2,339	2,425	2,510	2,597	2,686	2,776	2,868	2,962	3,056	3,153	24
25	2,437	2,526	2,615	2,706	2,798	2,892	2,988	3,086	3,184	3,285	25
26	2,534	2,626	2,719	2,814	2,910	3,007	3,107	3,209	3,311	3,416	26
27	2,631	2,727	2,823	2,922	3,022	3,123	3,226	3,332	3,438	3,547	27
28	2,729	2,828	2,928	3,030	3,134	3,239	3,346	3,455	3,565	3,678	28
29	2,827	2,929	3,033	3,138	3,246	3,355	3,466	3,579	3,693	3,809	29
30	2,925	3,030	3,138	3,247	3,358	3,471	3,586	3,702	3,821	3,941	30
31	3,022	3,131	3,242	3,355	3,469	3,586	3,705	3,825	3,948	4,072	31
32	3,119	3,232	3,346	3,463	3,581	3,701	3,824	3,948	4,075	4,203	32
33	3,216	3,333	3,451	3,571	3,693	3,817	3,943	4,071	4,202	4,334	33
34	3,314	3,434	3,556	3,679	3,805	3,933	4,063	4,195	4,329	4,466	34
35	3,412	3,535	3,661	3,788	3,917	4,049	4,183	4,319	4,457	4,598	35
36	3,509	3,636	3,765	3,896	4,029	4,164	4,302	4,442	4,584	4,729	36
37	3,606	3,737	3,869	4,004	4,141	4,280	4,421	4,565	4,711	4,860	37
38	3,704	3,838	3,973	4,112	4,253	4,396	4,541	4,688	4,838	4,991	38
39	3,802	3,939	4,078	4,220	4,365	4,512	4,661	4,812	4,966	5,123	39
40	3,900	4,040	4,183	4,329	4,477	4,628	4,781	4,936	5,094	5,255	40
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m	
	66	67	68	69	70	75	80	85	90	95		100
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n												
5												5
6												6
7												7
8												8
9												9
10												10
11												11
12												12
13												13
14												14
15												15
16												16
17												17
18												18
19												19
20	2,709	2,792	2,876	2,961	3,048							20
21	2,844	2,931	3,019	3,109	3,200	3,673	4,180	4,718	5,290	5,894	6,532	21
22	2,979	3,070	3,163	3,267	3,352	3,848	4,379	4,942	5,542	6,174	6,843	22
23	3,114	3,210	3,307	3,405	3,504	4,023	4,578	5,167	5,794	6,455	7,154	23
24	3,250	3,350	3,451	3,553	3,657	4,198	4,777	5,392	6,046	6,736	7,465	24
25	3,386	3,490	3,595	3,701	3,810	4,373	4,976	5,617	6,298	7,017	7,776	25
26	3,521	3,629	3,738	3,849	3,962	4,548	5,175	5,841	6,549	7,297	8,086	26
27	3,656	3,768	3,882	3,997	4,114	4,723	5,374	6,066	6,801	7,577	8,397	27
28	3,791	3,908	4,026	4,145	4,266	4,898	5,573	6,291	7,053	7,858	8,708	28
29	3,927	4,048	4,170	4,293	4,418	5,073	5,772	6,516	7,305	8,139	9,019	29
30	4,063	4,188	4,314	4,441	4,571	5,248	5,971	6,741	7,557	8,420	9,330	30
31	4,198	4,327	4,457	4,589	4,723	5,422	6,170	6,965	7,808	8,700	9,641	31
32	4,333	4,466	4,601	4,737	4,875	5,597	6,369	7,189	8,060	8,980	9,952	32
33	4,468	4,606	4,745	4,885	5,027	5,772	6,568	7,414	8,312	9,261	10,263	33
34	4,604	4,746	4,889	5,033	5,180	5,947	6,767	7,639	8,564	9,542	10,574	34
35	4,740	4,886	5,033	5,181	5,333	6,122	6,966	7,864	8,816	9,823	10,885	35
36	4,875	5,025	5,176	5,329	5,485	6,297	7,165	8,088	9,068	10,103	11,196	36
37	5,010	5,164	5,319	5,477	5,637	6,472	7,364	8,312	9,320	10,384	11,507	37
38	5,146	5,303	5,463	5,625	5,789	6,647	7,563	8,537	9,572	10,665	11,818	38
39	5,282	5,443	5,607	5,773	5,942	6,822	7,762	8,762	9,824	10,946	12,129	39
40	5,418	5,583	5,751	5,922	6,095	6,997	7,961	8,987	10,076	11,227	12,440	40
	66	67	68	69	70	75	80	85	90	95	100	

II. tábla

Korai nyár  
Összesfatömeg

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)											Famagasság	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
m	tömrőköbméterben											m	
5	0,008	0,012	0,015	0,019	0,024	0,028							5
6	0,009	0,013	0,017	0,021	0,026	0,031	0,035	0,041	0,046				6
7	0,010	0,014	0,018	0,023	0,029	0,034	0,039	0,045	0,051	0,058	0,066		7
8	0,011	0,016	0,020	0,025	0,031	0,036	0,042	0,049	0,055	0,064	0,072		8
9	0,012	0,017	0,021	0,027	0,034	0,039	0,046	0,053	0,060	0,069	0,079		9
10	0,013	0,018	0,023	0,029	0,036	0,042	0,049	0,057	0,065	0,075	0,085		10
11	0,014	0,019	0,025	0,031	0,038	0,045	0,052	0,061	0,070	0,081	0,091		11
12	0,015	0,020	0,026	0,033	0,040	0,048	0,056	0,065	0,075	0,086	0,098		12
13	0,016	0,022	0,028	0,034	0,043	0,050	0,059	0,069	0,079	0,092	0,104		13
14		0,023	0,029	0,036	0,045	0,053	0,063	0,073	0,084	0,097	0,111		14
15		0,024	0,031	0,038	0,047	0,056	0,066	0,077	0,089	0,103	0,117		15
16			0,033	0,040	0,049	0,059	0,069	0,081	0,094	0,109	0,123		16
17			0,034	0,042	0,051	0,062	0,073	0,085	0,099	0,114	0,130		17
18				0,043	0,054	0,064	0,076	0,089	0,103	0,120	0,136		18
19					0,056	0,067	0,080	0,093	0,108	0,125	0,143		19
20						0,070	0,083	0,097	0,113	0,131	0,149		20
21							0,086	0,101	0,118	0,136	0,155		21
22								0,105	0,122	0,142	0,162		22
23									0,127	0,147	0,168		23
24										0,153	0,175		24
25											0,181		25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31
32													32
33													33
34													34
35													35
36													36
37													37
38													38
39													39
40													40
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	tömörkőbméterben										m
5											5
6											6
7	0,074										7
8	0,081	0,095	0,107	0,119							8
9	0,089	0,103	0,116	0,130	0,147	0,164	0,182				9
10	0,096	0,111	0,126	0,141	0,159	0,177	0,196	0,215	0,236	0,258	10
11	0,103	0,119	0,135	0,151	0,170	0,189	0,209	0,230	0,252	0,276	11
12	0,111	0,127	0,144	0,161	0,181	0,201	0,223	0,245	0,268	0,294	12
13	0,118	0,135	0,153	0,171	0,192	0,214	0,237	0,260	0,285	0,312	13
14	0,126	0,143	0,162	0,182	0,204	0,227	0,251	0,275	0,302	0,330	14
15	0,133	0,152	0,172	0,193	0,216	0,240	0,265	0,291	0,319	0,348	15
16	0,140	0,160	0,181	0,203	0,227	0,252	0,278	0,306	0,335	0,366	16
17	0,148	0,168	0,190	0,213	0,238	0,264	0,292	0,321	0,351	0,384	17
18	0,155	0,176	0,199	0,223	0,249	0,277	0,306	0,336	0,368	0,402	18
19	0,163	0,184	0,208	0,234	0,261	0,290	0,320	0,351	0,385	0,420	19
20	0,170	0,193	0,218	0,245	0,273	0,303	0,334	0,367	0,402	0,438	20
21	0,177	0,201	0,227	0,255	0,284	0,315	0,347	0,382	0,418	0,456	21
22	0,185	0,209	0,236	0,265	0,295	0,327	0,361	0,397	0,434	0,474	22
23	0,192	0,217	0,245	0,275	0,306	0,340	0,375	0,412	0,451	0,492	23
24	0,200	0,225	0,254	0,285	0,318	0,353	0,389	0,427	0,468	0,510	24
25	0,207	0,233	0,263	0,296	0,330	0,366	0,403	0,443	0,485	0,528	25
26	0,215	0,241	0,272	0,306	0,341	0,378	0,416	0,458	0,501	0,545	26
27		0,249	0,281	0,316	0,352	0,390	0,430	0,473	0,517	0,563	27
28			0,290	0,326	0,363	0,402	0,444	0,488	0,533	0,581	28
29				0,336	0,374	0,415	0,458	0,503	0,550	0,599	29
30					0,386	0,428	0,472	0,519	0,567	0,617	30
31						0,440	0,485	0,534	0,583	0,635	31
32							0,499	0,549	0,599	0,653	32
33								0,564	0,616	0,671	33
34									0,633	0,689	34
35										0,707	35
36											36
37											37
38											38
39											39
40											40
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
m	tömrököbméterben										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11	0,300	0,325	0,351								11
12	0,319	0,346	0,373	0,403	0,432	0,462					12
13	0,338	0,367	0,396	0,427	0,458	0,490	0,523	0,557	0,593	0,630	13
14	0,358	0,388	0,419	0,451	0,484	0,518	0,553	0,589	0,627	0,666	14
15	0,378	0,409	0,442	0,476	0,510	0,546	0,583	0,621	0,661	0,702	15
16	0,397	0,430	0,464	0,500	0,536	0,573	0,612	0,652	0,694	0,737	16
17	0,416	0,451	0,486	0,524	0,562	0,601	0,641	0,683	0,727	0,772	17
18	0,435	0,472	0,509	0,548	0,588	0,629	0,671	0,715	0,760	0,807	18
19	0,455	0,493	0,532	0,572	0,614	0,657	0,701	0,747	0,794	0,843	19
20	0,475	0,514	0,555	0,597	0,640	0,685	0,731	0,779	0,828	0,879	20
21	0,494	0,535	0,577	0,621	0,666	0,712	0,760	0,810	0,861	0,914	21
22	0,513	0,556	0,599	0,645	0,692	0,740	0,789	0,841	0,894	0,949	22
23	0,532	0,577	0,622	0,669	0,718	0,768	0,819	0,873	0,928	0,985	23
24	0,552	0,598	0,645	0,693	0,744	0,796	0,849	0,905	0,962	1,021	24
25	0,572	0,619	0,668	0,718	0,770	0,824	0,879	0,937	0,996	1,057	25
26	0,592	0,640	0,690	0,742	0,796	0,851	0,908	0,968	1,029	1,092	26
27	0,611	0,661	0,712	0,766	0,822	0,879	0,937	0,999	1,063	1,127	27
28	0,631	0,682	0,735	0,790	0,848	0,907	0,967	1,030	1,096	1,162	28
29	0,650	0,703	0,758	0,814	0,874	0,935	0,997	1,062	1,130	1,198	29
30	0,670	0,724	0,781	0,839	0,900	0,963	1,027	1,094	1,163	1,234	30
31	0,689	0,745	0,803	0,863	0,926	0,990	1,056	1,125	1,196	1,269	31
32	0,708	0,766	0,825	0,887	0,952	1,018	1,085	1,156	1,229	1,304	32
33	0,727	0,787	0,848	0,911	0,978	1,046	1,115	1,188	1,263	1,340	33
34	0,747	0,808	0,871	0,935	1,004	1,074	1,145	1,220	1,297	1,376	34
35	0,767	0,829	0,894	0,960	1,030	1,102	1,175	1,252	1,331	1,412	35
36	0,786	0,850	0,916	0,984	1,056	1,129	1,204	1,283	1,364	1,447	36
37		0,871	0,938	1,008	1,082	1,157	1,234	1,314	1,397	1,482	37
38			0,961	1,032	1,108	1,185	1,264	1,346	1,430	1,517	38
39				1,057	1,134	1,213	1,294	1,378	1,464	1,553	39
40					1,160	1,241	1,324	1,410	1,498	1,589	40
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	



Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
m	tömörköbméterben										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13	0,667										13
14	0,705	0,747	0,788	0,831	0,874						14
15	0,743	0,787	0,830	0,875	0,921	0,969	1,018	1,068	1,119	1,172	15
16	0,780	0,826	0,872	0,919	0,967	1,018	1,069	1,121	1,175	1,231	16
17	0,817	0,865	0,914	0,963	1,013	1,067	1,120	1,175	1,231	1,290	17
18	0,855	0,905	0,956	1,007	1,060	1,116	1,171	1,229	1,287	1,349	18
19	0,893	0,945	0,998	1,051	1,107	1,165	1,223	1,283	1,344	1,408	19
20	0,931	0,985	1,040	1,096	1,154	1,214	1,275	1,337	1,401	1,467	20
21	0,968	1,024	1,082	1,140	1,200	1,263	1,326	1,390	1,457	1,526	21
22	1,005	1,064	1,124	1,184	1,246	1,312	1,377	1,444	1,513	1,585	22
23	1,043	1,104	1,166	1,228	1,293	1,361	1,428	1,498	1,569	1,644	23
24	1,081	1,144	1,208	1,272	1,340	1,410	1,480	1,552	1,626	1,703	24
25	1,119	1,184	1,250	1,317	1,387	1,459	1,532	1,606	1,683	1,762	25
26	1,156	1,223	1,291	1,361	1,433	1,507	1,583	1,660	1,739	1,820	26
27	1,193	1,262	1,333	1,405	1,479	1,556	1,634	1,714	1,795	1,879	27
28	1,231	1,302	1,375	1,449	1,525	1,605	1,685	1,768	1,851	1,938	28
29	1,269	1,342	1,417	1,493	1,572	1,654	1,736	1,822	1,908	1,997	29
30	1,307	1,382	1,459	1,538	1,619	1,703	1,788	1,876	1,965	2,056	30
31	1,344	1,421	1,501	1,582	1,665	1,752	1,839	1,929	2,021	2,115	31
32	1,381	1,461	1,543	1,626	1,711	1,801	1,890	1,983	2,077	2,174	32
33	1,419	1,501	1,585	1,670	1,758	1,850	1,941	2,037	2,133	2,233	33
34	1,457	1,541	1,627	1,714	1,805	1,899	1,993	2,091	2,190	2,292	34
35	1,495	1,581	1,669	1,759	1,852	1,948	2,045	2,145	2,247	2,351	35
36	1,532	1,620	1,711	1,803	1,898	1,996	2,096	2,198	2,303	2,410	36
37	1,569	1,659	1,753	1,847	1,944	2,045	2,147	2,252	2,359	2,469	37
38	1,607	1,699	1,795	1,891	1,991	2,094	2,198	2,306	2,415	2,528	38
39	1,645	1,739	1,837	1,935	2,038	2,143	2,249	2,360	2,471	2,587	39
40	1,683	1,779	1,879	1,980	2,085	2,192	2,301	2,414	2,528	2,646	40
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16	1,287	1,344	1,403	1,463	1,524						16
17	1,348	1,408	1,470	1,533	1,597	1,662	1,729	1,797	1,867	1,937	17
18	1,410	1,472	1,537	1,603	1,670	1,738	1,808	1,879	1,952	2,025	18
19	1,472	1,537	1,604	1,673	1,743	1,814	1,887	1,961	2,037	2,113	19
20	1,534	1,602	1,672	1,743	1,816	1,890	1,966	2,043	2,122	2,202	20
21	1,595	1,666	1,739	1,813	1,889	1,965	2,044	2,125	2,207	2,290	21
22	1,656	1,730	1,806	1,883	1,962	2,041	2,123	2,207	2,292	2,378	22
23	1,718	1,794	1,873	1,953	2,035	2,117	2,202	2,289	2,377	2,366	23
24	1,780	1,859	1,940	2,023	2,108	2,193	2,281	2,371	2,462	2,554	24
25	1,842	1,924	2,008	2,093	2,181	2,269	2,360	2,453	2,547	2,643	25
26	1,903	1,988	2,073	2,163	2,253	2,345	2,438	2,534	2,632	2,731	26
27	1,964	2,052	2,142	2,233	2,326	2,421	2,517	2,616	2,717	2,819	27
28	2,026	2,116	2,209	2,303	2,399	2,497	2,596	2,698	2,802	2,907	28
29	2,088	2,181	2,276	2,373	2,472	2,573	2,675	2,780	2,887	2,995	29
30	2,150	2,246	2,343	2,443	2,545	2,649	2,754	2,862	2,972	3,084	30
31	2,212	2,310	2,410	2,513	2,618	2,724	2,832	2,944	3,057	3,172	31
32	2,273	2,374	2,477	2,583	2,691	2,800	2,911	3,026	3,142	3,260	32
33	2,335	2,438	2,544	2,653	2,764	2,876	2,990	3,108	3,227	3,348	33
34	2,396	2,503	2,611	2,723	2,837	2,952	3,069	3,190	3,312	3,436	34
35	2,458	2,568	2,679	2,793	2,910	3,028	3,148	3,272	3,397	3,525	35
36	2,519	2,632	2,746	2,863	2,982	3,103	3,227	3,354	3,482	3,613	36
37	2,580	2,696	2,813	2,933	3,055	3,179	3,306	3,436	3,567	3,701	37
38	2,642	2,760	2,880	3,003	3,128	3,255	3,385	3,518	3,652	3,789	38
39	2,704	2,824	2,947	3,073	3,201	3,331	3,464	3,600	3,737	3,878	39
40	2,766	2,889	3,015	3,143	3,274	3,407	3,543	3,682	3,823	3,967	40
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	
m	t ö m ö r k ö b b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18	2,099	2,177	2,254	2,333	2,413						18
19	2,191	2,272	2,352	2,435	2,518	2,604	2,691	2,780	2,869	2,960	19
20	2,283	2,367	2,451	2,537	2,624	2,713	2,804	2,896	2,989	3,084	20
21	2,374	2,461	2,549	2,638	2,729	2,821	2,916	3,012	3,108	3,207	21
22	2,465	2,556	2,647	2,739	2,834	2,930	3,028	3,128	3,227	3,330	22
23	2,557	2,651	2,745	2,841	2,939	3,039	3,140	3,244	3,347	3,453	23
24	2,649	2,746	2,843	2,943	3,044	3,148	3,252	3,360	3,467	3,577	24
25	2,741	2,841	2,942	3,045	3,150	3,257	3,365	3,476	3,587	3,701	25
26	2,832	2,935	3,040	3,146	3,255	3,365	3,477	3,591	3,706	3,824	26
27	2,923	3,030	3,138	3,247	3,360	3,473	3,589	3,707	3,825	3,947	27
28	3,015	3,125	3,236	3,349	3,465	3,582	3,701	3,823	3,945	4,070	28
29	3,107	3,220	3,334	3,451	3,570	3,691	3,813	3,939	4,065	4,194	29
30	3,199	3,315	3,433	3,553	3,675	3,800	3,926	4,055	4,185	4,318	30
31	3,290	3,409	3,531	3,654	3,780	3,908	4,038	4,171	4,304	4,441	31
32	3,381	3,504	3,629	3,755	3,885	4,017	4,150	4,287	4,423	4,564	32
33	3,473	3,599	3,727	3,857	3,990	4,126	4,262	4,403	4,543	4,687	33
34	3,565	3,694	3,825	3,959	4,095	4,235	4,374	4,519	4,663	4,811	34
35	3,657	3,789	3,924	4,061	4,201	4,344	4,487	4,635	4,783	4,935	35
36	3,748	3,883	4,022	4,162	4,306	4,452	4,599	4,750	4,902	5,058	36
37	3,839	3,978	4,120	4,263	4,411	4,560	4,711	4,866	5,022	5,181	37
38	3,930	4,073	4,218	4,365	4,516	4,669	4,823	4,982	5,142	5,304	38
39	4,022	4,168	4,316	4,467	4,621	4,778	4,936	5,098	5,262	5,428	39
40	4,114	4,263	4,415	4,569	4,727	4,887	5,049	5,214	5,382	5,552	40
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság	
	66	67	68	69	70	75	80	85	90	95		100
m	tömörköbméterben										m	
5												5
6												6
7												7
8												8
9												9
10												10
11												11
12												12
13												13
14												14
15												15
16												16
17												17
18												18
19												19
20	3,180	3,278	3,377	3,478	3,580							20
21	3,307	3,409	3,512	3,617	3,723	4,277	4,869	5,500	6,169	6,876	7,620	21
22	3,434	3,540	3,647	3,756	3,866	4,441	5,056	5,711	6,406	7,140	7,912	22
23	3,561	3,671	3,782	3,895	4,009	4,605	5,243	5,922	6,643	7,404	8,205	23
24	3,688	3,802	3,917	4,034	4,152	4,770	5,430	6,134	6,880	7,668	8,498	24
25	3,816	3,934	4,052	4,173	4,296	4,935	5,618	6,346	7,117	7,932	8,791	25
26	3,943	4,065	4,187	4,312	4,439	5,099	5,805	6,557	7,354	8,196	9,083	26
27	4,070	4,196	4,322	4,451	4,582	5,263	5,992	6,768	7,591	8,460	9,376	27
28	4,197	4,327	4,457	4,590	4,725	5,421	6,179	6,979	7,828	8,724	9,669	28
29	4,325	4,458	4,592	4,729	4,868	5,592	6,366	7,190	8,065	8,988	9,962	29
30	4,453	4,589	4,728	4,869	5,012	5,757	6,554	7,402	8,302	9,252	10,255	30
31	4,580	4,720	4,863	5,008	5,155	5,921	6,741	7,613	8,539	9,516	10,547	31
32	4,707	4,851	4,998	5,147	5,298	6,085	6,928	7,824	8,776	9,780	10,839	32
33	4,834	4,982	5,133	5,286	5,441	6,249	7,115	8,035	9,013	10,044	11,132	33
34	4,961	5,113	5,268	5,425	5,584	6,414	7,302	8,247	9,250	10,308	11,425	34
35	5,089	5,245	5,403	5,564	5,728	6,579	7,490	8,459	9,487	10,572	11,718	35
36	5,216	5,376	5,538	5,703	5,871	6,743	7,677	8,670	9,724	10,836	12,010	36
37	5,343	5,507	5,673	5,842	6,014	6,907	7,864	8,881	9,961	11,100	12,302	37
38	5,470	5,638	5,808	5,981	6,157	7,072	8,051	9,092	10,198	11,364	12,595	38
39	5,597	5,769	5,943	6,120	6,300	7,237	8,238	9,303	10,435	11,628	12,888	39
40	5,725	5,901	6,079	6,260	6,444	7,402	8,425	9,515	10,671	11,893	13,181	40
	66	67	68	69	70	75	80	85	90	95	100	

III. tábla

*Késeinyár*  
Vastagfa (5 cm-ig)

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)											Famagasság
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
m	tömörkőbméterben											m
5	0,004	0,006	0,008	0,010	0,013	0,016						5
6	0,005	0,007	0,010	0,012	0,016	0,019	0,024	0,028	0,032			6
7	0,006	0,008	0,011	0,014	0,018	0,022	0,028	0,032	0,038	0,044	0,051	7
8	0,006	0,010	0,013	0,016	0,021	0,026	0,031	0,037	0,043	0,050	0,058	8
9	0,007	0,011	0,014	0,018	0,023	0,029	0,035	0,041	0,049	0,056	0,065	9
10	0,008	0,012	0,016	0,021	0,026	0,032	0,039	0,046	0,054	0,063	0,072	10
11	0,009	0,013	0,018	0,023	0,029	0,035	0,043	0,051	0,059	0,069	0,079	11
12	0,010	0,014	0,019	0,025	0,031	0,038	0,047	0,055	0,065	0,075	0,086	12
13	0,010	0,016	0,021	0,027	0,034	0,042	0,050	0,060	0,070	0,081	0,093	13
14		0,017	0,022	0,029	0,036	0,045	0,054	0,064	0,076	0,087	0,100	14
15		0,018	0,024	0,031	0,039	0,048	0,058	0,069	0,081	0,094	0,107	15
16			0,026	0,033	0,042	0,051	0,062	0,074	0,086	0,100	0,114	16
17			0,027	0,035	0,044	0,054	0,066	0,078	0,092	0,106	0,121	17
18				0,037	0,047	0,058	0,069	0,083	0,097	0,112	0,128	18
19				0,039	0,049	0,061	0,073	0,087	0,103	0,118	0,135	19
20					0,052	0,064	0,077	0,092	0,108	0,125	0,143	20
21						0,067	0,081	0,097	0,113	0,131	0,150	21
22							0,085	0,101	0,119	0,137	0,157	22
23							0,088	0,106	0,124	0,143	0,164	23
24								0,110	0,130	0,149	0,171	24
25									0,135	0,156	0,178	25
26										0,162	0,185	26
27											0,192	27
28												28
29												29
30												30
31												31
32												32
33												33
34												34
35												35
36												36
37												37
38												38
39												39
40												40
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

III. tábla folytatása

*Késeinyár*  
Vastagfa (5 cm-ig)

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	tömrőköbméterben										m
5											5
6											6
7											7
8	0,068	0,075	0,084								8
9	0,075	0,084	0,094	0,104	0,115						9
10	0,082	0,093	0,104	0,116	0,128	0,142	0,155	0,170			10
11	0,090	0,102	0,114	0,127	0,140	0,155	0,170	0,186	0,203	0,220	11
12	0,098	0,111	0,124	0,138	0,152	0,169	0,185	0,202	0,221	0,239	12
13	0,106	0,120	0,134	0,149	0,165	0,183	0,200	0,219	0,239	0,259	13
14	0,114	0,129	0,144	0,161	0,178	0,197	0,216	0,236	0,257	0,279	14
15	0,122	0,138	0,155	0,173	0,191	0,211	0,232	0,253	0,276	0,299	15
16	0,130	0,147	0,165	0,184	0,203	0,225	0,247	0,269	0,294	0,318	16
17	0,138	0,156	0,175	0,195	0,216	0,239	0,262	0,286	0,312	0,338	17
18	0,146	0,165	0,185	0,206	0,229	0,253	0,277	0,303	0,330	0,358	18
19	0,154	0,174	0,196	0,218	0,242	0,267	0,293	0,320	0,348	0,378	19
20	0,163	0,184	0,207	0,230	0,255	0,281	0,309	0,337	0,367	0,398	20
21	0,171	0,193	0,217	0,241	0,267	0,295	0,324	0,353	0,385	0,417	21
22	0,179	0,202	0,227	0,252	0,279	0,309	0,339	0,370	0,403	0,437	22
23	0,187	0,211	0,237	0,263	0,292	0,323	0,354	0,387	0,421	0,457	23
24	0,195	0,220	0,247	0,275	0,305	0,337	0,369	0,404	0,439	0,477	24
25	0,203	0,230	0,258	0,287	0,318	0,351	0,385	0,421	0,458	0,497	25
26	0,211	0,239	0,268	0,298	0,330	0,365	0,400	0,437	0,476	0,516	26
27	0,219	0,248	0,278	0,309	0,343	0,379	0,415	0,454	0,494	0,536	27
28	0,227	0,257	0,288	0,320	0,356	0,393	0,430	0,471	0,512	0,556	28
29		0,266	0,298	0,332	0,369	0,407	0,446	0,488	0,531	0,576	29
30			0,309	0,344	0,382	0,421	0,462	0,505	0,550	0,596	30
31				0,355	0,395	0,434	0,477	0,521	0,568	0,615	31
32						0,447	0,492	0,538	0,586	0,635	32
33								0,555	0,604	0,655	33
34									0,622	0,675	34
35										0,695	35
36											36
37											37
38											38
39											39
40											40
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
m	tömrököbméterben										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11	0,238										11
12	0,259	0,280	0,301								12
13	0,280	0,303	0,326	0,349	0,373						13
14	0,302	0,326	0,351	0,376	0,402	0,430	0,458	0,487			14
15	0,324	0,349	0,376	0,403	0,431	0,461	0,491	0,522	0,554	0,588	15
16	0,345	0,372	0,400	0,429	0,459	0,491	0,523	0,556	0,590	0,626	16
17	0,366	0,395	0,425	0,455	0,487	0,521	0,555	0,590	0,626	0,664	17
18	0,387	0,418	0,450	0,482	0,516	0,551	0,587	0,624	0,663	0,703	18
19	0,409	0,441	0,475	0,509	0,545	0,582	0,620	0,659	0,700	0,742	19
20	0,431	0,465	0,500	0,536	0,574	0,613	0,653	0,694	0,737	0,781	20
21	0,452	0,488	0,524	0,562	0,602	0,643	0,685	0,728	0,773	0,819	21
22	0,473	0,511	0,549	0,588	0,630	0,673	0,717	0,762	0,809	0,857	22
23	0,494	0,534	0,574	0,615	0,658	0,703	0,749	0,796	0,846	0,896	23
24	0,516	0,557	0,599	0,642	0,687	0,734	0,782	0,831	0,883	0,935	24
25	0,538	0,580	0,624	0,669	0,716	0,765	0,815	0,866	0,920	0,974	25
26	0,559	0,603	0,648	0,695	0,744	0,795	0,847	0,900	0,956	1,012	26
27	0,580	0,626	0,673	0,721	0,772	0,825	0,878	0,934	0,992	1,051	27
28	0,601	0,649	0,698	0,748	0,801	0,855	0,911	0,969	1,029	1,090	28
29	0,623	0,672	0,723	0,775	0,830	0,886	0,944	1,004	1,066	1,120	29
30	0,645	0,695	0,748	0,802	0,859	0,917	0,977	1,039	1,103	1,168	30
31	0,666	0,718	0,772	0,828	0,887	0,947	1,009	1,073	1,139	1,206	31
32	0,687	0,741	0,797	0,854	0,915	0,977	1,041	1,107	1,175	1,245	32
33	0,708	0,764	0,822	0,881	0,943	1,007	1,073	1,141	1,212	1,284	33
34	0,730	0,787	0,847	0,908	0,972	1,038	1,106	1,176	1,249	1,323	34
35	0,752	0,810	0,872	0,935	1,001	1,069	1,139	1,211	1,286	1,362	35
36	0,773	0,833	0,896	0,961	1,029	1,099	1,171	1,245	1,322	1,400	36
37		0,856	0,921	0,988	1,057	1,129	1,203	1,279	1,358	1,439	37
38			0,946	1,015	1,086	1,159	1,235	1,314	1,395	1,478	38
39				1,042	1,115	1,190	1,268	1,349	1,432	1,517	39
40					1,144	1,221	1,301	1,384	1,469	1,556	40
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	

## III. tábla folytatása

Késeinyár  
Vastagfa (5 cm-ig)

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
m	tömrökméterben										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15	0,621										15
16	0,662	0,700	0,737	0,778							16
17	0,703	0,743	0,782	0,826	0,867	0,912	0,956				17
18	0,744	0,786	0,828	0,874	0,918	0,965	1,012	1,061	1,111	1,163	18
19	0,785	0,829	0,874	0,922	0,969	1,018	1,068	1,120	1,172	1,227	19
20	0,826	0,873	0,920	0,970	1,020	1,072	1,124	1,179	1,234	1,291	20
21	0,867	0,916	0,956	1,018	1,070	1,125	1,179	1,237	1,295	1,355	21
22	0,908	0,959	1,010	1,066	1,120	1,178	1,235	1,295	1,356	1,419	22
23	0,949	1,002	1,056	1,114	1,171	1,231	1,291	1,353	1,417	1,483	23
24	0,990	1,045	1,102	1,162	1,222	1,284	1,347	1,412	1,478	1,547	24
25	1,031	1,089	1,148	1,210	1,273	1,338	1,403	1,471	1,540	1,611	25
26	1,072	1,132	1,193	1,258	1,323	1,391	1,459	1,529	1,601	1,675	26
27	1,113	1,175	1,239	1,306	1,373	1,444	1,515	1,587	1,662	1,739	27
28	1,154	1,218	1,285	1,354	1,424	1,497	1,571	1,646	1,723	1,803	28
29	1,195	1,262	1,331	1,402	1,475	1,550	1,627	1,705	1,785	1,867	29
30	1,236	1,306	1,377	1,451	1,526	1,604	1,683	1,764	1,847	1,931	30
31	1,277	1,349	1,422	1,499	1,576	1,657	1,738	1,822	1,908	1,995	31
32	1,318	1,392	1,467	1,547	1,626	1,710	1,794	1,880	1,969	2,059	32
33	1,359	1,435	1,513	1,595	1,677	1,763	1,850	1,938	2,030	2,123	33
34	1,400	1,478	1,559	1,643	1,728	1,816	1,906	1,997	2,091	2,187	34
35	1,441	1,522	1,605	1,691	1,779	1,870	1,962	2,056	2,153	2,251	35
36	1,482	1,565	1,650	1,739	1,829	1,923	2,017	2,114	2,214	2,315	36
37	1,523	1,608	1,696	1,787	1,880	1,976	2,073	2,172	2,275	2,379	37
38	1,564	1,651	1,742	1,835	1,931	2,029	2,129	2,231	2,336	2,443	38
39	1,605	1,695	1,788	1,883	1,982	2,082	2,185	2,290	2,398	2,507	39
40	1,647	1,739	1,834	1,932	2,033	2,136	2,241	2,349	2,459	2,572	40
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	



Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m
	46	47	48	49	50	55	60	65	70		
tö m ö r k ö b m é t e r b e n											
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18											18
19	1,282	1,338	1,396								19
20	1,349	1,408	1,469	1,531	1,594		1,928				20
21	1,415	1,477	1,541	1,606	1,673		2,023	2,408	2,826	3,279	21
22	1,482	1,547	1,614	1,682	1,752		2,118	2,522	2,959	3,434	22
23	1,549	1,617	1,687	1,758	1,831		2,214	2,636	3,093	3,589	23
24	1,616	1,687	1,760	1,834	1,910		2,310	2,750	3,227	3,744	24
25	1,683	1,757	1,833	1,910	1,989		2,406	2,864	3,361	3,899	25
26	1,750	1,827	1,906	1,986	2,068		2,502	2,978	3,494	4,054	26
27	1,817	1,897	1,979	2,062	2,147		2,597	3,092	3,628	4,209	27
28	1,884	1,967	2,052	2,138	2,226		2,693	3,206	3,762	4,364	28
29	1,951	2,037	2,125	2,214	2,305		2,789	3,320	3,896	4,519	29
30	2,018	2,107	2,198	2,290	2,385		2,885	3,434	4,030	4,674	30
31	2,085	2,106	2,270	2,366	2,464		2,980	3,547	4,163	4,829	31
32	2,152	2,176	2,343	2,442	2,543		3,075	3,661	4,296	4,984	32
33	2,219	2,246	2,416	2,518	2,622		3,171	3,775	4,430	5,139	33
34	2,286	2,316	2,489	2,594	2,701		3,267	3,889	4,564	5,294	34
35	2,353	2,456	2,562	2,670	2,780		3,363	4,003	4,698	5,449	35
36	2,420	2,526	2,635	2,746	2,859		3,458	4,117	4,831	5,604	36
37	2,487	2,596	2,708	2,822	2,938		3,554	4,231	4,964	5,759	37
38	2,554	2,666	2,781	2,898	3,017		3,650	4,345	5,098	5,914	38
39	2,621	2,736	2,854	2,974	3,096		3,746	4,459	5,232	6,069	39
40	2,688	2,806	2,927	3,050	3,176		3,842	4,573	5,366	6,224	40
	46	47	48	49	50		55	60	65	70	

IV. tábla

*Késeinyár*  
Összesfatömeg

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)											Famagasság m
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n												
5	0,008	0,012	0,016	0,020	0,026	0,031						5
6	0,009	0,013	0,018	0,023	0,028	0,034	0,038	0,044	0,051			6
7	0,010	0,014	0,019	0,025	0,030	0,036	0,042	0,048	0,056	0,063	0,071	7
8	0,011	0,016	0,021	0,025	0,033	0,039	0,045	0,053	0,061	0,069	0,078	8
9	0,012	0,017	0,022	0,028	0,035	0,041	0,049	0,057	0,066	0,075	0,085	9
10	0,013	0,018	0,024	0,030	0,037	0,044	0,052	0,061	0,071	0,081	0,092	10
11	0,014	0,019	0,025	0,032	0,039	0,047	0,056	0,065	0,076	0,087	0,099	11
12	0,015	0,020	0,027	0,034	0,041	0,050	0,059	0,069	0,081	0,093	0,106	12
13	0,016	0,022	0,028	0,035	0,044	0,052	0,063	0,074	0,086	0,099	0,113	13
14		0,023	0,030	0,037	0,046	0,055	0,066	0,078	0,091	0,105	0,120	14
15		0,024	0,031	0,039	0,048	0,058	0,070	0,082	0,096	0,111	0,127	15
16			0,032	0,041	0,050	0,061	0,073	0,086	0,101	0,117	0,134	16
17			0,034	0,043	0,053	0,064	0,077	0,090	0,106	0,123	0,141	17
18				0,044	0,055	0,066	0,080	0,095	0,111	0,129	0,148	18
19				0,046	0,058	0,069	0,084	0,099	0,116	0,135	0,155	19
20					0,060	0,072	0,087	0,103	0,121	0,141	0,162	20
21					0,062	0,075	0,090	0,107	0,126	0,147	0,169	21
22							0,094	0,111	0,131	0,153	0,176	22
23							0,097	0,116	0,136	0,159	0,183	23
24								0,120	0,141	0,165	0,190	24
25									0,146	0,171	0,197	25
26										0,177	0,204	26
27											0,211	27
28												28
29												29
30												30
31												31
32												32
33												33
34												34
35												35
36												36
37												37
38												38
39												39
40												40
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

IV. tábla folytatása

Késeinyár  
Összesfatömeg

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m	
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n												
5												5
6												6
7												7
8	0,090	0,103	0,115									8
9	0,098	0,111	0,125	0,140	0,156							9
10	0,106	0,120	0,135	0,151	0,168	0,186	0,206	0,226				10
11	0,114	0,129	0,144	0,161	0,180	0,199	0,220	0,241	0,264	0,287		11
12	0,122	0,137	0,154	0,172	0,192	0,212	0,234	0,257	0,281	0,305		12
13	0,129	0,146	0,164	0,183	0,204	0,225	0,248	0,273	0,298	0,324		13
14	0,137	0,154	0,174	0,194	0,216	0,238	0,263	0,289	0,315	0,343		14
15	0,145	0,163	0,184	0,205	0,228	0,252	0,278	0,305	0,333	0,362		15
16	0,153	0,172	0,193	0,215	0,240	0,265	0,292	0,320	0,350	0,380		16
17	0,160	0,180	0,202	0,226	0,252	0,278	0,306	0,336	0,367	0,398		17
18	0,168	0,189	0,212	0,237	0,264	0,291	0,320	0,352	0,384	0,417		18
19	0,175	0,197	0,222	0,248	0,276	0,304	0,335	0,368	0,401	0,436		19
20	0,183	0,206	0,232	0,259	0,288	0,318	0,350	0,384	0,419	0,455		20
21	0,191	0,215	0,241	0,269	0,300	0,331	0,364	0,399	0,436	0,473		21
22	0,198	0,223	0,250	0,280	0,312	0,344	0,378	0,415	0,453	0,491		22
23	0,206	0,232	0,260	0,291	0,324	0,357	0,393	0,431	0,470	0,510		23
24	0,213	0,240	0,270	0,302	0,336	0,370	0,408	0,447	0,487	0,529		24
25	0,221	0,249	0,280	0,313	0,348	0,384	0,423	0,463	0,505	0,548		25
26	0,229	0,258	0,289	0,323	0,360	0,397	0,437	0,478	0,522	0,566		26
27	0,236	0,266	0,298	0,334	0,372	0,410	0,451	0,494	0,539	0,585		27
28	0,244	0,275	0,308	0,345	0,384	0,423	0,465	0,510	0,556	0,604		28
29		0,283	0,318	0,356	0,396	0,437	0,480	0,526	0,573	0,623		29
30			0,328	0,367	0,408	0,451	0,495	0,542	0,591	0,642		30
31				0,378	0,420	0,464	0,509	0,557	0,608	0,660		31
32						0,477	0,523	0,573	0,625	0,678		32
33								0,589	0,642	0,697		33
34									0,659	0,716		34
35										0,735		35
36												36
37												37
38												38
39												39
40												40
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11	0,311										11
12	0,331	0,358	0,386								12
13	0,351	0,380	0,409	0,440	0,472						13
14	0,371	0,402	0,433	0,465	0,499	0,533	0,569	0,605			14
15	0,392	0,424	0,457	0,490	0,526	0,562	0,600	0,638	0,678	0,719	15
16	0,412	0,445	0,480	0,515	0,552	0,590	0,630	0,670	0,712	0,755	16
17	0,432	0,467	0,503	0,540	0,579	0,618	0,660	0,702	0,746	0,791	17
18	0,452	0,489	0,526	0,565	0,606	0,647	0,690	0,734	0,780	0,827	18
19	0,472	0,511	0,550	0,590	0,633	0,676	0,721	0,767	0,815	0,864	19
20	0,493	0,533	0,574	0,616	0,660	0,705	0,752	0,800	0,850	0,901	20
21	0,513	0,554	0,597	0,641	0,686	0,733	0,782	0,832	0,884	0,937	21
22	0,533	0,576	0,620	0,666	0,713	0,761	0,812	0,864	0,918	0,973	22
23	0,553	0,598	0,643	0,691	0,740	0,790	0,843	0,896	0,952	1,009	23
24	0,573	0,620	0,667	0,716	0,767	0,819	0,874	0,929	0,987	1,046	24
25	0,594	0,642	0,691	0,741	0,794	0,848	0,905	0,962	1,022	1,083	25
26	0,614	0,663	0,715	0,766	0,820	0,876	0,935	0,994	1,056	1,119	26
27	0,634	0,684	0,738	0,791	0,847	0,904	0,965	1,026	1,090	1,155	27
28	0,654	0,706	0,761	0,816	0,874	0,933	0,995	1,058	1,124	1,192	28
29	0,674	0,728	0,784	0,841	0,901	0,962	1,026	1,091	1,159	1,229	29
30	0,695	0,750	0,807	0,867	0,928	0,991	1,057	1,124	1,194	1,266	30
31	0,715	0,771	0,830	0,892	0,954	1,019	1,087	1,156	1,228	1,302	31
32	0,735	0,793	0,853	0,917	0,981	1,047	1,127	1,188	1,262	1,338	32
33	0,755	0,815	0,876	0,942	1,008	1,076	1,158	1,220	1,296	1,374	33
34	0,775	0,837	0,900	0,967	1,035	1,105	1,189	1,253	1,331	1,411	34
35	0,796	0,859	0,924	0,992	1,062	1,134	1,210	1,286	1,366	1,448	35
36	0,816	0,880	0,947	1,017	1,088	1,162	1,240	1,318	1,400	1,484	36
37		0,902	0,970	1,042	1,115	1,191	1,270	1,350	1,434	1,520	37
38			0,993	1,067	1,142	1,220	1,300	1,383	1,468	1,557	38
39				1,092	1,169	1,249	1,331	1,416	1,503	1,594	39
40					1,196	1,278	1,362	1,449	1,538	1,631	40
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
m	tö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15	0,761										15
16	0,799	0,844	0,892	0,940							16
17	0,837	0,885	0,935	0,985	1,036	1,090	1,144				17
18	0,876	0,926	0,978	1,030	1,084	1,140	1,196	1,255	1,314	1,375	18
19	0,915	0,967	1,021	1,075	1,132	1,190	1,249	1,310	1,372	1,435	19
20	0,954	1,008	1,064	1,121	1,180	1,240	1,302	1,365	1,430	1,496	20
21	0,992	1,048	1,107	1,166	1,227	1,290	1,354	1,420	1,487	1,556	21
22	1,030	1,089	1,150	1,211	1,274	1,340	1,406	1,475	1,544	1,616	22
23	1,069	1,130	1,193	1,256	1,322	1,390	1,458	1,530	1,602	1,676	23
24	1,108	1,171	1,236	1,301	1,370	1,440	1,511	1,585	1,660	1,736	24
25	1,147	1,212	1,279	1,347	1,418	1,490	1,564	1,640	1,718	1,797	25
26	1,185	1,252	1,322	1,392	1,465	1,540	1,616	1,695	1,775	1,857	26
27	1,223	1,293	1,365	1,437	1,512	1,590	1,668	1,750	1,832	1,917	27
28	1,262	1,334	1,408	1,482	1,560	1,640	1,720	1,805	1,889	1,977	28
29	1,301	1,375	1,451	1,528	1,608	1,690	1,773	1,860	1,947	2,037	29
30	1,340	1,416	1,494	1,574	1,656	1,740	1,826	1,915	2,005	2,098	30
31	1,378	1,456	1,537	1,619	1,703	1,790	1,878	1,970	2,062	2,158	31
32	1,416	1,497	1,580	1,664	1,750	1,840	1,930	2,025	2,119	2,218	32
33	1,455	1,538	1,623	1,709	1,798	1,890	1,982	2,080	2,177	2,278	33
34	1,494	1,579	1,666	1,754	1,846	1,940	2,035	2,135	2,235	2,338	34
35	1,533	1,620	1,709	1,800	1,894	1,990	2,088	2,190	2,293	2,399	35
36	1,571	1,660	1,751	1,845	1,941	2,040	2,140	2,245	2,350	2,459	36
37	1,609	1,700	1,794	1,890	1,988	2,090	2,192	2,300	2,407	2,519	37
38	1,648	1,741	1,837	1,935	2,036	2,140	2,245	2,355	2,465	2,579	38
39	1,687	1,782	1,880	1,980	2,084	2,190	2,298	2,410	2,523	2,639	39
40	1,726	1,823	1,923	2,026	2,132	2,240	2,351	2,465	2,581	2,700	40
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	46	47	48	49	50		55	60	65	70	
m	tömörkőbméterben										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18											18
19	1,501	1,567	1,635								19
20	1,564	1,633	1,704	1,776	1,849		2,240				20
21	1,626	1,698	1,772	1,847	1,923		2,329	2,773	3,257	3,779	21
22	1,689	1,763	1,840	1,918	1,997		2,419	2,880	3,382	3,924	22
23	1,752	1,829	1,908	1,989	2,071		2,509	2,987	3,507	4,069	23
24	1,815	1,895	1,977	2,060	2,145		2,599	3,094	3,633	4,215	24
25	1,878	1,961	2,046	2,132	2,220		2,689	3,201	3,759	4,361	25
26	1,941	2,026	2,114	2,203	2,294		2,778	3,308	3,884	4,506	26
27	2,004	2,091	2,182	2,274	2,368		2,868	3,415	4,009	4,651	27
28	2,067	2,157	2,250	2,345	2,442		2,958	3,522	4,134	4,796	28
29	2,130	2,223	2,319	2,417	2,517		3,048	3,629	4,260	4,942	29
30	2,193	2,289	2,388	2,489	2,592		3,138	3,736	4,386	5,088	30
31	2,255	2,354	2,456	2,560	2,666		3,227	3,842	4,511	5,233	31
32	2,318	2,419	2,524	2,631	2,740		3,317	3,949	4,636	5,378	32
33	2,381	2,485	2,592	2,702	2,814		3,407	4,056	4,761	5,523	33
34	2,444	2,551	2,661	2,773	2,888		3,497	4,163	4,887	5,669	34
35	2,507	2,617	2,730	2,845	2,963		3,587	4,270	5,013	5,815	35
36	2,570	2,682	2,798	2,916	3,037		3,677	4,377	5,138	5,960	36
37	2,633	2,748	2,866	2,987	3,111		3,767	4,484	5,263	6,105	37
38	2,696	2,814	2,935	3,058	3,185		3,857	4,591	5,389	6,251	38
39	2,759	2,880	3,004	3,130	3,260		3,947	4,698	5,515	6,397	39
40	2,822	2,946	3,073	3,202	3,335		4,037	4,805	5,641	6,543	40
	46	47	48	49	50		55	60	65	70	

V. tábla

*Óriásnyár*  
Vastagfa (5 cm-ig)

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)											Famagasság m
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n												
5	0,004	0,006	0,008	0,010	0,013	0,016						5
6	0,005	0,007	0,010	0,012	0,016	0,019	0,024	0,029				6
7	0,006	0,008	0,011	0,014	0,018	0,023	0,028	0,033	0,039	0,045		7
8	0,006	0,009	0,013	0,016	0,021	0,026	0,032	0,038	0,045	0,051	0,059	8
9	0,007	0,010	0,014	0,018	0,023	0,030	0,036	0,042	0,050	0,058	0,067	9
10	0,008	0,011	0,016	0,021	0,026	0,033	0,040	0,047	0,056	0,064	0,074	10
11	0,009	0,012	0,018	0,023	0,029	0,036	0,044	0,052	0,062	0,070	0,081	11
12	0,010	0,013	0,019	0,025	0,031	0,039	0,048	0,057	0,067	0,077	0,089	12
13	0,010	0,014	0,021	0,027	0,034	0,043	0,052	0,061	0,073	0,083	0,096	13
14		0,015	0,022	0,029	0,036	0,046	0,056	0,066	0,078	0,090	0,104	14
15		0,016	0,024	0,031	0,039	0,049	0,060	0,071	0,084	0,096	0,111	15
16			0,026	0,033	0,042	0,052	0,064	0,076	0,089	0,102	0,118	16
17			0,027	0,035	0,045	0,055	0,068	0,081	0,095	0,108	0,126	17
18				0,037	0,047	0,059	0,071	0,085	0,100	0,115	0,133	18
19				0,039	0,050	0,062	0,075	0,090	0,106	0,122	0,141	19
20					0,053	0,065	0,079	0,095	0,111	0,129	0,148	20
21					0,056	0,068	0,083	0,100	0,117	0,135	0,155	21
22						0,071	0,087	0,105	0,122	0,141	0,163	22
23						0,075	0,091	0,109	0,128	0,147	0,170	23
24							0,095	0,114	0,133	0,154	0,178	24
25							0,099	0,119	0,139	0,161	0,185	25
26								0,124	0,145	0,167	0,192	26
27									0,150	0,174	0,200	27
28										0,180	0,207	28
29											0,215	29
30												30
31												31
32												32
33												33
34												34
35												35
36												36
37												37
38												38
39												39
40												40
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8	0,067										8
9	0,076	0,086	0,096								9
10	0,084	0,095	0,107	0,119	0,132						10
11	0,092	0,105	0,117	0,131	0,145	0,160	0,176				11
12	0,101	0,114	0,128	0,143	0,158	0,174	0,192	0,209	0,229		12
13	0,109	0,124	0,139	0,155	0,171	0,189	0,208	0,227	0,248	0,268	13
14	0,118	0,133	0,150	0,167	0,184	0,204	0,224	0,245	0,267	0,289	14
15	0,126	0,143	0,161	0,179	0,198	0,219	0,240	0,263	0,286	0,310	15
16	0,134	0,153	0,171	0,190	0,211	0,233	0,256	0,280	0,305	0,330	16
17	0,143	0,162	0,181	0,202	0,224	0,247	0,272	0,297	0,324	0,351	17
18	0,152	0,172	0,192	0,214	0,237	0,262	0,288	0,314	0,343	0,372	18
19	0,160	0,181	0,203	0,226	0,250	0,277	0,304	0,332	0,362	0,393	19
20	0,169	0,191	0,214	0,238	0,264	0,292	0,320	0,350	0,381	0,414	20
21	0,177	0,201	0,224	0,250	0,277	0,306	0,336	0,367	0,400	0,434	21
22	0,186	0,210	0,235	0,262	0,290	0,320	0,352	0,384	0,419	0,454	22
23	0,194	0,220	0,246	0,274	0,303	0,335	0,368	0,402	0,438	0,475	23
24	0,203	0,229	0,257	0,286	0,316	0,350	0,384	0,420	0,457	0,496	24
25	0,211	0,239	0,268	0,298	0,330	0,365	0,400	0,438	0,476	0,517	25
26	0,219	0,248	0,278	0,310	0,343	0,379	0,416	0,455	0,495	0,537	26
27	0,228	0,258	0,288	0,322	0,356	0,393	0,432	0,472	0,514	0,557	27
28	0,236	0,267	0,299	0,334	0,369	0,407	0,448	0,489	0,533	0,578	28
29	0,245	0,277	0,310	0,346	0,383	0,422	0,464	0,507	0,552	0,599	29
30	0,253	0,286	0,321	0,358	0,397	0,437	0,480	0,525	0,572	0,620	30
31		0,295	0,331	0,370	0,410	0,451	0,496	0,542	0,591	0,640	31
32			0,342	0,382	0,423	0,465	0,512	0,559	0,610	0,660	32
33				0,394	0,436	0,480	0,528	0,577	0,629	0,681	33
34					0,449	0,495	0,544	0,595	0,648	0,702	34
35						0,510	0,560	0,613	0,667	0,723	35
36								0,630	0,686	0,743	36
37										0,762	37
38											38
39											39
40											40
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	



V. tábla folytatása

*Óriásnyár*  
Vastagfa (5 cm-ig)

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
m	tö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13	0,290										13
14	0,313	0,337	0,364								14
15	0,336	0,362	0,390	0,417	0,447						15
16	0,358	0,386	0,415	0,445	0,476	0,508	0,542				16
17	0,380	0,410	0,441	0,473	0,506	0,540	0,576	0,613	0,651		17
18	0,402	0,434	0,467	0,501	0,536	0,572	0,610	0,649	0,689	0,730	18
19	0,424	0,458	0,493	0,529	0,566	0,604	0,644	0,685	0,727	0,771	19
20	0,447	0,483	0,519	0,557	0,596	0,636	0,678	0,721	0,766	0,812	20
21	0,469	0,507	0,545	0,584	0,625	0,667	0,711	0,757	0,804	0,852	21
22	0,491	0,531	0,571	0,612	0,655	0,699	0,745	0,793	0,842	0,892	22
23	0,513	0,555	0,597	0,640	0,685	0,731	0,779	0,829	0,880	0,933	23
24	0,536	0,579	0,623	0,668	0,715	0,763	0,813	0,865	0,918	0,974	24
25	0,559	0,604	0,649	0,696	0,745	0,795	0,847	0,901	0,957	1,015	25
26	0,581	0,628	0,675	0,723	0,774	0,827	0,881	0,937	0,995	1,055	26
27	0,603	0,652	0,701	0,751	0,804	0,859	0,915	0,973	1,033	1,095	27
28	0,625	0,676	0,727	0,779	0,834	0,891	0,949	1,009	1,071	1,135	28
29	0,648	0,700	0,753	0,807	0,864	0,923	0,983	1,045	1,110	1,176	29
30	0,671	0,724	0,779	0,835	0,894	0,955	1,017	1,082	1,149	1,217	30
31	0,693	0,748	0,805	0,862	0,923	0,986	1,050	1,118	1,187	1,257	31
32	0,715	0,772	0,831	0,890	0,953	1,018	1,084	1,154	1,225	1,297	32
33	0,737	0,796	0,857	0,918	0,983	1,050	1,118	1,190	1,263	1,338	33
34	0,760	0,820	0,883	0,946	1,013	1,082	1,152	1,226	1,301	1,379	34
35	0,783	0,845	0,909	0,974	1,043	1,114	1,186	1,262	1,340	1,420	35
36	0,805	0,869	0,934	1,002	1,072	1,145	1,220	1,298	1,378	1,460	36
37	0,827	0,893	0,960	1,030	1,102	1,177	1,254	1,334	1,416	1,500	37
38		0,817	0,986	1,058	1,132	1,209	1,288	1,370	1,454	1,541	38
39				1,086	1,162	1,241	1,322	1,406	1,492	1,582	39
40						1,273	1,356	1,443	1,531	1,623	40
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
m	tö m ö r k ö b b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18	0,773	0,815	0,861								18
19	0,816	0,861	0,909	0,957	1,007	1,058	1,111				19
20	0,859	0,907	0,957	1,008	1,060	1,114	1,169	1,225	1,283	1,342	20
21	0,901	0,952	1,004	1,058	1,113	1,169	1,227	1,286	1,347	1,409	21
22	0,943	0,997	1,052	1,108	1,166	1,224	1,285	1,347	1,411	1,476	22
23	0,986	1,042	1,100	1,158	1,219	1,280	1,343	1,408	1,475	1,543	23
24	1,029	1,088	1,148	1,209	1,272	1,336	1,402	1,469	1,539	1,610	24
25	1,072	1,134	1,196	1,260	1,325	1,392	1,461	1,531	1,604	1,677	25
26	1,114	1,179	1,243	1,310	1,378	1,447	1,519	1,592	1,668	1,744	26
27	1,157	1,224	1,291	1,360	1,431	1,503	1,577	1,653	1,732	1,811	27
28	1,200	1,269	1,339	1,410	1,484	1,559	1,635	1,714	1,796	1,878	28
29	1,243	1,315	1,387	1,461	1,537	1,615	1,694	1,776	1,860	1,954	29
30	1,286	1,361	1,435	1,512	1,590	1,671	1,753	1,838	1,925	2,013	30
31	1,328	1,406	1,482	1,562	1,643	1,726	1,811	1,899	1,989	2,080	31
32	1,370	1,451	1,530	1,612	1,696	1,781	1,869	1,960	2,053	2,147	32
33	1,413	1,496	1,578	1,662	1,749	1,837	1,927	2,021	2,117	2,214	33
34	1,456	1,542	1,626	1,713	1,802	1,893	1,986	2,082	2,181	2,281	34
35	1,499	1,588	1,674	1,764	1,855	1,949	2,045	2,144	2,246	2,348	35
36	1,541	1,633	1,722	1,814	1,908	2,004	2,103	2,205	2,310	2,415	36
37	1,583	1,678	1,770	1,864	1,961	2,060	2,161	2,266	2,374	2,482	37
38	1,626	1,723	1,818	1,914	2,014	2,116	2,220	2,328	2,438	2,549	38
39	1,669	1,768	1,866	1,965	2,067	2,172	2,279	2,390	2,502	2,616	39
40	1,712	1,814	1,914	2,016	1,120	2,228	2,338	2,451	2,566	2,684	40
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	46	47	48	49	50		55	60	65	70	
m	tömrök köbméterben										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18											18
19											19
20	1,402										20
21	1,472	1,537	1,603	1,671	1,739		2,105	2,506	2,941	3,411	21
22	1,542	1,610	1,679	1,750	1,822		2,205	2,625	3,081	3,573	22
23	1,612	1,683	1,755	1,830	1,905		2,305	2,744	3,221	3,735	23
24	1,682	1,756	1,832	1,910	1,988		2,405	2,864	3,361	3,898	24
25	1,753	1,830	1,909	1,990	2,071		2,506	2,984	3,501	4,061	25
26	1,823	1,903	1,985	2,069	2,154		2,606	3,103	3,641	4,224	26
27	1,893	1,976	2,061	2,148	2,237		2,706	3,222	3,781	4,386	27
28	1,963	2,049	2,137	2,227	2,320		2,806	3,341	3,921	4,549	28
29	2,033	2,122	2,214	2,307	2,403		2,907	3,460	4,061	4,711	29
30	2,104	2,196	2,291	2,387	2,486		3,008	3,580	4,202	4,874	30
31	2,174	2,269	2,367	2,466	2,568		3,108	3,699	4,342	5,036	31
32	2,244	2,342	2,443	2,545	2,651		3,208	3,818	4,482	5,198	32
33	2,314	2,415	2,519	2,625	2,734		3,308	3,937	4,622	5,360	33
34	2,384	2,488	2,596	2,705	2,817		3,408	4,057	4,762	5,523	34
35	2,455	2,562	2,673	2,785	2,900		3,509	4,177	4,902	5,686	35
36	2,525	2,635	2,749	2,864	2,982		3,609	4,296	5,042	5,848	36
37	2,595	2,708	2,825	2,943	3,065		3,709	4,415	5,182	6,010	37
38	2,665	2,781	2,901	3,023	3,148		3,809	4,534	5,322	6,172	38
39	2,735	2,854	2,977	3,103	3,231		3,910	4,654	5,462	6,335	39
40	2,805	2,928	3,054	3,183	3,314		4,011	4,774	5,603	6,498	40
	46	47	48	49	50		55	60	65	70	

VI. tábla

*Óriásnyár*  
Összesfatömeg

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)											Famagasság m
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n												
5	0,008	0,012	0,016	0,021	0,026	0,031						5
6	0,009	0,013	0,018	0,023	0,028	0,034	0,038	0,043				6
7	0,010	0,014	0,019	0,025	0,030	0,036	0,041	0,048	0,055	0,064		7
8	0,011	0,016	0,021	0,026	0,033	0,039	0,045	0,052	0,061	0,070	0,079	8
9	0,012	0,017	0,022	0,028	0,035	0,041	0,048	0,057	0,066	0,076	0,086	9
10	0,013	0,018	0,024	0,030	0,037	0,044	0,052	0,061	0,071	0,082	0,093	10
11	0,014	0,019	0,025	0,032	0,039	0,047	0,056	0,065	0,076	0,088	0,100	11
12	0,015	0,020	0,027	0,034	0,041	0,050	0,059	0,070	0,081	0,094	0,107	12
13	0,016	0,022	0,028	0,035	0,044	0,052	0,063	0,074	0,087	0,100	0,114	13
14		0,023	0,030	0,037	0,046	0,055	0,066	0,079	0,092	0,106	0,121	14
15		0,024	0,031	0,039	0,048	0,058	0,070	0,083	0,096	0,112	0,128	15
16			0,032	0,041	0,050	0,061	0,074	0,087	0,102	0,118	0,135	16
17			0,034	0,043	0,053	0,064	0,078	0,092	0,107	0,124	0,142	17
18				0,044	0,055	0,067	0,081	0,096	0,113	0,130	0,149	18
19				0,046	0,058	0,070	0,085	0,101	0,118	0,136	0,156	19
20					0,060	0,073	0,089	0,105	0,123	0,143	0,164	20
21					0,062	0,076	0,093	0,109	0,128	0,149	0,171	21
22						0,079	0,096	0,114	0,133	0,155	0,178	22
23						0,082	0,100	0,118	0,139	0,161	0,185	23
24							0,103	0,123	0,144	0,167	0,192	24
25							0,107	0,127	0,149	0,173	0,199	25
26								0,131	0,154	0,179	0,206	26
27									0,159	0,185	0,213	27
28										0,191	0,220	28
29											0,227	29
30												30
31												31
32												32
33												33
34												34
35												35
36												36
37												37
38												38
39												39
40												40
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	tö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8	0,092										8
9	0,098	0,112	0,128								9
10	0,106	0,121	0,138	0,156	0,175						10
11	0,114	0,130	0,148	0,167	0,187	0,208	0,230				11
12	0,222	0,139	0,158	0,178	0,199	0,222	0,245	0,270	0,296		12
13	0,130	0,148	0,168	0,189	0,212	0,236	0,260	0,287	0,314	0,343	13
14	0,138	0,157	0,178	0,201	0,225	0,250	0,276	0,304	0,332	0,363	14
15	0,146	0,166	0,189	0,213	0,238	0,264	0,292	0,321	0,351	0,383	15
16	0,154	0,175	0,199	0,224	0,250	0,277	0,307	0,337	0,369	0,402	16
17	0,162	0,184	0,209	0,235	0,262	0,291	0,322	0,354	0,387	0,422	17
18	0,170	0,193	0,219	0,246	0,274	0,305	0,337	0,371	0,405	0,442	18
19	0,178	0,202	0,229	0,258	0,287	0,319	0,352	0,388	0,423	0,462	19
20	0,187	0,212	0,239	0,269	0,300	0,333	0,368	0,405	0,442	0,482	20
21	0,195	0,221	0,249	0,280	0,312	0,346	0,383	0,421	0,460	0,501	21
22	0,203	0,230	0,259	0,291	0,324	0,360	0,398	0,437	0,478	0,521	22
23	0,211	0,239	0,269	0,302	0,336	0,374	0,413	0,454	0,496	0,541	23
24	0,219	0,248	0,279	0,313	0,349	0,388	0,428	0,471	0,514	0,561	24
25	0,227	0,257	0,289	0,325	0,362	0,402	0,444	0,488	0,533	0,581	25
26	0,235	0,266	0,299	0,336	0,374	0,415	0,459	0,504	0,551	0,600	26
27	0,243	0,275	0,309	0,347	0,386	0,429	0,474	0,520	0,569	0,620	27
28	0,251	0,284	0,319	0,358	0,399	0,443	0,489	0,537	0,587	0,640	28
29	0,259	0,293	0,329	0,369	0,412	0,457	0,504	0,554	0,605	0,660	29
30	0,268	0,303	0,339	0,381	0,425	0,471	0,520	0,571	0,624	0,680	30
31		0,312	0,349	0,392	0,437	0,484	0,535	0,587	0,642	0,699	31
32			0,359	0,403	0,449	0,498	0,550	0,603	0,660	0,719	32
33				0,414	0,461	0,512	0,565	0,620	0,678	0,739	33
34					0,474	0,526	0,580	0,637	0,696	0,759	34
35						0,540	0,596	0,654	0,715	0,779	35
36								0,671	0,734	0,798	36
37										0,818	37
38											38
39											39
40											40
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
tömörköbméterben											
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13	0,372	0,									13
14	0,394	0,427	0,461								14
15	0,416	0,451	0,486	0,523	0,561						15
16	0,437	0,474	0,511	0,549	0,589	0,630	0,673				16
17	0,458	0,497	0,536	0,576	0,618	0,661	0,706	0,753	0,800		17
18	0,479	0,520	0,561	0,603	0,647	0,692	0,739	0,788	0,837	0,888	18
19	0,501	0,543	0,586	0,630	0,676	0,723	0,772	0,823	0,874	0,928	19
20	0,523	0,567	0,611	0,657	0,705	0,754	0,805	0,858	0,912	0,968	20
21	0,544	0,590	0,636	0,683	0,733	0,784	0,837	0,892	0,948	1,007	21
22	0,564	0,613	0,661	0,710	0,761	0,814	0,869	0,927	0,985	1,046	22
23	0,586	0,636	0,686	0,737	0,790	0,845	0,902	0,962	1,022	1,085	23
24	0,608	0,659	0,711	0,764	0,819	0,876	0,935	0,997	1,059	1,124	24
25	0,630	0,683	0,736	0,791	0,848	0,907	0,968	1,032	1,097	1,164	25
26	0,651	0,706	0,760	0,817	0,876	0,937	1,000	1,066	1,133	1,203	26
27	0,672	0,729	0,785	0,843	0,904	0,967	1,032	1,100	1,170	1,242	27
28	0,693	0,752	0,810	0,870	0,933	0,998	1,065	1,135	1,207	1,281	28
29	0,715	0,775	0,835	0,897	0,962	1,029	1,098	1,170	1,244	1,320	29
30	0,737	0,798	0,860	0,924	0,991	1,060	1,131	1,205	1,281	1,359	30
31	0,758	0,821	0,884	0,950	1,019	1,090	1,163	1,239	1,317	1,398	31
32	0,779	0,844	0,909	0,976	1,047	1,120	1,195	1,273	1,354	1,437	32
33	0,800	0,867	0,934	1,003	1,076	1,151	1,228	1,308	1,391	1,476	33
34	0,822	0,890	0,959	1,030	1,105	1,182	1,261	1,343	1,428	1,515	34
35	0,844	0,913	0,984	1,057	1,134	1,213	1,294	1,378	1,465	1,554	35
36	0,865	0,936	1,008	1,083	1,162	1,243	1,326	1,412	1,501	1,593	36
37	0,886	0,959	1,033	1,109	1,190	1,273	1,358	1,446	1,538	1,632	37
38		0,982	1,058	1,136	1,219	1,304	1,391	1,481	1,575	1,671	38
39				1,163	1,248	1,335	1,424	1,516	1,612	1,710	39
40						1,366	1,457	1,551	1,649	1,749	40
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m	
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n												
5												5
6												6
7												7
8												8
9												9
10												10
11												11
12												12
13												13
14												14
15												15
16												16
17												17
18	0,941	0,996	1,051									18
19	0,983	1,040	1,098	1,158	1,218	1,281	1,346					19
20	1,025	1,084	1,145	1,207	1,270	1,336	1,403	1,472	1,542	1,614		20
21	1,066	1,127	1,191	1,255	1,321	1,390	1,459	1,531	1,604	1,679		21
22	1,107	1,171	1,237	1,304	1,372	1,444	1,515	1,590	1,666	1,744		22
23	1,148	1,215	1,283	1,353	1,423	1,498	1,572	1,649	1,728	1,809		23
24	1,190	1,259	1,329	1,402	1,475	1,552	1,629	1,709	1,790	1,874		24
25	1,232	1,303	1,376	1,451	1,527	1,606	1,686	1,769	1,853	1,939		25
26	1,273	1,346	1,422	1,499	1,578	1,659	1,742	1,828	1,915	2,004		26
27	1,314	1,390	1,468	1,547	1,629	1,713	1,798	1,887	1,977	2,069		27
28	1,355	1,434	1,514	1,596	1,680	1,767	1,855	1,946	2,039	2,134		28
29	1,397	1,478	1,560	1,645	1,731	1,821	1,912	2,005	2,101	2,199		29
30	1,439	1,522	1,607	1,694	1,783	1,875	1,969	2,065	2,164	2,264		30
31	1,480	1,565	1,653	1,742	1,834	1,928	2,025	2,124	2,226	2,328		31
32	1,521	1,609	1,699	1,790	1,885	1,982	2,081	2,183	2,288	2,393		32
33	1,562	1,653	1,745	1,839	1,936	2,036	2,138	2,242	2,350	2,458		33
34	1,604	1,697	1,791	1,888	1,987	2,090	2,195	2,301	2,412	2,523		34
35	1,646	1,741	1,838	1,937	2,039	2,144	2,252	2,361	2,475	2,588		35
36	1,687	1,784	1,884	1,985	2,090	2,197	2,308	2,420	2,537	2,652		36
37	1,728	1,828	1,930	2,033	2,141	2,251	2,364	2,479	2,599	2,717		37
38	1,769	1,872	1,976	2,082	2,192	2,305	2,421	2,538	2,661	2,782		38
39	1,811	1,916	2,022	2,131	2,243	2,359	2,478	2,597	2,723	2,847		39
40	1,853	1,960	2,069	2,180	2,295	2,413	2,535	2,657	2,785	2,912		40
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		

Famagasság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság m
	46	47	48	49	50		55	60	65	70	
tömörkőbméterben											
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18											18
19											19
20	1,688										20
21	1,756	1,835	1,914	1,995	2,078		2,521	3,004	3,531	4,098	21
22	1,824	1,906	1,988	2,072	2,158		2,618	3,120	3,667	4,256	22
23	1,892	1,977	2,062	2,149	2,238		2,715	3,236	3,803	4,414	23
24	1,960	2,048	2,136	2,226	2,319		2,812	3,352	3,939	4,572	24
25	2,028	2,119	2,210	2,304	2,400		2,910	3,468	4,075	4,730	25
26	2,095	2,189	2,284	2,381	2,480		3,007	3,583	4,211	4,887	26
27	2,163	2,260	2,358	2,458	2,560		3,104	3,699	4,347	5,045	27
28	2,231	2,331	2,432	2,535	2,640		3,201	3,815	4,483	5,203	28
29	2,299	2,402	2,506	2,612	2,721		3,298	3,931	4,619	5,361	29
30	2,367	2,473	2,580	2,690	2,802		3,396	4,047	4,755	5,519	30
31	2,434	2,543	2,653	2,767	2,882		3,493	4,162	4,891	5,676	31
32	2,502	2,614	2,727	2,844	2,962		3,590	4,278	5,027	5,834	32
33	2,570	2,685	2,801	2,921	3,042		3,687	4,394	5,163	5,992	33
34	2,638	2,756	2,875	2,998	3,122		3,784	4,510	5,299	6,150	34
35	2,706	2,827	2,949	3,075	3,203		3,882	4,626	5,435	6,308	35
36	2,773	2,897	3,022	3,152	3,283		3,979	4,741	5,571	6,465	36
37	2,841	2,967	3,096	3,229	3,363		4,076	4,857	5,707	6,623	37
38	2,909	3,038	3,170	3,306	3,443		4,173	4,973	5,843	6,781	38
39	2,977	3,109	3,244	3,383	3,523		4,270	5,089	5,979	6,939	39
40	3,045	3,180	3,318	3,460	3,604		4,368	5,205	6,115	7,097	40
	46	47	48	49	50		55	60	65	70	



## ЗАПАС ДРЕВЕСИНЫ ГИБРИДОВ ЧЕРНОГО ТОПОЛЯ

Хотя площадь, занятая гибридами черного тополя по отношению к лесной территории страны небольшая — примерно 45% территории, предназначенной для получения древесины — все же по своему быстрому росту, отличным техническим свойствам, многообразиям использования гибриды черного тополя завоевывают все большие и большие области применения. Поэтому с точки зрения народного хозяйства, а также опытного дела необходимым стало подробное исследование запаса древесины гибридов черного тополя.

При исследовании оценивали 3831 штук стволов, а именно: из ранних тополей (*Populus marilandica*) 2294 из поздних тополей (*P. serotina*) 693, из гигантских (*P. robusta*) 844 штук.

Для определения количества ветвей, тоньше 5 см, взяли под исследование 20% деревьев, для определения процента коры 30%, а для определения количества пней и корней 5%.

Исследованный материал по лесным районам распределяется на следующие:

2., 3., 7.-й район (Север—Тисси)	20%
4.-й район (район Кереша)	1%
8., 9. и 10.-й район (район между Дунаем и Тиссей)	11%
11.-й район (пойма реки Дуная)	68%

Как видно исследование большей частью ограничилось на пойменные части Тисси и Дуная.

Результаты исследований:

1. Форма ствола тополей или объем зависит от положения дерева, занимаемого в древостое, от системы и размера прореживания, то-есть в первую очередь от размера кроны дерева и от величины простора роста

2. Таблицы запаса древесины без контроля можно использовать только в нормальных насаждениях, при составлении перспективных планов. Где нужна большая точность — например при составлении годичных планов рубки, при опытных работах и т. д. — сваливанием образца надо контролировать годность таблиц.

Наиболее влияющими факторами на запас древесины отдельных деревьев — при одном и том же диаметре на высоте груди и одинаковой высоте — являются следующие:

а) Диаметр и высота сами по себе только в широких пределах дают предположение как на видовое число, так и на объем. Даже между объемами отдельных деревьев с одинаковым диаметром и одинаковой высотой может быть существенное различие (15—20%-ное).

Несмотря на это можно установить общим принципом для видового числа крупной древесины то, что при одинаковой высоте с ростом диаметра запас древесины увеличивается относительно крупной древесины, а относительно ствола дерева уменьшается. А при одинаковом диаметре относительно крупной древесины с ростом высоты запас древесины уменьшается, а относительно ствола дерева в то же время увеличивается.

б) Район лесрастительных условий. Влияние не наблюдалось.

в) Качество почвы: хорошее место произрастания уменьшает запас древесины.

г) Возраст: в более старом возрасте больше запаса древесины.

д) Происхождение: в молодом возрасте порослевое, в более старом возрасте дерево семенного происхождения дает больше запаса древесины.

е) Порода: действие общезвестно. Несмотря на это ствол только в свободном стоянии может принять свою характерную форму.

ж) Крона: односторонний прирост кроны в горизонтальном направлении дает 5% прироста от общего запаса древесины. Если крона дерева занимает 1/3 часть всей высоты ствола, то в таком случае получаем наибольший запас с этого дерева.

з) Сеть посадки деревьев: увеличением ее только тогда достигнем прибавления запаса древесины, когда крона в горизонтальном направлении сомкнется, а более густая сеть посадки уменьшает не только общий запас древесины, но даже и запас отдельно взятых деревьев.

Практический совет повышения прироста до периода прореживания: какая

минимальная высота ствола дерева, такой и простор роста, на хороших местопроизрастаниях древостой такой территорий надо обеспечить.

В статье даются ориентировочные данные для установления размера сети посадки деревьев. На основе этих данных графически можно установить на всякое время, на всякий класс бонитета и на любой возраст рубки на единице территории по главным насаждениям содержащееся количество стволов.

Необходимо также учесть значение второго яруса кроны.

и) На количество фактически уже определенного запаса древесины влияет отчасти то, каким методом отдельные авторы получают объем по приемке вымеченных стволов, отчасти то, какой метод применяется при составлении самих таблиц запаса, непосредственный или косвенный.

3. Количество высаживаемых саженцев на единицу площади при фактической закладке в зависимости от ожидаемого класса бонитета 800—1000 штук.

Сеть посадок  $5 \times 5$  м и больше может означать полную потерю запаса древесины от промежуточного пользования. Размеры сети оставленных деревьев должны быть многократными первоначальной закладке лесокультур.

4. Собранные данные к составлению таблицы запаса древесины автор предлагает внутри классов по диаметру и разбить на высоте подклассы, с целью уравнивания возможных расхождений среди отдельных классов. Вычисление средних следует производить не только по высоте дерева, но и по площади сечения, так как таким образом суммированные средние оценки запаса древесины часто расходятся между собой. Получаемую разницу между двумя способами надо уравнять в интересах более точного составления окончательных таблиц запаса древесины.

5. Кроме различий между данными запаса мелкой и крупной древесины и полного запаса, а также различий по виду, форме ствола, толщине коры исследованных гибридов черного тополя отдельные таблицы запаса были сделаны и с той целью, чтобы дать — хотя бы на основе внешних видов и форм — осведомительные данные запаса древесины как с научной, так и с практической точки зрения.

6. Установлено по 3<sup>м</sup> видам гибридов черного тополя, что процент коры ствола как по объему, так и по поперечному сечению, начиная с подпила и до начала кроны вместе с диаметром уменьшается. А в кроне подобно проценту коры, отнесенного к диаметру на высоте груди и площади поперечного сечения, с уменьшением диаметра процент коры увеличивается.

7. Процент коры объему всего ствола при одинаковом диаметре на высоте груди с увеличением высоты уменьшается.

8. На основании исследования полнодревесности и сбежистости установлено, что ствол тополя гигантского при диаметре в 35 см, измеряя в коре, до конца сбежистый, тогда как ранний и поздний тополь в среднем отрубе — приблизительно от 6 до 16 м — полнодревесный, а другие части ствола тоже сбежистые. Ствол без коры всех 3<sup>х</sup> видов тополей в нижнем отрубе (от 3 до 4<sup>х</sup> м) сбежистый, затем до начала кроны обычно полнодревесный, оттуда снова сбежистый.

9. При одинаковой высоте более тонкие стволы полнодревесные, чем более толстые стволы.

10. По процентным данным измерений стволов других древесных пород, приведенных для сравнения, можно установить, что форма ствола тополей самая худшая.

Рис. 1: Сравнение таблиц объемов древесины заграничных и отечественных авторов с данными объемов древесины раннего, позднего и гигантского тополей, издающимися в настоящее время. Абсцисса:  $h$ —высота дерева (м). Ордината:  $V$ —объем ( $m^3$ ). а) на 50 см-х: данные отечественных тополей с дубом, б) на 40 см-х: данные отечественного и югославского позднего тополя с дубом, в) на 30 см-х: данные отечественных и немецкого раннего тополя или гигантского с дубом

Рис. 2: Сравнение таблиц объемов древесины заграничных и отечественных авторов с данными объемов древесины раннего, позднего и гигантского тополей, издающимися в настоящее время. Абсцисса:  $g$ —поперечное сечение ( $m^2$ ). Ордината:  $V$ —объем ( $m^3$ ). а) на 40 см-х: данные отечественных тополей с дубом, б) на 30 см-х: данные раннего и позднего тополей с югославским поздним тополем, в) на 20 см-х: данные отечественного и немецкого раннего или гигантского тополя с дубом

Рис. 3: Влияние на объем раннего тополя изменения сети посадок при той же высоте груди и высоте дерева. Абсцисса:  $d_{1,3}$  = диаметру на высоте груди (см.) Ордината: процент (%). Линия 100% относится к среднему объему отдельных групп по толщине

Рис. 4: Влияние изменения посадочной сети на объем раннего тополя.

а) 5—10 см и б) в случае 25—30 см диаметр на высоте груди. Абсцисса:  $d_{1,3}$  = диаметру на высоте груди (см). Ордината:  $nv$  = простору роста ( $m^2$ ). Цифры над отдельными точками означают цифры наблюдений

Рис. 5: Размер сети стволов или кроны и простора роста, имеющийся в настоящее время в масштабе страны для раннего тополя, а также кривая высот в масштабе страны. Абсцисса:  $d_{1,3}$  = диаметру на высоте груди (см). Ордината:

а)  $th, km$  = величина сети стволов и кроны,

б)  $nv$  = простор роста ( $m^2$ ),

в)  $h$  = высота дерева

Рис. 6: Зависимость величины простора роста от диаметра на высоте груди класса бонитета. Абсцисса:  $d_{1,3}$  = диаметру на высоте груди (см.) Ордината:  $nv$  = простор роста ( $m^2$ )

Рис. 7: Определение размера и величины вмешательства по времени. Абсцисса:  $d_{1,3}$  = диаметру на высоте груди (см). Ордината: возраст = в годах

Рис. 8: Ведомость пересмотра исследованных образцов по классам высоты и диаметра (I, II, т. д.), а также по подклассам (а, б и т. д.)

Рис. 9: Данные расхождений в процентах объема крупной древесины раннего, позднего и гигантского тополей от данных среднего объема трех благородных тополей, вместе взятых. Абсцисса:  $d_{1,3}$  = диаметру на высоте груди (см.) Ордината: процент (%). Отдельные результивные линии образовались по линейному уравнению, проведенному на основе взвешенных X и Y.

Рис. 10: Объем крупной древесины, пней и корней в процентах. Абсцисса:  $V$  = объем крупной древесины ( $m^3$ ). Ордината: проценты (%)

Рис. 11: Двойная толщина коры раннего, позднего и гигантского тополей в зависимости от диаметра на высоте груди. Абсцисса:  $d_{1,3}$  = диаметру на высоте груди (см), Ордината: двойная толщина коры (см)

Рис. 12: Проценты коры, отнесенные к объему отдельных отрезков ствола, а также к поперечному сечению, измеренному на середине отрезков, измеренных от подреза. Абсцисса:  $h$  = высота дерева (м). Ордината: процент (%)

а) Данные относятся к I—I модельному дереву,

б) Средние данные модельных деревьев, взятых на исследование

Рис. 13: Формы стволов раннего, позднего и гигантского тополей, а также дуба.

Абсцисса:  $\frac{100 \cdot d_x}{d_{1,3}}$  = процентное отношение диаметра, измеренного в процентах

„X” высоты дерева, к диаметру на высоте груди (%). Ордината:  $\frac{100 \cdot h_x}{h}$  = расстоя-

ние от подреза  $h$  в процентах (%)

Рис. 14: Уменьшение диаметра ствола раннего, позднего и гигантского тополей в двухметровых отрубках. Абсцисса:  $h$  = длина ствола по двухметровым отрубкам (м). Ордината:  $d$  = уменьшение диаметра через каждые 2 метра (см).

а) В коре, б) без коры измеренный диаметр

Рис. 15: Уравнение средних крупной древесины в зависимости от высоты дерева

## DIE HOLZMASSE DER WIRTSCHAFTSPAPPELN

Die Bestände der Schwarzpappelhybride haben zwar im Verhältnis zur Waldfläche des Landes nur ein geringes Areal, das etwa bloss 1,5vH der für Holzerzeugung bestimmten Fläche beträgt, doch erlangen die Wirtschaftspappeln zufolge ihrer Raschwüchsigkeit sowie der hervorragenden technischen Eigenschaften und vielseitigen Verwendbarkeit ihres Holzes andauernd steigende Verbreitung. Es erschien also teils aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten, aber auch aus Gründen des Versuchswesens notwendig ihre Holzmassenproduktion einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

Im Laufe der Untersuchungen wurden von *Populus marilandica* 2294, von *P. serotina* 693, und von *P. robusta* 844 Stämme ausgewertet.

Zur Feststellung der Reisigmenge mit einem Durchmesser unter 5 cm wurden 20vH der Stämme, für die Ermittlung der Rindenprocente 30vH und zwecks Erhebung des Stock- und Wurzelholzanteils 5vH der Bäume analysiert.

Das Untersuchungsmaterial verteilt sich nach forstlichen Wuchsbezirken wie folgt.

Wuchsbezirke Nr. 2., 3. und 7. (nördlich des Flusses Tisza)	20%
Wuchsbezirke Nr. 8., 9. und 10. (zwischen Donau u. Tisza)	11%
Wuchsbezirk Nr. 4. (Umgebung des Flusses Kőrös)	1%
Wuchsbezirk Nr. 11. (Vorlandflächen der Donau)	68%

Wie aus diesem Nachweis ersichtlich, entstammt der überwiegend grösste Teil des Untersuchungsmaterials den Vorlandflächen der Donau und Tisza (Theiss).

Die Untersuchungen lieferten folgende Ergebnisse.

1. Die Schaftform und Masse der Pappeln hängt ab von der Stellung des Baumes im Bestand, vom Grad und der Methode der Durchforstungen, d. h. in erster Linie vom Ausmass der Krone und der Grösse des Wuchsraumes ab.

2. Die Holzmassentafeln dürfen ohne Überprüfung nur in Normalbeständen und bei der Zusammenstellung von Perspektivplänen angewandt werden. Wo grössere Genauigkeit unerlässlich ist — z. B. bei der Anfertigung der jährlichen Holznutzungspläne, bei Versuchsarbeiten, usw. — muss man die Brauchbarkeit der Holzmassentafeln durch Fällung von Probestämmen überprüfen.

Die Holzmasse der Einzelbäume wird — bei gleichem Brusthöhendurchmesser und derselben Höhe — am meisten von folgenden Faktoren der Bestandesstruktur und Methoden der Aufnahme beeinflusst.

a) Aus dem *Durchmesser* und der *Höhe* allein kann man nur in weitem Rahmen auf die Formzahl und Masse schliessen. Selbst bei Stämmen gleicher Stärke und Höhe können hinsichtlich des Volumens wesentliche Unterschiede bestehen, die oft 15 bis 20vH erreichen.

Trotzdem kann — als allgemeine Gesetzmässigkeit — festgestellt werden, dass bei gleicher Höhe und sinkendem Durchmesser die Derbholzformzahl der gesamten Derbholzmasse steigt, die des Schaftholzes jedoch abnimmt. Bei gleichem Durchmesser und steigender Höhe hingegen nimmt ihr Wert beim Gesamtderbholz ab und beim Schaftholz zu.

b) Eine Einwirkung des *Wuchsbezirkes* war nicht nachzuweisen.

c) Hinsichtlich der *Bodenbeschaffenheit* zeigte sich, dass auf guten Standorten die Holzmasse geringer ist.

d) Mit vorrückendem *Alter* nimmt die Holzmasse ebenfalls zu.

e) Bezüglich des *Ursprunges* der Bäume trat es klar hervor, dass in der Jugend die Ausschlaghölzer, im höheren Alter die Kernwüchse grössere Holzmassen liefern.

f) Der Einfluss der *Sorte* ist allgemein bekannt. Dessen ungeachtet kann der Schaft seine kennzeichnende Form nur im Freiland erlangen.

g) Bei der *Krone* bewirkt eine *horizontale* Verbreiterung von 1 m im Durchmesser eine Steigerung des Gesamtmassenzuwachses von 5vH. In vertikaler Richtung erzeugt die Krone die grösste Holzmasse, wenn sie ungefähr ein Drittel des Stammes einnimmt.

h) Eine Verbreiterung des *Verbandes der Stämme* bewirkt nur so lange eine Steigerung der Holzmassenproduktion, bis die Kronen den vermehrten Wuchsraum in horizontaler Richtung ausnützen können. Ist diese Grenze überschritten, so liefert nicht nur der ganze Bestand, sondern auch der Einzelstamm geringere Holzmassen.

Praktische Ratschläge bis zum Beginn der Zuwachsfördernden Durchforstungen: für jeden Stamm ist mindestens ein Wuchsraum und auf guten Standorten eine Kronenprojektionsfläche zu sichern, deren Grösse (in Quadratmetern) mit dem der Baumhöhe (in m) gleich ist.

Zur Feststellung des Stammverbandes werden orientierende Angaben geboten. Auf Grund dieser ist es möglich für jeden Zeitpunkt, Haubarkeitsalter und jede Bonität graphisch zu ermitteln, wieviel Stämme je Flächeneinheit als Hauptbestand

belassen werden können. Das Vorhandensein einer zweiten Kronenschicht ist unbedingt notwendig.

i) Die in Erscheinung tretende Holzmasse ist englich auch durch die Methoden der Aufnahme bedingt, da die verschiedenen Autoren zur Ermittlung des Volumens der Probestämme voneinander abweichende Verfahren anwenden und bei der Zusammenstellung der Holzmassentafel direkt oder indirekt vorgehen können, indem sie die Tafel ausschliesslich auf die Angaben einer Vielzahl von tatsächlich vermessenen Probestämmen aufbauen oder sie grösstenteils auf Grund von Berechnungen zusammenstellen.

3. Die Zahl der je Flächeneinheit zu verpflanzenden Heistern beträgt bei tatsächlichen Neubegründungen — der ermittelten Bonität entsprechend — 800 bis 1000 Stück. Ein Verband von  $5 \times 5$  m oder von noch grösseren Abständen würde einen gänzlichen Verzicht auf Vornutzungen bedeuten. Der Verband der Zukunftsstämme soll ein Mehrfaches des Begründungsverbandes betragen.

4. Es ist ratsam, die zur Erstellung der Holzmassentafeln gesammelten Angaben innerhalb der Durchmesser-, bzw. Höhenklassen in Unterklassen zu zerlegen um die zwischen den einzelnen Klassen in Erscheinung tretenden Differenzen ineinander übergreifend ausgleichen zu können. Die Durchschnittsvolumina sind nicht nur als Funktion der Höhe, sondern auch als die der Kreisfläche zu berechnen, da die gemeinsam ermittelten durchschnittlichen Holzmassen öfters voneinander abweichen. Die zufolge der Verschiedenheit der zwei Verfahren in der Holzmasse entstehenden Differenzen müssen zwecks genauerer Konstruktion der endgültigen Massentafeln ausgeglichen werden.

5. Für die untersuchten drei Wirtschaftspappelsorten wurden die Unterschiede aufgezeigt, die zwischen ihnen in bezug auf Reisholz-, Derbholz- und — als Funktion dieser — in der Gesamtholzmasse, ferner hinsichtlich ihrer Erscheinung, Stammform, Rindenstärke, usw. besteht. Für alle drei Pappelsorten sind gesondert Massentafeln erstellt worden um für die durch weitere Kreuzungen hervorgebrachten neuen Sorten — zumindest auf Grund ihrer Erscheinung und Stammform — sowohl zu wissenschaftlichen Untersuchungen als auch zu praktischen Arbeiten orientierende Holzmassenangaben zu bieten.

6. Es konnte für alle drei Pappelsorten festgestellt werden, dass die Rindenprozentage des ganzen Stammes — sowohl auf sein Volumen als auch auf die Kreisfläche bezogen — von der Fällschnittfläche bis zum Kronenansatz mit abnehmendem Durchmesser immer kleinere Werte aufweisen. Im Kronenteil des Stammes nehmen hingegen die Rindenprozentage — gleich denen des ganzen Stammes, wenn sie auf die in Brusthöhe gemessene Kreisfläche bezogen werden — mit fallenden Durchmesser zu.

7. Bei gleichem Brusthöhendurchmesser nehmen die auf das Volumen des ganzen Stammes bezogenen Rindenprozentage mit steigender Höhe ab.

8. Die Prüfung der Voll-, bzw. Abholzigkeit zeigte, dass der Stamm von *P. robusta* (bei einem Durchmesser von 35 cm und mit der Rinde gemessen) in seiner ganzen Länge abholzig ist, wogegen sich die Stämme von *P. marilandica* und *P. serotina* im mittleren Abschnitt — etwa zwischen den Höhen von 6 bis 16 m — als vollholzig, in den übrigen Partien aber ebenfalls als abholzig erwiesen. Alle drei Wirtschaftspappelsorten sind in ihrem unteren Stammabschnitt (bis zu einer Höhe von 3 bis 4 m) — auf den ganzen rindenlosen Stamm bezogen — abholzig, darauffolgend bis zum Kronenansatz vollholzig und werden dann wieder abholzig.

9. Bei gleicher Höhe sind die schwächeren Stämme vollholziger als die stärkeren.

10. Auf Grund der prozentualen Werte von Stämmen anderer Holzarten, die zum Vergleich herangezogen wurden, konnte festgestellt werden, dass die Stammform der untersuchten Wirtschaftspappeln die schlechteste ist.

Abb. 1. Vergleich von Holzmassentafeln ausländischer und ungarischer Autoren mit den Werten von *Populus marilandica*, *P. serotina* und *P. robusta*, für die besondere — in dieser Arbeit zur Veröffentlichung gelangende — Massentafeln erstellt wurden. Abszisse:  $h =$  Höhe (m), Ordinate:  $V =$  Holzmasse ( $m^3$ ). Es wurden verglichen:

a) bei 50 cm: die Werte der ungarischen Pappeln mit denen der Eiche,  
 b) bei 40 cm: die Werte der ungarischen und jugoslawischen Serotinapappel mit denen der Eiche,

c) bei 30 cm: die Werte der ungarischen und deutschen Marilandica- bzw. Robustapappel mit denen der Eiche

Abb. 2. Vergleich von Holzmassentafeln ausländischer und ungarischer Autoren mit den Werten von *Populus marilandica*, *P. serotina* und *P. robusta*, für die besondere — in dieser Arbeit zur Veröffentlichung gelangende — Massentafeln erstellt wurden. Abszisse:  $g$  = Kreisfläche ( $m^2$ ), Ordinate:  $V$  = Holzmasse ( $m^3$ )  
 Es wurden verglichen:

a) bei 40 m: die Angaben der ungarischen Pappeln mit denen der Eiche,

b) bei 30 m: die Angaben der ungarischen Marilandica- und Serotinapappel mit denen der jugoslawischen Serotinapappel

c) bei 20 m: die Angaben der ungarischen und deutschen Marilandica-, bzw. Robustapappel mit denen der Eiche

Abb. 3. Einfluss der Änderungen des Stammverbandes auf die Holzmasse der Marilandicapappel bei gleichem Brusthöhendurchmesser und gleicher Höhe. Abszisse:  $d_{1,3}$  = Brusthöhendurchmesser (cm), Ordinate:  $v$ . H. (%). Die Linie des 100%-Wertes bezieht sich auf die Durchschnittsmasse der einzelnen Stärkegruppen

Abb. 4. Einfluss der Änderungen des Stammverbandes auf die Holzmasse der Marilandicapappel bei Brusthöhendurchmessern von a) 5 bis 10 cm und b) 25 bis 30 cm. Abszisse:  $d_{1,3}$  = Brusthöhendurchmesser (cm), Ordinate:  $nv$  = Wuchsraum ( $m^2$ ). Die über den einzelnen Punkten stehenden Zahlen bedeuten die Häufigkeit der Beobachtungen

Abb. 5. Größen der Krone, des Stammverbandes und des Wuchsraumes, die gegenwärtig bei der Marilandicapappel im allgemeinen vorzufinden sind sowie die für das ganze Land gültige Höhenkurve. Abszisse:  $d_{1,3}$  = Brusthöhendurchmesser (cm), Ordinate:

a)  $th$  = Stammverband (m),  $km$  = Kronengröße (m), b)  $nv$  = Wuchsraum ( $m^2$ ), c)  $h$  = Höhe (m)

Abb. 6. Zusammenhang zwischen Wuchsraum, Brusthöhendurchmesser und Bonität. Abszisse:  $d_{1,3}$  = Brusthöhendurchmesser (cm), Ordinate:  $nv$  = Wuchsraum ( $m^2$ )

Abb. 7. Bestimmung der Zeit und des Grades der Durchforstung. Abszisse:  $d_{1,3}$  = Brusthöhendurchmesser (cm), Ordinate: Alter (Jahre)

Abb. 8. Übersicht der untersuchten Probestämme nach Stärke- und Höhenklassen (I, II, bzw. 1., 2., ... usw.), sowie nach Unterklassen (., ., bzw. a., b., ... usw.)

Abb. 9. Prozentuale Abweichung der Derbholzwerte von *P. marilandica*, *serotina* und *robusta* von den durchschnittlichen Derbholzmassen dieser drei Wirtschaftspappeln. Abszisse:  $d_{1,3}$  = Brusthöhendurchmesser (cm), Ordinate:  $v$ . H. (%). Die Resultantenkurven entstanden durch eine auf Grund der gewogenen X- und Y-Werte vorgenommenen lineare Ausgleichung

Abb. 10. Stock- und Wurzelholz in Prozenten der Derbholzmasse. Abszisse:  $V$  = Derbholzmasse ( $m^3$ ), Ordinate:  $v$ . H. (%)

Abb. 11. Doppelte Rindenstärke der Marilandica-, Serotina- und Robustapappel als Funktion des Brusthöhendurchmessers. Abszisse:  $d_{1,3}$  = Brusthöhendurchmesser, Ordinate: doppelte Rindenstärke

Abb. 12. Die auf das Volumen der einzelnen Abschnitte des Stammholzes sowie auf die in der Mitte der Abschnitte gemessene Kreisfläche bezogenen Rindenprozentage in von der Fällschnittfläche gemessenen Abständen. Abszisse:  $h$  = Höhe (m), Ordinate:  $v$ . H. (%)

a) Die Angaben beziehen sich auf je einen Stamm

b) Durchschnittswerte der untersuchten Stämme

Abb. 13. Stammform der Marilandica-, Serotina- und Robustapappel sowie die der Eiche

Abszisse:  $\frac{100 \cdot d_x}{d_{1,3}}$  = prozentuales Verhältnis des in „x“-Prozenten der Baumhöhe

gemessenen Durchmessers zum Brusthöhendurchmesser (%). Ordinate:  $\frac{100 \cdot h_x}{h}$  = Ent-

fernung von der Fällschnittfläche in Prozenten der Stammlänge ( $h$ , %)

Abb. 14. Durchmesserabnahme des Stammholzes der Marilandica-, Serotina- und Robustapappel in 2 m langen Abschnitten gemessen. Abszisse:  $h$  = die Länge des Stammholzes

als Summe der 2 m langen Abschnitte (m). Ordinate: Durchmesserabnahme je 2 m (cm)  
 Die Angaben beziehen sich auf die Durchmesser: a) mit der Rinde, b) ohne Rinde gemessen

## THE VOLUME OF BLACK POPLAR HYBRIDS

In proportion to the total of Hungary's woodlands the stands of black poplar hybrids have a small global extent coming only to about 1,5 per cent of the tree producing area. But due to their rapid growth, excellent technical properties and many-sided utility of their wood the black poplar hybrids are gaining ground increasingly. From the standpoint of national economy and taking also the aims of research work into consideration it seemed, therefore, necessary to examine their wood production.

In the course of the investigations from *Populus marilandica* 2294 trees, from *P. serotina* 693 and from *P. robusta* 844 stems were evaluated by the author.

To establish the quantity of branchwood (of a diameter below 5 cm.) 20 per cent of the trees were gauged; the bark percentage was found out by analysing 30 per cent and the ratio of stumps and roots by measuring 50 per cent of the stems.

The material investigated was chosen from different forest vegetation ranges and showed following percentage distribution.

Range Nr 2, 3, and 7 (north of the river Tisza)	20%
Range Nr 8, 9, and 10 (between the Danube and Tisza)	11%
Range Nr 4 (environment of the river Kőrös)	1%
Range Nr 11 (flood plains of the Danube)	68%

This account shows that the trees came for the most part from the flood plains of the Danube and Tisza.

From the investigations following conclusions could be drawn.

1. The bole form and volume of poplars depend on the position of the tree in the stand, on the degree and method of thinnings, i. e. both characteristics just mentioned are chiefly influenced by the size of the crown and the extent of growing space.

2. Without supervision the volume tables may be used only in normal stands and for working out perspective plans. Where higher precision is indispensable — e. g. for preparing annual logging plans, in experimental work etc. — the applicability of the volume tables should be checked by felling sample trees. In case of equal breast height diameter (d. b. h.) and tree height the volume of individual trees is chiefly affected by the following factors of stand structure and methods of surveying.

a) From the *diameter and height* alone conclusions, as to the form factor and volume only in a broad frame can be drawn. Even stems of the same thickness and height show considerable differences in their volume which may often amount to 15 to 20 percent.

Despite of that it may be looked upon as general rule that — if height does not change — the form factor of the total "Dertholz" (i. e. all wood having a diameter over 5 cm. at the smaller end) increases in proportion to the increase in diameter, but the Dertholz form factor related only to the bole diminishes. If diameter is the same, the form factor of the total Dertholz decreases in proportion to the increase in height, and that of the bole increases.

b) An influence of *forest vegetation range* could not be demonstrated.

c) As to the *soil quality* it became evident that good sites yield smaller amounts of wood than poor ones.

d) The total volume increases in proportion to advancing *age*.

e) As to the *origin* of the trees it could be proved clearly, that in juvenile age the coppice, in older stands the trees grown from seeds yield higher volumes.

f) The influence of the different *sorts* is well-known. However, the bole may develop its characteristic form only if it is free on all sides.

g) Horizontal expansion of 1 m. of the *crown* diameter augments the increment

of the total volume by 5 per cent; in vertical direction the crown produces the largest amount of wood if its length takes up a third of the stem.

h) Enlargening of the *spacing of stems* increases the volume only until the crowns may horizontally exploit the augmented growing space. Passing this limit not only the whole stand but even single trees yield less wood.

Practical suggestions till the beginning of thinnings carried out in order to increase growth: for each tree at least a growing space and on good sites a crown projection area should be ensured the extent of which (in m<sup>2</sup>.) equals with the tree height (in m.).

To establish the spacing of trees properly informatory data are given. By the aid of these instructions, it may be established for every time, felling age and site class graphically, how many stems can be left as individuals of the remaining stand. The presence of a second crown layer is absolutely necessary.

i) Finally, the volume (as the result of examination) depend also on the *methods of surveying*. I. e. the different authors analyse the sample trees often in different ways and may use direct or indirect procedures in preparing volume tables, constructing them either exclusively on the basis of actual measuring many sample trees, or deducing the results chiefly by computations.

3. In case of real afforestations and considering the quality of site 800 to 1000 saplings should be planted per area unit (hectare). No intermediate yields can be expected, if spacings of 5 × 5 m. or broader ones are applied. The spacing of best, so-called chosen trees (to be maintained till harvest cutting) should be many times larger than that of plantation.

4. It is advisable to divide the data gathered for construction of volume tables within the diameter and height classes into sub-classes; this permits to level overlappingly the differences appearing accidentally among the classes. The average volumes should be plotted not only against of height but also against basal area, because the combined average volumes often differ from one another. The differences appearing in the results as a consequence of using two diverse methods should be levelled in order to draw up definite volume tables of higher accuracy.

5. For the examined three sorts of black poplar hybrids the differences existing among them in the quantity of branchwood, Derbholz and — consequently — in the total volume were pointed out. The differences pertaining to the appearance, stem form, bark thickness etc. of the trees were portrayed as well. For all the three poplar sorts separate volume tables were constructed in order to deliver informatory volume data — for scientific researches and practical work — on later sorts to be bred by further crossings. The volume of these new hybrids will be found out — at least on the basis of their appearance and stem form — by the aid of the tables.

6. It could be shown for the three poplar sorts that on the bole (from the cut surface to the beginning of the crown) the bark percentages of the whole stem — related to its volume and basal area — diminish in proportion to the decrease in diameter. In the crown section, however, the bark percentages increase in proportion to the decrease in diameter, like those of the whole stem if related to the basal area in breast height.

7. If the diameters in breast height are equal, the bark percentages related to the volume of the whole stem diminish in proportion to the increase in height.

8. The examination of the cylindrical growth and taper of the trees revealed that the stem of *P. robusta* (having 35 cm. in diameter and measured over bark) is tapering in its whole length, whereas the stems of *P. marilandica* and *P. serotina* are cylindrical in the middle part (between the heights of about 4 to 6 m.) and tapering in the other portions. Related to the whole stem without bark the bole of all the three poplar sorts is tapering in its lowest section (to a height of about 3 to 4 m.), then cylindrical to the beginning of the crown and tapering again in the uppermost part.

9. From trees of the same height the thinner are more cylindrical than the thicker.

10. Comparing the data above given with the percentile characteristics of other tree species, it turned out that the stem form of the examined black poplar hybrids is the worst of all.



# GYERTYÁN FATÖMEGTÁBLA SZERKESZTÉSI VIZSGÁLATOK

BIRCK OSZKÁR

Faállományok, lábon álló faegyedek fatömegének meghatározásához nélkülözhetetlen segédeszköz a mellmagassági átmérő és famagasság függvényében összeállított fatömegtábla. A faegyed fatömege azonban nemcsak a famagasság és a mellmagasságban mért vastagság szerint változik, hanem a fa alakviszonyától is. Az alakviszony a faegyedek növekedési lehetőségének függvénye, tehát biológiai tényező, amely az eredet, a kor, a koronaméret, az ökotípus mint faegyed tényezők, a termőhely, az állományban elfoglalt helyzet, az elegyarány, a záródás mint külső tényezők függvénye.

Amikor a fatömegtábla összeállításakor a faegyed fatömegére változással levő sok tényező közül csak a famagasságnak és a mellmagassági átmérőnek a fatömegre ható változását figyeljük, tudatában kell lennünk az ilyen tábla korlátozott pontosságának. Ugyanazon vastagság és famagasság esetén az alakviszonyok 20—30%-os eltérést is okozhatnak a fatömegben, tehát egyes fák fatömegének fatömegtáblával történő meghatározása ugyanilyen hibával járhat. Állományok fatömegének becslésekor a hibahatár nagyot csökken a hibák különböző előjelű összegeződésével. Az élőfakészlet becsléséhez tehát országos érvényű mellmagassági átmérő és famagasság függvényében összeállított fatömegtábla használata a gyakorlatias, mert ezeket az adatokat tudjuk legkönnyebben mérni. Az országos átlagadatokat tartalmazó ilyen fatömegtábla összeállításakor három nehéz feladattal áll szemben a készítő. Az első: az elegendő számú megfelelő szórású, az országos átlagot felölölő, minden fatömegre ható tényező pontos felvétele, a külső adatgyűjtés. A második az adatgyűjtés kiértékelése, a fatömegek, az alakszámok kiszámítása, az eredményül kapott adatok csoportosítása. A harmadik feladat az átlagadatok törvényszerűségeinek vizsgálata és a kiegyenlítő számítások elvégzése.

## I. ADATGYŰJTÉS ÉS KIÉRTÉKELÉS

Bármely fafajra vonatkozó fatömegtábla szerkesztésekor a három feladat közül az első kettő esetében véleményeltérésekre alkalom nincs. Az első feladat elvégzésekor probléma lehet a döntendő törzsek száma; ez a gazdaságosság és a szükségesség határai között váltakozhat. Minden

vastagsági (cm) és minden magassági (m) csoportban két darab törzs felvétele a megkívánt pontosság határjelzője, amelynél kevesebb a pontosság, több törzs felvétele a költség rovására megy, bár a számítást megkönnyíti.

A második feladat, a belső kiértékelés során döntő az osztályokba összevonandó csoportok számának kellő megválasztása. Túl sok osztály alakítása az osztályátlagok nagy ingadozására vezet a kevés törzsszám miatt. A kiegyenlítő számítások során kevés osztály alakításával az átlagadatok törvényszerűségeinek változásai nem ismerhetők fel.

A gyertyán fatömegtábla megszerkesztéséhez a vastagsági és a magassági szórásmezőt 3—3 cm-es, illetve 3—3 méteres osztályokra bontottam. Felvett törzsek számát a vastagsági és a magassági osztályokban az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

d <sub>1,2</sub> cm	5—7,9	8—10,9	11— 13,9	14— 16,9	17— 19,9	20— 22,9	23— 25,9	26— 28,9	29 méter	Ösz- szes
	törzsszám darab									
5— 7,9	21	106	53	5						185
8—10,9	2	55	87	64	14					222
11—13,9	1	22	50	106	48	2				229
14—16,9		15	35	78	93	24				247
17—19,9		4	28	33	72	40	24	1		202
20—22,9		5	12	29	39	52	52	8		197
23—25,9		2	8	8	20	46	64	17	1	166
26—28,9			3	4	12	33	45	22	1	120
29—31,9				4	4	26	57	32	1	124
32—34,9					3	19	42	27	3	94
35—37,9					2	6	24	16		48
38—40,9							14	13		27
41—43,9							2	4		6
44—46,9								2		2
Összesen	24	209	276	331	307	248	326	142	6	1869

A begyűjtött 1869 törzs adatai az ország különböző területeiről származnak:

Vértes hegység (Pusztavám, Bokod)	281 törzs
Bakony « (Ugod)	606 «
Bükk « (Miskolc)	373 «
Börzsöny « (Diósjenő)	310 «
Gödöllői dombvidék (Valkó, Bag)	144 «
Zalai dombvidék (Lenti, Kálócfa)	155 «
Összesen:	1869 törzs

Az osztályokra bontással 70 vastagsági és magassági osztály keletkezett, amelyek átlagát a darabszámmal történő osztás útján számítással lehetett meghatározni.

A külső adatok gyűjtése *Sopp László* által alkalmazott módszerrel azonos módon történt és a begyűjtött adatok is azonosak.

## II. KIEGYENLÍTŐ SZÁMÍTÁS

A fatömeg táblák szerkesztése során legtöbb nehézséget a kiegyenlítő számítások megválasztása és elvégzése okoz. Különböző alapelveken felépülő kiegyenlítő számítások ismereteseek és a különböző elvek szerint készített táblák adatai eltérhetnek egymástól. Az eltérést ugyanazon fafaj esetében is a faegyedre ható tényezők okozta fatömegbeli változás is eredményezheti, más fafaj esetén a fafajokban rejlő tulajdonságokban keresendő.

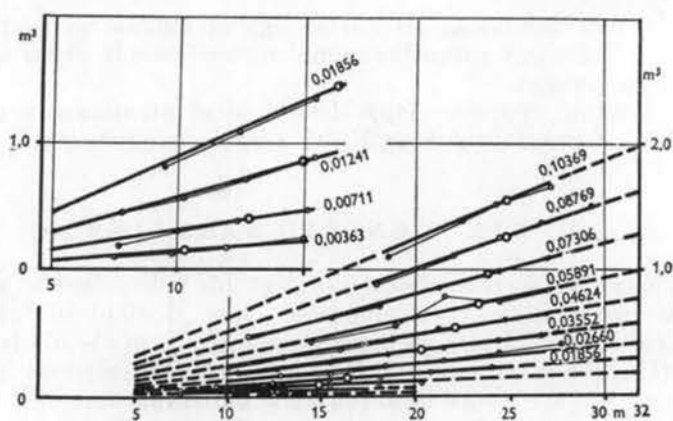
A jelen gyertyán fatömeg tábla összeállításakor követett kiegyenlítési eljárás a nagy számú megfigyelés esetén alkalmazható matematikai statisztika egyenleteinek alkalmazásából áll.

A gyertyán esetében a kialakított vastagsági és magassági csoportokon belül tehát azonos vagy közel azonos méretű fák fatömegében nagymértékű ingadozás van különböző tényezők hatására. A csoportátlagok képzésekor az egyes törzsek szélsőséges értékeit figyelembe kell venni, illetve esetleg egyes törzsek adatát számításon kívül kellett hagyni. Különösen nagymértékű a köbtartalom százalékaival kifejezett ingadozás a kisméretű törzseknél, valamint a szórásmező szélei felé eső törzsek esetében. Ezért a fatömeg tábla helyes szerkesztéséhez a külső adatokat lehetőség szerint az átlaghoz közelálló próbafák kijelölésével kell begyűjteni és célszerű az alacsonyabb méretekből többet. A kilengések vizsgálatára lehetőleg úgy kell gyűjteni adatokat, hogy minden csoportra azonos számú törzs essék.

A belső kiegyenlítő számítás a külső begyűjtött adatok átlagolása, köbözése, összegezése, alakszámszámítása, csoportokba sorolása, csoportátlagok képzése után veszi kezdetét. Mint említettem 3—3 cm-es vastagsági és 3—3 m-es magassági csoportot alakítottam a begyűjtött adatokból. A kiegyenlítő számításokat először az 5 cm-nél vastagabb faanyagra: a vastagfára végeztem el, mivel a szakaszos köbözés összegezése ezt valamennyi törzsre adta. Külön munkát adott az 5 cm-nél vékonyabb famennyiség meghatározása. Végül vizsgálat tárgyává tettem és kiegyenlítettem a vékonyfával növelt vastagfamennyiséget: az összesfát.

1. *A vastagfa kiegyenlítése.* Több eredménytelen próbálkozás után a csoportátlagoknak famagasság függvényében történő felhordásával kezdtem meg a kiegyenlítő számítást. Az ilyen összefüggésben felhordott fatömegátlagok közel lineáris változást mutattak, illetve egyenessel helyettesíthető görbéket eredményeztek. A grafikus ábrázolást az 1. ábrán mutatom be, illetőleg a kiegyenlítő számítást négy vastagsági osztályra az 1. melléklet tartalmazza.

A kiegyenlítő számítás alapelve a matematikai statisztika különböző



1. ábra. A vastagfa átlagok kiegyenlítése a famagasság függvényében

súlyú megfigyelések lineáris változásának egyenletrendszerén alakul, amely regressziós szorzószámot állapít meg az egyik változó megfigyelt értékének és egy megközelítő értéknek különbsége alapján, a másik változó megközelítő értékéhez tartozó különbség számítására. A számítás egyszerűsítése érdekében a megközelítő értéket mind a famagasság, mind a köbtartalom esetében az illető vastagsági osztály átlagértékének vettem. A súly a vastagsági csoportban a magassági csoportok törzsszámjai ( $n$ ).

Szorzószám:  $\frac{n \cdot \Delta h \cdot \Delta v}{n \cdot \Delta h^2 - n \cdot \Delta v^2}$ , ahol  $\Delta h$  a vastagsági csoport átlagos famagassága és a vastagsági csoportban a magassági csoport átlagos famagassága közötti különbség, és  $\Delta v$  a vastagsági csoport átlagos köbtartalma és a vastagsági csoportban levő magassági csoportok átlagos köbtartalom közötti különbségek.

Az 1. melléklet a 14–26 cm átmérőkre alakított 4 vastagsági osztály adatait tartalmazza. Az 1. melléklet 2. rovata az egyes vastagsági, illetve magassági csoportokban felvett törzsek számát foglalja magában.

Az 1. melléklet a 14–26 cm átmérőkre alakított 4 vastagsági osztály adatait tartalmazza. Az 1. melléklet 2. rovata az egyes vastagsági, illetve magassági csoportokban felvett törzsek számát foglalja magában.

- A 3. rovat a magasságok összegét
- a 4. « a vastagfa köbtartalmának
- a 5. « a körlapjainak összegét
- a 6. « az alakszámainak összegét
- a 7. « az alakszámok átlagát
- a 8. « a famagasság átlagát
- a 9. « a körlapjainak átlagát
- a 10. « a vastagfa köbt. átlagát mutatja.

Minden vastagsági csoport 2–6. rovatának függőleges irányú összegezésével és a darabszámmal történő osztással kapjuk a vastagsági csoport átlagértékét.

1. melléklet

Vastagja átlagos lineáris kiegyenlítése fajaosságára

h	db	Σ h	Σ v	Σ g	Σ f	fá'	há'	gá'	vá'	v'	Δh	Δv	n Δh Δv	n Δh <sup>2</sup>	n Δv <sup>2</sup>	h	Δh	Δv	v'
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>14—16,9 cm</i>																			
8—10,9	11	103,5	0,88825	0,20053	5,1605	0,4691	9,41	0,01823	0,08075	0,08231	-6,96	-0,06281	4,80873	532,8576	0,0433	0	-16,37	-0,14181	0,00321
11—13,9	34	422,2	3,71683	0,63217	16,0671	0,4726	12,41	0,01859	0,10932	0,10914	-3,96	-0,03588	4,84308	533,1744	0,0438	5	-11,37	-0,09850	0,04652
14—16,9	74	1147,7	9,85924	1,35148	34,8395	0,4708	15,47	0,01826	0,13323	0,13542	-0,90	-0,00960	63936	59,9400	0,0068	10	-6,37	-0,05518	0,08984
17—19,9	84	1529,0	13,68164	1,56135	40,4544	0,4816	18,20	0,01859	0,16288	0,16262	+1,83	+0,01760	2,70547	281,3076	0,0260	15	-1,37	-0,01187	0,13315
20—22,9	24	501,0	4,61718	0,46658	11,4051	0,4752	20,88	0,01944	0,19238	0,18367	+4,51	+0,03865	4,18348	488,1624	0,0359	20	+3,63	+0,03145	0,17647
23—25,9	2	48,3	0,44628	0,03789	0,9795	0,4898	24,15	0,01895	0,22314	0,21855	+7,78	+0,07353	1,14413	121,0568	0,0108	25	+8,63	+0,07476	0,21978
Össz:	229	3748,7	33,20942	4,25000	108,9061								18,3243	2016,4988	0,1666	30	+13,63	+0,11808	0,26310
Átlag:		16,37	0,14502	0,01856	0,4756											32	+15,63	+0,13540	0,28042
																2016,3322 = 0,0090879126			
																0,008663			
																r = 1,000289			
<i>17—19,9 cm</i>																			
8—10,9	3	31,4	0,35211	0,07164	1,4541	0,4847	10,13	0,02388	0,11737	0,13074	-8,25	-0,12034	2,97841	204,1875	0,0434	0	-18,38	-0,23321	0,00450
11—13,9	28	358,8	4,48625	0,74280	13,3717	0,4775	12,81	0,02652	0,16022	0,16022	-5,57	-0,07749	12,08534	868,6972	0,1681	5	-13,38	-0,16977	0,06797
14—16,9	29	446,4	5,46533	0,75978	13,5586	0,4675	15,39	0,02620	0,18846	0,18846	-2,99	-0,04925	4,27047	259,2629	0,0703	10	-8,38	-0,10633	0,13138
17—19,9	70	1291,3	16,46413	1,84080	33,6116	0,4802	18,45	0,02631	0,23520	0,23520	+0,11	-0,00008	0,00061	0,8470	—	15	-3,38	-0,04289	0,19482
20—22,9	35	753,7	9,89606	93980	17,1441	0,4898	21,53	0,02685	0,28274	0,28274	+3,19	+0,04240	4,73396	356,1635	0,0629	20	+1,62	+0,02055	0,25826
23—25,9	23	564,3	7,86099	64213	11,4979	0,4999	24,53	0,02791	0,34178	0,34178	+6,16	+0,08803	12,53283	881,2703	0,1782	25	+6,62	+0,08399	0,32170
26—28,9	1	27,8	40150	2865	5180	0,5180	27,80	0,02865	0,40150	0,40150	+9,46	+0,13506	1,27767	89,4916	0,0182	30	+11,62	+0,14743	0,38514
Össz:	189	3473,7	44,92637	5,02660	91,1560								37,87930	2659,9200	0,5411	32	+13,62	+0,17281	0,41052
Átlag:		18,38	0,23771	0,02660	0,4823														
																2659,3889 = 0,0142361			
																r = 1,001384			
<i>20—22,9 cm</i>																			
8—10,9	3	31,7	0,54245	0,10511	1,4654	0,4885	10,57	0,03504	0,18082	0,18330	-9,71	-0,18317	5,33574	282,8523	0,01065	0	-20,28	-0,35794	0,00605
11—13,9	12	152,0	2,64366	0,42086	6,0670	0,5055	12,67	0,03507	0,22030	0,22313	-7,61	-0,14086	12,86333	694,9452	0,23810	5	-15,28	-0,26969	0,09430
14—16,9	26	402,2	7,00049	0,91431	12,9866	0,4995	15,47	0,03517	0,26925	0,27193	-4,81	-0,09206	11,51302	601,5386	0,22035	10	-10,28	-0,18144	0,18255
17—19,9	37	691,9	12,25070	1,29704	18,7077	0,5056	18,70	0,03506	0,33110	0,33544	-1,58	-0,02855	1,66903	92,3668	0,03016	15	-5,28	-0,09319	0,27080
20—22,9	47	1014,3	18,57115	1,69350	23,8277	0,5070	21,58	0,03603	0,39513	0,38954	+1,30	+0,02555	1,56110	79,4300	0,03068	20	-0,28	-0,00494	0,35905
23—25,9	49	1197,9	21,61476	1,74823	25,0185	0,4902	24,45	0,03568	0,44112	0,43142	+4,17	+0,06743	13,77797	852,0561	0,22279	25	+4,72	+0,08331	0,44730
26—28,9	6	160,2	2,89537	0,21541	3,0250	0,5042	26,70	0,03591	0,48256	0,47732	+6,42	+0,11333	4,36547	247,2984	0,07706	30	+9,72	+0,17156	0,53555
Össz:	180	3650,2	65,51858	6,39466	91,0979								51,07568	2850,4874	0,91980	32	+11,72	+0,20686	0,57085
Átlag:		20,28	0,36399	0,03552	0,5061														
																2849,5676006 = 0,017924011			
																r = 0,99324			
<i>23—25,9 cm</i>																			
8—10,9	2	20,3	0,46274	0,09022	1,0119	0,5059	10,15	0,04511	0,23137	0,23717	-11,99	-0,29860	7,16043	287,5202	0,17832	0	-22,14	-0,52775	0,00802
11—13,9	8	104,5	2,54124	0,37133	4,1965	0,5245	13,06	0,04641	0,31765	0,31649	-9,08	-0,21958	15,92850	659,5712	0,38467	5	-17,14	-0,40857	0,12720
14—16,9	6	96,6	2,29526	0,28090	3,0952	0,5159	10,10	0,04682	0,38254	0,37780	-6,04	-0,15797	5,72483	218,8896	0,14973	10	-12,14	-0,28958	0,24639
17—19,9	19	357,2	8,66084	0,87411	9,9818	0,5253	18,80	0,04653	0,45583	0,45298	-3,34	-0,08279	5,25385	211,9564	0,13023	15	-7,14	-0,17020	0,36557
20—22,9	42	894,9	21,67274	1,90919	22,3862	0,5330	21,31	0,04546	0,51602	0,52487	-0,83	-0,01090	0,37997	28,9338	0,00499	20	-2,14	-0,05101	0,48476
23—25,9	60	1486,6	35,93554	2,80824	31,5570	0,5226	24,78	0,04680	0,59893	0,59176	+2,64	+0,05599	8,86882	418,1760	0,18809	25	+2,86	+0,06817	0,60394
26—28,9	15	405,1	9,86939	0,69436	7,8975	0,5265	27,01	0,04629	0,65640	0,65569	+4,87	+0,11992	8,76015	355,7535	0,1571	30	+7,86	+0,18735	0,72312
Össz:	152	3365,2	81,43775	7,02835	79,9261								52,07656	2180,8007	1,25174	32	+9,86	+0,23503	0,77080
Átlag:		22,14	0,53577	0,04624	0,5258														
																2179,5489549 = 0,023893274			
																0,023837			
																r = 0,998035			

Hogy a különböző magassági csoportok átlagköbtartalmai a vastagsági csoportokban egymással összehasonlíthatóak legyenek, ezért ezeket a vastagsági csoport átlagkörlapjára kell vonatkoztatni a magassági csoportok átlagkörlapjai arányában. Kis eltérésekről lévén szó, ez megengedhető. Így kapjuk a 11. rovatban szereplő  $v'$  értékeket.

- A 12. rovatban a magassági csoport átlagmagasságának (8) eltérése a csoportátlagtól  
 a 13. « « a magassági csoport átlagos vastagfa köbtartalmának (11. rovat) eltérése a csoportátlagtól  
 a 14. « 2 rovat szorzata a 12—13. rovatok szorzatával  
 a 15. « 2 « « a 12. rovat négyzetével  
 a 16. « 2 « « a 13. rovat négyzetével szerepel.

A 14., 15., 16. rovat összegezésével képezhetjük a szorzószámot: a 15., 16. rovat különbsége a 14. rovat hányadaként. A szorzószám alatt szerepel a javítással csökkentett szorzószám.

A szorzószám bizonyos változtatása szükséges egyrészt, hogy  $h = 0$ , vagyis elméleti famagasság = 0 esetén a vastagsági csoportok meghosszabbított egyenesei bizonyos rendszer szerint metszék egymást. Másrészt az 5 cm-es minimális vastagfa méretét a mellmagassági 1,30 m-ben mért famagasságban kell mérnünk, tehát elméleti 0 m-es famagasság esetén is van vastagfatömegünk. Harmadsorban matematikai igazolás szerint is csökkentendő az alkalmazandó szorzószám az ismert összefüggés szerint

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

regressziós szorzószám tulajdonképpen az egyenes hajlásszöget

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta v}{\Delta h}$$

tehát

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \Delta v \cdot \Delta h}{\Delta h^2 - \Delta v^2} \geq 2 \operatorname{tg} \alpha$$

tehát csak nagyon kis szög esetén

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \operatorname{tg} 2\alpha = 2 \operatorname{tg} \alpha, \text{ egyébként } \frac{\Delta v \cdot \Delta h}{\Delta h^2 - \Delta v^2} > \operatorname{tg} \alpha$$

Mint az 1. mellékletből látható, a szorzószám változtatása igen kis-mértékű, megengedhető a változtatás, olyan formában azonban, hogy az átlagértékek szenvedjék a legkisebb változtatást, tehát az egyenes elfordítása az átlagpont körül történik.

Az így kapott szorzószámmal kiszámítható az illető vastagsági csoport átlagköbtartalma kerek egész famagasságokra.

- A 17. rovatban a választott kerek fmagasság  
 a 18. « « fmagasság és a csoportátlag közötti  
 különbség  
 a 19. « a szorzószám és magasságkülönbség szorzata  
 a 20. « a vastagfa csoportátlag és a 18. rovat összege mint a  
 kerek fmagasság számított vastagfa köbtartalma  
 szerepel.

Minden vastagsági csoport alatt szerepel a matematikai statisztika ún. szórási tényezője ( $r$ ), amely a lineáris összefüggés megbízhatóságát mutatja. Kiszámítási egyenlete:

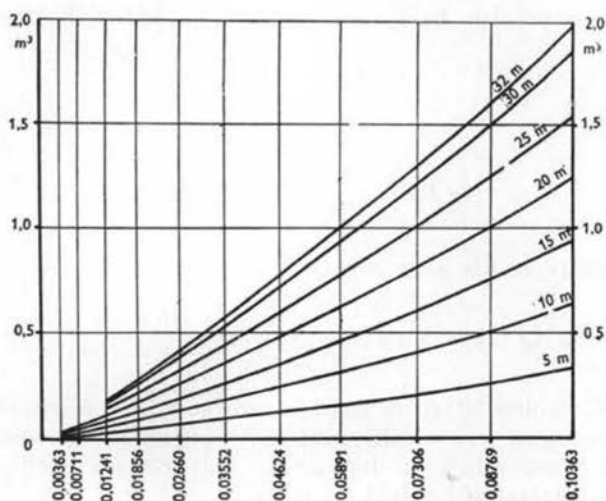
$$r = \frac{n \cdot \Delta h \cdot \Delta v}{n \cdot \sigma_h \cdot \sigma_v}, \text{ ahol } \sigma_h = \sqrt{\frac{\sum n \cdot \Delta h^2}{n}} \text{ és } \sigma_v = \sqrt{\frac{\sum n \cdot \Delta v^2}{n}}$$

Az  $r$  értékeknek az egységhez közeledő értékei a lineáris összefüggés szorosságát mutatják. A számítások elvégzését mellőzöm, csupán minden vastagsági csoport alatt feltüntettem az  $r$  tényezőt.

A számítást minden esetben a 0 méter fmagasságra is elvégeztem, ez azonban tovább nem szerepel a számításokban.

Az így kapott 5—10—15—20—25 stb. magasságokhoz tartozó köbtartalmakat tettem vizsgálat tárgyává. Az átmérő, az átmérőnégyzet, a körlap függvényében történő felhordásuk nem eredményezett egyenessel helyettesíthető görbét, mutatva, hogy a vastagság függvényében a köbtartalom nem másodfokú, hanem harmadfokú görbe szerint változik, amelynek egyenlete

$$y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + dx^3$$



2. ábra. A vastagfa átlagok összefüggése a körlap függvényében

Vastagsági csop. cm	Kőbtartalom m³	Első	Második	Harmadik	Harmadik	Második	Első	Kiegyenlített kő- tartalom	d <sub>1,3</sub>	d <sub>1,3</sub>	Kőbtartalom m³	Első	Második	Harmadik	Harmadik	Második	Első	Kiegyenlített kőbtartalom v	d <sub>1,3</sub>		
		összegezés				különbözlet						összegezés				különbözlet					
		dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>					dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>			dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
<i>20 méter</i>																					
5—7,9	0,02810	0,02810	0,02810	0,02810		0,09070757	—0,00238736	0,02829623	6,5	5	0,01636	0,01636	0,01636	0,01636		0,00104907772	—0,0074296735	0,01604	5		
8—10,9	0,06228	0,09038	0,11848	0,14658		0,112434753	—0,003511713	0,06341336	9,5	6	0,02432	0,04068	0,05704	0,07340		112951245	85591860	2460	6		
11—13,9	0,11386	0,20424	0,32272	0,46930		0,13416194	—0,00485333	0,11194669	12,5	7	0,03415	0,07483	0,13187	0,20527		120994717	97691332	3437	7		
14—16,9	0,17647	0,38071	0,70343	1,17273		0,15588912	—0,00641222	0,17606893	15,5	8	0,04585	0,12068	0,25255	0,45782		129038190	0,0110595151	4543	8		
17—19,9	0,25826	0,63897	1,34240	2,51513		0,17761630	—0,00818838	0,25795280	18,5	9	0,05756	0,17824	0,43079	0,88861		137081663	124303317	5786	9		
20—22,9	0,35905	0,99802	2,34042	4,85555		0,19934349	—0,010181822	0,35977102	21,5	10	0,07150	0,24974	0,68053	1,56914		145125135	138815831	7174	10		
23—25,9	0,48476	1,48278	3,82320	8,67875		0,22107067	—0,01239253	0,48369631	24,5	11	0,08768	0,33742	1,01795	2,58709		153168608	154132691	8715	11		
26—28,9	0,62573	2,10851	5,93171	14,61046		0,24279785	—0,01482051	0,63190138	27,5	12	0,10386	0,44128	1,45923	4,046 2		161212081	170253899	0,10418	12		
29—31,9	0,80893	2,91744	8,84915	23,45961		0,26452503	—0,01746575	0,80655895	30,5	13	0,12263	0,56391	2,02314	6,06946		169255553	187194552	12290	13		
32—34,9	1,01517	3,93261	12,78176	36,24136		0,28625222	—0,02032828	1,00984175	32,5	14	0,14401	0,70792	2,73106	8,80052		177299026	204909357	14339	14		
35—37,9	1,24076	5,17337	17,95513	54,19650	—0,0021727183	0,3079794	—0,02340807	1,24392249	36,5	15	0,16538	0,87330	3,60436	12,40488		185342498	223443607	16573	15		
	5,17337	17,95513	54,19650	145,37408				5,17336991		16	0,18972	1,06302	4,66738	17,07226		193385971	242782204	19001	16		
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>						17	0,21701	1,28003	5,94741	23,01967		201429443	262925249	21630	17		
	0,47030636	0,27204712	0,1921508	0,14752557						18	0,24431	1,52434	7,47175	30,49142		209472916	28387 440	24469	18		
	a	b	c	d						19	0,27492	1,79926	9,27101	39,76243		217516389	305624079	27525	19		
	0,47030636	0,198255894	0,0331606	0,00186233						20	0,30886	2,10812	11,37913	51,14156		225559861	328180065	30807	20		
	a'	b'	c'	d'						21	0,34280	2,45092	13,83005	64,97161		233603334	351540399	34322	21		
										22	0,38043	2,83135	16,66140	81,63301		241164680	37570508	38079	22		
										23	0,42173	3,25308	19,91448	101,54749		249690279	400674107	42086	23		
										24	0,46304	3,71612	23,63060	125,17809		257733752	426447483	46351	24		
						0,03 7066	—0,02670514	1,51097389	39,5	25	0,50840	4,22452	27,85512	153,03321		265777224	453025205	50881	25		
						0,03514338	—0,030219478	1,81316867	42,5	26	0,55780	4,78232	32,63744	185,67065		273820697	480407275	55685	26		
						0,03731609	—0,033951087	2,15267954	45,5	27	0,60720	5,38952	38,02696	223,69761		281864169	508593692	60771	27		
						0,03948881	—0,037899968	2,53167922	48,5	28	0,66101	7,05053	44,07749	267,77510		289907642	537584456	66147	28		
						0,04166153	—0,042066121	2,9534043	51,5	29	0,71923	7,76976	50,84725	318,62235		297951115	567379568	71821	29		
						0,04383425	—0,046449546	3,41683589	54,5	30	0,77745	7,54721	58,39446	377,01681		305994587	597979026	77800	30		
										31	0,84044	8,38765	66,78211	443,79892		314038060	629382832	84094	31		
										32	0,90820	9,29585	76,07796	519,87688		322081532	661590986	90710	32		
										33	0,97596	10,27181	86,34977	606,22665		330125005	694603486	97656	33		
										34	1,04886	11,32067	97,67044	703,89709		338168478	728420334	1,04949	34		
										35	1,12688	12,44755	110,11799	814,01508		346211950	763041529	1,12571	35		
										36	1,20491	13,65246	123,77045	937,78553		354255423	798467071	1,20555	36		
										37	1,28843	14,94089	138,71134	1076,49687		362298895	834696961	1,28902	37		
										38	1,37745	16,31834	155,02968	1231,52655		370342368	871731198	1,37620	38		
										39	1,46647	17,7848	172,81449	1404,34104		378385841	909569782	1,46715	39		
										40	1,56134	19,34615	192,16064	1596,50168		386429313	948212713	1,56197	40		
										41	1,66207	21,00822	213,16886	1809,67054		394472786	987659992	1,66074	41		
										42	1,76280	22,77102	235,93988	2045,61042		402516258	0,1027911618	1,26353	42		
										43	1,86975	24,64077	260,58065	2306,19107		4 05597 31	1068967591	1,87043	43		
										44	1,98292	26,62369	287,20434	2593,39541		418603204	1110827911	1,98151	44		
										45	2,09609	28,71978	315,92412	2909,31953		426646676	1153492579	2,09685	45		
										46	2,21585	30,93563	346,85975	3256,17928		434690149	1196961594	2, 1656	46		
										47	2,34218	33,27781	380,13756	3636,31684		442733622	1241234956	2,34068	47		
										48	2,46851	35,74632	415,88388	4052,20072		450770944	1286321050	2,46931	48		
										49	2,60179	38,34811	454,23199	4506,43271		458820567	1332194107	2,60253	49		
										50	2,74201	41,09012	495,32211	5001,75482		466864039	1378880511	2,74042	50		
										51	2,88223	43,97235	539,29446	5541,04928		474907512	1426371262	2,88306	51		
										52	3,02976	47,00211	586,29657	6127,34585		482950984	1474666361	3,03052	52		
										53	3,18459	50,18670	636,48327	6763,82912		490994457	1523765807	3,18290	53		
										54	3,33942	53,52612	690,00939	7453,83851	—0,000080434726	0,0049903793	—0,15736696	3,34027	54		
											53,52612	690,00939	7453,83851	69435,35253							
											S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>							
											1,0705224	0,5411838353	0,33727776	0,23712235							
											a	b	c	d							
											1,0705224	0,52933856	0,1215264	0,01058521							



Az adatok tehát ugyanazt a felismerést eredményezik, amit *Bitterlich* dolgozott ki a tükrös relaszkóp használatához.

Kiegyenlítő számítását a 2. melléklet mutatja. Alapelve a matematikai statisztikának az az eljárása, hogy polinomiális tagok lesznek a kerek famagassághoz tartozó egyes vastagsági csoportok köbtartalmai. A tagok összegezésével kapott első, második és harmadik sor összegéből számíthatók ki az első és második egyenlet együtthatói az alábbi egyenletekkel:

$a = \frac{S_1}{n} \cdot „S_1”$  az első sor (köbtartalmak) összege, „ $n$ ” a tagok (köbtartal-  
mak) száma,

$b = \frac{1 \times 2}{n \cdot (n + 1)} \cdot S_2 \cdot „S_2”$  az első összegezési sor összege,

$c = \frac{1 \times 2 \times 3}{n \cdot (n + 1) \cdot (n + 2)} \cdot S_3 \cdot „S_3”$  a második összegezési sor összege,

$d = \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4}{n \cdot (n + 1) \cdot (n + 2) \cdot (n + 3)} \cdot S_4 \cdot „S_4”$  a harmadik összegezési sor  
összege.

Sorbafejtett egyenlet együtthatói:

$$a' = a$$

$$b' = a - b$$

$$c' = a - 3b + 2c$$

$$d' = a - 6b + 10c - 5d$$

Az összegezési sor utolsó tagjának számított értéke (a melléklet 9. rova-  
tának utolsó tagja)

$$v_1 = a' + 3b' + 5c' + 7d'$$

ugyanennek az értéknek az első különbözete:

$$dv_1 = -\frac{2 \times 3}{n - 1} \cdot (b' + 5c' + 14d')$$

második különbözete:

$$dv_2 = \frac{3 \times 4 \times 5}{(n - 1) \cdot (n - 2)} \cdot (c' + 7d'), \text{ (a 2. melléklet 7. rovata),}$$

harmadik különbözete:

$$dv_3 = -\frac{4 \times 5 \times 6 \times 7}{(n - 1) \cdot (n - 2) \cdot (n - 3)} d' \text{ (2. melléklet 6. rovata.)}$$

A harmadik és második sor alulról felfelé történő összegezésével kapjuk  
a második különbözeti sor tagjait, ugyanígy a második és első sor alulról

felfelé történő összegezésével az első sor tagjait, a harmadfokú parabola összefüggés eredményezte kiegyenlített vastagfa köbtartalmakat. Vagyis a harmadfokú parabolát felbontottuk másod- és elsőrendűvé, amikor a harmadik különbszet ( $dv_3$ ) lineáris változást eredményez. Az eljárás helyességének ellenőrzése az eredmény sor összegezésével végezhető el, amely összegeknek egyezni kell az első sor összegével.

Mivel az eljárás független az átmérőtől, a kiegyenlítési eljárás a magassági csoportok átlagvastagságainak átlagértékeire (6,5, 9,5, 12,5, 15,5 stb. cm-re) vonatkozik. A kerek egész cm átmérőhöz tartozó köbtartalmak közbesítéssel határozhatók meg. A közbesítés lineáris úton megoldható az első különbszeti sor értékeinek egész cm esetén  $\frac{1}{3}$ -dal, félcentiméter változás esetén a különbszet  $\frac{1}{6}$ -dal történő csökkentésével vagy növelésével.

A kiegyenlítési eljárásban részt nem vevő átmérők meghatározása a harmadik különbszet megfelelő számú levonásával vagy hozzáadásával történt.

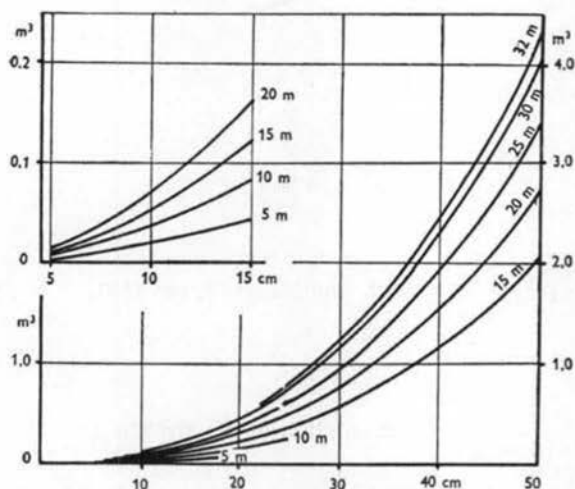
A 2. melléklet rovatai tartalmazzák a kerek cm-re vonatkozó interpolálás és a számításban nem szereplő átmérőkre vonatkozó extrapolálás említett számításait. Mivel ezek az értékek a vastagsági csoportok között csak lineáris változásúak, újabb összegezéssel és számítással határozhatók meg a harmadfok szerint kiegyenlített értékek (2. melléklet 12—21. rovata).

A számítás pontossági határa a külső adatok esetében az elfogadott 5 tizedesnyi pontosság volt, az összegezés okozta halmozódás végett voltam kénytelen a harmadfokú számítás során néha 10-nél is több tizedest alkalmazni. A kiegyenlített értékben azonban csak 5 tizedest hagytam, az összeállított vastagfa tömegtáblában a köbtartalmakat 3 tizedesig adom meg.

Mint látható, a vastagsági csoportok közötti kerek cm-es átmérőkre alkalmazott lineáris közbesítés harmadfokúvá történő átszámítása a harmadik tizedesben nem okoz eltérést s így mellőzhető.

Az egész centiméteres átmérőkre és kerek 5 méteres magasságkülönbségekre számított vastagfatömeg értékek egész méterekre vonatkozó értékeit az 5 m-es különbségek között lineáris közbesítéssel határoztam meg.

A kerek centiméteres átmérőre és 5 m-es famagasságra vonatkozó vastagfatömegek válto-



3. ábra. Gyertyán vastagfa köbtartalmak az átmérő függvényében

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
m	tömörkőbméterben										m
5	0,004	0,006	0,009	0,012	0,015	0,019	0,023	0,027	0,032	0,038	5
6	0,005	0,008	0,011	0,014	0,018	0,022	0,027	0,033	0,039	0,045	6
7	0,006	0,009	0,013	0,017	0,021	0,026	0,032	0,038	0,045	0,052	7
8	0,007	0,010	0,014	0,019	0,024	0,030	0,036	0,043	0,051	0,059	8
9	0,008	0,011	0,016	0,021	0,027	0,033	0,040	0,048	0,057	0,066	9
10	0,009	0,012	0,018	0,024	0,030	0,037	0,045	0,053	0,063	0,073	10
11	0,009	0,014	0,020	0,026	0,033	0,040	0,049	0,059	0,069	0,080	11
12	0,010	0,015	0,021	0,028	0,035	0,044	0,053	0,064	0,075	0,087	12
13	0,011	0,016	0,023	0,030	0,038	0,047	0,057	0,069	0,081	0,094	13
14	0,011	0,017	0,024	0,032	0,041	0,051	0,062	0,074	0,087	0,101	14
15	0,012	0,018	0,026	0,034	0,044	0,054	0,066	0,079	0,093	0,108	15
16	0,013	0,020	0,028	0,036	0,046	0,058	0,070	0,084	0,099	0,116	16
17				0,039	0,049	0,061	0,074	0,089	0,105	0,123	17
18				0,041	0,052	0,065	0,079	0,094	0,111	0,130	18
19				0,043	0,055	0,068	0,083	0,099	0,117	0,137	19
20				0,045	0,058	0,072	0,087	0,104	0,123	0,144	20
21							0,091	0,109	0,129	0,151	21
22							0,096	0,114	0,135	0,159	22
23							0,100	0,119	0,141	0,166	23
24							0,104	0,125	0,147	0,173	24
25										0,180	25
26										0,187	26
27										0,191	27
28											28

## 3. melléklet folytatása

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság	
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m	
5	0,044	0,050	0,057	0,064	0,073	0,080						5
6	0,052	0,059	0,068	0,077	0,086	0,096						6
7	0,060	0,069	0,078	0,087	0,096	0,112						7
8	0,068	0,078	0,089	0,101	0,114	0,127	0,141					8
9	0,077	0,088	0,100	0,113	0,127	0,142	0,158					9
10	0,085	0,097	0,111	0,125	0,141	0,157	0,175	0,194	0,214	0,236		10
11	0,093	0,106	0,121	0,137	0,154	0,172	0,192	0,203	0,235	0,258		11
12	0,101	0,116	0,132	0,149	0,167	0,187	0,209	0,221	0,256	0,281		12
13	0,109	0,125	0,142	0,161	0,181	0,202	0,225	0,240	0,276	0,304		13
14	0,117	0,134	0,153	0,173	0,194	0,218	0,242	0,259	0,297	0,327		14
15	0,125	0,144	0,163	0,185	0,208	0,233	0,259	0,287	0,318	0,350		15
16	0,133	0,153	0,174	0,197	0,221	0,248	0,276	0,306	0,338	0,372		16
17	0,141	0,162	0,185	0,209	0,235	0,263	0,293	0,325	0,359	0,395		17
18	0,150	0,171	0,195	0,221	0,248	0,278	0,310	0,343	0,380	0,418		18
19	0,158	0,181	0,206	0,233	0,262	0,293	0,326	0,362	0,400	0,441		19
20	0,166	0,190	0,216	0,245	0,275	0,308	0,343	0,381	0,421	0,464		20
21	0,174	0,199	0,227	0,257	0,289	0,323	0,360	0,399	0,441	0,486		21
22	0,182	0,209	0,238	0,269	0,302	0,338	0,377	0,418	0,462	0,509		22
23	0,191	0,218	0,248	0,281	0,316	0,353	0,393	0,437	0,483	0,532		23
24	0,199	0,228	0,259	0,293	0,329	0,368	0,410	0,455	0,503	0,554		24
25	0,207	0,237	0,269	0,304	0,342	0,383	0,427	0,474	0,524	0,577		25
26	0,215	0,246	0,280	0,316	0,356	0,398	0,444	0,492	0,544	0,600		26
27	0,224	0,256	0,290	0,328	0,369	0,413	0,460	0,511	0,565	0,622		27
28			0,301	0,340	0,382	0,428	0,477	0,529	0,585	0,645		28
29			0,311	0,352	0,396	0,443	0,494	0,548	0,606	0,668		29
30			0,322	0,364	0,409	0,458	0,510	0,567	0,627	0,691		30
31								0,585	0,647	0,713		31
32								0,604	0,668	0,736		32

## 3. melléklet folytatása

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
m	tömörkőbméterben										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10	0,259										10
11	0,284										11
12	0,309										12
13	0,334	0,365	0,398	0,434	0,471	0,510					13
14	0,359	0,393	0,428	0,466	0,506	0,548					14
15	0,384	0,420	0,458	0,499	0,541	0,586	0,634	0,684	0,736	0,791	15
16	0,409	0,447	0,488	0,531	0,577	0,625	0,675	0,728	0,784	0,842	16
17	0,434	0,475	0,518	0,564	0,612	0,663	0,717	0,773	0,832	0,894	17
18	0,459	0,502	0,548	0,596	0,648	0,701	0,758	0,818	0,880	0,946	18
19	0,484	0,529	0,578	0,629	0,683	0,740	0,780	0,862	0,928	0,998	19
20	0,509	0,557	0,608	0,661	0,718	0,778	0,841	0,907	0,977	1,049	20
21	0,534	0,584	0,638	0,694	0,754	0,816	0,882	0,952	1,025	1,101	21
22	0,559	0,612	0,667	0,727	0,789	0,855	0,924	0,997	1,073	1,153	22
23	0,584	0,639	0,697	0,759	0,824	0,893	0,965	1,041	1,121	1,205	23
24	0,609	0,666	0,727	0,792	0,860	0,931	1,007	1,086	1,169	1,256	24
25	0,633	0,693	0,757	0,824	0,895	0,970	1,048	1,131	1,217	1,308	25
26	0,658	0,721	0,787	0,857	0,931	1,008	1,090	1,176	1,266	1,360	26
27	0,683	0,748	0,817	0,889	0,966	1,047	1,131	1,220	1,314	1,412	27
28	0,708	0,776	0,847	0,922	1,002	1,085	1,173	1,265	1,362	1,463	28
29	0,733	0,803	0,877	0,955	1,038	1,123	1,214	1,310	1,410	1,515	29
30	0,758	0,831	0,907	0,987	1,074	1,162	1,256	1,355	1,458	1,567	30
31	0,784	0,858	0,937	1,020	1,108	1,200	1,297	1,399	1,506	1,618	31
32	0,809	0,885	0,967	1,053	1,143	1,239	1,339	1,444	1,555	1,670	32

## 3. melléklet folytatása

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)							
	35	36	37	38	39	40	41	42
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n							
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15	0,848	0,908	0,971	1,037	1,105	1,177	1,251	1,329
16	0,904	0,968	1,035	1,105	1,178	1,254	1,333	1,416
17	0,959	1,027	1,098	1,173	1,250	1,330	1,415	1,503
18	1,015	1,087	1,162	1,240	1,322	1,408	1,497	1,589
19	1,070	1,146	1,225	1,308	1,395	1,485	1,579	1,677
20	1,126	1,206	1,289	1,376	1,467	1,562	1,661	1,764
21	1,181	1,265	1,352	1,444	1,539	1,639	1,742	1,850
22	1,237	1,324	1,416	1,511	1,611	1,715	1,823	1,936
23	1,292	1,384	1,479	1,579	1,683	1,792	1,905	2,022
24	1,348	1,443	1,543	1,647	1,755	1,868	1,986	2,109
25	1,403	1,502	1,606	1,714	1,827	1,945	2,067	2,195
26	1,459	1,562	1,669	1,782	1,899	2,021	2,148	2,280
27	1,514	1,621	1,733	1,849	1,971	2,097	2,229	2,366
28	1,569	1,681	1,796	1,917	2,043	2,174	2,310	2,451
29	1,625	1,740	1,859	1,984	2,114	2,250	2,391	2,537
30	1,680	1,799	1,923	2,052	2,186	2,326	2,471	2,622
31	1,736	1,858	1,986	2,119	2,258	2,402	2,552	2,708
32	1,791	1,917	2,049	2,187	2,330	2,479	2,634	2,794

Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)								Famagasság
43	44	45	46	47	48	49	50	
t ö m ö r k ö b m é t e r b e n								m
								5
								6
								7
								8
								9
								10
								11
								12
								13
								14
1,409	1,493	1,580	1,670	1,764	1,861	1,961	2,065	15
1,501	1,591	1,683	1,779	1,879	1,982	2,089	2,200	16
1,594	1,688	1,787	1,889	1,994	2,104	2,218	2,335	17
1,686	1,786	1,890	1,998	2,110	2,226	2,346	2,470	18
1,778	1,884	1,993	2,107	2,225	2,348	2,474	2,605	19
1,870	1,982	2,097	2,216	2,341	2,469	2,602	2,740	20
1,962	2,078	2,199	2,324	2,454	2,589	2,728	2,872	21
2,053	2,175	2,301	2,432	2,568	2,708	2,854	3,004	22
2,144	2,271	2,403	2,539	2,681	2,828	2,979	3,136	23
2,236	2,368	2,505	2,647	2,794	2,947	3,105	3,268	24
2,327	2,464	2,607	2,755	2,908	3,066	3,230	3,400	25
2,417	2,560	2,708	2,861	3,019	3,184	3,354	3,530	26
2,508	2,655	2,808	2,967	3,131	3,301	3,477	3,659	27
2,598	2,751	2,909	3,073	3,243	3,419	3,600	3,788	28
2,689	2,847	3,010	3,179	3,355	3,536	3,724	3,918	29
2,779	2,942	3,111	3,286	3,467	3,654	3,847	4,047	30
2,870	3,038	3,212	3,393	3,580	3,773	3,973	4,179	31
2,962	3,135	3,314	3,500	3,693	3,892	4,098	4,311	32

2. táblázat

h m	Vastagsági csoport cm						
	5—7,9	8—10,9	11—13,9	14—16,9	17—19,9	20—22,9	23—25,9
5—7,9	+17,7	+11,9	0				
8—10,9	+19,2	+7,1	+5,0	+1,8	0	+3,4	+3,9
11—13,9	+13,9	+5,6	+3,6	+0,9	+3,8	+0,3	-0,7
14—16,9	+11,0	+5,5	-4,6	+1,3	+4,3	+1,5	+1,7
17—19,9		+12,8	-0,7	+1,7	0	-1,8	-1,5
20—22,9			+1,7	-0,7	+3,2	-2,3	-3,5
23—25,9				-3,6	-2,8	-1,9	-0,6
26—28,9					-4,2	-1,5	-2,3
29—							

zásait a 3. ábrán mutatom be, szaggatott vonallal jelölve az extrapolált eredményeket. Minden cm mellmagassági átmérőre 5—60 cm határok között és minden méter famagasságra 5—32 m között kiszámított vastagfatömegtáblát a 3. melléklet tartalmazza.

Megvizsgáltam és bírálat tárgyává tettem az így összeállított vastagfatömegtáblát a felvett 1869 db törzsből alakított csoportátlagokra. Az eredményt, illetve az eltérés százalékban kifejezett értékeit a 2. táblázat tartalmazza.

Feltűnő az eltérés-százalékok egyenlő előjele és nagysága a viszonylag kisméretű törzsek esetében. Okára majd az összes fatömeg összefüggésnél mutatok rá, az eltérés mértéke elfogadható, mert viszonylag kis fatömegértékekre vonatkozik, így csak az utolsó tizedesnél okozhatna változást, az összesfánál kiegyenlítést nyer. Megnyugtató az átlagok körüli kis eltérésszázalék és a vastagabb méretek esetében a negatív százalékok száma. Bizonyítja ugyanis, hogy a harmadfokú görbe változása szerint megnövelt fatömegértékek nem túlzottak, hanem a mért értékek a kiegyenlítéssel számított értékeknek alatta maradnak.

Kiegyenlített vastagfatömegtáblával összehasonlítást végeztem az egyes vastagsági és magassági csoportokban szereplő egyes fák vastagfatömegének eltéréseinek megállapítására. Az ingadozás elég nagymértékűnek mutatkozott. Nemesak az erdőgazdasági tájtól, a termőhelytől, az erdőtípustól, annak eredetétől és korától változik az ugyanolyan méretű faegyed köbtartalma, hanem az állomány kezelési módjától, a kezelés mértékétől, az állomány elegyességétől, vagy elegyetlenségétől, a törzshálózatától, de a faegyednek az állományban elfoglalt helyétől, a biológiai magasságától, a koronaméret szélességétől és mélységétől is. E sok tényező befolyásának értékelésére kevésnek bizonyult a felvett törzsek száma és a rendelkezésre álló idő, de a változások kiértékelése amúgy is gyakorlatlan. Egyik tényező nem jelentkezik egymagában, továbbá esetleges külön fatömegtábla szerkesztése vagy szorzószám alkalmazása a tábla

h m	Vastagsági csoport cm					
	26—28,9	20—31,9	32—34,9	35—37,9	38—40,9	41—43,9
5—7,9						
8—10,9						
11—13,9	+7,3					
14—16,9	-1,4	+0,2				
17—19,9	+5,9	+0,2	+1,8	+3,8		
20—22,9	-4,1	-0,7	-0,7	-5,3		
23—25,9	+3,1	+0,7	-1,1	-0,1	+0,5	
26—28,9	+0,8	-0,3	-0,5	-4,7	-0,9	+3,0
29—			-0,4			

használhatóságát csökkentené és az elért pontosság nem állna arányban a fatömegtábla alkalmazhatóságával.

2. *Vékonyfakiegyenlítés.* A felvett törzsek 10%-ára terveztük a vékonyfamennyiséget súlyméréssel és vízbesüllyesztéssel meghatározni. Összesen 196 törzs vékonyfaanyagát vettük fel. A felvétel eredményét a 4. melléklet tartalmazza.

A kiegyenlítő eljárásához megkíséreltem a gallymennyiség változását a famagassággal összefüggésben, majd a vastagsággal összefüggésben kimutatni. Bizonyos részeken az összefüggés elég szorosnak mutatkozott, a gallymennyiség meghatározására eredményt azonban nem hozott. A gallymennyiség változása még több tényezőnek eredménye, mint a vastagfatömeg változása és így a törvényszerűségek nem követhetők. A törvényszerűségek sem elég megbízhatóak, kevés a megfigyelt érték. Későbbiekben feltétlenül növelendő a gallymennyiségfelvétel száma.

A rendelkezésre álló adatok alkalmasak voltak arra, hogy a szintén 3—3 cm vastagsági és 3—3 m magassági csoportba sorolt faegyedek gallymennyiségét a hozzátartozó vastagfához viszonyítva százalékban kifejezzem. A csoportátlagra vonatkozó gallyszázalékokat a mellmagassági átmérőre felhordva görbékkel kiegyenlítettem. (4. ábra.) A görbékről leolvasott százaléktételeket minden cm átmérőre és minden méter famagasságra kerek egész százalékban állapítottam meg. Az így megállapított gallyszázalékkal a kiegyenlített vastagfatömegnek szorzása adta az 5 cm-nél vékonyabb gallymennyiséget minden méretre.

3. *Összesfa kiegyenlítése.* Az összesfa egyenlő a vastagfa + a vékonyfa. Az összesfa értéket minden cm-re és minden m-re megkaptam, ha a kiegyenlített vastagfamennyiséghez hozzáadtam a vékonyfamennyiséget. A fatömegtáblának tartalmaznia kell a faegyed tömörköbméterben kifejezett fatömegét, a vágásaptól. Erre az adatra van szükség minden alkalommal, amikor fatömegtáblát használ a szakember. A kapott összesfatömegadatokat tehát vizsgálat tárgyává kellett tennem és a

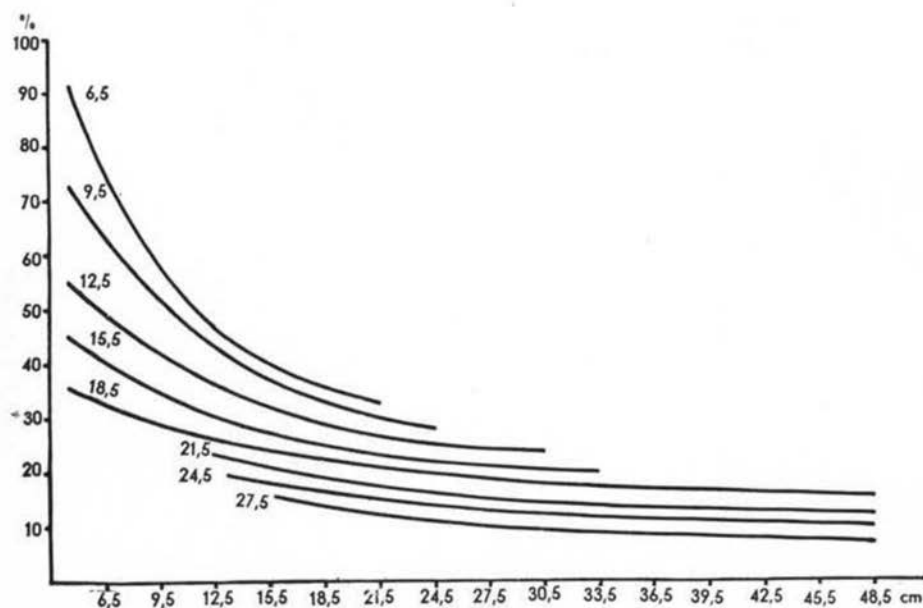


## 4. melléklet

## a gyertyán fatömegtáblához felvett vékonyfamennyiségéről

Vast. csop. cm	db	d <sub>1,3</sub> cm	h <sub>1</sub> m	V <sub>1</sub> vastagfa m <sup>3</sup>	V <sub>gally</sub> m <sup>3</sup>	Gally %	Összesfa m <sup>3</sup>	Összesfamennyiség		%
								táblából	eltérés m <sup>3</sup>	
<i>11—13,9 méter</i>										
5—7,9	2	7,0	12,4	0,01797	0,00849	47,3	0,02646	0,03334	+0,00668	20,6
8—10,9	4	9,8	12,2	0,03816	0,02073	54,5	0,05889	0,06117	+0,00228	3,7
11—13,9	2	12,1	12,8	0,06669	0,02173	32,5	0,08842	0,09429	+0,00587	6,2
14—16,9	1	15,8	13,8	0,13072	0,04093	31,4	0,17165	0,17510	+0,00345	2,0
17—19,9	1	18,9	13,9	0,15313	0,06931	45,1	0,22244	0,23275	+0,01031	4,4
<i>14—16,9 méter</i>										
8—10,9	12	9,8	15,3	0,04942	0,01598	32,4	0,06540	0,07369	+0,00829	11,2
11—13,9	16	12,4	15,7	0,08741	0,02716	31,1	0,11457	0,11641	+0,00184	1,6
14—16,9	18	15,5	15,7	0,13471	0,04240	31,5	0,17711	0,18092	+0,00381	2,1
17—19,9	11	18,0	15,9	0,19144	0,07310	38,2	0,26454	0,24722	-0,01732	7,0
20—22,9	4	21,2	16,1	0,24632	0,08537	34,6	0,33169	0,35168	+0,01999	5,7
23—25,9	3	24,0	15,8	0,36553	0,13845	37,9	0,50398	0,45311	-0,05087	11,2
<i>17—19,9 méter</i>										
8—10,9	1	9,4	17,3	0,05087	0,01150	22,4	0,06237	0,06970	+0,00733	10,5
11—13,9	8	12,7	17,3	0,10437	0,02551	24,4	0,12988	0,13221	+0,00233	1,8
14—16,9	16	15,2	17,4	0,15189	0,04229	27,8	0,19418	0,18882	-0,00536	2,8
17—19,9	22	18,3	18,0	0,21736	0,06397	29,4	0,28133	0,28320	+0,00187	0,7
20—22,9	9	21,2	17,4	0,28874	0,09223	31,9	0,38097	0,37516	-0,00581	1,5
23—25,9	5	23,7	17,9	0,35778	0,13197	36,8	0,48975	0,48975	-0,00020	—
26—28,9	3	26,5	18,9	0,51958	0,15441	29,7	0,67399	0,65822	-0,01577	2,4
29—31,9	1	30,1	17,0	0,70999	0,30637	42,4	1,01636	0,80348	-0,21288	16,5
<i>20—22,9 méter</i>										
14—16,9	1	16,7	21,8	0,19670	0,04540	23,0	0,24210	0,27458	+0,03240	13,4
17—19,9	2	18,4	21,6	0,27642	0,04414	16,0	0,32056	0,33249	+0,01193	3,6
20—22,9	5	21,6	21,3	0,39167	0,09711	24,8	0,48878	0,46231	-0,02647	5,7
23—25,9	3	23,3	21,1	0,48217	0,12750	27,0	0,60967	0,54143	-0,06824	12,6
26—28,9	3	26,6	21,7	0,65970	0,10723	17,8	0,77683	0,74167	-0,03216	4,3
29—31,9	3	31,2	21,3	0,75829	0,14576	19,4	0,90405	1,05948	+0,15543	14,7
<i>23—25,9 méter</i>										
20—22,9	5	21,7	24,9	0,47116	0,08465	17,9	0,55581	0,53104	-0,02477	4,7
23—25,9	9	24,9	24,3	0,63195	0,08505	13,5	0,71700	0,70468	-0,01232	1,7
26—28,9	2	27,9	24,9	0,80606	0,09975	12,4	0,90581	0,93213	+0,02632	2,8
29—31,9	8	30,7	25,1	1,03903	0,13439	14,2	1,17342	1,17249	-0,00093	—
32—34,9	2	34,0	25,6	1,35903	0,18819	13,8	1,54722	1,51664	-0,03058	2,0
35—37,9	3	36,1	24,1	1,70137	0,28597	16,8	1,98734	1,66102	-0,32632	19,6
41—43,9	1	41,1	23,2	1,90523	0,28316	14,8	2,18839	2,19950	+0,01111	0,5
<i>26—28,9 méter</i>										
26—28,9	3	26,9	26,5	0,77839	0,10729	13,8	0,88568	0,90261	+0,01693	1,9
29—31,9	2	31,6	27,6	1,37157	0,12101	8,8	1,49258	1,35914	-0,13344	9,8
32—34,9	2	33,3	28,5	1,34007	0,13493	10,1	1,47500	1,58049	+0,10549	6,7
35—37,9	1	35,8	28,2	1,61796	0,18473	11,4	1,80269	1,86059	+0,05790	3,1
38—40,9	2	38,8	27,9	1,93030	0,18568	9,6	2,11598	2,23665	+0,12067	5,4

h	v	$\Delta h$	$\Delta v$	$\Delta h \cdot \Delta v$	$\Delta h \cdot \Delta h$	$\Delta v^2$	$v^2$	$\delta = v^2 - v$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>5 cm</i>								
5	0,00871	-5,5	-0,00518	+0,028490	+30,25	-0,00467	0,00922	+0,00501
6	969	-4,5	-420	+18900	20,25	-382	1007	+38
7	1083	-3,5	-306	+10710	12,25	-298	1091	+8
8	1199	-2,5	-190	+4750	6,25	-212	1177	-22
9	1302	-1,5	-87	+1305	2,25	-127	1262	-40
10	1401	-0,5	+12	-60	-25	-42	1347	-54
11	1466	+0,5	+77	+385	-25	+42	1431	-25
12	1534	+1,5	+145	+2175	2,25	+127	1516	-18
13	1608	+2,5	+219	+5475	6,25	+212	1601	-7
14	1677	+3,5	+288	+10080	12,25	+298	1687	+10
15	1741	+4,5	+352	+15840	20,25	+382	1771	+30
16	1816	+5,5	+427	+23485	20,35	+467	1856	+40
26	0,16667	összes		0,121535	143,—			
10,5	0,01388916	átlag						
$b = 0,000849895$								
<i>10 cm</i>								
5	0,03032	-7,5	-0,03254	+0,244050	+56,25	-0,030066	0,03279	+0,00247
6	3525	-6,5	-2761	179465	42,25	-26057	3680	+155
7	4041	-5,5	-2245	123475	30,25	-22049	4081	+40
8	4543	-4,5	-1743	78435	20,25	-18040	4482	-60
9	4998	-3,5	-1288	45080	12,25	-14031	4883	-115
10	5430	-2,5	-856	21400	6,25	-10022	5284	-46
11	5814	-1,5	-472	7080	2,25	-6013	5685	-129
12	6222	-0,5	-64	320	0,25	-2004	6085	-137
13	6569	+0,5	+283	1415	0,25	+2004	6586	-83
14	6946	+1,5	+660	9900	2,25	+6013	6887	-59
15	7310	+2,5	+1024	25600	6,25	+10022	7288	-22
16	7670	+3,5	+1384	48440	12,25	+14031	7689	+19
17	8077	+4,5	+1791	80595	20,25	+18040	8090	+13
18	8412	+5,5	+2126	116930	30,25	+22049	8491	+79
19	8802	+6,5	+2516	163540	42,25	+26057	8892	+90
20	9183	+7,5	+2897	217275	56,25	+30066	9293	+110
200	1,00574			1,363000	340,—			
12,5	0,06285875							
$b = 0,0040088235$								
<i>20 cm</i>								
8	0,16890	-11	-0,17915	1,79065	121	-0,16701	0,18104	+0,01214
9	18754	-10	-16051	1,60510	100	15183	19622	+868
10	20432	-9	-14373	1,29357	81	13664	21141	+709
11	22049	-8	-12756	1,02048	64	12146	22659	+610
12	23981	-7	-10824	75768	49	10628	24177	+196
13	25710	-6	-9095	54570	36	9110	25695	-15
14	27410	-5	-7395	36975	25	7591	27214	-196
15	29080	-4	-5725	22900	16	6073	28732	-348
16	30718	-3	-4087	12261	9	4555	30250	-468
17	32327	-2	-2435	4870	4	3037	31768	-559
18	33905	-1	-900	900	1	1518	33287	-618
19	35452	0	+597	0	0	0	34805	-647
20	36968	+1	2163	2163	1	+1518	36323	-645
21	38446	+2	3641	7282	4	3037	37842	-604
22	39894	+3	5089	15267	9	4555	39360	-534
23	41313	+4	6508	26032	16	6073	40878	-435
24	42701	+5	7896	39480	25	7591	42396	-305
25	44059	+6	9254	55524	36	9110	43915	-144
26	45381	+7	10576	74032	49	10628	45433	+52
27	46673	+8	11868	94944	64	12146	46951	+278
28	47936	+9	13131	1,18179	81	13664	48469	+533
29	49612	+10	14807	1,48770	100	15183	49988	+376
30	50830	+11	16025	1,76275	121	16701	51506	+676
437	0,34805	összes		15,36472	1012			
19		átlag						
$b = 0,01518253$								



4. ábra. A gallyszázalék (vastagfára) az átmérő függvényében

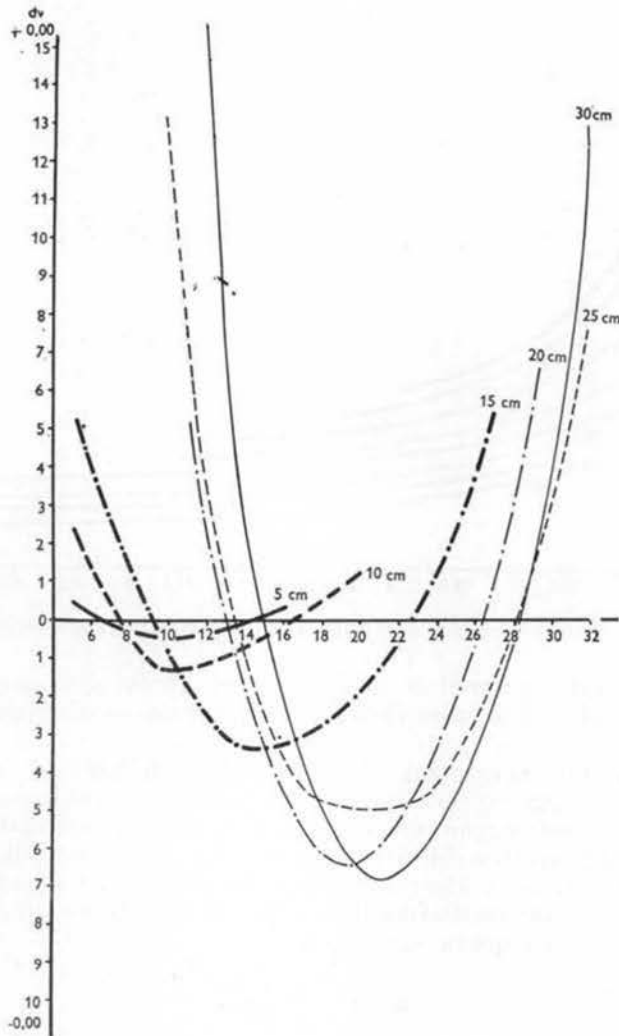
kapott adatokat — annál is inkább, mivel a vékonyfa meghatározása alkalmával csak kerek százalékokat alkalmaztam — kiegyenlíteni igyekeztem.

Az ugyanazon magassági fatömeg adatok felhordása az átmérő, majd a körlap függvényében ismét a harmadfokú összefüggést mutatták. Meglepetést okozott ugyanazon vastagságú fatörzsek összesfatömegének a magasság függvényében lineáris kiegyenlítése, mert ez alkalommal is a lineáris kiegyenlítést kíséreltem meg. Az adatok itt egyenlő súlyúak, tehát a matematikai statisztika ilyen eljárása alapján az előbbivel azonos módon a csoportátlagokra számított

$$m = \frac{\sum \Delta h \cdot \Delta v}{\sum \Delta h^2}$$

egyenlet segítségével számítottam ki. A kiegyenlített és alapul vett értékek különbségét kiszámítva, arra a megállapításra jutottam, hogy valójában a kiegyenlítő egyenes egy enyhén domború görbét helyettesít, amely görbe szintén harmadfokú összefüggést mutat.

A lineáris kiegyenlítés számítását az 5, 10 és 20 cm-es átmérőkre az 5. melléklet mutatja. A kimutatás 9. rovata a kiegyenlített és alapul vett köbtartalomkülönbségeket tünteti fel, egyúttal az 5. ábrán valamennyi 5 cm és annak kerek többszörös egészére vonatkozó átmérőre ezek szórását és kiegyenlítő görbéjét. Az eltérés mértékéből következik, hogy vékonyabb méretek esetében az egyenessel történő helyettesítés 8—10% egyirányú eltérést is eredményezhet. Ugyanez a magyarázata a vastagfakiegyenlítés



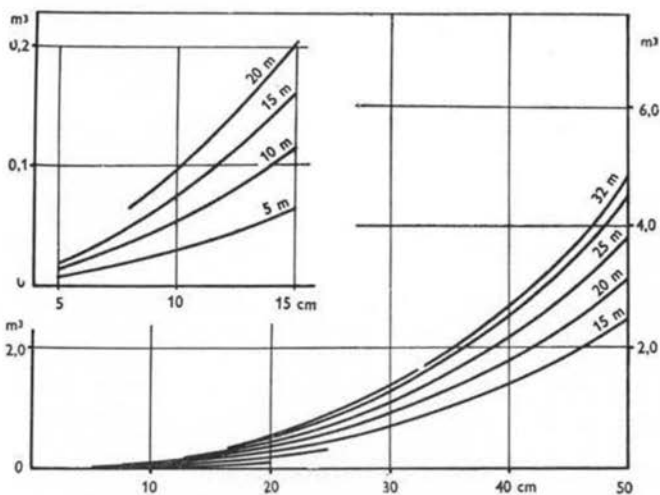
5. ábra. Az összesfa lineáris kiegyenlítése a magasság függvényében

során a vékonyabb méretekben elkövetett egyirányú eltérésnek. Az itt alkalmazott kiegyenlítéssel a vastagfakiegyenlítésben elkövetett hiba a megengedhető határok közé való lecsökkentése lehetővé válik, de amúgy is igen kismértékű.

A kiegyenlítés számításához az eltérésnek grafikonról leolvasott kiegyenlített fatömegkülönbségeit használtam fel. A pontok szórása a nagyobb famagasságok és vastagabb átmérők felé a kerek vékonyfaszálalékok alkalmazása miatt durvább, a kiegyenlítő számítás alapjául a helyettesítő görbe jó értékeket ad.

H	Fatömeg	Első	Második	Harmadik	Harmadik	Második	Első	Kiegyenlített fatömeg
		összegezés			különböz et			
					dv <sub>2</sub>	dv <sub>2</sub>	dv <sub>1</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>17 cm</i>								
5	0,08142							0,08059
6	9472							9462
7	10844							10837
8	12118							12184
9	13476							13505
10	0,14703							0,14798
11	15989							16065
12	17254							17306
13	18498							18521
14	19721							19711
15	0,20824							20875
16	22103							22014
17	23261							23128
18	24396							24318
19	25306							25284
20	0,26172							0,26325
21	27230							27344
22	28267							28338
23	29283							29311
24	30277				-0,00000	-0,000	-0,00	30260
25	0,31250	4,28686	38,26195	257,84531	293632	22401632	9271224	0,31187
	4,28686 S <sub>1</sub>	38,26195 S <sub>2</sub>	257,84531 S <sub>3</sub>	1415,96511 S <sub>4</sub>				4,28732
	0,20413619 a	0,16563615 b	0,14559306 c	0,13325476 d				
	0,20453619 a'	0,03850004 b'	-0,00158614 c'	0,00002391 d'				
<i>20 cm</i>								
8	0,16890							0,16930
9	18754							18782
10	0,20430							0,20596
11	22249							22374
12	23981							24117
13	25710							25826
14	27414							27502
15	0,29080							0,29146
16	30718							30759
17	32327							32343
18	33905							33898
19	35452							35425
20	0,36968							0,36926
21	38446							38401
22	39894							39852
23	41313							41280
24	42701							42686
25	0,44059							0,44070
26	45381							45435
27	46751							46780
28	48069							48108
29	49408				-0,0000	-0,000	-0,0	49419
30	0,50766	8,01358	80,70001	605,72024	1077091	1572143	1295146	0,50714
	8,01368 S <sub>1</sub>	80,70001 S <sub>2</sub>	605,72024 S <sub>3</sub>	3670,28644 S <sub>4</sub>				
	0,34842087 a	0,29239134 b	0,26335662 c	0,24550411 d				
	0,34842087 a'	0,05602953 b'	-0,00203991 c'	0,00011848 d'				
<i>25 cm</i>								
10	0,32619							0,32813
11	35766							35696
12	38605							38531
13	41394							41320
14	44132							44065
15	0,46823							0,46770
16	49487							49435
17	52056							52063
18	54597							54656
19	57164							57217
20	0,59679							0,59748
21	62195							62251
22	64681							64727
23	67166							67181
24	69592							69612
25	0,72017							0,72025
26	74407							74421
27	76810							76802
28	79214							79170
29	81600							81528
30	0,84015							0,83879
31	86371				-0,0000	-0,0000	-0,0	86223
32	0,88292				2220909	36162338	2340709	0,88564
	14,18695 S <sub>1</sub>	144,75520 S <sub>2</sub>	1097,80568 S <sub>3</sub>	6705,95881 S <sub>4</sub>				14,18697
	0,61682391 a	0,52447536 b	0,47730681 c	0,44855911 d				
	0,61682391 a'	0,09234855 b'	-0,00198855 c'	0,00024430 d'				

Átm. cm	Fatömeg	Első	Második	Harmadik	Harmadik	Második	Első	Kiegyenlített fatömeg	Átm. cm
		összegezés			különbözöt				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>20 méter</i>									
10	0,09153							0,0931792	10
15	0,20404							2018799	15
20	0,36926							3672649	20
25	0,59748							5998806	25
30	0,91212							9102285	30
35	1,30473							1,3088101	35
40	1,80322							1,8061269	40
45	2,42165				-0,0			2,4126804	45
50	3,13504	10,83907	31,79331	82,29906	105015	0,1197382	-0,7262917	3,1389721	50
	10,83907	31,79331	82,29906	192,93661					
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>					
	1,2043411	0,7065180	0,4987822	0,3897709					
	a	b	c	d					
	1,2043411	0,4978231	0,0823515	0,0042006					
	a'	b'	c'	d'					
<i>20 méter</i>									
8	0,06825							0,06718	8
9	8074							8024	9
10	0,09322							9709	10
11	11496							11482	11
12	13669							13451	12
13	15842							15623	13
14	18015							18008	14
15	0,20188							20614	15
16	23496							23448	16
17	26804							26519	17
18	30111							29835	18
19	33419							33405	19
20	0,36726							37236	20
21	41379							41338	21
22	46031							45717	22
23	50684							50383	23
24	55336							55344	24
25	0,59988							60607	25
26	66195							66182	26
27	72402							72076	27
28	78609							78297	28
29	84816							84854	29
30	0,91023							91756	30
31	98995							99010	31
32	1,06967							106624	32
33	1,14938							114607	33
34	1,22910							122967	34
35	1,30881							131713	35
36	1,40828							140852	36
37	1,50774							150393	37
38	1,60721							160343	38
39	1,70667							170712	39
40	1,80613							181508	40
41	1,92744							192738	41
42	2,04875							204411	42
43	2,17006							216536	43
44	2,29137							229119	44
45	2,41268							242171	45
46	2,55794							255698	46
47	2,70320							269710	47
48	2,84846							284214	48
49	2,99372				0,0000	0,00	-0,	299219	49
50	3,13897	47,88003	582,63912	5909,82251	824111	5088857	1551355	314732	50
	47,88003	582,63812	5909,82251	51440,04200					
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>					
	1,11348907	0,61589759	0,416477978	0,31522531					
	a	b	c	d					
	1,11348907	0,49759148	0,098752256	0,00675685					
	a'	b'	c'	d'					



6. ábra. Az összes fatömeg az átmérő függvényében

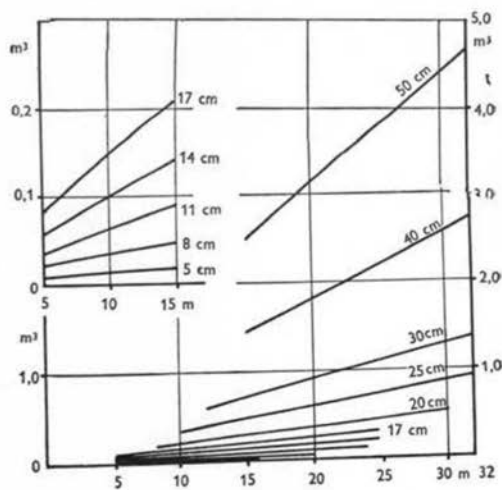
Grafikonról leolvasott különbségekkel javított fatömegértékeket a famagasság függvényében a 6. mellékletben egyenlítetttem ki. Ebben közlöm a 17, 20, 25 cm átmérőkre vonatkozó számítást. A kiegyenlítés alapelve azonos a 2. mellékletben szereplő eljárással, azzal a különbséggel, hogy domború görbe lévén, a második különbözeteti sor ( $dv_2$ ) értékének is negatívnak kell lenni, tehát a  $c'$  érték negatív és nagyobb mint a  $7d'$  érték.

A kiegyenlítést az 5—10—20 stb. méter magasságok közötti kerek méteres magasságokra lineárisan számítottam ki. A domború görbe hajlása elég enyhe, így a köbtartalmakban javítást nem ad és az 5 m-enkénti rögzítés a hajlást biztosítja (6. ábra).

A 20 méteres famagasságra kiegyenlített fatömegadatokat az 5—5 cm átmérőkre, ezek között a lineáris közbesítést minden cm-re, majd minden cm-es átmérőhöz tartozó fatömeg harmadfokú kiegyenlítő számítását a 7. mellékletben közlöm és az összefüggést a 7. ábra tünteti fel.

Az összefamennyiséget minden cm átmérőre és minden m famagasságra a 8. melléklet tartalmazza.

A 9. mellékletben az összefára vonatkozó gallyszázalé-



7. ábra. Az összes fatömeg a famagasság függvényében

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5	0,009	0,012	0,016	0,021	0,025	0,031	0,036	0,043	0,049	0,057	5
6	0,010	0,014	0,019	0,024	0,029	0,035	0,042	0,049	0,057	0,066	6
7	0,011	0,016	0,021	0,027	0,033	0,040	0,048	0,056	0,065	0,074	7
8	0,012	0,017	0,023	0,030	0,037	0,045	0,053	0,063	0,073	0,083	8
9	0,013	0,019	0,026	0,033	0,041	0,050	0,059	0,069	0,080	0,092	9
10	0,014	0,021	0,028	0,036	0,045	0,054	0,065	0,076	0,088	0,101	10
11	0,015	0,022	0,030	0,039	0,048	0,058	0,070	0,082	0,095	0,110	11
12	0,016	0,024	0,032	0,042	0,052	0,063	0,075	0,088	0,102	0,118	12
13	0,018	0,026	0,035	0,044	0,055	0,067	0,080	0,094	0,110	0,126	13
14	0,019	0,027	0,037	0,047	0,059	0,071	0,085	0,100	0,117	0,135	14
15	0,020	0,029	0,039	0,050	0,062	0,075	0,090	0,106	0,124	0,143	15
16				0,053	0,066	0,079	0,095	0,112	0,130	0,150	16
17				0,057	0,070	0,084	0,100	0,117	0,137	0,158	17
18				0,060	0,074	0,088	0,105	0,123	0,143	0,165	18
19				0,064	0,077	0,093	0,110	0,129	0,150	0,173	19
20				0,067	0,081	0,097	0,115	0,135	0,156	0,180	20
21										0,188	21
22										0,196	22
23										0,205	23
24										0,213	24
25										0,221	25
26											26
27											27
28											28
29											29
30											30
31											31
32											32



## 8. melléklet folytatása

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság	
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
m	tömörkőbméterben										m	
5	0,064	0,073	0,081	0,092	0,101	0,112						5
6	0,075	0,084	0,095	0,106	0,118	0,131						6
7	0,085	0,096	0,108	0,121	0,135	0,150						7
8	0,095	0,108	0,122	0,136	0,152	0,169						8
9	0,106	0,120	0,135	0,151	0,169	0,188						9
10	0,116	0,131	0,148	0,166	0,186	0,207						10
11	0,125	0,142	0,161	0,180	0,202	0,224						11
12	0,135	0,153	0,173	0,194	0,217	0,241						12
13	0,144	0,164	0,185	0,208	0,233	0,259						13
14	0,154	0,175	0,198	0,222	0,248	0,276						14
15	0,163	0,186	0,210	0,236	0,264	0,293	0,325	0,359	0,396	0,434		15
16	0,172	0,196	0,221	0,248	0,278	0,309	0,343	0,379	0,418	0,458		16
17	0,180	0,205	0,232	0,261	0,292	0,325	0,360	0,398	0,439	0,482		17
18	0,189	0,215	0,243	0,273	0,306	0,341	0,378	0,418	0,461	0,506		18
19	0,198	0,225	0,254	0,286	0,320	0,356	0,396	0,438	0,482	0,530		19
20	0,206	0,234	0,265	0,298	0,334	0,372	0,413	0,457	0,504	0,553		20
21	0,215	0,244	0,276	0,310	0,347	0,387	0,430	0,475	0,524	0,576		21
22	0,224	0,254	0,287	0,322	0,360	0,402	0,446	0,494	0,544	0,598		22
23	0,233	0,264	0,297	0,334	0,374	0,417	0,462	0,512	0,564	0,620		23
24	0,242	0,273	0,308	0,346	0,387	0,431	0,479	0,530	0,584	0,642		24
25	0,251	0,283	0,319	0,358	0,400	0,446	0,495	0,548	0,604	0,664		25
26			0,328	0,369	0,412	0,460	0,511	0,565	0,623	0,686		26
27			0,337	0,379	0,424	0,474	0,526	0,583	0,643	0,707		27
28			0,346	0,389	0,436	0,487	0,542	0,600	0,663	0,729		28
29			0,355	0,400	0,449	0,501	0,557	0,618	0,682	0,751		29
30			0,364	0,410	0,461	0,515	0,573	0,635	0,702	0,772		30
31								0,642	0,715	0,792		31
32								0,648	0,728	0,811		32

## 8. melléklet folytatása

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15	0,475	0,518	0,564	0,612	0,663	0,717	0,773	0,832	0,894	0,960	15
16	0,501	0,547	0,595	0,646	0,700	0,757	0,816	0,879	0,944	1,014	16
17	0,527	0,576	0,627	0,680	0,737	0,797	0,860	0,926	0,995	1,068	17
18	0,554	0,604	0,658	0,715	0,774	0,837	0,903	0,973	1,045	1,122	18
19	0,580	0,633	0,689	0,749	0,811	0,877	0,947	1,019	1,096	1,175	19
20	0,606	0,662	0,721	0,783	0,849	0,918	0,990	1,066	1,146	1,230	20
21	0,630	0,689	0,750	0,815	0,883	0,955	1,031	1,111	1,194	1,281	21
22	0,655	0,715	0,779	0,847	0,918	0,993	1,072	1,155	1,242	1,333	22
23	0,679	0,742	0,809	0,879	0,953	1,031	1,113	1,199	1,289	1,384	23
24	0,704	0,769	0,838	0,911	0,988	1,069	1,154	1,244	1,337	1,436	24
25	0,728	0,796	0,867	0,943	1,023	1,107	1,195	1,288	1,385	1,487	25
26	0,752	0,822	0,896	0,974	1,057	1,144	1,235	1,331	1,431	1,536	26
27	0,776	0,848	0,925	1,006	1,091	1,181	1,275	1,374	1,477	1,586	27
28	0,800	0,874	0,953	1,037	1,125	1,217	1,314	1,417	1,523	1,635	28
29	0,824	0,901	0,982	1,068	1,159	1,254	1,354	1,460	1,569	1,685	29
30	0,847	0,927	1,011	1,099	1,193	1,291	1,394	1,502	1,616	1,734	30
31	0,872	0,957	1,045	1,137	1,234	1,335	1,441	1,552	1,668	1,789	31
32	0,897	0,986	1,079	1,175	1,275	1,380	1,488	1,602	1,720	1,843	32

## 8. melléklet folytatása

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Famagasság
	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n										m
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12											12
13											13
14											14
15	1,028	1,099	1,174	1,252	1,333	1,418	1,506	1,598	1,694	1,793	15
16	1,086	1,161	1,240	1,322	1,408	1,497	1,590	1,687	1,788	1,892	16
17	1,144	1,223	1,306	1,393	1,483	1,577	1,675	1,776	1,883	1,992	17
18	1,201	1,285	1,372	1,463	1,557	1,656	1,759	1,866	1,977	2,092	18
19	1,259	1,347	1,438	1,533	1,632	1,736	1,843	1,955	2,071	2,192	19
20	1,317	1,409	1,504	1,603	1,707	1,815	1,927	2,044	2,165	2,291	20
21	1,372	1,468	1,567	1,671	1,779	1,891	2,008	2,130	2,256	2,387	21
22	1,427	1,527	1,630	1,738	1,851	1,967	2,089	2,215	2,347	2,483	22
23	1,483	1,586	1,694	1,805	1,922	2,044	2,170	2,301	2,438	2,578	23
24	1,538	1,645	1,757	1,873	1,994	2,120	2,251	2,386	2,528	2,674	24
25	1,593	1,704	1,820	1,940	2,066	2,196	2,332	2,472	2,619	2,770	25
26	1,646	1,761	1,880	2,004	2,134	2,269	2,409	2,554	2,705	2,861	26
27	1,699	1,817	1,941	2,069	2,203	2,341	2,486	2,635	2,791	2,952	27
28	1,752	1,874	2,001	2,133	2,271	2,414	2,563	2,717	2,877	3,043	28
29	1,805	1,930	2,061	2,197	2,339	2,486	2,640	2,799	2,964	3,134	29
30	1,858	1,987	2,122	2,262	2,408	2,559	2,717	2,880	3,050	3,225	30
31	1,914	2,046	2,183	2,325	2,474	2,628	2,789	2,956	3,130	3,310	31
32	1,971	2,104	2,244	2,389	2,540	2,698	2,862	3,033	3,210	3,395	32

## 8. melléklet folytatása

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)						Famagasság
	45	46	47	48	49	50	
m	t ö m ö r k ö b m é t e r b e n						m
5							5
6							6
7							7
8							8
9							9
10							10
11							11
12							12
13							13
14							14
15	1,896	2,003	2,114	2,229	2,348	2,472	15
16	2,001	2,114	2,231	2,352	2,477	2,607	16
17	2,106	2,224	2,347	2,474	2,606	2,742	17
18	2,211	2,335	2,464	2,597	2,734	2,877	18
19	2,317	2,446	2,580	2,719	2,863	3,012	19
20	2,422	2,557	2,697	2,842	2,992	3,147	20
21	2,523	2,663	2,809	2,960	3,116	3,277	21
22	2,624	2,770	2,921	3,077	3,239	3,406	22
23	2,725	2,876	3,033	3,195	3,363	3,535	23
24	2,826	2,983	3,145	3,312	3,486	3,665	24
25	2,927	3,089	3,257	3,430	3,610	3,794	25
26	3,023	3,190	3,364	3,542	3,728	3,918	26
27	3,119	3,291	3,470	3,654	3,845	4,042	27
28	3,215	3,393	3,577	3,766	3,963	4,165	28
29	3,311	3,494	3,683	3,879	4,081	4,289	29
30	3,407	3,595	3,790	3,991	4,199	4,413	30
31	3,497	3,691	3,892	4,101	4,317	4,540	31
32	3,588	3,788	3,995	4,211	4,435	4,668	32

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)														Famagasság	
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32		
m	s z á z a l é k														m	
5	48	43	39	36	33	31	29	28								5
6	46	40	37	34	31	29	28	27								6
7	44	38	35	32	30	28	27	25								7
8	42	37	34	31	29	27	26	25								8
9	41	36	33	30	28	27	25	24								9
10	40	35	32	30	28	26	25	24								10
11	39	34	31	29	27	25	24	23								11
12	38	33	31	28	26	25	23	22								12
13	38	33	29	27	25	24	23	22								13
14	37	32	28	26	25	23	22	21								14
15	37	32	28	26	24	23	22	21	20	19	19	19	18	18		15
16		32	27	25	23	22	21	20	19	19	18	18	17	17		16
17		32	27	24	22	21	20	19	19	18	18	17	17	16		17
18		32	27	24	21	20	19	18	18	17	17	17	16	16		18
19		32	26	23	21	20	19	18	17	17	16	16	16	15		19
20				23	20	19	18	17	17	16	16	16	15	15		20
21					20	18	17	17	16	16	15	15	15	14		21
22					19	18	17	16	15	15	15	14	14	14		22
23					19	17	16	15	15	14	14	14	13	13		23
24					19	17	15	15	14	14	13	13	13	13		24
25					19	16	15	14	14	13	13	13	12	12		25
26							14	13	13	13	12	12	12	12		26
27							13	13	12	12	12	12	11	11		27
28							12	12	12	11	11	11	11	11		28
29							12	12	11	11	11	11	10	10		29
30							11	11	11	11	10	10	10	10		30
31									10	10	10	10	10	10		31
32									10	10	10	10	10	10		32

9. melléklet folytatása

Famagasság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)								Famagasság	
	34	36	38	40	42	44	46	48		50
m	s z á z a l é k								m	
5										5
6										6
7										7
8										8
9										9
10										10
11										11
12										12
13										13
14										14
15	18	17	17	17	17	17	17	17	16	15
16	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16
17	16	16	16	16	15	15	15	15	15	17
18	16	15	15	15	15	15	14	14	14	18
19	15	15	15	14	14	14	14	14	14	19
20	15	14	14	14	14	13	13	13	13	20
21	14	14	14	13	13	13	13	13	12	21
22	13	13	13	13	13	12	12	12	12	22
23	13	13	13	12	12	12	12	12	11	23
24	12	12	12	12	12	11	11	11	11	24
25	12	12	12	11	11	11	11	11	10	25
26	12	11	11	11	11	11	10	10	10	26
27	11	11	11	10	10	10	10	10	9	27
28	11	10	10	10	10	10	9	9	9	28
29	10	10	10	9	9	9	9	9	9	29
30	10	9	9	9	9	9	9	8	8	30
31	10	9	9	9	8	8	8	8	8	31
32	9	9	9	8	8	8	8	8	8	32

kok vannak, vagyis, hogy az 5 cm-nél vékonyabb mennyiség hány %-a az összesfának.

A kapott összesfatömegtáblából állapítottam meg végül az összesfára vonatkozó gallyszázalékokat, amelyeket kerek százalékszámokban a 9. mellékletben közlöm.

Végül vizsgálat tárgyává tettem a 8. mellékletben közölt összes fatömegértékeket a 196 gallyméréssel felvett összes fatömeggel. Az eltérést és százalékos nagyságát a gallymérést mutató 4. melléklet 9—11. rovatai tartalmazzák. Az eltérés nem független a törzsszámtól, de itt viszonylag kevés törzs áll csak rendelkezésre.

### III. ÖSSZEFOGLALÁS

1. Hazai adatokból összeállított gyertyán fatömegtábla ez ideig nem készült. Külföldi szerzők adataiból állt rendelkezésre gyertyán fatömegtábla, amelynek használhatósága bizonytalan volt. Ilyen tábla a románok által 1952-ben összeállított gyertyán fatömegtábla, amelynek kiegyenlítése azonban más elvek alapján készült és így a most készített fatömegtáblával nem összehasonlítható. A két tábla között helyenkint 20—25%-ot is elérő fatömegkülönbség mindkét táblánál már extrapolált adatoknál jelentkezik s az az eltérő kiegyenlítési elv alkalmazásából adódik.

2. Külföldi szerzők által fatömegtábla szerkesztésére alkalmazott kiegyenlítési elv és módszer nem ismeretes. A hazaiak részben alakszám-görbék kisimitásával, részben az alkotógörbéknek egyenessel történt helyettesítésével készültek. A mellékletekben teljes egészében közlöm a begyűjtött adatok csoportátlagait, a teljes kiegyenlítő számítás lépésről lépésre, a szükségesnek vélt helyesbítéseket és az eredményül kapott értékek eltérését a felvett értéktől, tehát a tábla megbízhatóságát. Ezzel bizonyítani kívánom a kidolgozott kiegyenlítő számítás helyességét.

3. Ez ideig görbe alkotóvonalak kisimitását csak grafikus úton tudtuk elvégezni, a most alkalmazott módszerrel a harmadfokú parabola szerint változó értékeket mint polinomiális értékeket számítás útján is meg lehet határozni tetszőleges pontossággal. Az eljárás egyaránt alkalmas domború, homorú görbe vagy áthajlással bíró görbe pontjainak számítás útján történő meghatározására.

4. A gyertyán fatömegtábla összeállításához begyűjtött 1869 törzs adatainak kiértékelése folyamán megállapítható volt, hogy a vastagságtól és magasságtól függően az egyes csoportokban a fatömegeltérések olykor a  $\pm 40$ —50%-ot is elérhetik. Ezért a fatömegtábla szerkesztése során az alábbi szempontokat kell követni:

a) zárt állományból minden méretből a fatömeget befolyásoló tényezők részletes feljegyzésével lehetőleg az átlagos alakot megközelítő törzsek adatait gyűjtsük be, a hibás, beteg, esúcsszáraz vagy törött törzsek kivételével;

b) a vastagfatömeg adatok mellé a vékonyfatömeg adatok begyűjtését fokozni kell és legalább a törzsek 50%-ára meg kell állapítani a vékonyfatömeget;

c) a kapott adatokat vastagsági és magassági csoportokba kell sorolni.

A csoportok számát úgy kell megválasztani, hogy azokba túl kevés vagy túl sok törzs ne kerüljön. Túl sok csoport alakítása nehézkessé teszi a velük való munkát, túl kevés csoport alakítása nem fedi fel a törvényszerűségeket;

d) a törvényszerűségeket és a kiegyenlítéseket az összes fára kell elvégezni, mivel a gyakorlatnak, a tervezésnek, a kísérleteknek erre van szüksége. A vékonyfamennyiséget az összesfa függvényében kell megadni. Az összesfa kiegyenlítésnél a görbét kell alkalmazni, mert az egyenessel történő helyesbítés hullámozást vagy állandó egyirányú eltérést ad;

e) a gyertyán fatömegtáblában a vastagfatömegek a magasság függvényében egyenessel helyettesíthetően lineárisan növekednek, míg az átmérő függvényében harmadfokú parabola szerint. Az összesfatömeg a magasság függvényében enyhén domborodó emelkedő vonal, az átmérő függvényében homorú görbe szerint emelkedik. A vékonyfamennyiség a magasság függvényében csökken, az átmérő függvényében emelkedik, a vastagfához viszonyított mennyisége az átmérő függvényében csökken;

5. a fatömegtábla használhatósága az egyes törzsek szórása szerint korlátozott, pontosabb fatömeg megállapításhoz alkalmazását helyi adatokkal célszerű ellenőrizni;

6. fatömegtábla szerkesztése alkalmával sok, nem szorosan a fatömegtábla szerkesztéséhez szükséges igen értékes adat is begyűjthető, amelyre a tudománynak és gyakorlatnak egyaránt szüksége van. Ilyen a sudarlósság (törzsalak), tuskószázalék, kéregvastagság, a törzshálózat, a korona, a záródás, az elegyarány hatása a fatömegre, és amelyekből helyes kialakításra és szabályozásra, valamint faterméstani vonatkozásokra lehet következtetést levonni.

#### Irodalom

Batiás A.: Construction d'un tarif de cubage approprié.

Revue forestière française. 1958. 2. sz.

Csiszár J.: Fatömegtáblák szerkesztése. Erdészeti Kutatások, 1955. 4. sz.

Fekete Z.: Erdőbecslés, Akadémiai Kiadó, 1951.

Fekete Z.: Akác sorfa fatömeg és növekedési táblák. Sopron, 1931.

Hummel F. C.: A fatömeg és körlap viszonya.

Forestry Commission Bulletin London, Stat. Off. 1955.

Pardé J.: Un appareil révolutionnaire: la relascope de Bitterlich, Revue forestière française, 1956. 3. sz.

Dissescu R.—Stănescu, M.: A fatömegtáblák készítésének új módszerei, Revista Padurilor, Bucuresti, 1956. 1. sz.

Román gyertyán fatömegtábla kivonat,

Állami Erdőrendezési Intézet, Bpest, 1952.

Sopp László: A hazai nyárák fatömege. Erdészeti Kutatások, 1957. 3—4. sz.

Érkezett: 1958. II. 10.

#### ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ТАБЛИЦЫ ЗАПАСА ДРЕВЕСИНЫ ГРАБА

Из отечественных данных составленной таблицы запаса древесины граба до сих пор не имеется. Принцип и метод уравнивания, применяемый иностранными авторами, для составления таблиц запаса древесины, не известен. Отечественные таблицы запаса древесины готовились частично выпрямлением кривых видового числа, частично замещением составных кривых прямыми.



Для составления таблицы запаса древесины автор срубил 1869 деревьев и по 2<sup>x</sup> метровым отрубкам установил точно количество кубометров этих деревьев от подреза до вершины. В то же время записывались и прочие внешние или внутренние факторы, влияющие на запас древесины.

Объем древесины толще 5 см взятых для исследования стволов автор исчислил в группах по высоте в 3 м и по диаметру в 3 см на высоте груди. Для уравнивания средних величин был применен метод математической статистики. Линейно выравненные объемы, вычисленные в зависимости от высоты, нельзя замещать объемами, вычисленными в зависимости от поперечного сечения и выраженными кривой слабого изгиба.

Значит зависимость между объемами в функции диаметра изменяется по параболе не второй, а третьей степени. Поэтому объемы крупной древесины в функции диаметра автор уравнил по параболе 3<sup>й</sup> степени.

Объем древесины тоньше 5 см, то-есть ветви 196 стволов, автор определил методом опусканием в воду в процентах крупной древесины. Полученные данные были уравнены на графике. Количество мелкой древесины в зависимости от высоты уменьшается, в зависимости от диаметра увеличивается, а по отношению к количеству крупной древесины в зависимости от диаметра уменьшается.

Количество крупной плюс мелкой древесины, значит полной древесины, автор учитывал снова по параболе третьей степени.

В приложении даны средние по группам и уравнивательные исчисления, а также необходимые поправки и расхождение полученных данных от принятых данных, то-есть достоверность таблиц.

Уравнение составных кривых до сих пор можно было разрешить только графическим путем. Изложенным методом данные, изменяющиеся по параболе третьей степени, можно определить с любой точностью путем исчисления как полиномиальные данные. Этот способ одинаково пригоден для определения точек выпуклых, вогнутых, а также пересекающихся кривых исчисления.

Рис. 1: Взаимосвязь средних крупной древесины в зависимости от площади поперечного сечения

Рис. 2: Объем крупной древесины граба в зависимости от диаметра.

Рис. 3: Процент хвороста (отнесенный к крупной древесине) в зависимости от диаметра

Рис. 4: Линейное выравнивание всего дерева в зависимости от высоты

Рис. 5: Полный объем дерева в зависимости от диаметра

Рис. 6. Полный объем дерева в зависимости от высоты дерева

## UNTERSUCHUNGEN BEI DER ERSTELLUNG VON HOLZMASSENTAFELN FÜR WEISSBUCH E

Für die Weissbuche (*Carpinus betulus L.*) wurde bisher aus in Ungarn gewonnenen Angaben noch keine Massentafel zusammengestellt. Auch ist kein Ausgleichsgrundsatz und Verfahren bekannt, die bei der Konstruktion von Holzmassentafeln seitens ausländischer Autoren zur Anwendung gelangt wären. Die ungarischen Massentafeln werden teils auf Grund der Berechnung von Formzahlkurven, teils mittels Ersetzung der erzeugenden Kurven durch Gerade aufgebaut.

Zur Erstellung der Weissbuchen-Massentafeln hatte Verfasser 1869 Stämme fällen lassen. Der Inhalt dieser wurde von der Fällschnittfläche bis zum Wipfel und durch sektionweise Kubierung von höchstens 2 m langen Abschnitten ermittelt. Gleichzeitig wurden alle bezeichnenden, äusseren und inneren Faktoren vermerkt, die auf die Holzmasse irgendeine Wirkung ausüben.

Die über 5 cm starken Stämme wurden in Durchmessergruppen von je 3 cm (in Brusthöhe gemessen) und in Höhengruppen von je 3 m zusammengefasst und nachher die durchschnittlichen Massen dieser Gruppen ermittelt.

Der Ausgleich der Durchschnittswerte erfolgte durch Anwendung der Methoden der mathematischen Statistik. Die als Funktion der Baumhöhe linearisch ausgeglichenen Holzmassen ergaben eine leicht gekrümmte Kurve, die durch keine Gerade ersetzt

werden kann. Der Zusammenhang zwischen den als Funktion des Durchmessers berechneten Massen ändert sich also nicht nach einer quadratischen sondern nach einer Parabel dritten Grades. Die Derbholzmassen wurden daher als Funktion des Durchmessers nach den Gesetzen einer kubischen Parabel ausgeglichen.

Den Inhalt der Holzmassen unter 5 cm Durchmesser hatte Verfasser am Reismaterial von 196 Stämmen, u. zw. durch Eintauchen in Wasser (xilometrisch) in Prozenten der Derbholzmassen festgestellt und die so erhaltenen Werte graphisch ausgeglichen. Die Reisholzmenge nimmt mit steigender Höhe ab, mit steigendem Durchmesser zu, ihr Anteil im Verhältnis zum Derbholz nimmt mit steigendem Durchmesser ab.

Die Gesamtholzmassen (bestehend aus Derb- und Reisholz) wurden ebenfalls nach einer Parabel dritten Grades berechnet; sie ergaben als Funktion der Höhen eine leicht konvexe, als Funktion der Durchmesser eine konkave Kurve.

Die Beilagen enthalten die Werte der Gruppendurchschnitte, Ausgleichsberechnungen, als notwendig erachteten Richtigstellungen, sowie die Unterschiede, die zwischen den angenommenen und tatsächlich erhaltenen Werten bestehen und somit die Verlässlichkeit der Holzmassentafel spiegeln.

Die Berechnung von krummen erzeugenden Linien war bisher nur auf graphischem Wege möglich. Mit der vom Verfasser angewandten Methode kann man jedoch die sich nach einer kubischen Parabel ändernden Werte als polynomiale Werte auch durch Berechnung — mit beliebiger Genauigkeit — feststellen. Das Verfahren ist zur rechnerischen Ermittlung aller Punkte sowohl der konkaven, als auch der konvexen oder durchbiegenden Kurven geeignet.

Abb. 1. Ausglichen der durchschnittlichen Derbholzmassen als Funktion der Baumhöhe

Abb. 2. Zusammenhang der durchschnittlichen Derbholzmassen als Funktion der Kreisfläche

Abb. 3. Derbholzmassen der Weissbuche (*Carpinus betulus* L.) als Funktion des Durchmessers

Abb. 4. Reisholzprozent (auf die Derbholzmasse bezogen) als Funktion des Durchmessers

Abb. 5. Lineare Ausglichen der Gesamtholzmasse als Funktion der Höhe

Abb. 6. Gesamtholzmasse als Funktion des Durchmessers

Abb. 7. Gesamtholzmasse als Funktion der Baumhöhe

## INVESTIGATIONS ON CONSTRUCTION OF VOLUME TABLES FOR HORNBEAM

From data gathered in Hungary no volume table was hitherto worked out for the hornbeam (*Carpinus betulus* L.). Neither principles nor methods of levelling applied by foreign authors to prepare volume tables are known. The Hungarian volume tables are built up partly on reckoning the form factor curves, partly on substituting the generative curves by straight lines.

In order to draw up hornbeam volume tables the author has 1869 trees felled. Their volume was established by cubing the whole stem in sections of maximum 2 m. length from the felling cross cut to the top. Simultaneously all characteristic external and internal factors influencing the volume in whatever way were recorded.

All trees thicker than 5 cm. were ranged into diameter groups of 3 cm. (measured at breast height) as well as in height groups of 3 m. and the average volume of each group was calculated.

The levelling of the averages was carried out by using the methods of mathematical statistics. The linearly levelled volumes plotted against tree heights gave a slightly bent curve which cannot be substituted by a straight line. The connection of the volumes plotted against diameters does not change according to a quadratic but according to a cubic parabola. Consequently, the volumes of the so-called „Derbholz“ (i. e. all wood having over 5 cm. in diameter at the smaller end) were levelled plotted against diameters according to the rules of a third-order parabola.

The volume of wood material below 5 cm. in diameter was established by sinking

the branches of 196 trees in water (using xylometers). The data were calculated in percentages of the „Derbholz” and the results thus achieved graphically levelled. The volume of branchwood decreases in proportion to the increase in diameter, its quantity related to that of the Derbholz diminishes in proportion to the decrease in diameter.

The total volumes (consisting of branchwood and Derbholz) were calculated according to a cubic parabola as well, plotted against they gave diameters a concave curve.

The Appendices contain the average values of the groups, calculations of levelling, the necessary corrections, as well as the differences manifesting themselves between the presumed and actually obtained results, reflecting thus the reliability of the volume table.

Until now bent generative lines could be reckoned only by the aid of graphs. Using the author's method, however, the values changing according to a third-order parabola may be established also by calculation with discretional accuracy. This method is suitable for calculative establishment of all points of the concave, convex and inflective curves.

# A HAZAI APADÉKVIZSGÁLATOK EDDIGI EREDMÉNYEI

(1. közlemény)

DÉRFÖLDI ANTAL

## I. AZ APADÉKKÉRDÉS JELENLEGI HELYZETE

A fakitermelés során előálló különféle apadékokra szakirodalmunkban nagyon kevés adatot találunk és amit itt-ott fellelhetünk, az sem hazai feldolgozás eredménye. Régebbi erdészeti zsebnaptáraink — de *Fekete Zoltán* Erdőbecsléstana is — igen tág határértékek között közölnek — elsősorban kéregre — külföldi adatokat. Ezek azonban nem alkalmasak a mai igényeknek megfelelő, a szerfabecslés megkövetelt pontosságát kielégítő tervezésre. A legújabb zsebnaptárakban pedig hiába keresünk a különféle apadékokra mutatókat, nem találunk, mert a szerkesztők érezhették, hogy a jelenleg használt adatok hiányosak, ill. bizonytalanok és nem elégítik ki a gyakorlat igényeit.

Erdőhasználattal foglalkozó irodalmunk is igen mostohán tárgyalja ezt a kérdést. Végeredményében ezen nem is csodálkozhatunk, mert ilyen irányú kutatás hazánkban még nem volt. A múltban a tőkés rendszer erre nem áldozott, gondolván: nem lényeges az az 5—10%-os többlettermelés, amely a különféle apadék be nem tervezett nagyságából esetleg előállhat. Szocialista társadalmunkban ez nem engedhető meg. Fakészletünk tartamos fenntartása, sőt annak növelése a bővített újratermelés elengedhetetlen feltétele. Az egyes apadékok figyelembevétele a vágás-tervezéskor s nem kevésbé a fa kitermelésekor egyik módja fakészletünk megőrzésének, sőt növelésének.

E kérdéskomplexummal kapcsolatosan a külföldi irodalomban is csak általános adatokat találunk. Valamivel részletesebbek az egyes fafajokra vonatkozó kéregvizsgálati eredmények (*Flury, Schober, Zimmerle, Mütscherlich, Vanselow*), míg a döntésre és a felkészítésre vonatkozólag az irodalomban való keresgélés itt is meddő eredményre vezet, vagy olyan nagy értéket mutató adatokat közölnek, amelyeket a mi viszonyaink között nem használhatunk.

Ezt olvashatjuk pl. *Gayer—Fabricius* „Forstnutzung” c. könyvének (4) a döntési módok összehasonlítása című fejezetében (187. old.): „A vágás-érett fáknak körülhajkolással kézidöntéssel végzett fakitermelés esetében — átlagos vastagságot feltételezve — a faveszteség nagyobb (4—7%, rúdnál 2—2,5%), mint fejszével és fűrészszel történő döntéskor ...; legkisebb az irtásos termelés esetében...” Vagy a fahulladékok hasznosítása című fejezetben (496. old.) csupán ezeket találjuk: „Fahulladék keletkezik döntéskor, felkészítéskor, a fa felhasználási helyén, különösen a fűrészüzemekben. Az erdőn a faveszteség vidékek szerint változik.

Magas hegységben a tetemes anyagmozgatási költségek miatt nagy mennyiségű anyag marad vissza, viszont nagyváros közelében, iparvidékeken a legutolsó gallyacska is hasznosítható.”

A kéregre vonatkozólag (241. old.) *U. Müller* ismert adatait közli — ugyanazokat, amelyeket *Fekete Zoltán* „Erdőbecsléstan”-ában és *Vanselow* (8) ismerteti, illetve amit az 1943. évi „Erdészeti Zsebnaptár” is tárgyal. A hivatkozott „Erdőhasználatban” (4) a nettó fatömegtervezésekor a kéregre vonatkozólag csupán a „HOMA” előírására hivatkozik, amely szerint tölgy esetében 15%, egyéb fafajok esetében 10%-ot kell figyelembe venni. *Szergejev, P. M.* (7) munkájában a kéregre már átmérők függvényében találunk adatokat. Ezek azonban az eddigi vizsgálatok eredménye alapján nem alkalmazhatók hazai viszonyainkra.

A fakitermelési apadékok kérdése legújabb időkben a szocialista országokban a fatakarékossági kérdésekkel kapcsolatban is előtérbe került és a KGST keretében ezzel külön bizottság foglalkozik.

A felsorolt hiányosságok kiküszöbölésére, továbbá a fontosabb vágás-tervezés érdekében a szerfabecslési kutatás eredményeképpen az ERTI javaslatára az OEF elrendelte az apadékok mérőszámainak megállapítását. A kutatás lényegében csak 1956-ban kezdődött. Célja egyrészt az, hogy a bruttó és nettó fatömeg között található törvényszerűségeket tudományos megalapozottsággal vezesse le, másrészt annak vizsgálata, hogy a jelenleg alkalmazott 4%-os termelési apadék előírás mennyiben felel meg a valóságnak. Hisszük, hogy ez a kutatás hézagpótló munka lesz szakirodalmunk és szakközönségünk számára is.

Az apadékok kérdésével „Néhány szó az apadékról a fatakarékosság érdekében” (3) cikkben foglalkoztam első ízben. Ez a tanulmány ennek kiegészítése, illetve az újabb eredmények közreadása, hogy azokat szaktársaink már fel is használhassák munkájuk során. Miután mindkét tanulmány eddigi kutatási munkákon alapul, az esetleges ismétlésekért elnézést kérek, de a teljesség kedvéért szükséges egyes esetekben az ott elmondottakat itt megismételni.

A kutatás az elmúlt három évben — megfelelő anyagi fedezet hiányában — nem folyhatott olyan ütemben, ahogy ezt szeretnénk volna. Ez év július havában megtartott Erdőgazdasági Tanács ülésén hozott döntések alapján hisszük, hogy 1959-től kezdődően nagyobb ütemben indulhatnak meg az adatgyűjtések.\* Sürgősségét elárulta az a szakmai türelmetlenség is, ami a Tanács ülésén a gyakorlati szakemberek részéről tapasztalható volt.

## 2. A KÜLÖNFÉLE APADÉKOKRÓL ÁLTALÁBAN

A fakitermeléskor előálló apadék nem más, mint a bruttó és nettó fatömeg közötti különbség ( $A = B - N$ ). Üzemterveink a bruttó fatömeget tárgyalják, fatömegbecslési módszereinkkel is bruttó fatömeget mutatható ki. Ezzel szemben népgazdaságunk számára a nettó fatömeget kell megadnunk ( $N = B - A$ ), ezért favágási terveink is ezt tárgyalják.

\* 1959. évre a OEF 60 000 Ft célhitelt adott. (Szerk.)

A két mennyiség közötti különbség meghatározása tehát nagyon fontos mind a tervezéskor, mind pedig a becsült fatömeg kitermelésekor. Hogy a tervezéskor helytelenül használt apadéktényező, illetve a kitermeléskor előírt apadék mértékének be nem tartása mit jelent élőfakészletünkben, az előbbi egyszerű egyenletből is levezethető. Az  $N = B - A$  egyenlet csak akkor helyes, ha „ $A$ ”, vagyis az apadék mennyisége egyenlő a tervezettel. Ha ellenben helytelen, laza technológia következtében az apadék „ $x$ ” mennyiséggel nő, úgy az egyenlet csak akkor áll fenn, ha „ $B$ ”-t, vagyis a bruttó fatömeget, ugyanezzel az értékkel ( $x$ ) növeljük, vagyis

$$N = (B + x) - (A + x)$$

Rendezve az egyenletet  $N = B + x - A - x = B - A$ . Tehát, ha a laza technológia következtében „ $x$ ” mennyiséggel nő az apadék, és ezt kitermelés után a bruttó fatömeg megállapításakor nem vesszük figyelembe, akkor a valóságos nettó fatömeg  $N = B - (A + x) = B - A - x$ , vagyis a nettó fatömeg az előírásnál kisebb lesz.

Miután az „ $N$ ” kitermelése kötelező előírás, következőleg a laza kitermelési technológia alkalmazása következtében előálló apadéktöbblettel kell növelnünk a „ $B$ ”-t, mert különben a többletet az élőfakészletből pótoljuk anélkül, hogy azt valahol számbavettük volna.

E rövid okfejtés világosan igazolja a kérdés fontosságát. Hazai termelésünk esetében pl. 2–3%-os számba nem vett apadéktöbblet 65–95 000 m<sup>3</sup> fatömeget von el évenként élőfakészletünkéből.

A vágásra kijelölt állófa (becsült bruttó fatömeg) kitermelésének megkezdésétől a kitermelt faanyag számbavételéig a feldolgozási munkák során fatömeghiányok következnek be. Nagyságuk attól függ, hogy mennyire tartjuk meg a fakitermelési előírásokat.

Felmerülhet a kérdés, hogy a fatömeghiányokat apadéknak vagy veszteségnek nevezzük-e. Véleményünk szerint mind a kettő helyes, de mindegyiknek más-más értelmezést kell adnunk annak ellenére, hogy a felkészítés során keletkezett apadék is, veszteség is mindenképpen a bruttó fatömeg csökkenésével jár.

A feldolgozás során bekövetkezett fatömegcsökkenés egy részének nagyságát helyes műszaki technológia alkalmazásával befolyásolhatjuk, illetve a bekövetkező hiányt csökkenthetjük, a fatömegcsökkenés más részét viszont nem tudjuk befolyásolni, mert ezekkel mindig mint meghatározott mennyiséggel kell számolni. Éppen ezért az előbbieket veszteségnek, az utóbbiakat apadékoknak nevezzük. Eszerint

## I. Felkészítési veszteségek:

a) a föld feletti tuskóban visszamaradó, akár tűzifának (nem gyökértuskónak), akár szerfának használható törzsrész fatömege,

b) a döntőhajk elfaragásából előálló fatömeghiány,

c) a ferdevágások okozta hosszúság megrövidülése miatt bekövetkezett bemérési veszteség (pl. két egymás után következő 4 m-es törönkből 2 db 3,90-es lesz),

d) a túlméretekből származó fatömegsökkenéseknek az a része, amely az előírttal szemben jelentkezik,

e) a vágásban visszamaradó, törésből és gallyazásból származó favesztések,

f) a vágásban visszamaradó és berakásra nem kerülő vékony rózsefa mennyisége (rözsetrágya),

g) a számbavételi különbségekből előálló fatömegvesztés, és végül

h) vágáskor dolgozók által eltüzelt famennyiség.

## II. Felkészítési apadékok:

a) a fűrészelési résbőségéből keletkezett fatömeghiány,

b) az előírt túlméretekből származó bemérési hiány,

c) a számbavételi különbségekből előálló fatömegapadék, amit nem tudunk kiküszöbölni, s végül

d) a kitermelt szerfa kéregapadéka.

A kéreg a nettó fatömeg szempontjából akkor is apadéknak számít, ha történetesen cserzési célra használjuk fel.

A gyakorlat általában az  $I/a-f$ ,  $h$  és a  $II/a-b$  és  $II/d$  pontokban felsorolt veszteségekkel, illetve apadékokkal számol. Az ún. számbavételi különbségből származó veszteség ( $I/g$ ) egy része olyan természetű, amely elsősorban felvételi eszközeink pontosságától, felvételi munkánk lelkiismeretes elvégzésétől függ, tehát kiküszöbölhető. Másik része azonban olyan természetű — elsősorban a törzsrész bemérése esetében —, amely mindig jelentkezik, mert termeléskor a szokásos 2 m-es bemérésű hosszúságoknál nagyobb darabokat köbözzünk, ami a Huber-féle képlet használatával, rendszerint kisebb köbtartalmat ad. Az eltérés általában annál nagyobb, minél hosszabb és vastagabb a kihosszított szerfa (lásd: *Flury* vizsgálati eredményeit, *Fekete Z.* Erdőbecsléstan 48—49. oldal).

Ez a bemérési különbség — mint később látni fogjuk — igen számottevő arányt foglal el a 4%-os termelési apadék megengedhető össz-mennyiségéhez viszonyítva.

A bemérési hiány — az előző fejezetben adott értelmezés szerint — lehet apadék is és veszteség is. A kettőt élesen elhatárolni legtöbb esetben nem lehet, mert a beméréskor együtt adódnak; ez a számbavételi különbség definíciójából is következik. A számbavételi különbségből származó hiány ugyanis nem más, mint „a kitermelt valóságos fatömeg és a bemérésekkel meghatározott fatömeg közötti különbség, amely adódhat: milyen pontossággal mérjük az átmérőt, famagasságot; mekkora túlméreteket alkalmazunk; az alkalmazott kéregszázalékok megfelelnek-e a valóságnak; úrm-ben termelt és berakott választék esetén helyes-e az átszámítási tényező”.

Veszteséghez tartozik még a közelítésből származó fatömegsökkenés is. Mivel apadék is és veszteség is. A kettőt élesen elhatárolni legtöbb esetben nem lehet, mert a beméréskor együtt adódnak; ez a számbavételi különbség definíciójából is következik. A számbavételi különbségből származó hiány ugyanis nem más, mint „a kitermelt valóságos fatömeg és a bemérésekkel meghatározott fatömeg közötti különbség, amely adódhat: milyen pontossággal mérjük az átmérőt, famagasságot; mekkora túlméreteket alkalmazunk; az alkalmazott kéregszázalékok megfelelnek-e a valóságnak; úrm-ben termelt és berakott választék esetén helyes-e az átszámítási tényező”.

Vésztességhez tartozik még a közelítésből származó fatömegsökkenés is. Mivel azonban tő melletti felkészítés esetében ez a nettó fatömeget nem érinti, a tanulmány ezt nem tárgyalja. A szorosabb értelemben vett közelítési apadék hazai viszonyok között az előbb említettekhez képest csekély. Más azonban az anyagmozgatás során előálló fatömeghiányok problémája. Véleményünk szerint ez nem tartozik a kutatási téma tárgy-

körébe, mert kimondottan adminisztratív, főképpen pedig szervezési kérdés.

A felsorolt apadékokon, illetve veszteségeken kívül meg kell említeni teljesség kedvéért az ún. minőségi apadékokat is, amely nem más, mint a döntés és felkészítés során bekövetkezett esetleges értékcsökkenés. Pl. a felhasadás és beszakadás, vagy helytelen hossztolás következtében előálló minőségromlás. Miután ez az apadék, illetve veszteség mennyiségi csökkenéssel nem jár, a kutatás erre sem terjedt ki.

A kutatásról megjelent első közlemény a második fejezetben felsorolt felkészítési veszteségek közül a I/a—f, az apadékok közül a II/a—c pontokban megadottak eddigi vizsgálati eredményeit tárgyalja. A kéregvizsgálatokról a második közleményben számolunk be.

### 3. FELKÉSZÍTÉSI VESZTESÉG ÉS APADÉKVIZSGÁLATOK

Az új fahasználati utasítás a számításba veendő fakitermelési hiányokra tervezéseinkben, továbbá a kitermelt nettó fatömegnek bruttó fatömegre történő visszaszámításakor egyaránt 4% „termelési apadék”-ot ír elő. Ez utóbbi esetben azonban az apadékokat a következő képlettel vesz-

szük figyelembe:  $B = \frac{N}{1-0,04} \cdot 4\%$  esetében:  $\frac{N}{0,96} \cdot A$  kutatás során

tisztáztuk a felkészítési fatömeghiány egyes összetevőit (2. fejezet I/a—h, II/a—c, illetve II/d) és vizsgálat tárgyává tettük, hogy a felsorolt mennyiségi hiányok az I/g—h és a II/d kivételével beleférnek-e, avagy meghaladják-e a 4%-os előírást. Ebből a célból kísérleti termeléseket állítottunk be. A kitermeléskor igyekeztünk megtartatni a fakitermelőkkel az új erdőhasználati utasításban már megszabott műszaki fakitermelési technológiát. A ledöntött fa pontos számbavétele két részletben történt. a) Először a bruttó fatömeget határoztuk meg általában 2 m-es szakaszos köbözéssel 5 cm-ig, hossztolatlan állapotban. Az 5 cm-nél vékonyabb és berakásra kerülő faanyagot 1 cm vastagságig pontosan 1 m-es darabokra hosszoltuk és középátmérő szerint köböltük mm pontossággal. Az 1 cm-nél vékonyabb, továbbá a hulladék darabok fatömegét súlymérlegeléssel egybekötött xilométerezéssel határoztuk meg. b) A bruttó fatömeg bemérése után a favágatási terveknek megfelelő hossztolás következett, majd a kihosszolt anyagot a legnagyobb pontossággal választékonként felvettük. Megjegyezzük, hogy a kihosszolt tűzifát nem űrméterekbe rakva átszámítási tényezővel, hanem az alapfelvételeink tömörköbméterre vonatkozó bemérési eredményeivel vettük számításba. A kihosszolt tűzifa esetében ugyanis az egyes daraboknál jelentkező esetleges  $\pm$  túlméretekből származó fatömegeltérés a tűzifa összes bruttó fatömegére nincsen befolyással. Az apadék itt csak a fűrészelési résbőségből származó fatömeghiány, ami felvételeink alapján végzett számítások szerint m<sup>3</sup>-enként 2—3 ezrelék, tehát igen kismértékben befolyásolja az apadék valószínű értékét.



A rakásolt faanyag átszámítási tényezőinek megállapítása külön feladat. Ezt a számbavételi különbségekből származó veszteségek megállapításakor kell majd vizsgálni (I/g). Itt azért sem végezhetjük el ezt a munkát, mert a rendelkezésre álló hitelkeretből egyrészt nem futotta, másrészt nagyon elnyújtotta volna az amúgy is aprólékos munkákat követelő apadékvizsgálati felvételeket. Ugyancsak nem foglalkoztunk az eltüzelésből keletkező veszteséggel sem I/h.

A vizsgált törzseket törzselemző kartonokra vettük fel. A mért adatok alapján lehetőség nyílt mindazoknak a számításoknak az elvégzésére, amelyeket egyrészt az apadékvizsgálatok, másrészt a törzs alakvizsgálatok megköveteltek. A kartotérendszer lehetővé tette a vizsgálatok különféle szempontok szerinti gyors elvégzését, csupán a kartonokat kellett megfelelő csoportosításban kigyűjtögetnünk.

Az apadék-, ill. veszteségszámítást három csoportosításban összevontan mutattuk ki, mégpedig:

1. apadékesoport 2. fej. I/a tétéle,
2. « 2. fej. I/b—d, továbbá II/a-c tétéle,
3. « 2. fej. I/e—f tétéle.

Ezt az összevonást az a körülmény indokolta, hogy ebben a csoportosításban a felsorolt veszteségek, ill. apadékok a törzsrész feldolgozásakor összevonva mérhetően elkülöníthetők voltak. (Pl. a 2. szerint összevontak mind a hosszúság megrövidülésével kapcsolatosak, és egyben a törzsrész két beméréséből eredő esetleges különbség is itt jelentkezik.) Ezeket a veszteségeket és apadékokat később részleteiben is vizsgáljuk.

Eddig a következő apadékvizsgálati fakitermeléseket végeztük el:

1. táblázat

Tételszám	Fakitermelés helye	Erdőrész jele	Kor	Vágásmód	Fafaj	Kitermelt mennyiség
1.	Budakeszi	35/b	70 év	eh.	ktT: 21,4 m <sup>3</sup> Cser: 10,4 m <sup>3</sup>	31,8 m <sup>3</sup>
2.	Sopronkövesd	8/b	48 év	vh.	ktT:	26,8 m <sup>3</sup>
3.	Sopron	188/b	51 év	eh.	ktT:	12,8 m <sup>3</sup>
4.	Ugod	31/b, 36/c, 30/i	46—60 év	eh.	Bükk:	116,4 m <sup>3</sup>
5.	Ugod	35/a	50 év	eh.	Cser:	65,5 m <sup>3</sup>
6.	Ugod	35/a	50 év	eh.	Cser:	23,9 m <sup>3</sup>
7.	Királyrét	102/a	70 év	vh.	ktT:	39,1 m <sup>3</sup>
8.	Visegrád	81/a	100 év	vh.	ktT:	48,1 m <sup>3</sup>
Összesen:						364,4 m <sup>3</sup>

A részletes vizsgálati eredményeket a 2. táblázatban közöljük. (Nem szerepel a táblázatban az előbbi felsorolás 6. tétele, miután ennek kiértékelése az 5. tétel alattival kapcsolatos.) A számításokat három mellmagassági vastagsági osztályban (0—20-ig, 21—30 cm és 31 cm-en felül) végeztük el. A megadott apadékszázalékok a kitermelt összes bruttó fatömegre vonatkoznak.

Vizsgálva a kapott eredményeket, az alábbi következtetéseket vonhatjuk le: a mellmagassági átmérő növekedésével az apadék általában csökken. A 8 kísérleti termelés átlagadatai szerint:

—20 cm mellmag. vastags. o-ban:	6,79%	az összes apadék
21—30 « « « «	6,34%	« «
31 cm felett « « «	5,44%	« «

Az összes termelésben az átlagos apadékszázalék 6,09%, tehát 2,09%-kal haladja meg az előírásos 4%-ot.

Ha a különféle felkészítési apadékokat természetüknek megfelelően csoportosítjuk (lásd *e.*, fejj. 4. bek.), akkor az alábbi átlagértékeket kapjuk:

1. a tuskóban visszamaradó még használható fatömeg (0,11—0,81%) .....	0,56%
2. hosszúsági megrövidülést okozó veszteség és apadék, továbbá a törzsrész bemérési különbsége (1,33—3,06%)	2,09%
3. a vágásban visszamaradó gally és hulladék (2,38—5,37%)	3,44%
Összesen:	6,09%

Feltűnően sok a 3. pontban tárgyalt vágáshulladék: 3,44%. Különösen a sopronkövesdi (5,37%) és királyréti (4,54%) eredmények rontják az átlagot. Ennek okára a későbbiekben fogunk rámutatni.

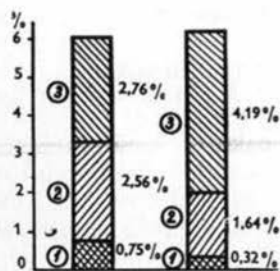
Ezek a vizsgálatok elsősorban domb- és hegyvidéki kitermelésekre vonatkoznak, ahol a vékonyabb anyag berakása sokszor elmarad. Alföldi viszonylatban még meg fogjuk vizsgálni ezt a kérdést.

A vizsgálatból, a hajkelfaragásból, a fűrészelési résbőségből és a túlméretekből előálló veszteségek, ill. apadékok mennyisége 1,33—3,06% között változik. Az átlagos érték 2,09%. Ez az előírásos 4%-hoz viszonyítva sok, még inkább kifogásolható a 3,06%-os szélsőséges adat. Ez az átlagos érték, amint ez a 4. táblázatból kitűnik, feltétlenül csökkenthető, ha a túlméreteket megtartjuk. (A 4. táblázat 3. tétele szerint 0,37%-ot kell ennek a rovására írni.)

Igen érdekes megállapítás vezethető le a kézi és gépi fűrész munkájával kapcsolatban. Hasonlítsuk össze az eredményeket. (3. táblázat.)

Amíg az összesített eredmények közel egyformák, az egyes veszteségeken belül lényeges az eltérés. Az 1. ábra ezt szemléltetően is mutatja.

A gépi fűrész kitermeléssel a tuskómagaság csökkentése a kézzel szemben megoldottnak



1. ábra. A munkában előállott felkészítési favesztesség, illetve apadék

2. táblázat

Megnevezés	Budakeszi 35/b					Sopron-				
	Fafaj	Szerfakihozat %	Kitermelési apadék %				Fafaj	Szerfakihozat %	Kitermelési	
			—20 cm-ig	21—30 cm-ig	30 cm felett	Együtt v. átlag			—20 cm-ig	21—30 cm-ig
Kitermelt bruttó fatömeg m <sup>3</sup> :		0,9	10,0	10,5	21,4			5,9	20,9	
<i>Apadék:</i>										
Tuskó	ktT	1,00	0,70	0,84	0,81	ktT		0,49	0,53	
Hossztolásból		1,77	2,84	2,16	2,46		2,06	1,80		
Visszamaradó hull.		5,35	3,29	2,90	3,18		5,49	5,35		
Felkészítési ap. össz.		8,12	6,83	5,90	6,45		8,04	7,68		
A kitermelt szerfa kéregapadéka	71	10,30	10,53	10,20	10,40	43		10,20	7,63	
Összes apadék**		18,42	17,36	16,10	16,85			18,24	15,31	
Kitermelt bruttó fatömeg m <sup>3</sup> :		—	6,6	3,8	10,4		Sopron 188/a			
<i>Apadék:</i>								3,00	9,8	
Tuskó	Cser	—	1,22	0,21	0,84	ktT		—	0,11	
Hossztolásból		—	3,16	2,86	3,06		1,93	1,29		
Visszamaradó hull.		—	3,10	1,93	2,68		3,78	3,23		
Felkészítési ap. össz.		—	7,48	5,00	6,58		5,71	4,63		
Kitermelt szerfa kéregapadéka	72	—	11,38	14,00	12,30	52		10,79	11,38	
Összes apadék**		—	18,86	19,00	18,88			16,50	16,01	

\* Gépi munka.

\*\* A bruttó fatömeg %-ában.

látszik. A kézi fűrész munkája esetében ez még nem mondható. A gépi munka javára jelentkező eltolódás a kézi döntéssel járó erősebb fizikai igénybevétel következménye.

A hosszúság megrövidüléséből származó veszteségekkel kapcsolatban azt várják, hogy a gépi fűrész nagyobb résbősége miatt több lesz az apadék. Ezzel szemben lényegesen, —34%-kal kevesebb. Magyarozatát részben ugyancsak a döntési munkaműveletben kell keresni. A kézi döntés esetében általában a hajkelfaragásból származó veszteség nagyobb,

kövesd 8/b*		U g o d					Királyrét 102/a*						
apadék %		Fafaj	Szerfakihozat %	Kitermelési apadék %				Fafaj	Szerfakihozat %	Kitermelési apadék %			
30 cm felett	Együtt v. átlag			—20 cm-ig	21—30 cm-ig	30 cm felett	Együtt v. átlag			—20 cm-ig	21—30 cm-ig	30 cm felett	Együtt v. átlag
—	26,8			6,00	43,2	16,3	65,5			5,1	22,2	11,8	39,1
—	0,52	Cser		0,65	0,59	0,82	0,66	ktT		0,23	0,25	0,30	0,27
—	1,87		2,29	2,62	2,17	2,48	1,16		1,48	1,10	1,33		
—	5,37		2,42	2,55	1,92	2,38	4,91		4,73	4,10	4,54		
—	7,76		5,36	5,76	4,91	5,52	6,30		6,46	5,50	6,14		
—	8,17	36		3,97	5,08	4,04	4,68	36		10,40	10,18	8,40	9,70
—	15,93		9,33	10,84	8,95	10,20	16,70		16,64	13,90	15,84		
—	12,8			3,9	31,6	80,9	116,4			—	12,4	35,7	48,1
—	0,11	Bükk		0,40	0,80	0,75	0,70	ktT		—	0,29	0,43	0,40
—	1,44		2,50	2,20	2,10	2,23	—		1,98	1,88	1,91		
—	3,44		0,10	3,00	2,90	2,87	—		3,61	3,30	3,40		
—	4,99		3,00	6,00	5,75	5,90	—		5,88	5,61	5,71		
—	11,21	60		1,25	3,15	2,40	2,30	61		—	9,16	8,70	8,79
—	16,20		4,25	9,15	8,15	8,20	—		15,04	14,31	14,50		
—	12,8			3,9	31,6	80,9	116,4			—	12,4	35,7	48,1

mint a gépi fűrész kitermelés nagyobb fűrészelési résbőségből és döntési veszteségből származó apadéka. Ugyanis, amint később látni fogjuk, a törönkben beálló veszteség igen érzékenyen hat az összes termelési apadékra. A gépi fűrész munkája esetében a hajkelfaragásból származó hiány viszonylag sokkal kisebb.

Ezeket a megállapításokat a 2. táblázatban közölt eredmények igazolják. Vizsgáljuk ezek után részleteiben a 2. apadékcsoportba eső hiányokat.

3. táblázat

Apadék megjelölése (a fenti felsorolás szerint)	Kézi fűrész	Gépi fűrész
	munka apadékszázaléka	
1.	0,75	0,32
2.	2,56	1,64
3.	2,76	4,19
Összes veszteség, ill. apadék százaléka	6,07	6,15

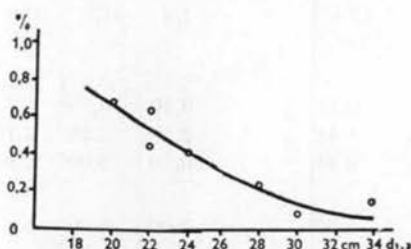
Nézzük először a fakitermelési veszteségeket (4. táblázat 1—3. tétele). Amíg a kézi fűrész kitermelés esetében a hajkelfaragásból származó veszteség 0,05—0,19%, a gépi fűrész termelésben csak 0,01—0,04%. Bár az átlagértékek 2 : 1 arányt mutatnak, részleteiben vizsgálva már más következtetés vonható le. A döntési hajk nagyságát lényegesen befolyásolja a kitermelésre kerülő állomány mellmagassága, ill. töv vastagsága. Minél vastagabb a tőátmérő, annál nagyobb hajkot kell készíteni, ennél fogva a hajkolásból eredő veszteség lehetősége is nagyobb. Az ugodi termelés átlagos mellmagassági átmérője 30 cm, a visegrádié 34 cm, a királyrétié 28 cm. A fenti arány 4 : 1 a gépi munka javára. A Sopron környéki és soproni gépi termelésekben lényegében hajkelfaragás nincs (az átlagos mellmagassági átmérő 20—22 cm), míg a budakeszi 24 cm átlagos mellmagasságú állományban a kitermelés során 0,05—0,09% jelentkezett.

A ferdevágások okozta hosszúság megrövidülés a szóban forgó fakitermelések esetében általában nem számottevő és a túlmérettel hozható kapcsolatba.

Mindegyik kísérleti termelésben az előírttal szemben lényegesen nagyobb túlméretet találunk. A fakitermelési, ill. a bemérési szabványok csak a rönkre írnak elő 3 cm-es túlméretet. Ugyanakkor majdnem minden választékra 2—3 cm túlméretet hagynak, sőt nagyon gyakori az 5 cm-es is. Minél vékonyabb az állomány, a fatömegvesztés ebből a szempontból annál nagyobb. Magyarázata kézenfekvő. Ugyanis növekedő  $d_{1,3}$ -dal a rönkmennyiség gyarapodik, a vékony választék pedig csökken (2. ábra).

Lássuk ezek után az apadékokat.

A fűrészelési résbőségéből származó apadék átlagadataiban törvényszerűség van, mert amíg a kézi fűrészek esetében a résbőség 2,5—3,2 mm között változik, addig a gépi fűrészek esetében ez 10—13 mm között ingadozik, tehát az arány négyszeres. Az apadék nagysága kézi fűrész termelés esetében a bruttó fatömeg 0,10%-a, gépi fakitermelés esetében pedig 0,44%.



2. ábra. A meg nem engedett túlméreték mennyisége a bruttó fatömeg százalékában

Az előírt túlméretekből származó apadék a kitermelt rönkmennyiség függvénye. Itt a törvényszerűség éppen fordítottja kell hogy legyen a meg nem engedett túlméretekkel kapcsolatban tett megállapításnak. Általánosságban ez így is van. Ha azonban a rönktermelést szorgalmazzuk — a vékonyabb méretekben is —, az ebből adódó apadék nagysága 0,25—0,30% körül ingadozik. A motorfűrész termelésben jelentkező átlagot (0,15%) leszorítja a sopronkövesdi és a soproni termelés, ahol a vizsgálatba vont kitermelés bruttó fatömegének csupán 16%-a rönk, míg a többi termelésben a rönk 30—50%-os arányban szerepelt.

4. táblázat

Tételszáma	A 2. csoportban összefoglalt felkészítési favesztés, ill. apadék megnevezése	Kézi fűrész fakitermelés				Motorfűrész fakitermelés					Összes átlag	
		Budakeszi		Ugod		Átlag	Sopron-kövesdi kT	Sopron kT	Visegrád kT	Királyrét kT		Átlag
		kT	Cser	Cser	Bükk							
		%				%					%	
	<i>Vereség:</i>											
1.	Döntőhajk elfaragásából előállott favesztés (2/I. b.)	0,05	0,09	0,19	0,14	0,12	0,04	0,01	0,04	0,03	0,03	0,07
2.	Ferde fűrészvágások miatt előállott favesztés (2/I. c.)	—	—	—	0,03	0,01	0,03	0,04	—	—	0,01	0,01
3.	Előírttal szembeni nagyobb túlméretes favesztése (2/I. d.)	0,64	0,42	0,31	0,08	0,36	0,68	0,46	0,16	0,23	0,39	0,37
	Összes vereség:	0,69	0,51	0,50	0,25	0,49	0,75	0,51	0,20	0,26	0,43	0,45
	<i>Apadék:</i>											
4.	Fűrészelési résbőség-ből eredő fatömeg apadéka (2/II. a.)	0,11	0,12	0,10	0,09	0,10	0,53	0,42	0,42	0,40	0,44	0,27
5.	Előírt túlméretekből származó apadék (2/II. b.)	0,35	0,27	0,30	0,31	0,30	0,06	0,04	0,26	0,25	0,15	0,23
6.	A törzsrész szakaszos és kihosszolt bemérése közti fatömeg apadék (2/II. c.)	1,31	2,16	1,58	1,58	1,66	0,53	0,47	1,03	0,42	0,62	1,14
	Összes apadék:	1,77	2,55	1,98	1,98	2,07	1,12	0,93	1,71	1,07	1,21	1,62
	Összes fatömeghiány a vizsgált csoportban:	2,46	3,06	2,48	2,23	2,56	1,87	1,44	1,91	1,33	1,64	2,09

Számottevő apadék a törzsrész bemérési különbségéből származó fatömegsökkenés — 0,42—2,16%, átlag 1,14% —, amely természetesen független a termelés módjától (kézi, gépi). Ennek alapvető okára a 2. fejezetben már rámutattam. Véleményem szerint a törzsrész feldolgozásával, illetve bemérésével kapcsolatban 1,2—1,7%-os bemérési különbsézzel mindig kell számolnunk. Igazolással szolgáljon, hogy erre vonatkozólag 263 db törzset mértünk be 180,6 m<sup>3</sup>-rel 2 m-nél nem hosszabb szakaszokban és a felhossztolás után 98 db törzs esetében találtunk minimális plusz fatömeget. Ennek ellenére 1,14%-os bemérési fatömeghiányt kaptunk. Szembeállítva *Flury*-nek bükkre vonatkozó hasonló természetű vizsgálataival, a mi eredményünk kisebb értéket mutat. Pl. *Flury* 30 cm  $d_{1,3}$  esetében 24 cm fejestagságban 3,0%, 18 cm fejestagságban 2,2%-fa tömegsökkenést talált. Bár az összehasonlítás nem egészen reális, mert mi középátmérőkkel dolgoztunk, de bizonyos mértékben támpontul szolgálhat. A nagyobb arányú eltérés még azzal is magyarázható, hogy *Flury* szálfára kapta ezeket az adatokat, mi viszont már kihosszolt erdei választékokra végeztük el a fatömegszámításokat.

A gépi fakitermelésben igen nagy a visszamaradó vékony anyag és a hulladékarány, majdnem kétszerese a kézi kitermelésnek. Sajnos, gépi termelőink ezt a munkát általában elhanyagolják, amit talán a gyorsabb munkatempóval lehet magyarázni. Megjavítását feltétlenül szorgalmazzunk kell. Ezek a számszerű adatok igazolják azokat a korábbi megállapításainkat, hogy a gépi fűrészekkel végzett fakitermelési munkák után mindig több a vágáshulladék, a visszamaradó anyag százalékos aránya.

Végül vizsgáljuk meg a visszamaradó tuskóban található, de még használható faanyag mennyiségi változásait. A régi fahasználati utasítás szerint „lehetőleg a föld színének magasságában” kell a döntést elvégezni, és a tuskómagasság „legfeljebb a vágáslap átmérőjének 1/5-e, 1/6-a lehet”. Az új erdőhasználati utasítás a terep, a tődarab minősége és a döntési módoktól függően a vágáslapátmérő 1/3—1/10-ében írja elő a tuskómagasságokat. A kísérleti termelések során iparkodtam megtartatni a döntőkkel a terepadta lehetőségekhez képest a legkedvezőbb tuskómagasságot, ennek ellenére 0,56%-os fatömegvesztés állt elő. Ez a kézi

5. táblázat

$d_{1,3}$	Famagasság	Apadék növekedése 1 cm-enként	$d_{1,3}$	Famagasság	Apadék növekedése 1 cm-enként
cm	m	%	cm	m	%
16	17	0,10	32	27	0,07
20	20	0,09	36	28	0,06
24	22	0,08	40	30	0,01
28	26	0,07	50	35	0,03

döntésénél több, a gépinél kevesebb. Döntés után minden egyes esetben megmértük a még használható tuskórész magasságát. Ha csak nem rossz sarjeredetű állományról van szó, általában megkövetelhető, hogy a mellmagassági átmérő  $1/3$ -ánál magasabb tuskót hagyni nem szabad, ami a vágáslap-átmérő kb.  $1/5$ — $1/6$ -ának felel meg. Ennek alapján a mellmagassági átmérő és famagasság függvényében számításokat végeztünk. Az eredményt az 5. táblázatban adjuk meg.

Amint látjuk, a nekvő mellmagassági átmérővel és famagassággal a mellmagassági átmérő  $1/3$ -át meghaladó minden 1 cm plusz tuskómagasság a bruttó fatömeghez viszonyított apadék  $0,10\%$ -tól  $0,03\%$ -ig csökken. (Pl. ha a kitermelésre kerülő állomány átlagos mellmagassági átmérője 28—32 cm közötti, a famagasság pedig 26—27 m volt, a vágásban pedig az átlagos tuskómagasság 10 cm-rel haladta meg a mellmagassági átmérő  $1/3$ -át, a tuskóapadék  $0,7\%$ , 20 cm  $d_{1,3}$  esetében  $0,9\%$ .)

Országos viszonylatban általában nem találjuk meg a tuskómagasságra vonatkozó előbb említett feltételt, bár az utóbbi időben határozott javulás észlelhető. Úgy hisszük, nem becsülünk borúlátóan, ha az átlagos tuskómagasságot a mellmagassági átmérő  $50\%$ -ában jelöljük meg. Ez esetben az 5. táblázat adatait figyelembe véve a valóságos tuskóapadék a bruttó fatömeg kb.  $0,30$ — $0,35\%$ -a.

Az eddigi vizsgálatokból levonható *következtetések*:

a) Igazoltnak vehető az új erdőhasználati utasítás 11,3431 pontjában (17. oldal) előírtak, amely szerint a vágástervben külön fel kell tüntetni azokat az erdőrészeket, amelyekben előreláthatóan értékesítetlenül visszamarad a vékony ágfa (rözsétrágya). Ez esetben  $1$ — $3\%$ -ot erre is le kell vonni a nettó fatömeg kiszámításakor. Ha ezt az  $1$ — $3\%$ -ot az adott helyzetnek megfelelően figyelembe vesszük, a  $4\%$ -os felkészítési apadékon belül maradunk, feltéve, ha egyebekben az előírt termelési technológiákat megtartjuk. Amikor a már említett, „Az erdő”-ben megjelent cikkben ugyanezt a kérdést tárgyaltam, megállapítottam, hogy a  $4\%$ -os felkészítési apadék „feltétlenül feszítettnek mondható”; nem vehettem meg figyelembe az időközben érvénybe léptetett előbb említett új erdőhasználati utasítás előírásait, bár kívánatosnak tartottam már akkor, hogy „rözsétrágya címen a visszamaradó anyagra feltétlenül százalékos kulcsot kell megállapítani.” Természetesen az  $1$ — $3\%$  mint rözsétrágya beszámítás nem alkalmazható általánosságban. A termelési lazaságokból előálló ilyen természetű apadékokat feltétlenül csökkenteni kell. Elsősorban vonatkozik ez a gépi fakitermelésre, ahol a visszamaradó anyagra vonatkozó  $4\%$  körüli mennyiséget legalább  $2\%$ -kal szükséges javítani.

b) Kézi fakitermelés esetében mindegyik munkaterületet javítani kell. A döntésből eredő fatömegvesztés itt nem kielégítő. Sok a tuskóvesztés ( $0,75\%$ ), nem kevésbé nagy a hajkelfaragásból, ferdevágásokból, a meg nem engedett túlméretekből származó favesztés ( $0,49\%$ ). Gépi termelés esetében csak a meg nem engedett túlméret esik kifogás alá ( $0,37\%$ ).

c) Véleményünk szerint az új erdőhasználati utasításban műszaki technológiákkal megadtuk azokat a lehetőségeket, amelyekkel az elért

4%-os fakitermelési apadék elérhető, bár amint a táblázatokból megállapítható, ez a 4% elég szoros, mert már a legkisebb lazaság is növeli az apadékot. Betartásának a feltétele elsősorban az előírások maradéktalan megtartása, mégpedig a fakitermelés gondos megtervezése, döntéskor és hosszalazás alkalmával a helyes technológiák, az anyagtakarékossági elvek alkalmazása. Abban az esetben, ha a vágásban megengedhető 2%-nál nagyobb mennyiségben marad vissza gallyanyag, akkor azt az erdőhasználati utasításnak megfelelően külön kell megbeesülni, ill. számításba venni.

d) Az eddigi kutatás eredményeképpen megállapítható az is, hogy a 4% apadék csökkentésére belátható időn belül nem kerülhet sor, bárhogyan is javítjuk a fakitermelési munkaeszközeinket és munkamódszereinket. Ugyanis a fakitermeléssel járó munkák szükségszerűen a megadott 4%, sok esetben ennél nagyobb apadékot eredményezik.

#### Irodalom

1. *Anucsin, N. P.*: Erdőbecsléstan. (Lesznaja takszacija). Goszleszbumizdat, Moszkva—Leningrád, 1952.
2. *Dérföldi A.*: Szemelvények a favágatás tervezési kutatásból különös tekintettel a szerfabcslésre. Erdészeti Kutatások, Budapest, 1957. 3—4. szám.
3. *Dérföldi A.*: Néhány szó az apadékokról a fatakarékosság érdekében. Erdő, 1958. 1. sz.
4. *Gayler—Fabricius*: Die Forstbenutzung. 14. kiadás. Parey Verl. Berlin, Hamburg, 1949.
5. *Mester J.*: Apadékvizsgálatok. Időszaki jelentés. ERTI. Kézirat. 1955.
6. *Fekete Z.*: Erdőbecsléstan. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1951.
7. *Szergejev, P. N.*: Erdőbecslés. Goszleszbumizdat, Moszkva—Leningrád, 1953.
8. *Vanselow, K.*: Einführung in die Forstliche Zuwachs-, u. Ertragslehre. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a. Main, 1942.

Érkezett: 1958. X. 30.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПОТЕРЮ ПРИ ВЫРУБКЕ ДРЕВЕСИНЫ

### I. публикация

Практика давно нуждается в научно обоснованных показателях потерь при вырубке древесины. Те цифровые данные, которые имеются в иностранной литературе, непригодны к планировке, соответствующей условиям настоящего времени и удовлетворяющей требуемую точность при оценке деловой древесины или перечет вырубленного нетто объема древесины на брутто. Значит цель исследования — установить закономерность между объемами брутто и нетто древесины.

Автор подчеркивает важность потери с точки зрения древостоя на корню, затем выясняет понятие потери и убыли при вырубке древесины. Потеря — это тот недостаток древесины, на которую можем влиять производственной технологией при обработке. К числу таковых относятся: высота наземной части пня, подруб, отходы и т. д. Убыль — это те недостатки, с которыми всегда как неизменными определенными количествами следует считаться. Например: величина щели при распиловке, потери коры, нормативы надбавки на усушку. Исследования в области потери коры не производились.



Автор произвел опытную вырубку 364,4 м<sup>3</sup> древесины ручными и машинными инструментами в 8<sup>ми</sup> различных местах. В результате этого установлено, что потеря древесины составила в среднем 6,09% против 4% нормы. Наибольшую часть потери дали тонкие ветвы, оставшиеся на лесосеке и отходы. При исчислении нетто объема древесины в данном случае 1—3% следует отнести как удобрение хмызом.

Автор сравнивает потери от ручной и механизированной рубки и указывает на их недостатки. Потери от пней при механизированной обработке составляют половину потерь от пней при ручной обработке, с другой стороны потерь от оставшейся на лесосеке древесины почти в 2 раза больше, чем при ручной обработке.

Наконец автор устанавливает, что на дальнейшее уменьшение 4% потерь при рубке древесины нет возможности, потому что работы, произведенные при свалке и обработке древесины, необходимо дают потери в 4%.

Рис. 1: Убыли или потеря древесины при обработке

Рис. 2: Количество не разрешенных превышенных размеров брутто объема в процентах

## BISHERIGE ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE VERLUSTE IM UNGARISCHEN HAUNGSBETRIEB

Die Praxis entbehrt seit langem wissenschaftlich fundierter Weiserzahlen über die bei der Holzernte auftretenden Abgänge, bzw. Verluste. Die Angaben, die sich nur auf das ausländische Schrifttum stützen, sind für eine Planung — die den heutigen Verhältnissen zu entsprechen hat und der notwendigen Genauigkeit der Nutzholzeinschätzung gerecht werden soll — nicht geeignet und können auch zur Ermittlung der Bruttoholzmasse aus dem Netto-Erntergebnis nicht als Grundlage dienen. Die Bestrebungen der Forschung sind also darauf ausgerichtet, die zwischen den Brutto- und Nettowerten bestehenden Gesetzmässigkeiten auf wissenschaftlicher Basis zu ergründen.

Verfasser betont die Bedeutung der Ernteverluste auch mit Rücksicht auf den Holzvorrat und erläutert die Begriffe des eigentlichen Verlustes und des Abganges. Ersterer umfasst jene Ausfälle an Holzmasse, die bei der Aufbereitung mit der Ernte-technologie beeinflusst werden können. Als solche sind also die Stockhöhe, die Grösse des Fallkerbes, die Abfälle, usw. zu betrachten. Die Abgänge erscheinen hingegen als Mängel, die man stets mit unveränderlichen, bestimmten Mengen in Rechnung stellen muss, so z. B. die Sägeschnittbreite, die vorgeschriebenen Übermasse, die Rindenprocente, usw. Letztere werden hier noch nicht behandelt.

Verfasser führte an 8 verschiedenen Orten Holznutzungen mit Handgeräten und Maschinen durch, wobei ein Gesamtertrag von 364,4 fm erzielt wurde. Dem amtlich genehmigten Ausfall von 4 vH gegenüber betrug der Gesamtverlust durchschnittlich 6,09 vH Dieser ergab sich grösstenteils aus dem auf der Schlagfläche zurückgebliebenen Reisig und den Abfällen. In begründeten Fällen dürfen bei der Ermittlung des Nettoertrages für Reisigdüngung 1 bis 3 vH in Rechnung gestellt werden.

Verfasser vergleicht die bei Handarbeit und maschineller Holzernte auftretenden Verluste (Übersicht 15) und beleuchtet die Mängel beider Methoden. Während z. B. bei Anwendung von Maschinen auf die Stöcke kaum die Hälfte jener Menge entfällt, die bei Handarbeit fast unvermeidlich ist, erreichen im ersten Falle die auf der Schlagfläche zurückbleibenden Abfälle fast das Doppelte jener Menge, die im Hauungsbetrieb mit Handwerkzeugen verloren geht.

Zum Abschluss stellt Verfasser fest, dass das gegenwärtige, mit 4 vH festgesetzte Ausmass der Verluste, bzw. Abgänge nicht herabgesetzt werden kann, da die bei der Fällung und Aufbereitung des Holzes zu verrichtenden Arbeiten keine Unterschreitung dieser Grenze gestatten.

*Abb. 1. Im Laufe der Aufbereitungsarbeiten entstandene Verluste bzw. Abgänge*

*Abb. 2. Summe der nicht genehmigten Übermasse in Prozenten der Brutto-Holzmasse*

## THE RESULTS OF RECENT INVESTIGATIONS ON LOGGING WASTE IN HUNGARY

Practice wants for a long time indices on losses and deficits in logging operations. Data relying on foreign literature only are not adequate for plannings which have to suit present conditions and to meet the requirements of necessary precision in timber estimate. Therefore, such data cannot be used for figuring out brutto volumes from netto yields. Consequently, research work should endeavour to disclose on scientific basis the regularities existing between brutto and netto values.

The author stresses the importance of logging waste even in view of the standing crop, explains the notions of the properly meant losses and the deficits. The former comprise all the waste which can be influenced by logging technology in the course of felling and bucking. Such losses are e. g. high stumps, large notches, brush, etc. The deficits are the waste which should always be calculated as unchanging, definite quantities, e. g. the width of the saw kerf, the prescribed excesses, bark percentages etc. The latter are not dealt with here.

The author performed loggings with hand tools and machines in eight different forests and obtained a total yield of 364,4 cubic meter. In contradiction to the officially authorized ratio of 4 per cent the total waste amounted to 6,09 per cent in average. This quantity resulted to the greatest part from the brushwood and chips left on cutting areas after logging. Figuring out the netto yield in justified cases 1 to 3 per cent of brushwood for manuring may be calculated.

The waste caused by hand tools and machines in logging operations (Table 15) are compared and the disadvantages of both methods elucidated. Applying machines, e. g. for stump pulling, the loss is hardly the half of that caused by manual labour, but after machine labour at least the double quantity of brush caused by hand tools remains on the felling area.

Finally the author points out that the present level of waste set to 4 per cent cannot be lowered because the work to be executed in the course of felling and bucking does not permit to go below these bounds.

# AZ ERDEIFENYŐ TERMÉSZETES FELÚJULÁSÁNAK FELTÉTELEI A HOMOKI ERDŐGAZDASÁGI TÁJAINKON

BABOS IMRE,  
a mezőgazdasági tudományok doktora

„Nem a környezet alakítja a szervezeteket,  
hanem azok alkalmazkodnak a környezeti-  
tűkhöz.”

W. Kubiena

Vitatott hazánkban a fenyvesítés helyessége. A fenyvesítés ésszerűen megoldott, megfelelő határok közé szorított, elegyítve végrehajtott területarány javítása mellett sok a felhozható érv. Elég *J. Weck* megállapítására utalnom (24), amely szerint a fenyőtűk xeromorfiaja az összefüggő fenyvesek kialakulásának időpontjában uralkodó trópusi éghajlatra vezethető vissza. Tény, hogy ma már a trópusokon is fenyvesítenek, s az elgondolás helyességét arid éghajlatunk alatt a fenyők megnyugtató növekedése is alátámaszthatja. A fenyvesítés szükségességét bizonyítja az is, hogy fenyőfűrészáru szükségletünk 82%-áért kell évente mintegy 450 millió devizaforintot fizetnünk.

Néhány szórványos, inkább csak feltételezhető előfordulástól eltekintve sehosem őshonos a homoki erdőgazdasági tájainkon a fenyő. A tájak erdőművelési elbírálása során ezért az összehasonlítás egyik alapja a homokon termőhelyállónak bizonyult fenyők — az erdei- és a fekete-fenyő — természetes úton újuló képessége lehet. Minthogy pedig a homokra alkalmas fenyőcsemeték nevelésére elsősorban azok a termőhelyek alkalmasak, amelyeken a természetes újulat is jelentkezik, célszerűnek látszott a természetes felújulás termőhelyi vonatkozásainak a tisztázása.

Ezzel a kérdéssel annak idején *Magyar Pál* is foglalkozott (15), s a természetes újulatok megtelepedési helyét a növénytársulásokkal jellemezte. Különösen figyelemre méltó *A. G. Gael* munkássága (9), aki a Terek-Kuma közötti homokterületen az erdeifenyő természetes újulásának előfordulási helyét a termőhelytípusokhoz, ezeken belül a homokformákhoz és a talajvíz állásához kötötte.

A vegetációs időszak kezdődő felmelegedésére az erdeifenyő erőteljes transpirációval reagál, s ezzel a talajt szemmel láthatóan kiszárítja. Az ideai tűk teljes kifejlődése után csökken a vízkészlet elhasználódása (19).

Sok esetben megtalálható — főleg állományok alatt — a homoki fenyves magkelése. Hónapokon át tarthatják magukat a csiracsemeték, míg végül is nyomtalanul eltűnnek. Életben maradásukat kizárólag a rendelkezésükre álló elegendő vízkészlet biztosíthatja. Ennek utánpótlását a csapadékbőség, vagy a magasabban álló talajvíz, vagy a vizet jól tároló talajréteg szolgáltathatja. Amennyiben a vízutánpótlás folyamatos, az újulás a magtermés időszakos ismétlődésétől függően sorozatos. Ha csak egyes esztendők kedvező csapadékhullása, vagy az időszakonként magasra



1. abra. A Terek-Kuma közötti homokvidéken is a talajvízközelségű, teknőszerű laposokban újul fel természetes úton az erdeifenyő (Gael felvétele)

emelkedő földárja tette lehetővé a magkelések életben maradását, az újulat egyes évjáratokra korlátozott.

Homoki erdőgazdasági tájaink természetes fenyőújulására kevés kivétellel az a jellemző, hogy az újulat nem a magot szóró állományok alatt, hanem azok szélén keletkezik.

Wittich vizsgálatai szerint (25) azért hiányzik a természetes újulat az ernyőző faállományok alól, mert

nyári aszály idején még gyommentes talajon is bekövetkezik alattuk a felső homoktalajrétegek fiziológiai kiszáradása.

Ez a kiszáradás a legtöbbször gyomos talajon a nyár folyamán többször is megismétlődhet,

ezért közömbös bármely, akár csak a tenyészeti időszakra vonatkoztatott átlagos talajnedvesség, mert mindenkor a szélsőséges értékek döntik el a természetes újulatok sorsát.

Kedvező azonban a mohák (*Hypnum*) jelenléte, mert alattuk a homoktalaj vízháztartásának az ingadozása csekély.

Feltételezhető, hogy mindezekon kívül a csemetedőlés is apasztja a zsenge magkelések számát (13).

Figyelman kívül hagyható a homoki erdőgazdasági tájaink közül a Jászság, ahol magtermő korú fenyvesek hiánya miatt egyelőre nem is remélhető a természetes újulás bekövetkezése. Feltűnő az életképes, természetes újulat hiánya a Nyírségen, jóllehet egyes tájrészletekben



2. ábra. Vegyeskorú, természetes erdeifenyő-újulat Somogyfajsz határában

(Baktalórántháza, Nyírbétek, Nyírvasvári) elegendő idősebb fenyvesről gyűjtik be ma is a tobozok magtermését.

Ezért főként a somogyi-homokhát, a kisalföldi és a tengelici homok, valamint a Duna—Tisza közti homokhát természetes úton keletkezett fenyveseit kellett vizsgálat tárgyává tennünk.

Eltérő a fenyvesek területaránya, tehát bizonyos mértékig a jelentőségük is eltérő az egyes homoki erdőgazdasági tájakon. Az alábbi összeállítás azonban csak a jelenlegi helyzet tolmácsolója és a sok, sikertelen erdősítés, rongtott állomány — főleg akácós — ismeretében a fenyvesítés szükségyszerű fokozására mutat.

1. táblázat

Erdőgazdasági táj	Összes erdőterülete	Ebből			Az összes erdőterületből fenyves	Tervezhető távlati területarány
		Ef	Ff	fenyves összesen		
					%	
					ha	
Somogyi homokhát	49,836	6,590	481	7,071	14,1	16,0
Nyírség	46,196	1,867	1,347	3,214	7,0	14,0
Kisalföldi homok	6,483	532	582	1,114	27,9	30,0
Tengelici homok	4,310	97	510	607	14,0	25,0
Duna—Tisza közti homokhát	70,393	1,614	5,526	7,140	10,1	30,0
Jászság	932	—	4	4	0,4	10,0
Összesen:	178,150	10,700	8,450	19,150	10,7	—
%-ban		5,9	4,8			

A felkeresett, az esetek többségében mindenkor kis területeket elfoglalt természetes fenyőújulatok vizsgálata az egyes homoki erdőgazdasági tájakra jellemző megállapításokat eredményezett.

A táblázatokban, grafikonokban feldolgozott talaj- és tápanyagvizsgálatokat az ERTI laboratóriumában *Horváth Endréné, Ágostházy Imréné, Madocsay Tiborné, Eperjessy Imréné* és *Tatár Sándorné* végezték el.

## I. SOMOGYI HOMOKHÁT

A homoki, erdőgazdasági tájak között a somogyi homokhát termőhelyi adottságai a legkedvezőbbek. Észrevehető ez az erdősítések, az új erdőtelepítések végrehajtása során is. Ez az egyetlen homoki erdőgazdasági táj, ahol vállalható az 1 éves, magágyi fenyőcsemeték ültetése, a sekélyebb vagy a nagygyödrös talajelőkészítés is a szárazabb domboldalakon.

Élesen elkülönül egymástól a Kaposvár—Somogyszob közötti vasútvonal mentén a táj erdővel borított területe. Mindössze Nagybajom fölött van egy kisebb, északra nyúló része a déli, gyengébb termőerejű, erdősült területnek. A talaj termőerőben jelentkező eltérését a bőséges csapadék sem tudja kiegyenlíteni, s ez az állományok magassági növekedésén is lemérhető.

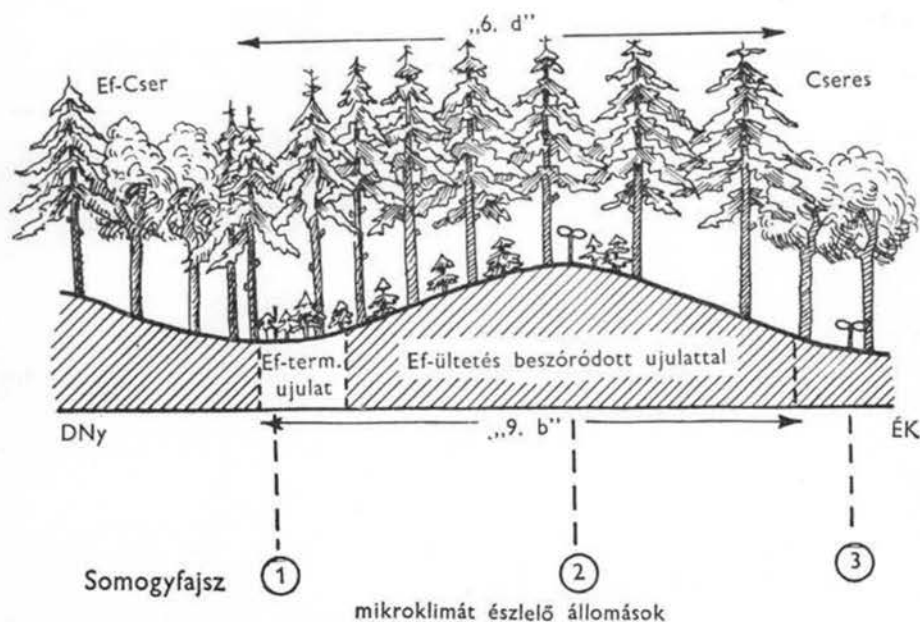
Túlteng a somogyi homokháton a helytelen, elegenden fenyvesítés, amit lombfajajok — elsősorban az akác, az ezüst- és kislevelű hárs — közbeültetésével kell legalább a korai pótlások során megszüntetni.

A táj 40 évi átlagos csapadékhullásáról a 2. táblázat tájékoztat.

### 2. táblázat

*A somogyi homokvidékre jellemző 40 évi csapadékatlagok*

Észlelőhely	Évi	IV—IX. hó között	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
			átlagos csapadékmennyiség mm												
Mesztegnyő	723	426	58,8	38	36	46	55	75	76	71	77	72	67	57	53
Nagybajom (Alsócsikota)	695	408	58,7	37	36	44	57	76	72	66	69	68	68	54	48
Mezőcsokonya (Somogyfajsz)	724	423	58,4	39	39	46	60	79	73	67	72	72	70	56	51
Barcs (Középrigóc)	787	443	56,3	45	42	53	66	83	80	71	72	71	83	64	57
Istvándi (Középrigóc)	730	411	56,3	42	39	49	61	77	76	65	66	66	77	60	52
								Átlagosan		366 mm					



3. ábra. A somogyfajszi természetes erdeifenyő-újulat terepszelvénye

A fenyőmagkelesek szempontjából különösen döntő jelentőségű a május—augusztus havi csapadékhullás bősége.

A táj savanyú homokján az erdeifenyő természetes felújulása

- az újvárfalvai erdészet somogyfajszi, a nagybajomi erdészet
- mesztegyői és
- alsósíkotai, végül
- a középrigóci erdészet buckás területein tanulmányozható.

A somogyfajszi és a mesztegyői természetes újulatok a marcali homoki tájtípusra jellemző szelíd lejtésű, hosszan és nagyjából észak-déli irányban párhuzamosan haladó, alacsony, buckás terepen találhatók.

A somogyfajszi újulat részben a homokvonalat tetőrészletén, a „6. d.” erdőrésztlet szegélyén, barázdás talajelőkészítés oseteteültetése között, kovárványos homokon kialakuló rozsdabarna erdőtalajon fordul elő.

Erdeifenyő újulat verődött fel a dombvonulat délnyugati hajlójában is, a 70 cm-es futóhomokborítású, homokos löszön kialakult, ma már csupán csonka erdőtalajon, egy eredetileg ligeti perjés (*Poa nemoralis*) kocsányos tölgyes termőhelyén.

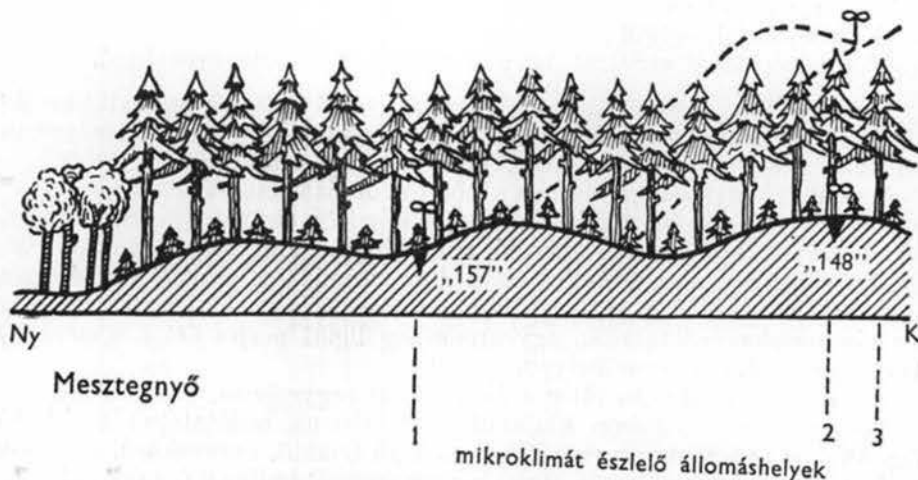
Az erdeifenyő újulata főleg a lábázatban vegyeskorú.

Kovárványos homokon kialakult rozsdabarna erdőtalajon található egy 48 éves erdeifenyves ernyőzése alatt jól fejlődő, vegyeskorú, nagyobb területet borító természetes újulat a mesztegyői erdőben („148”, „157”). A 80%-os borítású gyepszintben az eredeti kocsányos tölgyes erdőtípusra

3. táblázat

Az erdeifenyő természetes felújulásának talajtípusai a somogyi homokhát erdőgazdasági tájban

Erdőrészlet	Talajtípus jele	Szelvény mélysége cm	pH (H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub>		Szóda			hy			Humusz %	Agyag %	Bioorganominerális komplexus		
				%	%	%	%	100	150	200	100			150	200	
								cm mélységig összegezve								cm mélységig összegezve
Somogyifajsz 6. d.	rb/h	0-21	6,4	—	—	0,39						1,82	1,60			
		21-47	6,5	—	—	0,19						—	0,64			
		47-83	7,1	—	—	0,19						—	0,60			
		83-116	7,2	—	—	0,16						—	1,84			
		116-200	7,1	—	—	0,34	22,69	37,81	54,81	—	—	—	1,92	141,34	236,06	331,0
9. b.	a/1 + rb/1	0-10	5,8	—	—	0,49						1,32	2,00			
		20-70	6,5	—	—	0,20						0,68	3,76			
		70-140	5,8	—	—	1,48	64,20	134,10	187,60	—	—	—	4,72	430,00	647,20	789,20
		140-200	6,2	—	—	1,07						—	2,84			
Mésztegyő 148.	b/h	0-40	5,6	—	—	0,34						2,07	1,12			
		40-80	6,2	—	—	0,27						—	0,96			
		80-150	6,5	—	—	0,16	27,60	35,60	43,10	—	—	—	1,40	194,00	264,00	292,00
		150-200	6,9	—	—	0,15						—	0,56			
157.	b/h	0-48	6,1	—	—	0,33						1,62	0,60			
		48-63	6,6	—	—	0,22						—	0,36			
		63-126	6,6	—	—	0,16	25,06	32,58	39,58	—	—	—	0,36	125,28	148,08	176,08
		126-200	6,8	—	—	0,14						—	0,56			
Alsócsihota 23. g.	a/2	0-30	6,5	—	—	0,22						—	0,96			
		30-100	7,7	—	—	0,15	17,10					—	1,36	124,—		
		100-130	7,1	—	—	0,14						—	1,04			
		130-200	7,1	—	—	0,13		23,90	30,40	—	—	—	1,12		177,60	233,60
Középrigóc 158. b.	a/3	0-40	7,0	—	—	0,21						0,55	0,56			
		40-120	6,5	—	—	0,14	16,80	25,90	36,40	—	—	—	1,20	116,40	171,60	223,60
		120-200	6,6	—	—	0,21						—	1,04			



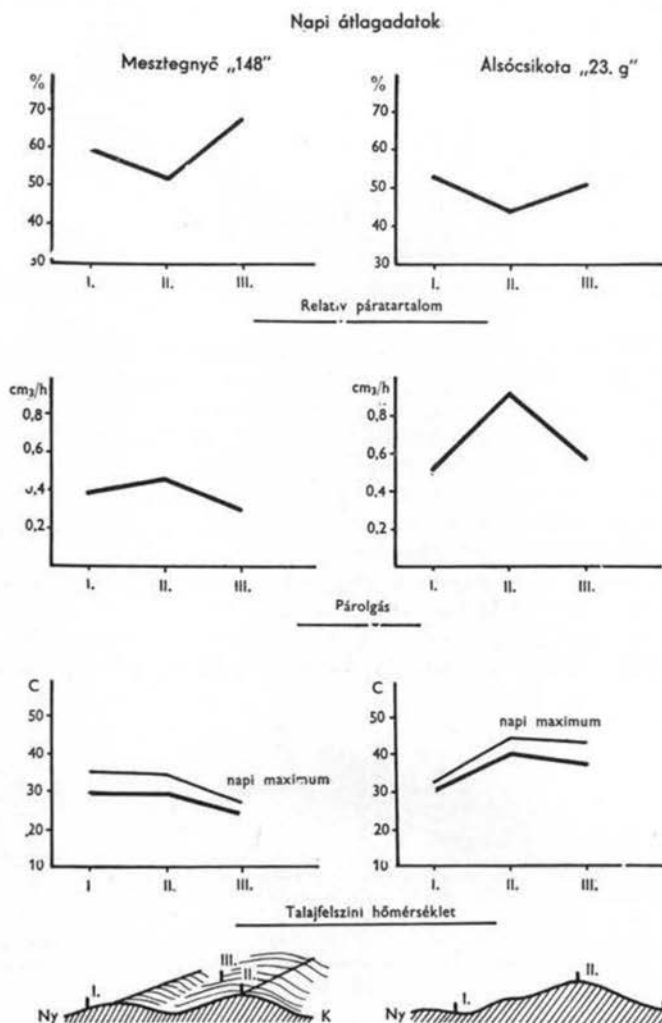
4. ábra. A mesztegyői természetes erdeifenyő-újulat terepszelvénye



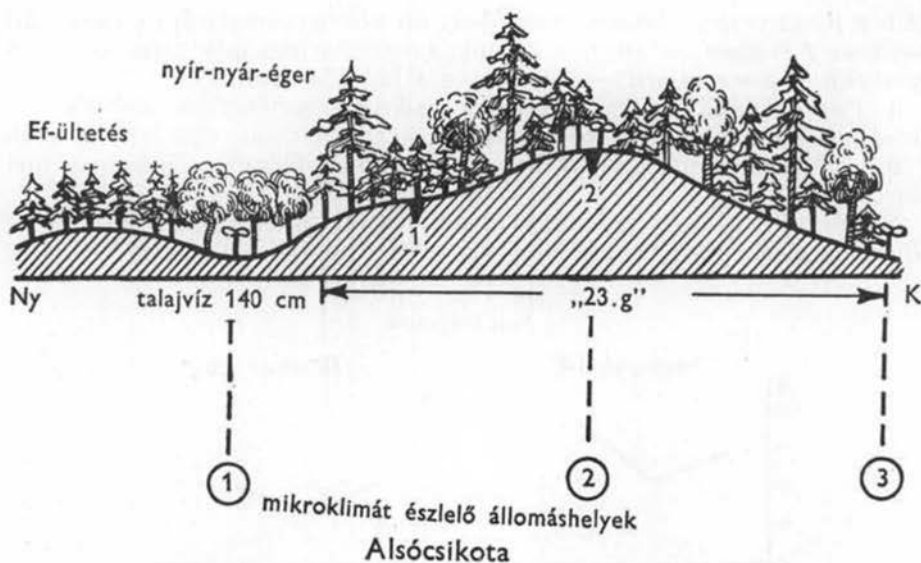
itt is a ligeti perje, a homoki termőhely ősi növénytársulására a barázdált csenkesz (*Festuca sulcata*), a homoki viszonylatban üde termőhelyre a gyertyán és a mezei szil — sőt elvétele a bükk — utal.

A Papp László által kiszámított mikroklímamérésünk kiértékelése óránkénti menete a meglévő állomány zavaró hatását tükrözi, és csak a napi átlagok mutatják a homoki termőhelyláncokra jellemző tört vonalakat.

A már megiritkított erdeifenyves alatt a tervezett felszabadító vágást követően életképes lesz már a természetes újulat.



5. ábra. A somogyi homokhát erdőgazdasági táján végzett mikroklímaméréseink néhány napi átlageredménye



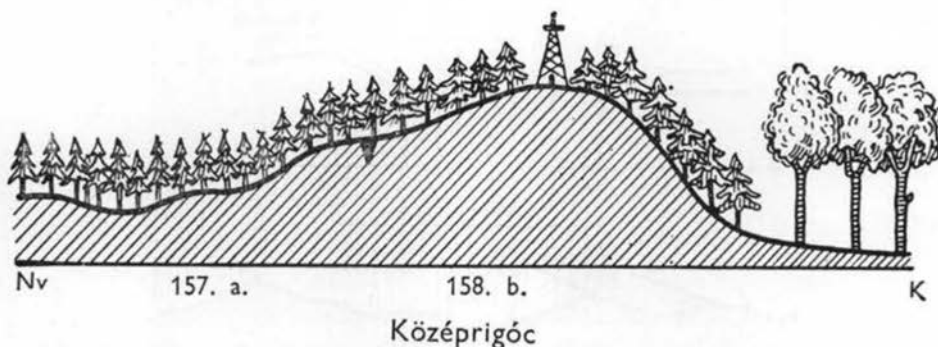
6. ábra. Az alsócsikotai természetes erdeifenyő-újulat terepszelvénye

A táj gyengébb termőerejű, déli területrészen fekvő Alsócsikotán (nagybajomi homoki tájtípus) egy padkás letörésű homokvonulat gyengén humuszos, kezdetlegesen kialakuló kovárványos homokján (23. g.) találunk vegyeskorú, a felszabadítás nyomán sikeresen felújult, akáccal és nyírral elegyes természetes erdeifenyő újulatot.

A domboldalon a siskanád (*Calamagrostis epigeios*) sűrűsödő telepei tarkítják a magyar csenkesz (*Festuca vaginata*) és az ezüstperje (*Corynephorus canescens*) 30—40%-os borítását.

Meglepő ezen a termőhelyen a vegyeskorú fenyőújulat. Mással, mint a csapadékbőséggel nem is magyarázható.

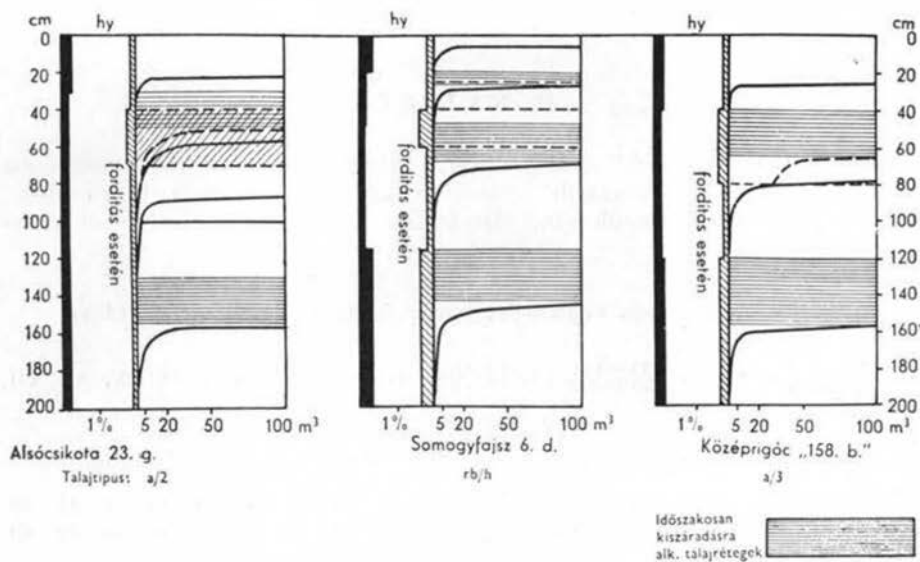
Középrigócon egy horpadásokkal, kis teknőkkal erősen tagolt bugaci homoki tájtípusú buckán mintegy 12 ha-os, főleg a horpadásokban és



7. ábra. A középrigóci természetes erdeifenyő-újulat terepszelvénye



8. ábra. A középriközi 158. b. erdőrésztlet 12 éves erdeifenyő természetes újjulata



8/a ábra. Somogyi homoktalajok kapilláris vízelérése

esoportosan felújult, majdnem egykorú, 12 éves erdeifenyő újulatot találunk. Ez az állomány alatt, egyszéri magvetésből s a magkelést követő két, csapadékban különösen gazdag esztendő hatására jött létre s erősödött meg. Felszabadítását követően jól-rosszul esemeteültetéssel pótolták a hézagokat („158. b.”).

A száraz, kezdetlegesen kovárványos homokon kialakuló rozsdabarna erdőtalajra a magyar csenkesz, szórványosan a boróka, a *Syntrichia ruralis* mintegy 50%-os borítása jellemző.

A tápanyagok (főleg a nitrogén) elégtelensége következtében ma már nem kielégítő és elakadt a fenyőfiatalos növekedése.

*Összefoglalva:* A bemutatott talajszelvények (8a ábra) tanulsága szerint egyik talajszint kapilláris vízemelése sem éri el a felette levő szint alsó szegélyét s így mindenütt kialakul az időszakosan kiszáradó réteg. Ennek ellenére a somogyi homokhát többnyire kovárványos homokon kialakult rozsdabarna erdőtalaján még magasabb fekvésekben, idős állományok alatt is biztosítani tudja a kedvező csapadékeloszlás és csapadékmennyiség a természetes erdeifenyő újulat megmaradását, növekedését és a kialakult időszakosan száraz rétegek időben történő felszámolását. Ez magyarázza az erdeifenyő ültetésének sikerét, csemetenevelésének egyszerűségét. *Jellemző tehát a tájra, hogy a fenyvesítés megoldása független a talajvíz elhelyezkedésétől.*

A talajok meszhiánya a *mésztrágyázásnak legalább kísérleti alkalmazására* hívja fel a figyelmet. Ezzel a növekedésükben megtorpant állományokban aránylag rövid időn belül kiértékelésre alkalmas eredményt lehetne elérni.

Az alsócsikotai talajtápanyagvizsgálat eredménye — az egész szelvényen át kimutatható nitrogén-jelenlét — a *somogyi fenyvesek akáccal történő elegyítésére* utal.

## II. NYÍRSÉG

Talán egyetlen homoki, erdőgazdasági tájon sincs olyan következetesen a kedvezőtlenebb, szárazabb termőhelyekre korlátozva a fenyvesítés, mint a Nyírség erdőterületein. Mindenütt a homokvonalatok tetőrész-

### 4. táblázat

*A Nyírség erdőgazdasági tájának fenyveseire jellemző 40 évi csapadékösszegek*

Észlelőhely	Évi	IV—IX. hó között	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
															átlagos csapadékmennyiség mm
Baktalórántháza	549	336	%												
			61,2	27	26	30	45	54	65	60	64	48	51	41	38
Nyírbátor	559	339	60,7	28	27	33	43	54	70	62	64	46	51	42	39
								Átlagosan: 247 mm							

letein, kiemelkedő „csúcsain” találjuk a fenyveseket. Kivétel az ömbölyi fenyvesítés, ahol néha mélyebb fekvésekben is erdefenyőt ültettek az utolsó két évtized alatt.

Feltűnő és kifogásolható az elegyetlen fenyvesek kialakítása, főleg az akác elegyítés, a némely helyen példaként emlegethető (Téglás) celtisz-alsószint általánosan érvényesülő hiánya.

A nyírségi fenyvesek többnyire savanyú, kovárványos homokon kialakult rozsdabarna erdőtalajon tenyésznek. Sehol sincs és az előbbieken alapján nem is lehet alattuk vagy a szegélyükön sikerült, növekedés-képes, természetes újulat. Nem helyettesíti a mindenkor mély talajvíz-szintet a csapadék amúgy sem bőséges hullása, és hiányzik a vizet tároló vályogosodás is a fenyvesek területén. Fenyőcsemeték nevelésére a laposok idősebb termőhelytípusai alkalmasak.

### III. KISALFÖLDI HOMOK

Táji szempontból kétfelé osztja nagyjából a Komárom—Győr közötti vasútvonal a kisalföldi homokot. Folyami eredetű kavicspadra teregette változó vastagságban ettől északra a szél a gazdag mésztartalmú homokot, míg a vasúttól délre lösszel keveredett el az.

Egyhangú a homoki formakincs: az ástothalmi tájtípusú homokterületen csak pár helyen rendeződött enyhe hajlású, terézhalmi tájtípusú domb-sorozattá a szélmozgatta homok. Ritkaság a tagolt, öblös — barkános homokforma.

A gyengébb termőerejű, szárazabb, a vasútvonaltól északra eső tájrészletben az egyre inkább tért hódító, következetesen akáccal elegyített fenyvesítés a jövő. Aránytalanul kevés az a terület, ahol lombelegyes állományok — főleg akácok, nyárasok telepíthetők.

A talajvíz szintje mélyen fekvő, és elégtelen a csapadék mennyisége is.

Kis csoportokban jelentkező, elhanyagolható előfordulásoktól eltekintve csak a bőnyrétalapi erdőben akadunk természetes úton keletkezett erdefenyvesekre, ahol kétféle termőhelytípuson találtam eltérő famagasságú, vegyeskorúnak látszó újulatot.

#### 5. táblázat

*A kisalföldi homok erdőgazdasági tájára jellemző 40 évi csapadéktáblák*

Észlelőhely	Évi	IV—IX. hó között	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
															átlagos csapadékmennyiségek
			%												
Győr	583	344	59,0	34	31	37	47	61	59	62	59	56	48	43	46
Ács	556	326	58,7	34	30	38	46	62	59	52	57	50	47	42	42
			Átlagosan:					236 mm							

6. táblázat

Az erdeifenyő természetes felújulásának talajtípusai  
a Kisalföld és a tengelici-homok erdőgazdasági tájain

Erdőrésztlet	Talajtípus jele	Szelvény mélysége cm	pH (H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub>		Szóda	hy			Humusz	Agyag	Bioorganominerális komplexus				
				‰	‰		100	150	200			%	%	100	150	200
							cm mélységig összegezve							cm mélységig összegezve		
Böny- rértalaj 1304.	ml/l	0—35	8,1	28,97	—	0,88				4,34	14,10					
		35—47	8,0	34,49	—	0,58				1,10	10,00					
		47—86	8,1	32,49	—	0,51				0,84	11,92					
		86—101	8,4	30,92	0,09	0,32	62,13			—	9,24					
		101—136	8,6	25,80	0,06	0,94				—	10,48					
		136—172	8,4	23,91	0,08	0,66		95,19		—	8,96					
		172—200	8,4	23,28	ny	0,50			123,71	—	9,24	nem jellemző				
Bikács 5. d.	b/h	0—21	7,6	3,78	—	0,46				2,36	0,32					
		21—50	8,0	8,40	—	0,44				1,09	1,12					
		50—87	8,1	4,41	—	0,37				—	1,32					
		87—160	8,0	0,84	—	0,36	40,79	58,79		—	2,16	197,29	305,29			
		160—200	8,0	10,71	—	0,21			70,79	—	2,80					438,89

Az „1300”-as tag folyóhordaléokra rakódott homokos lösztalaján (ásott-halmi, sík fekvésű homoki tájtípus) a siskanád az uralkodó. A 60 éves, 30%-os záródású erdeifenyők között 1—5 m magas a felverődött, koravén fiatalos, amely a változatos famagasságok ellenére legfeljebb 3 évjáratot képvisel az évgyűrűk vizsgálata alapján. Ezek — jóllehet a löszös talajszintek kapilláris vízelmelése egymást átlapoló — a középrigóci példához hasonlóan a mély talajvízállás következtében csak a maghullást követő csapadékosabb esztendőknél köszönhetik megmaradásukat. Növekedésük megtorpant, nem sokat ígérő.

A másik újulat-előfordulás kavicsos-iszapos folyami eredetű padra telepedett mezősegi jellegű löszös homokon, terézhalmi homoki tájtípuson található.

Jellemző a barázdált csenkesz, a szeder (*Rubus caesius*) és a fagyal előfordulása. A tűrhetően növekedő újulat egykorú. A kocsányos tölgy, a nyír és a rezgőnyár hézagpótló jelenléte a pusztai tölgyes erdőtípus termőhelyére utal.

Összefoglalás: a kisalföldi homok fenyveseinek termőhelyére a mélyen meghúzódó (20 m) talajvízszinten kívül a kevés csapadékhullás a jellemző. Még a löszös-homokos talajtípusok is csak néhány nagyon kedvező, esős esztendőben biztosíthatják a magkeletések megmaradását. Ennek következménye az egykorú újulat, amelyet magassági növekedésében a száraz termőhely differenciál. Fenyőcsemeték nevelésére a magasabb vízállású, kedvező lepelhomok borítású (legfeljebb 80 cm), műveléssel aláfordítható humuszrétegű réti talajkombinációk az alkalmasak. Ilyenek a Bakonyér mellékén, Győrszentiván határában találhatóak.

#### IV. A TENGELICI HOMOKVIDÉK

Feltűnően csekély — főleg a bikácsi erdészet területén — a régebbi fenyőtelepítések területaránya, jóllehet a jellegzetesen széleshátú, az éles letörésű, kedvező termőhelyet kínáló homokformákat nélkülöző adacsi tájtípusú, magasra tornyosuló homokdombok szárazabb fekvéseiben elsősorban a mélyen fordító talajelőkészítést követően akáccal, rezgőszürkenyárral elegyített erdeifenyő ültetéseké a jövő.

A mélyebb laposokra az agyagos vagy tőzeges réti talaj és a magas talajvízállás a jellemző. A széleshátú homokformákon tömődött rozsdabarna erdőtalajokat, olykor vastag humuszborítású mezősségi talajokat találunk.

A táj átlagos évi csapadékhullására a tengelici észlelőállomás adatai a jellemzők.

Hiányzanak az öreg fenyőállományok, s így alig van természetes újulat. A bikácsi „5. d.” erdőrészlet erdősségi talaján vetette meg egy ilyen a lábát. A „C” szint iszapos homok, a talajvíz 3 m körül elérhető. A talajszelvény kapilláris vízemelése kedvezőtlen, aszályosabb napokban 87—107 cm között egy időszakosan száraz réteg kialakulása várható. A 2—18 éves, vegyeskorú újulat növekedése kielégítő.

A pusztai tölgyesek termőhelyére a barázdált és a magyar csenkeszen kívül a kétféle kutyatej (*Euphorbia cyparissias* és *Sequieriana*), a mohák, sőt a *Syntrichia ruralis* előfordulása utal.

A csapadékban gazdag esztendőkhöz kötött azonos korú újulatok megtelepedésével még magasabb fekvésekben is találkozhatunk (Vajta). A bikácsi („5. d.”) erdeifenyő-megtelepedés egymagában nem alkalmas annak magyarázatára, hogy miként jöhetett létre a több korfokhoz tartozó, változatos újulat.

Fenyőcsemeték nevelésére a magas talajvízű, réti talajkombinációs laposok javasolhatók.

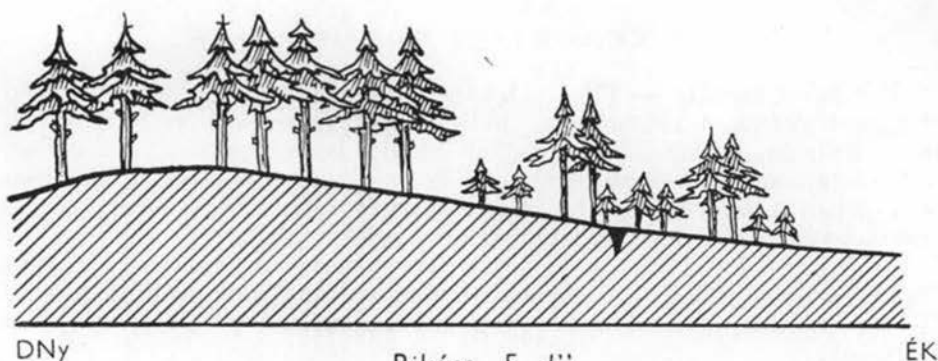
Szembetűnő — bár a rendszerint szélsőségesen száraz termőhelyeken magától értetődő — a fenyők legtöbbször pionír jellegű természetes felújulásának alárendelt jelentősége a homoki erdőgazdasági tájakban.

A megfigyelések szerint a fenyvesek természetes felújulását elsősorban a csapadék és a kedvező talajvízháztartás biztosíthatják. Elégtelenségük miatt tűnnek el az első év végén az állományok alól a fenyőmagoncok

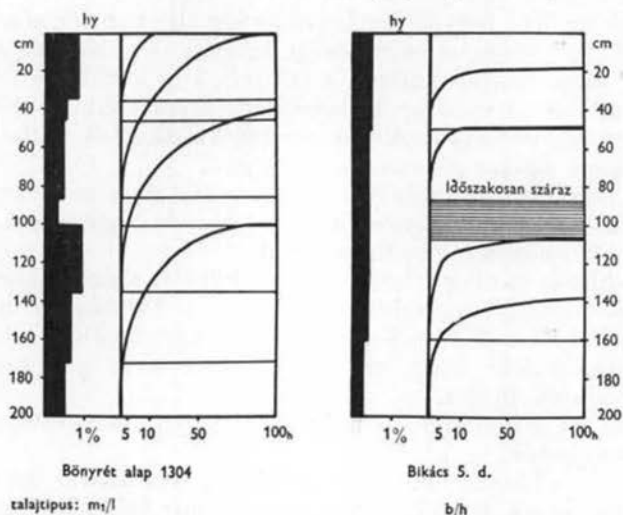
#### 7. táblázat

A tengelici homokvidék erdőgazdasági tájára jellemző 40 évi csapadékatlagok

Észlelőhely	Évi	IV—IX. hó között	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
			átlagos csapadékmennyiségek												
Tengelic	606	355	%	32	35	39	55	65	65	55	59	56	52	51	42
			Átlagosan:	244 mm											



9. ábra. A bikácsi természetes erdeifenyő-újulat terepszelvénye



9/a ábra. Kapilláris vízemelések a Kiszalárd és a tengelici homokon

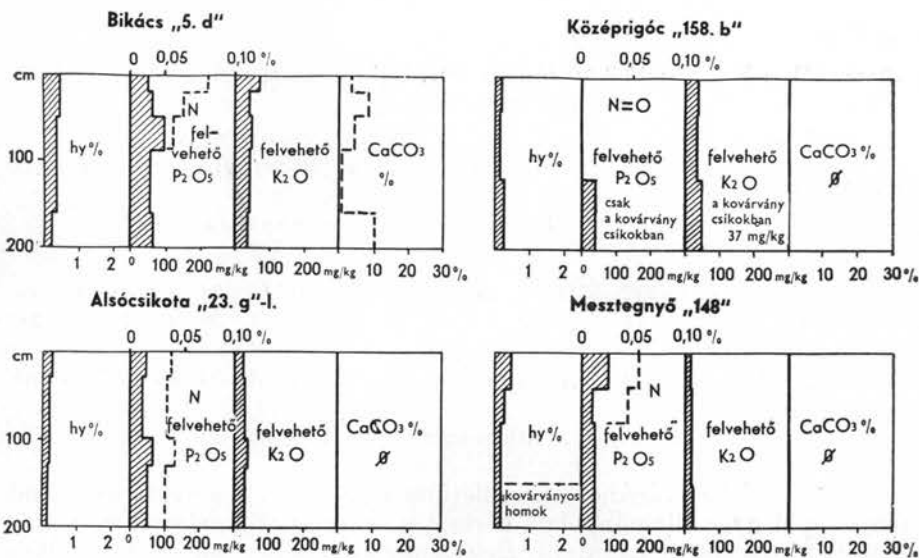
milliói. Megerősítést igényel az a gyakorlati tapasztalat, amely szerint az első 4 esztendőben a vízháztartás, attól kezdve növekedő mértékben a tápanyagellátottság döntik el a magról kelt vagy ültetett esetünk növekedésének menetét.

Feltűnő valamennyi, eddig ismertett homoki erdőgazdasági tájban a nitrogén, a foszfor és a kálium csekélynek látszó, felvehető mennyisége. Ez magyarázhatja — főleg Középrigócon — az első évek vízbősége következtében életképesse vált újulatok növekedésének elakadását. Bönyrértalapon az elégtelen vízutánpótlás a növekedés fékezője.

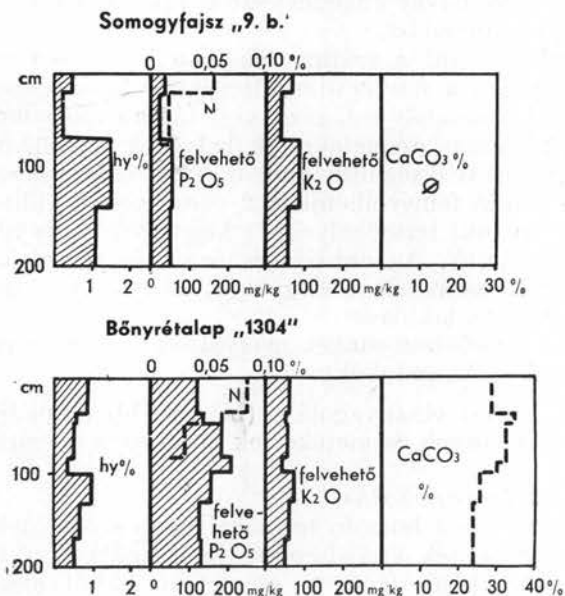
Felvehető a sovány, savanyú homokon a mésztrágyázás kérdése. Csak a kísérletek adhatnak majd választ a szükséges befektetés gazdaságosságára és a fatömegnövekedésre.

Az eddigiek alapján legkevésbé a Kiszalárdi homok erdőgazdasági tájban biztosítható a fenyőcsemeték nevelése.





10. ábra. A felvehető tápanyagkészletek grafikus ábrázolása



11. ábra. A felvehető tápanyagkészletek grafikus ábrázolása

## V. A DUNA—TISZA KÖZI HOMOKHÁT

Vitán felül áll a homoknak elegyített fenyvesítéssel történő erdősítése ott, ahol mezőgazdaságilag hasznavehetetlen területeken kell az erdők telepítését végeznünk. Ha már 60 alá süllyed a „hy” 200 cm-re összegezett

## 8. táblázat

A Duna—Tisza közti homokhát természetes fenyőújulásainak termőhelyére jellemző 40 éves csapadéktáblatok

Észlelőhely	Évi	IV—IX. hó között	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
															átlagos csapadékmennyiség mm
Kunadacs	573	332	57,8	30	31	38	49	64	60	50	56	43	51	48	43
Jakabszállás (Bugac)	533	313	58,7	27	29	35	47	58	58	51	50	49	47	44	38
Ásotthalom	582	344	59,1	26	31	38	43	63	72	51	50	55	57	46	40
Átlagosan:								228 mm							

értéke — erdősítésre váró homokterületünk legalább 75%-a ilyen — egyedül a fenyővel elegyes állományokon keresztül vezet az eredményes megoldások járható útvonala. Legutóbb *Delfs* mutatott rá (8), hogy vízgazdálkodási szempontból a lomb-fenyő elegyes állományok a legkedvezőbbek. Télen a lombfák sok havat engednek át a talajra, s tavasszal a fenyők késleltetik a gyors olvadást.

Homokvidékeink közül a száraz, mészben különösen gazdag termőhelyek következtében a fenyvesítés kiterjesztésében elsősorban érintett Duna—Tisza közti homokhát erdőgazdasági tájban okoz nehézséget a fenyő nevelésére alkalmas csemetekertek helyének kijelölése. Olyan területekre van ugyanis szükségünk, ahol öntözés és árnyalás — röviden: kényeztetés — nélkül felnevelhetők a 2 éves korban kiültethető, a környezetükhöz, a homoki termőhelyekhez kezdettől fogva alkalmazkodott magágyi fenyőcsemeték. Az öntözés és árnyalás tompítja a környezet hatását, csökkenti a csemeték törzs-gyökér arányának az uralkodó viszonyoknak megfelelő kialakulását.

Sok sikertelen fenyőültetésünket magyarázza a homokra alkalmatlan csemeték kiültetése. Az indokok:

a származási kérdés elhanyagolása (bőségebb csapadékú domb- és hegyvidéki állományok-csemetekertek ültetési anyagának a homokra ültetése),

a kedvezőtlen környezethatás,

ennek következtében a homoki termőhelyeken a meg nem felelő törzsgyökér arányú csemeték erdősítésekre felhasználása, a távoli — más erdőgazdasági tájakban levő — csemetekertekből megkésve érkező ültetési anyag,

a csemeték kiszedése (túl rövid gyökérszet), veremlése és szállítása (a hosszú szállítási távolságra elégtelen csomagolás) során elkövetett hibák, a szétbomló csomagok.

Mindez kiküszöbölhető, ha a Duna—Tisza közti, homokfásító erdészeink maguk állítják elő, nevelik fel fenyőcsemete szükségletüket. Ennek



12. ábra. A termőhelyfeltárás eredményeként kijelölt üzemi csemetekert Kunbaracson. A háttérben erdeifenyő anyafák. Az emelkedő terep küzdelmi zónájában már csak szórványos újulat. A párhuzamosan futó következő völgyben záródó borókák, jehérnyár gyökérsarjak

fontos feltétele a csemetekertek megfelelő helyének, területének a meghatározása.

Mint már említettem, elsősorban azok a homoki termőhelyek alkalmasak a fenyőcsemeték nevelésére, amelyeken a csemetenevelés szempontjából igényesebb erdeifenyő természetes úton fel tud újulni.

Nyilvánvaló, hogy a kedvezőtlen eloszlású, elégtelen mennyiségű csapadékon kívül csak a magasabb talajvízállás, vagy az azt helyettesíteni képes víztartó talajréteg jelenléte biztosíthatja a természetes újulatok megtelepedését.

Ha tehát számba vesszük a jó növekedésű, természetes úton keletkezett erdeifenyő újulatainkat és megállapítjuk a keletkezésüket, megmaradásukat, növekedésüket biztosító termőhelyi adottságokat, kimutathatjuk a fenyőcsemeték nevelésére alkalmas területek termőhelyi feltételeit.

Ezek a termőhelyek a következőkkel jellemezhetők:

1. a termőhelyláncokon elfoglalt helyük és a homokformák szerint (környezethatás),
2. talajtípusaik és a talajvízállás alapján,
3. a meglévő ősnövényzet alapján.

A mikroklíma, a klimatikus termőhelyi tényezők fontossága felbecsülhetetlen. Lényegében és főleg a környezethatástól függenek. Alapvetően befolyásolja mindkettőt a talaj szerkezete (a talajpárolgás alakulása) és jelezheti az ősnövényzet összetétele.

### 1. A környezethatás

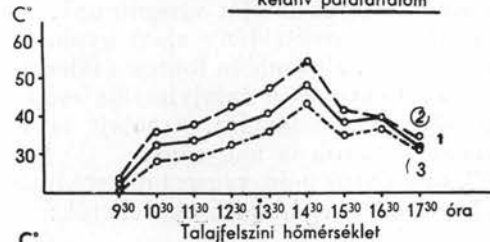
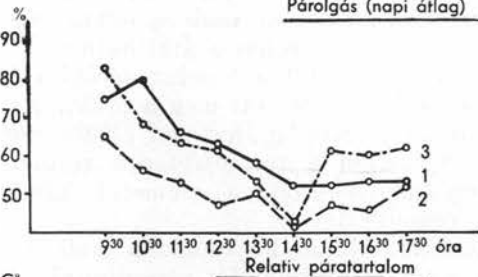
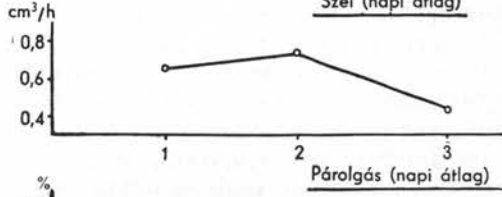
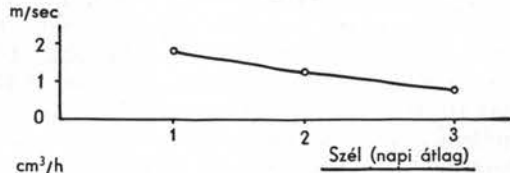
Az erdeifenyő fejlődőképes, tartamosan növekedni tudó, természetes újulatával majdnem mindig a hosszan elnyúló szélárnyékos oldalakkal védett völgyekben, ezeken belül főleg a teknőkben találkozunk. Ilyen termőhelytípusok a tájban elsősorban az ástothalmi vagy a terézthalmi homoki tájtípuson találhatók ott, ahol alacsonyok a szintkülönbségek, a párhuzamos homokhátak egymáshoz közel futnak és 200 cm-en belül elérhető a talajvíz szintje (4).

Nem találtam természetes fenyőújulatot a tágas arénákban, a szűk barkánöblökben. Ezek a hazai nyárák őshonos termőhelyei. Ha erdőt hordoznak, a gyöngyvirágos tölgyes-nyárasok, a borókás nyárasok, esetleg az akác valamelyik kultúr erdőtípusának szállásadói. Ettől függetlenül megfelelő termőhelyek lennének az erdeifenyő természetes újulása számára is.



13. ábra. Kunpeszérén a homoki arénák, barkánöblök természetől fogva az őshonos gyöngyvirágos tölgyes-nyárasok termőhelyei

Kunbaracs 1957 VIII. 9



Termőhelylánc	1	2/b	1
Homokforma	t	kh	t
Talajtípus	a/3 + r/v	a/1	a/2 + r/v
Talajvíz	156 cm	—	157 cm

14. ábra. Mikroklíma-mérésünk grafikonjai Kunbaracson

Gyakori, hogy a gyöngysorhoz hasonlóan követik egymást az alkalmas termőhelyek a fő szélirányban húzódó, az oldalozó szélirány felől alacsony (2—3) m buckavonulattal védett, keskenyre (10—30 m) zárult egy-egy lepelhomokos termőhelyláncszemen. Fokozhatjuk a kedvező hatást, ha a szélárnyékos oldalon a korábbi telepítésekből megmaradt fenyők, betelepedett nyárok, nyírek és a borókák magasítják az alacsony buckahátakat. Ilyenkor a nyírek mindig a lábazati hajlatban találhatók.

A fő szélirány felől és vele haladva olykor a természetes szukcesszióknak több kilométer hosszan elnyúló fejlődési sorozatát figyelhetjük meg. Egymást követik a kezdetleges, pionír facsoportok, erdőfoltok az egyre zártabb, fejlettebb, lágy lombfából, fenyőből álló elegyes, természetes úton, sarjról-magról keletkezett állományokig. *A fő széliránnyal szemben hátrál tehát az erdő lábvetése.*

A fenyők természetes újulatára, megfelelő csemetekerti területekre az oldalozó szél irányában csak az egymással párhuzamos, erre alkalmas völgyek ismétlődése esetén számíthatunk.

Az újulat rendszerint a hosszan nyúló völgyek kis, lefolyástalan tektonikus horpadásokban veti meg a lábát. *Az ilyen, csemetekertek céljaira alkalmas területek mindig kicsinyek (200—600 m<sup>2</sup>).* Helytelen túllépnünk csemetekertjeinkkel a természetadta területhatárokat. Ez a csemete-nevelés eredményességét, a csemeték minőségét, helyes törzs-gyökér arányát veszélyezteti.

A homokformákhoz kapcsolódva kell a természetes fenyőújulatok termőhelyeinek mikroklímáját vizsgálnunk. Ennek kialakításában döntő a szél (főleg a tenyészidény alatt gyakori oldalszelek) szárító, párolgást fokozó hatása. Hasonlóan fontos a felszíni és a legfelsőbb talajrétegek felmelegedése. Lényeges a talajvízszint mélysége, a talaj kapilláris vízemelőképesége, vízháztartása, a talajt borító növényzet vízfogyasztásától függően a párolgás nagysága.

Az 1957. augusztus 9-én végzett mikroklímamérésünk adatfeldolgozása után a következő megállapítások tehetők:

szembetűnő a tövises iglice (*Ononis spinosa*) zárt mezőjű előfordulásának mikroklíma jelzése. Ezen a termőhelyen a legenyhébb a szélhatás, legkisebb a párolgási veszteség és a talajfelszíni, a 10 cm mélységben észlelhető hőmérséklet is. Ennek megfelelően legkisebb a talajvízháztartásnak a párolgáson át érvényesülő mikroklimatikus megterhelése. Az 1. sz. észlelési hely — jöllehet a serevényfűz (*Salix rosmarinifolia*) — fehértippan (*Agrostis alba*) termőhelye valamivel kedvezőbb talajtípusú, mint a 3. sz. észlelési helyé — a zárt mezőjű tövises iglicéé —, de relatív páratartalmának átmenetileg kedvezőbb alakulásán kívül egyetlen mikroklímajellemzője sem jobb, mint utóbbié. A magyarázatot a buckavonulatok szintkülönbségében kell keresnünk. Az 1. sz. észlelési hely előtt 1 m-rel alacsonyabb a hát, majd nyugatnak sík fekvésű szántóba megy át. A 2. sz. buckahát fölött magasba kényszerül a szél s védve hagyja a mögötte fekvő 3. sz. lapost; döntő tehát a tenyészidény alatt az oldalozó — nyugatról érkező — szél jelentősége, a többi mikroklimatikus elemre kifejtett hatása.

Csemetekerti területek kijelölése során tehát a szél felőli oldalakon a terepemelkedést magasító fákat és cserjéket meg kell hagyni.

Minél védettebb a szélről valamely termőhely, annál alkalmasabb a fenyő-csemetekertek céljaira akkor, ha a többi termőhelyi kívánalmak is biztosíthatók. Tágasabb laposokban a természetes erdeifenyő újulat megtelepedése szórványos.

## 2. A talajtípusok

Termőhelyfeltárásaink során a következő talajtípusokon találtam természetes erdeifenyő újulatot:

1. *Gyengén humuszos homokborítású letemetett réti talajon* ( $:a/1-3+r:$ ), ha a talajvíz 100—160 cm között volt elérhető, és a gyengén humuszos réteg és a réti talaj „A” szintje közé bezárt futóhomokborítás nem haladta meg a 90 cm-t. Az utóbbi rendszerint pangóvízes rozsdafoltos (gleyes talaj). Itt és a továbbiakban a mélyebb, megadott vízszint az 1957. évi decemberi minimumra, a sekélyebb az 1957. évi nyári talajvízállásra vonatkozatható.

Gyakori a fekvő gley a réti talaj „A” szintje fölött. Kedvezőbb a homokos réti talaj. Az eredeti vízborításba hullott porra visszavezethető vályogos réti „C” szint többnyire szódás. Ahol a futóhomokborítás meghaladja a 90 cm-t, a talajvízszint pedig 200 cm-nél mélyebben van (Kunadacs „25.a.”), ritka és csak egy-egy évjáratú az erdeifenyő természetes újulata.

2. *Kialakuló barna erdőtalajra telepedett gyengén humuszos homokon* ( $:a/1-3+b:$ ), ha a talajvíz 120—170 cm között elérhető. A közbezárt futóhomokréteg vastagsága 20—40 cm között mozog. Néha a felszínes (alig 50 cm-es) barna erdőtalaj alatt réti talajra is akadhatunk. Ha a lepelhomokborítás vastagsága nem haladja meg a 30 cm-t, alatta a barna erdőtalaj „A” — „B” szintje humuszban gazdag, „C” szintje a talajvízig iszapos lösz, a talajvíz mélysége 210 cm-ig is terjedhet.

3. *Gyengén humuszos, alul iszapszintes homokon* ( $:a/1-3/1-3:$ ) akkor ha a talajvíz szintje 90—176 cm között váltakozott. A gyengén humuszos és az iszapszintes réteg közé zárt pangóvízes-rozsdafoltos futóhomokborítás vastagsága nem haladta meg a 90 cm-t.

Különösen kedvező a talajtípus szerkezete akkor, ha iszapos rétege löszös, a lepelhomok borítása mindössze 20—30 cm. Ebben az esetben is elegendő, ha a talajvíz 210 cm-en belül elérhető.

4. *Gyengén humuszos homokon* ( $:a/1-3:$ ), ha a talajvíz szintje 100—140 cm között elérhető, tehát a gyengén humuszos réteg alatt a futóhomokborítás vastagsága nem lépte túl a talajvízig a 120 cm-t. Ilyenkor — szélhordás következtében — a gyengén humuszos réteg fölött újabb lepelhomokborításból egy második, gyengén humuszos homok jöhet létre. A talajvíz ebben az esetben 100—160 cm között található.

Ez a talajtípus főleg az egyébként is kedvezőtlenebb, tágasabb laposokban található.

5. *Gyengén humuszos vagy már kialakuló mezőségi jellegű futóhomokborítás alatti homokos lösz vagy lösz alapkőközeten* ( $:m/1-3:$ ). A talajvíz-

A talajszelvény						Labora-		
helye	a talajtípus jele	Erdőrézlet	Talajszelvény száma	Talajvíz cm	Talajréteg cm	pH (H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub>	Szódára vonatkoztatott fenoltartalék lúgosság
							‰	
Kunbaracs	a/1 + r/h gyengén humuszos homok, alul homokos réti talajjal		1.	155	0—9	8,0	14,15	—
					9—38	7,9	13,20	—
					38—89	7,9	18,13	—
					89—140	8,1	14,14	—
					140—	7,9	22,63	—
	a/1 + b/h gyengén humuszos homok, alul barna erdőtalajjal		2.	150	0—20	8,0	9,47	—
					20—70	8,2	4,69	—
					70—100	8,3	7,16	0,07
					100—150	8,3	15,72	0,089
a/1/l gyengén humuszos homok, alul iszap-szinttel		III.	120	0—11	7,9	12,30	—	
				11—76	7,7	20,92	—	
				76—120	8,2	14,02	—	
Bugac	a/1 gyengén humuszos homok	172a	1.	138	0—18	7,7	5,49	—
					18—61	7,8	5,09	—
					61—67	7,7	7,19	—
					67—138	7,7	6,97	—
Kerekegyháza	a/2 + m/1 <sub>1</sub> gyengén humuszos homok, alul löszös mezősségi talajjal	10.g.	—	—	0—25	7,8	10,50	—
					25—45	7,9	15,86	—
					45—117	8,0	25,94	—
					117—200	7,8	23,27	—
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

200 cm latt érhető el csupán. Kedvezőbb a talajtípus akkor, ha a löszréteg vályogosodott.

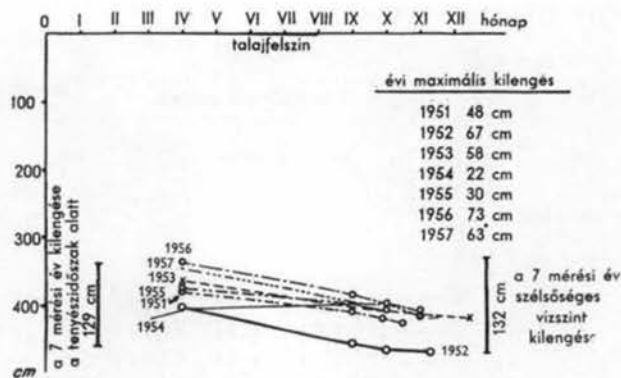
*Perdöntő minden esetben a talajvízszint elhelyezkedése.* Folyamatos erdei-fenyő felújulásra csak akkor számíthatunk, ha a talajvízszint 160 cm, a 2. és 3. talajtípusok külön felsorolt eseteiben 210 cm-en belül elérhető. Ennél mélyebb talajvízszint esetében akkor életképes a fenyeződés, ha már 140 cm alatt nincsen a talajvízig futóhomokréteg. Ezek azok a talajvízállások, amelyek — vályogrétegek hiányában — az egyes talajszintekben a kapilláris vízemelés átlapolását biztosíthatják.

tőriumieredmény										
‰	„hy”			humusz %	mechanikai analízis			Bioorganominerális komplexus		
	100	150	200		agyag	iszap	finom homok	100	150	200
	cm mélységig összegezve							cm mélységig összegezve		
0,87				3,07	0,32	2,12	82,96			
0,20				—	2,40	0,24	81,19			
0,19				—	1,60	0,39	87,24			
0,15	24,97			—	1,18	1,25	75,29	177,59		
1,32		44,17	—	2,26	1,36	18,93	73,61		234,39	
0,38				1,44	2,92	2,23	74,58			
0,53				1,53	1,52	6,51	68,64			
0,44	47,30			0,75	1,36	7,76	70,03	303,00		
0,23		58,80	—	—	1,80	7,99	71,85		393,00	
0,32				1,82	0,84	1,80	66,67			
0,20				—	1,24	1,14	70,59			
0,28	23,24	—	—	—	2,12	3,13	80,10	160,74	—	—
0,33				0,71	0,16	1,37	63,50			
0,18				—	0,48	1,53	78,28			
0,21				—	1,52	2,23	82,75			
0,13	15,33	—	—	—	1,20	0,12	63,05	85,02	—	—
0,37				0,72	1,56	1,41	72,55			
0,90				0,92	3,28	12,97	81,27			
0,60	60,25			—	2,56	8,66	83,50	281,80		
0,70		155,86	194,36	—	2,36	16,35	79,93		403,20	521,20
10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.

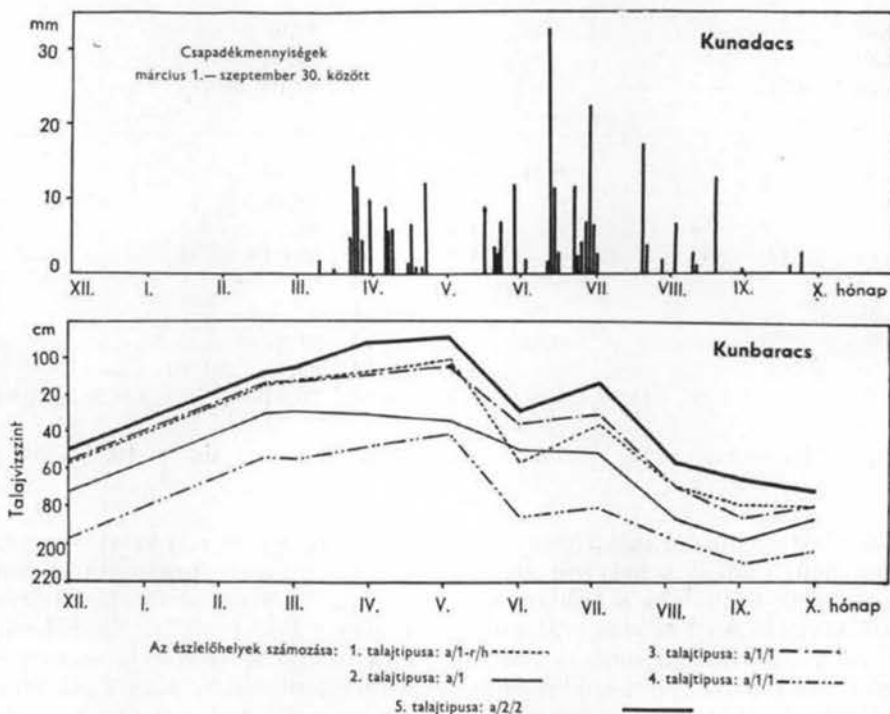
Szódát tartalmazó talajtípus — különösen letemetett réti talaj — esetében nem szabad a helyben ásott kút vizét öntözésre használni. Ezzel fokozatosan telítenénk a szódamentes feltalajt. 39 vizsgált talajszelvényből 5 volt (17,8%) szódás (változó mélységben 0,05—0,09%). Egyébként az első 1—2 év alatt nem tapasztalható károsodás abból, ha a csemetékertek talajában ekkora szódamennyiség volt kimutatható. Ennek ellenére *kerüljük el szódát tartalmazó termőhelyeken csemetékertek telepítését.*

A tápanyagokat aktiváló víz jelentősége különösen a 4. talajtípus esetében kidomborodó, amely bizonytalansága miatt csemetékerti célokra





15. ábra. A talajvízszint ingadozása a VITUKI nagynyíri kísérleti telepén



16. ábra. A talajvízszint változásai az erdejenyő kunbaracsi felújítási területén 1957 december — 1958 szeptember között



17. ábra. A feketeenyő természetes újulata az ópálinkási erdőben (70. d.)

agyagásványokban (bentonit) gazdag aljtrágyázás (40 cm mélységben) nélkül *nem is javasolható*.

A talajvízszint egy éven belüli és az évek során át változó elhelyezkedéséről ad számot a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (VITUKI) nagynyíri telepének talajvízszint észlelése. Az 1950-ben kezdett rendszeres megfigyelések adatai szerint a *tenyészidőszak alatt éven belül 20—70 cm, a 7 éves ciklus alatt 129 cm talajvízszint különbséggel számolhatunk*.

10 hónapon át figyeltem 1958-ban Kunbaracson egy másfél kilométeres szakasz 5 észlelő helyén a talajvízszint ingadozását. A négyféle talajtípus ellenére az 5 helyen majdnem azonos a talajvízállás ingadozása, amely *szélső eltéréseben 67—82 cm-es vízjátékot eredményezett*.

Ezért újul fel egyik termőhelyen csak egy bizonyos évjáraton belül az erdeifenyő, míg máshol minden magot termő esztendő újulatát megtalálhatjuk.

*Legjobban az 1—2—3. talajtípusokon újul az erdeifenyő. Ezeket rendszerint a terézhalmi tájtípus kunbaracsi változatán (4) keskeny, lepelhomokos termőhelyláncszemek lefolyástalan, kis területű, szélvédett teknőiben találhatjuk meg.*

A 2. és 3. talajtípusok fentebb említett lösztartalmú változatai egyébként homoki fűztelepítések céljaira is jól alkalmasak.



18. ábra. Vegyeskorú feketefenyő természetes újulat Ópálinkáson

A 4. és az 5. talajtípusok alacsony, illetve viszonylag magasabb (4), egyenletesen sík fekvésű, főleg ásatthalmi homoki tájtípusú területeken található. Hiányzik a környezethatást kialakító homokformák.

Nem újul természetes úton az erdefenyő — illetve csak különösen kedvező, magas víz-állás esetén — akkor, ha a felsorolt talajtípusok talajvízállása mélyebben színel vagy a felső, gyengén humuszos réteg és a letemetett talajtípus (4. esetben a talajvízszint) között a futóhomokréteg a megadottnál vastagabb.

Újulat természetesen csak ott található, ahol a befogadására alkalmas termőhelymozaik közvetlen közelében — rendszerint annak szélén — toboztermő anyafa áll. A magtermő évek ismétlődésétől és az időjárási viszonyoktól (a tenyész-

időszak alatti csapadékhullás kedvezésétől) függően telepednek meg egymással keveredve a több évjáráthoz tartozó erdefenyő esemének. Elősegítheti a természetes felújulást a legeltetés (főleg a birkák legeltetése) következtében felsértett talajtakaró magot befogadó készsége.

Mindössze egyetlen vagy csak kevés évjáratot képviselő újulat akkor jön létre, ha időben rendkívül kedvező időjárási ciklus a talajvízszint emelkedésével és jó magtermő esztendővel esett egybe.

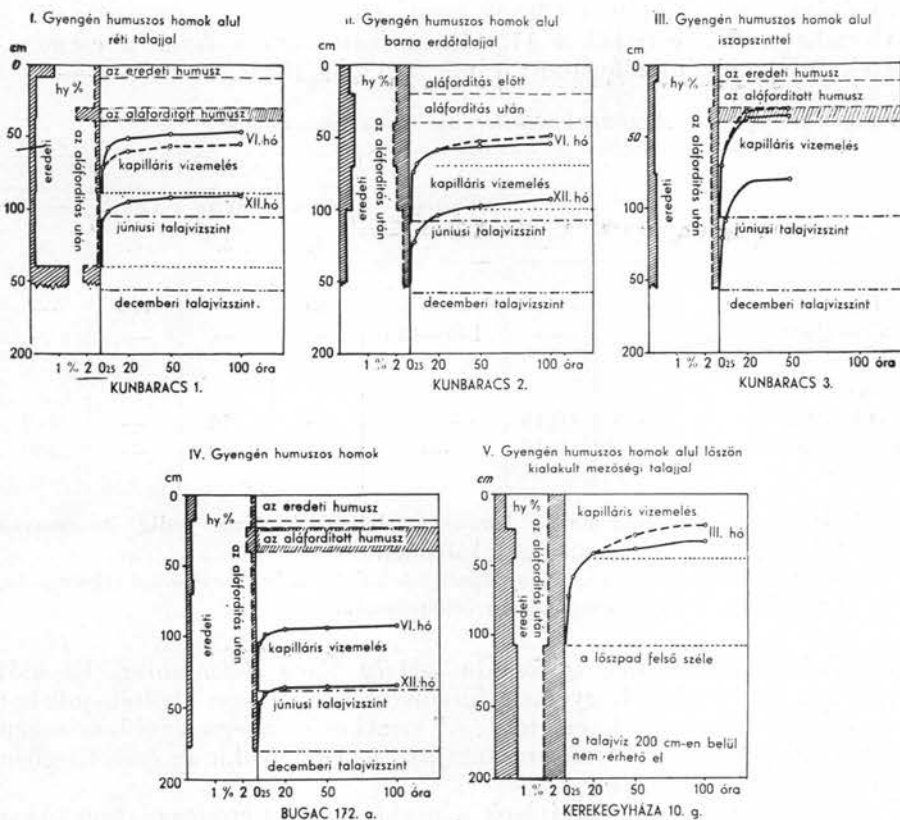
Ámbár a feketefenyő természetes újuló készsége általában rosszabb, mint az erdefenyőé, a kedvezőtlenebb, mélyebb talajvízállású, vastagabb futóhomokborítású, szárazabb termőhelyeken is felújulhat. Ezek nem mindig alkalmasak csemetekertek céljára. Felújulás alatt mindenkor a folyamatosan tovább fejlődő-növekedő magcsemeték tömeges előfordulását értem.

Összefüggésében a legnagyobb, mintegy 2 ha-os, a feketefenyő természetes újulata az ásatthalmi homoki tájtípuson elterülő Ópálinkás „70.d.” erdőrészletben. A magas talajvízállású (130—200 cm), gyengén humuszos, alul iszapszintes homokon az állomány szegélyén, egyes fák körül (kotlósfenyők), sőt az 50 éves feketefenyves zárt állománya alatt is növekedés-képes és vegyeskorú a már felszabadítás alatt álló természetes újulat. Főleg a horpadások teknőiben, de a közöttük levő alacsony (1 m) hátaikon is jól záródnak a fiatal fenyeők.

Csemetenevelés szempontjából általában kedvezőtlen a vastagabb (60—

10. táblázat

Tag	Erdőréteget	Talajszelvény cm	pH (H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub>			hy			Agyag	Humusz	Bioorganominerális komplexus			
				%	cm mélységig összegezve		%	%	%			cm mélységig összegezve			
					100	150						200	100	150	200
70.	d.	0—30	7,9	7,87	0,37				0,20	0,94					
		30—67	8,2	11,27	0,17				0,56	—					
		67—100	8,2	11,69	0,14	22,01			0,16	—	57,96				
		100—190 talajvíz	8,3	12,12	0,16		30,01	38,01	0,76	—		95,96	133,96		



19. ábra. Az 5 talajtípus kapilláris vízemelése a tenyészidőszak alatt és a decemberi talajvízminimum idején 1957-ben. A vízemelés szaggatott és folyamos görbéinek szétágazásait az egyes talajrétegek eltérő kapilláris emelése magyarázza

90 cm), közbezárt futóhomokréteg. Ezért feladatunk a rétegvastagság csökkentése. Ez egyrészt előhántós ekével végzett mélyműveléssel, másrészt aljtrágyarétegek kihelyezésével oldható meg. Mindkét esetben az a célunk, hogy a kedvezőtlen víztartóképességű és kapilláris vízemelésű homokréteget — amely aszályos időben a hervadási pont elérésének állandósulásához vezet — egy vagy több jobb, kolloidban dúsabb, vizet tartóztató réteg behelyettesítésével megosszuk.

A megoldás akkor a legjobb, ha eredményeként a kapilláris vízemelés a talajba juttatott — esetleg csak aláfordított — kolloidban gazdagabb réteg alsó szélét elérhette. A 19. ábrán szándékosan kedvezőtlenebb talajszelvényeket dolgoztam fel. Jól megfigyelhetők az egyes szelvényeken (I., II., IV.) az aláfordított, és a kapilláris vízemeléssel átnedvesíthető talajrétegek közé ékelődő futóhomokrészek.

Az egyes talajtípusok tápanyagtartalmáról a 20. ábra grafikonjai tájékoztatnak. Jóllehet valószínű, hogy termőhelymozaikonként változhat az itt kimutatott tápanyagok mennyisége, bizonyos következtetések levonására a megállapított adatok mégis alkalmasak.

Összehasonlítás céljából a 11. táblázatban fogtam össze a csemetekertek irányadóként elfogadott tápanyagszükségletét.

11. táblázat *A csemetekertek ásványi tápanyagszükséglete*

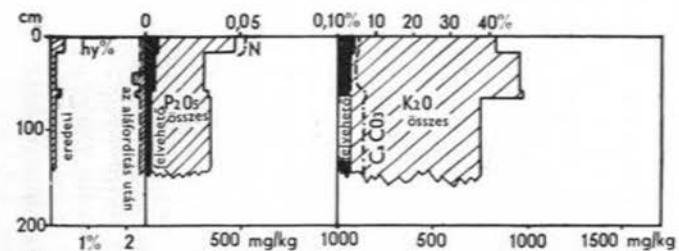
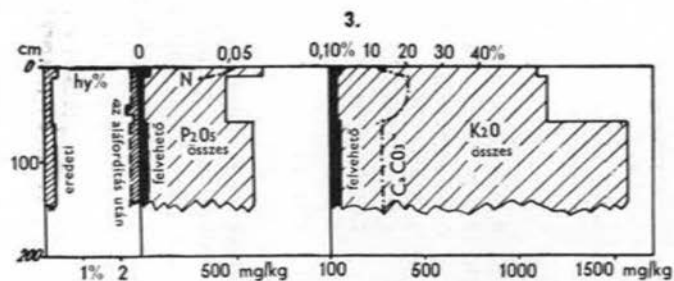
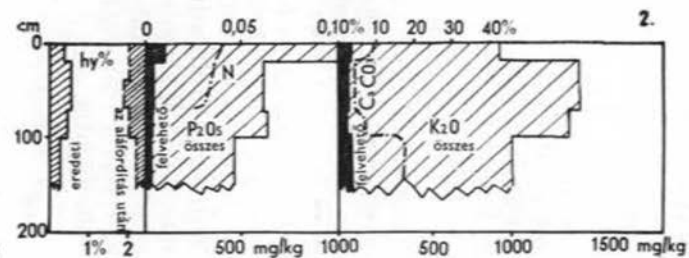
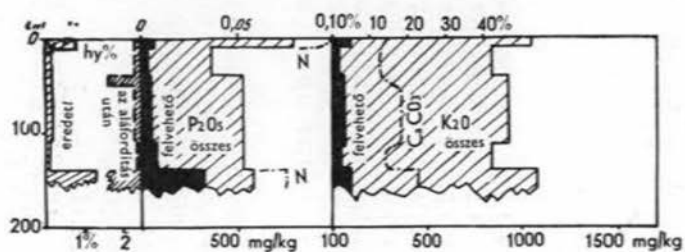
Kutató szerint	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
	%	mg/kg	kg/ha	mg/kg	kg/ha	mg/kg
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Wilde	0,10	—	80	—	170	—
König—Hasenbäumer	—	140—150	—	—	—	—
N e m e c						
lombcsemeték	0,15	—	—	250	—	160
fenyőcsemeték	0,15	—	—	160	—	130

*Megjegyzés:* Wilde 0,002 normál kénsavas feltárásból, Neme c pedig citromsavas feltárásból állapítja meg a foszfort és a káliumot.

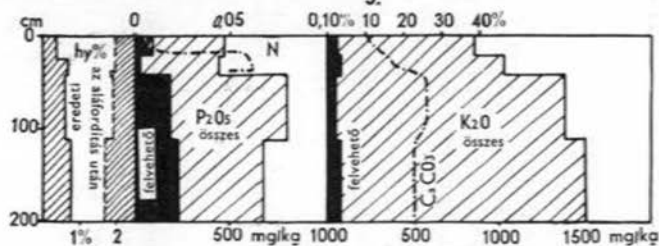
A mi tápanyagmeghatározásunk az Egnér-féle kalciumlaktátos eljárást alkalmazta, miért is az adatok csak viszonylagosan értékelhetők.

*Feltűnő az össznitrogén egyformán csekély %-os előfordulása.* Ez alól a réti talajjal kombinált gyengén humuszos homok sem kivétel, jóllehet itt találjuk — részben a letemetett „A” szintben — a legnagyobb nitrogén %-okat. A letemetett barna erdőtalajban a legmélyebb az összefüggően nitrogént tartalmazó réteg.

Egyeznek ezek a megállapítások a többi, homoki erdőgazdasági tájon végzett tápanyagmeghatározások eredményeivel (10. és 11. ábrák grafikonjai). Az alsócsikotai „23. g.” erdőrésztlet gyenge minőségű homokján a 200 cm mélységig kimutatható nitrogéntartalom feltételezhetően az



- Talajtípusok:
- gyengén humuszos homok alul réti talaj
  - gyengén humuszos homok alul barna erdőtalaj
  - gyengén humuszos homok alul iszap szinttel
  - gyengén humuszos homok
  - gyengén humuszos homok alul lúszár kialakuló mezőségi talajjal



Kimutatva:

- összes nitrogén (N) %-ban
- összes foszfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) mg/kg-ban
- felvehető (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) mg/kg-ban
- összes kálium (K<sub>2</sub>O) mg/kg-ban
- felvehető (K<sub>2</sub>O) mg/kg-ban
- összes szén-savas mész %-ban



20. ábra. Az 5 talajtípus tápanyagkészlete

akác jelenlétével hozható összefüggésbe, bizonyítva az akác-fenyő elegyítés szükségességét, helyességét.

Nem éri el a felvehető foszfor mennyisége sem a szükséges szintet a réti „A” szint és a löszös mezősegi talajtípus kivételével.

Feltűnő a kálium-előfordulás viszonylag nagy értéke. Bár sehol sem elegendő a felvehető mennyisége, a készlet ebből a legtöbb. Mégsem beszélhetünk felvehető kálium hiányról, mert a bőségesen megtalálható csillámlemezkekből a gyökerek fel tudják a káliumot venni. Érdemes felfigyelni a 3. talajtípus iszapszintjének gazdag káliumtartalmára. Ezt a közvetlenül vízbe hullott, s ott folyamatosan futóhomokkal ellepett, ekként helyhez rögzített por és finom homok káliumgazdagsága magyarázza.

Mind az 5 talajtípus esetén bőséges a szénsavas mész jelenléte. Természetesen legkedvezőtlenebb a 4. talajtípus (gyengén humuszos homok) felvehető és összes tápanyagtartalma.

Megkísértem a vizsgált 5 termőhelytípuson található idősebb erdei-fenyők tűinek vizsgálatával is a termőhelyek elkülönítését. Minél kisebb értékű valamely termőhely, annál kisebbnek kellene lennie a fenyőtűk tápanyagtartalmának is. A tűvizsgálatok céljaira Zóttl megállapításaira támaszkodva a tenyészedőszak előtt, 1958. március 5-én, Wehrmann és Strebel módszere szerint a legfelső ágpereszlen legfiatalabb tűiből termőhelyenkint 8—8 fenyőfáról gyűjtöttem be a vizsgálati anyagot. A vizsgálat eredményét (Horváth Endréné) a 12. táblázat adja.

12. táblázat Erdeifenyőtűk tápanyagvizsgálata Kunbaracson

Termőhely megnevezése	Talajtípus jele	Fenyőtű súlya			Kimutatható tápanyag a 105 C°-on szárított anyagra vonatkoztatva				
		3 napos	lég-száraz	105 C°-on száraz	hamu	N	H <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO
		g			%				
Kunbaracs I.	a/1 + r/h	6,4490	4,1543	3,4371	2,14	1,52	0,87	0,276	0,812
Kunbaracs II.	a/1 + r/h	8,7746	5,4776	4,6473	2,16	1,50	1,04	0,288	0,564
Kunbraacs III.	a/1/l	5,9904	3,7636	3,0836	2,41	1,51	1,04	0,320	1,680
Kunbaracs 5.	a/1 + b/h	5,7874	3,6291	3,0723	2,68	1,44	1,08	0,408	1,754
Kunbaracs X.	a/1/l	8,1289	5,2798	4,5207	2,61	1,36	1,23	0,484	0,881
Kunbaracs 12.	l/a	7,0122	4,3592	3,5717	2,34	1,26	1,13	0,384	0,953
Kunadacs 25.g.	a/1 + r/h	8,2915	5,4550	4,3317	2,31	1,33	1,30	0,352	0,678
Kerekegyháza 10. g	a/2+m/l <sub>1</sub>	7,3333	4,7008	3,6229	2,28	1,19	1,11	0,324	1,303

A mért túsúlyok a szedett erdeifenyőtűk hosszától, vastagságától függően eltérők és mit sem mondanak. A túsúlyokhoz viszonyított tápanyagszázalékok vizsgálata során utalnom kell arra, hogy a termőhelyek kiértékelésével a következő besorolás lenne a helyes:

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| 1. Kunbaracs „5” | 5. Kerekegyháza „10. g.” |
| 2. „ „ „X”       | 6. Kunbaracs „III”       |
| 3. „ „ „I”       | 7. „ „ „12”              |
| 4. „ „ „II”      | 8. Kunadacs „25. g.”     |

A fenyőújulást bizonyítani hivatott besorolást a túsúlyokra vonatkoztatott tápanyagszázalékok nem támasztják alá. Legjellemzőbb a kunadacsi „25. g.” erdőrészlet értékelése, amelynek talajszelvényében talajhibának számító futóhomokréteg is van, természetes újulatát pedig csak az 1940/1942 közötti földár szokatlanul magas talajvízállása tartotta életben.

Nem javasolhatom tehát a hosszadalmas vizsgálatokat igénylő, semmi biztosat sem nyújtó tű-tápanyagelemzéseknek a termőhelyértékelésre szolgáló folytatását ott, ahol nem a tápanyag mennyisége dönti el azt.

Az 5 talajtípus vízháztartásának és tápanyagtartalmának az egybevetéséből megállapítható

egyrészt a kívánt magas talajvízszint, az ehhez kapcsolódó kapilláris vízemelés, a közbezárt futóhomokréteg közbeiktatott vízlépcsővel történő megosztásának a fontossága. A meglevő, mozgósítható, kis tápanyagkészleteknek oldódását minden esetben biztosítani kell; másrészt a több éven át fenntartani kívánt osetetekertek esetében a trágyázás, a tápanyagkészlet utánpótlásának a szükségessége. Mint-hogy a talajtípusok és termőértékük folyton változik, ezért körülményes az adagolás — főleg a nitrogén juttatás — pontos megállapítása; a műtrágyákkal és agyagásványokkal gazdagított komposztrágyázás jelentőségére kell ebben az esetben is felhívnom a figyelmet. A trágyaréteg mélybe (30—40 cm) helyezését jelentősége ebben a vonatkozásban is felismerhető.

A külső felvételek során mindvégig Faragó Sándor és Körmeny Máttyás voltak a segítségemre.

### 3. Az ősnövényzet

Az ismertetett, a termőhelyláncszemekkel, homokformákkal és talajtípusokkal jellemezhető termőhelytípusok ősnövényzetét a következő asszociációk-fációk szerint lehet csoportosítani.

a) a kékperje (*Molinia coerulea*)-serevényfűz-szürke káka (*Holcuschoenus romanus*) rendszerint 70%-os borítású az 1—3—4 talajtípusokon akkor, ha a talajvízállás 60—120 cm között mérhető;

b) a serevényfűz-szürke káka-boróka 39—40%-os, a *Rhytidadelphus triquetrus*-*Syntrichia ruralis* többnyire 40%-os borítású az 1—3—4 talajtípusokon, ha a talajvízállás 100—160 cm között mérhető;

c) a serevényfűz-tövises iglice-szürke káka-barázdált csenkesz-boróka 80%-os borítású, mohaszintben a *Rhytidadelphus triquetrus* 60%-os borítású az 1—2—3 talajtípusokon, ha a talajvíz szintje 100—160 cm között elérhető;

d) a serevényfűz — fenyérfű (*Andropogon ischaemum*) — szürke káka 30%-os a *Syntrichia ruralis* 20—40%-os borítású a 2—3 talajtípusok 170—210 cm-es talajvízállású termőhelymozaikjain;

e) a fehértippán-serevényfűz-siskanád 70—80%-os borítású az 1—3 talajtípusokon, ha a talajvíz 120—180 cm között elérhető;

f) a fehér tippán-siskanád-gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa*)





21. ábra. Rendszerint üresen hagyják a kékperjés laposokat a környező fák és cserjék



22. ábra. ÉNy-ről DK felé haladva felverődik toboztermő anyafák jelenléte esetén a borókák, a nyársarjak között az erdeifenyő újulata

fenyérfű-serevényfűz-boróka 50—70%-os borítású az 1—2—3—4 talajtípusokon, ha a talajvíz 120—180 cm között mérhető;

g) a siskanád-magyar csenkesztövises iglice-serevényfűz-ezüstös hölgymál (*Hieracium pilosella*)-boróka 60—70%-os borítású a 3—4—5 talajtípusokon, ha a talajvíz 160 cm alatt észlelhető;

h) a magyar csenkesz-kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*)-fenyérfű-*Syntrichia ruralis-Cladonia pyxidata* f. *lophyrus* foltokban változó 60%-os borítású az 1—3—4—5 talajtípusokon, ha a talajvíz csak 200 cm alatt érhető el.

Ezek közül ismétlődő, több évjáráthoz tartozó erdeifenyő újulatot találhatunk az a—b—c—d—e, olykor az f) növénytakasulások, fáiések termőhelyein. A többiekben csak egyidős, egy-egy kedvező esztendőre visszavezethető, főleg az 1940—1942 közötti földárral függ össze az erdeifenyő természetes újulata.

Ha a b) növénytakasulás a 4. talajtípusra telepedett, egymás mellett találhatjuk a fáiések jellemző növényeivel a kedvezőtlen vízháztartásra utaló Naprózsát (*Fumana procumbens*) is.

A mozaikszerűen kis foltokban váltakozó termőhelytípusokon gyakori a felsorolt növénytakasulások és fáiések találkozása. Ilyenkor az átmenetek egybeolvadnak.

Általában jól újul az erdeifenyő a kékperje legtöbbször mély fekvésű, ezért bizonytalan termőhelyén. Csemetékert céljaira az időszakos elárasztás veszélye miatt mégsem alkalmas ennek a növénytakasulásnak jól elhatárolható területe. Alkalmat-

lan csemetekertek kijelölésére a *g—h*, csak szükségből alkalmas az *f*) növénytársulások és fáciések termőhelye.

Az ismertetett talajtípusok a borókás-nyárasok termőhelyei. Következésképpen *amennyiben a terepformák, területnagyságok is hasonlóak, a borókás-nyárasok termőhelymozaikjain is telepíthetők fenyőt nevelő csemetekertek.*

A termőhely jóságára a borókás-nyáras magassági növekedéséből, egészségi állapotából, egyébként a talajt borító, ismertetett növények fejlettségéből, magasságából következtethetünk.

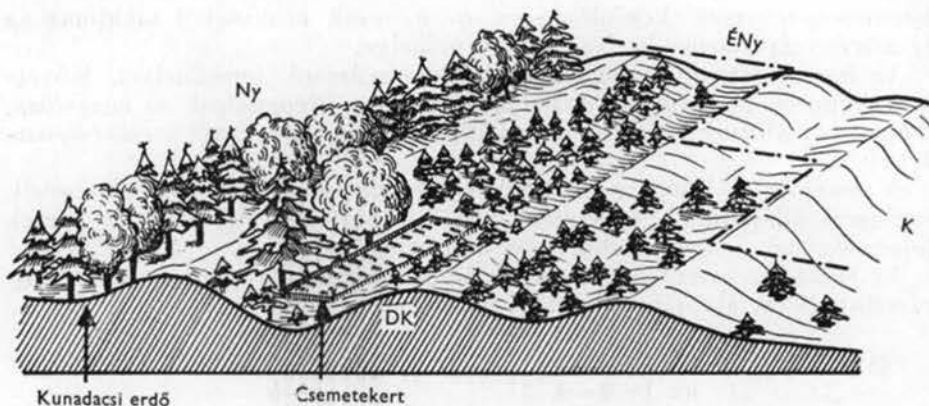
Az *ökológiai termőhelytípusok csoportosítását* a talajtípusok és a talajvízszint állása alapján akként végezhetjük el, hogy

egyenlő értékű az	1—2—3	talajtípus	<i>c—d—e</i>	növénytársulása
„ „	az 1—3—4	„	<i>a—b</i>	„
„ „	az 1—2—3—4—5	„	<i>f—g</i>	„
„ „	az 1—3—4—5	„	<i>h</i>	„

Először mindig a boróka az, amely kezdetben szétszórtan, majd záródva megteremti a szél elleni védelmet, biztosítva a szukcesszió során a fás növényzet megtelepedésére alkalmas mikroklíma kialakulását. Ilyenkor még a láprétekre (*Molinion*) jellemző fehér májvirág (*Parnassia palustris*)



23. ábra. Egymással keverednek arra alkalmas termőhelyeken a sok évjáratot képviselő, magról kezelt erdei fenyő csemeték



24. ábra. A fő és az oldalozó szélirány eredőjében lépcsőzetesen kialakuló szukcesszió vázlatos szemléltetése

tömeges előfordulásával is találkozhatunk. A cserjék és fák közül a kutyabenge, fehér- és a rezgőnyár, sőt a mézgás éger betelepülésére is számíthatunk. Itt-ott feltűnik egy-egy korábbi ültetésből származó öreg erdeifenyő is.

Eltérő egymástól a lassan záródó erdő kialakulása attól függően, hogy a fő vagy oldalozó szél irányából vizsgáljuk-e a szukcesszió menetét.

Mint már tudjuk a két buckasor közé zárt, hosszan nyújtott völgyben az erdő ÉNy-DK-i irányban hátrál. A szél felé eső termőhelymozaikokon találjuk kezdetben a szétszórt, majd tömörülő borókákat, az egyenként vagy csoportosan álló fákat, a szórványosan, majd egyre jobban záródó erdeifenyő újulatot. Minél jobban távolodunk a szétszórt borókák széllel dacoló küzdelmi arcvonaltól, annál zártabb a fás növényzet, az erdeifenyő sok szintet képviselő, rendszerint nyírral, nyárral, olykor mézgás égerrel elegyedő újulata. Mind ennek — a már ismertetett termőhelyi kívánalmakon túlmenően — az a feltétele, hogy *ne húzódjának szélesre a fő szélirányú termőhelyláncok buckasorok közötti, lepelhomokos láncszemei*. Ebben az esetben veszendőbe menne a környezethatás, a mikroklíma kedvezése.

Ny-K-i irányban a beeső szél felőli oldalon többnyire abban a völgyben a legzártabb a megtelepedő erdő, amelyet egy magasabb buckasor vagy egy idősebb erdő oltalmazhatott (Kunbaracs). *Az oldalozó szél irányában előre haladva* egyre alacsonyabbak a homokformák, ritkul, majd szét-szóródnak a fák, a cserjék, a borókák.

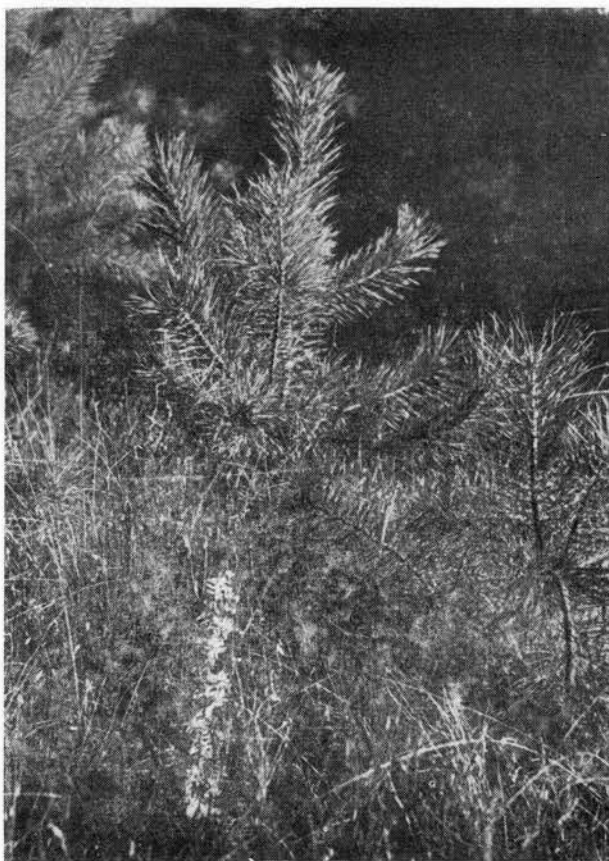
Vízszintes vetületben a fő és az oldalozó szélirány eredő hatásában lépcsőzetes az erdő megtelepedése abban az esetben, ha több, a fő szélirányban egymással párhuzamos völgyvonulatban van az erdő megtelepedésére alkalmas termőhely.

A völgygel szegélyezett buckás háta befásodása attól függ, hogy milyen magasak és szélesek a vonulatok. Ha alacsonyak (2—4 m) és nem túl szélesek (20 m), fokozatosan borókákkal sűrűsödnek be. Ezek védelmében telepednek meg szálszankint a gyökérsarjakkal felgyalogoló fekete-fehérryárak, lassanként természetes maghullásból az erdei-fekete-

fenyők is. Üresen hagyja a természet a magasabb, szélesebb hátaikat (a magyar csenkesz-fenyérfű-kunkorgó árvalányhaj mellett főleg a *Syntrichia ruralis* 20—30%-os borítása). Mintegy utal a meddő fáradozásra, pénzköltésre, amellyel egyelőre a betelepítés megkísérlése járna. Erre akkor kerülhet a sor, ha a buckavonulatokat minkét szélirányban zárt állományok szegélyezhetik.

Homoki termőhelyeken csak kedvező talajvízháztartás esetében vállalható a rendszerint nagy tömegű, lágyszárú növényzet gyökérkonkurrenciája. A nyári szárazság idején még a gyommentes talajokon is számolnunk kell — főleg a mészben gazdag homokon — a fiziológiai kiszáradás veszélyével. Ezért életképtelen az erdeifenyő újulata a *b*) növénytársulás-fácies foltokban ismétlődő, csupasz vagy *Syntrichia ruralis*-al borított homokján.

Ezzel szemben mérsékeltebb a vízháztartás ingadozása, ha — sokszor



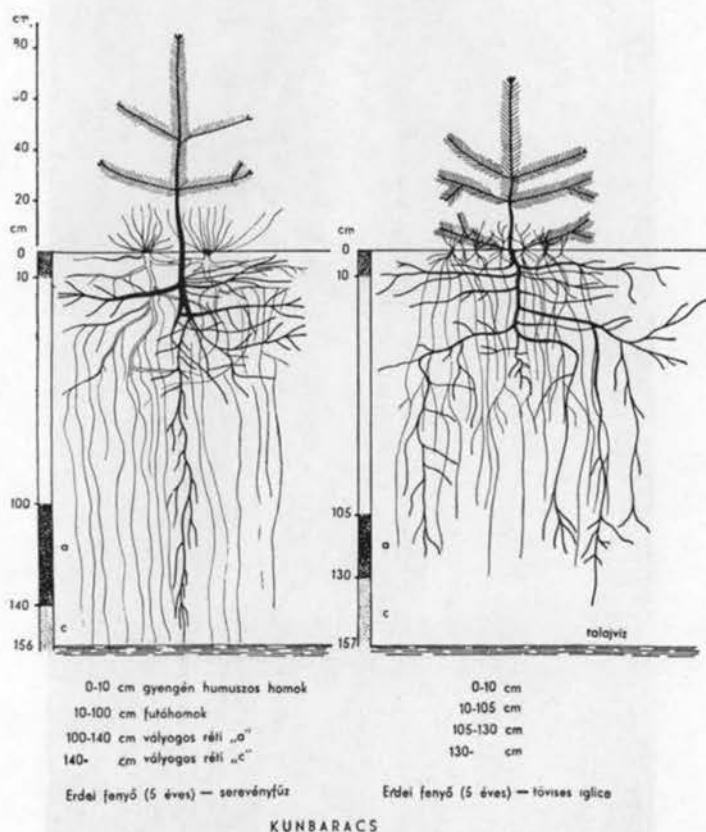
25. ábra. A tövises iglice zárt mezejéből törnek a magasba a fiatal erdeifenyők

a tömegesen előforduló lágyszárú növények (pl. tövises iglice) alatt — a vizet jól tároló mohák takarják, védik a talajt.

Egy szeptember 2-án (1958), a vegetációs időszak vége felé végrehajtott víztartalom meghatározás eredményeként azonos talajtípuson (1. típus), 10 cm mélységben a következő %-os vízmennyiségek voltak kimutathatók:

csupasz homokon	2,16%	a „hy” értéke	0,14
<i>Syntrichia ruralis</i> alatt	2,92%	„ „	0,27
<i>Ononis spinosa</i> alatt	3,11%	„ „	0,19
<i>Rhynchospora triquetra</i> párnák alatt	13,84%	„ „	0,30

A felvételek eredményeiből megállapítható, hogy



26. ábra. A serevényfűz sarjcsokrából és a tövises iglice mohaszintes mezőjéből felnövő erdeifenyők gyökérzetének elhelyezkedése Kunbaracson

a) a mohatarakó kialakulása a talaj felső rétegében a humuszállapot javulásával jár, vagy ahhoz kötött;

b) ugyanakkor a kimutatható víztartalom 10 cm mélységben nyilvánvalóan elsősorban a mohatarakó következménye;

c) a tövises iglice kisebb vizigényével hozható összefüggésbe kis „hy” értékű talajon a talajnedvesség nagyobb %-os értéke;

d) hátrányos a talaj felső rétegének vízgazdálkodására a *Syntrichia ruralis* jelenléte. Nyilván ezért hiányzik közvetlen közeléből az erdefenyő természetes újulata.

Tapasztalat szerint mindig az ősnövényzet védelmében fejlődőképes az erdefenyő természetes újulata. A b) alatti növénytársulás mozaikhoz hasonlóan foltosan csupasz homokfelületén mindig a borókák árnyékában, főleg a serevényfűzek sarjcsokrainak a közepéből törnek a magasba az erdefenyő esemétei. A c) alatti fácies mohaszintes tövises igliceinek minél zártabb mezejében a legszebb az erdefenyők újulata.

A magyarázatot a kedvező talajvízháztartáson kívül *Magyar Pál* vizsgálatai nyomán a 3 növény (boróka-serevényfűz-tövises iglice) viszonylag kis vízigénye és a homokfelület árnyalása is adja.

13. táblázat *A kunbaracsi két gyökérfeltárás talajjellemző adatai*

Talajgödör száma	Talaj-réteg	Talajvíz 1957 dec. cm	pH (H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub> %	Szóda %	hy			Humusz %	Agyag %	Bioorganominerális komplexus						
						%	100	150			200	100	150	200			
							cm mélységig összegezve				cm mélységig összegezve						
							8.	9.			10.				13.	14.	15.
I.	0—10		7,6	16,15	—	0,71				2,44	1,32						
	10—100		8,0	21,88	—	0,21	26,00			—	1,20	145,60					
	100—140		7,9	13,49	ny	1,79				1,74	0,88						
	140—156	156	8,0	12,74	ny	1,05		108,10	—	—	1,68		267,0				
II.	0—10		7,5	13,17	—	0,63				2,37	1,32						
	10—105		7,7	26,77	—	0,21	25,20			—	1,36	159,30					
	105—130		7,8	20,08	ny	1,33				3,57	0,48						
	130—157	157	8,2	28,60	0,06	0,52		69,90	—	—	0,88		278,15				

Gyökérfeltárásaink szerint a természetes úton újuló fenyők számára otthont biztosító növényeink gyökérzete igen dús, elbojtosodott, vékony gyökérszálaival legalább a kapillaris zóna közepéig hatoló. Ezek között kell az erdefenyő gyökereinek a helyüket megtalálniuk, miért is csak az egyes talajtípusok, talajvízállások, lényegében a kedvező talajvízháztartás biztosítja az erdefenyő természetes felújulása eredményességét.

Mindezek alapján a Duna—Tisza közti homokhát erdőgazdasági táján ott számíthatunk folyamatosan az erdefenyő természetes újulatára, ahol

*kedvező a környezethatás* (arénák, öblök, főleg a teknők mikroklímát alakító hatása);

*a talajtípus a mag befogadására, a csemeték megmaradására alkalmas* (futóhomok-réti talaj vagy futóhomok-barna erdőtalaj kombinációk, gyengén humuszos homok alul iszapszinttel, löszös talajszerkezetek);  
*a talajvízállás megfelelő* (100—200 cm között a közbezárt futóhomok-réteg vastagságától — maximum 90 cm — függően);

*rétegenként jó a kapilláris vízemelés* (íme a gley rétegek átmeneti jelentősége) *emeletszerűen egymást kiegészítő talajnedvesítése és*

*a pionír növénytársulások ritkább talajborítása helyet biztosít a behulló fenyőmagvak befogadására* (kialakult talajtípusokon — pl. barna erdőtalajon — a legeltetés tiprása segíti csírázási feltételekhez a magvakat) és sok esetben a *vízretartó mohaszint juttatja elegendő nedvességhez a még rövid gyökerű magesemetéket.*

Az erdőgazdasági tájban az erdefenyő természetes felújulására az őshonos borókás-nyáras és gyöngyvirágos tölgyes-nyárfások települési helyei alkalmasak. Ezért *a természetes szukcesszió menetében a megtelepedő*



27. ábra. Gyakoriak a vegyeskorú újulattal körülvett kotlós erdefenyők a kunbaracsi teknőkben

*pionír erdeifenyő csupán átmenet.* Helyét már az első nemzedék életében meg kell osztania a legtöbbször gyökérsarjakról behúzódó nyárral, a magról kelő nyírral, a vadvadkörtével és a kocsányos tölgygel.

#### 4. A csemetekertek

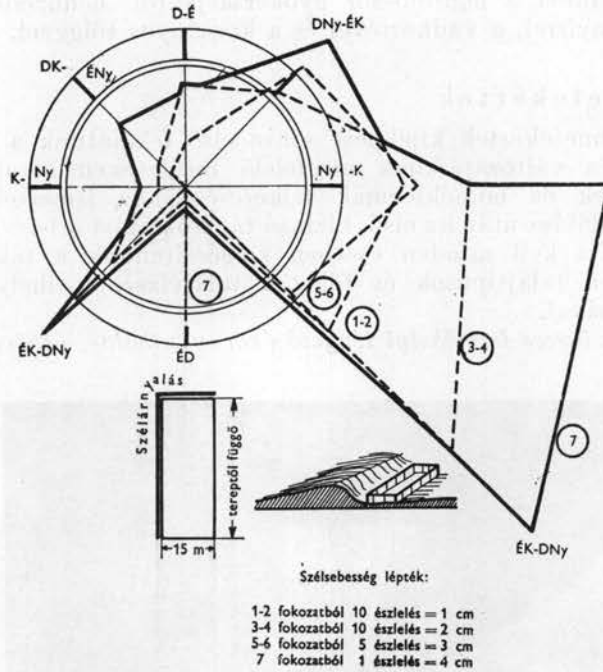
A fenyőcsemetekertek kijelölése során első feladatunk a homoki táj-típusoknak és változataiknak megfelelő területeken alkalmas termőhelyláncszemek és homokformák felkeresése. Az ismertetett homoki teknők megtalálása után az első, biztató tájékoztatást a leírt ősnövényzet adja meg. Ezt kell minden esetben kiegészítenünk a talajszelvények feltáráásával, a talajtípusok és főleg a talajvízszint elhelyezkedésének meghatározásával.

*Csak ha az összes termőhelyi tényező (környezethatás, ősnövényzet, talaj-*



28. ábra. *Serevényfűz* bokorból felnövő erdeifenyők  
Kunbaracson





29. ábra. A széljárás gyakorisága és a csemetekertek elhelyezése a kerekgyházai észlelések alapján

típus, talajvíz) kedvező, jelölhetjük ki az adott termőhelyen a fenyőt nevelő csemetekertek területét.

Megbízható segítséget ad a csemetekertek helykijelölésére a kerekgyházi meteorológiai állomásunkon a napi háromszori széljárás észlelés (Ackermann Artur) alapján összeállított szélrózsa. Eszerint a csemetekert helyét egy közel észak-déli irányban nyújtott, téglalap alakú területen célszerű kijelölni. Keskenyebb oldala ne haladja meg a 15 m-t (ez a hatásos szélárnyékolás szélessége), míg hosszabbik oldala méretét mindenkor a terep alakulása határozza meg. Ilyen területi elrendezés esetén védelmet biztosítottunk a tenyészidőszak alatt a különösen kellemetlen, sorvasztó fő- és oldalozó szelekkel szemben a csemetekerti magvetések számára. Óvakodjunk azonban a túl kicsi területek kijelölésétől (a minimális terület 500 m<sup>2</sup>).

Az így kijelölt területek talaját lehetőleg és legalább 40 cm mélyen meg kell fordítanunk. Ne hozzuk a felszínre a helyszíni vizsgálatnál könnyen kimutatható, szódás talajrétegeket. Kerüljön a fordítás során alulra a legfelső, többnyire gyengén humuszos homokréteg. Az aljtrágyaréteg fektetésével egyenértékű fordítás nyomán átmenetileg csökken a csemetedőlés mindenkor fennálló veszélye is (alulról szervesanyagban szegény futóhomok kerül többnyire a felszínre).

## 14. táblázat

## A kerekgyházai ERTI meteorológiai állomás szélgyakorisági észlelései

Összevont szél erősség- csoportok	A napi háromszori leolvasás során a legfontosabb égtájak felőli szél érkezett . . . alkalommal													
	DNy—Ny (oldalozó szél)							ÉNy—É (fő szélirány)						
	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	h ó n a p													
1—2	19	14	13	12	22	20	21	10	8	8	6	7	10	13
3—4	4	4	10	10	5	16	10	12	10	10	8	8	7	2
5—6	3	3	6	3	1	2	1	6	4	1	6	4	—	1
7	1	1	1	—	—	—	—	2	—	2	—	1	—	—

Összegezve	Összes szélészlelés	Oldalozó szél	%	Fő szél	%
1—2	278	121	43,4	62	22,3
3—4	172	59	34,3	57	33,1
5—6	47	19	40,4	22	46,8
7	8	3	37,5	5	62,5
	505	202	40,—	146	29,—

A már végrehajtott, mélyebben (30—40 cm) aláfordított, gyengén humuszos réteggel — a kiemelés tanúsága szerint — hosszú, alul (a gyengén humuszos rétegben szerteágazó) bojtos gyökérzetű, 2 éves magági csemeték nevelhetünk. A föld feletti törzsrészük alacsony (15—20 cm), gyökérzetük megfelelő.

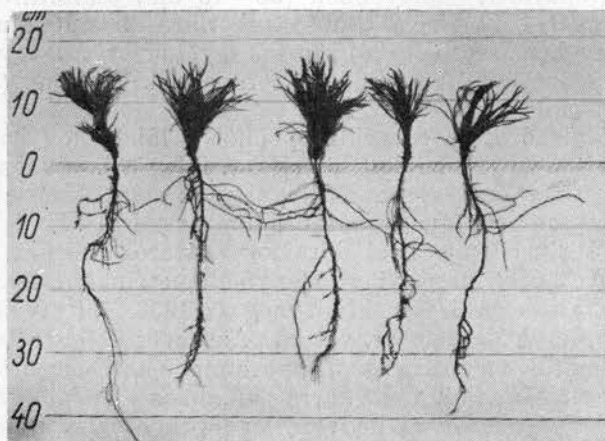
Főleg az oldalozó, de a fő szélirány felől is lábon kell hagyni a szélárnyékot nyújtó, meglévő fákat, cserjéket, főleg a borókákat.

Megállapításaimat fenti elgondolások alapján már 9 kísérleti és 2 üzemi csemetekertben szerzett tapasztalataink támasztják alá. Kísérleti csemetekertjeinkben a természet által kirajzolt határok között maradtunk. A már kiszedett 2 éves magági erdeifenyő csemetéinket a magvak kelését megelőző 3 felszínes öntözésen kívül még az 1958. évi tavaszi szárazság idején sem öntöztük és nem árnyaltuk. Az egyik szélesre terjeszkedett, az oldalvédelemtől megfosztott üzemi csemetekertben ott lettek jók 1957-ben a csemeték, ahol az arra alkalmas termőhelymozaikokon fekszenek az ágyasok, de a kedvezőtlenebbeken maradtak életben a magoncok 1958-ban azért, mert ott érvényesülhetett a terepforma következtében a szélvédelem.

Az 1958. évi a májusi szárazság miatt az erdeifenyő csemetenevelésére kedvezőtlen időjárás figyelembevételével kísérleti csemetekertjeink ered-



30. ábra. Nyugat felől a záródott borókák, idős magtermő fák védik a sorvasztó szelektől a csemetekertet



31. ábra. A két ásónnyommal kiszedett 2 éves magági erdei fenyő csemeték gyökérzetén észrevehető a 20—30 cm mélyre aláfordított gyengén humuszos homokréteg hatása.  
Kunbaracs

ményeiből (eredménytelenségéből) a következő tapasztalatok rögzíthetők:

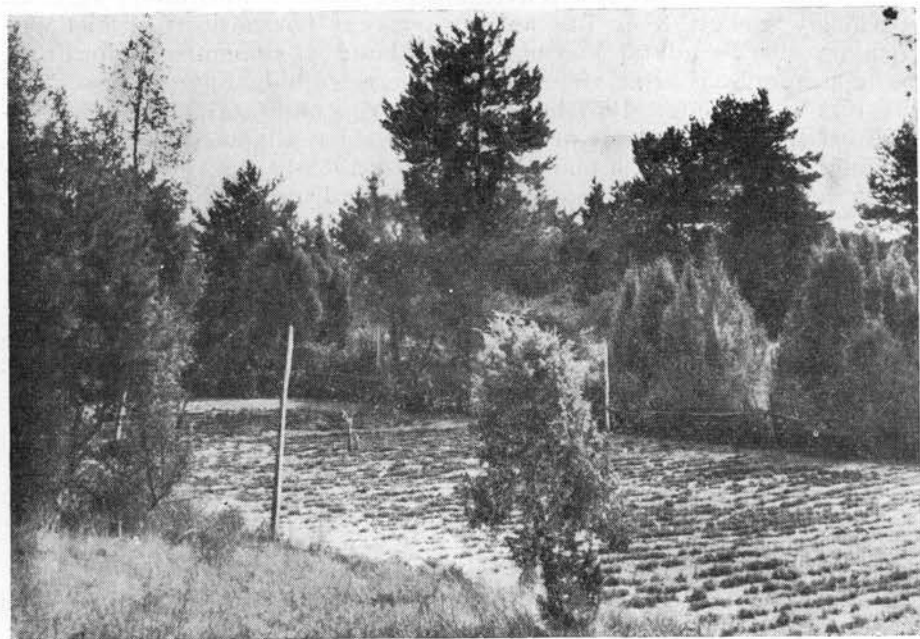
1. *megmaradva a termőhely mutatta határok között, kerülni kell a túlságosan kicsi (200 m<sup>2</sup>) csemetekertek létesítését.* Ezek őrzése költséges, a madarak károsítása többnyire 100%-os;

2. *nem helyes a minden oldalról zárt fa-, cserjeszint szélvédelme sem.* Különösen a széllel ellentétes oldalon kell az állományt lazán tartani, megelőzve ezzel a hőkatlanok kialakulását;

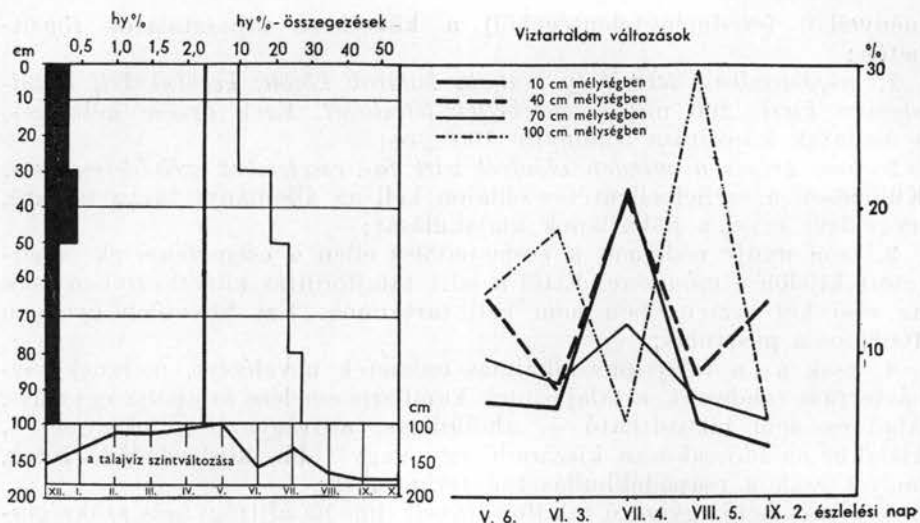
3. *nem nyújt védelmet a csemetedőlés ellen a csemetekertek ismeretett kijelölési módszere.* Ettől a leírt talajfordítás következtében csak az első két esztendőben nem kell tartanunk. Ezt követően gyakran 100%-os a pusztulás;

4. *csak az a talajtípus alkalmas csemeték nevelésére, melynek víz-háztartása rendezett, a talajszintek kapilláris emelése átlapolja egymást.* Ahol ez nem biztosítható — aláfordítás, aljtrágyaréteg fektetése —, kialakul az időszakosan kiszáradó egy vagy több, közbeékelődő réteg, melyet csak a csapadékhullás szüntethet meg;

5. *nem tehető egyszerű talajfordítással (íme az aljtrágyázás szükségessége!) csemetekert céljaira alkalmassá a 4. talajtípus (gyengén humuszos homok).* *Kizárólag az 1 és 3 talajtípusok biztosítják a fenyőcsemete nevelés eredményességét.* Valamilyen — eddig nem tisztázott — okból nem sikerül a 2. talajtípuson a fenyőcsemeték nevelése;



32. ábra. Az ilyen kis területű csemetekertekben öntözés és árnyalás nélkül is sikerült 1958-ban erdeifenyő csemetét nevelni Kunbaracson



33. ábra. A víztartalom változása Kunbaracsan az I. sz. észlelőhely aláfordított csemetekerti talajában

6. Vizsgáltam az aláfordítással előkészített csemetekerti talajok víztartalmának változását is a tenyészidőszak alatt. Kunbaracsan az I. sz. észlelőhely mellett 3 év óta csemetekertként hasznosított terület víztartalom mérési adatai szerint változatlanul a 40 cm-re aláfordított, gyengén humuszos szint víztartóképesége a legjobb. Egyezik ez a megállapítás azzal, hogy 1957-ben valamennyi kunpeszeri, 1922 óta aláfordított humuszos szintet majdnem változatlan állapotban találtuk (6). Ugyancsak ezt bizonyítja pl. a Pótharaszton 1958-ban a 117. b. erdőrészletben feltárt, 26 éves akácot hordozó, aláfordított talajszelvényünk is.

15. táblázat

A pótharaszti 117. b. erdőrészlet talajvizsgálati adatai

Erdőrészlet	Talaj típus jele	Szelvénymélység cm	pH/(H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub>	Szóda	hy			Humusz	Agyag	Bioorganominerális komplexus			
						100	150	200			100	150	200	
						cm mélységig összegezve					cm mélységig összegezve			
117. b.	b/h+	0—27	6,3	—	—	0,29			1,26	2,24				
	+r/h	27—43	6,6	—	—	0,39			1,05	2,60				
		43—65	7,0	—	—	0,27			0,69	1,96				
		65—90	8,0	2,10	—	0,27			—	2,28				
		90—100	8,3	3,88	—	0,32	29,96		—	3,36	291,80			
		100—130	8,1	5,87	—	0,76			0,73	2,48				
		130—200	8,0	5,03	—	1,12			—	4,48			477,70	701,70

26 éves akác ültetés, biológiai felsőmagasság 23 m, tho.: I. 27—43 cm között az ültetés előtt aláfordított „A”-szint.

Ezek szerint még a gyengén humuszos feltalajú — az 1—3 talajtípushoz tartozó — csemetekert is több éven át lesz hasznosítható, ha a gyengén humuszos felső szintet a talajelőkészítés során 30—40 cm mélységben aláfördítjük (21).

7. Amennyiben a tárgyalt, kis területű csemetekerteket huzamosabb ideig kívánnánk üzemeltetni, szükségszerűen meg kell ezekben is oldani a tápanyagutánpótlás kérdését. Célszerű lenne ezért legalább 2 cm vastag rétegben a montmorillonitban gazdag bentonittal kiegészíteni az aláfördítendő felső, humuszos szintet. Helyettesíthető a bentonit szóda-mentes agyag, esetleg löszréteg beágyazásával.

8. Feltárásaink szerint a homokformák alapján kijelölhető csemetekerti területek többségében a mindössze gyengén humuszos 4. talajtípus a jellemző. Ezek aljtrágyázással a csemetenevelés céljaira valószínűleg alkalmassá tehetők. Ennek bizonyítására 1958 őszén Kunbaracson kísérletsorozatot állítottunk be.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Megvizsgálva homoki erdőgazdasági tájainkon az erdeifenyő természetes felújulásának termőhelyi feltételeit, az alábbi következtetésekre jutottunk:

A természetes felújulást csak a komplex termőhelyhatás biztosíthatja. Ezen belül előtérbe kerül az egyes résztényezők egymást bizonyos mértékig helyettesíteni tudó hatása. Jellemző erre a kedvezőtlen csapadék-eloszlás-csapadékösszmenyiség ellenére a mikroklíma előtérbe jutása. Ezt a környezethatáson (homokformák) túlmenően elsősorban a talajvízállás, a talajvízszintingadozás, a talaj típusa, a növényi borítás és a mindezekben keresztül érvényesülő párolgás fogja döntő mértékben befolyásolni.

Amennyiben hosszabb időn át üzemeltetnénk a csemetekerteket, célszerű már az első talajfordítás során a mélybe kerülő felső humuszos szintet 2 cm mélységben aláhelyezett agyagásvány (bentonit) réteggel kiegészíteni (szükséglet  $1 \text{ q}/10 \text{ m}^2$ ).

Nem helyettesíthetik a kis csemetekertek a meglévő vagy létesítendő nagyobbakat, azonban arra alkalmasak, hogy az erdészkerületekben jelentkező szükségletet részben vagy egészben fedezzék.

Figyelemre méltó a fenyvesek természetes újulása szempontjából a talajvízháztartás jelentősége. A gyökérzet növekedésének megfelelő hasznosítható vízkészletet a kedvező eloszlású csapadékmennyiség, vagy a kapilláris vízemelésen keresztül érvényesülő talajvíz biztosíthatja. Ritka eset, hogy együtt jelentkezzen a két vízforrás. Súlyos talajhiba az újulat szempontjából, ha növekedő gyökérzete alatt egy időszakra száraz réteg kialakulhatott.

## Irodalom

1. Babos I.: Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, 1954.
2. Babos I.: Homoki erdeifenyők magtermése. Az erdő, 1955/3.
3. Babos I.: A Duna—Tisza közti homokhát termőhelyfeltárása. Erdészeti Kutatások, 1955/2.
4. Babos I.: Homoki termőhelyláncok. Erdészeti Kutatások, 1956/4.
5. Babos I.: A homok nyárállománytípusai és a termőhelyük. Nyárfakonferencia. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Budapest, 1957.
6. Babos I.: Akácok termőhelyvizsgálata a Duna—Tisza közti homokhát erdőgazdasági táján. Erdészeti Kutatások, 1958/1—2.
7. Botvay K.: Adatok az alföldi homoktalajaink kapilláris vízemelőképességének értékeléséhez. Agrokémia és Talajtan, 1955/2.
8. Delfs, N.: Die Niederschlagszurückhaltung im Walde. Selbstverlag des Arbeitskreises, Wald und Wasser, 1955.
9. Gaél, A. G.: Ob udeszevenii rabot po obleszeniju bugrisztüh peszkov. Lesznoe Hozjajsztvo, Moszkva, 1954. 7. évfolyam 4. sz.
10. Gaél, A. G.:—Kamaneckaja I. V.: Lesznoe urocsisce Ak-Terek na Terkszkih peszkah. Trüdü Insztituta Lesza An SZSZSZR, Moszkva, 1958. 37. k.
11. Hajósy F.: Magyarország csapadékviszonyai. Az Országos Meteorológiai Intézet hivatalos kiadványa, 1952.
12. Haraesi L.: A boróka jelentősége. Erdőmérnöki Főiskola Közleményei, 1956/1.
13. Junack, H.: Beiträge zum Problem der Kiefern naturverjüngung. Holz- und Forstwirtschaft, 1958/—10—12.
14. Kubiena, W.: Entwicklungslehre des Bodens. Wien, Springer Verlag 1948.
15. Magyar P.: A homokfásítás és növényzozociológiai alapjai. Erdészeti Kísérletek, 1933/3.
16. Magyar P.: Párolgásmérések az Alföldön ligetes homoki erdőkben. Erdészeti Kísérletek, 1935/1—2.
17. Magyar P.: Növényökológiai vizsgálatok az alföldi homokon. Erdészeti Kísérletek, 1936/1—2.
18. Nemeč, A.: Hnojeni lesnich kultur. Lesny skolky. Praha, 1948.
19. Neuwirth, G.: Der Wasserhaushalt von Baumbeständen. Archiv für Forstwesen, 1958/6—7.
20. Papp L.: Fenyőcsemetenevelés sovány, laza homoktalajon, különös tekintettel az aljtrágyázásra. Erdészeti Kutatások, 1956/2.
21. Papp L.: A fenyőcsemetenevelés biztonságának fokozása homokon. Az erdő, 1958/3.
22. Sennjikov, A. P.: A növények ökológiája. Akadémiai Kiadó, 1953.
23. Süchtling, H.: Lehrbuch der Bodenkunde und Pflanzenernährung. Hannover, Landbuch Verlag 1949.
24. Weck, J.: Über Koniferen in den Tropen. Forstwissenschaftliches Zentralblatt, 1958/7—8.
25. Wittich, W.: Die standörtlichen Bedingungen für die natürliche Verjüngung der Kiefer und für ihre Erziehung unter Schirm. Allgemeine Forst und Jagdzeitung, 1955/5—6.
26. Wittich, W.: Die heutigen Grundlagen der Holzartenwahl. Schaper Verl. Hannover, 1948.

Érkezett: 1958. X. 21.

## УСЛОВИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ В ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОМ РАЙОНЕ МЕЖДУ ДУНАЕМ И ТИССОЙ

Облесение на более бедных песчаных местопроизрастаниях нельзя избежать, и здесь производятся посадки семян сосны обыкновенной и черной. Но до сих пор еще не удалось в отдельных лесохозяйственных районах с бедной песчаной

почвой заготовить столько древесины, сколько было посажено семян, то-есть соответственно количеству посаженных семян.

Причину этого прежде всего следует искать в том, что, из-за отсутствия соответствующей территории для питомника, многие обходы не могут быть обеспечены посадочным материалом, соответствующим данной почве, данному местопроизрастанию. Большая часть посадочного материала, взятого из другого местопроизрастания, из других почвенных условий, гибнет, так как попадает в иные условия, выращивался прежде на питомнике.

Значит необходимо прежде всего выращивать семена сосны на песчаной почве, а для этого необходимо произвести исследование почвы данного местопроизрастания.

Выращивать семена сосны следует на таких местопроизрастаниях, на которых наблюдается естественное возобновление более требовательной к почве сосны обыкновенной. Участки с таким местопроизрастанием в лесохозяйственных районах с песчаной почвой нужно отметить для того, чтобы на них можно было выращивать семена сосны.

Из 6 лесохозяйственных районов с песчаной почвой у двух почва кислая, у четырех — известковый песок. Всего лишь в четырех районах (1 кислый и 3 известковый песок) встречается такое естественное возобновление, которое может быть принято во внимание.

Среди лесохозяйственных районов с песчаной почвой особое значение имеет шомодьский песчанник, где благодаря благоприятным условиям с точки зрения осадков встречается хорошее, продолжительно сохраняющееся, естественное возобновление сосны обыкновенной.

Исследование условий естественного возобновления сосны обыкновенной особенно важно в лесохозяйственном районе с песчаной почвой между Дунаем и Тиссой, где наблюдается крайне сухой климат и где почва не применима для возделывания сельскохозяйственных культур. На такой неровной, холмистой местности следует производить облесение. Здесь для посадки нужно применять двухлетние семена сосны обыкновенной и черной.

Эти семена по возможности следует выращивать в этих же условиях местопроизрастания. Благодаря этому будет сказываться влияние среды и станет возможным не применять притенение, занеживающее семена, а также будет иметься возможность выращивать семена с правильной пропорцией стволов и корней.

В терезхаломских или ашотхаломских экотипах места произрастания, пригодные для закладки питомников малых размеров (200—600 м<sup>2</sup>), находятся во впадинах, в узких (10—30 м) долинах между невысокими буграми (2—3 м), в широких или в узких выемках барханов. На микроклимат, образовавшийся в результате соответствующего действия среды, кроме защиты от ветра, влияет и благоприятный водный режим установленных пяти типов почв, уровень грунтовых вод которых находится на глубине 100—180 см. В местах произрастания с более глубоким залеганием грунтовых вод только в годы, исключительно богатые на осадки, можно рассчитывать на естественное возобновление сосны обыкновенной, когда наблюдается временное поднятие грунтовых вод. Из почвенных типов главным образом гумусный песок и лиговая почва или комбинация серой лесной почвы с илистым слоем внизу, слабо гумусированный песок благоприятен для произрастания тогда, если уровень грунтовых не глубже 180 см и слой сыпучего песка не толще 90 см.

На типах местопроизрастания, пригодных для возобновления сосны обыкновенной характерны подробно описанные автором различные индивидуумы песчаных растительных сообществ таких как: полевица белая (*Agrostis alba*), наземный вейник (*Calamagrostis epigeios*), ива розмаринская (*Salix rosmarinifolia*). Естественное возобновление сосны обыкновенной наблюдается главным образом в тех участках, где сплошным покровом произрастает игличник или колючий стальник (*Ononis spinosa*).

С помощью почвенных типов, растительных сообществ и индивидуумов внутри области можно было установить 4 экономические группы по типам местопроизрастания.

Для выращивания семян сосны особенно пригодны тополевые можжевельные типы местопроизрастания. Если на таких участках встречаются небольшие впадины, то на них можно закладывать питомники.

Встречающаяся голубая синявка (*Molina caerulea*), главным образом в массовом



количестве, является признаком близкого залегания грунтовых вод и временами затопления. На таких участках питомник не следует закладывать.

При определении места для питомника, учитывая песчаный экотип, формы песка (влияние среды), растительный покров, окончательное решение можно вынести только после разведки почвенного профиля и определения уровня залегания грунтовых вод.

Рис. 1: Естественное возобновление сосны обыкновенной в пониженных местах в песчаных районах вблизи воды между Терекон и Кумой (Фото Гаеля А. Г.)

Рис. 2: Естественное возобновление сосны обыкновенной различного розраста в районе Шомодьфайса

Рис. 3: Почвенный профиль участка с естественным возобновлением сосны обыкновенной в районе Шомодьфайса

Рис. 4: Почвенный профиль участка с естественным возобновлением сосны обыкновенной в Местегье

Рис. 5: Средний результат микроклиматических измерений за несколько дней, проведенных в лесохозяйственном районе шомодьского песчаного хребта

Рис. 6: Почвенный профиль участка с естественным возобновлением сосны обыкновенной в районе Алшочикоты

Рис. 7: Почвенный профиль участка с естественным возобновлением сосны обыкновенной в районе Кезепригоца

Рис. 8: Естественное возобновление сосны обыкновенной в 158. б. кезепригоцком лесном участке

Рис. 8/а: Капиллярный подъем воды в шомодьских песчаных почвах

Рис. 9: Почвенный профиль участка с естественным возобновлением сосны обыкновенной в районе Бикача

Рис. 9/а: Капиллярный подъем на Кишалфельде и тенгелицком песке

Рис. 10: Графическое изображение усвояемых запасов питательных веществ

Рис. 11: Графическое изображение усвояемых запасов питательных веществ

Рис. 12: Производственный питомник в Кунбараче, отведенный в результате исследования местопроизрастания. На заднем плане маточники сосны обыкновенной. В зоне борьбы повышающегося рельефа наблюдается только рассеянное возобновление. В следующей параллельно простирающейся долине произрастают можжевельники и корневая поросль белого тополя

Рис. 13: Песчаные арены и барханные бухты в Кунпесере являются природными местами произрастания ископных ландышевых дубовотопольных насаждений

Рис. 14: Графики микроклиматических измерений в Кунбараче

Рис. 15: Колебание уровня грунтовых вод на опытной участке в Наднире на основе данных Научно-исследовательского института водного хозяйства

Рис. 16: Изменение уровня грунтовых вод на участке возобновления сосны обыкновенной в Кунбараче в период между декабрем 1957 года и сентябрем 1958 года

Рис. 17: Естественное возобновление сосны черной на 170 „д“ опалинкашском лесном участке

Рис. 18: Разновозрастное возобновление сосны черной в Опалинкаше

Рис. 19: Капиллярный подъем вод пяти типов почв в вегетационный период и в период минимума грунтовых вод в декабре 1957 года. Разветвление линий подъема грунтовых вод объясняется различным капиллярным подъемом отдельных почвенных слоев

Рис. 20: Запас питательных веществ 5<sup>ти</sup> почвенных типов

Рис. 21: Деревья и кустарники обычно оставляют пустыми впадины, на которых произрастает голубая синявка

Рис. 22: Среди можжевельника и тополей при наличии маточников появляется естественное возобновление сосны обыкновенной, распространяющейся от северо-востока на юго-запад

Рис. 23: Из семян выращенные сеянцы сосны обыкновенной разного года посева смешиваются между собой на пригодных местах произрастания

Рис. 24: Схематическое изображение постепенной образовавшейся сукцессии, происходящей от главного и бокового направления ветра

Рис. 25: Подрост сосны обыкновенной, пробивающийся через сплошную заросль колючего стального

Рис. 26: Расположение корневой системы сосны обыкновенной, растущей среди зарослей колючего стального

Рис. 27: Во впадинах Кунбараца часто встречается разновозрастное возобновление сосны обыкновенной

Рис. 28: Сосна обыкновенная, растущая среди ив в Кунбараце

Рис. 29: Частота направления ветра и расположение питомников на основе наблюдений в Керекедьхазе

Рис. 30: Старые плодоносящие деревья можжевельника, образовавшие замкнутую стену, защищают питомник от суховеев с запада

Рис. 31: На корнях 2<sup>х</sup>-летних сеянцев сосны обыкновенной, вынутых с глубины двух лопат, заметно действие слабо гумусированного слоя песка, перевернутого на глубину 20—30 см. Кунбарац

Рис. 32: На питомниках малого размера без полива и притенения удалось в 1958 году вырастить сеянцы обыкновенной в Кунбараце

Рис. 33: Изменение содержания воды в перевернутой почве на питомнике в Кунбараце

## DIE BEDINGUNGEN DER NATÜRLICHEN VERJÜNGUNG DER KIEFER IM FORSTLICHEN WUCHSBEZIRKEN DER SANDGEBIETE

Im Laufe der Aufforstung von Sandflächen geringerer Produktivität ist es unerlässlich auf diese standortstaugliche Weiss- und Schwarzkiefer (*Pinus silvestris* L. u. *P. nigra* var. *austriaca* Hoess) zu pflanzen. Es ist jedoch bis heute nicht gelungen für die verschiedenen forstlichen Wuchsbezirke der Sandgebiete Pflanzen in genügender Menge zur Befriedigung der Ansprüche zu erzeugen. Der Grund hierfür liegt in erster Linie darin, dass mangels entsprechender Kampfflächen viele Förstereien ihren Bedarf im Wege der Selbstversorgung nicht decken können. Das aus gebietsfremden Kämpfen übernommene Pflanzenmaterial geht zufolge der kargen Standortbedingungen des Verwendungsortes grösstenteils zugrunde.

Es erwies sich daher als notwendig die Anzucht von Kiefernpflanzen bzw. die Eignung der in Erwägung gezogenen Kampfflächen vom Blickpunkt der Standortbeschaffenheit zu untersuchen.

Für die Erzeugung von Kiefernpflanzen sind in erster Linie jene Standorte geeignet, auf denen sich die anspruchsvollere Weisskiefer auch natürlich verjüngen kann. Man müsste also in den forstlichen Wuchsbezirken der Sandgebiete eben diese Standorte ausfindig machen um jene Bedingungen feststellen zu können, welche die Sicherheit der Vermehrung erhöhen.

Von den 6 forstlichen Wuchsbezirken der Sandgebiete haben zwei Bezirke saure Böden, in den übrigen ist der Sand kalkhaltig. Eine ansehnlichere natürliche Verjüngung der Kiefer weisen bloss 4 Wuchsbezirke auf; von diesen hat einer saure, die anderen drei kalkhaltige Sandböden.

Von den forstlichen Wuchsbezirken der Sandgebiete kommt dem Sandrücken im Komitat Somogy besondere Bedeutung zu. Hier sind die Niederschlagsverhältnisse so günstig, dass sie das Ankommen, Gedeihen und kräftige Wachstum der natürlichen Weisskiefernverjüngung auch unter dem Schirm der Altbestände ermöglichen, bzw. fördern.

Die Prüfung der Bedingungen einer natürlichen Verjüngung der Weisskiefer ist besonders im auf dem Sandrücken zwischen der Donau und Tisza liegenden Wuchsbezirk mit extrem ariden Klima sehr wichtig. Hier sind in erster Linie die für landwirtschaftliche Nutzung ungeeigneten, unebenen, hügeligen Sandflächen aufzuforsten. Zu dieser Arbeit werden hauptsächlich zweijährige Saatbeetpflanzen der Weiss- und Schwarzkiefer verwendet.

Die Sämlinge müssen womöglich innerhalb des Wuchsbezirkes erzeugt werden; so können die Umweltbedingungen der Aufforstungsfläche schon bei der Aufzucht der Pflanzen voll und ganz zur Geltung kommen. Dadurch wird es ausserdem ermög-

licht, die zu einer Verzärtelung führende Beschattung auszuschalten und die Pflanzen wachsen mit gesundem Wurzel- und Stammanteil heran.

Die Fläche des Kampes soll immer eher klein — etwa 200 bis 600 m<sup>2</sup> — sein. Die hierfür geeigneten Standortsmosaiken sind im Falle der Sandtypen von Terézhalom oder Ásotthalom in den Mulden, in den mit bloss 2 bis 3 m hohen Dünenketten umgebenen, 10 bis 30 m breiten Tälern und den ausgedehnteren oder schmälere Buchten der Barkhane zu finden. Das durch die entsprechenden Umweltsbedingungen ausgeformte Mikroklima wird ausser der windgeschützten Lage auch von dem günstigen Wasserhaushalt der hier festgestellten 5 Bodentypen sowie von dem bloss 100 bis 180 cm tief anstehenden Grundwasserspiegel beeinflusst. Auf Standorten mit tiefer anstehendem Grundwasser ist eine Verjüngung der Weisskiefer nur in besonders niederschlagsreichen Jahren zu erwarten, wenn vorübergehend auch eine Ver-nässung des Bodens erfolgt. Von den Bodentypen sind besonders der Wiesenboden, der schwach humose Sand oder eine Kombination des braunen Waldbodens mit tiefer liegender Schlamm-schicht und schwach humosem Sand günstig, wenn der Grundwasserspiegel nicht tiefer als 180 cm vorzufinden und die eingeschlossene Flugsand-schicht höchstens 90 cm stark ist.

Für die Standortstypen, welche die natürliche Verjüngung der Weisskiefer ermöglichen, sind die verschiedenen, eingehend erörterten Erscheinungsformen (Fazies) der Pflanzenvergesellschaftungen des weissen Straussgrases (*Agrostis alba* L.), Sand-reitgrases (*Calamagrostis epigeios* Roth) und der rosmarinblättrigen Weide (*Salix rosmarinifolia* L.) kennzeichnend. Besonders in den Kreuzwurz (*Ononis spinosa* L.) geschlossenen Überzügen aus kommt die natürliche Verjüngung der Weisskiefer massenhaft an.

Auf Grund der Bodentypen, Pflanzengesellschaften und ihrer Fazies konnten innerhalb des behandelten Wuchsbezirkes 4 ökologische Standortstypen ausgeschieden werden.

Die Standortgruppe der mit Wacholder (*Juniperus communis* L.) unterstandenen Pappelbestände zeigt für die Aufzucht von Kiefernpflanzen besonders günstige Bedingungen an. Wo innerhalb solcher Bestände geschlossene kleine Mulden vorkommen, dort können Saatkämpfe angelegt werden. Das — vornehmlich massenhafte — Vor-kommen des blauen Pfeifengrases (*Molinia coerulea* Schrk.) ist als Zeichen eines oberflächennahen Grundwasserspiegels und zeitweiliger Vernässung anzusehen; solche Standorte sind bei der Anlage von Saatkämpfen zu meiden.

Im Zuge der Auszeichnung von geeigneten Flächen für Pflanzgärten müssen die Fingerzeige der Sandgebietstypen, der Sandflächenausformung (Umweltfaktoren) und der Bodenvegetation befolgt werden, ein endgültiger Entschluss ist jedoch nur nach Prüfung des Bodenprofils und des Grundwasserspiegels zulässig.

Abb. 1. Auch im Sandgebiet zwischen den Flüssen Terek und Kuma kommt die natürliche Verjüngung die Kiefer (*Pinus silvestris* L.) in den grundwassernahen, trogartigen Senken an (Foto Gael)

Abb. 2. Ungleichaltrige natürliche Kiefernverjüngung in der Gemarkung Somogyfajsz

Abb. 3. Geländeprofil der natürlichen Kiefernverjüngung in Somogyfajsz

Abb. 4. Geländeprofil der natürlichen Kiefernverjüngung in Mesztegyő

Abb. 5. Durchschnittsergebnisse der Mikroklima-aufnahmen einiger Tage durchgeführt im forstlichen Wuchsbezirk des Sandrückens im Komitat Somogy

Abb. 6. Geländeprofil der natürlichen Kiefernverjüngung in Alsócsikota

Abb. 7. Geländeprofil der natürlichen Kiefernverjüngung in Középrigőc

Abb. 8. Natürliche Kiefernverjüngung in der Abteilung 158 b. des Waldes Középrigőc

Abb. 8/a. Kapillare Wasserhebung der Sandböden im Komitat Somogy

Abb. 9. Geländeprofil der natürlichen Kiefernverjüngung in Bikács

Abb. 9/a. Kapillare Wasserhebung der Sandböden auf der Kleinen Tiefebene (Kisalföld) und in Tengelic

Abb. 10. Graphische Darstellung der aufnehmbaren Nährstoffvorräte

Abb. 11. Graphische Darstellung der aufnehmbaren Nährstoffvorräte

Abb. 12. Die als Ergebnis der Standortserkundung ausgeschiedene Kampfläche in Kunbaracs. Im Hintergrund Kiefern-mutterbäume. In der Kampfzone des ansteigenden Geländes kommt die Verjüngung nur spärlich an. Im zunächst gelegenen, parallel verlaufenden

den Tal sind fast geschlossene Bestände des Wacholders (*Juniperus communis* L.) und Gruppen aus Wurzelausschlägen der Weisspappel (*Populus alba* L.) zu finden  
Abb. 13. In Kunpezér sind die durch Sandhügel eingeschlossenen Arenen und die Buchten der Barkhane von Natur aus die Standorte der urheimischen Eichen-Pappelwälder des Maiglickchen-Typs

Abb. 14. Graphische Darstellung der Mikroklimaaufnahmen in Kunbaracs

Abb. 15. Schwankungen des Grundwasserspiegels auf der Versuchsanlage Nagynyír des Hydrologischen Forschungsinstitutes (VITUKI)

Abb. 16. Schwankungen des Grundwasserspiegels auf den Kiefernversuchsflächen Kunbaracs in der Periode vom Dezember 1957 bis September 1958

Abb. 17. Natürliche Verjüngung der Schwarzkiefer (*Pinus nigra* var. *austriaca* Hoess.) im Wald von Ópálkás, (Abt. 70 d.)

Abb. 18. Ungleichaltrige natürliche Verjüngung der Schwarzkiefer in Ópálkás

Abb. 19. Kapillare Wasserhebung der untersuchten 5 Bodentypen während der Vegetationsperiode und zur Zeit des tiefsten Grundwasserstandes im Dezember 1957. Die Verzweigungen der unterbrochenen und durchgehenden Kurven der Wasserhebung finden in der abweichenden Kapillarität der einzelnen Bodenschichten ihre Erklärung

Abb. 20. Nährstoffvorrat der 5 Bodentypen

Abb. 21. Die mit blauem Pfeifengrass (*Molinia coerulea* Schrk.) bewachsenen Niederungen werden von den Bäumen und Sträuchern gemieden

Abb. 22. Wo zapfentragende Mutterbäume vorhanden sind, erscheint — von NW nach SO fortschreitend — zwischen den Wachholdern und den Pappelausschlägen die natürliche Verjüngung der Kiefer

Abb. 23. Auf entsprechenden Standorten ist eine Mischung von Kiefernpflanzen verschiedener Jahrgänge zu finden

Abb. 24. Schematische Veranschaulichung der Sukzession die in der Resultante der Haupt- und Seitenwindrichtung stufenweise zustandekommt

Abb. 25. Die jungen Kiefernpflanzen schießen aus dem geschlossenen Überzug der Kreuzwurz (*Ononis spinosa* L.) empor

Abb. 26. Lage des Wurzelwerkes der Kiefernpflanzen, die in Kunbaracs aus den büschelweisen Ausschlägen der rosmarinblüttrigen Weide (*Salix rosmarinifolia* L.) und der Mooschicht der Kreuzwurzdecke herauswachsen

Abb. 27. In den Mulden von Kunbaracs kommen mit ungleichaltriger natürlichen Verjüngung umgebene, tief bestete Kiefernmutterbäume häufig vor

Abb. 28. Aus einem Strauch der *Salix rosmarinifolia* ragen Kiefernpflanzen heraus

Abb. 29. Häufigkeit der Winde und Lage der Pflanzgärten auf Grund der Beobachtungen in Kerekegyháza

Abb. 30. In westlicher Richtung ist der Kamp durch einen geschlossenen Wacholderbestand und alte samentragende Bäume gegen die austrocknenden Winde geschützt

Abb. 31. Am Wurzelwerk der mit 2 Spatenstichen ausgehobenen zweijährigen Saatbeetpflanzen der Kiefer ist die Wirkung der 20 bis 30 cm tief eingegrabenen humosen Sandschicht deutlich erkennbar (Kunbaracs).

Abb. 32. In solchen kleinflächigen Kämpfen bei Kunbaracs gelang die Aufzucht von Kiefernpflanzen im Jahre 1958 auch ohne Bewässerung und Beschattung

Abb. 33. Änderungen des Wassergehaltes des rigolten Kampbodens auf der Beobachtungsfläche Nr. 1. in Kunbaracs

## CONDITIONS OF NATURAL REGENERATION OF PINES ON THE FOREST VEGETATION RANGES OF THE SAND REGIONS

In the course of afforestating sand areas of low productivity it is inevitable to plant Scots and Austrian pine (*Pinus silvestris* L. and *P. nigra* var. *austriaca* Hoess.) suited to these sites. However, until now Hungarian forestry did not succeed in growing adequate quantities of pine seedlings in the different forest vegetation ranges of the sand regions to satisfy the actual needs. This insufficiency is due principally to the fact, that many forest districts which have no suitable areas for nurseries,

cannot meet their demands by autarky. The greatest part of seedlings raised in other forest vegetation ranges and delivered by nurseries of better soil conditions perish on poor sand sites.

It became, therefore, necessary to investigate the possibilities of raising pine seedlings and the aptitude of areas planned for nurseries also from the point of view of site conditions.

For growing pine seedlings in the first place those sites seem to be suitable on which the rather pretentious Scots pine may regenerate also naturally. Consequently, just these sites had to be found in the forest vegetation ranges of the sand regions in order to establish the conditions increasing the security of propagation.

From the six forest vegetation ranges of the sand regions two ranges have acidic soil, in the others the sand is calcareous. Only in four ranges noticeable natural regeneration of Scots pine may be found; one from these has acidic, the others have calcareous sand soils.

From the sandy forest vegetation ranges the sand ridge in the county Somogy is of special importance. Here the precipitation conditions are so favourable that appearing and development of natural regeneration of Scots pine is enabled and promoted by them even under the canopy of old stands.

The sand ridge in the forest vegetation range between the Danube and the Tisza has an extreme arid climate. Investigations on preconditions of natural regeneration of Scots pine in this region are, therefore, of particular importance. Here chiefly uneven, undulating sand areas, improper for agricultural utilization should be afforested. In the first place 2—0 seedlings of Scots and Austrian pine are planted.

The seedlings should possibly be raised within the same forest vegetation range in which they will be planted, thus the environment factors of the afforestation area may already come into full display in the nursery. By these means also shading can be omitted, consequently the seedlings become not pampered and develop a sound root-stem ratio.

The area of the nursery should be rather small comprising 200 to 600 m<sup>2</sup> only. On the sand types of Terézhalom and Asotthalom the site mosaics convenient for nurseries are to be found in depressions, as well as in 10 to 20 m. broad valleys surrounded by 2 to 3 m. high chains of dunes and in the more or less extending hollows of the barkhans. The microclimate formed by suitable environment factors is influenced — beside the topography affording shelter against wind — also by the favourable water regime of the five soil types of this range and by the groundwater table only 100 to 180 cm. far from the surface. On sites with groundwater in greater depth natural regeneration of Scots pine can only be expected in years with precipitations surpassing the average amount and on, soils becoming temporarily water-logged. From the different soil types the meadow-like soil, the slightly humic sand or the brown forest soil combined with a deeply buried silt layer and slightly humic sand are especially favourable if the groundwater table is not farther from the surface than 180 cm. and the thickness of the drifting sand layer covered with other deposits does not surpass 90 cm.

The site types permitting natural regeneration of Scots pine are characterized by the different facies of the plant associations consisting of bentgrass (*Agrostis alba* L.), reedgrass (*Calamagrostis epigeios* Roth) and *Salix rosmarinifolia* L.; these are described in detail. The natural regeneration of Scots pine appears en masse especially in the closed cover of the restharrow (*Ononis spinosa* L.).

On the basis of soil types, plant associations and their facies, within the forest vegetation range discussed here four ecological site types could be demarcated.

The site group of poplar stands with junipers (*Juniperus communis* L.) in their shrub storey indicates particularly favourable conditions for raising pine seedlings. Nurseries may be established where within such stands small depressions are to be found. The presence of *Molinia caerulea* Schrk. is the sign of a surface-near groundwater table and a soil becoming occasionally water-logged; such sites should be excluded from the area of nurseries.

In the course of demarking suitable tracts for nurseries the indications of the sand region types, their topography (environment factors!) and the ground flora should be considered, but definite decisions should depend on the investigation of the soil profile and groundwater table.

# TÁPANYAGKÖRFORGALOM A MAGYAR ERDŐK EGYES TÍPUSAIBAN

(Első közlemény)

JÁRÓ ZOLTÁN ÉS HORVÁTH ENDRÉNE

A fejlődés és haladás alapja az ismeretek gyarapítása. Ennek jegyében vizsgáljuk a fák termőhelyi igényét, a fontosabb fajok tápanyagforgalmát, szerves és szervetlen építő anyagainak mennyiségi és minőségi összetételét. Az 1955-ben megkezdett munka mind több, fontos és érdekes összefüggésre hívta fel figyelmünket. De be kell látnunk, hogy az elmúlt 3 év anyaga még mindig kevés általános törvényszerűségek megállapítására. Külföldi adatokra csak kevéssé támaszkodhatunk, mert a merőben eltérő termőhelyi viszonyok és a módszerek különbözősége nagy eltéréseket okoznak.

A vizsgálatok látszólag nem adnak a gyakorlat számára közvetlenül használható eredményeket, de tévedések eloszlátása és az erdő életfolyamatainak adatokon nyugvó megismerése szempontjából igen nagy hasznót jelentenek. A hazai irodalomban és közvéleményben főleg külföldről átvett tápanyagigényességi sorok ismeretesekek. Ezek nem mindig állják meg helyüket. Nézzük az akác értékelését. Mint teljesen igénytelen fafaj szerepel (a legsilányabb homok befásítására is alkalmas), majd mint egyik legigényesebbet emlegették. Egyszer mint talajzsaroló, majd talajjavítóként szerepel. Mindegyik megállapításban van igazság, mint a vizsgálataink mutatják. Igénytelen, mert a foszfor és kálium mozgósításában az utolsó helyen áll, ami részben ezekkel a tápanyagokkal szembeni igénytelenségére is mutat. Igényes a tápanyagmozgató vízzel szemben, mert csak jó vizgazdálkodású talajon tenyészik megfelelően. Kizsarolja a talajt, illetve nem segíti elő a talajfejlődést, mert a rendkívül csekély évi alommennyiségével, valamint a gyors alombomlásával nem gyarapítja a talaj humuszkészletét, sőt a meglévő fenntartását sem biztosítja. Javítja a talajt, mert a lassan bomló fenyőalom között a jó C/N arányával és az összepödrődő levelek levegőzést biztosító jelenlétével nagyon kedvező hatású. Egy másik jellemző általánosítás, hogy a nyárok tápanyagigényes fafajok, ezért az állománytrágyázás terén ezektől remélhető legtöbb eredmény. Eddigi vizsgálataink szerint ez csak a nitrogénre vonatkozik. A foszfor sav mozgósítás terén mind a százalékos, mind a kg/ha vonatkozásban kis értékkel szerepelnek a hazai- és nemesnyárok egyaránt. Káliumigényességük közepes, de ez a tápanyag hazai talajainkban erdőtenyészeti vonatkozásban ritkán kerül minimumba.

Azoknak az alapvető ismereteknek hangsúlyozásával, hogy a lehullott lomb mennyisége és kémiai összetétele igen sok tényezőtől függ

(fafajtól, kortól, záródástól és elsősorban a termőhelytől), az alábbi megállapításokat csak tájékoztatóként tekintjük.

A vizsgálati anyagot az alommennyiség megállapításakor gyűjtöttük. Így lehetővé vált, hogy az eredményeket kg/ha-ra is átszámítsuk, mégpedig hazai adatok alapján. Az 1957. évben gyűjtött 106 próbaterület anyagát az ugyanabban az évben gyűjtött további minták vizsgálatával egészítettük ki. Így az érdi, gödöllői, kállói, kunadaesi, mátrai, pest-lőrinci, rétsági és ugodi alomminták 17 fajaj vizsgálatát tették lehetővé. Az eredmények a fenti begyűjtött almokra vonatkoznak. Nem vettük tekintetbe a záródást a mennyiségek megállapításakor. Valószínűleg a záródással javított értékek helyesebbek lennének, de részben kevés az adat, részben nem tartjuk helyesnek valamennyit 100%-os záródásra vonatkoztatni, mert pl. a molyhostölgy, esertölgy, nemesnyár teljes záródása a fiatal kor kivételével nem jellemző. Viszont a fajok relatív teljes záródását ma még csak hozzávetőlegesen tudjuk megadni.

Az 1. táblázatban a származás szerinti sorrendben szerepelnek a próbaterületek fontosabb adatai és kg/ha-ban az évenkénti lehulló lombból adódó alommennyiségek. A megadott alommennyiség 105 °C-on szárított anyag súlya kg pontossággal; a további adatokat is ezzel számoltuk. Tudjuk, hogy ha-ra vonatkoztatva a kg pontosság irreális, mert a paralellek közt 10 kg-os eltérések is előfordulnak, de ezek vizsgálati eredmények és a következtetések levonásakor a fentieket figyelembe vettük. Ebben a dolgozatban az alommennyiségek értékelésével nem foglalkozunk, mert azt az Erdészettudományi Közlemények 1958/1. számában már megtettük. A szerves anyag összetételéről és a többi hamualkotó részről a második részben számolunk be.

Az alom hamuja már régen szerepel az erdészeti gyakorlatban. A száraz tűzeg megszüntetésének egyik módja az égetés és a hamu szétszórása trágyázás céljából. A fahamu, ha elegendő állna rendelkezésre, ma is egyik legjobb ásványi trágyája lenne az erdőnek. Az alom hamuszázaléka fajtától függően változó, de még nagyobb változást mutat a ha-onkénti mennyisége. Erre vonatkozó adat külföldön bőven található, a hazai irodalomban azonban alig. A 2. táblázat a nyers hamu százalékot és a kg/ha adatokat tartalmazza.

*Ugyanazon fajaj hamutartalma fiatal korban nagyobb, mint az idősebb korban.* A 15 éves gödöllői akác alomja 8,13%-os, a 25 éves csak 6,12%-os hamutartalmú. Az ugodi barna erdőtalaj két bükkösös bükkösének alomja szintén jelentős különbséget mutat: a 25 éves 8,23%, a 80 éves 6,95%-os hamutartalmú. A megállapítás nem új, de *csak azonos termőhelyre érvényes.* Pl. a vöröstölgy esetében, bár különböző korú az állomány, az eltérés már nem nagy. A 12 éves állomány alomja 4,72%, a 45 évesé 4,32% hamutartalmú. A rétsági 28 éves vöröstölgy korban középső helyet foglal el a két gödöllői között, de hamutartalma nagyobb a 12 évesénél is: 5,23%. A két gödöllői állomány termőhelye sem azonos, mert a fiatal állomány 45 cm-es humuszos homokborítású löszön kialakult barna erdőtalajon, az idősebb rozsdabarna erdőtalajon áll, a rétsági pedig löszön kialakult barna erdőtalajon nőtt.

Sor- szám	F a f a j	Származás	Kor, év	T a l a j	E r d ő t i p u s	Záró- dás %	Alom- mennyi- ség kg/ha
1.	Nyár fehér	Érd	15—20	Meszes öntés	Szedres	95	2,917
2.	Nyár fehér	Érd	30	Meszes öntés	Szedres	90	3,833
3.	Szil vénic	Érd	40	Meszes öntés	Szedres	90	3,919
4.	Akác	Gödöllő	15	Rozsdabarna erdőtalaj	Meddő rozsnokos	100	1,858
5.	Akác	Gödöllő	25	Rozsdabarna erdőtalaj	Meddő rozsnokos	90	2,434
6.	Bükk	Gödöllő	45	Rozsdabarna erdőtalaj	Ültetett almos	100	3,374
7.	Gyertyán	Gödöllő	25	Rozsdabarna erdőtalaj	Ültetett almos	100	2,284
8.	Hárs kislevelű	Gödöllő	45	Rozsdabarna erdőtalaj	Ültetett almos	90	2,916
9.	Hárs kislevelű	Gödöllő	45	Csonkabarna et. löszön	Ültetett almos	85	2,833
10.	Nyár fekete hibrid	Gödöllő	35	Kialakuló rozsdabarna et.	Ültetett	70	2,742
11.	Nyír	Gödöllő	10	Rozsdabarna erdőtalaj	Ültetett	85	2,553
12.	Tölgy cser	Gödöllő	45	Rozsdabarna erdőtalaj	Ligetiperjés	95	3,339
13.	Tölgy vörös	Gödöllő	12	Kialakuló rozsdabarna et.	Ültetett almos	100	3,606
14.	Tölgy vörös	Gödöllő	45	Rozsdabarna erdőtalaj	Ültetett	80	3,670
15.	Tölgy cser	Kálló	83	Barna et. löszön	Egyvirágú gyöngyperjés	75	2,403
16.	Tölgy kocsánytalan	Kálló	75	Barna et. talaj	Ligetiperjés	90	3,669
17.	Tölgy kocsányos	Kálló	60	Barna et. pataköntésen	Podagrafüves	90	3,497
18.	Tölgy molyhos	Kálló	76	Sötét színű et. andeziten	Tollas szálkaperjés	80	2,686
19.	Akác	Kunadacs	20	Eltemetett humuszszintű kialakuló barna erdőtalaj	Meddőrozsnokos	100	1,940
20.	Akác	Kunadacs	20	Gyengén humuszos meszes homok	Fedőrozsnokos	80	1,601
21.	Nyár szürke	Kunadacs	24	Eltemetett humusz és iszapszintes humuszos meszes homok	Borókás nyáras	100	3,862
22.	Nyír	Kunadacs	30	Réti talajon gyengén humuszos meszes homok	Borókás nyáras	95	3,066
23.	Tölgy kocsányos	Kunadacs	51	Réti talajon humuszos meszes homok	Ültetett, borókás nyáras	90	3,213
24.	Tölgy kocsánytalan	Mátra	70	Podzolosodó barna et.	Fehér perjeszittyós — felemáslevelű csenkesz	65	2,981
25.	Éger mézgás	Rétság	35—40	Összemosott savanyú pataköntés	Podagrafüves sárگا árvacsalános	90	2,629
26.	Gyertyán	Rétság	35—40	Barna et. löszön	Ibolyás gyertyános tölgyes	100	2,878
27.	Tölgy cser	Rétság	35	Fakó színű erdőtalaj	Felemáslevelű csenkesz	90	2,664
28.	Tölgy vörös	Rétság	28	Barna erdőtalaj löszön	Ültetett almos	95	3,743
29.	Bükk	Ugod	25	Mély barna erdőtalaj	Almos (bükksásos)	100	2,179
30.	Bükk	Ugod	80	Mély barna erdőtalaj	Almos	90	3,354
31.	Bükk	Ugod	80	Barna et. löszön	Bükksásos	90	2,579
32.	Bükk	Ugod	80	Rendzina	Egyvirágú gyöngyperjés	80	2,205
33.	Gyertyán	Ugod	50—70	Összemosott patakhordalék	Podagrafüves	100	2,023
34.	Juhar mezel	Ugod	40—50	Barna erdőtalaj	Erdei szálkaperjés	80	2,453
35.	Tölgy cser	Ugod	70	Mély barna erdőtalaj	Bükkelegyes tölgyes	90	3,370



2. táblázat

Különböző származású fajok nyershamu-tartalma %-osan és kg/ha-ban

Sor- szám	F a f a j	Származás	Nyershamu %	Nyershamu kg/ha
1.	Nyár fehér	Érd	8,57	250,0
2.	Nyár fehér	Érd	8,41	322,5
3.	Szil vénic	Érd	14,40	564,5
4.	Akác	Gödöllő	8,13	151,0
5.	Akác	Gödöllő	6,12	149,0
6.	Bükk	Gödöllő	8,82	279,0
7.	Gyertyán	Gödöllő	7,66	175,0
8.	Kislevelű hárs	Gödöllő	9,03	263,5
9.	Kislevelű hárs	Gödöllő	8,84	250,5
10.	Nyár fekete hibr.	Gödöllő	9,53	261,5
11.	Nyír	Gödöllő	6,88	175,5
12.	Tölgy cser	Gödöllő	4,32	140,0
13.	Tölgy vörös	Gödöllő	4,72	170,0
14.	Tölgy vörös	Gödöllő	4,39	161,0
15.	Tölgy cser	Kálló	5,24	126,0
16.	Tölgy kocánytalan	Kálló	6,47	237,5
17.	Tölgy kocányos	Kálló	6,15	215,0
18.	Tölgy molyhos	Kálló	8,49	228,0
19.	Akác	Kunadaacs	9,49	184,0
20.	Akác	Kunadaacs	6,10	97,5
21.	Nyár szürke	Kunadaacs	7,07	273,0
22.	Nyír	Kunadaacs	5,38	165,0
23.	Tölgy kocányos	Kunadaacs	5,75	185,0
24.	Tölgy kocánytalan	Mátra	6,20	185,0
25.	Éger mézgás	Rétság	6,14	161,5
26.	Gyertyán	Rétság	8,62	248,0
27.	Tölgy cser	Rétság	4,40	117,0
28.	Tölgy vörös	Rétság	5,33	199,5
29.	Bükk	Ugod	8,23	179,5
30.	Bükk	Ugod	6,81	228,5
31.	Bükk	Ugod	6,95	179,5
32.	Bükk	Ugod	6,44	142,0
33.	Gyertyán	Ugod	6,70	135,5
34.	Juhar mezei	Ugod	9,68	237,5
35.	Tölgy cser	Ugod	4,05	136,5

A hamutartalom és az erdőtípus között az összefüggés nem jellemző, ezt mutatja az ugodai almos, bükkös és egyvirágú gyöngyperjés bükkös hamutartalmának összehasonlítása (6,81%, 6,95%, 6,44%), tehát a különbségek jelentéktelenek. Ugyanígy a kocsánytalantölgy mátrai fehérperjeszittyós típusának 6,20% hamutartalma is majdnem azonos a kállói ligeti perjés típus 6,47%-ával.

Már Ebermayer (1), majd Müller (5) kimutatta, hogy a tengerszint feletti magasság növekedésével az alom hamutartalma csökken. Ez a törvényszerűség hazánkban is megállapítható pl. a bükkalomra, azonban az eltérés kisebb. A Mátrában, bár eltérő erdőtípusokból gyűjtöttük az almot, a tengerszint feletti magasság növekedésével mégis jelentkező a hamutartalom csökkenés.

290 m-en a fehérperjeszittyós bükkös alomja podzolosodó barna erdőtalajon 8,12% hamut tartalmaz,

595 m-en a bükkös bükkös alomja podzolosodó barna erdőtalajon 7,06% hamut tartalmaz,

920 m-en a madársóskás bükkös alomja barna erdőtalajon 6,98% hamut tartalmaz,

200 m-en a ligeti perjés kocsánytalan tölgyes alomja barna erdőtalajon Kállón 6,47% hamut tartalmaz,

625 m-en a fehérperjeszittyós kocsánytalan tölgyes alomja podzolosodó barna erdőtalajon Mátrában 6,20% hamut tartalmaz,

920 m-en gyertyános kocsánytalan tölgyes alomja podzolosodó barna erdőtalajon Mátrában 5,27% hamut tartalmaz.

A fajokból az 1957. évben gyűjtött almok hamutartalom-százaléka szerint csökkenő sorrendben sort képeztünk, amelynek elején a vénicszil, a mezeijuhar, a fehérynár, a molyhós tölgy áll, középen a bükk, a gyertyán, az akác, a kocsányos tölgy, a kocsánytalan tölgy, az éger, a nyír, a két utolsó pedig a vöröstölgy és a csertölgy. A ha-onkénti összes nyers hamu mennyiséget vizsgálva kiténik a vénicszil 564,5 kg/ha nyershamu tartalmával. A vöröstölgy a közepre kerül, helyét az akác foglalja el 145,5 kg-mal, és a csertölgy változatlanul az utolsó helyen szerepel 130 kg/ha-ral. A csertölgy kis hamutartalmának értékelése további vizsgálatokat igényel.

A három legfontosabb tápanyag közül a nitrogén mennyiségét a harmadik táblázatban ismertetjük. A meghatározás fenolkénsavas fel-tárásból Wagner—Parnass desztillálással történt. Az adatok 105 C°-on szárított anyagra vonatkoznak. Mindhárom tápanyagra érvényes, hogy az őszi lehullott lomb csak egy részét tartalmazza a zöld lombban megállapítható mennyiségnek. Tehát az alomvizsgálatok során kapott adatokból csak viszonyítva lehet következtetni a tápanyagigényre. Az adatok inkább a tápanyagmozgósítás, illetve a tápanyagforgalom felől tájékoztatnak. Bizonyításul szerepeljen három kunadaci fa lombjának időszakos nitrogéntartalom változása százalékban.

Az adatok mutatják, hogy a lehullott lomb változóan 21—38%-át tar-

3. táblázat

Hónap	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
Kocsányos tölgy	2,59	2,20	2,25	1,95	1,90	0,97
Szürkenyár	2,29	2,91	2,29	2,40	2,13	0,94
Akác	4,67	4,17	3,25	3,34	2,81	0,96

talmazza a zöld lomb legnagyobb nitrogéntartalmának. A szárazanyagra vonatkoztatott legnagyobb felvett mennyiség a fafajtól függően változik és ugyancsak a fafajtól, továbbá a termőhelytől és az időjárástól függően eltérő hónapban jelentkezik.

4. táblázat

	Hamu %	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
Őszi lehullott lomb	4,32	0,84	0,439	0,319
Tavaszi fán maradt lomb	4,79	0,77	0,196	0,180

A nitrogén a legmozgékonyabb tápanyag, a talajból legkönnyebben mosódik ki, így a hiánya is a leggyakrabban léphet fel. Amíg szerves anyaghoz kötött, addig a kimosásnak ellenáll, de ha a mikroorganizmusok tevékenysége révén mineralizálódik, már könnyen eltávozik. Wittich (7) szerint az alom bomlása annál kedvezőbb, minél kisebb a C/N arány. Ez a nitrogén gyarapodásával arányos, ezért a nitrogén-százalék sorrendjéből azonos talaj esetén bizonyos mértékben következtethetünk az alombomlás kedvező vagy kedvezőtlen voltára. Ezt a gyakorlat is bizonyítja, mikor az égert, a gyertyánt és a szilt mint jó elegyfákat alkalmazza. De nálunk figyelembe kell venni, hogy a gyors bomlás nem mindig kedvező, mert a savanyú tőzeg és nyershumusz képződésnek veszélye csak kis területen áll fenn. Helyette inkább a humuszgyarapítás a cél, különösen a száraz, meszes talajokon. Inkább a sok szén és kevés nitrogén tartalmú nagy mennyiségű, lassú bomlású almot adó fafajokat kell előnyben részesíteni. Ilyenek a hazai tölgyeink, amelyek alatt a talajfejlődés természetes erdőtípusainkban a legkedvezőbb, de ilyen szemszögből értékelhetjük a vöröstölgyet is.

A vizsgált fafajok közül a legnagyobb nitrogén körforgalmat a mézgás éger mutatja. A ha-onkint 67 kg nitrogén mozgósítását a gyökerében élő, a levegő szabad nitrogénjét kötő Actinomycetes alni teszi lehetővé. Hasonlóan az akác előnyös helyzetének biztosítója a Rhisobium leguminosarum. Kár, hogy az akác csekély alomleadása a kedvező nitrogén mozgósítás értékelést hátrányosan csökkenti. Külön meg kell említeni a vénicszil almot, amely mind százalékos, mind mennyiségi nitrogén mozgósításával előkelő helyen áll. A gyertyán is az elsők közt szerepel, de az alommennyisége az akácéhoz hasonlóan viszonylag kevés. Kedvezően értékelhetjük még a fehérvyárt. A vizsgált vénicszil és fehérvyárak a Duna hullámterében jó vízgazdálkodású és tápanyagellátottságú

## 5. táblázat

*Különböző származású fajok nitrogéntartalma %-osan és kg/ha-ban*

Sor- szám	F a f a j	Származás	Nitrogén %	Nitrogén kg/ha
1.	Nyár fehér	Érd	1,24	36,2
2.	Nyár fehér	Érd	1,25	47,9
3.	Szil vénie	Érd	1,34	52,5
4.	Akác	Gödöllő	1,66	30,8
5.	Akác	Gödöllő	1,88	45,8
6.	Bükk	Gödöllő	0,70	23,6
7.	Gyertyán	Gödöllő	1,12	25,6
8.	Hárs kislevelű	Gödöllő	0,93	27,1
9.	Hárs kislevelű	Gödöllő	1,03	29,2
10.	Nyár fekete hibrid	Gödöllő	0,66	18,1
11.	Nyír	Gödöllő	0,81	20,7
12.	Tölgy eser	Gödöllő	0,84	27,2
13.	Tölgy vörös	Gödöllő	0,52	18,8
14.	Tölgy vörös	Gödöllő	0,44	16,2
15.	Tölgy eser	Kálló	0,65	15,6
16.	Tölgy kocsánytalan	Kálló	0,65	23,9
17.	Tölgy kocsányos	Kálló	0,98	34,3
18.	Tölgy molyhos	Kálló	0,59	15,9
19.	Akác	Kunadacs	1,81	35,1
20.	Akác	Kunadacs	1,64	26,3
21.	Nyár szürke	Kunadacs	0,89	34,4
22.	Nyír	Kunadacs	0,80	24,5
23.	Tölgy kocsányos	Kunadacs	0,81	26,0
24.	Tölgy kocsánytalan	Mátra	0,56	16,7
25.	Éger mézgás	Rétság	2,55	67,0
26.	Gyertyán	Rétság	1,64	47,2
27.	Tölgy eser	Rétság	0,79	21,1
28.	Tölgy vörös	Rétság	0,60	22,5
29.	Bükk	Ugod	0,97	21,1
30.	Bükk	Ugod	0,89	29,9
31.	Bükk	Ugod	0,89	23,0
32.	Bükk	Ugod	0,94	20,7
33.	Gyertyán	Ugod	1,59	32,2
34.	Juhar mezei	Ugod	1,05	25,8
35.	Tölgy eser	Ugod	0,96	32,4

öntéstalajról származnak, azonban a fehérynár testvére, a kunadacsi meszes homokon nőtt szürkenyár sem mutat rosszabb nitrogén mozgósítást. A fentiek alapján a *jó alombomlást biztosító fajok csoportjába az éger, az akácot, a gyertyánt és melléjük a fehér- és szürkenyárat, valamint a vénicszil lehet besorolni.*

A hamutartalomhoz hasonlóan sort képezve a nitrogén százalék és kg/ha tartalom szerint az első csoportba kerül az éger, az akác, a gyertyán, a vénicszil, a fehér- és szürkenyár, a középső csoportba a mezei juhar, óriásnyár, a kislevelű hárs, a bükk, a kocsányos tölgy, a cser-tölgy, a nyír, a sor végén található a molyhostölgy, a kocsánytalantölgy és a vöröstölgy. A kg/ha szerinti besorolás során csak a csoportokon belül történik sorrendi változás. Az akác az első csoport végére kerül és a vöröstölgy a molyhostölgygel helyet cserél.

Már fentebb rámutattunk, hogy egyes termőhelyeken azok a fajok biztosítják a talajfejlődést és ezen keresztül a termékenyebb erdők kialakulását, amelyek lombjában a C/N arány nagy. A rendzinák faja azért a molyhostölgy, mert kis nitrogéntartalma, lassú bomlása, jelentős mennyiségű (2686 kg/ha) alomja biztosítja a humuszfelhalmozódást, a termőréteg vastagodását, általában a talajfejlődést. Hasonló szempontból a vöröstölgyet savanyú homokjainkon feltétlenül előnyben kell részesíteni. Meszes homokjainkon a talajfejlődés gyorsítására az elegendő akác nem alkalmas, ellenben a fenyők elegyfájaként kedvező hatása valószínűleg ilyen vonatkozásban is érvényesül.

*A nitrogénen kívül a foszfor az a tápanyag, amely hazai talajainkban pótlásra szorulhat.* A világirodalomban a foszforfelvétellel foglalkoznak a legtöbbet és az erdészeti trágyázásban is ennek szerepe a legfontosabb. Az alapkötetektől az utánpótlás mérsékelt, felvehetőségét több tényező hátráltatja vagy megszüntetheti. A fák foszforfelvétele változik a nitrogénhez hasonlóan a tenyészidő folyamán. A lehullott lomb tehát ebben az esetben is csak a foszfor mozgósításról ad összehasonlító képet. Ugyanazon fajokra vonatkozóan a friss alom  $P_2O_5$  tartalma mutatja legjobban a termőhelyhatást, illetve a talaj foszforellátottságát. A gödöllői két kislevelű hárs állomány alomjának  $P_2O_5$ -a között a talaj okozta eltérés elég jelentős. A homokon kialakult mély rozsdabarna erdőtalajon 0,547% foszforsav van az alomban, az erodált, sekély, 36 cm-es termőrétegű löszön másodlagosan kialakuló barna erdőtalaj hársának alomja csak 0,366%  $P_2O_5$  tartalmú. Még nagyobb az eltérés, ha a kunadacsi és kállói kocsányostölgy-alom foszforsavtartalmát hasonlítjuk össze. Kállón mély barna erdőtalajon 0,549%. Kunadacson homokborításos réti talajon csak 0,196% az alom  $P_2O_5$  tartalma. A nyír is ugyanezt bizonyítja, talán még jellemzőbben. Kunadacson a meszes homokon 0,108%, a gödöllői rozsdabarna erdőtalajon viszont 0,616%  $P_2O_5$  tartalmú a lehullott lomb. Általában a termőhelyek foszforsav ellátottsága a lehullott lombban erősen érvényesül; erre legjellemzőbb, ha a kunadacsi adatokat összehasonlítjuk bármelyik terület azonos fajájának értékeivel.

A foszforfelvétel a savanyú talajokból általában a foszfor többé-kevésbé oldhatatlanná válása miatt nehezebb, mint a semleges kémhatású talajokból. A fák a mykorrhiza-kapcsolat által azonban a savanyúság bizonyos

határáig ezt ki tudják küszöbölni. A kocsánytalantölgy ligeti perjés erdőtípusában barna erdőtalajon az alom foszforsavtartalma 0,337%, ettől alig tér el a mátrai 0,356%-ú alom, amit podzolosodó barna erdőtalajon fehérperjeszittyós-felemáslevelű csenkeszes erdőtípusból gyűjtöttünk. Hasonlóan csekély eltérést mutat a kállói és rétsági csertölgy-adatok összeállítása. A kállóit löszös barna erdőtalajon kialakult egyvirágú gyöngyperjés típusból szedtük,  $P_2O_5$  tartalma 0,329%. Rétságon fakó színű erdőtalajon, amelynek B-szintje már vízállóvá cementálódott, az erdőtípus pedig felemáslevelű csenkeszes, a csertölgy alomjának  $P_2O_5$  tartalma 0,373%. Tehát a mykorrhiza-kapcsolatban élő fajok még a savanyú talajokból is fel tudják venni a szükségletüknek megfelelő mennyiségű foszforsavat.

A táblázat alapján felállított foszforsav mozgósítási sor csökkenő százalékos értékkel a következő:

1. molyhostölgy	6. nyír	11. vöröstölgy
2. kislevelű hárs	7. kocsánytalan tölgy	12. vénicszil
3. gyertyán	8. mezei juhar	13. éger
4. kocsányos tölgy	9. bükk	14. fehérynár
5. csertölgy	10. óriásnyár	15. szürkenyár
		16. akác

A molyhostölgy első helyét a termőhely magyarázza, mert az andeziten kialakult sötét színű erdőtalaj  $P_2O_5$ -ben gazdag. Az ugodi rendzinán élő molyhostölgy alom 0,409%-kal jelentős, de mégis az átlaghoz közelebb álló  $P_2O_5$  értéket ad. A kislevelű hárs, gyertyán és általában a tölgyek jelentős foszforsavat mozgósítanak, tehát elég igényesek. Kis értékeikkel a fehér-, szürkenyár és főleg az akác tűnik ki. Az akác esetében még figyelemre méltóbb, ha a kg/ha mozgósított foszforsavat nézzük. Az 1,4—2,8 kg  $P_2O_5$ , amit ha-onként a lehullott lomb által az akác visszajuttat a talajra, rendkívül csekély. Bizonyos mértékben következtethetünk ebből a foszforsavval szembeni igénytelenségre, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy növekedése I—II. fatermési osztályú, típusa meddő rozsnokos, tehát a termőhely akáctenyésztésre alkalmas. Nem kell tehát attól tartanunk, hogy az akác a talaj tápanyagait kihasználja és növekedése emiatt csökkenne, ellenkezőleg: magyarázatot kapunk arra, hogy a jó vízgazdálkodású, de viszonylag gyenge tápanyagellátottságú homokon miért fejlődik kifogástalanul.

*A növényzet káliumot hazai talajainkban rendszerint elegendőt talál.* Még a mezőgazdaságban is csak a kifejezetten káliigényes növények esetében alkalmaznak káliumpótlást műtrágyázás, vagy levéltrágyázás formájában. A talaj felvehető  $K_2O$  tartalma a kimosásnak eléggé ellenáll, nem alakul oldhatatlan vegyületté, sőt a csillámok rácskáliuma is részben felvehető az irodalmi adatok szerint. A zöld lomb káliumtartalma a tenyészidőszakban viszonylag elég nagy ingadozást mutat, azonban nem éri el a nitrogénét. Az irodalom szerint a tartós eső még a zöld lombból is jelentős mennyiséget kimos. Összehasonlítottuk Gödöllőn a lehullott

csertőlgylevél (1957. XI. 5-i gyűjtés) tápanyagtartalmával a fán maradt levél (1958. V. 9-i gyűjtés) összetételét.

Az eltelt 6 hónap alatt a hamu és a nitrogén %-ban a változás jelentéktelen volt, azonban az őszi, téli és tavaszi eső a  $P_2O_5$ -nek 55,4%-át, a  $K_2O$ -nak 43,6%-át kimosta. Tehát joggal feltételezhetjük, hogy az őszi lehullott lomb tavaszig jelentős tápanyagvesztést szenved, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a mikroorganizmusok működése csak a téli fagyos időszakban szünetel.

A termőhely  $K_2O$  ellátottsága az alom káliumtartalmában éppen úgy jelentkezik, mint a foszforsavnál, azonban az eltérések nem olyan nagyok. Bizonyítja ezt, ha összehasonlítjuk a kunadaci és a kállói kocsányostölgy, vagy a rétsági, ugodi, gödöllői és kállói csertölgy-alom  $K_2O$  tartalmát. Külön figyelmet érdemelnek az érdi almok. A dunai öntések sok csillámot tartalmaznak, tehát a talaj káliumban gazdag, ami az érdi almok  $K_2O$  tartalmában jól felismerhető.

A  $K_2O\%$  csökkenő sorrendben a következő:

- |                       |                 |                     |
|-----------------------|-----------------|---------------------|
| 1. vénicszil          | 6. gyertyán     | 11. csertölgy       |
| 2. kislevelű hárs     | 7. óriásnyár    | 12. vöröstölgy      |
| 3. éger               | 8. nyír         | 13. bükk            |
| 4. fehérenyár         | 9. molyhostölgy | 14. kocsányos tölgy |
| 5. kocsánytalan tölgy | 10. szürkenyár  | 15. mezeijuhar      |
|                       |                 | 16. akác            |

Ismételten hangsúlyozni kell, hogy ezek a sorok a vizsgálati anyagot foglalják magukban és még nem általános érvényűek. De a viszonyított tápanyagmozgósításra összehasonlító tájékoztatást adnak. Ha a  $K_2O$  kg/ha szerint csoportosítanánk a fafajokat, eltérések lennének a százalékos sorrendtől, de ez nem jelentős. A már az előzőekben kiemelt éger, vénicszil, fehérenyár mellé a kislevelű hársat is be lehet venni. Nitrogén mozgósítása ugyancsak közepes, de a hazai száraz viszonyok között ez előnyös, viszont a foszfor és kálium mozgósítási sorban egyaránt a második helyen szerepel. Tehát mint elegyfa kiváló, mert az általa mozgósított és alomjában a talajnak visszaadott foszfor és kálium más, az elegyben szereplő fafajnak, pl. a nemes nyárnak vagy a tölgyeknek rendelkezésére áll.

Az akáccal a  $K_2O$ -tartalom értékelésekor is foglalkozni kell. A foszforhoz hasonlóan igen kis mennyiségű  $K_2O$ -t (1,5—5 kg/ha) juttat alomjával a körforgalomba. Ennek ismeretében válik világossá, hogy miért alkalmas a humuszmentes tápanyagszegény lösz és homokkopárok megkötésére az akác. A nitrogént a levegőből biztosítja a gyökérgumói segítségével, a  $P_2O_5$  és a  $K_2O$  igénye pedig rendkívül csekély, amennyire szüksége van, azt megtalálja még ezekben a nyers talajokban is. Sajnos, az akáctól a kopár megkötésén túl, jelentős talajjavítást nem várhatunk kis alom leadása miatt. Helyesen akkor járunk el, ha a megkötött talajon a lehetőségektől függően más, nagy alomtermelő fajokkal elegyítjük és így biztosítjuk a talaj javulását.

6. táblázat

*Különböző származású fajok foszforsavtartalma ( $P_2O_5$ ) %-osan és kg/ha-ban*

Sor- szám	F a f a j	Származás	Foszforsav $P_2O_5$ %	Foszforsav $P_2O_5$ kg/ha
1.	Nyár fehér	Érd	0,209	6,1
2.	Nyár fehér	Érd	0,175	6,7
3.	Szil vénic	Érd	0,280	11,0
4.	Akác	Gödöllő	0,074	1,4
5.	Akác	Gödöllő	0,096	2,3
6.	Bükk	Gödöllő	0,430	14,5
7.	Gyertyán	Gödöllő	0,360	8,2
8.	Hárs kislevelű	Gödöllő	0,547	16,0
9.	Hárs kislevelű	Gödöllő	0,366	10,4
10.	Nyár fekete hibrid	Gödöllő	0,200	5,5
11.	Nyír	Gödöllő	0,616	15,7
12.	Tölgy cser	Gödöllő	0,439	14,2
13.	Tölgy vörös	Gödöllő	0,164	5,9
14.	Tölgy vörös	Gödöllő	0,235	8,6
15.	Tölgy cser	Kálló	0,329	7,9
16.	Tölgy kocsánytalan	Kálló	0,337	12,4
17.	Tölgy kocsányos	Kálló	0,549	19,2
18.	Tölgy molyhos	Kálló	0,615	16,5
19.	Akác	Kunadacs	0,142	2,8
20.	Akác	Kunadacs	0,118	1,9
21.	Nyár szürke	Kunadacs	0,144	5,6
22.	Nyír	Kunadacs	0,108	3,3
23.	Tölgy kocsányos	Kunadacs	0,196	6,3
24.	Tölgy kocsánytalan	Mátra	0,356	10,6
25.	Éger mézgás	Rétság	0,217	5,7
26.	Gyertyán	Rétság	0,363	10,5
27.	Tölgy cser	Rétság	0,373	9,9
28.	Tölgy vörös	Rétság	0,411	18,0
29.	Bükk	Ugod	0,260	5,7
30.	Bükk	Ugod	0,269	9,0
31.	Bükk	Ugod	0,329	8,5
32.	Bükk	Ugod	0,321	7,1
33.	Gyertyán	Ugod	0,406	8,2
34.	Juhar mezei	Ugod	0,330	8,1
35.	Tölgy cser	Ugod	0,332	11,2



7. táblázat

Különböző származású fajok káliumoxid ( $K_2O$ ) tartalma %-osan és kg/ha-ban

Sor- szám	F a f a j	Származás	Káliumoxid $K_2O$ %	Káliumoxid $K_2O$ kg/ha
1.	Nyár fehér	Érd	0,438	12,8
2.	Nyár fehér	Érd	0,416	15,9
3.	Szil vénic	Érd	0,794	31,1
4.	Akác	Gödöllő	0,155	2,9
5.	Akác	Gödöllő	0,199	4,8
6.	Bükk	Gödöllő	0,445	15,0
7.	Gyertyán	Gödöllő	0,329	7,5
8.	Hárs kislevelű	Gödöllő	0,574	16,7
9.	Hárs kislevelű	Gödöllő	0,501	14,2
10.	Nyár fekete hibrid	Gödöllő	0,359	9,8
11.	Nyír	Gödöllő	0,340	8,7
12.	Tölgy cser	Gödöllő	0,319	10,3
13.	Tölgy vörös	Gödöllő	0,240	8,7
14.	Tölgy vörös	Gödöllő	0,278	10,2
15.	Tölgy cser	Kálló	0,439	10,6
16.	Tölgy kocsánytalan	Kálló	0,427	15,7
17.	Tölgy kocsányos	Kálló	0,375	13,1
18.	Tölgy molyhos	Kálló	0,336	9,0
19.	Akác	Kunadacs	0,117	2,3
20.	Akác	Kunadacs	0,091	1,5
21.	Nyár szürke	Kunadacs	0,320	12,4
22.	Nyír	Kunadacs	0,342	10,5
23.	Tölgy kocsányos	Kunadacs	0,206	6,6
24.	Tölgy kocsánytalan	Mátra	0,354	10,6
25.	Éger mézgás	Rétság	0,502	13,2
26.	Gyertyán	Rétság	0,552	15,9
27.	Tölgy cser	Rétság	0,282	7,5
28.	Tölgy vörös	Rétság	0,431	16,1
29.	Bükk	Ugod	0,254	5,5
30.	Bükk	Ugod	0,393	13,2
31.	Bükk	Ugod	0,253	6,5
32.	Bükk	Ugod	0,180	4,0
33.	Gyertyán	Ugod	0,231	4,7
34.	Juhar mezei	Ugod	0,286	7,0
35.	Tölgy cser	Ugod	0,264	8,9

Az akáchoz kiegészítésül közölni kell, hogy az adatok a levélké vizsgálatából adódtak. A levélnyel ettől lényegesen eltér. Ennek megvilágítására az 5-ös sorszámú szereplő akácosban begyűjtött levélnyel adatait az alábbiakban közöljük: ha-onkint 513 000 db levélnyel 354 kg súlyban:

hamutartalma 5,51%	19,5 kg/ha
nitrogéntartalom 0,81%	2,9 kg/ha
foszforsavtartalom 0,085 %	0,3 kg/ha
káliumoxidtartalom 0,441%	1,6 kg/ha

Az akác levélnyel kisebb nitrogén- és főleg nagy káliumoxidtartalmával tér el a levélke összetételétől. A nagy  $K_2O$  tartalom az őszi levélből a fába irányuló tápanyag visszavándorlással magyarázható. A  $K_2O$  a levélnyelbe húzódott, de a továbbjutást a korai fagy megakadályozta, ami a fagyérzékeny akác esetében elképzelhető. Az akáclevélnyel lassan bomlik, ezért a gyorsan bomló levélke mellett ha kis mennyiségben is, bizonyos előnyt jelent.

#### ÖSSZEFOGLALÁS

Tekintettel arra, hogy a lehullott lomb mennyisége és kémiai összetétele nagyon sok tényezőtől függően változik, a közölt megállapítások nem általános érvényűek, hanem az 1957. évi 106 próbaterület adataira vonatkoznak.

A hamutartalom azonos fafaj és termőhely esetében a kortól függően változik. Ez fiatal korban több, idősebb korban kevesebb. A tengerszint feletti magasság növekedésével — a többi tényező azonossága esetén — a hamutartalom %-a csökken. A vizsgálati anyag szerint a legtöbb hamut tartalmazza a vénicszil, a fehérynár, a molyhostölgy, legkevesebbet az akác és a csertölgy lehullott lombja.

A lehullott lomb nitrogéntartalma a tenyészedőszakban megállapított legnagyobb értéknek csak egy része, ezért mind a nitrogén, mind a foszforsav és a káliumoxid vonatkozásában a tápigényre az alomvizsgálatokból csak következtetni lehet. A kapott adatok inkább a tápanyagmozgósítás felől tájékoztatnak. A legnagyobb nitrogénszázalékot az éger és akác-lomb mutatja, de jelentős a vénicszil, a gyertyán, a fehér- és a szürkenyár nitrogéntartalma is. Legkevesebb nitrogént ad vissza a talajnak a molyhostölgy, a kocsánytalan tölgy és vöröstölgy. Míg az előbbieket jó alombomlásukkal jó talajjavítók, az utóbbiak nagy C/N arányukkal lassú bomlás által humuszgyarapítással segítik elő a talajfejlődést.

A lehullott lomb  $P_2O_5$ %-a tükrözi legjobban a talaj foszforellátottságát; pl. a kunadaesi meszes homokon minden fafaj lehullott lombja kevesebb  $P_2O_5$ -t tartalmaz, mint a kállói löszön kialakult barna erdőtalajon, vagy a gödöllői rozsdabarna erdőtalajon. A fák mykorrhizakapcsolatuk révén a savanyú talajok nehezebben felvehető foszforsavával is ki tudják elégíteni szükségletüket. A legnagyobb  $P_2O_5$ %-ú almot

adó fafaj a molyhostölgy, a kislevelű hárs, a gyertyán, a kocsányos tölgy, a csertölgy, a nyír, legkevesebbet a fehér-, szürkenyár és akác mozgósít.

A termőhely káliumellátottsága az alom  $K_2O$  tartalmában jól kimutatható. A legtöbb káliumoxidot mozgósít a vénicszil, a kislevelű hárs, az éger, a fehérnyár, a kocsánytalan tölgy, a legkevesebbet a bükk, a kocsányostölgy, a mezeijuhar és az akác.

Az akác homok- és löszkopárfásítási szerepe a levegő szabad nitrogénjének megkötésével és a kis  $P_2O_5$ , valamint  $K_2O$  igényével is alátámasztható. A nyers talajokon is megél, de a talaj fejlődését csak más, sok és lassú bomlású almot adó fafajjal elegendően tudja biztosítani. Az akáclevélnyel összetétele eltér a levélkék összetételétől.

A lomb- és alomvizsgálatok eredményei csak termőhelyen belül hasonlíthatók össze, illetve értékelhetők.

#### Irodalom

1. Aaltonen, V. T.: Boden und Wald. Parey Verl. Berlin, 1948.
2. Baleneger Róbert: Talajvizsgálati módszerkönyv. Budapesti Mezőgazdasági Kiadó, 1953.
3. Gehrke, Ch. W.—Affsprung, H. E.—Lee, C. Y.: Direct Ethylenediamine Tetraacetate Titration Methods for Magnesium und Calcium. Analytical Chemistry 1954. 1944—1948. p.
4. Járó Z.—Ágostházy Imréné: Erdei fák alomjának vizsgálata. Erdészeti Kutatások, 1956. 2. sz. 83—90. p.
5. Müller, K.: Aschenanalysen über den standörtlich verschiedenen Mineralstoffgehalt der Fichtennadeln bei vergleichender Probenahme. Diss. Dresden, 1934.
6. Thun, R.—Hermann, R.—Knickmann, E.: Die Untersuchung von Böden. Neumann Verlag Radebeul — Berlin. 1955.
7. Wittich, W.: Die heutige Grundlagen der Holzartenwahl. Schaper Verlag. Hannover, 1948.

Érkezett: 1958. XI. 11.

#### КРУГОВОРОТ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В НЕКОТОРЫХ ЛЕСОТИПАХ ВЕНГРИИ

(Первая часть)

Ввиду того, что количество и химический состав опавших листьев зависит от многих факторов, опубликованные данные не являются общепринятыми, а относятся к данным 106 пробных площадей, заложенных в 1957 году.

Содержание золы одной древесной породы при одинаковом местопроизрастании зависит от возраста. В молодом возрасте больше, в более старом возрасте меньше. С увеличением высоты над уровнем моря при одинаковых других факторах процент золы уменьшается. По исследуемому материалу больше всего золы содержится в опавших листьях вяза обыкновенного, белого тополя, дуба пушистого, меньше всего в листьях белой акации и дуба австрийского. Содержание питательных веществ опавших листьев является только частью наибольшего количества, определенного в вегетационный период, поэтому о потребностях питательных веществ из исследований опавших листьев можно сделать только соответствующие выводы. Полученные данные информируют скорее о мобилизации питательных веществ. Наибольший процент азота в листьях ольхи и белой акации, наименьший в листьях дуба пушистого, зимнего и красного. Первые в результате хорошего разложения подстилки улучшают почву, последние, имеющие большее соотношение углерода и азота, медленно разлагаются и с накоплением гумуса помогают развитию почвы.

Процент  $P_2O_5$  опавшей листвы лучше всего показывает снабженность почвы фосфором.

Деревья посредством микоризы и более трудно доступной фосфорной кислотой кислых почв могут удовлетворить потребность в фосфоре.

Деревья посредством микоризы могут удовлетворить потребность в фосфоре и из кислых почв, имеющих более трудно доступную фосфорную кислоту. Наибольший процент содержания  $P_2O_5$  в опавшей листве дуба пушистого, липы мелколистной, граба, наименьший — в опавшей листве тополей белого и серого и акации белой.

Насыщенность местопроизрастания калием хорошо показывает содержание  $K_2O$  в опавшей листве. Больше всего калия мобилизует вяз обыкновенный, липа мелколистная, ольха, белый тополь, меньше — бук, дуб чересчатый, клен полевой и белая акация.

## NAHRSTOFFKREISLAUF IN EINIGEN TYPEN DER UNGARISCHEN WÄLDER

Da sich Menge und chemische Zusammensetzung des abgefallenen Laubes durch sehr viele Faktoren bedingt ändern, steht den hier mitgeteilten Feststellungen keine allgemeine Gültigkeit zu, sondern sie beziehen sich bloss auf die im Jahre 1957 aufgenommenen 106 Probeflächen.

Der Aschengehalt der Streu ändert sich bei derselben Holzart nach dem Standort und Alter des Bestandes; seine Menge ist im Laub junger Bäume geringer, bei älteren grösser. Mit steigender Höhe über dem Meeresspiegel nehmen die Prozentwerte des Aschengehaltes — wenn die übrigen Faktoren unverändert bleiben — dauernd ab. Nach den Untersuchungsergebnissen enthalten die grössten Aschenmengen die abgefallenen Blätter der Flatterulme (*Ulmus laevis* Pall.), Weisspappel (*Populus alba* L.) und der Flaumeiche (*Quercus pubescens* Willd.), die geringsten Mengen hingegen sind im Laubstreu der Robinie (*Robinia pseudacacia* L.) und Zerreiche (*Quercus cerris* L.) vorzufinden. Der Nährstoffgehalt des am Boden liegenden Laubes ist nur ein Teil des während der Vegetationsperiode festgestellten Wertes, deshalb kann man aus den Streuuntersuchungen nur annähernd auf den Nährstoffanspruch der Bäume schliessen. Die angeführten Zahlen geben also bloss über die Mobilisierung der Nährstoffe Aufschluss. Den höchsten prozentualen Stickstoffgehalt weist das Laub der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* Gärtn.) und der Robinie, den geringsten das der Flaumeiche sowie der Trauben- und Roteiche (*Qu. petraea* Lieblein und *Qu. borealis* var. *maxima* Mnch.) auf. Erstere verbessern — zufolge der raschen Zersetzung ihrer Streu — den Boden, bei letzteren ist das C/N-Verhältnis besonders gross; sie tragen also — durch die langsame Zersetzung ihrer Streu und somit durch die Anreicherung des Humus — zur günstigen Entwicklung des Bodens bei.

Die Phosphorsäureversorgung des Bodens spiegelt sich am besten in den  $P_2O_5$ -Prozenten der Laubstreu wieder. Die Bäume vermögen mit Hilfe ihrer Mykorrhizen-Symbiose selbst durch die schwer aufnehmbare Phosphorsäure der sauren Böden ihren Bedarf zu befriedigen. Die höchsten  $P_2O_5$ -Prozente werden von der Streu der Flaumeiche, Winterlinde (*Tilia cordata* Mill.) und Weissbuche (*Carpinus betulus* L.), die geringsten vom Laub der Weiss- und Graupappel (*Populus canescens* Sm.) sowie der Robinie geliefert.

Die Kaliumversorgung des Standortes kommt im K<sub>2</sub>O-Gehalt der Streu gut zum Ausdruck. Die grössten Mengen an Kalium werden von der Flatterulme, die geringsten von der Buche (*Fagus sylvatica* L.), Stieleiche (*Quercus robur* L.), Feldahorn (*Acer campestre* L.) und Robinie mobilisiert.

## THE CIRCULATION OF NUTRIENTS IN SOME TYPES OF HUNGARIAN FORESTS

(1st Part)

Due to many factors the amount and chemical composition of leaf litter vary to a high degree. Therefore, the results here published have no general validity, they pertain only to the 106 sample plots examined in 1957.

The ash content of the litter of the same tree species changes according to the site and the age of the stand, its quantity is smaller in the leaves of young trees than in those of older ones. The percentage of ash content decreases in proportion to the increase in height above sea level if other factors do not change. According to the results of the investigations the ash content is the largest in the leaf litter of Russian elm (*Ulmus laevis* Pall.), white poplar (*Populus alba* L.) and pubescent oak (*Quercus pubescens* Willd.), whereas in the leaves of black locust (*Robinia pseudacacia* L.) and Turkey oak (*Quercus cerris* L.) the smallest quantities are to be found. The nutrient content of the litter is only one part of the quantity present during the vegetation period in the leaves, therefore, the results of litter examination give only an approximate picture on the nutrient demand of trees. Hence the data published here portray only the mobilization of nutrients.

The litter of European alder (*Alnus glutinosa* Gärtn.) and black locust (*Robinia pseudacacia* L.) shows the greatest, that of Turkey oak, sessile and red oak (*Quercus petraea* Lieblein and *Qu. borealis* var. *maxima* Mchn.) the smallest content of nitrogen (in per cent). Due to the quick decomposition of their litter the first mentioned species improve the soil; the latter have a particularly great C/N ratio, therefore they influence the development of soil favourably in consequence of the slow decomposition of their litter enriching thus the humus.

The supply of soil with phosphoric acid is indicated best by the  $P_2O_5$ -content of leaf litter. By the aid of their mycorrhiza symbiosis the trees succeed in satisfying their demand even by the phosphoric acid of acidic soils despite of the fact, that this nutrient resists strongly to uptake from acidic soils.

The highest  $P_2O_5$ -percentages are delivered by the litter of pubescent oak, littleleaf linden (*Tilia cordata* Mill.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.), the lowest ones by white poplar, grey poplar (*Populus canescens* Sm.) and black locust.

The potassium supply of the site is clearly reflected by the  $K_2O$ -content of the litter. The largest quantities of potassium are mobilized by Russian elm, the smallest ones by beech (*Fagus sylvatica* L.), pedunculate oak (*Quercus robur* L.), field maple (*Acer campestre* L.) and black locust.

---

# FASOROK HATÁSVIZSGÁLATA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A MEZŐGAZDASÁGI TERMÉSEREDMÉNYEKRE

MAJER ANTAL

Az egyre növekvő propaganda ellenére sem folynak gazdasági fásításaink olyan ütemben és gonddal, ahogy azt szeretnénk, illetve ahogy azt nép-gazdaságunk helyzete megkívánja. Számtalan tényezőtől kívül nem kis szerepe van annak, hogy állami gazdaságaink mezőgazdasági szakemberei éppen úgy, mint kisparasztjaink vonakodnak a fásítástól, mert egyes fák és fasorok erősen leronthatják közvetlen környezetükben a termés-eredményt, ha jótékony hatásuk távolabb kedvező is.

A fásítások mikroklimatikus előnyeit főleg a szélvédelem hatása szempontjából szoktuk vizsgálni és talán túlzott szerepet is tulajdonítunk neki. Sovány, száraz termőhelyen azonban feltűnő a fák gyökérkonkurenciájának hatása és ez a mezőgazdasági növények fejlődésére káros hatással lehet.

A telepítésben nem egyformán kedvelik az egyes fafajokat. Vonakodnak a nyárok alkalmazásától, ugyanakkor szívesen felkarolják az akácot. Nemcsak a faanyagának a mezőgazdaságban tágabb, jobb felhasználási lehetősége, a méhlegelő biztosítása játszik itt szerepet, amint azt első pillanatra hinnénk, hanem a két fafajnak a közvetlen környezetére, a szántóföldi növények kifejtett hatása is eltérő.

Nekünk, fásító erdészeknek fontos, hogy tárgyilagosan vizsgáljuk meg a problémát, ismerjük meg a fasorok kedvezőtlen hatását is és keressük a védekezés lehetőségeit. Gazdasági fásításaink kb. 26%-a történik nyárral, 40%-a akáccal. Ezen a téren a jövőben is ezé a két gyorsan növő fafajé az elsőbbség. Viselkedésüket kell tehát elsősorban tisztázni.

A fasorok élettevékenységének legjobb indikátora a mellettük termesztett növénykultúra növekedése. Legfeljebb a gyomnövénytársulások hívhatók még segítségül. A fasorok, illetve egyes fák mikroklíma sajátosságait mérésekkel igyekeztünk tisztázni. A fák gyökérzetének befolyását 2 méterenkénti futóárokban monolitós gyökérfeltárással igazoltuk.

## I. TERMÉSEREDMÉNYEK

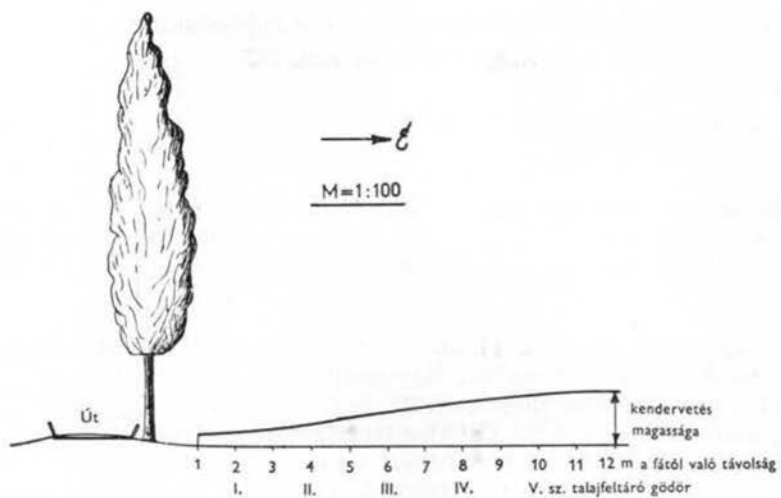
### A) Nyárfasor hatása a mezőgazdasági növényekre

1956 nyarán a bakonyaljai sík Homokbödöge—Nagytevel községeket összekötő kövezett út mentén feltűnő volt egy nyárfasor hatása a kendervetésre. Az út két oldalára 1936-ban kétéves feketenyár (*Populus nigra*

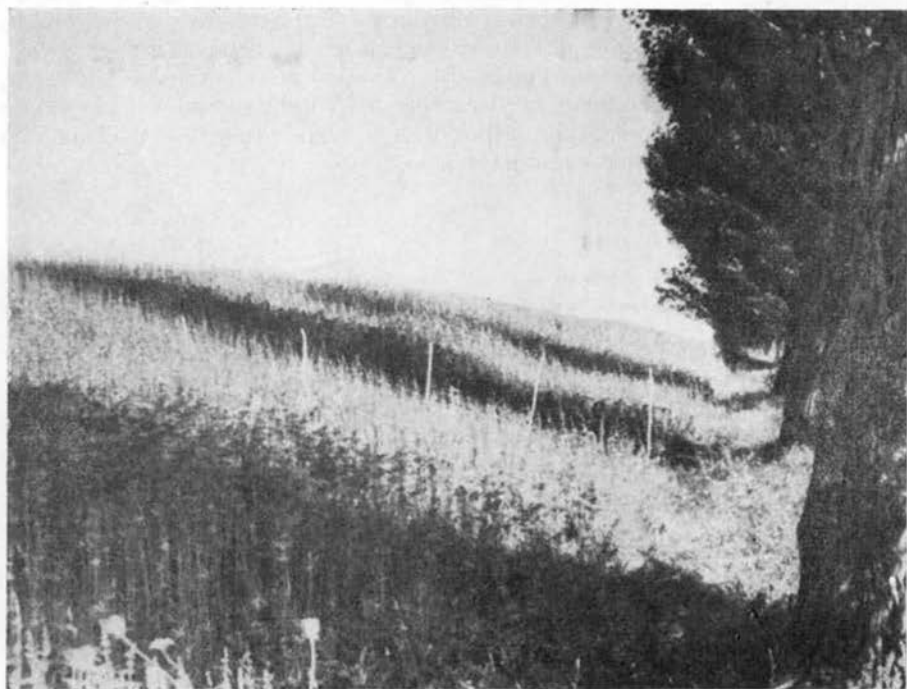
I. táblázat

## Talajvizsgálati adatok

A talajréteg mély- sége	0—15 cm	15—45 cm	45— cm
A talajréteg színe	sötétbarna	sárgásbarna	szürkésfehér
Szerkezet	évente szántott, laza, morzsás	eredeti erdőtalaj B szintje, kö- tött, poliédeses	kötött, szerkezet nélküli. (Vízbe hullott lősz)
Humusztartalom	—5%	—1%	—
Fizikai talajféleség	agyagos vályog	Erősen agyagos vályog, közel áll az agyaghoz	
5 órás kapilláris vízmelés:	11,8 cm	8,4 cm	8,6 cm
CaCO <sub>3</sub>	2,5%	—	37%
Kolorimetrikus pH	7,2 semleges, gyengén me- szes	6,4 gyengén savanyú, mészmentes	8,6 lúgos, erősen meszes, talaj hibát jelentő%!
Gyökérzet	kendergyökérrel és a B szintből felemelkedő nyár hajsál- gyökerekkel is telített	nyár erősebb gyökereivel	csak a fa mellett próbálkozik meg 1—2 ver- tikális gyökér az áttörésével, sikertelenül; elvékonyodik, elerőtlenedik
Talajvíz			Kb. 3 m-re, de a meszes réteg miatt a nyárfa- gyökér nem éri el
Talajtípus	Régen mezőgazdaságilag művelt, 15 cm-től B szintes barna erdőtalaj (Degradált barna erdőtalaj)		



1. ábra. A kenderparcella keresztmetszete az útra merőlegesen



2. ábra. A nyárfasor hatása a kendervetésre. Az 1 m-es fehér karók a magasság csökkenését szemléltetik. Nagytevel-Homokbödögei út, 1936. aug. 27



Nagytevel, 1956. aug. 27.

A fától való távolság: m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A kender átlagos magassága: cm	32	44	52	55	71	98	102	105	145	141	140
Relatív magasság: %	22	30	36	38	49	68	70	72	100	97	97
A kender borítása: %	20	50	60	70	80	80	80	80	90	90	90

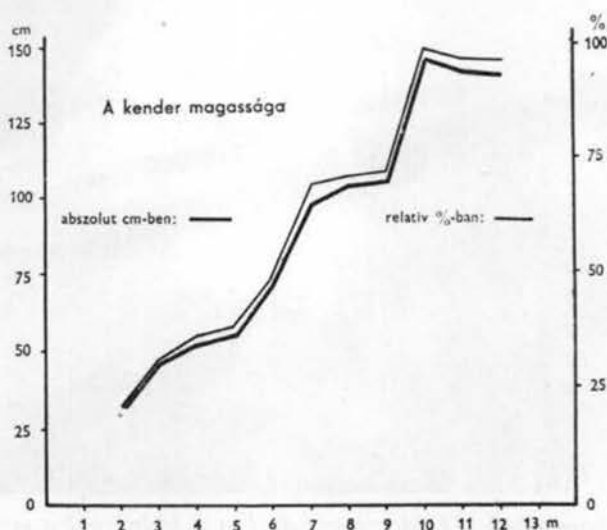
hybrid) suhángot ültettek 11 m-es tőtávolsággal. Ma a 24 éves fák 41 cm vastagok és 18 m magasak. Koronáik kissé piramis alakúak.

A talaj mezőgazdaságilag művelt barna erdőtalaj, agyagos vályog. Sekély, mert 45 cm-en 37%  $\text{CaCO}_3$ -ot tartalmazó, vízbehullott lösz található. Részletes adatait az 1. táblázat tartalmazza.

A kenderparcella keresztmetszetének vázrajzát — az útra merőlegesen, É—D irányban — az 1. ábra mutatja.

A kender magasságát a 2. táblázatban közlöm, illetve a 3. ábrán mutatom be grafikusán.

Mint a 3. ábra és a 2. táblázat mutatja, a kender a nyárfától csak 10 m-re éri el az ezen a termőhelyen normális viszonyok között nevelhető átlagos magasságot. Addig a kender magassága a törpe 32 cm-es átlagtól több mint négyszeresére emelkedik. Az első négy méteren alig  $\frac{1}{3}$ -a, 6 m-nél is csak fele kendermennyiség terem. A kender csekély záródását a gyomnövények kihasználják, különösen a szélső parcellákban az útpartról való beözönlésük számottevő.



3. ábra. A kender magassága

## 3. táblázat

## A gyomnövények borítási %-a a nyársor mentén

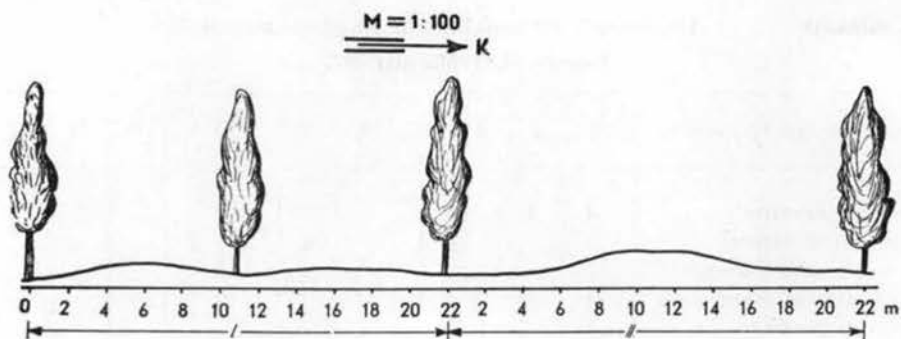
Nagytevel, 1956. aug. 27.

A fától való távolság: m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Cirsium arvense</i>	4	3									
<i>Agropyron repens</i>	3			1		x	2	2			
<i>Achillea millefolium</i>	2										
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	2	2	1	x						
<i>Setaria glauca</i>	1	x	x								
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1										
<i>Cerithe minor</i>	x	x									
<i>Chenopodium sp.</i>	x		x								
<i>Centaurea cyanea</i>	x										
<i>Mentha longifolia</i>	x										
<i>Lathyrus tuberosus</i>	x										
Összesen:	12	5	2	2	x	x	2	2	—	—	—

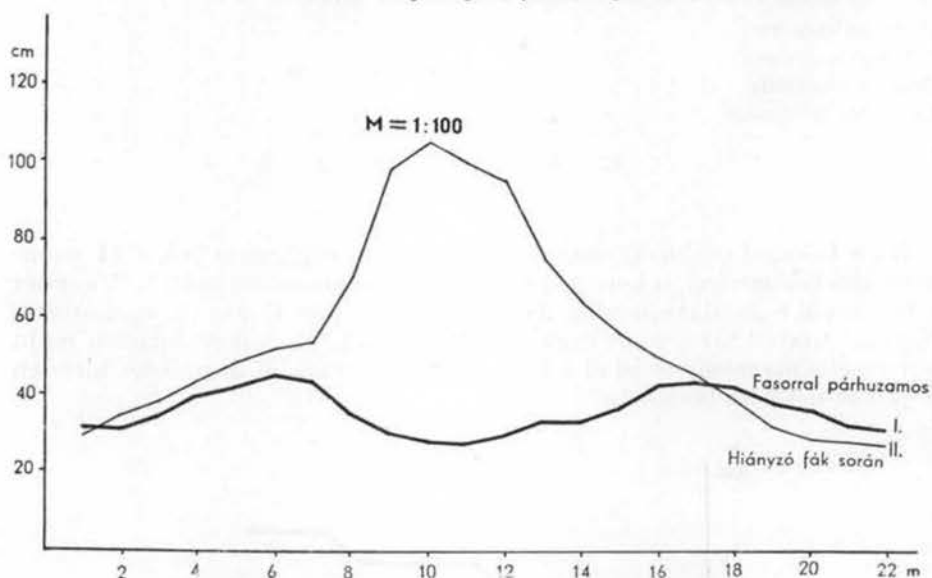
Ha a fasorral párhuzamosan, a fától 2 m-re, végigmegyünk a 11 m-enként álló fák mellett, a kender magassága hullámvonalat mutat. A kender a fák körül a legalacsonyabb, 28—32 cm, közepén 45 cm (5. és 6. ábra). Egy-két útszéli fát a múlt években kitermeltek. Helyükön hirtelen majd a normális magasságot éri el a kender. Ez a magassági növekedés hirtelen 9—10 m-nél következik be.



4. ábra. A kender és a gyomnövényzet borítási %-a



5. ábra. A kender magassága a fasorral párhuzamosan



6. ábra. A kender magassága a fasorral párhuzamosan

Elnedvesedésre vall a nyártuskó helyén fellépett gyomnövényzet is. Az 5. táblázatban a nyár menti I. 1. parcella 12%-os borítású növényzetével ellentétben a II. 11. sz. parcellán 50% borítású a gyomnövényzet. Az *Agropyron repens* száraz termőhelyet jelző fűnövényzete

4. táblázat

*A kender magassága a fasorral párhuzamosan*

Nagytevel, 1956. aug. 27.

m:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	m
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

I. sor: cm 32 32 35 40 42 45 43 35 30 28 28 30 34 34 38 43 44 42 39 37 33 32 cm

II. sor: cm 30 35 38 44 48 52 54 70 98 105 100 95 75 64 56 50 45 38 32 28 28 28 cm

Parcellaszám	I. t.	II. t.	Nedvességi fokozat
	A fatörzs mellett	A tuskó körül,	
Mentha longifolia	×	20	6
Glechoma hederacea		10	6
Polygonum hydropiper		×	6
Cirsium arvense	4	10	4
Convolvulus arvensis	1	5	4
Chenopodium sp.	×	5	4
Lathyrus tuberosus		×	4
Cerinthe minor	×		4
Centaurea cyanea	×		4
Setaria glauca	1	×	3
Achillea millefolium	2		3
Pimpinella saxifraga	1		3
Agropyron repens	3		2
Borítási % összesen	12	50	
Átlagos nedvességi fok:	3,6	5,3	

helyett a Mentha longifolia, a Glechoma hederacea, a Polygonum hydropiper növénytársulása jelent meg, amely többé-kevésbé nedves termőhelyet mutat. Ha a gyomnövényeket az igen száraz 1-es foktól a vizes fokozatig, a 7-esig terjedően a borítási százaléknak megfelelően átlagoljuk, a nyárfa körül a termőhelyet 3,6-nek tehát száraz és üde közöttinek, a kiemelt tuskó helyén 5,3-nek, tehát nedvesre hajlónak kell megítelnünk.

Ugyanitt 1958 ban rozsvetésben vizsgáltam a terméseredményeket. A 6. táblázat a rozskultúra magasságát és a kalászok hosszát mutatja

6. táblázat A rozs magassága és kalászának hossza a nyárfasor mellett  
Nagytevel, 1958. máj. 27.

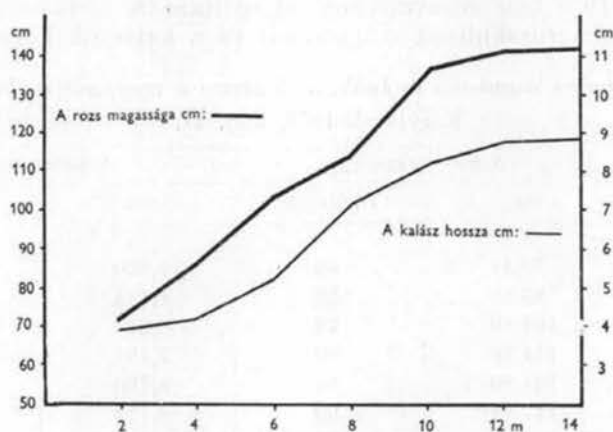
A fától való távolság; m	A rozs magassága		A kalász hossza	
	cm	relatív %	cm	relatív %
2	70,44	49	3,920	45
4	85,81	53	4,144	48
6	104,10	73	5,220	59
8	114,16	80	7,164	82
10	135,80	95	8,160	92
12	142,11	99	8,724	99
14	143,10	100	8,800	100



7. ábra. A fásorból kivágott nyárfa helyén a kender magassága megnő

az 1958. május 27-i mérés alapján. A 8. és 9. ábrák ugyanezen adatokat grafikusán szemléltetik.

A rozs magassági fejlődésére az árnyékos nyárfa nincs olyan kedvezőtlen hatással, mint a termésére. A nyárfától 6 m-ig feltűnően kisebb a termés,



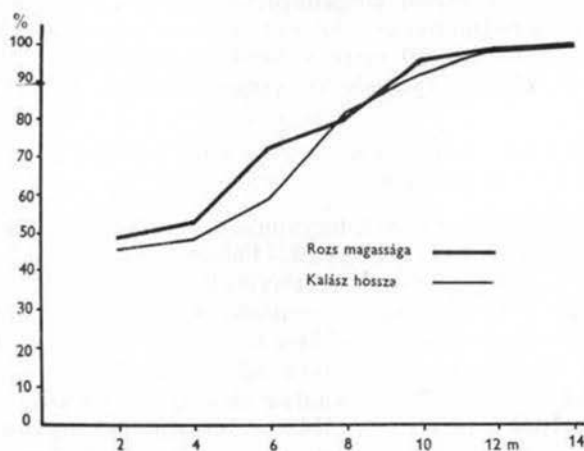
8. ábra. A rozs adatai a nyárfásor mellett

Nagytevel, 1956. aug. 27.

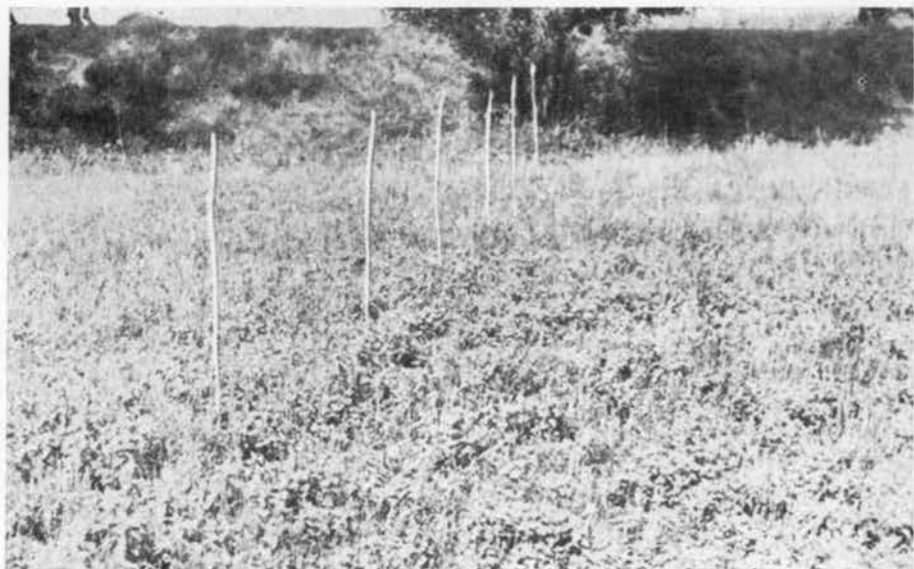
Növények	A fától való távolság: m				Nedves- ségl fok
	2	4	6	8	
Mentha longifolia			15	60	6
Equisetum arvense	×	1	4	5	6
Polygonum hydropiper			1		6
Veronica hederifolia			2	×	5
Convolvulus arvensis	2	2	5	5	4
Erigeron canadensis	2	2	5	10	4
Cerithe minor	1	×	×	2	4
Anagallis arvensis	×	×		×	4
Cirsium arvense	x			×	4
Chenopodium sp.				×	4
Consolida regalis	20	15	5	—	3
Nigella arvensis	10	10	2	2	3
Setaria glauca	5	10	10	4	3
Polygonum aviculare	10	10	5	—	2
Borítási % összesen:	50	50	60	90	
Átlagos nedveségi fok:	2,9	3	3,85	5,3	

8 m-től a termésnövekedés — mind a rozs magasságára, mind a kalászára vonatkozóan — 12 m-ig azonos, ahol gyakorlatilag elvész a fának a termésre kifejtett csökkentő hatása.

Ugyanitt az út déli oldalán a nyárfasor mellett 1956. augusztus 27-én búzatarlón a gyomnövények fellépését vizsgáltuk. A fától elindulva 2



9. ábra. A rozs adatai a nyárfasor mellett relatív adatokkal



10. ábra. A búzatarlón a nedves termőhelyet kedvelő *Mentha longifolia* csak a 6 m-t jelölő fehér karótól kezdve kezd megjelenni

m-enként 1—1 négyzetméteres parcellán a teljes gyomnövénytársulást vételeztük fel. Fajonként a borítási százalékarányt a 7. táblázat tartalmazza. Nedvességi fokozatukat is jeleztük és a borítási arányt megfelelően átlagoltuk az egyes parcellák gyomtársulását. Amíg a fa közelben félszáraz, 6 m-től már üde, míg 8 m-től nedveshez közeledik a társulás vízgazdálkodása. Itt jelentkezik már nagyobb borítási százalékkal a *Mentha longifolia*, *Equisetum arvense*.

A fentiekből egyöntetűen megállapítható tehát, hogy a nyár a mezőgazdasági terméseredményeket közvetlen környezetében lerontja és ez a hatás csak a fától kb. 10 m-re vehető megszűntnek. Ez igazolható a gyomnövényzet fellépésével, illetve vízgazdálkodás igényével is.

#### B) Akácfasor hatása a szántóföldi növények termésére

Az előző nyárfásításhoz közel, ugyanazon a sovány termőhelyen, a dűlőutak mentét akácfasorok szegélyezik. Feltűnő, hogy az akácfa közvetlen környékén a gabonavetések mennyivel magasabbak, sötétebb kékeszöldek, míg egyebütt sárgászöld színűek. Olyan a fa alján a rozsvetés színe, mint a vetésekben az erősebben trágyázott foltokon, illetve az őszszel kihordott trágyakupacok helyén nőtt gabonáé.

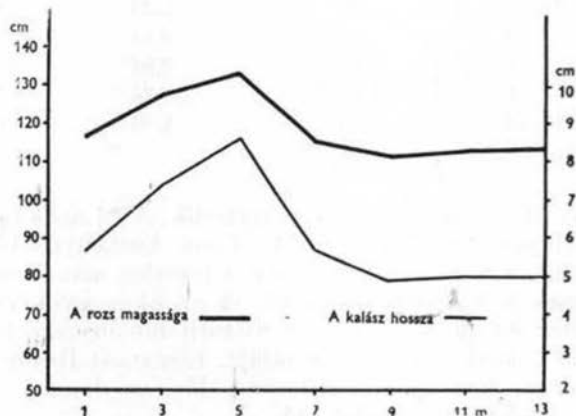
A 25 éves, 14 m magas 35 cm vastag akác mellett a rozs magasságának és kalásza hosszának adatait a 8. táblázat tartalmazza, amelyeket szemléltessé a 11. és 12. ábrák tesznek. A relatív növekedési eredményeket a maximális — 5 m-re lévő parcella — adataihoz viszonyítottam.

A fától való távolság m	A rozs magassága		A kalász hossza		Jegyzet
	abszolút	relatív	relatív	abszolút	
	értékben		értékben		
	cm	%	cm	%	
1	116,07	88	5,602	65	Sötét kékeszöld a színe 5 m-ig
3	128,39	94	7,386	86	
5	134,15	100	8,571	100	
7	115,26	87	5,569	65	7 m-től világos sárgászöld
9	111,48	83	4,836	56	
11	113,32	85	5,044	59	
13	113,01	84	5,021	49	

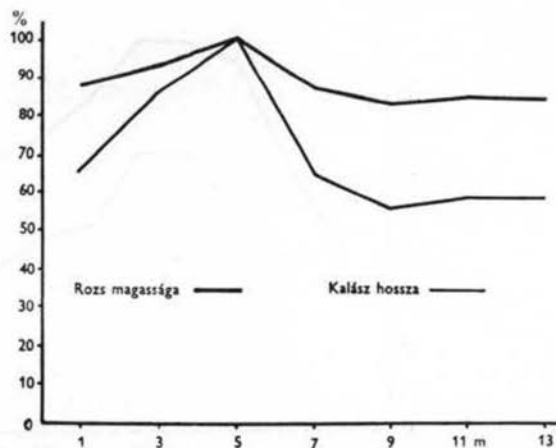
Az akác alatti vetés a korona vetületének a szélén, a csurgón érte el a legjobb növekedést, ahol, úgy látszik, a tápanyag, a víz- és fényviszonyok is a legkedvezőbbek. A fa hatása legfeljebb abban jelentkezett, hogy alatta a dúsabbban nőtt gabonát a zélvihar elfekteti. Mint a leveherték volna a akác alatt. Későbbben is érik, mint a fától távolabb levő parcellákon.

Az akác tehát a gabonafélékre a legtöbb termőhelyen nem hat kedvezőtlenül, hanem inkább segíti növekedésüket.

A biai kőbánya sós-kúti útja mellett kocsnos tölgy fiatalosban 1958. szeptember 16-án tűnt fel hasonló jelenség. Makkról 1952 tavaszán meszes homokkő törmeléken mezőgazdaságilag művelt talajba 1,5 m sortávolsággal kocsnos tölgyest telepítettek. A szélső sortól 2 m-re,



11. ábra. A rozs adatai az akácsor mellett



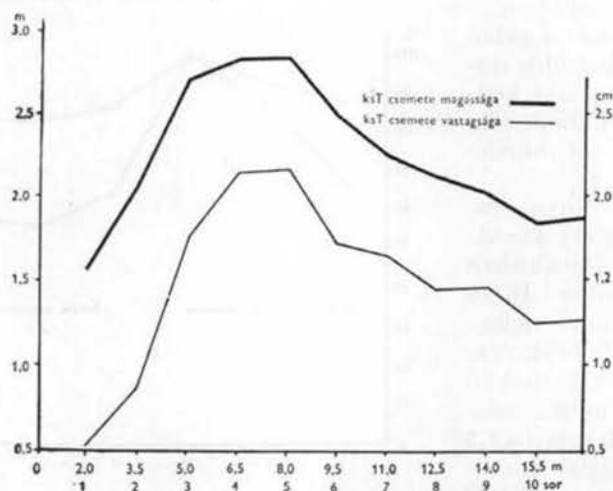
12. ábra. A rozs adatai az akácsor mellett relatív adatokkal



9. táblázat Akácfasor menti 7 éves kocsányos tölgy fiatalos adatai  
Bia, 1958. szept. 16.

Csemetesor	A fától való távolság m	A csemete magassága		A csemete vastagsága	
		abszolút	relatív	abszolút	relatív
		m	%	cm	%
1	2	1,58	55	—,57	26
2	3,5	2,08	73	—,87	39
3	5	2,70	94	1,75	80
4	6,5	2,83	99	2,15	99
5	8	2,85	100	2,17	100
6	9,5	2,49	87	1,71	78
7	11	2,24	78	1,64	75
8	12,5	2,11	74	1,43	64
9	14	2,01	71	1,46	65
10	15,5	1,84	65	1,23	56
11	17	1,95	69	1,28	58

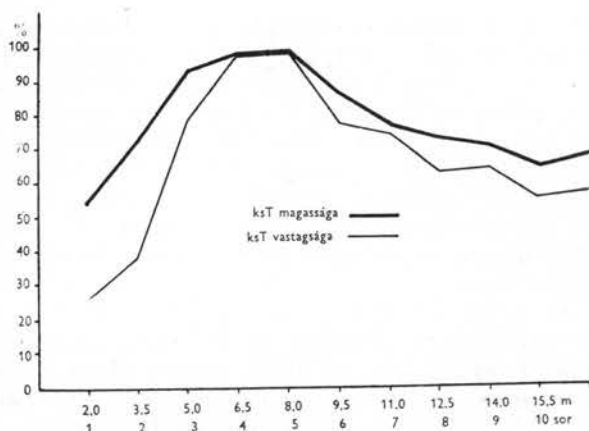
az út mentén, akác fasor húzódik. A 16 m-es fák 28 cm vastagok és 2 m-ig felnyesettek. Amíg az 1—7. sor kocsányos tölgyesének levele üde zöld volt, a 8. sortól kezdődően a fiatalos már sárguló, őszi színezetű. Ugyancsak a 8. sorban vesznek el az akác gyökérsarjak is. Eddig található meg az akác jellegzetes nitrofil növényzete is, amely őszi állapotban is 50% borításban fedi a talajt. Elszáradt *Bromus sterilis*, elszórtan *Ballota nigra*, *Galeopsis pubescens*, *Urtica dioica*, *Anthriscus cerefolium* ~~229~~, *trichosperma* fordul elő.



13. ábra. Az akácfasor melletti 7 éves kocsányostölgy fiatalos

14. ábra. Az akácfasor melletti 7 éves kocsányostölgy fiatalos relatív adatokkal

A 7 éves kocsányos tölgy fiatalost az akác-tól kezdődően soronként vettem fel és értékeltem ki. Az adatok a 9. táblázatban, illetve grafikusan a 13. és 14. ábrán láthatóak. A kocsányos tölgy esemete is az akác-tól 5—8 m-re



10. táblázat

*AkácSORJA növényTársulása*  
Bakonytamási, 1957. máj. 23.

A növény neve	Borítási %		Flóraelem	Életforma	Nitrogén-igény
	1 sz. parc. szabad rét	2 sz. parc. akác alatt			
<i>Festuca sulcata</i>	40	10	Kont	H	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	25	5	Em	H	2
<i>Bromus mollis</i>	10	20	Eua	Th	5
<i>Bromus sterilis</i>		30	Eua	Th	4
<i>Bromus tectorum</i>	3	10	Eua	Th	3
<i>Agropyron repens</i>	5		Eua	G	1
<i>Lolium perenne</i>	5	1	Eu	H	2
<i>Daucus carota</i>	5		Eua	TH	1
<i>Achillea millefolium</i>	×		Kozm	H	2
<i>Eryngium campestre</i>	×		Pont—Med	H	1
<i>Erodium cicutarium</i>	×		Kozm	Th	4
<i>Geranium pusillum</i>		2	Kozm	Th	5
<i>Cichorium intybus</i>	×		Eua	H	5
<i>Trifolium pratense</i>	3		Eua	H	5
<i>Medicago lupulina</i>	2		Eua	Th—TH	3
<i>Veronica hederifolia</i>		5	Eua	Th	4
<i>Lamium purpureum</i>		5	Eua—Med	Th	4
<i>Galium aparine</i>		10	Eua	Th	5
<i>Lepidium draba</i>		×	Eua	H	4
<i>Cerastium arvense</i>		×	Cp	H—Ch	4
<i>Anthriscus trichosperma</i>		2	Pont—Med	Th	5
<i>Verbascum phoeniceum</i>	×		Kont	H	1
<i>Sedum sexangulare</i>	×		Em	Ch	1
<i>Salvia pratensis</i>	2		Pont—Med	H	4
Összes B%	100	100			
Fajsám:	16	13			

éri el fejlődésének maximumát. Érdekes, hogy a fához közelebb, az árnyékhatás miatt, nagyobb a vastagság szélsősége, mint a magasságé. A csemeték árnyékban magasodnak, nyugulnak, 8 m után erősen csökken vitalitásuk és kb. 12 m körül érik el a normális fejlődésüket.

Utak mentén egyes akácfák is elegendőek már ahhoz, hogy az útszél füves térségének növényzetét megváltoztassák. Egy fa is kiváltja az akácerdőre jellemző nitrofil növényzetet. Igazolással a 10. táblázatban két növénytársulás felvételét közlöm. A felvétel Bakonytamási—Gic közti útszakasról való. Az akácsorfák 10 m-es távolságban következnek egymás után.

Az 1. sz. felvétel — két akácfa között — szabadon álló száraz rét növényzetére, a második egy akác útfa alatt már az akácos növényzetére emlékeztet. A felvétel 1957. május 23-án 2×2 m-es négyzeten történt. A termőhely: barna erdőtalajon művelt szántó, félméterre bevágott kövezett út, délies kitettséggű, enyhe lejtésű oldal.

A 11. táblázat a flóraelem eloszlást mutatja és igazolja, hogy az akác védelme alatt a kiegyensúlyozottabb környezet hatására több a mediterrán és európai növény, kevesebb a szélsőséges kontinentális elem.

A 12. táblázat életforma-analízise jelzi, hogy az akác alatt, miként az akácerdő alatt is, az 1 éves (therophyta) növényzet dominál az útszél élő fűtakarójával ellentétben.

11. táblázat *Az akácsorfa növénytársulásának flóraelem megoszlása*

Flóraelem	1. sz. parcella (Szabad füves)		2. számú parcella (Akác alatt)	
	db	B % szerint	db	B % szerint
Európai	10	57	9	81
Kontinentális	2	40	1	10
Mediterrán	2	2	2	7
Kozmopolita	2	1	1	2
Összesen:	16	100	13	100

12. táblázat *Az akácsorfa növénytársulásának életforma analízise*

Életforma	1. sz. parcella (Szabad füves)		2. sz. parcella (Akác alatt)	
	db	B % szerint	db	B % szerint
Therophyta: 1 éves—Th	3	13	8	84
2 éves—TH	2	7		
Geophyta—G (Tarackos)	1	5		
Hemikryptophyta—H (Évelő)	10	75	5	16
Összesen:	16	100	13	100

13. táblázat

Akác sorfa növénytársulásának nitrogénigénye

N igényessége	1. sz. parcella (Szabad füves)		2. sz. parcella (Akác alatt)	
	db	B % szerint	db	B % szerint
5 N-igényes	3	13	4	34
4 N-kedvelő	2	2	5	40
3 N-t alig igényel	2	5	1	10
2 N-közömbös	4	70	3	16
1-nem N-igényes	5	10	—	—
Összesen:	16	100	13	100
Átlag:		1,49		3,02

A 13. táblázat a növényeket nitrogénigényük sorrendjében 5 fokozatba sorolja (5. N-igényes, 4. N-kedvelő, 3. alig N-igényes, 2. N-közömbös, 1. N-t nem igényel). Amíg az 1. számú szabad füves térségben a N-közömbös növények uralkodnak (átlag 1,49 fok), az akác alatt a N-igényesek és N-kedvelők dominálnak (átlag 3,02 fok).

Megállapítható tehát, hogy az akác környezetének növényzetére, elsősorban a gabonakultúrákra hasznos befolyással van, amely — mint a későbbiekben igazolódik — nem annyira az akácfa mikroklíma hatásával, mint inkább gyökereinek N-dúsító hatásával és az akác életritmusával magyarázható.

## II. MIKROKLÍMA MÉRÉSEK

A) *A nyárfa mikroklímája.* A nyárfasorban egyes nyárfának a környezetre kifejtett mikroklimatikus hatását Papp László tudományos munkatárs segítségével 1958. május 27-én műszerekkel mértük. A mérések ugyanott folytak, ahonnan előzőkben a terméseredményeket is közöltük.

Az 1. sz. állomást a fa alatt, a törzstől délre 2 m-re, a 2. sz. állomást a fa alatt, a törzstől északra 2 m-re, a 3. sz. állomást a fa alatt, a törzstől északra 6 m távolságban, a 4. sz. állomást a törzstől északra 12 m távolságban állítottuk fel.

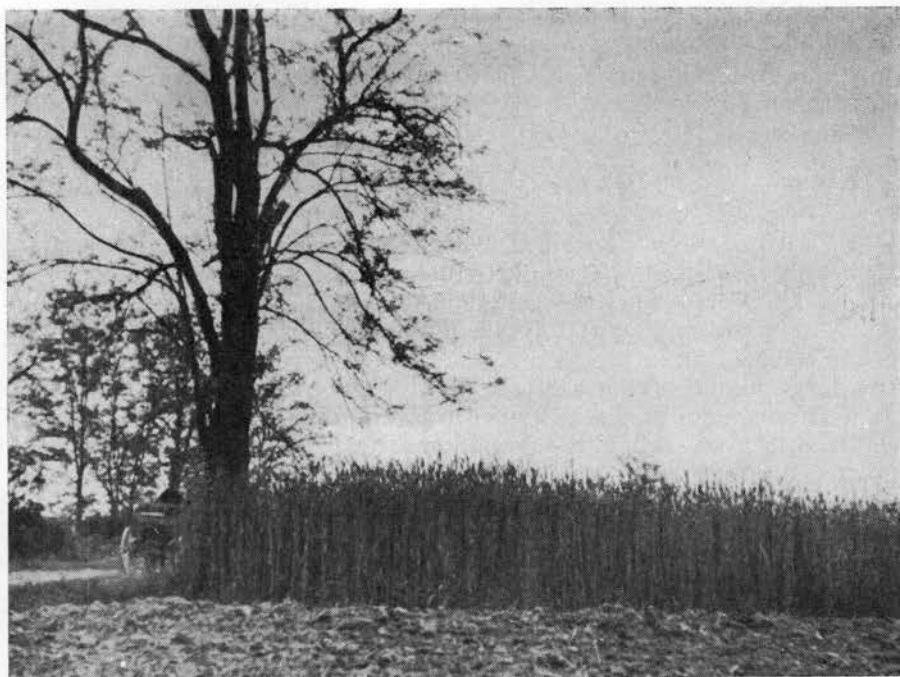
Az észlelés időszaka alatt igen száraz, tikkasztó meleg uralkodott, teljesen derült éggel, de kissé légköri félhomállyal. Csupán 16,30 után kezdett az ég fátyolfelhősödni. A méréseket 6,30-kor kezdtük és óránkénti leolvasással 19,30-kor, naplementekor fejeztük be. Egész nap folyamán gyenge déli szellő fújdogált, amely a kora délutáni órákban kissé erősödött.

1. *A levegő hőmérséklete.* A levegő hőmérsékletét a talajfelszín felett 50 cm magasra akasztott Asmann-hőmérőpár száraz hőmérőjével mértük.

14. táblázat

*A nyárfa környezetében a levegő hőmérséklete*  
Nagytevel, 1958. május 27.

Az észlelés ideje	1	2	3	4
	számu állomáson (C°)			
6,30	22,0	21,8	21,8	20,8
7,30	24,1	23,3	23,8	23,4
8,30	26,0	25,6	25,6	25,8
9,30	28,2	26,7	26,8	27,2
10,30	30,2	28,0	27,8	28,5
11,30	31,5	29,4	30,0	30,8
12,30	31,5	30,0	30,0	30,8
13,30	32,0	30,9	31,2	31,2
14,30	32,2	31,0	31,6	31,4
15,30	32,3	31,7	32,2	31,2
16,30	30,0	31,5	31,4	31,0
17,30	29,0	29,5	29,4	28,8
18,30	27,6	27,8	27,8	27,2
19,30	25,5	25,6	25,5	25,0
Átlag:	28,7	28,1	28,2	28,1
Ingás:	10,3	9,9	10,4	10,6



15. ábra. Az akác mellett a rozs magasabb, üdőbb zöld, mint az akáctól távolabb

Az adatokat a 14. táblázatban közlöm, illetve a 16. ábrán grafikusan szemléltetem.

A levegő hőmérsékletére a magányos nyárfáknak nincs lényeges hatása. Az észlelési időszak átlagait tekintve csak a fa alatt, annak a déli szegélyén tapasztalható a fény visszaverődése következtében erősebb felmelegedés.

A napi menetben a hajnali és a késő esti — nyilván az éjjeli órákban is — a korona sugárzástgátló hatására, a fa alatt a hőmérséklet-sor értékei valamivel nagyobbak. A fától legtávolabb 12 m-re eső állomáson mért hőmérséklet viszont ekkor a legkisebb. Tehát egy fa mikroklímáján is észlelhető bizonyos fokú kiegyenlítő hatás. A fa alatti 9,9 C°-kal ellentétben 10,6 C°-a nyílt tér hőmérséklet ingadozása. A nyárfa alatt a törzs déli oldalán a leggyorsabb a felmelegedés. Ugyanitt csökken a hőmérséklet leggyorsabban a legmélyebbre késő délután. A nyárfa északi oldalán lassabban emelkedik a hőmérséklet, de itt csökken legkevésbé a késő délutáni órákban.

2. *A talajfelszín hőmérséklete.* Speciális, fémtokos talajhőmérőkkel dolgoztunk. Az adatok a 15. táblázatban, illetve 16. ábrán láthatók.

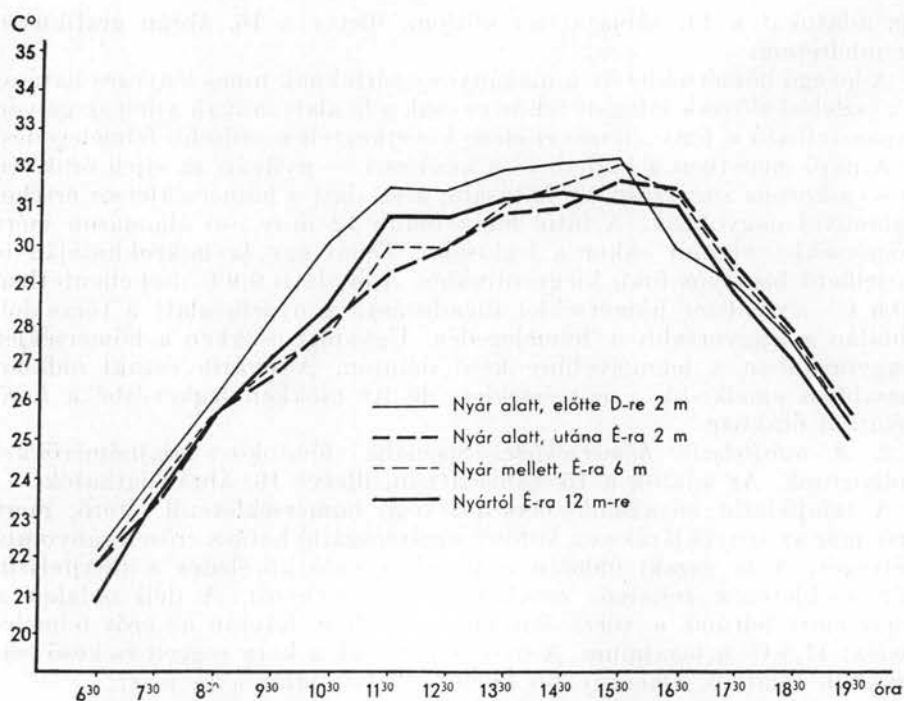
A talajfelszín hőgazdálkodása a levegő hőmérsékletétől eltérő, mert erre már az árnyékjárás és a korona sugárzástgátló hatása erősen rányomja bélyegét. A fa északi oldalán a törzshöz való közeledés a talajfelszín hőmérsékletének rohamos csökkenését eredményezi. A déli oldalon a törzs előtt feltűnő a törzs fényvisszaverődése folytán az erős felmelegedés; 47,8 C° a maximum. A nyílt téren csak a kora reggeli és késő esti órákban találunk alacsonyabb hőmérsékletet, mint a fa alatt.

15. táblázat

*A nyár mellett a talajfelszín hőmérséklete*

Nagytevel, 1958. máj. 27.

Az észlelés ideje	1	2	3	4
	s z á m ú á l l o m á s o n (C°)			
6,30	22,8	19,7	21,8	18,3
7,30	26,0	23,8	23,2	21,6
8,30	29,2	22,8	27,2	24,0
9,30	33,5	22,8	26,4	26,8
10,30	35,9	23,2	22,5	29,5
11,30	40,4	24,2	29,2	33,5
12,30	43,2	28,7	26,6	39,0
13,30	47,0	25,6	27,8	41,8
14,30	47,8	26,7	33,2	42,3
15,30	45,6	29,7	31,5	42,0
16,30	38,0	28,3	31,2	39,2
17,30	34,6	25,4	28,2	30,6
18,30	31,4	23,7	24,8	26,3
19,30	28,5	22,5	24,4	23,5
Átlag:	36,0	24,8	27,0	31,3
Ingás:	25,0	10,0	11,4	14,0



16. ábra. A levegő hőmérséklete a nyárfa környezetében

Amíg a nyílt területen a talajfelszíni hőmérséklet  $31,3\text{ C}^\circ$  napi átlagot mutat, addig a fa alatt a törzs északi oldalán csupán  $24,8\text{ C}^\circ$ -ra melegszik fel a talaj felszíne. A különbség tehát  $6,5\text{ C}^\circ$ . Még feltűnőbb a különbség a fa déli és északi oldalán;  $36\text{ C}^\circ$  a  $24,8\text{ C}^\circ$ -kal ellentétben. A különbség tehát  $11,2\text{ C}^\circ$ . Az ingás is  $25\text{ C}^\circ$  a déli oldalon, míg  $10\text{ C}^\circ$  az északon. Az árnyékjárta oldalon tehát egyetlen nyárfa a talajfelszín hőgazdálkodásában erdő jellegű helyzetet teremtett.

3. *A talaj hőmérséklete 10 cm mélyen.* A 16. táblázat, illetve a 18. ábra adatai azt fejezik ki, hogy a talajhőmérséklet 10 cm mélyen még hűven követi a talajfelszín hőmérsékletét, legfeljebb szélsőségeit már jobban kiegyenlíti. Az adatok itt is kifejezésre juttatják azt, hogy egyetlen fa árnyékjárása a 10 cm mély talajréteg hőgazdálkodására még jelentős befolyással van. A maximális hőmérséklet 2 órával később, 14,30 helyett 16,30-kor következik be, az ingás pedig  $13,4\text{ C}^\circ$ -kal ellentétben az északi oldalon csak  $7\text{ C}^\circ$ .

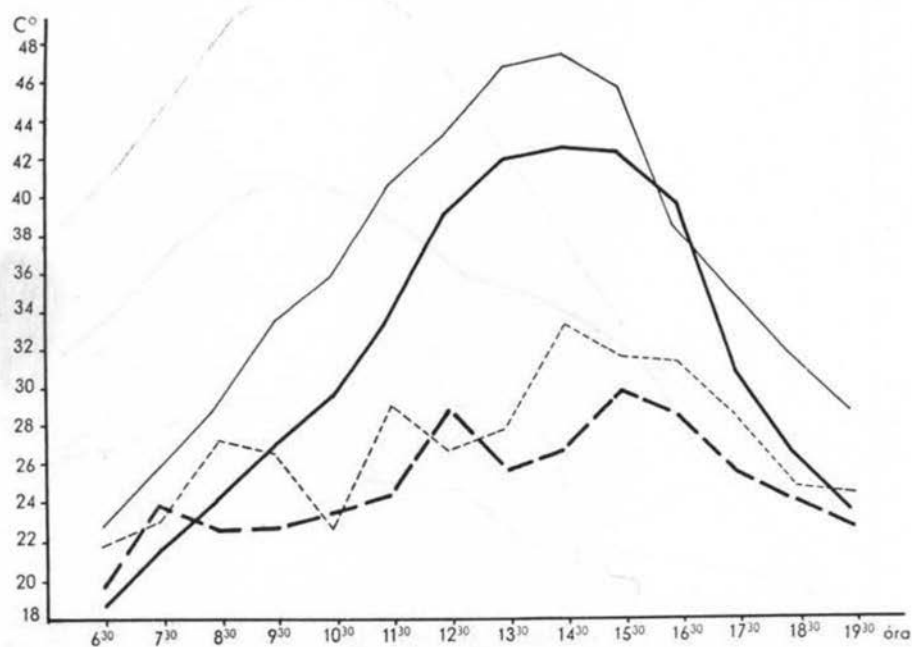
4. *A szél sebessége.* A szél sebességét a talajszint felett 1 m magasan, kanalas szélesebesség mérővel mértük.

A 17. táblázat, illetve 19. ábra adatai azt mutatják, hogy a fa a szél mikroklímáját sem befolyásolja jelentős mértékben. Annyi azonban megállapítható, hogy a fa törzsétől távolodva a szél sebessége a korona

16. táblázat

*A talaj hőmérséklete 10 cm mélyen*  
Nagytevel, 1958. máj. 27.

Az észlelés ideje	számu állomáson (C°)			
	1	2	3	4
6,30	21,5	18,6	19,5	19,1
7,30	22,3	19,2	20,5	20,8
8,30	23,5	19,4	21,5	22,4
9,30	25,0	19,7	20,5	24,8
10,30	27,3	19,8	20,5	25,8
11,30	29,6	20,0	24,5	26,5
12,30	31,8	21,4	23,5	27,0
13,30	33,9	21,5	24,8	28,3
14,30	34,9	21,8	27,4	29,2
15,30	34,7	23,0	27,5	29,6
16,30	33,8	23,6	27,1	29,0
17,30	31,8	23,2	25,1	27,8
18,30	29,9	22,5	23,5	26,2
19,30	28,4	21,8	22,5	24,8
Átlag:	29,2	21,1	23,5	25,8
Ingás:	13,4	7,0	8,0	10,5



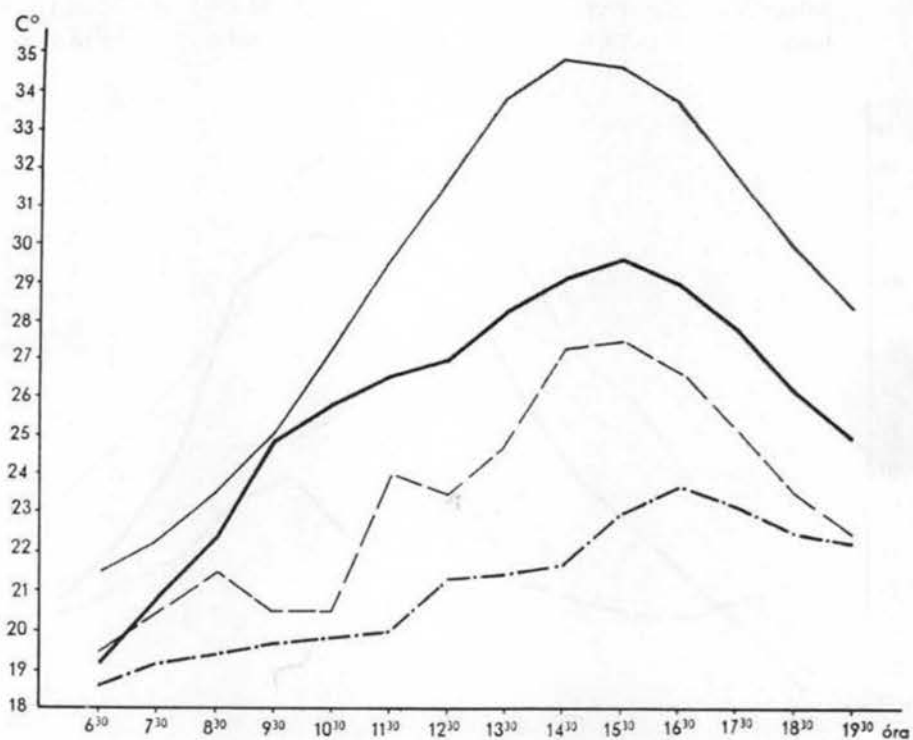
17. ábra. A talajfelszín hőmérséklete a nyárfa környezetében



17. táblázat

## A szél sebessége

Az észlelés ideje	1	2	3	4
	számú állomáson m/sec			
6,30				
7,30	1,5	2,3	2,1	2,3
8,30	1,8	2,4	2,0	2,1
9,30	2,0	2,5	2,3	2,4
10,30	2,6	3,2	2,0	3,0
11,30	2,1	3,2	4,2	3,1
12,30	2,5	2,4	2,6	2,9
13,30	2,5	3,0	3,1	3,3
14,30	2,8	5,0	3,5	3,5
15,30	3,0	3,4	3,7	3,7
16,30	2,9	3,8	3,2	3,1
17,30	2,1	3,3	3,1	3,1
18,30	2,2	3,0	3,1	3,0
19,30	2,0	2,2	2,1	2,4
Átlag:	2,3	3,1	2,8	2,9



18. ábra. A talaj hőmérséklete 10 cm mélyen.



19. ábra. A szél sebessége

hatására kissé csökken. Legkisebb azonban mégis közvetlen a törzs előtt.

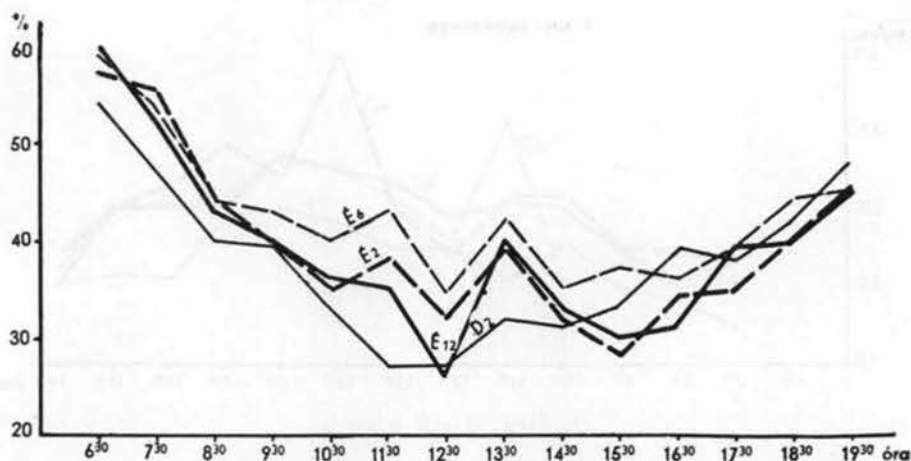
5. *A relatív páratartalom.* Asmann-féle hőmérőpárral dolgoztunk. A hőmérők 50 cm-re álltak a talajszint felett. Az adatokat a 18. táblázat, illetve a 20. ábra mutatja.

Egyetlen fa a relatív páratartalom alakulására nem tudott nagyobb hatást kifejteni. Megállapítható, hogy a fa északi oldalán a korona vetületéhez közeledve kissé párásabb a levegő, a déli szegélyen viszont a legszárazabb. Ez az eltérés azonban a két szélső értéket képviselő helyen sem haladja meg az 5%-ot.

18. táblázat

*A relatív páratartalom*

Az észlelés ideje	számu állomáson (%)			
	1	2	3	4
6,30	54	57	59	60
7,30	47	55	54	52
8,30	40	44	44	43
9,30	39	40	43	40
10,30	33	35	40	36
11,30	27	38	43	35
12,30	27	32	35	26
13,30	32	39	42	40
14,30	31	32	35	33
15,30	33	28	37	30
16,30	39	34	36	31
17,30	38	35	39	39
18,30	42	40	44	40
19,30	48	45	45	45
Átlag:	38	40	43	39



20. ábra. Relatív páratartalom

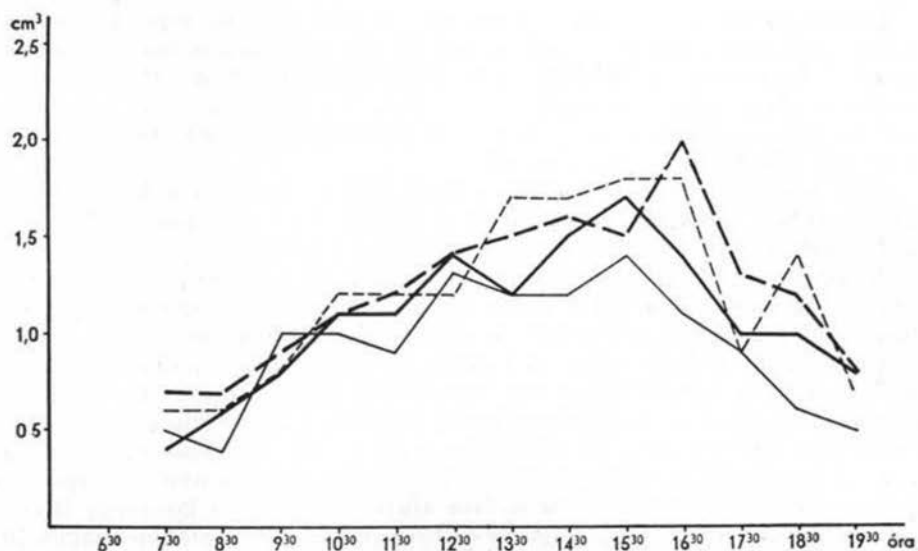
6. Párolgás. Piche-féle párolgásmérővel mértünk 50 cm magasságban. Az adatokat a 19. táblázat, illetve a 21. ábra mutatja.

Lényeges mikroklímatis különbség a párolgásban sem mutatkozik. A párolgás a szél sebességével van szoros összefüggésben, ezért valamivel csökken a fától távolodva. A levegő megrekedésének tulajdonítható, hogy a párolgás a törzs déli oldalán — az igen nagy felmelegedés és légszárazság ellenére is — a legalacsonyabb.

19. táblázat

Párolgás

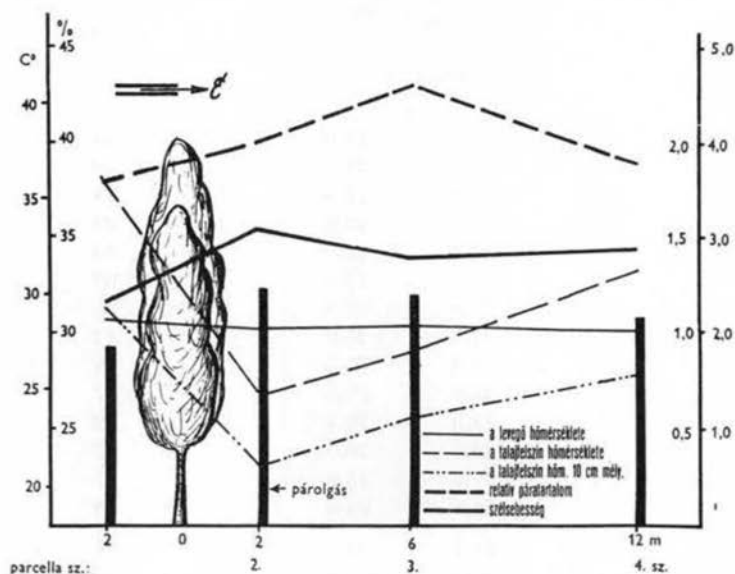
Az észlelés ideje	számu állomáson (cm <sup>3</sup> /óra)			
	1	2	3	4
6,30				
7,30	0,5	0,7	0,6	0,4
8,30	0,4	0,7	0,6	0,6
9,30	1,0	0,9	0,8	0,8
10,30	1,0	1,1	1,2	1,1
11,30	0,9	1,2	1,2	1,1
12,30	1,3	1,4	1,2	1,4
13,30	1,2	1,5	1,7	1,2
14,30	1,2	1,6	1,7	1,5
15,30	1,4	1,5	1,8	1,7
16,30	1,1	2,0	1,8	1,4
17,30	0,9	1,3	0,9	1,0
18,30	0,6	1,2	1,4	1,0
19,30	0,5	0,8	0,7	0,8
Átlag:	0,92	1,22	1,20	1,08



21. ábra. Párolgás (cm<sup>3</sup>/óra)

7. A nyárfasorban mért mikroklímaadatok értékelése. A 22. ábrán a nyár környezetének átlagos mikroklímaadatait ábrázoljuk. A grafikonok futásából az elmondottak jól ellenőrizhetők és összefoglalhatók.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy egyetlen nyárfa a talajközeli légtér mikroklímáját lényegesen befolyásolni nem tudja.



22. ábra. A nyárra vonatkozó mikroklímaadatok összesítése

Legkifejezőbb az a hatás, amit az egyedül álló fa árnyékjárásával a talaj klímájára kifejt. A grafikonok futása ezt mind a talaj felszínén, mind a 10 cm-es mélységben igen jól szemlélteti. A nyárfa árnyékolt vetülete alatt szinte erdőjellegű talajklímáról lehet beszélni, ami elsősorban abban nyilvánul meg, hogy a talajfelszín hőmérséklete lényegesen a levegő hőmérséklete alá süllyed.

A fa északi és déli kitettségében igen erősen eltérő mikroklíma alakul ki, amelyben az északi kitettségben a legfontosabb szerepet az árnyalás, a déli kitettségben pedig a fényvisszaverődés játssza.

A törzstől távolodva gyengül valamivel a szél sebessége, a legkisebb viszont közvetlenül a törzs előtt. Hasonlóan alakul a szoros kapcsolat folytán a relatív páratartalom és a párolgás, mértéke is.

B) *Az akác mikroklímája.* A nyárfa környezetének vizsgálatával egy időben mértük az akácfasor egy egyedének mikroklímáját is. Az 1. sz. állomás a fa alatt, a törzstől északra 2 méterre, a 2. sz. állomás a törzstől északra 6 méterre állt. Az adatokat a 20. és 21. táblázat tartalmazza.

1. *A levegő hőmérséklete.* Az akác laza koronája alatt valamivel magasabb a levegő hőmérséklete, mint a nyárfa alatt. A fa alatt a kora reggeli és a késő esti órákban, a korona sugárzásgátló hatása következtében magasabb a hőmérséklet, mint a korona szegélyén. Ugyanitt lassúbb a felmelegedés is. A nyílt téren 12,30 órakor, a törzs mellett 15,30 órakor kulminál a hőmérséklet.

20. táblázat *Az akác környezetének mikroklíma adatai, 1. sz. állomás*

Nagytevel, 1958. máj. 27.

Az észlelés ideje	Levegő	Talajfelszín	Talaj 10 cm-re	Szél seb. m/sec	Rel. párat. %	Párolgás cm <sup>2</sup> /óra
	hőmérséklete (C°)					
I áll: 6,30	23,5	22,6	21,0	—	58	—
7,30	25,0	25,3	21,3	1,7	50	0,6
8,30	25,5	27,4	22,5	1,9	48	0,6
9,30	28,5	26,5	22,6	2,2	39	0,8
10,30	29,0	26,4	22,5	2,5	34	1,0
11,30	30,0	27,2	23,0	3,0	33	1,2
12,30	31,0	28,8	23,4	3,3	26	1,6
13,30	32,0	32,0	25,0	3,3	32	1,6
14,30	32,5	34,8	26,5	3,9	28	1,8
15,30	32,8	33,8	26,5	3,7	27	1,7
16,30	31,7	32,5	26,7	3,3	32	1,5
17,30	29,8	29,5	26,0	3,1	35	1,4
18,30	28,0	27,5	25,2	2,5	37	1,0
19,30	25,2	24,8	24,0	1,9	50	0,8
Átlag:	28,9	28,4	24,0	2,8	38	1,2
Ingás:	9,3	12,2	5,7			

21. táblázat Az akác környezetének mikroklíma adatai, 2. sz. állomás

Nagytevel, 1958. máj. 27.

Az észlelés ideje	Levegő	Talajfelszín	Talaj 10 cm-re	Szél seb. m/sec	Rel. párat. %	Párolgás cm <sup>2</sup> /óra
	hőmérséklete C°					
6,30	22,0	25,5	22,5	—	53	—
7,30	23,5	29,0	23,0	1,0	58	0,6
8,30	26,0	32,0	26,0	1,1	52	0,6
9,30	28,0	31,0	27,0	1,2	40	0,8
10,30	28,5	30,0	28,5	1,7	37	1,0
11,30	30,0	31,0	28,5	1,8	34	1,0
12,30	32,5	37,0	32,0	1,8	26	1,4
13,30	32,5	39,5	34,2	2,3	35	1,4
14,30	32,5	38,1	35,0	3,0	33	1,8
15,30	32,0	34,7	33,5	2,7	26	1,6
16,30	31,0	36,6	34,5	2,4	34	1,2
17,30	29,1	31,0	30,5	1,8	38	1,2
18,30	27,5	28,5	28,0	1,5	42	1,0
19,30	25,2	27,2	25,9	1,1	46	0,6
Átlag:	28,6	32,2	29,2	1,8	40	1,1
Ingás:	10,5	14,0	12,5			

2. *A talajfelszín hőmérséklete.* Az akác alatt a talajfelszín hőmérséklete még olyan, sőt melegebb, mint a levegőé, tehát nyílt tér jellege van. A nyárnak ezzel szemben — a csekély talajfelszíni hőmérséklete miatt — már erdőjellegű talajklímája alakult ki.

3. *A talaj hőmérséklete 10 cm mélyen.* Az adatok ebben az esetben is követik a talajfelszín hőmérsékletét, de a hőmérséklet a fa törzse mellett már lényegesen kisebb a levegő hőmérsékleténél.

4. *A szél sebessége.* Az akác törzstől távolodva a korona hatására a szélsébség kisebb — bár elenyészőbb mértékben —, mint a nyárfa esetében.

5. *Relatív páratartalom.* Az akác alatt kisebb, mint a nyár alatt. Ez az erősebb felmelegedésének tulajdonítható.

6. *A párolgás.* A törzstől távolodva — éppen úgy, mint a nyár esetében — csökken a párolgás mértéke.

7. *Az akácfasorban mért mikroklíma adatok értékelése* alapján tehát megállapítható, hogy magányos akácsorfa sem befolyásolja lényegesen környezetének mikroklímáját, még annyira sem, mint a nyár. Bár az akác terebélyesebb, de lazább lombzatú s így a nyárral ellentétben magasabb az alatt a levegő hőmérséklete. A talajfelszín hógazdálkodása a nyílttérhez közelebb áll.

A nyárnak a szántóföldi növényekre kifejtett többé-kevésbé kedvezőtlen, az akác néhol kedvező hatásának okát tehát nem annyira a mikroklímatikus, hanem inkább a gyökérzet adottságában kell keresnünk.

### III. GYÖKÉRFELTÁRÁSOK

A fagyökérzetet árokrendszerű gyökérfeltárással vizsgáltuk. Ezért a nyárral fásított út északi oldalán egy fa mellett 2 méterenként, azaz 2, 4, 6, 8 és 10 méterre, 2—2 m hosszú és 50 cm széles, az úttal párhuzamosan futó árkokat ástunk.

A gyökérzet elhelyezkedésének bemutatására az I. sz. gödör (2 m-re a fától) 1 m<sup>2</sup>-es monolitjának adatait közlöm a 22. táblázatban. Szintenként külön mértük az 5 mm-nél vastagabb, a közepes és az 1 mm-nél vékonyabb bojtos hajszálgyökerek súlyát. Hogy az összehasonlítás lehetővé váljék, az adatokat 10 cm vastag rétegre kellett átszámítani. A 23. táblázat mutatja a gyökérintezítésre vonatkozó adatokat, azaz a vékony és a vastagabb gyökerek arányát is. Az adatokat a 23. ábra szemlélteti.

Kendergyökeret csak a felső, sekélyen szántott, 15 cm-es rétegben találtunk. A nyárfa gyökérzetét 15 cm mélységben minden évben a szántáskor elvágták, de az azért igyekezett, hogy ezt a humuszos, laza, szántott réteget alulról jövő, bokrosan elágazó hajszálgyökerekkel megdúsítsa. A nyárfa hajszálgyökereinek 15%-át emeltük ki ebből a rétegből.

22. táblázat

*Nyárfa gyökérzetének súlyadatai*

a nyárfa mellett a törzstől 2 m-re ásott 1 m<sup>2</sup> monolitban (g)

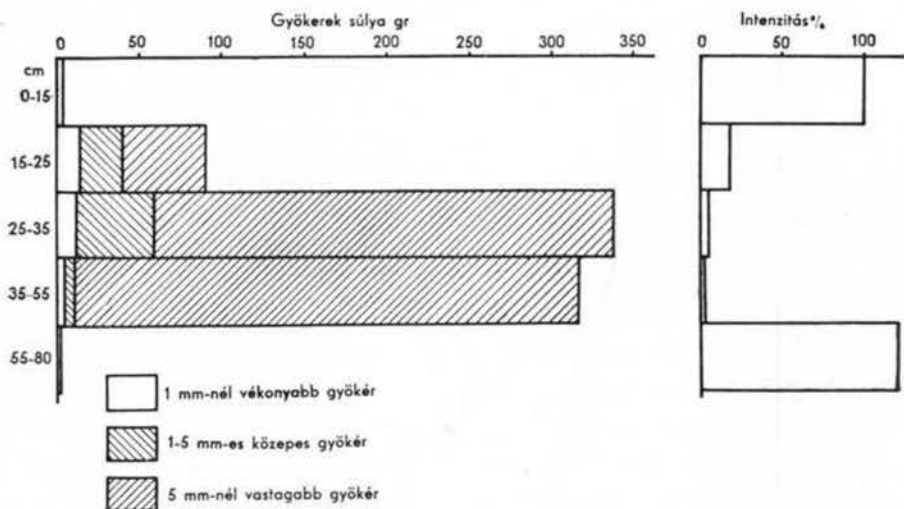
Talajmélység cm	Vastag — 5 mm gyökér	Közepes 1—5 mm gyökér	Vékony — 1 mm gyökér	Összes gyökér
0—15 A szint			6,1	6,1
15—25 B szint	49,2	26,5	14,2	89,9
25—35 B szint	277,8	47,0	11,9	336,7
35—55 B szint	614,4	6,6	12,0	633,0
55—80 C szint		1,1	1,5	2,6
Összesen	941,4	81,2	45,7	1068,3

23. táblázat

*Nyárfa gyökérzetének súlyadatai*

10 cm-es szintekre számolva 0,1 m<sup>3</sup> monolitban (g)

Talajmélység cm	Vastag — 5 mm gyökér	Közepes 1—5 mm gyökér	Vékony — 1 mm gyökér	Összes gyökér	Intenzitás %
0—15			4,1	4,1	100
15—25	49,2	26,5	14,2	89,9	19
25—35	277,8	47,0	11,9	336,7	4
35—55	307,2	3,3	6,0	316,5	2
55—80		0,5	0,6	1,1	120



23. ábra. A nyárfagyökérzet szintenkénti súlyadatai a nyárfától 2 m-re

15 cm alatt az eredeti erdőtalaj sárgásbarna, kötött, poliédes B szintje következett, egészen 45—55 cm-ig, ahol elértük a C szintet, amely fehér, kötött, mészből nagyon gazdag, és ezért benne csak egy-két deformálódott gyökér található. A 15—55 cm-es réteg 15—35 cm-es szintjében főleg közepvastag, a 25—55 cm-es szintjében pedig a vastag gyökerek a dominálóak.

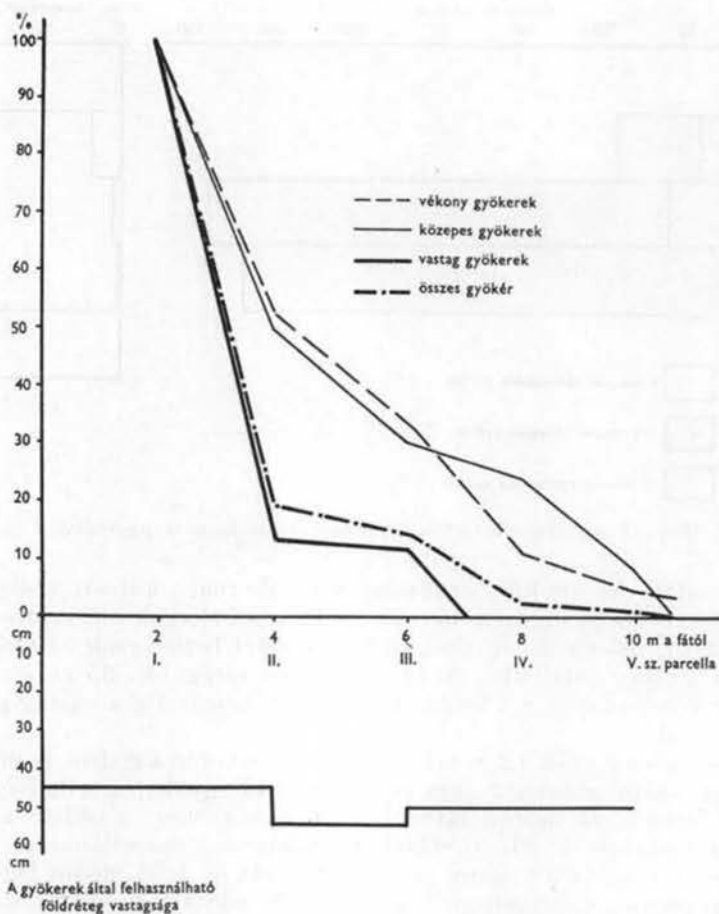
Az I. sz. gödör után a 2 m-enként következő többi 4 gödröt is megástuk. A gyökér vázát alkotó 2 mm-nél vastagabb gyökerek elhelyezkedését a gödör falán a 25. ábrán láthatjuk. A nyárgyökér g-okban kifejezett összes súlyadatait a 24. táblázat tartalmazza, parcellánként külön a vastag, a közepes és a vékony gyökérzetet. Ha az I. sz. gödör legnagyobb értékű adataihoz viszonyítom a gödör többi adatait, a relatív súlyszázalékok még inkább kifejezik a nyár gyökérzetének alakulását a fától távolodóan.

24. táblázat

A nyárfa gyökérzetének súlya  
A fától távolodó parcellánként összesen (g)

Parc. szám	A fától való távolság (m)	Vastag — 5 mm gyökér		Közepes 1—5 mm gyökér		Vékony — 1 mm gyökér		Összes gyökér		Gyökérzet által használt talajréteg (cm)
		g	%	g	%	g	%	g	%	
I.	2	941,4	100	81,2	100	45,7	100	1068,3	100	45
II.	4	136,8	13	40,7	50	25,5	56	203,0	19	45
III.	6	111,3	12	25,3	31	15,7	34	152,3	14	55
IV.	8			19,8	24	5,3	11	25,1	2	50
V.	10			6,6	8	2,4	5	9,0	1	50





24. ábra. A nyárfa-gyökerek relatív súlyszázaléka. A 2 m-enként vett monolitok adatai az 1. sz. gödörhöz viszonyítva

A gyökerek tehát rohamosan fogynak 4 m-ig, 4—6 m között aránylag gyenge csökkenésüket az okozza, hogy a hasznavehető talajréteg 45 cm-ről 55 cm-ig mélyül és így nagyobb tér áll a gyökerek rendelkezésére (35 cm helyett 45 cm vastagság, s így mintegy 30%-os a többlet).

A fától 10 m távolságban tehát az összes gyökérnek alig 1%-át, a hajszálgyökereknek is alig 5%-át találjuk már. El isvész itt a gyökérszét jelentősebb befolyása. 6 m távolságra, a gyökérszét 34%-a, tehát közel egy harmada még megvan. Ugyanezen távolságokban közel ugyanilyen aránybanvész el a gyökérszétnek a szántóföldi növényekre kifejtett befolyása, mert pl. a kender magassága is 6 m-nél már a normálisnak fele, a rizskalász növekedése is csak 59%-os.

Nem készült külön gyökérfeltárás az akácról, mert sarjainak és nitrofil



mg/100 g mennyisége a faközelen több, míg a  $P_2O_5$  tartalom közel egyenletes eloszlású. Mivel sem a mikroklíma nem ronthatja le lényegesen, sem a tápanyaggazdálkodás a fa törzse felé nem rosszabbodik, ezért csak a nyárfa gyökérzet által előidézett rossz talajvízgazdálkodás csökkentheti a közelenben levő szántóföldi növények növekedését és termését.

Az akác esetében a talaj tápanyaggazdagsága egyes arányban van az alatta nevelt vetemények növekedésével. Az akác mikroklímahatása is kedvező, főleg az őszi gabonákra. Az akác későn kezdi tavaszi vegetációját, s mire kilombosodik, május végére a gabonafélék befejezik lényegében vegetációs tevékenységüket; teljes magasságra nőttek és elvirágzanak már. Az őszi vetés csírázásához, a gabona bokrosodásához s egyéb téli védelemhez pedig jótékony az akácorona védő szerepe.

Az akácerdők aljnövényzetének főbb fajai (*Bromus sterilis*, *tectorum*, *mollis*, *Antriscus cerefolium* ssp. *trichosperma*, *Galium aparine*, *Cannabis sativa*, *Lamium purpureum* . . .) hasonló periodusban élnek, mint a gabonafélék. Ősszel csíráznak, bokrosodnak. Télen a Bromus-os akácerdők üde zöldje hasonlít a vetésekhez. Kora tavasszal szárba szöknek, májusban elvirágzanak, júniusban érlelik magjukat, majd a földre roskadnak. Többé-kevésbé nitrogénigényes 1 éves (therophyta hibernantia) növények. Az akác, mint egyéb pillangós, nitrogénben gazdagítja a talajt, amely a mezőgazdaság nitrogénigényes növényei számára előnyös. Ezért van az, hogy az akác alatt jól növekednek a felsorolt növényekhez hasonló életciklusú és életfeltételeket követelő növénykultúrák, mint amilyenek az őszi gabonák és a kender.

A fentiek magyarázzák, hogy az akácot mezőgazdasági célra felhasználható és nyersen is tüzelhető fája következtében, a méhészeti értékén, a károsítókra alig érzékenységen kívül a mezőgazdasági kultúrákat kevésbé károsító hatása léptette elő a mezőgazdasági fásítás legkedveltebb és leghasznosabb fájává. Csak egyes, különösen száraz viszonyok között lehet a nedvességgazdálkodás szempontjából kedvezőtlen, olyan mezőgazdasági kultúrákra, amelyek nyáron vegetálnak és ősszel érnek (pl. kapások).

Az út- és egyéb fasorok létesítésekor tehát ne csak a kedvezőtlen mikroklimatikus hatású nagy, lombosotú fajok elkerülésére legyünk ezentúl tekintettel, hanem a piramis alakú koronára, valamint lehetőleg a gyökérkonkurrencia megszüntetésére is törekednünk kell. Kis elterjedésű és inkább vertikális, mint horizontális gyökérzet, valamint lehetőleg nitrogényűjtő fajtát válasszunk. Szüntessük meg a gyökérkonkurrenciát árkolással; vagy úgy, hogy az utat szegélyező árok úttestének szélére ültetjük a fákat, mint ez pl. Németországban mindenütt látható, vagy külön árkolással akadályozzuk meg az útfák horizontális gyökérzetének a mezőgazdasági területek felé hatolását.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A fasor mellett végzett mezőgazdasági termésvizsgálatok igazolják, hogy a nyárfások erősen leronthatják a környezetük termését. A kenderés rozsvetés is csak kb. 10 m-re a nyárfasortól éri el a normális fejlődését. 6 m távolságig alig fele a termés. A gyomnövény társulás megváltozása és vizsgázálkodási viszonyai a nyár gyökérzetének szárító hatására hívja fel figyelmünket.

Az akác már kevésbé káros hatású, sőt a sovány talajokon a talajt nitrogénben gazdagító gyökérzete egyenesen kedvezően befolyásolhatja olyan mezőgazdasági növények termését, amelyek életrajza egyezik az akácerdő nitrofil növényzetével. Pl. őszi gabonák, kender.

A mikroklíma vizsgálatok azt igazolják, hogy a fasorok egyes fái nem hatnak lényegesen a környezetük mikroklímájára. A talaj hőmérsékletében nyilvánul csak meg a nyár erdőjellegű hatása, az akác esetében ez sem áll fenn.

A mezőgazdasági terméseredmények változása megegyezik a nyárfa esetében a gyökerek elterjedésével, amint ezt az árkos-monolitos gyökérfeltárásaink igazolják. Ugyanezt bizonyítják az akác esetében a föld felszínén futó akácsarjak, valamint az akác jellemző nitrofil növényzetének az elterjedése. A talajok kémiai analízise is igazolja a fentieket.

Az útfasorok létesítése során továbbra is törekednünk kell a laza és piramis koronájú fák alkalmazására. A fák gyökérkonkurrenciájának megszüntetésére azonban fokozott gonddal kell ügyelnünk. Ezért inkább vertikális, mint horizontális gyökérzetű (tölgy-félék) és lehetőleg nitrogényűjtő fajfajokat részesítsünk előnyben (pl. akác). A fákat az úttest koronájának szélére, az árkon belül kell ültetni, vagy külön árkolással kell megakadályozni a fák gyökérzetének a mezőgazdasági területek felé való hatolását.

*Érkezett: 1958. XI. 7.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЯДОВЫХ ПОСАДОК С ОСОБЫМ УЧЕТОМ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Исследования урожайности сельскохозяйственных культур, произведенные вблизи рядовых посадок деревьев, показывают, что ряды тополей сильно ухудшают урожайность сельскохозяйственных культур. Посевы льна и ржи только на расстоянии 10 м от посадок тополя достигают нормального развития. На расстоянии до 6 м от рядовых посадок едва достигается половинный урожай. Изменение сообщества сорной растительности и условия водного режима привлекают внимание на осушающее действие корней тополя.

Белая акация уже менее вредносна, и даже на бедных почвах корневая система ее, обогащая почву азотом, благоприятно может влиять на урожайность таких сельскохозяйственных культур, жизненный цикл которых совпадает с циклом нитрофильной растительности насаждений акации. Например: озимые, лен.

Исследование микроклимата утверждает, что отдельные деревья ряда не влияют существенно на микроклимат среды. Только в температуре почвы выявляется действие лесного характера тополя, а у белой акации этого не наблюдается.

Изменение урожайности сельскохозяйственных культур тополя совпадает с распространением корней, как это подтверждают разрезы профильных монолитов для вскрытия корней (III). То же самое подтверждает поросль акации, а также

распространение характерной для акации нитрофильной растительности. Химический анализ почвы также подтверждает вышеизложенное.

При создании рядовых посадок вдоль дорог (аллей) надо стремиться к тому, чтобы сажать деревья с ажурной и пирамидальной кроной. Однако при этом нужно обратить внимание на ликвидацию конкуренции корней деревьев. Поэтому следует предпочитать породы с вертикальным, а не с горизонтальным распространением корней и по возможности азотсвязывающие породы (например: дуб и акация). Сажать деревья следует по обочинам дороги внутри канавы или отдельной канавой надо препятствовать распространению корней на сельскохозяйственную территорию.

- Рис. 1: Поперечный срез конопляного участка, перпендикулярно к дороге  
Рис. 2: Влияние рядов тополя на посев конопли. Однометровые белые столбики демонстрируют уменьшение высоты  
Рис. 3: Высота конопли  
Рис. 4: Процент покрытия земли коноплей и сорняками  
Рис. 5: Высота конопли параллельно с рядами деревьев  
Рис. 6: Высота конопли параллельно с рядами деревьев  
Рис. 7: На местах, где из рядов вырублены деревья, высота конопли больше  
Рис. 8: Урожайность ржи вблизи рядов тополей  
Рис. 9: Урожайность ржи вблизи рядов тополей, с относительными данными  
Рис. 10: *Mentha longifolia*, любящая сырые места произрастания, на пшеничной стерне начинает появляться от белого столба, указывающего расстояние 6 м  
Рис. 11: Урожайность ржи вблизи рядов белой акации  
Рис. 12: Урожайность ржи вблизи рядов белой акации с относительными данными  
Рис. 13: 7<sup>ми</sup>-летнее насаждение дуба чересчатого вблизи ряда белой акации  
Рис. 14: 7<sup>ми</sup>-летнее насаждение дуба чересчатого вблизи ряда белой акации с относительными данными  
Рис. 15: Вблизи белой акации рожь выше, свежеезеленее, чем дальше от акации  
Рис. 16: Температура воздуха в окружении тополя  
Рис. 17: Температура поверхности почвы в окружении тополя  
Рис. 18: Температура почвы на глубине 10 см  
Рис. 19: Скорость ветра  
Рис. 20: Относительное содержание пара  
Рис. 21: Испарение (см<sup>3</sup>/час)  
Рис. 22: Сводка микроклиматических данных, касающихся тополя  
Рис. 23: Весовые данные корневой системы тополя по горизонтам на расстоянии 2 м от тополя  
Рис. 24: Относительный весовой процент корней тополя. Данные монолитов, взятых через каждые 2 метра по сравнению с ямой № I  
Рис. 25: Расположение корней тополя на стене канавы, выкопанной на расстоянии 2, 4, 6, 8 и 10 метров от ствола

## DIE EINWIRKUNG VON BAUMREIHEN, MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE LANDWIRTSCHAFTLICHEN ERNTEERTRÄGE

Die Ermittlung der Erträge von landwirtschaftlichen Pflanzen, die längs von Baumreihen angebaut wurden, zeigte, dass Pappelreihen in ihrer Umgebung die Ernte beträchtlich vermindern können. Hanf- und Roggenschläge erreichen nur in 10 m Entfernung von der Pappelreihe ihre normale Entwicklung. In 6 m Entfernung liefern sie kaum 50vH des durchschnittlichen Ertrages. Die Änderungen in der Vergesellschaftung und im Wasserhaushalt der Unkrautpflanzen weist auf die austrocknende Wirkung der Pappelwurzeln hin.

Die Robinie ist schon weniger schädlich, ihr den Boden mit Stickstoff anreichendes Wurzelwerk kann sogar günstig die Ernte jener landwirtschaftlichen Gewächse (z. B. Herbstroggen, Hanf) beeinflussen, deren Lebenszyklus mit dem der nitrophilen Flora des Robinienwaldes übereinstimmt.

Die Mikroklimauntersuchungen erbrachten den Beweis, dass die einzelnen Glieder der Baumreihe keine besondere Wirkung auf das Kleinklima ihrer Umgebung ausüben. Nur in der Bodentemperatur kommt der waldmässige Einfluss zur Geltung, bei der Robinie ist nicht einmal derartige Effekt zu verzeichnen.

Die Änderungen der landwirtschaftlichen Erträge stimmen im Falle der Pappel mit der Ausbreitung ihrer Wurzeln überein, wie dies die durch Aushebung von Gräben und Monolythen durchgeführten Wurzelaufräumarbeiten wiesen haben (III.). Dasselbe zeigen auch die auf der Bodenoberfläche erscheinenden Ausschläge der Robinie, sowie die Verbreitung der charakteristischen nitrophilen Bodenflora der Robinienbestände an. Obige Feststellung wird auch durch die chemische Analyse der Böden bekräftigt.

Bei der Pflanzung von Baumreihen müssen wir auch weiterhin die Anwendung von Holzarten mit lockeren und pyramidenförmigen Kronen bestreben. Der Beseitigung der Wurzelkonkurrenz ist grösste Sorgfalt beizumessen. Deshalb sollen Holzarten mit eher vertikalem als horizontalem Wurzelwerk (z. B. Eichen), und solche die den Boden mit Stickstoff anzureichern vermögen (z. B. Robinien) bevorzugt werden. Die Bäume sind auf den Rand des Wegkörpers, also vor dem Abzuggraben zu pflanzen, oder man muss das Eindringen der Wurzeln in die landwirtschaftliche Fläche mit der Anlage eines besonderen Grabens verhindern.

Abb. 1. Querschnitt der Hanfparzelle senkrecht zur Strasse

Abb. 2. Einfluss der Pappelbaumreihe auf die Hanfsaat. Die 1 m hohen weissen Pflöcke zeigen die Abnahme der Pflanzenhöhe an. (Strasse Nagytevel-Homokbödöge, 27. Aug. 1958.)

Abb. 3. Höhe des Hanfes

Abb. 4. Deckungsprozent des Hanfes und der Unkrautvegetation

Abb. 5. Höhe des Hanfes parallel zur Strasse

Abb. 6. Höhe des Hanfes parallel zur Strasse

Abb. 7. In der Nähe der aus der Pappelreihe entfernten Baumes steigt die Höhe des Hanfes an

Abb. 8. Roggenerträge neben der Pappelreihe

Abb. 9. Roggenerträge neben der Pappelreihe mit relativen Angaben

Abb. 10. Auf dem Weizenstoppelfeld erscheint die feuchte Standorte beanspruchende *Mentha longifolia* erst hinter dem 6 m Entfernung anzeigenden weissen Pflock

Abb. 11. Roggenerträge neben der Robinienbaumreihe

Abb. 12. Roggenerträge neben der Robinienbaumreihe

Abb. 13. 7 jähriger Stieleichenbestand neben der Robinienreihe

Abb. 14. 7 jähriger Stieleichenbestand neben der Robinienreihe mit relativen Angaben

Abb. 15. Neben der Robinienreihe ist der Roggen höher und von dunklerem Grün als in grösserer Entfernung

Abb. 16. Lufttemperatur in der Umgebung des Pappelbaumes

Abb. 17. Temperatur der Bodenoberfläche in der Umgebung des Pappelbaumes

Abb. 18. Bodentemperatur in 10 cm Tiefe

Abb. 19. Windgeschwindigkeit

Abb. 20. Relative Luftfeuchtigkeit

Abb. 21. Verdunstung (cm<sup>3</sup>/Stunde)

Abb. 22. Zusammenfassung der die Pappel betreffenden Mikroklimadaten

Abb. 23. Gewichtsangaben der in den einzelnen Bodenschichten befindlichen Teile des Pappelwurzelwerkes in 2 m Entfernung vom Baume

Abb. 24. Relative Gewichtsprozent der Pappelwurzeln. Die Angaben der in Entfernung von je 2 m ausgehobenen Monolythe beziehen sich auf jene der Probegrube Nr. 1

Abb. 25. Lage der Pappelwurzeln an der Wand des in 2, 4, 6, 8 und 10 m Entfernung, vom Baume gezogenen Grabens

## THE EFFECT OF TREE LINES WITH SPECIAL REGARD TO AGRICULTURAL HARVEST RESULTS

The produce of agricultural plantations established along tree lines showed that rows of poplars may considerably reduce the crop in their environment. Hemp and rye can develop normally in a distance of 10 m. from the poplar line only. Within a 6 m. space they produce hardly fifty per cent of their average yield. The changes in the association and water regime of weeds demonstrate the desiccative influence of poplar roots.

The black locust (*Robinia pseudacacia L.*) is not so damageous. Their root system enriching the soil with nitrogen may even affect favourably the crop of those agricultural plants (autumn rye, hemp) the life cycle of which corresponds with that of the nitrophile flora of *Robinia* forests.

The microclimatic investigations have proved that single individuals of a tree row have no marked influence on the microclimate of their environment. The forest-like effect manifests itself only in soil temperature, in *Robinia* stands still this phenomenon cannot be observed.

In case of poplar lines the changes of agricultural crops tally with the spreading of tree roots. This could be shown by excavations performed by digging out ditches and monoliths (III). The changes are indicated also by *Robinia* sprouts appearing on the soil surface as well as by the spreading of a characteristic nitrophile ground vegetation of black locust stands. The above made statement is also corroborated by chemical soil analyses.

When tree rows are planted species of loose and conic crowns should be preferred in the future too. To elimination of root competition greatest care should be paid. Therefore, tree species with more vertical than horizontal root system (e. g. oaks) and those enriching the soil with nitrogen (e. g. *Robinia*) are to be applied. The trees should be planted on the border of the road, i. e. near to the drainage ditch, or the penetration of roots into the adjacent agricultural land must be checked by digging a separate ditch.

---

# AZ ÚTFELTÁRÓ HÁLÓZAT LÉTESÍTÉSÉNEK MIKROKLIMATIKUS VONATKOZÁSAI

PAPP LÁSZLÓ és HUSZÁR ENDRE

Az anyagmozgatás fejlesztése és a korszerű követelményeket kielégítő megoldása erdőgazdálkodásunk egyik legsürgősebb feladata. A gépesítés ezen a területen is korlátlan lehetőséget kínál, de egyben súlyos probléma is. Célunk gyorsjáratú gépek alkalmazása, mert ezek teljesítménye a legnagyobb és ugyanakkor munkájuk közvetlen költsége a legkisebb. Ezek a járóművek azonban igényesek a pályával szemben. Jó kihasználásukhoz megfelelően tervezett, kivitelezett és karbantartott utakra van szükség.

Az anyagmozgatás teljes önköltségét a különböző szakaszok üzemeltetési költsége, továbbá a pályák létesítésének és fenntartásának megfelelő hányada együttesen alkotják. Az erdőgazdasági anyagmozgatás egyes szakaszai — a közelítés, a kiszállítás és a szállítás —, valamint ezek gépei, eszközei, továbbá a különböző körülmények között létesített pályák sajátossága és az önköltség ismeretében meghatározhatók az adott esetre technikai szempontból legmegfelelőbb gépek, valamint a pályahálózat jellemzői.

Az anyagmozgatás hajszálereivel — a vágásterületeket feltáró utakkal — és az egyéb pályákkal szemben követelményeket támasztanak a felújítás és az erdőnevelés érdekei is. A belterjes erdőgazdálkodás ugyanis folyamatos beavatkozásokat követel állományainkba. Ez irányú törekvéseinknek megfelelően a következő gazdasági években mind nagyobb területen folytatunk fahasználatokat és a területegységről kis fatömeget termelünk ki. A kitermelést és a közelítést biológiai károk nélkül kell elvégeznünk. Ezeket a követelményeket csak akkor elégíthetjük ki, ha feltáráshálózatunk megfelel a különböző felújítási rendszereknek és nehézségek nélkül lehetővé teszi a gyakori erdőművelési, illetve fahasználati beavatkozásokat. A feltáró úthálózat kialakításakor figyelemmel kell lennünk arra is, hogy a jövő gazdálkodásában nagyobb szerephez jutó szálaló, vagy készletgazdálkodó üzemmód számára is alkalmas legyen. Mivel az általuk támasztott követelmények nem térnek el alapvetően a természetes felújításos gazdálkodásétól, jelen tanulmányunkban csak ez utóbbiakkal foglalkozunk.

## 1. Követelmények az útfeltárással szemben

A vágásterületek olyan feltárássának szabályait, amely egyaránt megfelel a technikai és biológiai követelményeknek a közelítési kutatás keretében kívánjuk meghatározni. Ennek kezdeti stádiumában még nem adhat-



jük ezeknek a követelményeknek rendszerét, csupán néhány, most tisztázott megállapítás közlésére szorítkozunk. Ezek az alábbiak:

1. Az egyenletes bontáson alapuló természetes felújításokat mint korszerűtleneket, az egyenlőtlen bontásból kiindulókkal kell felváltanunk.

2. Ugyanezeket az elveket kell érvényesítenünk az alátelépítésekben, és a lehetőséghez képest a rontott állományok átalakításában is.

3. A bontás, illetve a felújítás gócait úgy kell kijelölnünk, hogy a további beavatkozások során a döntés, a felkészítés és a közelítés a felverődött újulatot vagy a csemetéket ne károsítsa.

4. A döntést és a közelítést a felújítási csoportokból vagy vonalaktól az anyagmozgatás céljaira kialakított vagy kijelölt utak, pályák vagy nyomok irányában kell elvégezni.

5. A felújításnak, a döntésnek, a felkészítésnek és az anyagmozgatásnak, valamint a belterjes gazdálkodásnak megfelelő feltárás szempontjait össze kell hangolni és azt minden gazdálkodási egységre (tag, erdőrészlet) rögzíteni kell.

6. A feltáróhálózatot — elsősorban erdőnevelési szempontból — lehetőleg az állomány fiatal korában, esetleg a felújítással egy időben kívánatos kialakítani.

7. A feltáró rendszer kialakítása után az egész erdőgazdálkodás mind technikai, mind biológiai szempontból a sűrű pályahálózatban nyugszik. A feltáróhálózat döntően befolyásolja a felújítás, az erdőnevelés, a fakitermelés és az anyagmozgatás rendszerét.

Ezeknek megfelelően a belső feltárás kialakításával szemben biológiai szempontból is támasztunk követelményeket. Ezek a következők:

1. A pályák nyomvonala legyen széles, hogy

a) a kitermelés során lehetővé váljék a pásztákba döntött, esetleg az oda szálfaban közelített fák biológiai károk nélküli továbbmozgatása, vagy darabolása és felkészítése,

b) a forgalom számára szabadon hagyott sáv mellett, a pásztán tárolhassuk a közelített fát is és erre a célra ne a fatermesztést közvetlenül szolgáló erdőterületet vegyük igénybe,

c) a kiszállítás a pászták szélén álló fákban ne okozzon kárt.

2. A pályahálózat legyen sűrű, hogy a közelítés távolságát csökkentve az anyagmozgatást főként a termelésből kivont területen kiszállítás formájában végezhessük el.

3. A pályahálózat kialakítása ne okozza a növedék mennyiségi és minőségi csökkenését, sem a pászták által elfoglalt terület kiesése, sem a széles és sűrű nyomvonalak által kedvezőtlenül megváltoztatott termőhelyi viszonyai következtében.

4. A pályahálózat alkalmazkodjék a terepalakulatok figyelembevételével megválasztott felújítási csoportokhoz vagy vonalakhoz.

Helyes és összehangolt tervezés esetében a 4. követelményt mind biológiai, mind műszaki szempontból kielégíthetjük. A továbbiakban éppen ezért csak az 1., 2. és 3. pontokban foglaltakkal foglalkozunk.

A három követelmény bizonyos mértékben biológiailag is ellentmond egymásnak, de ellentmond az anyagmozgatás technikája vonatkozásában is.

Első látásra az 1. és 2. pont alatt támasztott követelmények kielégítését a 3. pont alatti kizárja és eleve lehetetlenné teszi a vágásterületek megfelelő feltárását. A sűrű és széles pályahálózat nyomvonalában álló fák kivágása által ugyanis jelentős terület esik ki a fatermelésből. Ez a terület pl. 100 m úttávolság és 3 m pásztaszélesség esetében 3, de 50 m-es úttávolság és 6 m-es pásztaszélesség esetében már 12%.

A pászták bevágása által keletkezett területcsökkenés azonban csak időszakos. Ha — több-kevesebb idő alatt — ismét záródik az állomány lombosítója, valamint a talajban az út alatt a gyökérszint is, a továbbiakban a növedékmennyiség csökkenésével nem kell számolnunk. Számolhatunk azonban a növedék minőségi csökkenésével a pászták szélén álló fák koronájának excentrikus fejlődése és kedvezőtlen esetben azok elbőhönösödése miatt.

A feltárás feladatának csak abban az esetben felelhet meg, ha kialakításával okozott mennyiségi és minőségi növedékesökkenés nem jelentős. A különböző termőhelyek, fafajok és azok különböző elegyítése, valamint a kor ismeretében és azok függvényében meghatározható az optimális törzsszám és az annak megfelelő állományszerkezet, továbbá a törzhálózat. Az így megállapított hálózatból következtethetünk a kialakítható pásztaszélességre is.

A kutatás során egyik fontos feladatunk lesz ezeknek a kérdéseknek beható vizsgálata és az állományszerkezet tanulmányozása, továbbá annak meghatározása, hogy adott körülmények között miként kell kialakítanunk az egyes állományokban a pásztahálózatot.

Ha a jelentős növedékveszteség előidézése nélkül kívánjuk megoldani a belső feltárást, az erdő lombosítójának feltétlenül záródnia kell. Ez esetben az utak víztelenítése a nap és a szél szárító hatásának hiánya miatt nem lehet tökéletes és a fenntartás nehézségei következtében csökken a forgalomraképes állapot időszaka is. Így a műszaki szempontok ellentétesek a több és jobb növedék elérésének szempontjaival. Nem lehet kétséges azonban az, hogy a pászták által elfoglalt terület nagy kiterjedése miatt a biológiai szempontokat kell előtérbe helyezni és az egészen különleges viszonyok kivételével a pályahálózatot zárt lombosító alatt kell fenntartanunk. Azokat a nehézségeket, amelyeket a pályahálózat beáramlása és csak időszakos forgalomképes állapota okoz, a jelenleginél tökéletesebb járművekkel és eszközökkel, valamint jó szervező munkával kell leküzdenünk. Ezeket a problémákat a gyors ütemben fejlődő gépesítés meg fogja oldani.

A termőterület csökkenése elkerülésének szempontjain kívül különösen ügyelnünk kell arra is, hogy a felújítások megkezdése előtt az állomány záródása egységes és teljes legyen. Újulatnak csak ott szabad jelentkeznie, ahol a felújítás gócait kijelöltük és a bontást megkezdjük. Súlyos hiba volna, ha az újulat az utak és pászták szélén jelentkezne először és a felújulás onnan indulna ki. Ez esetben ugyanis a feltáró hálózat kialakításával éppen a közelítési károkat növelnénk. További súlyos hiba volna az is, ha az útpászták által megbontott záródás hátrányosan befolyásolná a termőhelyi viszonyokat a mikroklíma megváltoztatása következtében.

## 2. A szükséges vizsgálatok

A felvetett problémák tisztázása az alábbi vizsgálatokat teszi szükségessé:

1. Az állományszerkezet vizsgálata a létesítendő pászták kialakítási szabályainak és ütemezésének megállapítása céljából.

2. A növedék alakulásának vizsgálata.

3. A záródás megbontása következtében megváltozott mikroklíma vizsgálata a növekedésre és a felújításra kifejezett hatás megállapítása céljából.

Ezeket a vizsgálatokat különböző viszonyok között, illetve különböző erdőtípusokban (fafaj, elegyarány, termőhely, kitettség, kor stb.) kell elvégezni.

Valószínűnek látszik, hogy az állomány fiatal korában kijelölt és folyamatosan — többszöri belevágással — kialakított pászták esetében a munka káros következmények nélkül elvégezhető. Ez azonban hosszadalmas, esetleg több évtizedig is eltart. Az anyagmozgatás súlyos helyzete azonban nem engedi meg azt, hogy a vágástéri feltárás kialakítását ilyen hosszú időre elnyújtsuk. Jelenleg és a közeljövőben különböző korú állományokban időben elnyújtott pásztakialakítás nélkül feltáró hálózatot kell létesíteni. Ezekkel a munkálatokkal kapcsolatban meg kell határoznunk azokat a gazdasági kihatásokat, amelyek ténykedésünket befolyásolni fogják. A gazdaságossági számításhoz szükséges tényezők egy részét megközelítő pontossággal már néhány év alatt megállapíthatjuk az állományszerkezettani és a növedékvizsgálatokból.

A fenti kutatással párhuzamosan mikroklimatikus vizsgálatokat is végzünk. Ezeknek célja az, hogy a pászták bevágásával előidézett mikroklíma változás észlelésével, rögzítésével és összehasonlításával következtessünk azok helyes kialakításának módszerére. Feleletet várunk a következő kérdésekre:

1. A záródásbontás megengedhető mértéke a kor, a faj, a kitettség, az út irányviszonyai stb. figyelembevételével. Ehhez tisztázni kell az alábbi problémákat:

a) A mikroklíma változások hatása a felújulásra.

b) Összefüggés a mikroklíma változás és a növedék között.

c) A mikroklíma változás kiegyenlítődéskéhez szükséges idő.

2. A mikroklíma és az út állapota közötti összefüggés.

Az első ilyen természetű munkát 1958 nyarán a Keletbükki Erdőgazdaság lillafüredi erdészetében a jávorkúti kísérleti területünkön végeztük el. Ez a terület 600—840 m tengerszint feletti magasságban van. Egy részének feltárása 1958 nyarán és őszén készült el. A pászták általában 5 m szélesek és egymástól való távolságuk 50—150 m. A feltárás ismeretetésére más alkalommal kerül sor.

### 3. Mikroklíma vizsgálatok

A vizsgálat két időszakot ölel fel. Az első időszakban, az 1958. július 15—24-ig tartó vizsgálat célja a megbontás előtti állapot rögzítése volt. A méréseket egy idős, egy középkorú és egy fiatal állományban É-i kitettségben, továbbá egy idős állományban D-i és DNy-i kitettségben végeztük. Mindegyik állományban két-két helyen álltunk fel: az út nyomvonalaiban és tőle olyan távolságban, ahol megítélésünk szerint a megbontás hatása már elenyészik. Mindegyik variációban 3—3 napon keresztül folyt az észlelés. Általában 8—18 óra között, óránkénti leolvasással. A vizsgálat kiterjedt a szél sebességének, a levegő hőmérsékletének, nedvességének és párologtató képességének, valamint a talajfelszín és 10 cm-es talajréteg hőmérsékletének észlelésére. A szél sebességét 100 cm, a levegő hőmérsékletét, nedvességét és a párologtatót 50 cm magasságban mértük. A fenti variációkon kívül a létrási barakk előtti nagyréten helyeztük el a nyílttéri állomást, amely a vizsgálatokhoz az állandó összehasonlító anyagot szolgáltatta.

A második időszakban, az útpászta kitermelése után, 1958. augusztus 12—17-ig ugyanazokon a helyeken álltunk fel és általában 7—10 napon keresztül észleltünk. A vizsgálat egész anyagának ismertetése igen terjedelmes lenne, ezért ettől eltekintünk. Csupán az észlelési időszak átlagos értékeit közöljük, hogy az észlelésről átfogó képet kapjunk. Majd az észlelési anyagból kiválasztjuk azokat a sorozatokat, amelyek a kedvező időjárás eredményeként szembetűnően mutatják a mikroklíma sajátosságait, ezeket szembe állítjuk egymással, mégpedig kitermelés előtt és kitermelés után.

#### I. A VIZSGÁLATRÓL ÁLTALÁBAN

A lefolytatott vizsgálat helyének áttekintő képét a mellékelt térkép-vázlat adja (1. ábra).

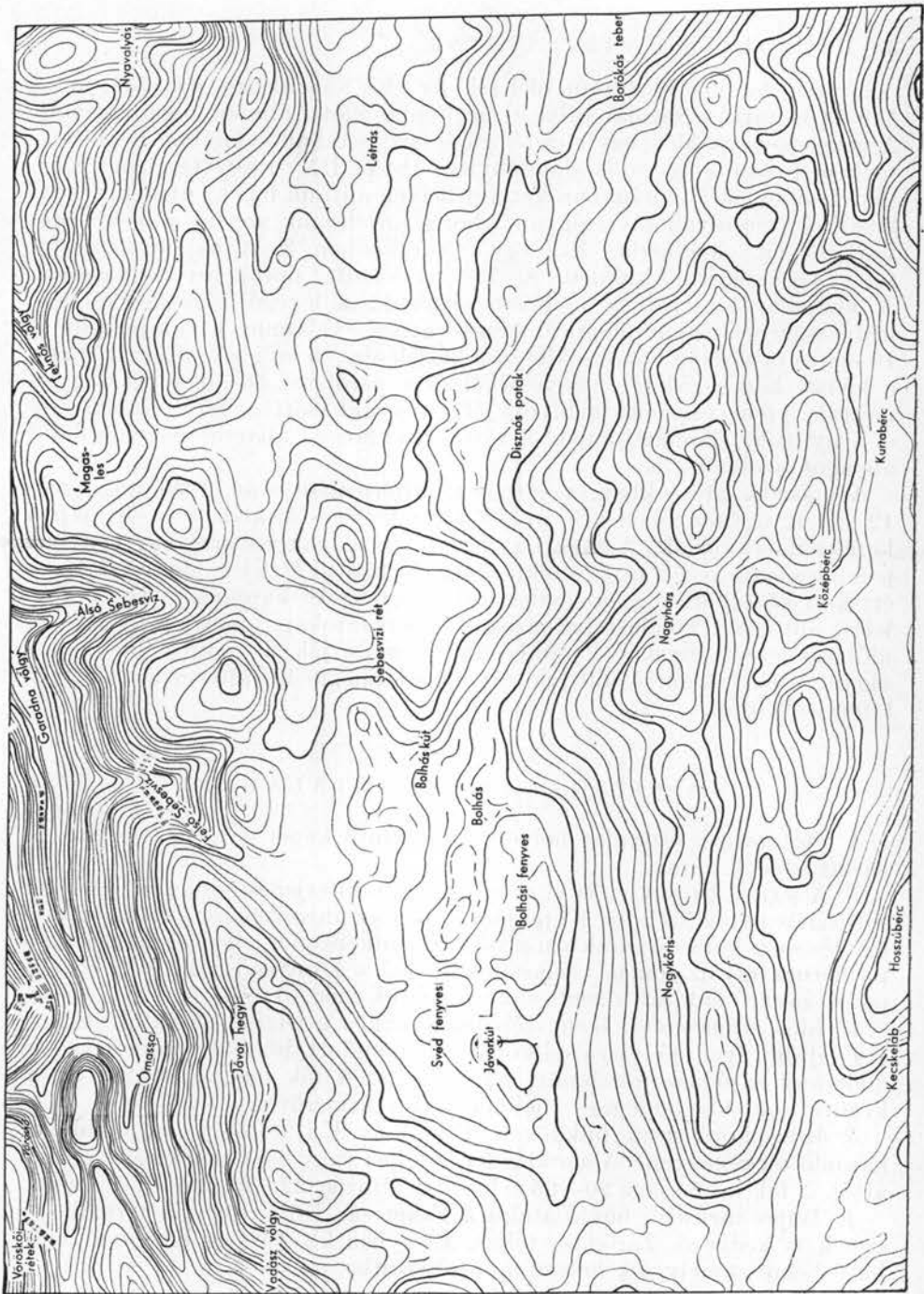
1. A létrási barakk előtt elterülő nagyobb kiterjedésű erdei rét. A rétet a Disznós-patak szeli át. Klímájára ebben az időszakban az erős éjszakai lehülés és a kora esti órákban a gyakori ködképződés jellemző. Észlelésre a területnek olyan pontját választottuk, hol a környező erdő és a közeli patak zavaró hatását a legkisebbnek ítéltük meg.

2. Idős, vágásérett, igen szép üde bükkös a Disznó-patak oldalában, É-i lejtőn. Igen jó vízgazdálkodású, kimondott bükk termőhelyen. Az állomány záródása mindenütt közel teljes. A fák magassága 28—30 m között van 40—50 cm-es mellmagassági átmérővel.

3. Középkorú szép bükkös a Feketesár É-i lejtőjén, az előbbihez hasonló termőhelyen. A záródás itt is teljes vagy csak igen kicsivel tér el attól. A fák magassága 20—25 m között változik, 22—25 cm-es átmérővel.

4. Teljes sűrűségű bükkfiatalos a Feketesár É-i lejtőjén, a termőhelye ennek is kedvező. Záródása teljes. Elegyben kb. 10%-ig lucfenyő található benne, amely sok helyen az alsó szintbe szorult.

5. A Vargai Kurtabérc D-i lejtőjén közel a gerinchez, Melica-s és



1. ábra. A vizsgálat helyének áttekintő képe

I. táblázat

## Az észlelési sorozatok átlagai

Az észlelés helye	Megnevezés	Dátum	Variáns	Hőmérséklet C°			Szélsebesség m/sec	Relatív páratartalom %	Párolgás cm <sup>3</sup> /ó	
				levegőben	talajfelszínen	10 cm mélyen				
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Idős bükkös északi kitettség-ségben	Kitermelés előtt	1958. VII. 15.	Nyílt tér	25,0	27,1	22,5	1,1	67	0,39	
			Útpászta	23,6	19,7	15,9	0,4	61	0,26	
			Kontroll	23,9	20,3	15,6	0,3	61	0,28	
		1958. VII. 16.	Nyílt tér	27,6	30,7	23,1	1,8	51	0,74	
			Útpászta	24,9	21,3	15,6	0,7	54	0,34	
			Kontroll	25,1	21,6	15,9	0,5	54	0,32	
	2.	Kitermelés után	1958. VII. 17.	Nyílt tér	28,7	33,7	23,8	2,2	47	0,77
				Útpászta	25,6	23,2	17,4	0,6	52	0,36
				Kontroll	25,9	22,3	16,8	0,9	58	0,34
			1958. VIII. 12.	Nyílt tér	21,9	25,4	20,5	1,8	54	0,51
				Útpászta	19,6	16,6	14,2	0	55	0,24
				Kontroll	19,9	16,5	14,3	0	55	0,23
Középkorú bükkös északi lejtőn	Kitermelés előtt	1958. VII. 18.	Nyílt tér	18,3	25,1	21,3	1,6	61	0,37	
			Útpászta	16,7	16,6	14,8	0,5	65	0,25	
			Kontroll	16,8	15,9	15,4	0,9	65	0,23	
		1958. VII. 19.	Nyílt tér	19,8	27,1	21,3	1,7	55	0,47	
			Útpászta	17,6	15,7	14,1	0,3	58	0,28	
			Kontroll	17,7	16,5	15,0	1,0	58	0,30	
3.	Kitermelés után	1958. VII. 21.	Nyílt tér	22,9	28,2	21,4	1,7	51	0,54	
			Útpászta	20,9	16,9	14,7	0,4	56	0,29	
			Kontroll	20,8	19,3	15,4	0,9	54	0,29	
		1958. VIII. 14.	Nyílt tér	18,8	22,4	20,2	1,7	81	0,19	
			Útpászta	17,0	17,1	15,8	0,7	91	0,08	
			Kontroll	17,2	16,5	15,1	0,6	88	0,05	
Bükkfiatalos északi lejtőn	Kitermelés előtt	1958. VII. 18.	Nyílt tér	18,3	25,1	21,3	1,6	61	0,37	
			Útpászta	17,3	15,8	14,5	0,1	71	0,13	
			Kontroll	17,1	16,4	15,6	0,3	69	0,11	
			Nyílt tér							
			Útpászta							
			Kontroll							

I. táblázat folytatása

Az észlelés helye	Megnevezés	Dátum	Variáns	Hőmérséklet C°			Szélsebeség m/sec	Relatív páratartalom %	Párolgás cm <sup>3</sup> /ó
				levegőben	talajfelszínen	10 cm mélyen			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
4.		1958. VII. 19.	Nyílt tér	19,8	27,1	21,3	1,7	55	0,47
			Útpászta	17,1	16,3	14,5	0	74	0,17
			Kontroll	17,7	16,6	13,6	0,6	67	0,16
		1958. VII. 21.	Nyílt tér	22,4	28,2	21,4	1,7	51	0,54
			Útpászta	20,6	18,1	15,4	0	64	0,19
			Kontroll	20,8	18,6	14,1	0,8	61	0,19
	Kitermelés után	1958. VIII. 14.	Nyílt tér	18,8	22,4	20,2	1,7	81	0,19
			Útpászta	17,3	16,1	14,4	0,2	88	0,05
			Kontroll	16,9	15,9	14,2	0	92	0,05
		1958. VIII. 16.	Nyílt tér	22,9	28,2	21,4	1,7	51	0,54
			Útpászta	21,6	19,9	15,6	0,6	60	0,30
			Kontroll	20,2	17,8	15,3	0,3	71	0,17
Idős bükös déli kitérttségben	Kitermelés előtt	1958. VII. 22.	Nyílt tér	24,1	31,2	22,7	2,3	49	0,70
			Útpászta	21,5	20,4	14,8	2,0	44	0,61
			Kontroll	21,7	20,4	15,8	1,5	46	0,57
		1958. VII. 23.	Nyílt tér	19,6	23,5	20,6	2,2	75	0,31
			Útpászta	17,1	16,3	5,0	1,8	85	0,12
			Kontroll	17,0	17,0	14,6	1,1	88	0,11
	Kitermelés után	1958. VII. 24.	Nyílt tér	16,9	21,7	19,2	1,3	56	0,37
			Útpászta	15,1	15,0	13,9	0,9	61	0,19
			Kontroll	14,7	15,2	13,1	0,3	66	0,18
		1958. VIII. 17.	Nyílt tér	22,9	26,5	22,0	1,8	70	0,35
			Útpászta	21,3	20,0	16,4	0,5	71	0,21
			Kontroll	20,9	17,7	16,3	0,6	78	0,17
Idős bükös délnyugtati kitérttségben	Kitermelés előtt	1958. VII. 22.	Nyílt tér	24,1	31,2	22,7	2,3	49	0,70
			Útpászta	21,2	19,2	15,1	1,3	49	—
			Kontroll	1,3	18,0	14,8	1,3	48	0,49
		1958. VII. 23.	Nyílt tér	19,6	23,5	20,6	2,2	75	0,31
			Útpászta	16,7	16,0	14,3	1,6	88	0,10
			Kontroll	16,5	15,3	14,2	1,7	88	0,12
	Kitermelés után	1958. VII. 24.	Nyílt tér	16,9	21,7	19,2	1,3	56	0,37
			Útpászta	14,5	13,5	12,4	0,6	63	0,20
			Kontroll	14,4	14,3	13,9	1,2	63	0,19
		1958. VIII. 17.	Nyílt tér	22,9	26,5	22,0	1,8	70	0,35
			Útpászta	21,1	17,7	15,8	0,8	69	0,21
			Kontroll	20,5	18,3	15,1	0,4	75	0,21

carex-es bükkös. Közel vágásérett. Az állomány záródása 70—80% között változik. A fák magassága 20—22 m 30—35 cm-es átmérővel. A gerinchez közeledve ritkul és alacsonyodik az állomány s egyre több juhar, majd kőris elegyedik bele.

Az észlelési időszakok átlagos értékeit a mellékelt táblázat (1. táblázat) tünteti fel. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy *nyílt tér* elnevezésű variáns a létrási barakk előtt elterülő erdei réten (1. sz. észlelési hely) végzett észlelési adatok átlagait adja.

Már az átlagok vizsgálata is jó tájékoztatást ad arról, hogy a különböző erdőtípusok mennyire eltérő módon reagálnak a lombsátor megbontására. A beavatkozás hatásának közelebbi megvilágítására mindegyik észlelési helyről kiválasztunk egy-egy sorozatot, mégpedig 1958. VII. 17, VIII. 12, VII. 21, VIII. 16, VII. 24 és VIII. 17. napokról. Ezekre a napokon viszonylag melegebb és szárazabb időjárás uralkodott, így a mikroklímikus eltérés sokkal kifejezőbb, mint a többi, főleg borult napokon.

Meg kell jegyezni, hogy a továbbiakban a szélmérési adatokkal nem foglalkozunk, mivel az állomány megbontása olyan kismértékű, hogy a szélviszonyokban az lényeges változást nem hozhatott, csupán az általános időjárás jellemzésekor térünk ki röviden erre a nyílttéri állomás észlelése alapján.

## II. AZ ÉSZLELÉSI ANYAG ÖSSZEHASONLÍTÁSA A KITERMELÉS ELŐTTI ÉS KITERMELÉS UTÁNI ÁLLAPOT ESETÉBEN

### A) Idős bükkös az É-i lejtőn

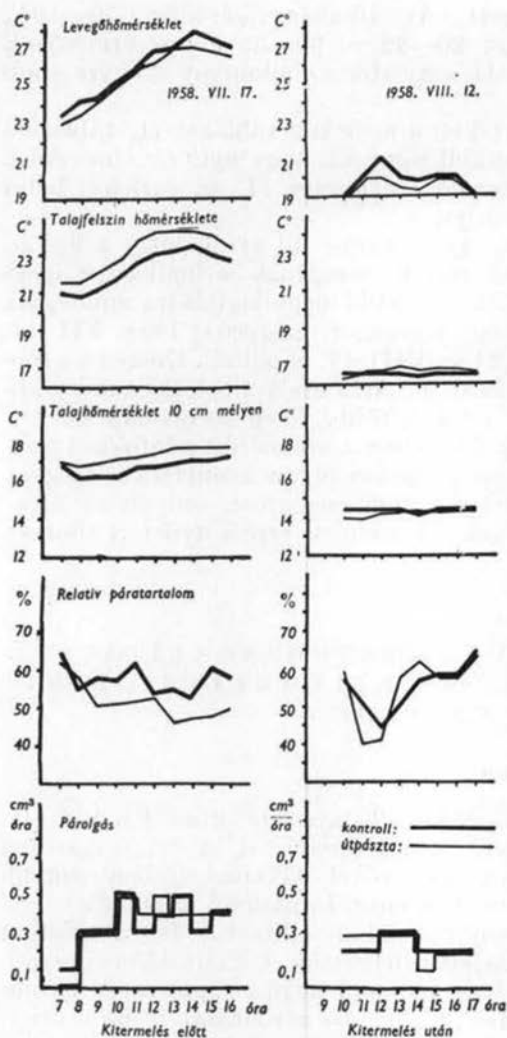
Igen szép, kb. 110 éves almos bükkös. Talaja üde, kissé ÉK-re hajló 5°-os lejtőn. Az állomány egyszintű, teljes záródással. A fák magassága 28—30 m között van, 40—45 cm átmérővel. Gyepszintjében csupán néhány szál bükk és juharemete, valamint *Impatiens* található.

Az egyik állomást a 14. út nyomvonalában állítottuk fel, a másikat tőle kb. 50 m-nyire az állomány belsejében helyeztük el. Ez utóbbi a kontroll-állomás. Az állomány mindkét helyen azonos jellegű, csupán az út nyomvonalában a lombkorona kissé lazább, 90%-os záródással, s aljnövényzetében néhány szál *Oxális acetosella* jelenik meg, míg a kontroll-állomás környékén a záródás teljes és aljnövényzetéből a lágyszárúak teljesen hiányoznak.

Az útpászta kitermelése előtti észlelési sorozatokból a júl. 17-i mérést választottuk részletes elemzésre. Ezen a napon általában napsütéses idő volt, erősebb borulás csak 14<sup>h</sup>-kor kezdődött, de utána hamarosan kiderült. A nyílt területen a déli órákban 3 m/sec-ra növekedett fel a szél sebessége, majd fokozatosan csökkent. A szél az egész időszak alatt ÉNy-ról fújt.

A kitermelés utáni időszakból az aug. 12-i mérést választottuk az összehasonlítás céljára. Ebben az időszakban jóval kevesebb napsütés volt, így a mikroklíma alakulása nem olyan jellegzetes. A jelzett napon is





2. ábra. Idős bükkös az északi lejtőn

vagyis az út nyomvonalában a levegő kissé szárazabb. A párolgásban lényeges eltérés nem tapasztalható.

Kitermelés után sem a levegő hőmérsékletében, sem a páratartalomban lényeges változás nem következett be. Ugyanez vonatkozik a párolgásra is. Továbbra is a tisztás közelsége volt a kontroll-terület levegőjének hőmérsékletére nagyobb hatással, mint az útpásztában néhány fa kitermelése. Az útpászta kitermelése csak igen kis mértékben változtatta meg a záródási viszonyokat. Viszont a talaj hőmérsékletében már lényeges eltérés tapasztalható, mégpedig az észlelés kezdetén a kitermelés előtti állapothoz

főleg borongós volt az időjárás. Az észlelés elején még derült volt az ég, azonban délre már fokozatosan beborult, s csak 16<sup>h</sup> után kezdett ismét kiderülni.

Mindkét nap mérési adatait a jobb áttekinthetőség és rövideg érdekében grafikusán ábrázoltuk a mellékelt ábrán (2 ábra), egymással szembe állítva a kitermelés előtti és utáni állapotot.

A kitermelés előtt a kontroll-állomás levegője kissé melegebb, mint az útpásztában. Ez kissé érthetetlennek tűnik, ha meggondoljuk azt, hogy a záródás az út nyomvonalában már a kitermelés alatt is valamivel kisebb volt. A kontroll-állomáshoz azonban kb. 100 m-re erdei tisztás terül el, s nyilván ennek beáramló melegebb levegője idézte elő a fenti jelenséget. Viszont a talaj hőmérsékletében mind a felszínen, mind a talajban 10 cm mélyen a záródás viszi a döntő szerepet a hőmérséklet alakulásában, s ennek következtében az út nyomvonalában a talaj hőmérséklete a kontroll-állomás talajhőmérsékletét meghaladta. A levegő relatív páratartalma is az utóbbi helyzetet tünteti fel,

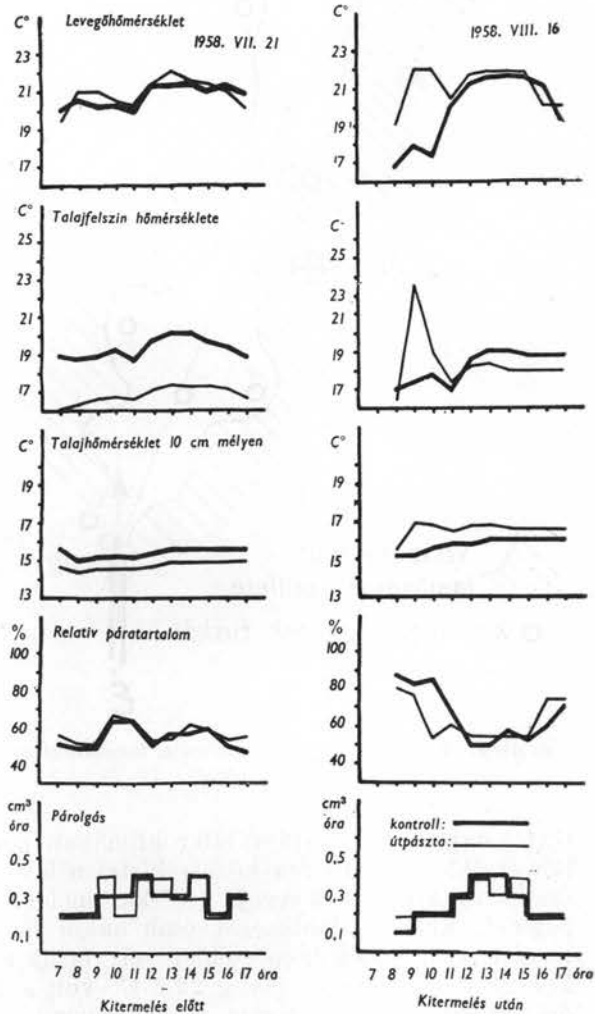
képest az útpászta talaja a hűvösebb. Ez nyilván az éjszakai erősebb kisugárzás következménye, vagyis a záródás ilyen mértékű megbontása inkább az erősebb kisugárzáson keresztül hat, nem pedig az erősebb megvilágítás következtében. A lombsátorban keletkezett hézagon bejutó napfény ugyanis nem a kitermelt fa koronájának vetülete alatt éri a talajt, hanem attól kisebb-nagyobb távolságban a nap állásától függően mindig más-más helyen. Idős, vágásérett, északi lejtőn fekvő jól záródó bükkösben tehát az útpászta fektetése nem okozta a lombsátor jelentős megbontását, így annak mikroklimájában sem észlelhető lényeges változás. Egyedül a talajklíma melegebbé válása jelentkezik határozott formában.

B) Középkorú  
bükkös az északi  
lejtőn

Az állomány az előbbihez hasonló termőhelyen áll É-i kitettségekben 8—10°-os lejtőn, s így ugyanaz az erdőtípus alakult ki rajta, jól fejlett egyedekkel. Az állomány kora 60—70 év, átlagos magassága 22 m, átmérője 22—25 m.

Az egyik állomást ez esetben is az út nyomvonalában helyeztük el. Az állomány itt teljes záródású, elegyetlen bükkös. Mindössze egyetlen cseresznye elegyedik a felső szintbe az állomás közelében. Az alsó szintben néhány szál hegyjuhar és madárcseresznye csemétéje látható. A gyepszint nudum, néhány szál *Geranium robertianum*, *Mycelis muralis* és *Chelidonium majus* gyengén fejlett egyedeivel.

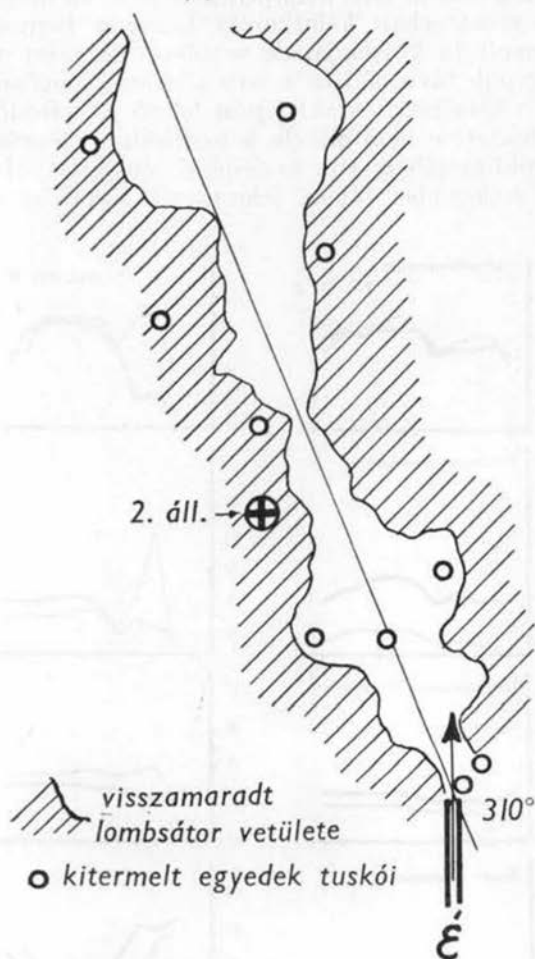
A kontroll-állomás az állomány belsejében az előbbitől kb. 80 m távolságban volt, ugyancsak teljes záródású almos bükk-



3. ábra. Középkorú bükkös az északi lejtőn

## KORONAVETÜLET AZ ÚTPÁSZTÁBAN

M=1:200



4. ábra. A kitermelés következtében a lombosátorban keletkezett hézag

köszben, de az előbbihez viszonyítva mintegy 10 m-rel magasabb térszínten. Az állomány itt kissé gyengébb, és lombosátora valamivel lazább, magassága 18—20 m. A gyepszintben néhány szál *Geranium robertianum*, *Viola silvestris* és *Asperula odorata* található. Alsó szint teljesen hiányzik.

1958. VII. 18-án a kitermelést megelőző időszak egyik napján a mérés egész időszaka alatt változó felhőzet uralkodott. A szél először DK-ről fújt, 1—2 m/sec közötti sebességgel, majd 13 órakor K-re fordult és sebessége csökkent. Mint a 3. ábra mutatja, az erdei mikroklímában ez esetben sem találunk lényeges eltérést, csupán a talaj hőmérséklete mutat határozott és egyöntetű különbséget, amennyiben a kontroll-állomány talajának hőmérséklete az előbbinél enyhébb, nyilván a kissé alacsonyabb és ritkább állomány következtében.

Kitermelés után a lombosátorban összefüggő hézag keletkezett (4. ábra), amelynek szélessége erősen változó. Mivel a hézag iránya ÉNy—DK volt, a délelőtti órákban rövid időre besü-

tött a nap. Ennek hatása mikroklímában pontosan lemérhető. A levegő hőmérséklete 9—10 óra között hirtelen felemelkedik 22 C°-ra, és pl. 9 órakor az útpásztá levegője 4 C°-kal melegebb a kontroll-állomás levegőjénél. Ennek jelentőségét csak akkor látjuk világosan, ha a nyílt terület levegőjének hőmérsékletével vetjük egybe. Az erdei réten 9 órakor 21 C°, 12 órakor pedig 22,2 C° volt a levegő hőmérséklete. A két óras közvetlen besugárzás tehát elegendő volt arra, hogy az útpásztában a levegő hőmérsékletét olyan melegeggye, mint a nyílt terü-

leten. A közvetlen besugárzás után azonban a zavaró hatás megszűnik, és a hőmérséklet megegyezik a kontroll állomány hőmérsékletével. Ugyanez a helyzet a talajfelszínen is, csak természetesen fokozott mértékben, pl. 9 órakor az útpásztában 5 C°-kal melegebb a talaj, mint a kontroll-állományban, s ugyanakkor a nyílt terület talajfelszínéhez képest mindössze 3°-kal hűvösebb. 10 cm-es mélységben a hégzag hatása még kifejezőbb. Kitermelés előtt ugyanis a kontroll-állomás talaja volt a melegebb, s ez a helyzet a kitermelés után teljesen ellenkező lett.

A relatív páratartalom alakulásában az eltérés ugyancsak felismerhető, de már nem olyan határozott formában. Ugyanakkor a párolgás napi menetében lényeges eltérés nem tapasztalható. Ez érthető is, hiszen a koronában keletkezett keskeny pászta a légmozgás viszonyaiban lényeges változást nem hozott.

Az útpászta kitermelése tehát a középkorú állományban, ahol az út vezetése a nagyobb törzsszám miatt összefüggő vonalban több egyed eltávolítását teszi szükségessé, ha rövid időre is, de mélyreható változást okoz az erdei mikroklímában. Különösen akkor, ha az útpászta haladási iránya olyan, hogy abba hosszabb vagy rövidebb ideig a közvetlen nap-sugárzás is behatolhat.

### C) B ü k k f i a t a l o s a z é s z a k i l e j t ő n

Ez az állomány is hasonló termőhelyen áll. Jól fejlett, sűrű, 10 év körüli fiatalos, 5—6 m-es magassággal. 90%-ban bükk és 10%-ban lucfenyő elegyedik bele. Kissé ÉK-nek forduló 6—7°-os lejtőn van. Az állomány mindkét észlelési helyen azonos, teljes záródású, talán az út nyomvonalaiban kissé több a luc és lazább a koronaszint.

A kitermelés előtti időszakról az 1958. VII. 21-i észlelést mutatjuk be (5. ábra). Az észlelés egész időszaka alatt borongós időjárás uralkodott. A szél délelőtt DNy-ról, délután ÉNy-ról fújt. Sebessége alig érte el a kora délutáni időszakban a 2 m/sec-ot. Egyébként 1 m/sec körül volt. A kitermelés előtti állapotról sokat beszélni nem lehet. A mikroklíma mindkét helyen csaknem azonos.

Augusztus 16-án, amikor a pászta kitermelése már megtörtént, az időjárás többnyire derült volt. Csupán délután kezdett kissé felhősödni, ami az észlelés végéig változatlan maradt. A szél hasonló volt az előbbi napon észlelthez.

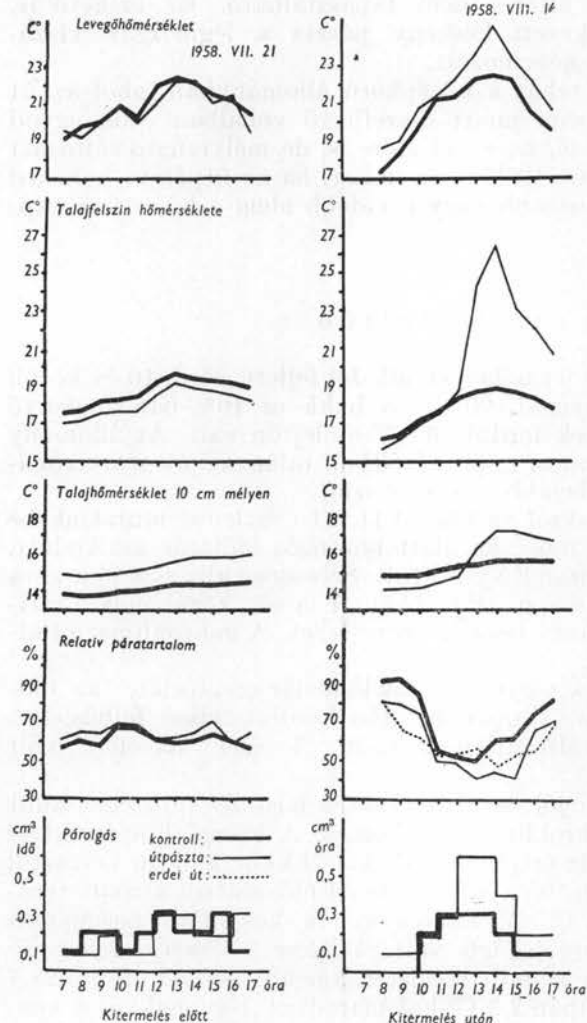
A grafikonok futása igen jól szemlélteti azt a jelentős változást, amit a pászta kitermelése a mikroklímában okozott. A levegő hőmérséklete 14<sup>h</sup>-kor érte el maximális értékét 25 C°-kal. Ekkor 3 órán keresztül a pásztába közvetlenül besütött a nap. A fenti időszakban a nyílt terület hőmérséklete csak 24,5 C°. Az eltérés már a közvetlen besugárzás előtt és után is maradandó jellegű volt. 14<sup>h</sup>-kor a talajfelszín hőmérséklete is megközelítette a nyílt területét, amennyiben az utóbbi 28,7 C°-os maximális értéktől csupán 2,3 C°-kal maradt el. Ugyanakkor a kontroll-állomás talajfelszínén 18,8 C°-os maximális értéket olvastunk le.

Igen érdekes a talaj 10 cm rétegének hőmérsékletalakulása. A grafikon futásában délelőtt az erősebb kisugárzás, délután az erősebb besugárzás hatása érvényesült. Míg a kontroll-állomás talajában a napi ingás nem éri el az 1 C°-ot, addig az útpásztában ez 3 C° fölé emelkedik. Ez akkor figyelemre méltó, ha tekintetbe vesszük, hogy ugyanekkor a napi ingás a nyílt terület talajában is csak 4 C°-ot ért el. Az útpásztában tehát a kitermelés után délelőtt jóval hűvösebb, délután jóval melegebb lett a talaj a kitermelés előtti állapothoz képest, amikor az út nyomvonalának talaja egyöntetűen melegebb volt, s a napi ingás ugyancsak az 1 C°-on belül maradt.

Az eddigiekhez viszonyítva most már lényeges eltérést találunk a páratartalom és párolgás napi menetében. A levegő az útpásztában 10%-ot is meghaladó értékkel lett szárazabb a kora délutáni órákban a kontroll-állomás levegőjéhez képest, amit a hézag kitermelése okozott. De nemcsak a kontroll-állomás levegőjénél lett szárazabb, hanem még a nyílt terület levegőjéhez képest is. Ennek szemléltetésére az ábrán az erdei rét légnedvességének alakulását is feltüntettük.

A mikroklíma szélsőségesé válását a kitermelés után a párolgás grafikonja is jól szemlélteti. A 12–15 órai időközben ez olyan mértékűre nőtt, hogy a kontroll-állományban mért párolgásnak éppen kétszerese lett, a nyílt területtől mindössze 0,1–0,2 cm<sup>3</sup>-rel maradt el.

Az útpásztá kitermelése tehát a fiatal állomány mikroklímájában olyan mélyreható változást hozott létre,



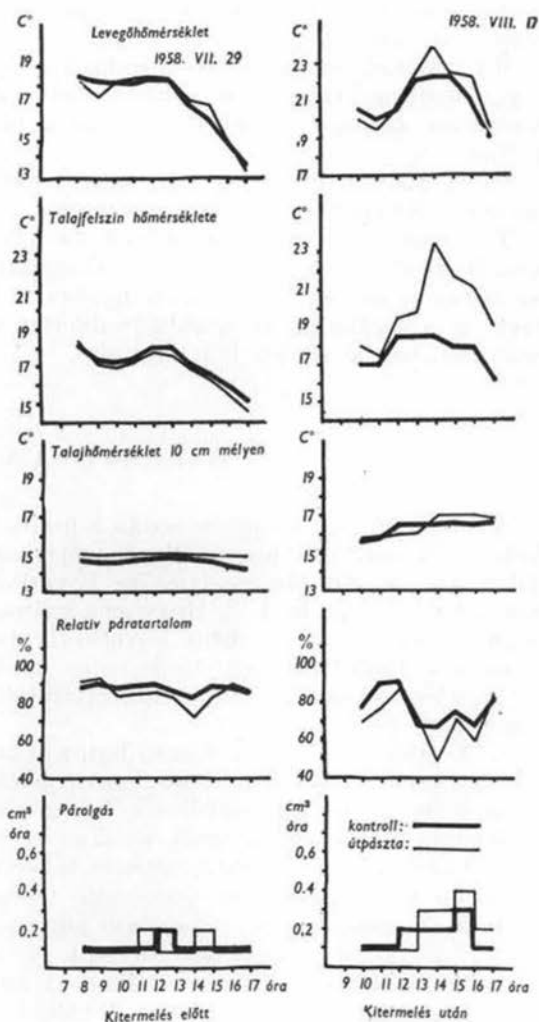
5. ábra. Bükkfiatalos az északi lejtőn

hogy annak szélsőségsége a közvetlen besugárzás időszakában megközelíti, vagy éppen meghaladja a nyílttéri állomás szélsőségségét. Ennek nyoma a közvetlen besugárzás megszűnte után is felismerhető.

### E) Idős bükkös a déli lejtőn

Az eddigiekben üde, optimális termőhelyen álló hasonló erdőtípusokban azt vizsgáltuk, hogy az állomány különböző korában a mikroklimára milyen hatással van az útpászta kitermelése. A továbbiakban egy D-i lejtőn álló szárazabb erdőtípust vizsgálunk azonos céllal. A kérdéses állomány a Vargai Kurta-bérc D-i oldalán a gerince közelében terül el. Az állomány 90 év körüli, 22 m magas és 30–35 cm átmérőjű. Az út nyomvonala egy *Melica*-s bükkösön halad keresztül. Az állomány záródása 70%, 90%-ban bükk, 10%-ban magaskőrís, hegyjuhar és kocsánytalan tölgy elegyedik bele. Talaja sekély, 5–6°-os lejtőn. Az alsó szintben néhány szál bükk és magaskőrís csemete található. Gyepszintjének összetétele többségben *Melica uniflora*, kevés *Carex pilosa*, *Aegopodium podagraria*, *Mercurialis perenne* és *Asperula odorata*.

A kontroll-állomás körül, amely az előbbitől kb. 50 m-re van, a lejtőn lefelé *Carex*-es bükkös terül el, 80%-os záródással. Az állomány összetétele 80%-ban bükk, 10%-ban hegyjuhar és 10%-ban magaskőrís. A terület itt meredekebb, közel 10°-os lejtésű. Az alsó szintben néhány szál magaskőrís és bükk-csemetét látunk. Gyepszintjét *Carex pilosa* alkotja, amelyben kevés *Mercurialis perenne* és *Asperula odorata* van.



6. ábra. Idős bükkös a déli lejtőn

A kitermelés előtt a két hely mikroklímája nem sok eltérést mutatott (6. ábra). Igaz, hogy a kérdéses napon, VII. 23-án egész nap borongós volt az időjárás, sőt 11 órakor az eső is csapkodott. Mindamellettt a Melica-s bükkös, melegebb, szárazabb mikroklímája így is érzékelhető volt.

A kitermelés utáni vizsgálat VII. 17-én történt, amikor az előbbi naphoz viszonyítva több volt a napsütés. A grafikonok egyöntetűen és határozottan mutatják a mikroklíma melegebbre és szárazabbra való válását az útpászta kitermelése következtében, pedig a kitermelés itt is csak néhány törzs kivágását jelentette.

A déli kitettségekben levő száraz bükkösben, annak ellenére, hogy a fák gyér állása miatt a kitermelés csak igen kis beavatkozást jelentett, a lomsátor kismértékű további megbontása is jól érzékelhető változást okozott a mikroklímában.

Ha a fentiekben az útpászta mikroklímájának alakulását a famagasság függvényében vizsgáljuk, akkor azt találjuk, hogy a mikroklíma változása szoros összefüggésben van a famagassággal, mégpedig fordítottan.

Minél alacsonyabbak a fák, a mikroklíma annál nagyobb változást szenved ugyanolyan útszélesség esetén.

Természetesen az ilyen jellegű összefüggés alátámasztására a fent közölt adatok nem elégségesek. Vizsgálatainkat a következő években szándékunkban van más állományokra is kiterjeszteni. Reméljük, hogy ezek a vizsgálatok az utóbbi, valamint a további érintett problémák tisztázásához közelebb fognak vinni.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A feltáráshálózat kiépítése során a lomsátorban kisebb-nagyobb hézag keletkezik aszerint, hogy milyen széles az útpászta és milyen korú az állomány. A záródás megbontása következtében a mikroklíma megváltozásával is számolni kell. Hogy ez a változás a különböző korú és kitettségű állományokban miként következik be, ennek megállapítására 1958 nyarán a Bükkfennsíkon több hetes vizsgálatot végeztünk a pászták kitermelése előtt és után. Vizsgálataink eredménye az alábbiakban foglalható össze:

1. Az idős, vágásérett, északi lejtőn fekvő üde bükkösben az útpászta kitermelése nem okozta a lomsátor jelentős megbontását. Így annak mikroklímájában sem észlelhető lényeges változás. Egyedül a talajklíma melegebbé válása jelentkezik határozott formában.

2. Az északi lejtőn levő középkorú üde bükkösben az útpászta vezetése a nagyobb törzsszám miatt összefüggő vonalban több egyed eltávolítását tette szükségessé, s így — ha rövid időre is — a lomsátorban összefüggő hézag keletkezett, amely az erdei mikroklímában is mélyreható változást okozott. Különösen akkor, amikor az útpászta haladási iránya olyan volt, hogy abba hosszabb, vagy rövidebb ideig a közvetlen napsugárzás is behatolt. A közvetlen sugárzás megszűnte után azonban a hézag mikro-





крайность микроклимата открытой местности. След этой крайности остался и после прекращения непосредственного облучения.

4. В сухом, спелом, подлежащем к рубке, буковом насаждении, имеющем южную экспозицию, несмотря на то, что вырубка полосы означала небольшое вмешательство, небольшое разрушение полога вызвало изменение микроклимата в сторону крайности и сухости.

В результате проведенных исследований по проложению разведочной сети можно сделать следующие выводы:

а) К вырубке дорожной полосы северный склон менее чувствителен, чем южный.  
б) Изменение микроклимата прямо пропорционально ширине дороги и обратно пропорционально высоте дерева данного насаждения.

в) Насаждения с правильной структурой менее чувствительны к устройству дорог, чем насаждения с неправильной структурой, с неправильной формой стволов.

г) Устройство дорог проводить во всех насаждениях, проводить осторожно и если можно постепенно.

д) Если постепенное устройство дорог невозможно, потому что дорога срочно нужна, то надо вырубать наиболее узкие полосы принимая во внимание захват дорожных машин. Позже эти полосы, когда насаждение сомкнется, можно расширять дальше.

Рис. 1: Картина обзора места исследования

Рис. 2: Старое буковое насаждение на северном склоне

Рис. 3: Средневозрастное насаждение бука на северном склоне

Рис. 4: Пробел в пологе, образовавшийся в результате рубок

Рис. 5: Молодое буковое насаждение на северном склоне

Рис. 6: Старое буковое насаждение на южном склоне

## DIE MIKROKLIMATISCHEN BELANGE DER ANLAGE VON WALDERSCHLIESSUNGSSTRASSEN

Verfasser untersuchten im Sommer 1958 auf dem Plateau des Bük-Gebirges jene Veränderungen, die zufolge der Anlage eines der Walderschliessung dienenden Strassennetzes durch die Unterbrechung des Bestandesschlusses im Mikroklima eingetreten sind. Die Messungen wurden mehrere Tage hindurch in Beständen verschiedenen Alters und verschiedener Exposition, teils in der Trasse des Waldweges und teils von dieser entfernt, auf der Kontrollstation im unberührten Bestand durchgeführt. Die Aufnahmen wurden nach dem Aushieb eines für den Wegebau benötigten, durchschnittlich 5 m breiten Streifens, an denselben Orten wiederholt.

Die so gewonnenen Angaben liessen folgende Zusammenhänge erkennen.

1. In einem, auf frischem Boden des Nordhanges stockenden, alten, hiebsreifen Buchenbestand verursachte das Entfernen der Bäume aus dem Streifen keine wesentliche Lockerung im Kronendach. Es war also auch keine namhafte Änderung im Mikroklima des Streifens zu verzeichnen. Bloss das Bodenklima wurde ausgeprägt wärmer.

2. In einem, auf frischem Boden des Nordhanges stockenden, mittelalten, dichten Buchenbestand mussten auf einer längeren Strecke mehrere Stämme gefällt werden. Deshalb entstand — wenn auch nur für kurze Zeit — eine grössere Lücke im Kronendach. Dies hatte auch im Mikroklima des Streifens tiefgreifende Änderungen zur Folge, die besonders dann grösseren Ausmasses waren, wenn im Streifen für eine längere oder kürzere Periode die unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen zur Geltung gelangte. — Nachher aber trat zwischen dem Mikroklima des Streifens und dem seiner Umgebung recht bald ein Ausgleich ein. Die Temperatur im Boden stieg aber noch mehr an.

3. In einem jungen Buchenbestand des Nordhanges hatte der Aushieb des Streifens das Mikroklima dermassen geändert, dass seine Extremwerte in der Zeit der direkten Insolation jenen des Mikroklimas der freien Flächen nahekamen oder diese gar überschritten. Die Folgen dieser Einwirkung konnten auch nach dem Aufhören der direkten Sonnenbestrahlung festgestellt werden.

4. In einem, auf trockenem Boden des Südhanges stockenden, hiebsreifen Buchenbestand hatte schon eine geringe Lockerung des Kronendaches das Mikroklima trockener und extremer gestaltet, obwohl nur wenige Bäume entfernt wurden.

Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich in bezug auf die Anlage von Walderschliessungsstrassen folgende Schlüsse ziehen.

a) Nordhänge sind gegenüber Aushieben im Bestand weniger empfindlich als südliche Expositionen.

b) Die Änderungen des Mikroklimas stehen mit der Wegbreite in geradem, mit der Höhe der Bäume im umgekehrten Verhältnis.

c) Bestände mit normaler Struktur sind gegenüber dem Aushieb der Streifen weniger empfindlich als solche, die ungleichmässiges Gefüge aufweisen oder viele Protzen enthalten.

d) Der Aushieb der Streifen soll in jedem Bestand vorsichtig und womöglich stufenweise erfolgen.

e) Wo ein allmähliches Vorgehen nicht durchführbar ist, da der Weg sofort benötigt wird, soll der Streifen — unter Berücksichtigung der Arbeitsbreite der Wegebaumaschinen — möglichst eng gehalten werden. Er kann nachträglich, sobald sich der Bestand wieder geschlossen hat, weiter verbreitert werden.

*Abb. 1. Übersicht der Untersuchungsfläche*

*Abb. 2. Alter Buchenbestand am Nordhang*

*Abb. 3. Buchenbestand mittleren Alters am Nordhang*

*Abb. 4. Zufolge Holznutzung im Kronendach entstandene Lücke*

*Abb. 5. Buchenjungebestand am Nordhang*

*Abb. 6. Buchenaltholz am Südhang*

## THE MICROCLIMATIC RELATIONS OF ROAD-BUILDING FOR OPENING UP OF FORESTS

In summer 1958 the authors examined the changes of microclimate of the stand, (due to interruption of the canopy) in the course of road-building for opening up the forests on the Plateau of the Bükk-Mountains. The measurements were performed for many days in stands of different age and exposure, partly in the trace of the road and partly far from it on a control station in the undisturbed stand. After felling the trees in the roadway (5 m. broad on the average), the records were repeated on the spots of prior observations. The data thus obtained revealed following connections.

1. In an old mature beech stand grown on fresh soil of the northern slope the exploitation carried out on the roadway did not interrupt the canopy to a high degree. Consequently, no significant change in the microclimate of this strip could be observed either. Only the climate of the soil became warmer decidedly.

2. Tracing the road as a continuous line in a middle aged beech stand grown on fresh soil of the northern slope, many trees of the dense stand had to be removed. This procedure caused — although for a short time only — a large gap in the canopy and, consequently, radical changes in the microclimate. These were particularly important in those sections of the roadway in which the influence of direct solar radiation could prevail for a longer or shorter time. After this effect being stopped the microclimate of the gap came, however, into balance with that of the environment in a little while. But the temperature of the soil climate raised increasingly.

3. In a young beech stand of the northern slope the exploitation of trees growing in the roadway changed the microclimatic conditions of the gap so much, that their extreme degrees came close to or even surpassed, in the periods of direct solar radiation, the microclimatic fluctuations in the open land. The consequences of this effect prevailed even after direct insolation has ceased.

4. In a mature beech stand on dry soil of the southern slope even a small degree of breaking up of the canopy caused notable changes in the microclimate: it became rather dry and extreme, in spite of the fact that only few trees were felled.

As to building a network of roads for opening up of forests, from the results of the investigations following conclusions may be drawn.

*a)* Northern slopes are less sensitive to exploitation in the roadway than southern exposures.

*b)* Changes of the microclimate are in direct proportion to the width of the road and inversely proportional to the height of trees.

*c)* Stands of normal structure are less sensitive to interruption of their canopy than irregular ones or stands containing many wolves.

*d)* In all stands the exploitation in the roadway should be carried out cautiously and — if possible — successively.

*e)* If successive exploitation is not possible because the road should be used immediately, the strip to be cut should be as narrow as possible, taking the working side of road-building machines into consideration. Later, when the stand has closed, the width of the strip may be increased.

---

# ERDŐ- ÉS RÉTTÍPUS TANULMÁNYOK A SZÉKI ERDŐBEN

TALLÓS PÁL

Veszprém megyében, Pápától délre, a Bakony és a Kisalföld közti halmos vidéken mintegy 3000 hektárnyi összefüggő erdőség terül el. Két község — Devecser és Noszlop — nagyjából kelet-nyugati irányban húzódó határa osztja két részre. Az északi, noszlopi rész a *Becsei erdő*, a déli, devecseri rész a *Széki erdő* nevet viseli. Dolgozatomban e déli rész növényzetével foglalkozom.

A terület kutatását 1956-ban kezdtem el és 1957-ben kora tavasztól késő őszi számos kiszállás alkalmával folytattam. Az erdő- és réttípusokat bemutató térkép 1957 júliusában készült, az 1950. évi erdőgazdasági üzemtervi térkép alapján.

Az adatok feldolgozása, de már a külső terepmunka során is számos önzetlen segítő kézzel találkoztam. *Boros Ádám* egyet. tanár, *Osapody István* egyet. tanársegéd és mindenekelőtt *Jávorka Sándor* akadémikus kétes növényeimet voltak szívesek meghatározni. *Fekete Gábor* és *Jakucs Pál* muzeológusok igen értékes növénytársulástani tanácsaikkal voltak segítségemre. *Nagy Lászlóné* geológusnak a terület földtani térképének rendelkezésemre bocsátását köszönöm. *Pócs Tamás* muzeológus helyszínen adott növénytársulástani, éghajlattani tanácsaival, a területről készített fényképeinek és — akkor még — kéziratban levő dolgozatainak rendelkezésemre bocsátásával eléggé nem méltányolható segítséget nyújtott. Moháimat is ő határozta meg. *Soó Rezső* professzor, akadémikus évek óta önzetlenül támogat, elsősorban igen értékes irodalmi anyaggal. Az *Erdőrendezési Intézet Győri Kirendeltsége* a területre vonatkozó üzemtervi térképet volt szíves soron kívül rendelkezésemre bocsátani. Mindannyian fogadják ezúton is hálás köszönetemet.

## ÁLTALÁNOS ERDÉSZETI JELLEMZÉS

Mintegy másfél évszázada *Kitaibel Pál*, a legnagyobb magyar botanikus érinti területünket s a határos Nagybogdányról *Asphodelus albus*-t jegyez fel naplójába. Az azóta eltelt idő alatt a terület kiesett botanikusaink kutató-útvonalaiából. A Széki (s a vele összefüggő Becsei) erdő egészen a legutóbbi időkig csak néhány jelentéktelen adattal szerepelt florisztikai irodalmunkban.

Kitaibel nem emlékezik meg bővebben az itteni erdőkről, de az akkor

még bizonyára meglehetősen érintetlen erdő képe azóta nagy változásokon ment keresztül. A két világháború közötti idők rablógazdálkodásának szörnyű nyomait tarravágott és sorsára hagyott, ma kb. 25 éves rontott fiatal cserések és gyertyános-tölgyesek őrzik. Az egész területnek mintegy kétharmada ilyen. Átalakításuk és feljavításuk az itteni erdőművelő legfontosabb feladatai közé tartozik. Másutt, ahol a mértéktelen tarolás következtében szinte az alapkőzetig lepusztult talaj fogadja a szemlélőt, már kopárfásítási problémákkal is találkozunk. Aránylag nagyon kevés az eredeti állapotnak megfelelő erdőréteg, ugyanis egy, az előbb említettél régebbi kitermelés után úgyszólván az egész területet — tekintet nélkül a termőhelyre — csermakkal vetették be s ma az idősebb állományok lombkoronaszintjének legnagyobb részét cser alkotja. Annál érdekesebb, hogy az aljnövényzet szinte érintetlenül megmaradt, rendkívül gazdag, dús faj- és egyedszámú, változatos vegetációt alkot s az erdőgazdának a termőhely minőségére mindig biztos támpontot nyújt.

Ma a terület a Magasbakonyi Állami Erdőgazdaság Magyarpolányi Erdészetéhez tartozik.

A magyar erdők táji elhatárolása szerint (1 : 136) területünk az Északi Pannonhát szélére esik. A tájra ajánlott fafajok arányszáma: 20% ksT, 10% ktT, 10% vT, 20% Gy, 10% A, 20% Ef, 10% Ff, valamint Ny, Cs, mK, mSz, kJ, H elegyarány nélkül. Ez széki erdei viszonylatban elfogadható, azzal a megszorítással, hogy akác ma igen kevés van a területen és így inkább elegyarány nélkül szerepeljen. Helyette a hársak, szilek, juharok, nedvesebb termőhelyen az éger és magaskőrís karolható fel. A cseres-tölgyesünkben feltétlenül őshonos cser 5% erejéig megtűrhető, gyertyános-tölgyeseinkbe pedig feltétlenül vissza kell hoznunk az itt eredetileg is tenyésző bükköt.

#### GEOLÓGIAI, TALAJ- ÉS ÉGHAJLATI VISZONYOK

A Bakony jellegzetes mészkővonulata nyugat felé a Polányi Hosszúhegygel megszakad s elenyészik a fiatalabb korú rétegek alatt (9 : 15). Nyugodtan tekinthetjük tehát a Hosszúhegy nyugati lábát geológiailag a Bakony határának. A Széki erdő a Bakonytól és Kisalföldtől orográfiai-  
lag is független, önálló dombvidék.

Az egész feldolgozott terület az említett fiatalabb korú rétegeken fekszik, melyek a geológiai térkép szerint miocén laza kvarc-kavicsból, kisebb részben (pl. a 2. erdőtag környékén: Csigere-patak melléke) miocén meszes konglomerátumból állanak. A kavicsrétegbe vágódó patak völgyeket alluviális hordalék tölti ki, itt ma főleg láprétek vannak (v.ö. a térképmelléklettel). A geológiai és a vegetációtérkép a völgyeket tekintve úgyszólván teljesen fedi egymást.

Az enyhe domborulatú hátakon (a terület legmagasabb pontja 260,9 m tszf.) a miocén kavicsos enyhén podzolosodó barna erdőtalaj alakult ki. Ez aránylag száraz és sekély (0,5—1 m) talajtípus. Az erdő kivágása után helyenként e talajtípus erős pusztulása következett be (3., 18., tag).

A majdnem C-szintig erodált, volt erdőtalaj termővé tétele ma már kopár-fásítási feladat.

A dombok lábánál s a feltöltődött völgyekben az előzőnél sokkal sötétebb felső szintű és mélyebb barna erdőtalajt találunk alluviális hordalékon. Ennek a vízellátása is sokkal jobb. Az előbbinél is kisebb mértékben szintén podzosodik.

Az előzőleg említett talajtípus a *cseres-tölgyes*, utóbbi, az extrém nedves részeket kivéve, a *gyertyános-tölgyes* és a *kiszáradó láprétek* talaja. Kivételesen előfordulhat, hogy a dombtetőkön vízzáró réteg alakult ki, s így jelenik meg magasabb fekvésben is a láprét (7 e, n, 8 g erdőrészek).

Feltűnő jelenség, hogy a növénytenyészet szempontjából lényeges *éghajlati* adatokat tekintve, területünk viszonyai sokban megegyeznek a zalai dombvidék viszonyaival, de elütnek a Kisalföld és a Magasbakony éghajlati jellemzőitől. (Sok esetben azonban egyeznek a Bakony alacsonyabb részeivel). Zalával legtöbb esetben a megszakítatlan kontaktus is megvan a klímaviszonyok tekintetében. (L. Bacsó—Kakas—Takács térképeit.) Ilyen jellemző adatok pl. — az idézett mű alapján — a következők:

1. A tenyészidőszak hőösszege 2900—3000 C°. (Bakony 2700—2900 C°, Kisalföld 3000—3100 C°).

2. Évi hőmérsékleti maximum 33—34 C° (Bakony 32—33 C°, Kisalföld 34 C°), minimum —15 C° felett (ez nem egyezik Zalával, csak a Kisalföld egy részével és Sopron környékével).

3. A csapadék évi összege 700—800 mm. (Ez a Bakony nagy részének adataival azonos, de különbözik a Kisalföldtől, amely 600—700 mm.)

4. A vegetációs periódus csapadékmennyiségét tekintve Zala északi részével egyezik területünk: 400—450 mm. (A Bakony e tekintetben nem egységes, a Kisalföld kevesebb: 300—450 mm csapadékot kap.)

5. A júniusi csapadék 70—80 mm. (A Bakony ezzel részben azonos, a kisalföldi adat 60—70 mm.)

A területhez aránylag legközelebb eső 3 meteorológiai állomás (Pápa, Keszthely, Farkasgyepű) adataiban a csapadék évi menetében enyhé kettős maximum (Pápán leggyengébben, Farkasgyepűn legerősebben) mutatható ki, ami mediterrán klímahatásra utal. Zalában már jól felismerhető a kettős maximum.

#### A TERÜLET NÖVÉNYFÖLDRAJZI HELYZETE

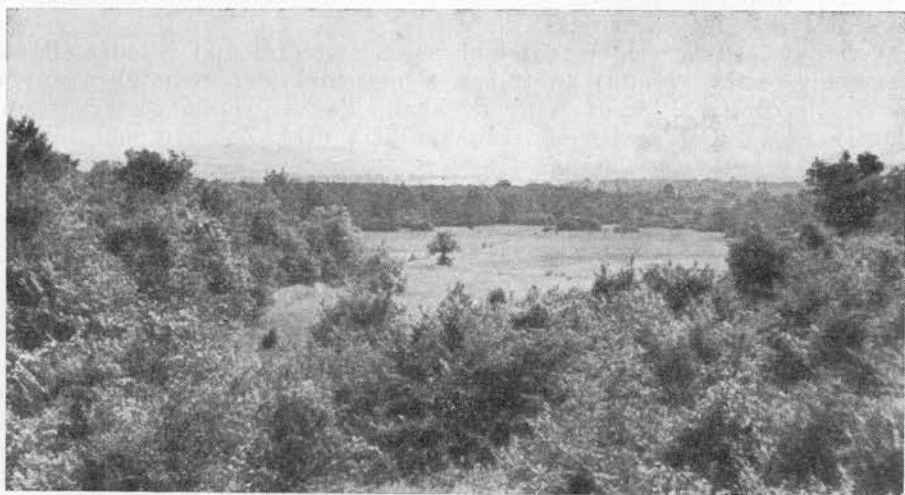
*Rédl Rezső* (36) térképén a Széki erdőt még a Bakonyaljához vonja. A *Kézikönyv* (46) térképe azonban — melyen *Zólyomi Bálint* helyesbítette a dunántúli növényföldrajzi határokat — a területet már a zalai flórajáráshoz (*Saladiense*) kapcsolja, noha ennek részletesebb indokolására az irodalomban mindmáig nem találunk nyomot. *Károlyi Árpád* és *Pócs Tamás* (19) e flórajárási déli részének igen alapos elemzését adják, határát azonban térképükön nyitva hagyják észak felé (19 : 267). Vizsgálataink a *Kézikönyv* elgondolását mindenben alátámasztják. Eszerint a Széki erdő

a *Saladiense*-hez tartozik, melynek északkeleti kiszögellése a Polányi Hosszúhegy nyugati lábánál ér véget s itt érintkezik a Bakonnyal.

Az előbbieken kimutattuk, hogy területünk geológiailag élesen elválk a Bakonytól és a Kisalföldtől (utóbbi a határos részeken kizárólag alluviális hordalék), ellenben a kaviestakaró révén szoros kapcsolatok fűzik a Dunántúlhoz. Éghajlattanilag is — bár átmeneti jellege kétségtelen — inkább a Dunántúlhoz hajlik, mint a Középhegységhez. Florisztikailag a Széki erdőből 12 olyan növényfaj mutatható ki, melyeket a *Transdanubicum* jellemző elemeiként ismerünk. Ezek: *Genista germanica*, *Euphorbia angulata*, *Gentiana austriaca*, *Pulmonaria angustifolia*, *Bupthalmum salicifolium*, *Senecio ovirensis*, *Hypericum humifusum*, *Stellaria nemorum*, *Asphodelus albus*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Festuca capillata*, *Sieglingia decumbens*. (Utóbbi csak lokális jelleggel jellemző a Transdanubicum-ra, ugyanis a Középhegység északi részében megtalálható, de nincs a Bakonyban.) Bár a felsorolt fajok egy része a Bakony egyes pontjain még előfordul, együttesen és ilyen nagy egyedszámban (jó részük a Széki erdő egész területén szinte közönséges) a Bakonyban már nem teremnek. Dunántúli jellegre mutat a sok *Tamus communis* is. Ezt a fajt az előbbi felsorolásból azért hagytam ki, mert a Bakonyban számos lelőhelye ismert.

Szükségesnek tartom megemlíteni, hogy a *Transdanubicum* másik közeli flórajárásához, a *Praenoricum*-hoz területünket nem vonhatjuk. Ennek a flórajárásnak határait és növényföldrajzi jellemzőit *Jeanplong* (17) nemrég pontosan megállapította. Vizsgálatai eredményei a Széki erdőre nem alkalmazhatók. A *Praenoricum* jellemzőbb fajai (pl. *Calluna*, *Phyteuma spicatum*) nálunk nem élnek, ami az eltérő talajviszonyokból is következik.

Figyelemre méltónak tartom azonban, hogy egy igen érdekes állatföldrajzi adat is a dunántúli jellegre utal. Az *Euphydrias aurinia* L. nevű



1. ábra. A 21. d. erdő rész láprétéje és a környező gyertyános-tölgyesek madártávlatból  
(Foto Pócs)

nappali lepke itt nagyobb számban fordul elő. Ez a havasi és alhavasi kaszáló- és láprétek lepkéje, mely nálunk jégkorszaki maradványfaj, s minden valószínűség szerint az Alpok klimatikai és faunatorténeti hatását jelzi. Első hazai lelőhelye a Széki erdő volt, 1958-ban pedig Tapolca—Lesenceistvánd—Uzsa lápteknőjében is előkerült. Ez a terület növényföldrajzilag szintén a *Transdanubicum*-hoz tartozik, tele jégkorszaki maradványnövényekkel.

Fentiek az erdész számára azért fontosak, mert biztos alapot nyújtanak az erdeifenyő telepítéséhez. A zalai flórajárásban ugyanis az erdeifenyő természetesen is előfordul, az itteni klimatikai és talajviszonyok is megfelelőek a számára. Az eddigi erdősítéseknel úgyszólván figyelmen kívül hagyott erdeifenyő főleg a rossz cseres fiatalosok feljavítására ajánlható.

### SZUKCESSZIÓS VISZONYOK

*Természetes társulások.* Területünkön *zonális* (régőbbi s a fogalmat csak részben fedő értelmezéssel: klimax) társulást a *cseres-tölgyes* (*Potentillo-Quercetum*) alkot. Termőhelyén a szukcesszió korábbi állomásait képviselő gyepeket nem találtam meg. Degradáció révén a cseres-tölgyes helyén keletkeznek ma is gyepek, ezekre később visszatérünk.

Ma is nyomon követhetjük másik kiterjedt társulásunk, a *gyertyános-tölgyes* (*Querceto-Carpinetum*) kialakulását. Ez *edafikus* társulás a területen, vagyis olyan helyeken képezi a vegetáció fejlődésének legkialakultabb formáját, ahol a számára meg nem felelő talajviszonyok miatt (pl. magasabb talajvíz) a cseres-tölgyes nem él. Így a völgyek lábánál, az egykori patakmedrek kiszáradt és feltöltődött fenekén. Fejlődéstörténete főbb vonásokban a ma meglevő társulásokból rekonstruálható.

Az egykori patakmedrek, ma morotvák, állóvá lett vizének első társulásai a hínárvegetáció (*Ranunculeto-Callitrichetum* és *Myriophylleto-Potametum*) képviselői voltak. A medrek feltöltődésével nádas, majd magasságtársulások (*Scirpeto-Phragmitetum*, ill. *Caricetum acutiformis-ripariae*, *C. elatae*, *C. inflato-vesicariae*) következnek. Ezekben jelennek meg az első hamvasfűz-bokrok, hogy átalakítsák fűzlappá. (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*.) A kiszáradás folytatódásával ligeterdő (*Querceto-Ulmetum*), s ezen keresztül gyertyános-tölgyes alakul ki. (Mindez természetesen igen lassú, több száz v. ezer éves folyamat.) A gyertyános-tölgyes számára túl nedves, ill. kedvezőtlen helyeken (magas vízzáró réteg, ill. gley-szint) a fűzláp után kőriserdő (*Cariceto remotae-Fraxinetum*) következik, mely hosszú időre állandósulhat.

A mozgóvízű patakok iszapján jelennek meg a törpekákás társulások (*Cypereto-Juncetum*), míg a patakokat magassásos rét (*Caricetum acutiformis-ripariae*) kíséri. Ezután az üde (*Schoenetum* és *Juncetum subnodulosi*) vagy nyáron kiszáradó (*Molinietum*) láprétek alkotják a következő stádiumot. Ezeket a kaszálás állandósíthatja, beerdősülésük különben is igen lassan megy végbe, különböző okok folytán hosszú időre fennmaradhatnak. Egyébként a ligeterdőn át szintén a gyertyános-tölgyes felé vezet



az útjuk. Kb. ugyanez a menete a dombok tetején, vízzáró réteg esetén történő szukcesszióknak, ahol a számára nedves termőhely miatt nem lehet cseres-tölgyes.

*Másodlagos társulások.* Az erdő kivágása után, ha nem újul fel, vagy a vágásterületet nem erdősítik be, gyepek keletkeznek. Így jöttek létre *cseres-tölgyesek* helyén a csenkeszes (*Festuca sulcata*) gyepek. Ezek az erdőtalaj lepusztulása után, majdnem a C-szinten alakultak ki. Ha a talaj nem pusztul le, hegyi rétet (*Agrostetum tenuis*) találunk az erdő helyén, többnyire ilyen pl. a cserések nyiladékaiknak vegetációja.

Kivágott gyertyános-tölgyesek helyén jönnek létre a kaszálók (*Arrhenatheretum*). Ezek irtásrét-jellegét a bennük tömegesen jelenlevő *Bromus erectus* is alátámasztja. Legeltetés esetén pionírként sok boróka jelenik meg rajtuk.

Itt kell megemlékeznünk a legeltetés káros hatásáról, amely főleg a szomszédos *Becsei erdőben* szembetűnő. (A Széki erdő régen grófi vadászterület volt, ezért maradhatott a legeltetéstől érintetlenebb.) Elsősorban juhokat legeltetnek. A legeltetésnek a talaj szellőzésére, a fiatalosok növekedésére stb., stb. gyakorolt káros hatásáról már igen sok szó esett, e tekintetben gazdag a magyar erdészeti irodalom, így nem akarok ismétlésekbe bocsátkozni. Megjegyezhetem azonban, hogy a két községhatár kb. hasonló korú állományainak fejlődésében szembetűnő a különbség, a legeltetett Becsei erdő képe szomorúbb. Leghelyesebb volna az erdei legeltetés teljes letiltása.

## A SZÉKI ERDŐ NÖVÉNYTÁRSULÁSAI

### I. Rendszeres áttekintés

*Potametea* Tx. et Prsg. 42

*Potametalia* Koch 26

*Potamion eurosibiricum* Koch 26 (p. p.) Vlieger 37

*Myriophylleto-Potametum* Soó 34

consoc. *potametosum acutifolii*

*Phragmitetea* Tx. et Prsg. 42

*Phragmitetalia* Koch 26

*Phragmition communis* Koch 26

*Scirpeto-Phragmitetum* Koch 26

*phragmitetosum* (Koch 26) Soó 57

*Magnocaricion elatae* (Br.—Bl. 25) Koch 26

*Caricetum elatae* (Kerner 1858) Koch 26

*Caricetum acutiformis-ripariae* Soó (27) 30

*caricetosum acutiformis* Soó (47) 57

*Caricetum inflato-vesicariae* Koch 26

*caricetosum vesicariae* Tx. 37

*Isoëto-Nanojuncetea* Br.—Bl. et Tx. 43

*Isoëtetalia* Br.—Bl. 31

*Nanocyperion flavescens* Koch 26

*Cypereto-Juncetum* Soó et Csűrös (27) 44

*cyperetosum fuscii* Egger 33

consoc. *equisetetosum palustre*



2. ábra. A széki erdő vegetációtérképe

- Nardo-Callunetea* Prsg. 49  
*Nardetalia* Oberd. 49  
*Nardeto-Agrostion tenuis* Sill. 33  
*Agrostetum tenuis pannonicum* Soó 57
- Molinio-Juncetea* Br.—Bl. 49  
*Caricetalia davallianae* Br.—Bl. 49  
*Caricion davallianae* Klika 34  
*Schoenetum nigricantis pannonicum* Soó 57  
*Juncetum submodulosi pannonicum* Soó 57  
*Eriophorion latifolii* Br.—Bl. et Tx. 43. em. Soó 57  
*Cariceto flavae-Eriophoretum* Soó 44
- Molinietalia* Koch 26  
*Filipendulo-Petasition* Br.—Bl. 47  
*Angelico-Cirsietum oleracei* (Tx. 37) emend. Soó 40  
*Molinion coeruleae* Koch 26  
*Molinietum coeruleae* (All. 22) Koch 26  
*caricetosum paniceae* (Koch 26) Soó 57  
*Agrostion albae* Soó (33) em. 40  
*Festucetum pratensis hungaricum* Soó (38) 55
- Arrhenatheretea* Br.—Bl. 47  
*Arrhenatheretalia* Pawl. 28  
*Arrhenatherion elatioris* Br.—Bl. 25  
*Arrhenatheretum elatioris* (Br.—Bl. 19) Scherrer 25  
*bromosum erecti* (Oberdorfer 36) Soó 57
- Alnetea glutinosae* Br.—Bl. et Tx. 37  
*Alnetalia glutinosae* Tx. 37  
*Alnion glutinosae* (Malcuit 29) Meijer-Drees 36  
*Thelypteridi-Alnetum* (Du Rietz 23) Soó 57  
*Calamagrosti-Salicetum cinereae* Soó et Zóly. (34) 55
- Populetalia albae* Br.—Bl. 31  
*Alnion glutinosae-incanae* (Oberd.) 53 Soó 57  
*Cariceto remotae-Fraxinetum* Koch 26  
*Ulmion* (Oberd. 43) Simon 57  
*Querceto-Ulmetum* Issler 24
- Querceto-Fagetea* Br.—Bl. et Vlieger 37  
*Fagetalia* Pawl. 28  
*Carpinion* Oberd. 53  
*Querceto-Carpinetum* Tx. 37  
*asperuletosum* Ellenberg 39 (croaticum Horvat 38)  
*Quercetalia pubescentis-petraeae* (Tx. 31) Malcuit 35  
*Quercion petraeae* Zóly. et Jakucs 57 (Qu. pubescentis-petraeae Br.—Bl. 32 p. p.)  
*Potentillo (albae)-Quercetum* Libbert 33 em. Knapp 42 *petraeae-cerris*  
 Zóly. (50) 57  
*asphodeletosum* (praecillyricum) (Zóly. 44) Tallós 58
- (Megjegyzés: Ebben az áttekintésben az auktornevek után álló számok a társulás leírásának évét jelzik, pl. 40 = 1940.)

## 2. Részletes tárgyalás

### *Nagy-hínár (Myriophylleto-Potametum)*

Területünkön ma már csak töredékesen fordul elő. A Budapest—Graz-i műút mellett, mintegy 3 m mély árok kb. 20×3 m területű fenekén többé-kevésbé állandó jellegű vízállással a *Potamogeton acutifolius* alkot tiszta állományt. Ez a nagy hínár konszociációja gyanánt fogható fel.

### *Nádas (Scirpeto-Phragmitetum)*

Szintén töredékben, néhány ponton található, főleg bokorfüzesek szélén, mint a szukcessziósorozat korábbi állapotainak maradványa.

### *Zsombékos (Caricetum elatae)*

Néhány kisebb állományát találjuk a Széki erdőben. Bár ezeknek területileg nincs különösebb jelentősége, az állományok szépek. Csaknem embermagasságúra megnőhet a *Carex elata*-zsombék (2. fénykép). Megjelennek bennük a *Salix*-ok (*S. fragilis*, *S. cinerea*, *S. alba*), melyek a zsombékos lassú kiszáradására, feltöltődésére utalnak.

### *Posványásos-rét (Caricetum acutiformis-ripariae)*

Előfordulási körülményei kétfélék: részben a rétek vízlevezető árkainak hosszú, keskeny sávokban, részben a régi és új patakmedrek kiszélesedett, már nem mozgóvízű részein, mint a feltöltési zonáció tagját találjuk.

Életforma-spektrumában természetesen a vízinövények dominálnak (HH = 75,8%). A flóraelemek közül az euráziaiak vannak túlsúlyban (55,7%). Talajigény-spektrumában a semleges igényű növények uralkodnak (55,7%), az inkább mészkedvelők nagyobb aránya (25,5%) úgy látszik, kissé lúgos talajt jelöl.

Főleg az árkokban levő állományai keverednek erősen réti elemekkel és egyes patakmenti magaskórós-fajokkal. Jó magassás-karakterfaja, a *Carex riparia* csak legtipikusabb állományában (21 c, d erdőrésszel) tűnik fel, de itt szinte uralkodóvá válik.

Kovács M. szerint (24 : 8) ez a réttípus kaszálással hasznosítható és nagytömegű, bár gyenge szénát ad. A Széki erdőben alárendeltebb a jelentősége, mert területi kiterjedése sem nagy.

### *Hólyagos sás-semlyék (Caricetum inflato-vesicariae)*

Egyetlen ponton, a legszebb feltöltődött régi patakmederben (21 c, d erdőrésszel), mint a *Caricetum elatae* semlyékje fordul elő. A semlyékben tiszta állományban találjuk a *Carex vesicaria*-t, mely a *C. elata*-val mozaikkomplexet képez. A szukcesszió törvényszerű menete folytán a semlyék is feltöltődik és hamvasfűz, ligeterdei fák (kőris, mezei szil, kutyabenge, kocsányos tölgy), valamint néhány réti növény telepedik a zsombékok közé.

### *Törpekákás (Cypereto-Juncetum)*

A 16 b erdőrésszel végigfolyó patak az erdő határánál kiszélesedik és iszapos kis öblöt alkot. Időnként szarvasmarha is járja a területet. A kis mértékben taposott iszapon telepedett meg a társulás.

Mivel uralkodó fajai egyévesek, az életforma-spektrumban is ezek viszik a vezető szerepet (79,4%). Florisztikai spektruma nem árul el különösebb jellegzetességet. Legfeljebb azt érdemes megemlíteni, hogy a kozmopoliták itt érik el legnagyobb százalékos részesedésüket (25,2%) a vizsgált társulásokon belül. Legtöbb az euráziai elem (51,6%). Talaja semleges

reakciójú lehet, erre mutat legalábbis, hogy a csoportrészesedés értékek majdnem háromnegyed részét (72,8%) a semleges talajt kívánó növények teszik ki.

Az asszociáció- és csoportkarakterfajok száma aránylag magas (7 faj). Ezeket főleg különböző vízi társulások fajai kísérik.

Az 5 közölt felvétel egyetlen állományban készült, így az összesített érték csak frekvencia lehet. Itt a *Cyperus fuscus* volt az uralkodó. Az állomány mellett, teljesen hasonló ökológiai körülmények között olyan törpekákást is találunk, melyben az *Equisetum palustre* uralkodik. Miután az irodalomban ennek nem akadtam nyomára, bővebb tanulmányozását a közeljövőben szándékozom elvégezni.



3. ábra. Csaknem embermagasságú *Carex elata*-zsombékok (Foto Pócs)

*Mészkerülő hegyirét*  
(*Agrostetum tenuis*)

A cseres-tölgyesek nyiladékein lép fel helyenként, ahol a talaj többé-kevésbé kilúgozott és elég száraz. Előfordulási helyein jellemző a mézskerülő növények megjelenése, így az *Agrostis tenuis* mellett *Antennaria dioica*, *Viscaria vulgaris*, *Dianthus deltooides*, *Anthoxanthum odoratum*. Érdekes eleme az atlanti-mediterrán elterjedésű *Festuca capillata*.

*Csátés láprét (Schoenetum nigricantis)*

Az üde láprétek egyik képviselőjeként többfelé fellép, bár csak kisebb foltokban. Szép állománya látható pl. a 3. fényképen, a 21 d erdőrészből.

Miután a *Schoenus* vízi növény, életforma-spektrumában a hydatorphyton-ok dominálnak (62,5%) Mint mindenütt, itt is eurázsiai elem a legtöbb (43,6%). Talaja valószínűleg enyhén lúgos.

Összetétele szerfelett hasonló a következő társuláshoz, a *Juncetum subnodulosi*-hoz. Sok a közös faj, bár lényeges különbség, hogy a *Schoenetum* mohaszintje egészen szegényes, vagy hiányzik is. Virágos növényfajokban a *Schoenetum* gazdagabb (60 faj). Termőhelye kissé nedvesebb a *Juncetum*-énál.



4. ábra. Csátés láprét (*Schoenetum sigricantis*) (Foto Pócs)

#### *Szittyósrét (Juncetum subnodulosi)*

Fiziognómiailag a legszembeötlőbb társulások egyike. Nagy sötétzöld foltjaival jellemzően tűnik fel a rétek nedvesebb részein. Hatalmas, egyöntetű állománya van a 9 b erdőrészben.

Életforma-spektrumában döntő többségben vannak a hemikryptophyton fajok (90,4%). Florisztikai spektrumában az euráziaiak nagyobb száma (36,1%) mellett a cirkumpoláris (holarktikus) elemek érnek el jelentős értéke (18,1%).

Mint már említettük az előzőkben, a *Schoenetum*-mal közeli összetételbeli és termőhelyi rokonságban van. Virágosak szempontjából fajszegényebb társulás (42 faj). Mohaszintje viszont ha fajszámában nem is, de a tömeget tekintve igen lényeges tényező. Felvételen kívüli állományokban előfordult 80—90%-os borítású mohaszint is. Fajszámában viszont ezek az állományok sem hoztak gyarapodást, mint ezt Pócs Tamás-sal a helyszínen megállapítottuk.

#### *Gyapjúsásos láprét (Cariceto flavae-Eriophoretum)*

A feldolgozott terület szélén, de már a nagybogdányi legelőbirtokosság területén kis kiterjedésű, de nagyon jellegzetes állománya van.

Erről egyetlen, 5 × 5 m nagyságú felvételt készítettem 1957. V. 26-án. Listája a következő:

Gyepszint borítása 80%	A—D		A—D
Potentilla erecta	+	C. panicea	1
Valeriana dioica	1	C. hostiana	2
Succisa pratensis	+	C. lepidocarpa	1
Mentha aquatica	1	Mohaszint borítása 5%	
Triglochin palustre	+	Chrysohypnum stellatum	1
Juncus subnodulosus	+	Calliergon cuspidatum	+
J. inflexus	1		
Eriophorum latifolium	4		
Carex davalliana	3		

A kis fajszám és terület ellenére is feltűnő a *Caricetalia davallianae* elemek (*Triglochin palustre*, *Juncus subnodulosus*, *Eriophorum latifolium*, *C. davalliana*, *C. flava* ssp. *lepidocarpa* — utóbbi a *C. flava*-t helyettesíti) jelenléte, amelyek az állományt így is nagyon széppé teszik.

#### Magaskórós növényzet (*Angelico-Cirsietum oleracei*)

Keskeny sávokban, főleg a bokorfüzesek és ligeterdők szélein húzódik. Területileg a térképen nem jelölhető, 1—2 m-es szélessége miatt.

Felvételezését és feldolgozását — mint erdészetiileg nem jelentőset — későbbi időpontra halasztottam. Florisztikailag rendkívül érdekes társulás. Itt él a jégkorszaki maradványfajnak tekinthető zergeboglar (*Trollius europaeus*), a zalai flórajárásra jellemző havasalji aggfű (*Senecio ovirensis*), és a rendkívül ritka, szubalpin sárgaliliom (*Hemerocallis lilio-asphodelus*).

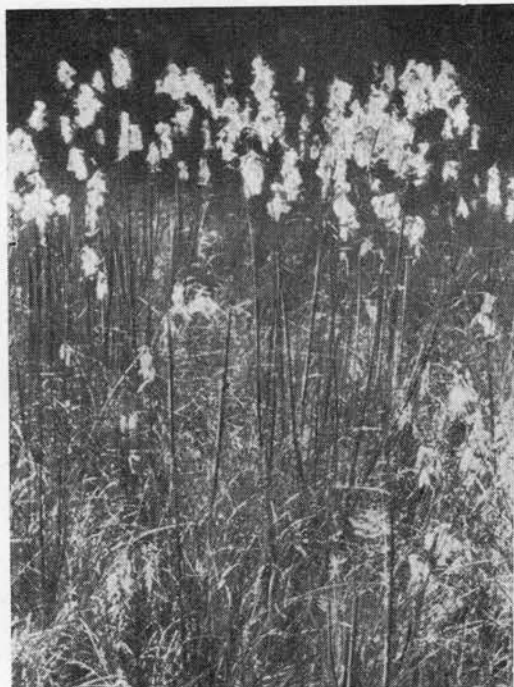
#### Kiszáradó láprét (*Molinietum coeruleae*)

A leggyakoribb réttípus. Lehetséges, hogy mai kiterjedését az üde láprétek kiszáradása, ill. kiszáritása folytán érte el. A völgyek alján leggyakoribb, de vízzáró réteg esetén a dombok tetején is megjelenik. Ezek a rétek összetételükben nem különböznek.

Jellemző tömeget alkotnak az évelő hemikryptophyton növények (87,9%). Florisztikai spektruma szokványos, legtöbb az eurázsiai elem (48,9%), különösebben egyik flóraelemcsoport sem ugrik ki. Talaja valószínűleg enyhén lúgos.

Mindig a *Molinia coerulea* uralkodik benne. Valamennyi állománya a társulás tipikus szubasszociójához, a *M. c. caricetosum paniceae*-hez tartozik. Nyár eleji aszpektusában jó lokális karakterfaj a *Lathyrus pannonicus* és *Iris sibirica*, ekkor különben a *Ranunculus acer* virágtömegétől sárga az összképe. Nyár végén a *Gentiana pneumonanthe* jellemzi. — Más társulásokból származó, érdekes színező elemei a *Bupthalmum salicifolium* (felvételen kívül), *Ophrys fuciflora* és *Danthonia provincialis*. Az üde láprétekkel közös ritka növénye az *Allium suaveolens*.

Több ízben megkísérelték e lápréteket beerdősíteni, de sikertelenül. Szerintem nincs is sok értelme. Ezek a területeken sohasem volt erdő. Össz-kiterjedésük aránylag nem nagy, mint ezt a térképről láthatjuk. Az erdőben mindig szükség van tisztásokra is s erre a láprétek kiválóan alkalmasak. Természetes beerdősülésük lassú folyamat. (A 6. táblázat 7.—8. felvételén látszik szépen a beerdősülés. Igaz, hogy ezeket közvetlenül erdő mellett vettem fel). Jelenlegi állapotukban fennmaradásukat a ka-



5. ábra. Gyapjúsásos láprét (*Cariceto flavae-Eriophoretum*) közelről  
(Foto Pócs)



6. ábra. Magaskórós növényzet  
zergeboglárral (*Trollius europaeus*)  
(Foto Pócs)





7. ábra. Kiszáradó láprét (*Molinietum coeruleae*) (Foto Pócs)

szálás biztosítja. Kovács M. szerint (24 : 10) takarmányértéke közepes, évi szénáhozama 25 q/kat. hold. Érdekes növényzetük esztétikai szempontból is megérdemli fenntartásukat. Erdőművelési erőnket a láprétek erdősítése helyett fordítsuk a kopárok beültetésére és a rontott fiatalosok helyreállítására !

#### Nedves kaszáló (*Festucetum pratensis*)

Aránylag jelentéktelen kiterjedésű társulás. A *Molinietum* után a kiszáradás következő fokát jelzi. Bővebben nem tanulmányoztam, erdészeti jelentősége nincs. Aránylag jó minőségű szénát ad, így kaszálónak alkalmas. A 17 d erdőrészben a *Buphthalmum salicifolium* érdekes módon ebben a társulásban fordul elő. A *Molinietum* érdekes növényfajait ebben már nem találjuk meg a szárazabb termőhely miatt, így a láprétek átalakítása kaszálóvá esztétikai és természetvédelmi szempontból nem engedhető meg.

#### Kaszálórét (*Arrhenatheretum elatioris*)

Többfelé előfordul, de nagyobb komplexumot nem alkot. Nálunk elsősorban a *Bromus erectus* által jellemzett szubasszociációját találjuk s ezért, valamint termőhelye miatt is arra következtethetünk, hogy másodlagosan, a gyertyános-tölgyesek fel nem újult vágásterületén keletkezett.

Két állományában felvett fajlista az alábbi:

	1.	2.		1.	2.
Gyepszint borítása %	95	95	<i>Crataegus monogyna</i>	+	—
<i>Equisetum palustre</i>	1	—	<i>Rubus caesius</i>	+	—
<i>Clematis vitalba</i>	—	+	<i>Fragaria vesca</i>	+	—
<i>Ranunculus acer</i>	+	—	<i>Potentilla erecta</i>	+	—
<i>Thalictrum flavum</i>	+	—	<i>P. reptans</i>	+	—

	1.	2.		1.	2.
Rosa canina s. 1.	+	—	Achillea millefolium	+	1
Sedum sexangulare	+	+	Chrysanthemum leucanthemum	1	+
Ononis spinosa	—	1	Carlina vulgaris	—	+
Vicia angustifolia	+	—	Cirsium rivulare	+	—
Lythrum salicaria	+	—	C. oleraceum	+	—
Euonymus europaeus	+	—	Centaurea pannonica	—	+
Pimpinella major	—	+	C. jacea	—	+
Galium cruciata	+	—	Leontodon hispidus	—	+
G. verum	+	+	Silene cucubalus	+	—
G. mollugo	2	—	Lychnis flos-cuculi	+	—
Knautia drymeia	+	—	Primula veris	+	—
Linum catharticum	—	+	Ophrys fuciflora	+	—
Euphorbia cyparissias	—	+	Carex sp.	+	—
Cerintho minor	—	+	Bromus erectus	2	3
Echium vulgare	—	1	Festuca rubra	—	+
Ajuga reptans	+	—	Briza media	2	—
Teucrium chamaedrys	—	+	Dactylis glomerata	1	2
Stachys officinalis	+	—	Holcus lanatus	1	—
Thymus marschallianus	+	—	Arrhenatherum elatius	4	3
Veronica officinalis	+	—	Avenastrum pubescens	1	—
Plantago lanceolata	1	—	Agrostis alba	—	+
Viola hirta	—	+	Calamagrostis epigeios	—	+
Eupatorium cannabinum	+	+	Phleum pratense	—	+
Solidago gigantea	—	+			

A felvételi adatok a következők:

1. Devecser 15 c erdőrészt, 25 m<sup>2</sup>, 1957. VI. 20. (Pócs Tamással)
2. Noszlop 19 a erdőrészt, 25 m<sup>2</sup>, 1957. VII. 14.

A 15 c erdőrésztben ebben a társulásban találjuk hazánk egyik legnagyobb florisztikai ritkaságának, az *Ophrys fuciflora*-nak kb. 30 tőből álló lelőhelyét. Itt a legmesszebbmenő természetvédelem szükségessége nyilvánvaló.

Kovács M. szerint (24) szénahozam szempontjából ez a legértékesebb réttípus, igaz, hogy ő ezt a tipikus szubasszociációjára érti. Nálunk a *Bromus erectus* és más vágásnövények erősen csökkentik az értékét.

#### Cseres-tölgyes helyén keletkezett kopár (*Festuca sulcata*-gyep)

A zalai flórajárás más részeiről Pócs T. minden biztonnal ezt a társulást említi (19: 261). Bővebben eddig senki sem elemezte, így a cönológiai rendszerben sem tudjuk elhelyezni. Feltétlenül másodlagosan keletkezett, a cseres-tölgyesek kitermelése után, a majdnem C-szintig erodált talajon. Eddig észlelt érdekesebb növényfajai a következők:

Uralkodó növénye a *Festuca sulcata*, s úgylátszik, legtöbb eleme szintén a pusztafüves lejtők fajáiból kerül ki. Ilyenek: *Pulsatilla nigricans*, *Scabiosa canescens*, *Sideritis montana*, *Verbascum phoeniceum*, *Dianthus pontederiae*, *Allium carinatum*, *A. flavum*, *Muscaria racemosum*, *Koeleria gracilis*, *Andropogon ischaemum*, *Chrysopogon gryllus*. A pannoni *Festucetum sulcate*-val azonban fiziognómiailag sem és eltérő eredete miatt sem azonosítható.

Ezeknek az irtásrétegeknek a geológiai térkép szerint részben miocén meszes konglomerátum, részben kavics az alapkőzete. Hogy a tarvágás

után — ha csak csekély mértékben is — miért nem újult fel, arra többféle magyarázat lehetséges. Valószínűleg szerepet játszik a legeltetés. Azonkívül a meszes konglomerátum feletti talaj eredetileg is sekélyebb lehetett, könnyebben pusztulhatott le, mint amely a kavicsokon alakult ki, így a 3. erdőtag nagy kopárja valószínűleg a meszes konglomerátumnak is köszönheti eredetét. Itt említhetjük meg, hogy a kopár szélén helyenként egy keskeny galagonya - kökény - ostorménfa cserjés sáv húzódik, melyben *Lithospermum purpureo-coeruleum*-ot is találtam. Ebből esetleg arra következtethetünk, hogy a meszes konglomerátum erdeje talán nem is cseres, hanem mészkedvelő tölgyes lehetett. Az egyetlen példányban talált molyhos tölgy (*Quercus pubescens*) a 2 c erdő-részben is erre látszik mutatni.

A kopár helye a térképről pontosan megállapítható. Faállománnyal való betelepítése fontos feladat.

**Erdőtelepítési javaslat.** Az eddigi erdősítési kísérletek nem jártak eredménnyel. Ezek tányéros ültetéssel, feketefenyővel, kisebb részben erdei fenyővel történtek. A jövőbeni erdősítésre az alábbi módszert javasolhatjuk, amelyet az Ugodi Erdészetnél *Majer Antal* útmutatása alapján végeztünk el.

Rétegvonal irányában széles (1,5 m) pásztákban a gyepet teljesen eltávolítjuk. A pásztákban két párhuzamosan futó sorban ültetjük a csemetéket, mely sorok a pászta szélétől és egymástól is 50 cm-re legyenek. A csemetetávolság 1 m. A pászták szélei egymástól 1,5 m-re lehetnek. Telepítésre felhasználható fafajok: 10% ktT, 50% Ff, 10% Ef, 10% moT, 10% nH, 5% vadgyümölcs (pl. cseresznye, sajmeggy, barkóca), 5% mJ; cser esetleg elegyarány nélkül. Ha van elég sok tölgymakkunk, a csemeté-ültetés helyett vethetünk is, egy-egy fészekbe a csíráképtől függően 4—6 szem makkot. Az elegyítés a tölgyek és fenyők esetében csoportosan, a többinél szálanként történjék. A pászták gyomtalanítására nagy gondot kell fordítani.



8. ábra. A széki erdő legritkább növénye, a pók bangó (*Ophrys fuciflora*)

### Égerláp (*Thelypteridi-Alnetum*)

Ez az erdőtípus eredetileg sem lehetett nagykiterjedésű. Ma csak egészen töredékesen fordul elő, a 8. tagban. Faállományát kitermelt idősebb törzsek gyökérsarjaiból felverődött, igen ritka állású 20—30 éves fák alkotják. Aljnövényzetében a *Lastrea thelypteris* tömeges. Magról kelt égercsemetével ezt a területet célszerűen be lehetne erdősíteni.

### Fűzláp (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*)

Apró foltokban többfelé előfordul, tipikus állománya található a 21 d erdőrészletben. A láprétek beerdősülését a hamvasfűz (*Salix cinerea*) indítaná meg, ha ezeket nem kaszálnák. Más részről a ligeterdőkben, de néha még a gyertyános-tölgyes fiatalosokban is találunk egy-egy hamvasfűz bokrot, mint a szukecessziósorozat korábbi állapotának maradványát.

Lényeges faja a *Calamagrostis canescens*. Flóraelem-spektrumában feltűnő az extrazonális elemek mondhatni teljes hiánya. Ez a társulás euráziai eredetűre és általános elterjedtségére utal.

*Simon T.* szerint (39 : 153) a fűzlápok, „... mint az ősi növényzet megőrzői, lényegesek és fenntartandók. Fennmaradásuk legegyszerűbben 5—10 évenkénti gondos kitermeléssel érhető el (télien!), mikor jónéhány ürméter galyat adnak”.

### Kőrisliget (*Cariceto remotae-Fraxinetum*)

Szil-kőrís-tölgy liget között, ennek vizesebb helyein, két ponton fordul elő, kis kiterjedésben. E két termőhelyéről valók az alábbi cönológiai felvételek.

	1.	2.		1.	2.
Lombkoronaszint borítása %	70	90	<i>Circaea lutetiana</i>	—	+
<i>Acer campestre</i>	1	+	<i>Galium aparine</i>	—	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	4	5	<i>G. palustre</i>	+	—
<i>Ulmus laevis</i>	1	1	<i>Sambucus nigra</i>	—	+
<i>U. campestris</i>	—	1	<i>Viburnum opulus</i>	+	—
<i>Carpinus betulus</i>	2	—	<i>Valeriana dioica</i>	+	—
<i>Quercus robur</i>	1	+	<i>Oxalis stricta</i>	+	—
Cserjeszint borítása %	20	10	<i>Geranium robertianum</i>	+	1
<i>Crataegus monogyna</i>	+	—	<i>Fraxinus excelsior</i>	1	+
<i>Acer campestre</i>	+	+	<i>Ajuga reptans</i>	1	2
<i>Euonymus europaeus</i>	+	—	<i>Prunella vulgaris</i>	+	—
<i>Rhamnus catharticus</i>	+	+	<i>Galeopsis pubescens</i>	—	+
<i>Frangula alnus</i>	+	—	<i>Satureja vulgaris</i>	+	—
<i>Cornus sanguinea</i>	+	—	<i>Lycopus europaeus</i>	+	—
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	2	<i>Scrophularia nodosa</i>	+	—
<i>Ligustrum vulgare</i>	—	+	<i>Plantago major</i>	+	—
<i>Ulmus campestris</i>	1	1	<i>Cardamine impatiens</i>	—	+
<i>Carpinus betulus</i>	2	—	<i>C. amara</i>	+	—
<i>Quercus robur</i>	1	—	<i>Viola odorata</i>	—	2
Gyepszint borítása %	70	60	<i>V. silvestris</i>	+	—
<i>Ranunculus repens</i>	1	+	<i>V. elatior</i>	+	—
<i>R. acer</i>	+	—	<i>Senecio aquaticus</i>	+	—
<i>Crataegus monogyna</i>	—	+	<i>Cirsium canum</i>	+	—
<i>Rubus caesius</i>	+	—	<i>Leontodon hispidus</i>	+	—
<i>Fragaria vesca</i>	+	—	<i>Taraxacum officinale</i>	+	—
<i>Geum urbanum</i>	+	1	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1	—

Stellaria media	— 1	Tamus communis	— +
S. nemorum	— 1	Carex divulsa	1 —
Lysimachia nummularia	— 2	C. remota	4 3
L. vulgaris	1 —	C. silvatica	— 1
Rumex sanguineus	+ +	Festuca gigantea	— 1
Urtica dioica	— +	Brachypodium silvaticum	1 1
Carpinus betulus újulat	1 —	Dactylis glomerata	1 1
Quercus robur újulat	— +	Deschampsia caespitosa	2 —
Convallaria majalis	+ —		

A felvételi adatok a következők:

1. Devecser 21 c erdőrészt, 400 m<sup>2</sup>, 1957. IX. 1.
2. Devecser 18 d erdőrészt, 400 m<sup>2</sup>, 1957. IX. 15.

Lombkoronaszintjében tehát a kőris uralkodik. Későbbi vizsgálatokkal döntendő el, hogy ez a kőris melyik faj, lehetséges ugyanis, hogy alföldi előfordulásaihoz hasonlóan a nedves termőhelyeken itt is a hegyesfogú kőris (*Fraxinus oxycarpa*) él. Az állományok elég zártak, a legnagyobb tömeget kitevő kőrisek jó fejlődésűek. Aljnövényzetében ritka karakterfaj él: az erdei esillaghúr (*Stellaria nemorum*). Uralkodó aljnövénye a ritkás sás (*Carex remota*) gley-jelző, ezért nemesnyárák ültetése nem ajánlható a termőhelyére.

A zalai flórajárás más részein is előfordulnak kisebb, szép állományai (*Pócs T. szóbeli közlése*).

#### *Szil-kőris-tölgy liget (Querceto-Ulmetum)*

Az alluviális hordalékon álló erdők nedvesebb részein ezt a társulást találjuk. Egészben véve mégsem nagy a kiterjedése.

Többnyire teljesen zárt, fiatal állományok képviselik, kialakult aljnövényzet nélkül. Jellemző sásfaja a *Carex umbrosa*, ennek jelenlétéről ismerhető fel biztosan. Előfordul a *Hemerocallis lilio-asphodelus* és többnyire gyakori a *Paris quadrifolia*. A névadó szil, kőris, kocsányos tölgy alkotják a faállomány zömét.

Az állományok tisztításánál a kocsányos tölgyet feltétlenül előnyben kell részesíteni. Elegyként a bentlevő gyertyán, kőris, szil, nyír, mezei juhar, hamvasfűz meghagyható. Ha cser van az állományban, el kell távolítani.

Idősebb, de teljesen kiritkult ligeterdő áll a Csigere-patak mellett. Ezt a termőhelyet legjobb lenne gyorsan növekvő lombfélékkel, főleg nemesnyárákkal felváltani. A ma ott levő, rendkívül elgyomosodott, értéktelen állomány nem tartható fenn tovább. A terület keleti szélén levő degradált ligeterdő-rét komplex átalakítható szil-kőris-tölgy ligetté, vagy betelepíthető nemesnyárákkal.

#### *Űde gyertyános-tölgyes (Querceto-Carpinetum asperuletosum)*

Az egész feldolgozott területen két erdőtípus-csoport játszik lényeges szerepet: a gyertyános- és a cseres-tölgyes.

Mint már említettük, a gyertyános-tölgyes edafikus társulásunk, holo-cén hordalékon, mindig űde termőhelyen keletkezett. Vízáró réteg esetén



9. ábra. Az előtérben láprét (*Molinietum coeruleae*), háttérben a láprétből a szukcesszió folyamán kialakult gyertyános-tölgyes (*Querceto-Carpinetum*)

kialakulhat a dombok tetején is, a láprét-füzláp-ligeterdő sorozat végső stádiumaként. Uralkodó aljnövénye üde termőhelyének megfelelően a szagos müge (*Asperula odorata*).

Növényföldrajzilag gyertyános-tölgyesünk a *Qu.-C. croaticum* szub-asszociáció fajokban elszegényedett észak-zalai állománya. Itt említem meg, hogy a társulás újabban szokásos (Pócs 1955 ined., Soó 1957) kétféle választásával (kocsánytalan, ill. kocsányos tölgy előfordulása szerint) nem foglalkoztam. Termőhely és erdőművelési elvek szempontjából széki erdei viszonylatban ez az elválasztás nem látszik célszerűnek.

Eredetileg a gyertyános-tölgyesek uralkodó fája a kocsányos tölgy lehetett. Ezt az idős példányok igazolják, melyek még itt-ott az állományokban, vagy szabad állásban megtalálhatók. Ezek az idős fák számunkra felbecsülhetetlen értékűek, mert részben a múltbeli erdőkép rekonstrukciójára nyújtanak módot, részben makktermésüket az erdő helyes visszaalakítására használhatjuk fel. (Nem hangsúlyozhatjuk eléggé a magszármasítás fontosságát, a mag fajonkénti gondos elválasztását és megfelelő helyre megfelelő fafaj ültetését.)

Ma a felső lombkoronaszintet (mesterségesen behozva) a gyertyános-tölgyes termőhelyén is cser alkotja. Ezért a valódi cseres-tölgyestől való elválasztása igen fontos. Erre nagyon jó támpontot nyújt az őshonos aljnövényzet, melyet a cser behozatala még nem érintett károsan. A gya-

korlat számára könnyű elválasztás céljából az alábbiakban megadjuk azokat a legfontosabb növényfajokat, melyek a Széki erdő gyertyános-tölgyeseiben mindig megtalálhatók, a cseres-tölgyesekben nem.

*Lombkorona- és cserjeszintben:* kislevelű hárs (*Tilia cordata*), korai és fürtös (hegyi) juhar (*Acer platanoides* és *A. pseudo-platanus*).

*Gyepszintben:* gombornyó (*Sanicula europaea*), podagrafű (*Aegopodium podagraria*) szagos müge (*Asperula odorata*), pettyegetett tüdőfű (*Pulmonaria officinalis*), kontyvirág (*Arum maculatum*).

A fenti fajok jelenléténél is fontosabb megkülönböztető bélyeg a cseres-tölgyes jellemző fajainak hiánya, ezek felsorolását l. később.

A cser nem való erre a termőhelyre. Túl nedves ez a számára, amit többé-kevésbé értéktelen, fagyléces, rákos vagy satnya törzsek nevelésével árul el. Ezen állományoknak a jelenleginél sokkal magasabb fatömeg-termelésű gyertyános-tölgyessé való visszaalakítása lehetséges. Ezt a munkát minél hamarabb meg kell kezdeni. Már a jelenlegi fiatalosokat is jelentősen feljavíthatjuk a javafák szakszerű kijelölésénél, az idősebb állományokban pedig a kitermelés előtti alátelepítéssel érhetünk el eredményt. *A gyertyános-tölgyesek talaja ma is jó*, így ez nem akadályunk munkánknak. Részletes teendőinket az alábbiakban ismertetjük.

A területet nagy részét kitevő fiatalosokban általánosan a következő a kép: a 3—4 m magas, rendkívül sűrű állomány kb. háromnegyed része gyertyánból áll. A többi fafaj cser, kislevelű hárs, mezei juhar, cseresznye. Igen ritkán kocsányos, illetve kocsánytalan tölgy is van benne. Öreg, korhadó tölgy-tuskók jelzik a ma csaknem elegendő gyertyánosokban is, hogy itt a tölgy őshonos volt. A *tisztítások* során a javafák kijelölését igen gondosan kell végezni, ezek lehetőleg hársak, *jönővessű* gyertyánok, illetve nemes tölgyek legyenek. A cser, galagonya, kökény kivágandó. Egyéb töltelékfák meghagyhatók, ha a javafákat nem akadályozzák. A nyíreket mindenütt óvni kell.

Az idősebb állományokban, ha aránylag még elfogadható fejlődésű a cser, véghasználat előtt kell alátelepíteni. Alátelepítésre 40% ksT, 20% Gy, 10% B, 10% vT, 10% kH és 10% egyéb fafaj (Csn, hJ, kJ, Ef, Sf) ajánlható. Alátelepítés után csak fokozatosan, több évre nyúló kitermeléssel szabad eltávolítani az állományt. A kitermelés mindig télen, hóban történjék, hogy alátelepítésünket ne veszélyeztessük.

Ahol gyérítési korú, de annyira rossz az állományunk (akár cser, akár rossznövessű gyertyán alkot koronaszintet), hogy nem érdemes fenntartani, az előbbi fafajelosztásban szintén alátelepítést kell végeznünk. Utána a koronaszint szintén fokozatosan, telente távolítandó el.

Helyenként előfordulnak vágásérett, eredeti állapotú gyertyános-kocsányos tölgyesek is. Itt csak akkor szabad vágunk, ha megfelelő mennyiségű természetes újulattal biztosítottnak látjuk az erdőrészt jövőjét. A természetes újulat hézagaiba vöröstölgy ültetése kívánatos. Kellő újulat hiányában ne vágjunk, mert a terület elfüvesedik.

Természetesen mindig esetenként kell elbírálni, hogy egy-egy erdő-részletben mi a teendő.

Okszerű erdőgazdálkodással idővel az országszerte méltán híres Sárvár-környéki gyertyános-tölgyesekhez hasonló erdőket hozhatunk létre. Az



10. ábra. Cseres-tölgyes (*Potentillo-Quercetum*)  
gazdag aljnövényzettel

is, amely azonban itt sohasem nő fává. *Gyepszintje* faj- és egyedgazdag (10. fénykép), típusképzője legnagyobb területen a felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla*). A 8. táblázat valamennyi felvétele ebből a típusból származik. Az 1., 2. tagokban teljesen, a 10. és 11. tagokban részben a keskenylevelű perje (*Poa pratensis* ssp. *angustifolia*) az uralkodó (típusképző) aljnövény. Ez erős legeltetést jelez, különben eredetileg minden valószínűség szerint ez a típus is *Festuca heterophylla*-s volt. A legeltetés hatására hiányoznak ebből a típusból a *F. heterophylla*-sban különben mindig meglévő jellemző, de a legeltetésre kényes növényfajok (*Asphodelus* stb.).

Cseres-tölgyesünk növénycönológiai helyzetével kissé bővebben kell foglalkoznunk.

Nem vitás, hogy társulásunk a tölgyesek sorozatába (*Quercetalia pubescentis-petraeae*) tartozik. Ezen belül azonban a régi száraz tölgyesek assz.-csoportját (*Quercion pubescentis-petraeae*) Zólyomi B. és Jakucs P. több részre osztotta (56 : 227-229), melyek közül hazánkban az *Orneto-Ostryon*, *Aceri (tatarici)-Quercion* és *Quercion petraeae* assz.-csoportok találhatóak. Ezek közül a mi társulásunk az utóbbiba tartozik, amit igazol az, hogy *Orneto-Ostryon*-faj nincs benne, *Aceri-Quercion*-faj egy (*Iris variegata*),

ottani erdőművelési elvek feldolgozása részletes tanulmányt igényel. Reméljük, hogy a Sárvári Állami Erdőgazdaság kiváló szakemberei mihamarább közre is adnak egy ilyen tanulmányt.

*Száraz cseres-tölgyes (Potentillo-Quercetum petraeae-cerris)*

A Széki erdő zonális növény-társulása. A dombok tetejét és — kitettségre való tekintet nélkül — oldalait is ez foglalja el addig, amíg a miocén kavicstakaróra települt szárazabb barna erdőtalaj terjed. *Lombkorona-szintjében* uralkodó a cser; a kocsánytalan tölgy ma sokkal kisebb szerepet játszik, mint régen. A cser eredeti mennyiségénél ma sokkal nagyobb mértékben szerepel, mint erre már az előzőkben kitértünk. *Cserjeszintje* mozaik-szerű, helyenként dús, helyenként pedig hiányzik. Legtöbb benne a fagyal, sok a galagonya, valamint a gyertyán



míg *Quercion petraeae*-faj négy (*Potentilla alba*, *Euphorbia angulata*, *Pulmonaria angustifolia*, *Carex montana*) fordul elő s mindegyik legalább III konstancia-értékkel. Ami az asszociációt illeti, bár Libbert (27) leírása a *Potentillo-Quercetum*-ról talán nem egészen szabatos és más rokon társulásra is alkalmazható, Knapp (22) 1942-ben közzétett értelmezésébe a mi társulásunk beleillik.

Felvetődhet a kérdés, miért nem tárgyalom társulásunkat *Soó R.* (43, 44a) rendszere szerint, különösen azután, hogy a réteket teljesen [(Systematische Übersicht...(44)] s az erdőket is részben [(Provisorische Einteilung...(43)] az ő legújabb munkája alapján vettem fel.

A *Provisorische Einteilung...*-ban *Soó* két olyan társulást említ, melyek cseres tölgyesünk rendszerezésénél szóba jöhetnek. Egyik a *Quercetum petraeae-cerris* *Soó* (57.) Azerről adott rövid jellemzésben (p.5-6.) említett, a társulásra jellemző fajok közül nálunk hiányzik a *Fraxinus ornus*, *Prunus mahaleb*, *Cornus mas*, *Dictamnus albus*, *Euphorbia polychroma*, *Achillea distans*. Megvan viszont az igen lényeges *Pulmonaria angustifolia*. (V.ö. a flóraelem-spektrumban (47. old.) a közép-európai elemek aránylag magas %-át a kontinentális, pontusi-mediterrán, szubmediterrán elemekhez képest). A *Soó* által más helyen említett (44a:369) *Quercetum petraeae-cerris pannonicum*-hoz már csak Transdanubicum-i fekvése s amiatt sem vonhatjuk, mert számos jellemző és nagy tömegben jelenlevő eleme (pl. *Pulmonaria angustifolia*, *Genista germanica*, *Euphorbia angulata*, *Galium silvaticum*) alig éri el a Középhegységet.

A *Borhidi* (3a:355) által a somogyi homokterületről említeit *Potentillo-Quercetum asphodeletosum* jellemző faja közül nálunk a *Homerocalis*, *Muscari botryoides*, *Carex fritschii* hiányzik, a somogyi társulásban nincs pl. *Pulmonaria angustifolia*, *Galium silvaticum*, *Carex montana* és *Tamus*, fiziognómiája és ökológiája is más. *Borhidi* szóbeli közlése szerint ugyanis fiziognómiailag nagyon hasonlítanak ezek az erdők az alföldi *Festuceto-Quercetum roboris*-okhoz, a mi társulásunk viszont zárt szálerdői Szerintem a kemenesaljai állományok is közelebb állnak a miénkhez, mint a somogyiakhoz (pl. mindkettő kavics-altalajon áll). A kérdés végleges eldöntésére további kutatásokat szándékozom végezni.

A *Provisorische Einteilung...* másik szóba jövő társulása a *Tilieto-(argenteae)-Quercetum cerris transdanubicum* *Soó* 57, azonban az ennek jellemző fajaiként említettek (p.9.) közül nálunk csak az *Asphodelus*, *Tamus* és *Luzula forsteri* van meg, a többi teljesen hiányzik.

Véleményem szerint a magyarországi cseres-tölgyesek közül a valódi *Potentillo-Quercetum*-hoz a mi társulásunk áll legközelebb (ezért illesztettem *Zólyomi-Jakucs* rendszerébe, kik megtartották ezt a nevet), ugyanez volt a véleménye *W. Matuszkiewicz*-nek is. *W. Matuszkiewicz* a nyugatlengyel (a II. világháború előtt keletnémetországi) *Potentillo-Quercetum*-ok legjobb ismerője, kivel a XII. IPE alkalmával a kérdésről beható eszmecsere folytattam.

A. és *W. Matuszkiewicz* (29 és 30) a nyugatlengyelországi *Potentillo-Quercetum*-ot bő táblázati anyagon alapuló kiértékelés közlésével dolgozták fel. *W. Matuszkiewicz* alapnak elfogadja az asszociáció *Libbert-Knapp* féle értelmezését mind a nyugatlengyelországi, mind az észak-

zalai *Potentilla*—*Quercetum*-ra, mivel a szerinte leglényegesebbnek tartott karakterfajok mindegyikben megtalálhatók (*Ranunculus polyanthemos*, *Potentilla alba*, *Euphorbia angulata*, *Pulmonaria angustifolia*, *Carex montana*). Az észak-zalai állományokat a mi véleményünkhöz hasonlóan önálló földrajzi variánsnak tartja (*W. Matuszkiewicz* szóbeli közlése). — Nagyon jól megegyezik a mi társulásunk az *Oberdorfer* (31) által Dél-Németországból ugyanezen név alatt közölttel.

A több jugoszláv szerző (*Horvat*: 11 és 12; *Jovanovič*: 18; *Tomazič*: 51) által közölt *Quercetum confertae-cerris* asszociáció, amelybe a jugoszláviai cseres-tölgyeseket is bevonják, a közölt felvételek tanúsága szerint nem egyöntetű. Az illir, balkáni elemek és sok mediterrán növény hiánya miatt sem tartozhat ide a mi cseres-tölgyesünk.

Társulásunkkal *Zólyomi B.* (53) a Kemenesalján foglalkozott először, *Querceto-Potentilletum albae asphodeletosum* néven, bár táblázat közlése nélkül említi. Ez a név ökológiai szubasszociáció jelölésére megfelelő, mert az *Asphodelus albus* jellemző tömegben fordul elő benne azonkívül, hogy ragaszkodik is a társuláshoz, tehát — legalábbis lokális — karakterfaj. Szükséges azonban, hogy mint geográfiai lokál-asszociáció is elnevezzük s így, miután feltételezhető, hogy a Délnyugat-Dunántúlon ugyanez a társulás terjedt el Dél-Zalától (V.ö. 3/a) a Kemenesaljáig, növényföldrajzi jelölésére a *praeillyricum* új nevet kívánjuk bevezetni. Leírása a mellékelt 8. táblázaton történik. Differenciális fajai: *Genista germanica*, *Galium silvaticum*, *Knautia drymeia*, *Veratrum nigrum*, *Asphodelus albus*, *Tamus communis*.

Említettük az előbbieken, hogy — mivel a gyertyános-tölgyes lombkoronaszintjét is cser alkotja — igen fontos a gyakorlatban a két típus megkülönböztetése. A *Poa angustifolia*-s cseres-tölgyesnél ennek a fajnak tömeges fellépése máris jó elkülönítő bélyeg, mert ez a fű gyertyános-tölgyesünkben nem él. A *Festuca heterophylla*-s típusnál a cseres-tölgyes az alábbiakban különbözik a gyertyános-tölgyestől.

A fiatalosok mindig ritkák, tele apróbb-nagyobb tisztásokkal. E tisztásokon a később említendő jellemző lágyszárú növényeken felül — felvételen kívül — az alábbi érdekesebb növényeket észleltem: *Anemone silvestris*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Cynoglossum hungaricum*, *Scorzonera purpurea*, *Ornithogalum pyramidale*, *Iris graminea*. Ezeket a zárt erdőben nem találjuk, hanem a többé-kevésbé irtásjellegű kis tisztásokon, vagy az erdő szélén.

Idősebb állomány esetén *lombkoronaszintben* a néhány 100 éves kort is meghaladó kocsánytalan tölgyfa bizonyítja, hogy őshonos a területen. Minden eszközzel védeni kell ezeket az utolsó példányainkat, részben vegetációtörténeti szempontból, részben pedig, mert legcélszerűbb lenne a cseres fiatalosok feljavítására ezek makkját felhasználni, akár vetésre, akár csemetekerti nevelésre.

*Cserjeszintben* a *fagyal* tömeges fellépése jellemző, mint hazánk más részein is a cseres-tölgyesekben.

*Gyepszintben* az alábbi fontosabb növények találhatók, a Széki erdőben csak cseres-tölgyesben: fehér pimpó (*Potentilla alba*), sváb rekettye (*Genista germanica*), piros gölyaorr (*Geranium sanguineum*), szögletes

kutyatej (*Euphorbia angulata*), keskenylevelű tüdőfű (*Pulmonaria angustifolia*) sátoros margitvirág (*Chrysanthemum corymbosum*), pókhálós imola (*Centaurea stenolepis*), királyné gyertyája (*Asphodelus albus*), tarka nőszírom (*Iris variegata*), hegyi sás (*Carex montana*), felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla*, tömegesen).

Fiatal és idős állományokban egyaránt, de főleg a kis tisztásokon és az erőszéleken igen feltűnő tavasszal a kék színű (keskenylevelű tüdőfű) és a halvány Sárga (tavaszi kankalin) virágtömeg; nyár elején a sváb rekettye erős Sárga és a genyőte vagy királyné gyertyája pompás fehér füzére. Nyáron a liláspiros (piros golyaorr), nyár végén a halványlila (pókhálós imola) szín ütközik ki az aljnövényzet zöldjéből. Mindezekről a valódi cseres-tölgyes igen könnyen felismerhető.

Általában ezek az erdők is eléggé leromlott állapotban vannak. Radikális feljavításuk csak a véghasználat előtti alátelepítéssel lehetséges. Mindamellettt a véghasználatig is módunkban áll a jelenlegi állapotot javítani s ennek megfelelően az alábbi javaslatokat tehetjük.

*Fiatalokban* a meglévő tölgyeket fel kell kutatni és a javafákat lehetőleg ezekből kijelölni. Fel kell karolni a jelenlevő vadgyümölcsöket és a nyírt is. Kivágandó a galagonya, erősen vissza kell szorítani a csert, javafának cserből csak a valóban kifogástalan egyedek jelölhetők ki. A többi töltelékfa (mezei juhar stb.) meghagyható. A cseres-tölgyes fiatalosok újlathányából keletkezett, kisebb, de nagyszámú és dűsfűvű tisztásának beerdősítése nehéz, de tovább nem halasztható feladat. Mindenekelőtt alapos gyephántásra van szükség, lehetőleg 1,5—2 m átmérőjű tányérokban. Hogy a gyökérkonkurrenciát leszorítsuk, a gyephántást mélyen kell elvégezni és a fűgyökereket is eltávolítani. Egy-egy tányérba 5 db csemete ültethető: egy középre, a többi négy e köré, négyszög alakban, de a tányér szélétől még legalább 30—40 cm távolságban. (Fenti módon erdősítettünk az Ugodi Erdészetnél siskafű elleni védekezés céljából, *Majer A.* útmutatása alapján). Felhasználható



11. ábra. Cseres-tölgyes gyepszintje kora tavasszal, az előtérben királyné gyertyája (*Asphodelus albus*)

fafajok: 50% Ef, 40% ktT (lehetőleg helyi eredetű makkból), 10% Csny, baBe, Kt, Al, mJ, nH, Sf. Az elegyítés fenyő és tölgy esetében csoportos, a többi fafajnál szálankénti legyen. A tányérok állandó kapálására és a füves vegetáció sarlózására nagy gondot kell fordítani.

*Gyérítendő* állományokban a kijelölésnél feltétlenül át kell térni a felső szintbeli gyérítésre. Javafának csak egészséges, jó növekedésű cser egyed jelölhető, ha tölgy nincs. Ha van tölgy, ennek fejlődését minden eszközzel segítenünk kell. Ha majd a mai gyérítendő korban levő állományaink véghasználatra kerülnek, alátelepítésükről gondoskodnunk kell, hogy a következő erdő-generáció a jelenleginél értékesebb legyen.

*Véghasználat* előtt a cseres-tölgyeseket alá kell telepíteni. Erre a célra felhasználható fafajok: 60% ktT, 30% Ef, 10% egyéb (Csny, baBe, Kt, Al, mJ, Nyi, nH, Sf). Elegyítés a főfafajoknál csoportos, az egyéb fafajok esetében szálankénti legyen. Csermakk az anyafákról kerül annyi a talajra, amennyire az elegyben szükség van, így ezt külön nem emlitem. Az alátelepítésről a főállományt csak fokozatosan és csak magas hótakaró esetén, télen szabad eltávolítani. Az erős pázsitfű-gyökérkonkurrencia miatt az ültetést itt is célszerű nagy tányérokban és lelkiismeretes ápolással végezni.

Végezetül még annyit, hogy két fő erdőtípusunk közül a gyertyános-tölgyes a nagyobb produkciót adó állomány, *de csak a neki megfelelő* termőhelyen. Ne essünk abba a hibába, hogy cseres-tölgyeseinket gyertyános-tölgyessé akarjuk átalakítani, mert ez úgysem sikerülhet az eltérő termőhelyi viszonyok miatt. Cseres-tölgyeseinkben is szerepel cserjeszintben a gyertyán, de fává nem nő, mert a termőhely száraz neki s így lombhullatásával sem járul hozzá a talaj javításához számottevően. A természet útmutatását jelen esetben is a magunk hasznára kell fordítanunk.

#### MEGJEGYZÉSEK A TERÜLET ERDŐRENDEZÉSI IRÁNYELVEIHEZ

A mellékelt erdő- és réttípus térkép adatait az erdőrészetek jövőbeni kialakítása során is figyelembe vehetjük. Az eddigi erdőrendezési munkák során is teljesen helytálló volt a rétek feltüntetése és a fiatal állományoknak az idősektől történt elválasztása. Amiben változtatnunk kell az eddigieken, az a cseres- és gyertyános-tölgyes erdőtípusok különválasztása, mert ezek más-más erdőművelési tevékenységet kívánnak meg, mint erre az előbbieken kitértünk. Miután ezek a típusok nagy területeket foglalnak el, különválasztásuk nem okoz különösebb nehézséget.

*Javaslataink a következők:*

1. A különböző réttípusok ezután is megmaradhatnak egy erdőrészletben.

2. A gyertyános-tölgyesekből le kell választani a láp- és ligeterdőket külön erdőrészletbe. (Ez munkatöbblet szempontjából nem jelent sokat, mert kevés ilyen terület van. Termőhelyi és faállományviszonyaik ellenben annyira eltérők, hogy ez az elválasztást megindokolja). Egy

erdőrészletbe vonhatók azonban ekkor is pl. a kőris és szil-kőris-tölgy ligeterdő, illetve a fűz- és égerláp.

3. Külön erdőrézletbe kell venni a cseres- és gyertyános-tölgyeseket akkor is, ha ezek korban kb. megegyeznek. Eddig ugyanis az elválasztás csak kor szerint történt s az erdőrézlethatárokat utak szolgálták, melyek azonban nem haladnak az erdőtípus-határokon.

4. Külön erdőrézleteket kell kialakítani a természetvédelmi területek számára, melyekről az alábbiakban lesz szó.

#### TERMÉSZETVÉDELMI KÉRDÉSEK

A terület növény- és állatvilágában olyan fajok is előfordulnak, melyek hazánkban unikum-számba mennek s így fennmaradásuk biztosítása elsőrendű kulturális érdek.

Az alábbi természetvédelmi intézkedéseket javasoljuk:

1. Fel kell kutatni az egész területen a 200—300 éves kort is elért idős fákat. Ilyenek pl. a 21 d erdőréz kocsányos tölgyei, egyes helyeken meglevő kocsánytalan tölgyek, már a noszlopi község határba (vagyis a Becsei erdőbe) eső 3 idős bükkfa, a 6 tag északi szélén levő kislevelű hársak. Ezeket természetes elpusztulásukig fenn kell tartani. Magtermésük begyűjthető és felhasználható.

2. Mind a réteken, mind az erdőkben azonnal és teljesen meg kell szüntetni a legeltetést.

3. A 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 19 tagokban levő réteken további vízlevezető árkok ásását és erdősítést nem lehet engedélyezni, a rétek érdekes lápréti növényvilága miatt. A kaszálás megengedhető, sőt szükséges, mert különben a rétek beerdősülnek.

4. A mai 13 d erdőrézletben levő Mogyoróskút környékén a véghasználatot helyszíni bejárás alapján megállapítandó nagyságú területen szálalóvágásra kell korlátozni. Indokolás az, hogy itt található a legtipusosabb gyertyános-tölgyes és úgyszólván az egész területen csak itt van állományban bükkfa. Különben ez a terület kedvelt kirándulós hely, melynek eredeti állapotban való megőrzése azért is kívánatos.

5. Teljes védelem alá kell helyezni az alábbi területeket, melyeken az összes emberi tevékenységet a rétek kaszálására kell korlátozni:

a) 14 c, d, e, erdőrézlet teljes területe, 15 a, c és d erdőrézlet helyszíni bejárással pontosan körülhatárolandó részei és a 14 b erdőrézletnek az előbbiektől határolt részei, valamint a közbeeső nyiladék. Ez az egész terület összefüggő komplexumot alkot. Itt van az *Ophrys fuciflora* leg-tömegesebb lelőhelye Magyarországon, itt él a *Trollius europaeus*, *Buphthalmum salicifolium* és *Hemerocallis lilio-asphodelus* legszebb állománya a területen és az *Euphydryas aurinia* nevű havasi lepkefaj. Ezeken kívül itt van az egykori cseres-tölgyesek legépebben maradt, legszebb állománya is, az összes jellemző cseres-növénnyel.

b) 16 m és 19 c, d erdőrézlet északi sávja (pontosabb megállapítás helyszíni bejárással) és a velük határos rét. Itt él a *Gentiana austriaca* és *Festuca capillata*, valamint a cseres-tölgyesek néhány szép maradvány-állománya.

c) 21 d erdőrészteljes egészében. Itt él az *Euphydryas aurinia* legnagyobb példányszámában, azonkívül megtalálhatók az *Ophrys fuciflora*, *Trollius europaeus*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Bupthalmum salicifolium*, *Senecio ovirensis* nevű ritka növények. Védni kell a részletben levő idős kocsányos tölgyek miatt is. Ha az itt levő vízlevezető árok e terület kiszáradását jelentősen elősegíti, intézkedni kell az árok feltöltésére.

d) A 21 c erdőrészteljes fekvő zombékosok és fűzlápok teljes védelem alá helyezendők.

A felsorolt területeken a rétek kaszálása csak júliusban engedhető meg, mikorra a védett növények magvait elhullatták. Fák, bokrok kivágását ezeken a területeken meg kell tiltani.

### *Megjegyzések a táblázatokhoz és térképekhez*

A munka célja a terület erdőtípusainak megállapítása és legsürgősebb erdőművelési irányelveinek megadása volt. Ezért mellőztem pl. fatömegadatokat felvételét. Ezt elvégezni és a típusok közti különbségeket ezen az alapon is megállapítani az erdőrendezés feladata lesz.

Előfordult, hogy a terület nem minden típusát láttam tavaszi, nyári és őszi aszpektusban is, így a florisztikai feldolgozás sem tekinthető teljesen befejezettnek. Főleg a Csigere-patak melléke vár még további felkutatásra.

A továbbiakban el kell végezni a terület részletes talajelemzését is. A növények talajigénye szerint készült spektrum ezt természetesen nem pótolhatja, legfeljebb érdekes összehasonlításra nyújt majd alkalmat a talajtani adatok ismeretében.

A térképezett terület az üzemtervi adatok alapján 1288,69 ha. A térkép helyszíni bejárással, de természetesen szembecsléssel készült, így a típusok feltüntetett határai nem alkalmasak arra, hogy ezeket műszerrel ellenőrizzük. Kivétel természetesen, ha a térképen feltüntetett erdőrészteljes-határ egyben típus-határ is volt.

Az eredeti üzemtervi térképen ábrázolt területet nem dolgoztam fel teljesen. A műtől délre eső részeket és a nyugati szélén egy kisebb (néhány erdőrészteljesből álló) területet kihagytam. Ezek részben nem nyújtanak újat a feldolgozott terület-hez képest, részben merőben más természetű problémákat vetnek fel (nemesnyárok telepítése), melyek külön feldolgozást igényelnek.

Megemlítendőnek tartom továbbá, a táblázatok helyes értelmezése végett még a következőket:

1. A subspecies-eket a táblázatokban mindenütt kettős névvel illetttem (pl. *Cytisus aggregatus*), helykímélés miatt.

2. Az összefoglaló spektrum-táblázatok értékeibe az *accidentalis* fajok adatait is belevettem, habár helykímélés miatt a felvételi táblázatokba ezeknek az életforma és flóraelem adatait nem írtam ki. *Accidentalis*-nak tekintettem azokat a fajokat, melyek csak egy felvételben fordultak elő, mégpedig vagy +, vagy 1 értékkel. Kivételt képeznek az asszociáció- és csoportkarakterfajok.

3. Az életformák, flóraelemek, a növények talajigénye és a rendszertani sorrend tekintetében a Kézikönyv (46) adatait vettem át. Egyetlen esetben tettem kivételt: a Kézikönyv „mediterrán” flóraelemeit „szubmediterrán” (= subm.) jelzéssel illetttem, mivel a fogalom értelmezése azóta változáson ment keresztül.

4. Néhány kvadrátfelvételt összehasonlítóképpen a *Becsei*, ill. a *Nagybogdányi legelőbirtokossági erdőben* is készítettem. Ezek a széki erdei felvételektől összetételükben nem különböznek, így a táblázatokba bevehetők.

5. A táblázatokban kurzív szedéssel a konstans és szubkonstans fajokat emeltem ki.

6. „Az egyes társulások fajszáma” c. táblázatban többszintű társulások esetén a szintek fajszáma összeadva több, mint az egész társulásé. Ez onnan adódik, hogy a több szintben előforduló növényfajokat a szintek fajszámába külön-külön vettem fel, az egész társulás fajszámába azonban csak egyszer.

7. A karakterfajokat lokálisan, a feldolgozott területre vonatkoztatva kell érteni.

I. táblázat Phragm itetalia, Magnocaricion, *Caricetum acutiformis-ripariae*

Felvételek sorszáma		1	2	3	4	5	6	A—D	K
Gyepszint borítása %		100	100	100	100	100	100		

*Asszociáció- és csoportkarakterfajok*

H	Cp	<i>Caltha palustris</i>	2	—	—	—	—	2	I
H	Eua	<i>Galium palustre</i>	1	—	+	—	+	+—1	II
H	Ke	<i>Teucrium scordium</i>	—	—	+	+	—	+	II
H	Cp	<i>Scutellaria galericulata</i>	—	—	—	—	+	+	I
HH	Eua	<i>Carex acutiformis</i>	5	5	5	5	5	3—5	V
HH	Eua	<i>C. riparia</i>	—	—	—	4	—	4	I

*Sorozatkarakterfajok*

HH	Kozm	<i>Lythrum salicaria</i>	+	1	+	—	1	1	+—1	IV
H	Eua	<i>Epilobium parviflorum</i>	—	—	—	—	+	1	+—1	II
HH	Kozm	<i>Phragmites communis</i>	—	—	—	—	+	1	+—1	II

*Accidenter*: *Peucedanum palustre* (5), *Myosotis palustris* (1), *Lycopus europaeus* (5), *Lysimachia vulgaris* (6), *Alisma plantago-aquatica* (4), *Iris pseudacorus* (6), *Juncus inflexus* (3).

*Egyéb*

G	Cp	<i>Equisetum palustre</i>	+	—	1	—	1	1	+—1	III
H	Eua	<i>Ranunculus repens</i>	1	—	+	—	1	2	+—2	III
H	Eua	<i>R. acer</i>	+	1	—	—	+	+	+—1	III
H	Eua	<i>Potentilla erecta</i>	—	1	1	—	1	+	+—1	III
H	Eua	<i>P. reptans</i>	—	—	—	—	1	1	1	II
H	Cp	<i>Sanguisorba officinalis</i>	—	1	—	—	+	+	+—1	II
H	Ke	<i>Tetragonolobus siliquosus</i>	—	+	—	—	+	—	+	II
H	Eu	<i>Valeriana dioica</i>	2	+	—	—	—	+	+—2	II
H	Subm	<i>Mentha pulegium</i>	—	—	—	—	+	+	+	II
HH	Eua	<i>M. aquatica</i>	1	1	1	—	1	+	+—1	IV
H	Eua	<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	—	+	—	—	+	+—1	II
G	P-Pann	<i>Cirsium canum</i>	—	1	—	—	+	+	+—1	II
H	Eua	<i>C. oleraceum</i>	1	—	—	—	+	1	+—1	II
H	Eu	<i>Hypericum tetrapterum</i>	+	—	+	—	—	—	+	II
Ch	Eua	<i>Lysimachia nummularia</i>	—	+	+	—	—	—	+	II
M	Eua	<i>Salix rosmarinifolia</i>	—	3	—	—	—	—	3	I
M	Eua	<i>Salix cinerea</i>	—	—	—	—	+	1	+—1	II
H	A-M	<i>Juncus subnodulosus</i>	—	—	—	—	1	+	+—1	II
H	Cp	<i>Molina arundinacea</i>	—	—	—	—	1	1	1	II
H	Kozm	<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	—	—	1	1	1	II

*Accidenter*: *Filipendula ulmaria* (1), *Frangula alnus* (4), *Selinum carvifolia* (5), *Angelica silvestris* (5), *Daucus carota* (6)ú *Galium mollugo* (1), *Viburnum opulus* (1), *Succisa pratensis* (6), *Ajuga reptans* (2), *Plantago major* (6), *Pulicaria dysenterica* (5), *Cirsium palustre* (1), *Ci. rivulare* (1), *Serratula tintoria* (2), *Taraxacum palustre* (2), *Ulmus campestris* (4), *Juncus atratus* (5), *effusus* (6), *Eleocharis palustris* (2), *Carex lepidocarpa* (3), *Poa trivialis* (1).

Mohaszint borítása %		5	5	—	=	—	—		
	<i>Mnium seligeri</i>	—	1	—	—	—	—	1	I
	<i>Chrysohypnum stellatum</i>	1	—	—	—	—	—	1	I
	<i>Calliergon cuspidatum</i>	—	1	—	—	—	—	1	I
	<i>Eurhynchium rusciforme</i>	1	—	—	—	—	—	1	I

Felvételek sorszáma		1	2	3	4	5	A—D	Fr
Gyepszint borítása %		80	75	90	75	60		

		<i>Asszociáció- és csoportkarakterfajok</i>							
Th	Kozm	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	+	—	—	—	—	+	1
Th	Eua	<i>Centaurium pulchellum</i>	+	—	+	+	+	+	4
H	Eua	<i>Plantago intermedia</i>	1	1	+	+	1	+—1	5
Th	A—M	<i>Hypericum humifusum</i>	—	—	—	—	+	+	1
Th	Kozm	<i>Juncus bufonius</i>	—	—	—	—	+	+	1
Th	Kozm	<i>Pycurus flavescens</i>	—	+	—	1	—	+—1	2
Th	Eua	<i>Cyperus fuscus</i>	4	4	4	3	3	3—4	5
		<i>Egyéb</i>							
G	Cp	<i>Equisetum palustre</i>	2	1	1	2	2	1—2	5
HH	Eu	<i>Ranunculus trichophyllus</i> terrestris	—	+	—	+	+	+	3
H	Eua	<i>R. repens</i>	+	+	+	+	+	+	5
H	Eua	<i>Potentilla reptans</i>	+	—	+	—	+	+	3
HH	Kozm	<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	+	+	+	+—1	5
H	Eua	<i>Epilobium parviflorum</i>	+	+	+	—	+	+	4
H	Eua	<i>Galium palustre</i>	1	+	—	—	+	+—1	3
H	Kozm	<i>Verbena officinalis</i>	1	+	+	+	1	+—1	5
HH	Eua	<i>Lycopus eurapaeus</i>	—	+	+	+	+	+	4
HH	Eua	<i>Mentha aquatica</i>	+	+	+	+	+	+	5
H	Eua	<i>Veronica beccabunga</i>	+	+	—	+	—	+	3
H	Eu	<i>Pulicaria dysenterica</i>	+	—	—	—	+	+	2
Th	Eua	<i>Bidens tripartitus</i>	+	+	+	1	+	+—1	5
G	P-Pann	<i>Cirsium canum</i>	—	—	—	+	+	+	2
H	Kozm	<i>Taraxacum officinale</i>	+	—	—	—	+	+	2
Th	Cp	<i>Polygonum hydropiper</i>	+	+	—	+	+	+	4
HH	Kozm	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	—	+	+	+	—	+	3
H	Kt	<i>Juncus atratus</i>	—	+	—	+	+	+	3
H	Eua	<i>J. inflexus</i>	+	—	+	—	1	+—1	3
Th	Kozm	<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	1	+	+	1	+—1	5
Th	Subm	<i>Setaria viridis</i>	—	—	—	+	+	+	2
		<i>Accidenter</i> : <i>Trifolium hybridum</i> (5), <i>Teucrium scordium</i> (3), <i>Veronica anagallis-aquatica</i> (5), <i>Matricaria inodora</i> (5), <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> (1), <i>Tussilago farfara</i> (5), <i>Polygonum aviculare</i> (5), <i>Carex acutiformis</i> (3).							

Mohaszint borítása %

Mniobryum carneum?

2	—	—	—	—	—	1	1
1	—	—	—	—	—		



## 3. táblázat

## Caricetalia davallianae, Caricion davallianae

*Schoenetum nigricantis pannonicum*

Felvételek sorszáma		1	2	3	4	5	A-D	K
Gyepszint borítása %		100	100	100	95	100		

*Asszociáció- és csoportkarakterfaj*

HH	Kozm	<i>Schoenus nigricans</i>	4	5	4	4	4	4-5	V
----	------	---------------------------	---	---	---	---	---	-----	---

*Sorozatkarakterfajok*

H	Ke	<i>Cirsium rivulare</i>	+	2	1	-	-	+ - 2	III
H	A-M	<i>Juncus subnodulosus</i>	+	-	+	-	+	+	III
H	Eu	<i>Caex davalliana</i>	3	1	2	-	-	1-3	III

*Accidenter*: *Taraxacum palustre* (1), *Carex lepidocarpa* (2).

*Osztálykarakterfajok*

H	Eua	<i>Ranunculus acer</i>	1	+	+	+	-	+ - 1	IV
H	Eua	<i>Potentilla erecta</i>	+	1	1	1	1	+ - 1	V
H	Cp	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	1	+	1	+ - 1	V
H	Ke	<i>Tetragonolobus siliquosus</i>	-	-	+	+	+	+	III
H	Kozm	<i>Lythrum salicaria</i>	-	+	1	-	+	+ - 1	III
H	Eu	<i>Polygala amarella</i>	-	+	+	-	-	+	II
H	Cp	<i>Galium boreale</i>	-	-	1	+	-	+ - 1	II
H	Eu	<i>Valeriana dioica</i>	+	+	+	-	-	+	III
H	Eua	<i>Succisa pratensis</i>	+	-	+	+	+	+	IV
Th	Eu	<i>Linum catharticum</i>	-	-	-	+	-	+	I
G	P-Pann	<i>Cirsium canum</i>	-	+	+	-	+	+	III
M	Eua	<i>Salix rosmarinifolia</i>	-	1	1	-	-	1	II
G	Ke	<i>Allium suaveolens</i>	-	-	-	+	+	+	II
H	Eua	<i>Carex distans</i>	1	+	+	+	+	+ - 1	V
H	Cp	<i>Molinia coerulea</i>	-	2	2	2	2	2	IV

*Accidenter*: *Equisetum palustre* (4), *Thalictrum flavum* (4), *Euphrasia rostkoviana* (5), *Cirsium palustre* (2).

*Egyéb*

H	Kt	<i>Galium verum</i>	-	+	-	+	+	+	III
H	Kozm	<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	-	+	+	+	II
H	Eua	<i>Mentha aquatica</i>	+	+	+	-	-	+	III
H	Eua	<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	+	+	-	-	+	II
H	Eu	<i>Pulicaria dysenterica</i>	+	-	-	-	+	+	II
H	Eua	<i>Serratula tinctoria</i>	-	-	1	1	+	+ - 1	III
H	Eua	<i>Leontodon hispidus</i>	-	-	-	+	+	+	II
H	Eua	<i>L. danubiale</i>	-	-	-	+	+	+	II
G	Cp	<i>Carex panicea</i>	+	-	-	-	1	+ - 1	II
H	Eua	<i>Briza media</i>	-	-	-	+	+	+	II
H	Kozm	<i>Deschampsia caespitosa</i>	-	-	-	+	+	+	II

*Accidenter*: *Thalictrum minus* (4), *Filipendula ulmaria* (4), *Doryenium germanicum* (5), *Peucedanum cervaria* (4), *Centaureum uliginosum* (4), *C. pulchellum* (5), (5), *Veronica beccabunga* (2), *Plantago lanceolata* (5), *Inula salicina* (4), *I. britannica* (5), *Chrysanthemum leucanthemum* (5), *Centaurea pannonica* (4), *Lysimachia vulgaris* (5), *Salix cinerea* (1), *Gymnadenia conopsea* (4), *Friophorum latifolium* (1), *Holoschoenus romanus* (4), *Eleocharis palustris* (1), *Carex elata* (1), *Festuca pratensis* (4), *Poa trivialis* (5), *Dactylis glomerata* (2), *Phragmites communis* (5).

| Mohaszint nincs.

*Juncetum subnodulosi pannonicum*

Felvételek sorszáma:		1	2	3	4	5	A—D	K
Gyepszint borítása %		90	100	100	100	100		

*Csoportkarakterfaj*

HH	Kozm	Schoenus nigricans	2	2	—	—	—	2	II
----	------	--------------------	---	---	---	---	---	---	----

*Sorozatkarakterfajok*

H	Ke	<i>Cirsium rivulare</i>	1	.1	1	2	2	1—2	V
H	A-M	<i>Juncus subnodulosus</i>	4	4	4	4	4	4	V
G	Eua	<i>Orchis incarnata</i>	+	—	—	+	+	+	III
H	Eu	<i>Carex davalliana</i>	2	1	+	—	—	+—2	III
H	Cp	<i>C. lepidocarpa</i>	—	—	+	—	—	+	I

*Accidenter*: Taraxacum palustre (1).

*Osztálykarakterfajok*

H	Eua	<i>Ranunculus acer</i>	+	+	+	1	1	+—1	V
H	Eua	<i>Potentilla erecta</i>	+	1	1	+	+	+—1	V
H	Cp	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	1	—	—	1	+—1	III
H	Ke	<i>Tetragonolobus siliquosus</i>	+	+	—	—	+	+	III
H	Kozm	<i>Lythrum salicaria</i>	—	+	+	—	+	+	III
H	Cp	<i>Balium boreale</i>	—	+	+	—	1	+—1	III
H	Eu	<i>Valeriana dioica</i>	+	1	—	1	1	+—1	IV
H	Eua	<i>Succisa pratensis</i>	+	—	—	+	+	+	III
G	P-Pann	<i>Cirsium canum</i>	—	+	+	1	1	+—1	IV
H	Ke	<i>Scorzonea humilis</i>	+	+	—	—	—	+	II
G	Kt	<i>Allium angulosum</i>	+	+	—	—	—	+	II
H	Eua	<i>Carex distans</i>	+	+	—	—	—	+	II
H	Cp	<i>Molinia coerulea</i>	+	1	+	+	1	+—1	V

*Accidenter*: Parnassia palustris (1), Polygala amarella (1), Allium suaveolens (1).

*Egyéb*

H	Eua	<i>Mentha aquatica</i>	—	+	—	+	—	+	II
H	Eua	<i>Eupatorium cannabinum</i>	—	+	+	1	—	+—1	III
H	Eua	<i>Serratula tintorica</i>	+	1	—	—	—	+—1	II
Ch	Eua	<i>Lysimachia nummularia</i>	—	+	+	—	—	+	II
H	Cp	<i>Eriophorum latifolium</i>	+	—	—	—	+	+	II
G	Eu	<i>Carex dinaria</i>	+	1	—	—	—	+—1	II
G	Cp	<i>C. panicea</i>	+	—	—	+	—	+	II

*Accidenter*: Ranunculus repens (3), Galium verum (5), Prunella vulgaris (3), Pulicaria dysenterica (3), Centaurea jacea (3), Hypericum tetrapterum (2), Lysimachia vulgaris (3), Iris sibirica (2), Festuca arundinacea (2), Phragmites communis (1), Deschampsia caespitosa (3), Holcus lanatus (3).

Mohaszint borítása %		40	30	3	—	30		
	<i>Fissidens adiantoides</i>	—	+	—	—	—	+	I
	<i>Chrysohypnum stellatum</i>	3	3	1	—	—	1—3	III
	<i>Calliergon cuspidatum</i>	—	1	—	—	3	1—3	II
	<i>Drepanocladus aduncus kneiffii</i>	—	1	—	—	—	1	I

## 5. táblázat

Molinietalia, Molinion, *Molinietum coeruleae*

Felvételek sorszáma:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	K
Gyepszint borítása %	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95		

*Asszociáció- és csoportkarakterfajok*

H	Eua	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	II
H	Eua	<i>Inula salicina</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	II
G	Eua	<i>Iris sibirica</i>	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	I
G	Eua	<i>Epipactis palustris</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
G	Eu	<i>Carex dinarica</i>	1	+	1	2	+	—	—	—	—	—	+—2	III
H	Kt	<i>C. tomentosa</i>	+	1	2	—	1	—	—	—	—	—	+—2	II
G	Cp	<i>C. panicea</i>	2	2	1	—	1	2	—	1	2	1	1—2	IV

*Sorozatkarakterfajok*

H	Eua	<i>Potentilla reptans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	+	+—1	I
H	Eua	<i>Serratula tintorica</i>	1	1	1	1	1	+	1	+	—	—	+—1	IV

*Accidenter*: *Lathyrus pannonicus* (1), *Valeriana officinalis* s. l. (5), *Senecio barbaraeifolius* (10), *Cirsium oleraceum* (6)  
*Veratrum album* (6), *Juncus atratus* (6), *Orchis palustris* (5), *Deschampsia caespitosa* (7).

5. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A-D	R
Gyepszint borítása %			100	110	100	100	100	100	100	100	95	95		
<i>Osztálykarakterajók</i>														
H	Eua	<i>Ranunculus acer</i>	1	1	1	2	1	+	+	1	2	1	+—2	V
H	Eua	<i>Potentilla erecta</i>	1	2	+	2	1	1	1	1	1	+	+—2	V
H	Cp	<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	+	2	+—2	V
H	Eua	<i>Trifolium pratense</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	II
H	Ke	<i>Tetragonolobus siliquosus</i>	1	1	—	+	1	1	+	+	1	+	+—1	V
H	Eua	<i>Lotus corniculatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	I
H	Kozm	<i>Lythrum salicaria</i>	—	+	+	+	+	+	—	+	—	—	+	III
H	Cp	<i>Galium boreale</i>	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	IV
H	Eu	<i>Valeriana dioica</i>	+	—	—	1	—	—	—	—	+	—	+—1	II
H	Eua	<i>Succisa pratensis</i>	2	2	2	1	2	1	+	1	1	1	+—2	V
Th	Eu	<i>Linum catharticum</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
G	P-pann	<i>Cirsium canum</i>	—	+	+	—	1	+	—	1	1	—	+—1	III
M	Eua	<i>Salix rosmarinifolia</i>	—	—	—	+	1	—	—	—	—	—	+—1	I
G	Ke	<i>Allium suaveolens</i>	—	—	—	—	—	1	+	+	—	+	+—1	II
H	Eua	<i>Carex distans</i>	1	1	1	1	1	2	—	+	2	1	+—2	V
H	Cp	<i>Molinia coerulea</i>	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3—4	V

*Accidenter*: *Polygala amarella* (1), *Euphrasia restkoviana* (6), *Scorzonera humilis* (2), *Sonchus laevipes* (6).

5. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A-D	K
Gyepszint borítása %		100	100	100	100	100	100	100	100	95	95		

## Egyéb

H	Kt	Potentilla alba	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	I
H	Eua	Filipendula vulgaris	+	—	—	—	—	1	+	+	+	+—1	III
H	Kt	Trifolium montanum	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	I
H	Eua	Peucedanum palustre	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	I
TH	Eua	Daucus carota	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	III
H	Kt	Galium verum	+	—	+	—	—	+	1	+	—	+—1	III
Th	Eu	Centaurium minus	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	I
H	Kozm	Prunella vulgaris	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	II
H	Eu	Stachys officinalis	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	I
H	Eua	<i>Mentha aquatica</i>	—	+	+	+	—	+	+	1	1	+—1	IV
Th	Eua	Melampyrum pratense	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	II
Th	Eu	Rhinanthus minor	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	I
H	Kozm	Plantago lanceolata	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	II
H	Eua	P. media	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	I
H	Eua	Eupatorium cannabinum	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	I
H	Eua	Chrysanthemum leucanthemum	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—	III

5. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma:			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A-D	K
Gyepszint borítása %			100	100	100	100	100	100	100	100	95	95		
H	Ke	<i>Cirsium rivulare</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1	+—1	I
H	Eua	<i>Centaurea jacea</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	I
H	Eua	<i>Leontodon hispidus</i>	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	II
Ch	Eua	<i>Lasimachia nummularia</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	1	—	+—1	I
H	A-M	<i>Juncus subnodulosus</i>	+	1	—	—	—	—	—	—	—	+	+—1	II
G	Eua	<i>Gymnadenia conopea</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	II
HH	Eu	<i>Carex elata</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	I
H	Eua	<i>Briza media</i>	+	+	+	—	1	+	—	—	—	—	—1	III
H	Eua	<i>Dactylis glomerata</i>	—	+	—	—	+	—	—	—	1	—	+—1	II
H	Cp	<i>Molinia arundinacea</i>	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	I

*Accidenter:* *Pyrus pyraeaster* (5), *Fragaria vesca* (8), *Sedum sexangulare* (8), *Genista elata* (7), *Trifolium procumbens* (7), *Vicia hirsuta* (1), *Peucedanum cervaria* (8), *Galium mollugo* (9), *Euphorbia villosa* (2), *Fraxinus excelsior* (8), *Pulmonaria angustifolia* (7), *Ajuga reptans* (9), *Thymus glabrescens* (7), *Odontites rubra* (10), *Viola canina* (8), *Gnaphalium silvaticum* (7), *Inula britannica* (6), *Achillea mill folium* (8), *Cirsium vulgare* (10), *Leontodon danubiale* (6), *Hypericum tetrapterum* (9), *Cerastium vulgatum* (2), *Lysimachia vulgaris* (3), *Carpinus betulus* (7), *Quercus cerris* (8), *Qu. robur* (7), *Colchicum autumnale* (1), *Ophrys fuciflora* (1), *Orchis incarnata* (5), *Holoschoenus rumanus* (4), *rex davalliana* (10), *Holcus lantaus* (2), *Danthonia provincialis* (8), *Sieglingia decumbens* (8).

Mohaszint borítása %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—		
<i>Scleropodium purum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	I
<i>Rhytidiadelphus triqueter</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	I

*Calamagrostis-Salicetum cinereae*

Felvételek sorszáma		1	2	3	4	5	A—D	Fr
Cserje- és gyepszint borítása %		100	100	100	100	100		

*Asszociáció- és csoportkarakterfajok*

M	Eua	<i>Salix cinerea</i>	2	2	3	3	3	2—3	5
H	Eua	<i>Calamagrostis canescens</i>	5	5	5	4	2	2—5	5

*Osztálykarakterfajok*

M	Eu	<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+	+	—	—	+	3
H	Eua	<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	+	+	1	1	+—1	5

*Egyéb*

G	Cp	<i>Equisetum palustre</i>	+	—	+	—	+	+	3
H	Eu	<i>Trollius europaeus</i>	+	—	—	+	—	+	2
H	Eua	<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+	+	+	+	5
H	Eua	<i>R. acer</i>	+	—	+	+	+	+	4
H	Eua	<i>Filipendula ulmaria</i>	1	+	1	1	2	+—2	5
HH	Kozm	<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	+	+	—	+	4
HH	Eua	<i>Epilobium hirsutum</i>	+	+	—	—	—	+	2
H	Eua	<i>E. parviflorum</i>	—	—	+	+	+	+	3
H	Eua	<i>Selinum carvifolia</i>	—	—	—	—	+	+	1
H	Eua	<i>Angelica silvestris</i>	+	—	+	+	+	+	4
H	Eua	<i>Galium palustre</i>	—	+	—	—	+	+	2
H	Kt	<i>G. verum</i>	+	—	—	+	—	+	2
H	Eua	<i>G. mollugo</i>	+	—	—	+	+	+	3
M	Eua	<i>Viburnum opulus</i>	+	1	1	1	2	+—2	5
H	Eu	<i>Valeriana dioica</i>	+	+	+	+	+	+	5
HH	Eua	<i>Mentha aquatica</i>	—	—	+	+	—	+	2
H	Adv	<i>Solidago gigantea</i>	+	—	—	+	—	+	2
H	Eua	<i>Cirsium oleraceum</i>	2	1	+	1	2	—2	5
HH	Eua	<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	5
HH	Eu	<i>Iris pseudacorus</i>	1	1	1	—	1	1	4
H	Eua	<i>Juncus inflexus</i>	+	—	+	—	+	+	3
G	Eua	<i>Orchis incarnata</i>	—	—	+	—	+	+	2
H	Cp	<i>Molinia arundinacea</i>	1	—	+	2	4	+—4	4
HH	Kozm	<i>Phragmites communis</i>	+	+	+	1	1	+—1	5
H	Kozm	<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	+	2	2	+—2	3
H	Eua	<i>Calamagrostis epigeios</i>	—	—	+	—	+	+	2

*Accidenter*: *Rubus caesius* (4), *Ligustrum vulgare* (1), *Scutellaria galericulata* (1), *Enula salicina* (1), *Corylus avellana* (4), *Betula pendula* (3), *Colchicum autumnale* (5), *Holcus lanatus* (5).

7. táblázat Fagetalia, Carpinion, *Querceto-Carpinetum asperuletosum*

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	K	
		Lombkoronaszint borítása %	70	80	80	80	90	90	85	80	80	50			
		Cserjeszint borítása %	2	30	2	1	5	10	5	60	40	70			
		Gyepszint borítása %	50	60	95	80	80	65	85	80	70	75			
<i>Asszociáció- és csoportkarakterfajok</i>															
		Lombkoronaszint													
MM	Ke	<i>Carpinus betulus</i>	3	4	4	4	3	4	4	—	5	2	2—5	V	
		Cserjeszint													
M	Ke	<i>Carpinus betulus</i>	1	2	+	—	—	2	+	1	3	4	+	—4	IV
		Gyepszint													
H	Eua	<i>Ranunculus auricomus</i>	+	1	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—	III
Ch	Subm	<i>Vinca minor</i>	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	I
Th	Ke	<i>Melampyrum nemorosum</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	I
M	Ke	<i>Carpinus betulus</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	I
<i>Sorozatkarakter-fajok</i>															
		Lombkoronaszint													
MM	Eu	<i>Tilia cordata</i>	+	—	—	—	4	—	—	—	—	—	+	—4	I
MM	Ke	<i>Fagus silvatica</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	I
		Cserjeszint													
M	Eu	<i>Tilia cordata</i>	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+	—	II
		Gyepszint													
M	A—M	<i>Hedera helix</i>	—	2	—	—	—	1	2	2	—	2	1—2	—	III
H	Eu	<i>Sanicula europaea</i>	+	+	+	—	1	+	+	1	—	+	+	—1	IV
H	Eua	<i>Egopodium podagraria</i>	—	—	—	—	2	—	+	—	—	—	+	—2	I
G	Eua	<i>Asperula odorata</i>	2	3	+	4	3	3	4	4	4	1	+	—4	V
H	Alp-B	<i>Knautia drymeia</i>	+	+	—	—	1	—	—	—	1	—	+	—1	II
Th	Kozm	<i>Geranium robertianum</i>	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	III
H	Eua	<i>Mercurialis perennis</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	I



## 7. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	
H	Ke	<i>Pulmonaria officinalis</i>	1	1	—	+	1	—	—	1	—	+	+—1	III
Th	Eua	<i>Cardamine impatiens</i>	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	I
H	Eu	<i>Dentaria bulbifera</i>	—	+	—	1	—	—	—	—	—	—	+—1	I
H	Eua	<i>Viola mirabilis</i>	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	I
H	Eu	<i>Rumex sanguineus</i>	+	—	1	—	—	+	+	+	+	+	+—1	IV
G	Eua	<i>Lilium martagon</i>	—	1	—	+	—	—	—	—	—	—	+—1	I
G	Eua	<i>Paris quadrifolia</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	I
G	Sumb-Ke	<i>Galanthus nivalis</i>	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	I
H	Eu	<i>Carex divulsa</i>	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	+	II
II	Ke	<i>C. silvatica</i>	—	1	+	+	+	2	+	+	—	+	+—2	IV
G	Ke	<i>Arum maculatum</i>	—	1	+	+	—	—	—	—	—	—	+—1	II

*Accidenter:*Cserjeszint: *Acer platanoides* (5), *A. pseudo-platanus* (5).Gyepszint: *Aconitum vulparia* (5), *Anemone ranunculoides* (4), *Epilobium montanum* (1), *Acer pseudo-platanus* (4), *Geranium phaeum* (8), *Lamium galeobdolon* (8).

			Oszálykarakter-fajok												
			Lombkoronaszint												
MM	Eu	<i>Acer campestre</i>	2	1	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+—2	II
MM	Eu	<i>Fraxinus excelsior</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	1—3	I	
MM	Eu	<i>Quercus petraea</i>	—	1	2	—	—	+	—	—	—	—	+—2	II	
E	Subm-Ke	<i>Clematis vitalba</i>	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	I	
M	Subm	<i>Sorbus torminalis</i>	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	II	
M	Eua	<i>Rosa canina s. l.</i>	+	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+	II	
M	Eua	<i>Prunus avium</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	II	
M	Eu	<i>Acer campestre</i>	+	+	+	—	+	+	+	3	—	2	+—3	IV	
M	Eu	<i>Euonymus europaeus</i>	+	+	—	—	—	—	+	—	+	+	+	II	
M	Su bm	<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	—	—	+	—	+	+	+	+	+	IV	
M	Eu	<i>Ligustrum vulgare</i>	+	+	+	—	+	—	+	+	+	1	+—1	IV	
M	Eu	<i>Ulmus campestris</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	II	
M	Ke	<i>Corylus avellana</i>	—	1	—	+	+	1	1	+	1	—	+—1	IV	
M	Eu	<i>Quercus robur</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	I	
			Gyepszint												
N	Subm-Ke	<i>Clematis vitalba</i>	+	—	—	—	1	1	1	—	—	—	+—1	II	
G	Eua	<i>Ranunculus ficaria</i>	1	—	5	+	—	—	—	—	—	—	+—5	II	
H	Eua	<i>Fragaria vesca</i>	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+	+	II	

7. táblázat folytatása.

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	K
H	Cp	<i>Geum urbanum</i>	+	1	+	+	+	1	+	+	1	2	+—2	V
M	Eua	<i>Prunus avium</i>	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	II
H	Eua	<i>Lathyrus vernus</i>	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	I
M	Eu	<i>Acer campestre</i>	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	I
H	A-M	<i>Heracleum sphondylium</i> s. l.	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	+	II
H	Ke	<i>Galium silvaticum</i>	—	+	—	—	+	—	—	+	1	—	+—1	II
H	Subm-Ke	<i>Symphytum tuberosum</i>	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	II
H	Ke	<i>Ajuga reptans</i>	2	2	+	+	1	2	2	+	+	1	+—2	V
H	Eua	<i>Stachys silvatica</i>	—	—	—	—	—	—	+	1	+	+	+—1	II
H	Eua	<i>Scrophularia nodosa</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	I
H	Eu	<i>Veronica chamaedrys</i>	—	+	—	1	—	+	+	+	2	—	+—2	III
Th	Eua	<i>V. hederifolia</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	I
H	Subm	<i>Viola odorata</i>	+	—	—	—	1	—	1	—	—	—	+—1	II
H	Subm-Ke	<i>V. silvestris</i>	+	+	—	1	—	2	2	+	1	+	+—2	IV
H	Eua	<i>Campanula trachelium</i>	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+	+	II
Th	Eua	<i>Lapsana communis</i>	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	I
H	Eu	<i>Mycelis muralis</i>	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	III
Th	Cp	<i>Polygonum dumetorum</i>	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	I
M	Eu	<i>Quercus robur</i>	—	—	—	+	—	—	—	+	+	1	+—1	II
G	Cp	<i>Maianthemum bifol.</i>	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	II
G	P-Pann	<i>Polygonatum latifolium</i>	—	+	—	—	1	+	+	—	—	—	+—1	II
G	Cp	<i>P. multiflorum</i>	2	1	1	—	+	—	—	—	—	—	+—2	II
G	Cp	<i>Convallaria majalis</i>	+	1	+	+	1	—	—	—	1	+	+—1	IV
G	A-M	<i>Tamus communis</i>	—	1	+	+	1	—	—	—	—	—	+—1	II
G	Eua	<i>Neottia nidus-avis</i>	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	+	II
H	Eua	<i>Brachypodium silvaticum</i>	—	+	+	+	1	+	+	1	1	4	+—4	V
H	Cp	<i>Poa nemoralis</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	1	—	+—1	I

*Accidenter:*Lombkoronaszint: *Prunus avium* (3), *Ulmus campestris* (2), *Quercus robur* (10).Cserjeszint: *Fraxinus excelsior* (8), *Tamus communis* (5).Gyepszint: *Dryopteris filix-mas* (3), *Sorbus torminalis* (5), *Rosa canina* s. l. (7), *Euonymus europaeus* (6), *Cornus sanguinea* (7), *Chaerophyllum temulum* (3), *Fraxinus excelsior* (5), *Ligustrum vulgare* (5), *Glechoma hederacea* (6), *Campanula persicifolia* (8), *Stellaria media* (7), *Veratrum nigrum* (2), *Cephalanthera longifolia* (4), *Epipacti smicrophylla* (5), *Platanthera bifolia* (4), *Festuca heterophylla* (9).

7. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	K
<i>Egyéb</i>														
		Lombkoronaszint	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
MM	Eu	<i>Pyrus pyraeaster</i>	—	2	—	+	—	1	—	—	—	—	+—2	II
MM	Eu	<i>Malus silvestris</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
MM	Eua	<i>Betula pendula</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	I
MM	Subm	<i>Quercus cerris</i>	4	—	2	2	1	2	2	5	2	—	1—5	IV
M	Eu	<i>Pyrus pyraeaster</i>	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	I
M	Eu	<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	+	—	—	+	—	+	+	+	+	IV
<i>Gyepszint</i>														
H	Eua	<i>Astragalus glycyphyllus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	I
H	Eu	<i>Lathyrus niger</i>	+	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	III
H	Eu	<i>Galium cruciata</i>	—	+	—	—	—	1	—	—	1	—	+—1	II
Th	Eua	<i>G. aparine</i>	—	—	2	+	—	—	—	—	—	—	+—2	I
H	Kozm	<i>Prunella vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	II
H	Subm	<i>Melittis melisophyllum</i>	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	I
TH	Eua	<i>Artium lappa</i>	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—	+	II
H	Eua	<i>Hypericum Hirsutum</i>	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	II
H	Kt	<i>Primula veris</i>	+	1	—	—	—	+	—	+	+	—	+—1	III
Ch	Eua	<i>Lysimachia nummularia</i>	+	—	—	—	—	+	—	—	—	1	+—	II
H	Kozm	<i>Urtica dioica</i>	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	+	II
M	Subm	<i>Quercus cerris</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	I
G	Eua	<i>Veratrum album</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	I
G	Eua	<i>Polygonatum odoratum</i>	—	+	—	1	—	—	+	—	+	—	+—1	II
H	Eua	<i>Dactylis glomerata</i>	+	—	—	+	+	+	—	+	1	3	+—3	IV

*Accidenter:*

Lombkoronaszint: *Robinia pseudo-acacia* (3).

Cserjeszint: *Malus silvestris* (9), *Prunus spinosa* (2), *Rhamnus catharticus* (8), *Viburnum opulus* (1), *Quercus cerris* (6).

Gyepszint: *Equisetum palustre* (5), *Ranunculus repens* (6), *Rubus caesius* (5), *R. sp.* (10), *Vicia sepium* (8), *Circaea lutetiana* (7), *Torilis arvensis* (8), *Aethusa cynapium* (6), *Galium mollugo* (1), *Euphorbia cyparissias* (8), *Galeopsis speciosa* (4), *G. pubescens* (4), *Satureja vulgaris* (2), *Atropa belladonna* (2), *Melampyrum pratense* (9), *Alliaria officinalis* (7), *Lychnis flos-cuculi* (9), *Colchicum autumnale* (1), *Orchis sambucina* (1), *Poa angustifolia* (1), *Deschampsia caespitosa* (10).

Mohaszint nincs.

8. táblázat Quercetalia pubescentis-petraeae, Quercion petraeae

*Potentillo-Quercetum petraeae-cerris asphodeletosum praeillyricum*

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	K
		Lombkoronaszint borítása %	60	40	60	60	50	50	70	75	80	60		
		Cserjeszint borítása %	10	80	10	5	10	20	50	30	60	30		
		Gyepszint borítása %	60	30	60	90	90	90	60	85	85	90		
<i>Asszociáció- és csoportkarakterfajok</i>														
Gyepszint														
H	Kt	<i>Potentilla alba</i>	+	—	1	1	1	+	1	1	+	+	+—1	V
H	P-Subm	<i>Euphorbia angulata</i>	—	—	+	1	+	+	—	1	+	+	+—1	IV
H	Ke	<i>Pulmonaria angustifolia</i>	+	—	+	1	1	+	—	—	—	—	+—1	III
G	Subm	<i>Aspodelus albus*</i>	1	—	2	2	2	2	1	1	+	1	+—2	V
H	Eua	<i>Carex montana</i>	1	+	1	—	1	—	3	—	+	—	+—3	III
<i>Sorozatkarakterfajok</i>														
Lombkoronaszint														
MM	Eu	<i>Pyrus pyraister</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	+	+	+—1	II
MM	Subm	<i>Quercus cerris</i>	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	3—5	V
Cserjeszint														
M	Eu	<i>Pyrus pyraister</i>	+	+	+	+	1	—	1	+	+	+	+—1	V
M	Eu	<i>Malus silvestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	I
M	Eu	<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	2	1	+	1	1	1	+	+	+—2	V
M	Eu	<i>Prunus spinosa</i>	+	—	+	+	1	+	—	1	3	1	+—	IV
M	Eua	<i>Rhamnus catharticus</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	II
M	Subm	<i>Quercus cerris</i>	—	1	—	—	2	1	—	1	+	1	+—2	III
Gyepszint														
H	Eua	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	II
H	Eu	<i>Sedum maximum</i>	+	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	IV
N	Eu	<i>Genista elata</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	II
N	Kt	<i>Cytisus nigricans</i>	—	—	—	1	+	+	—	—	—	—	+—1	II
N	Ke	<i>C. aggregatus</i>	—	—	—	—	+	+	+	1	+	+	+—1	III
H	Ke	<i>Trifolium alpestre</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	+	1	+—1	II
H	Eua	<i>Astragalus glycyphyllus</i>	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	III
H	Eu	<i>Lathyrus niger</i>	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+—1	V

## 8. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	K
H	Kt	Peucedanum carvaria	—	—	—	+	+	—	—	1	—	+	+—1	II
H	Eu	<i>P. oreoselinum</i>	+	—	1	—	1	—	+	+	—	1	+—1	IV
H	Eua	Galium mollugo	+	+	+	—	—	1	—	—	—	—	+—1	II
H	Eua	Valeriana officinalis s. l.	+	—	+	+	+	+	+	—	—	—	+	III
H	Subm-Ke	<i>Geranium sanguineum</i>	+	—	+	1	+	2	+	1	+	1	+—2	V
H	Eua	Cynanchum vincetoxicum	—	—	—	+	+	+	—	+	—	+	+	III
H	Subm	Lithospermum purp.-coeruleum	—	—	—	—	—	—	—	1	—	+	+—1	I
Ch	Subm	Teucrium chamaedrys	—	—	—	—	+	—	—	1	—	—	+—1	I
H	Subm	Melittis melisophyllum	—	—	—	+	+	1	+	—	—	—	+—1	II
H	Eu	<i>Stachys officinalis</i>	—	—	—	+	1	+	+	+	+	1	+—1	IV
H	Cp	<i>Satureja vulgaris</i>	—	—	1	+	+	1	+	+	1	1	+—1	IV
H	Subm-Ke	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	V
H	Eua	<i>Serratula tinctoria</i>	+	—	—	1	1	1	+	+	—	1	+—1	IV
H	Eua	Hypochoeris maculata	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	
H	Eua	Hypericum hirsutum	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	II
H	Eua	Silene cucubalus	—	—	—	+	+	2	—	+	—	—	+—2	II
H	Subm	<i>S. viridiflora</i>	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	+	II
H	Kt	<i>Primula veris</i>	1	+	1	1	1	—	+	+	+	1	+—1	V
M	Subm	Quercus cerris csemete	—	—	1	1	—	—	+	—	—	1	+—1	II
G	Eua	Polygonatum odoratum	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	III
H	Eua	Brachypodium pinnatum	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	I

## Accidenter:

Gyepszint: Trifolium montanum (5), Galium cruciata (2), Origanum vulgare (6), Silene nutans (8), Allium carinatum (8).

## Osztálykarakterfajok

## Lombkoronaszint

MM	Eu	Quercus petraea	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	I
----	----	-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

8. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A-D	K
	Cserjeszint													
M	Eua	<i>Rosa canina</i> s. l.	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	IV
M	Eua	<i>Prunus avium</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	II
M	Eu	<i>Acer campestre</i>	+	1	+	+	+	+	1	1	2	2	+ -2	V
M	Subm	<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	+	1	-	1	+	-	-	+ -1	II
M	Eu	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	+	-	-	-	-	1	-	-	-	+ -1	I
M	Eu	<i>Ligustrum vulgare</i>	2	+	2	2	+	+	3	2	3	2	+ -3	V
M	Eu	<i>Quercus petraea</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	I
	Gyepszint													
N	Subm-K	<i>Clematis vitalba</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1	+ -1	I
H	Eua	<i>Fragaria vesca</i>	+	+	1	-	+	+	1	+	+	-	+ -1	IV
H	Cp	<i>Geum urbanum</i>	-	+	1	-	-	-	+	+	+	+	+ -1	III
H	Ke	<i>Galium silvaticum*</i>	+	-	+	-	+	1	+	+	+	+	+ -1	IV
H	Subm-Ke	<i>Symphytum tuberosum</i>	+	+	2	-	-	-	-	-	-	-	+ -2	II
H	Ke	<i>Ajuga reptans</i>	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	III
H	Eua	<i>Stachys silvatica</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	II
H	Eu	<i>Veronica chamaedrys</i>	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	III
H	Eu	<i>Digitalis grandiflora</i>	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	III
H	Subm	<i>Viola odorata</i>	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	II
H	Subm-Ke	<i>V. silvestris</i>	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	II
H	Eu	<i>Campanula rapunculoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	I
H	Eua	<i>C. trachelium</i>	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	II
H	Eua	<i>C. persicifolia</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	II
H	Cp	<i>Solidage virga-aurea</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	I
H	Pann-B	<i>Centaurea stenolepis</i>	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	III
Th	Eua	<i>Lapsana communis</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	II
H	Eu	<i>Mycelis muralis</i>	+	-	1	-	-	-	+	-	-	-	+ -1	II
H	Cp	<i>Hieracium umbellatum</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	III
Th	Kozm	<i>Stellaria media</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	I
Th	Cp	<i>Polygonum dumetorum</i>	-	-	-	-	+	1	+	+	+	-	+ -1	III
M	Eu	<i>Quercus petraea</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	I
G	Veratrum	<i>Veratrum nigrum*</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	1	-	+ -1	III
G	Cp	<i>Polygonatum multiflorum</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	I
G	Cp	<i>Convallaria majalis</i>	-	-	+	1	+	1	1	1	1	+	+ -1	IV

8. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A-D	K
G	A-M	Tamus communis*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	I
H	A-M	Luzula forsteri	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	+	II
H	Ke	Bromus benekeni	—	—	—	—	—	—	—	+	+	1	+—1	II
H	Ke	Festuca heterophylla	3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	2—4	V
H	Eua	Brachypodium silvaticum	—	—	1	1	2	—	1	1	3	2	1—3	IV
H	Cp	Poa nemoralis	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	II

## Accidenter:

Lombkoronaszint: Acer campestre (9).

Cserjeszint: Clematis vitalba (8), Euonymus europaeus (4), Corylus avellana (6), Tamus communis (9).

Gyepszint: Dryopteris filix-mas (9), Ranunculus ficaria (3), Lathyrus vernus (2), Euonymus europaeus (2), Chaerophyllum temulum (7), Heracleum sphondylium (6), Galium vernum (9), Scrophularia nodosa (9), Veronica hederaefolia (3), Viola cyanea (3), Cephalanthera longifolia (10), Neottia nidus-avis (7), Festuca gigantea (7), Melica nutans (1).

## Aceri-Quercion karakterfaj

G	P-Pann	Iris variegata	+	—	1	+	+	+	+	1	+	—	+—1	IV
	Egyéb													
	Cserjeszint													
M	Ke	Carpinus betulus	+	4	+	—	—	2	1	—	+	—	+—4	III
	Gyepszint													
H	Eua	Ranunculus auricomus	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
H	Eua	Filipendula vulgaris	+	—	1	+	1	—	—	1	—	—	+—1	III
Ch	Ke	Genista germanica*	+	—	—	1	—	—	—	+	—	+	+—1	II
Th	Subm	Torilis arvensis	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	I
H	Kt	Galium verum	—	—	—	+	+	—	—	—	+	+	+	II
H	Alp-B	Knautia drymeia*	+	—	—	1	—	1	—	—	—	—	+—1	II
Th	Kozm	Geranium robertianum	—	—	+	—	—	—	+	+	1	+	+—1	III
H	Kozm	Euphorbia cyparissias	—	+	+	+	+	+	—	1	+	+	+—1	IV
Ch	Cp	Veronica officinalis	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	+	II
Th	Eua	Melampyrum pratense	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	+	II
Th	Eua	Alliaria officinalis	+	—	—	—	—	—	—	+	1	—	+—1	II
H	Kozm	Achillea millefolium	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	+	II

## 8. táblázat folytatása

Felvételek sorszáma			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A—D	K
H	Eua	Hieracium lachenalii	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	+	II
H	Eua	Hypericum perforatum	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	II
H	Kt	Thesium linophyllum	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	I
H	Kt	Viscaria vulgaris	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	+	III
H	P-Subm	Lysimachia punctata	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	I
H	Eu	Rumex sanguineus	+	+	—	—	—	—	—	+	1	—	+—1	II
H	Kozm	Urtica dioica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	I
G	Ke	Anthericum ramosum	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	+	II
H	Kozm	Luzula campestris	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
G	Ke	Orchis sambucina	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	II
H	Cp	Poa angustifolia	2	2	—	1	—	—	1	—	1	1	1—2	III
H	Eua	Dactylis glomerata	1	1	2	+	+	+	+	1	1	1	+—2	V
H	Cp	Molinia arundinacea	—	—	—	3	—	4	—	—	—	—	3—4	I

## Accidenter:

Cserjeszint: Daphne mezereum (7), Morus alba (6).

Gyepszint: Rubus sp. (9), Agrimonia eupatoria (10), Vicia sepium (10), Sanicula europaea (7), Torilis japonica (7), Pimpinella saxifraga (9), Seseli annuum (5), Asperula odorata (5), Galium boreale (4), G. aparine (9), Prunella vulgaris (4), Stachys recta (5), Thymus sp. (5), Melampyrum nemorosum (6), Chelidonium majus (9), Viola riviniana (2), Carlina vulgaris (4), Cirsium arvense (6), Centaurea scabiosa (5), Taraxacum officinale (1), Hieracium pilosella (5), Rumex acetosella (3), Carex divulsa (9), C. silvatica (1), Holcus lanatus (4), Calamagrostis epigeios (8), Phleum phleoides (10).

Mohaszint borítása%	5	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mnium cuspidatum	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	I
Catharina undulata	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	I
Polytrichum juniperinum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	I
P. attenuatum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	I

A \*-gal jelölt fajok a leíró szubasszociáció differenciális fajai.



*Caricetum acutiformis-ripariae*

1. Devecser	8 b	erdőrész,	25 m <sup>2</sup> , 1957. V. 26.
2. „	16 j	„	25 m <sup>2</sup> , 1957. V. 26.
3. „	16 j	„	25 m <sup>2</sup> , 1957. V. 26.
4. „	21 d	„	25 m <sup>2</sup> , 1957. VI. 9.
5. „	19 b	„	folytatása a mezőgazdasági földek között 25 m <sup>2</sup> 1957. IX. 15.
6. „	19 b	„	25 m <sup>2</sup> , 1957. IX. 15.

*Cypereto-Juncetum*

1—5. felvétel ugyanabban az állományban készült, Devecser 19 b erdőréssz végén, a feldolgozott terület határán, 1—1 m<sup>2</sup> területen, 1957. IX. 15-én.

*Schoenetum nigricantis pannonicum*

1. Nagybogdányi legelőbirtokosság erdeje,	25 m <sup>2</sup> , 1957. V. 26.
2. Devecser 7 a erdőréssz,	25 m <sup>2</sup> , 1957. V. 26.
3. „ 7 a „	25 m <sup>2</sup> , 1957. V. 26.
4. „ 21 d „	25 m <sup>2</sup> , 1957. VII. 14.
5. „ 13 c „	25 m <sup>2</sup> , 1957. IX. 1.

*Juncetum subnodulosi pannonicum*

1. Devecser 13 c erdőréssz	25 m <sup>2</sup> , 1956. V. 20.
2. „ 7 a „	25 m <sup>2</sup> , 1957. V. 26.
3. Noszlop 19 a „	25 m <sup>2</sup> , 1957. VII. 14.
4. Devecser 9 b „	25 m <sup>2</sup> , 1957. IX. 1.
5. „ 9 b „	25 m <sup>2</sup> , 1957. IX. 1.

*Molinietum coeruleae*

1. Devecser 21 d erdőréssz,	25 m <sup>2</sup> , 1957. VI. 9.
2. „ 21 d „	25 m <sup>2</sup> , 1957. VI. 9.
3. „ 21 d „	25 m <sup>2</sup> , 1957. VI. 9.
4. „ 21 d „	25 m <sup>2</sup> , 1957. VI. 9.
5. „ 21 d „	25 m <sup>2</sup> , 1957. VI. 9.
6. „ 13 c „	25 m <sup>2</sup> , 1957. IX. 1.
7. „ 7 n „	25 m <sup>2</sup> , 1957. IX. 15.
8. „ 7 n „	25 m <sup>2</sup> , 1957. IX. 15.
9. „ 9 b „	25 m <sup>2</sup> , 1957. X. 20.
10. „ 12 a „	25 m <sup>2</sup> , 1957. X. 20.

*Calamagrosti-Salicetum cinerea.*

1—5. felvétel ugyanabban az állományban készült, Devecser 21 c erdőrésszben, 25—25 m<sup>2</sup> területen, 1957. IX. 1-én.

9. táblázat folytatása

*Querceto-Carpinetum asperuletosum*

1.	Devecser	20 d	erdőrész,	400 m <sup>2</sup> ,	1956. V. 2.
2.	„	11 c	„	400 m <sup>2</sup> ,	1975. IV. 28.
3.	„	11 c	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. IV. 28.
4.	„	22 a	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. V. 12.
5.	„	13 d	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. VII. 14.
6.	„	18 d	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. IX. 15.
7.	„	18 d	18 d	400 m <sup>2</sup> ,	1957. IX. 15.
8.	„	17 f	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. X. 20.
9.	„	21 c	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. X. 20.
10.	„	20 f	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. XI. 3.

*Potentillo-Quercetum petraeae-cerris asphodeletosum praeillyricum*

1.	Devecser	15 d	erdőrész,	400 m <sup>2</sup>	1956. V. 2.
2.	„	20 a	„	400 m <sup>2</sup> ,	1956. V. 2.
3.	„	16 k	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. IV. 14.
4.	„	14 d	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. IX. 1.
5.	„	14 d	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. IX. 1.
6.	„	14 f	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. IX. 1.
7.	„	7 p	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. IX. 15.
8.	„	13 d	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. X. 20.
9.	„	13 d	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. X. 20.
10.	„	15 d	„	400 m <sup>2</sup> ,	1957. X. 20.

## 1. Életforma

(Csoporttömeg szerint)

	MM	M	N	E	Ch	G	HH	H	TH	Th	Összesen
	%										
Caricetum acutiformis- ripariae	—	6,5	—	—	0,1	1,5	75,8	16,0	0,1	—	100,0
Cypereto-Juncetum	—	—	—	—	—	11,8	2,8	6,0	—	79,4	100,0
Schoenetum nigricantis	—	1,0	0,1	—	—	1,3	62,5	34,8	0,1	0,2	100,0
Juncetum subnodulosi	—	—	—	—	0,1	2,3	7,2	90,4	—	—	100,0
Molinetum coeruleae	—	0,6	0,3	—	0,3	9,9	0,1	87,9	0,4	0,5	100,0
Calamagrosti- Salicetum cinereae	—	21,3	—	—	—	0,2	1,9	76,6	—	—	100,0
Querceto-Carpinetum	40,6	13,1	0,4	0,1	1,9	24,1	—	17,3	0,1	2,4	100,0
Potentillo-Quercetum	28,8	19,2	0,5	0,1	0,3	4,6	—	45,7	0,1	0,7	100,0

Magyarázat: MM = fák, M = cserjék, N = félcserjék, E = fennlakók, Ch, G, HH, H, TH, Th = különböző módokon áttelelő lágyszárú növények.

## 2. Flóraelem

(Csoportrészesedés szerint)

	Kozm	Adv	Cp	Eua	Eu	Ke	Kt	P-Subm	P-Pann	Subm	Subm-Ke	A-M	Alp-B	Pann-B	Össz.
	%														
Caricetum acut.-rip.	10,3	—	12,3	55,7	8,5	5,7	0,9	—	2,8	1,9	—	1,9	—	—	100,0
Cyp.-Juncetum	25,2	—	8,7	51,6	5,8	1,0	2,9	—	1,9	1,9	—	1,0	—	—	100,0
Schoen. nigr.	12,8	—	13,7	43,6	11,1	7,7	4,3	—	3,4	—	—	2,6	0,8	—	100,0
Junc. subn.	8,5	—	18,1	36,1	12,8	11,7	3,2	—	4,3	—	—	5,3	—	—	100,0
Molin. coer.	5,9	—	14,4	48,9	11,9	7,8	6,3	—	2,2	0,7	0,4	1,5	—	—	100,0
Calamagrosti- Sal. cinereae	10,5	1,8	7,2	63,9	13,9	0,9	1,8	—	—	—	—	—	—	—	100,0
Querc.-Carp.	3,8	0,2	7,6	27,8	26,1	16,4	1,4	—	0,9	7,1	4,7	3,1	0,9	—	100,0
Pot.-Quercetum	4,4	0,2	9,0	26,7	21,6	10,7	7,7	1,8	1,4	8,8	4,7	1,4	0,5	1,1	100,0

Magyarázat: Kozm = kozmopolita Adv = adventív, Cp = holarktikus, Eua = euráziai, Eu = európai, Ke = közép-európai, Kt = kontinentális, P-Subm = pontomediterrán, P-Pann = pontus-pannoniai, Subm = szubmediterrán, Subm-Ke = szubmediterrán-közép-európai, A-M = Atlanti-mediterrán, Alp-B = alpin-balkáni, Pann-B = pannoniai-balkáni flóraelemek.

3. A növények megoszlása talajigény szerint  
(Csoportrészesedés szerint)

	B	BA	N	AB	A	Össze- sen
	%					
Caricetum acutiformis-ripariae	2,8	25,5	55,7	15,1	0,9	100,0
Cypereto-Juncetum	3,9	15,5	72,8	6,8	1,0	100,0
Schoenetum nigricantis	17,1	21,4	50,4	11,1	—	100,0
Juncetum subnodulosi	19,1	17,0	51,1	12,8	—	100,0
Molinetum coeruleae	6,3	25,9	53,0	13,3	1,5	100,0
Calamagrosti-Salicetum cinereae	2,6	14,9	65,8	15,8	0,9	100,0
Querceto-Carpinetum	2,4	37,0	53,6	6,6	0,4	100,0
Potentillo-Quercetum petraeae-cerris	1,4	40,1	37,4	14,9	6,2	100,0

*Magyarázat:* B = mészkedvelő, BA = inkább mészkedvelő, N = közömbös (semleges talajt jelző), AB = inkább mészkerülő, A = mészkerülő növények.

4. Az egyes társulások fajszáma

	Lomb- korona	Cserje-	Gyep-	Moha-	Az egész társulás
	szint				
	fajszáma				
Caricetum acutiformis-ripariae	—	—	58	4	62
Cypereto-Juncetum	—	—	36	1	37
Schoenetum nigricantis	—	—	60	—	60
Juncetum subnodulosi	—	—	42	4	46
Molinetum coeruleae	—	—	99	2	101
Calamagrosti-Salicetum cinereae	—	39	—	—	39
Querceto-Carpinetum	14	24	110	—	124
Potentillo-Quercetum	4	20	137	4	157

1. Babos I. Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Budapest, 1954. 163 p.
2. Bacsó N.—Kakas F.—Takács L. Magyarország éghajlata. Budapest, 1953. 226 p.
3. Borhídi, A. Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Acta Bot. 2. 1956. 241—272 p.
- 3a. Borhídi A. Belsősomogy növényföldrajzi tagolódása és homokpusztai vegetációja. MTA Biol. Csup. Közl. 1. 1958. 343—378 p.
4. Boros Á. Magyarország mohái. Budapest, 1953. 360 p.
5. Csapody I. A Sopron környéki flóra elemeinek analízise. Soproni Szemle 9, 1955. 20—42 p.
6. Ellenberg H. Über Zusammensetzung, Standort und Stoffproduktion bodenfuchten Eichen- und Buchen-Mischwaldgesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. der Flor.-soz. Arb. in Niedersachsen. 5. 1939. 135 p.
7. Fekete G. Die Vegetation des Velenceer Gebirges. Ann. Mus. Nat. Hung. 7. 1956. 343—362 p.
8. Feljöldy L. Növényzociológia. Debrecen, 1943. 133 p.
9. Gergely F. Geomorfológiai megfigyelések az Északi Bakony területén. Budapest, 1938. 60 p.
10. Horvat I. Rasprostranjenje i proslost mediteranskih, ilirskih is pontskih elementa u flori sjeverne Hrvatske i Slovenije. (Die Verbreitung und Geschichte der mediterranen, illyrischen und pontischen Florenelemente in Nordkroatien und Slovenien). Acta Bot. Zagreb, 4. 1928. 1—34 p.
11. Horvat I. Biljnoscijoloska istrazivanja suma u Hrvatskoj. — Pflanzensociologische Walduntersuchungen in Kroatien. Ann. pro exp. Foreticis. Zagreb, 1938. 127—279 p.
12. Horvat I. Nauka o biljnim zajednicama. Zagreb, 1949. XII + 434 p.
13. Horvát A. O. A pécsi Mecsek (Misina) természetes növényzövetkezetei. Dunántúli Tud. Int. Kiadv. 8. Pécs, 1946. 52 p.
14. Jávorka S. Magyar Flóra. Budapest, 1925. CII + 1307 p.
15. Jávorka S. Növényelterjedési határok a Dunántúlon. Mat. Term. Ért. 59. 1940. 967—997 p.
16. Jávorka S. Kitaibel Pál. Budapest, 1957. 215 p.
17. Jeanplong J. Flóraelemek szerepe a flórahatárok megvonásában Északnyugat-Dunántúlon. BK. 46. 1956. 261—266 p.
18. Jovanović B. Sumske fitocenoze i stanista suve planine. — Waldphytozönosen und Standorte der Suva Planina. Beograd, 1955. 1—101 p.
19. Károlyi Á.—Pócs T. Adatok Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzához. BK. 45. 1954. 257—267 p.
20. Károlyi Á.—Pócs T. Újabb adatok Délnyugat-Dunántúl flórájához. Ann. Mus. Nat. Hung. 8. 1957. 197—204 p.
21. Kárpáti Z. Die Florengrenzen in der Umgebung von Sopron und der Florendistrikt Laitaicum. Acta Bot. 2. 1956. 281—307 p.
22. Knapp R. Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises (Arbeiten aus der Zentralstelle für Vegetationskartierung des Reiches). 1942. Lithogr.
23. Kovács L. A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. I—II. Rov. Közl. 1953. 75—164 p. és 1956. 89—140 p.
24. Kovács M. A Gödöllő—Máriabesnyő környéki rétek botanikai felvételezése, ökológiai és gazdasági szempontok figyelembevételével. Agrártud. Egyet. Az Agron. Kar. Kiadv. 1/8. Budapest, 1955. 1—24 p.
25. Kovács M. A nógrádi flórajárás Magnocaricion-társulásai. K. 47. 1957. 135—155 p.
26. Kovács M.—Priszter Sz. Kiegészítések és adatok „A Magyar Növényvilág Kézikönyvé”-hez. BK. 47. 1957. 87—93 p.
27. Libbert W. Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft. 2. Teil, Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1933. 229—348 p.
28. Majer A. Erdőtípus-csoportjaink és erdőgazdasági hasznosításuk. Erd. Kut. 4. 1956. 3—31 p.

29. *Matuszkiewicz A.* Stanowisko systematyczne i tendencje rozwojowe dabrów białowieskich. — La situation systematique et les tendencies d'évolution des chenaies de Bialowieza. Acta soc. Bot. Poloniae 24. 1955. 459—494 p.
30. *Matuszkiewicz A.*—*Matuszkiewicz W.* Materiały do fitoszociologicznej systematyki cieplolubnych dabrów w Polsce. — Zur Systematik der Quercetalia pubescentis-Gesellschaften in Polen. — Acta Soc. Bot. Poloniae 25. 1956. 27—73 p.
31. *Oberdorfer E.* Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena, 1957. 564 p.
32. *Pócs T.* A rákoskeresztúri Akadémiai Erdő vegetációja. BK. 45. 1954. 283—295 p.
33. *Pócs T.* A közép-európai gyertyános-tölgyesek ökológiai helyzetének tisztázása. Budapest, 1955. Kézirat. (Irodalom!)
34. *Pócs T.*—*D. Nagy É.*—*P. Gelencsér I.*—*Vida G.* Vegetationsstudien im Örség (Ungarisches Ostalpenvorland). — Vegetációtanulmányok az Örségben. Budapest, 1958. 124 p.
35. *Priszter Sz.* Útmutató kéziratok nyomdai előkészítéséhez. Az Agr. Egyet. Közp. Könyvt. Kiadv. Budapest, 1957. 28 p.
36. *Rédl R.* A Bakony hegység és környékének flórája. Veszprém, 1942. 159 p.
37. *Rubner K.* Grundlagen des Waldbaues. Radebeul-Berlin, 1953. VIII+583 p.
38. *Scamoni A.* Einführung in die praktische Vegetationskunde. Berlin, 1955. 222 p.
39. *Simon T.* Die Wälder des nördlichen Alföld. — Az Északi Alföld erdői. Budapest, 1957. 172 p.
40. *Soó R.* Növényföldrajz. Budapest, 1945. 208 p.
41. *Soó R.* Növényföldrajz. Budapest, 1953. 67 p.
42. *Soó R.* La végétation de Bátorliget. Acta Bot. 1. 1955. 301—334 p.
43. *Soó R.* Provisorische Einteilung der pannonischen und der angrenzenden Waldgesellschaften. Diskussionsvorlage. Budapest, 1957. 11 p. (Lithogr.)
44. *Soó R.* Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften I. Acta Bot. 3. 1957. 317—373 p. (Irodalom!)
- 44.a *Soó R.* Die Wälder des Alföld. Budapest 1958. Acta Bot. 4. 351—381 p.
45. *Soó R.*—*Borsos O.* Új adatok a Magyar Növényvilág Kézikönyvéhez. BK. 47. 1957. 95—98 p.
46. *Soó R.*—*Jávorka S.* A magyar növényvilág kézikönyve. Budapest, 1951. XLVI+1120 p.
47. *Soó R.*—*Zólyomi B.* Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. Vác-rátót 1951. 186 p. (Lithogr.)
48. *Stefanovits P.* Magyarország talajai. Budapest, 1956. 252 p.
49. *Tallós P.* A pápakovácsi láprét növénytársulásai és fásítása. Erd. Kut. 4. 1954. 55—69 p.
50. *Tallós P.* Érdekes és újabb florisztikai adatok a Bakonyból és Magyarország egyéb tájairól. BK. 46. 1956. 313—314 p.
51. *Tomazič G.* Asociacije borovih gozdov w Sloveniji. I. Basifilni boravi gozdi. Razprava Matem.-prirodosl. rasreda akad. an v. Ljubljani. I. S. 1940. 113—117 p.
52. *Tüxen R.* Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. der Flor.-soz. Arb. in Niedersachsen. 3. 1—170 p.
53. *Zólyomi B.* Vegetációtanulmányok a Dunántúlon. BK. 41. 1944. 165—166 p.
54. *Zólyomi B.*—*Jakucs P.*—*Baráth Z.*—*Horánszky A.*: Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. Acta Bot. 1. 1955. 361—395 p.
55. *Zólyomi B.* Az I. Biológiai Vándorgyűlés előadásai: „Magyarország zonális növény-társulásai.” Budapest, 1956. 4—6 p.
56. *Zólyomi B.*—*Jakucs P.* Neue Einteilung der Assoziationen der Quercetalia pubescentis-petraeae Ordnung im pannonischen Eichenwaldgebiet. Ann. Mus. Nat. Hung. 8. 1957. 227—229 p.

Érkezt 1958. IX. 15.

## ИЗУЧЕНИЕ ЛЕСНЫХ И ЛУГОВЫХ ТИПОВ В СЕКСКОМ ЛЕСНОМ МАССИВЕ

В данной статье автор дает отчет о своих исследованиях, проведенных в Секском лесном массиве, принадлежащему к селу Девечер (комитат Веспрем). На основе геологических, климатологических, зоогеографических и, главным образом, флористических данных автор подтверждает, что исследованный район принадлежит к району *Saladiense* флоры *Transdanubicum*. В статье дается подробное изложение типов леса и лугов, встречаемых в этом районе.

Зональным центром района является *Potentillo (albae) — Quercetum petraeae — cerris asphodeletosum praelliricum*, новый географический вариант, который автор описывает под названием „*praelliricum*” (таблица 8.). Другой нередкий тип леса — это *Querceto—Carpinetum asperuletosum*. Для обоих типов автор дает подробные лесоводческие указания. В настоящее время из-за неправильного пользования в прошлом (хищническое лесное хозяйство и пастба скота в период между двумя мировыми войнами) леса имеют расстроенный вид.

Автор дает предложение на правильную смену древесных пород, на методы прочистки, прореживания и окончательных рубок.

Из луговых ценозов наиболее значительным по массе является *Molinietum coeruleae*, другие луговые ценозы менее значительны.

Довольно большую территорию занимает дернина, носящая характер кулижного луга, которая образовалась на лесной почве, разрушенной до горизонта С. Облесение этой территории желательно производить по методу облесения оголенных территорий.

С точки зрения флоры наиболее интересным ценозом является *Ophrys fuciflora*, который здесь в Венгрии можно встретить в наибольшем количестве.

В заключение автор предлагает взять под охрану отдельные наиболее интересные с точки зрения флоры участки секского лесонасаждения.

Текст дополняет приложенная вегетационная карта изученного района.

Рис. 1: Болотный луг лесного участка 21 „д” и окружающие дубово-гребовые насаждения с птичьего полета. (Фото Поча)

Рис. 2: Карта вегетации секского леса

Рис. 3: Кочки *Carex elata* почти с высотой человека

Рис. 4: Схенусный болотный луг (*Schoenetum sigricantis*) (Фото Поча)

Рис. 5: Пушичный болотный луг (*Cariceto-flavae Eriophoretum*) вблизи (Фото Поча)

Рис. 6: Высокотравная растительность с европейской купальницей (*Trollius europaeus*) (Фото Поча)

Рис. 7: Высыхающий болотный луг (*Molinietum coeruleae*) (Фото Поча)

Рис. 8: Редчайшее растение секского леса (*Ophrys fuciflora*)

Рис. 9: На переднем плане болотный луг (*Molinietum coeruleae*), на заднем плане дубово-гребовое насаждение, образовавшееся из болотного луга в процессе сукцессии

Рис. 10: Насаждение дуба с богатой травянистой растительностью (*Potentillo—Quercetum*)

Рис. 11: Горизонт дернины в насаждениях дуба ранней весной, на переднем плане *Asphodelus albus*

## UNTERSUCHUNGEN AN WALD- UND WIESENTYPEN IM „SZÉK”-ER WALD

Verfasser berichtet über seine Forschungen im Széker Wald, der in der Gemarkung der Gemeinde Devecser (Komitat Veszprém) liegt. Er weist auf Grund von geologischen, klimatologischen, zoogeographischen und hauptsächlich floristischen Angaben nach, dass das bearbeitete Areal zum Florenbezirk *Saladiense* des Florengebietes *Transdanubicum* gehört. Die hier befindlichen Wald- und Wiesentypen werden eingehend erörtert.

Eine zonale Pflanzenvergesellschaftung der untersuchten Fläche ist der Wald-

typ *Potentillo (albae)* — *Quercetum petraeae-cerris asphodeletosum praeillyricum*, in welchem unter dem Namen „*praeillyricum*“ eine neue geographische Variante beschrieben wird (Übersicht 8.). Sehr häufig kommt auch der Waldtyp *Querceto-Carpinetum asperuletosum* vor. Für die waldbauliche Behandlung beider Typen werden die nötigen Richtlinien angegeben. Die Bestände zeigen nämlich — zufolge naturwidriger Behandlung (Übernutzungen, Beweidung zwischen den beiden Weltkriegen) — derzeit das Bild eines abgewirtschafteten Waldes. Deshalb erteilt Verfasser entsprechende Ratschläge bezüglich des Holzartenwechsels, sowie hinsichtlich der Methoden der Läuterung, Durchforstung und Endnutzung.

Von den Wiesentypen ist *Molinietum coeruleae* mit seiner Häufigkeit der wichtigste. Die übrigen Vergesellschaftungen sind von untergeordneter Bedeutung. Es werden auch einige Subassoziationen erwähnt, so z. B.: *Cypereto-Juncetum equisetetosum palustre* und *Myriophylleto-Potametum potametosum acutifolii*; die Bearbeitung dieser ist aber noch eine Zukunftsaufgabe.

Ein Rasentyp, der nach Kahlschlägen, auf fast bis zur C-Zone abgeschwemmten Waldböden entsteht und wiesenartigen Charakter aufweist, bedeckt ziemlich grosse Flächen. Die Bestandesgründung auf solchen Standorten erfordert Massnahmen, die bei Ödlandaufforstungen üblich sind.

Floristisch gesehen ist die Anwesenheit von *Ophrys fuciflora* die interessanteste Erscheinung; diese Pflanze kommt in ganz Ungarn hier mit der grössten Häufigkeit vor.

Zum Abschluss schlägt Verfasser vor einige interessante Teile des Széker Waldes unter Naturschutz zu stellen.

Als Ergänzung des Textes ist der Abhandlung eine Vegetationskarte des bearbeiteten Areals beigelegt.

Abb. 1. Moorwiese der Abteilung 21 d. und die sie umgebenden Weissbuchen-Eichenbestände aus Vogelschau (Foto Pócs)

Abb. 2. Vegetationskarte des Széker Waldes

Abb. 3. Nahezu mannshohe Bülden aus *Carex elata* (Foto Pócs)

Abb. 4. Moorwiese (*Schoenetum sigricantis*) hauptsächlich aus *Schoenus nigricans*, bestehend (Foto Pócs)

Abb. 5. Moorwiese (*Cariceto flavae-Eriophoretum*) vorwiegend *Eriophorum latifolium* aufweisend (Foto: Pócs)

Abb. 6. Hohe kräutige Vegetation mit *Trollius europaeus*. (Foto Pócs)

Abb. 7. Austrocknende Moorwiese (*Molinietum coeruleae*) (Foto Pócs)

Abb. 8. Die seltenste Pflanze des Széker Waldes *Ophrys fuciflora*

Abb. 9. Im Vordergrund eine Moorwiese (*Molinietum coeruleae*), im Hintergrund ein im Laufe der Sukzession auf der Moorwiese entstandener Weissbuchen-Eichenbestand (*Querceto-Carpinetum*)

Abb. 10. Zerreichen-Eichenbestand (*Potentillo-Quercetum*) mit üppiger Bodenvegetation

Abb. 11. Grasschicht des Zerreichen-Eichenbestandes zu Frühlingsbeginn, im Vordergrund *Asphodelus albus*

## INVESTIGATIONS ON FOREST AND MEADOW TYPES IN THE SZÉKI FOREST

The author reports on his investigations in the Széki Forest laying in the outskirts of the village Devecser (County Veszprém). On the basis of geologic, climatologic, zoo-geographic, and chiefly floristic data it is demonstrated that the examined area belongs to the *Saladiense* range of the floristic region *Transdanubicum*. The forest and meadow types to be found here are discussed in detail.

A zonal plant association of this tract is the forest type *Potentillo (albae)* — *Quercetum petraeae-cerris asphodeletosum praeillyricum*, in which under the denomination *praeillyricum* a new geographic variant is described (Table 8.) The forest type *Querceto-Carpinetum asperuletosum* is very frequent. For the silvicultural management of both types the necessary directives are given. Due to anti-natural treatments (over-cutting and pasturing in the time between World Wars I and II) to day the stands show the



picture of a deteriorated forest. — Therefore, the author serves with suitable suggestions as to the change of tree species, the methods of cleaning, thinning and harvest cutting.

Due to its frequency the *Molinetum coeruleae* meadow type is the most significant. The other plant associations are of minor importance. Some sub-associations are also mentioned, e. g. *Cypereto-Juncetum equisetetosum palustre* and *Myriophylleto-Potametum potametosum acutifolii*; they will be examined in the near future.

A meadow-like type of turf, developing after clear-cuttings on forest soils eroded nearly to the C-horizon, covers rather large areas. The establishment of stands on such sites requires measures used in afforestation of barren lands.

The most interesting floristic phenomenon in the presence of *Ophrys fuciflora* appearing in this area with the greatest frequency in Hungary.

Finally the author suggests to declare some interesting tracts of the Széki Forest as nature conservation areas.

As supplement of the text a vegetation map of the examined area is attached to the paper.

# VIZSGÁLATOK AZ ERDEI- ÉS FEKETEFE NYŐ CSEMETÉK MESTERSÉGES MYKORRHIZÁLÁSA TERÉN TÖBBGOMBÁS (KOMPLEX) TISZTA TENYÉSZETEK KELL

DR. BOKOR REZSŐ

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

A nagymértékben mikotrof fajok (fenyők, tölgy, gyertyán stb.) által alkotott erdőkben — akár elegyes, akár elegyetlen állományokat vizsgálunk — mindig a kalapos gombáknak több fajtát találjuk. A kalapos gombákat tekintjük mai ismereteink szerint a valódi mykorrhizasimbiózist alkotó gombáknak. A természet nagy háztartásában a nagymértékben mikotrof fajok állományokban soha sem élnek társgombák nélkül, ezért ilyen viszonylatban ezeket a mykorrhizát alkotó kalapos gombákat az erdő felépítésében szükségesnek kell mondanunk (15). Ezért szükséges, hogy erdőtelepítéskor minden olyan talajon, ahol a telepítendő faj még nem tenyészett, mesterségesen vigyük bele a telepített fajok valódi mykorrhiza gombáit. Ezt többféle módon vihetjük keresztül (3). A fajok valódi mykorrhiza-gombákkal való ellátására a csemetéknek *tiszta gombatenyészetekkel oltása* a legcélravezetőbb módszer már a csemeték kertben, az elvetett mag kikelése után. A csemeték a szükséges gombafajokat azután magukkal viszik az erdősítendő területekre. De nemcsak a mykorrhizagombákat viszik magukkal, hanem a csemetékertek talajából, a rizoszférából azokat a segítő mikroorganizmusokat is, amelyek a csemeték gyökérfelületeire tapadnak. A mykorrhiza-gombák nagyfokú antagonisztikus kiválasztó hatásuk következtében csak azokat a mikroorganizmusokat engedik normális körülmények között a rizoszférában tenyészni, amelyek beletartoznak életközösségükbe.

Az erdőtársulásokban a kalaposgombákat tehát a társulás felépítéséhez szükséges szervezeteknek kell tekintenünk, kérdés tehát az, hogy mely gombákat tekinthetjük a sok közül valódi mykorrhiza-gombáknak, vagyis milyen fajokkal végezzük el hazai körülményeink között a csemeték mykorrhizálását?

Egyedül célravezetőnek csak a kísérleti alapokon nyugvó megoldásokat fogadhatjuk el.

Kiinduláskor természetesen az eddigi irodalmi megállapításokat figyelembe kell vennünk és azt ki kell egészítenünk a hazai különböző termőhelyeken tenyésző elegyes és elegyetlen erdőállományok gomba-asszociációinak felvételével és elemzésével. A kiszűrt kísérleti gombafajokkal azután oltási kísérletek útján be kell bizonyítanunk, hogy az illető fajokkal steril kultúrákban és szabadföldben természetes körülmények között tényleg valódi mykorrhizasimbiózist tudnak létrehozni.

A mykorrhiza-kutatás terén ez ideig a kutatók azokat a kalapos gombákat jelezték mykorrhiza-gombának, amelyek valamely fafaj életközösségében rendszeresen és többször megjelennek. A külső felvételek alapján nagy valószínűséggel, több-kevesebb bizonyossággal már megállapítható a fafaj mykorrhiza-gombatársa. Amikor azonban a sok gombafaj közül ki kell választanunk az oltás céljaira a legalkalmasabb fajokat, akkor már a külső felvételekből való következtetést ki kell egészítenünk a tenyésztési módszerrel. Ez tekinthető egyedül olyan módszernek, amely teljes bizonyosságot ad.

Előállítjuk a vizsgálandó gombafajnak tiszta tenyészetét, ezzel a tenyészettel steril körülmények között összehozzuk a növény gyökérzetét és megvizsgáljuk a valódi mykorrhiza létrejöttét. Az abszolút sterilitást különleges üvegedényekben lehet elérni. A sok gombafaj vizsgálata évekig eltartana. Elérhető a cél azonban akkor is — szovjet példák alapján — ha steril homok- vagy földes kultúrákat használunk fel a mykorrhizálásra. A mykorrhiza-gombák által kiválasztott antibiotikumok ui. nem engedik csírázni a később megjelenő fertőző gombaspórákat. Amikor már a szimbiózis létrejött, a később betelepült mikroorganizmusok már nem árthatnak a mykorrhiza-gombáknak. Azonkívül gondoskodnunk kell a tenyésztő helyiségben a környezetnek a zavaró spóráktól való megtisztításáról.

A mykorrhiza-gombafaj tiszta tenyészetét a micéliumból, a termőtestből vett vegetatív szövetdarabkákból és a termőtesten képződött ivaros spórákból (a bazidióspórákból) állíthatjuk elő. A talajból a mykorrhiza-gomba alól vett micéliumból való kitenyésztés nem vezet biztos eredményre. A micélium morfológiai tulajdonságaiból ez idő szerint még nem tudjuk teljes bizonyossággal meghatározni a gombafajt és nem lehetünk bizonyosak abban, hogy nem izoláltuk-e más gombafaj micéliumát. A termőtest kalapjának húsából vagy a tönk húsából sterilen vett és sterilen továbbtenyésztett szövetdarabkákból is kaphatunk tiszta tenyészeteket. Ekkor azonban a diploid és már kiöregedett, idős micélium tovább tenyésztéséről van szó, amelynek társulásképesége már nem olyan nagyfokú, mint az ivaros úton létrejött bazidióspórákból való tenyészeté. Az ivaros szaporodás útján minden szervezet „megfiatalodik”, életképesége hosszú időre biztosított. Bár a bazidióspórákból való tiszta tenyészetek előállítása a legnehezebb, mégis ezt a módszert választottuk munkánk alapjául, mert erős, társulásképes, több évig élő micéliumtömeget akartunk kitenyészteni.

A bazidióspórákból való tiszta tenyészetet megfelelő táplálótalaj alkalmazásával függő cseppben vagy sík tárgylemezen fedőlemezzel lefödött vékony agartáplálótalaj alkalmazásával állítottuk elő a következő módon: A himeniumról platínakacsral sterilen vett bazidióspórákat steril vízben szélesztettük, majd ebből továbbvittük 5—6 folyékony táplálótalaj cseppbe a platinakacsot, amelyről a sorozat végén már csak 1—2 spórát tartalmazó függő cseppet vagy lemezt kaptunk. Ezt mikroszkóp alá helyeztük, és megfelelő nagyítással (kb. 800×) ellenőriztük a spóra valódiságát. Ezután 23—26 °C hőmérsékleten mikroszkóp alatt hagytuk a spórás agartenyészetet (amely időközben megszilárdul), és naponként egyszer-kétszer figyeljük a csírázás megindulását. A hőmérsékletet vagy fűthető tárgyasztallal, vagy a felfűtött szoba hőmérsékletével biztosíthatjuk. A csírázás a 4—5-ik napon be szokott követ-

kezni. A kicsírázott hifát azután sterilen áthelyezzük steril agartápláló talajra Petri-csészékbe, és folytonos ellenőrzés mellett 26 °C-on termosztátba inkubáljuk. A bazidióspórák nagysága 3—20 mikron (1 mikron = 0,001 milliméter) között váltakozik.

A hifák növekedésének erélye a fajtól függ. Van gombafaj, amely naponként tizedmillimétereket nő (pl. *Scleroderma*), viszont vannak fajok, amelyek növekedése naponként a 10 mm-t is meghaladja (pl. *Boletus subtomentosus*).

Párhuzamosan több bazidióspórás tenyészetet állítunk elő, és a kapott hifákat egymás mellé oltjuk agarlapon Petri-csészékben. Így a haploid hifák egyesülése útján diploid micéliummá alakulnak át. A diploid micéliumok társulási képessége nagyobb mint a haploidoké. A diploid fázist mikroszkópon megfelelő festési eljárással ellenőrizhetjük. A diploid micélium tiszta tenyészete már talajoltásra alkalmazható. Továbbtenyésztését laboratóriumunkban 100 ml-es Erlenmeyer-lombikokban termosztátban végezzük. Minden 4—5 héten új tápláló talajra át kell oltani a tiszta tenyészeteiket. Így 3—4 éven át is megtartják növekedő képességüket. Ha a tiszta kultúrát beszárítjuk, a micélium nagy része klamidospórákra esik szét, és ebben a latens állapotban több évig eltartható. Ebben az állapotban ugyanis megtartja azt a képességét, hogyha kedvező körülmények közé kerül, újból micéliumot fejleszt a klamidospórákból. Ilyen módon eltartva, vannak már 5 éves tenyészeteink, amelyek steril tápláló talajra visszaoltva újból növekedésnek indultak. Ebből azt következtethetjük a gyakorlat számára, hogy a *mykorrhiza-gombák* *fas* *növény nélkül a talajban is száraz körülmények között több évig (eddig 5 évet ismerhetünk el a kísérletek alapján) élhetnek latens állapotban.*

Különös nehézséget okozott az olyan megfelelő tápláló talaj előállítása, amelyen az összes számbajöhető mykorrhiza-gombák tenyészhetnek. Hosszas kísérletezés után sikerült olyan tápláló talajt összeállítani, amely céljainknak teljesen megfelel, és amelyen az összes általunk kiválasztott 25 faj erőteljesen tenyészik. A tápláló talaj készítése a következő módon történik: 30 g csíráztatott és csírázás közben lefojtott, majd megszáritott árpát megőrölünk, és 5 g burgonya- vagy búza-keményítő hozzáadásával 300 ml vízben 40 °C-on egy óráig főzzük. Ezután keskeny üveghengerben üleptjük. Amikor a szilárd részek a fenéken összegyűlnek, a feltisztult folyadékot leszívjuk. Ha tisztább szűrletet akarunk, akkor mosott vászonruhán keresztül szűrjük. Az oldathoz anorganikus sókat és szénhidrátokat adagolunk a következő mennyiségben: 2 g  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 2 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 1 g  $\text{MgSO}_4$ , 0,5 g  $\text{FeSO}_4$ , 0,1 g  $\text{MnSO}_4$ , 1 g  $\text{KNO}_3$ , 0,5 g  $\text{NaCl}$ , 5 g saccharose, nyomokban Cu, Zn, majd az oldatot 1000 ml-re deszt. vízzel feltöltjük. Ezzel a folyadék táplálótalaj elkészült. Ha agaros tápláló-talajt óhajtunk készíteni, 1,5% agart adunk hozzá, és felfőzzük.

Az agaros tápláló-talajt frakcionálisan, áramló gőzben sterilizáljuk. A tápláló-talaj mindazokat az ásványi sókat és szerves anyagokat (beleértve a vitaminokat és egyéb serkentő anyagokat is) tartalmazza, amelyek a mykorrhiza-gombák növekedéséhez szükségesek.

A mykorrhiza vegetatív testének: a micéliumoknak tömeges tenyésztése céljára szilárd agar táplálóanyag nem egészen megfelelő, mert a micélium csak a felületen fejlődhetik, az pedig az üvegfének nagyságával korlátozott terjedelmű. Másrészt nagyon költséges is. A micéliumok tömeges tenyésztése céljából — a talajoltásokhoz ugyanis igen nagy mennyiségű micéliumra van szükségünk — ki kellett dolgoznunk a micéliumoknak nagy tömegben való előállításának módszerét. Ez sikerült is a tözeges táplálótalaj bevezetésével.

Szálas tőzeget megtisztítjuk földes részeitől, tisztátlanságaitól és tőzegkorpájától, majd kártolva kétszer kimossuk esővízben vagy annak hiányában kútvízben. Ezután megszáritjuk (nyáron napon, télen a levegőn való szikkasztás után mesterséges szárítóban). A szárított rostos tőzeget ezután teleitatjuk tápláló-oldattal, amelyet a fent leírt módon készítettünk el. A felesleges tápláló-oldatot szitán lecsorgatjuk, és a kész tözeges tápláló-anyagot Erlenmeyer-lombikokba (500 ml és 1000 ml) osztjuk el úgy, hogy azok annak magassága egynegyedét betöltsék. Ezután frakcionálisan sterilizáljuk áramló gőzben 2 óráig. A kihűlt tápláló-anyagot micéliumokkal beoltjuk, és 26 °C-on termosztátban tenyészítjük. A tözeges tápláló nagy előnye, hogy laza szerkezete következtében a tőzeg egész tömegét behalózzák a micéliumok a fenéktől a tetejéig, sőt a felületen még 2—3 cm vastag micéliumtömeg is képződik, és több esetben fel nő a levegőbe majdnem a vattadugóig.

A tiszta tenyészetekben előállított kalapos gombafajokról, mint fent említett-

tem, kísérleti sorozatokkal állapítottuk meg, hogy azok *valódi mykorrhizaképzők-e vagy sem*.

A kísérleteket pálmacserepekben végeztük négyszeri ismétlésben olyan talajban, amely 2/3 részben komposztos földből vagy erdei talaj felső rétegéből, 1/3 részben homok és tőzegkorpa keverékéből állott. A talajokat a pálmacserepekkel együtt 1,5 atm. nyomás mellett 1 1/2 óráig sterilizáltuk, majd kihűlni hagytuk az autoklávban. A cserepeket kiszedéskor 1—2 cm vastag vattaréteggel letakartuk, és kis fülkés üvegházban kavicságyban helyeztük el, majd bevetettük erdefenyő-, fekete-fenyőmaggal. A magot előzőleg 30 percig sterilizáltuk 2%-os kaliumpermanganát oldattal. Üvegházunkat is előzőleg formalinos gőzökkel és permittel fertőtlenítettük. A talajoltást élő micéliumokkal fenyő esetében a vetés után kb. 4 héttel, a tölgy-csemeték esetében 6 héttel később végeztük. Steril cserepekben a vetéssel egyidejű talajoltás nem vált be a mykorrhiza-gombák erős burjánzása miatt, amely egyes esetekben a mag csírázására, más esetekben az egész fiatal magonc fejlődésére kedvezőtlen hatással volt (4).

Kísérleteim arról győztek meg, hogy eredményesebb munkát végezhetünk több gombafaj társításával. Ebben a feltevésben megerősített *Lobanov*nak (15) a tiszta tenyészetekkel való oltásról kifejezett véleménye, amikor azt mondja: „Lehetséges, hogy az alkalmazkodóképesség tekintetében nem az egy fajból álló, hanem a vegyes, a megfelelő gombaasszociációkat tartalmazó kultúrák válnak be.”

A különböző fajú mykorrhiza-gombák természetesen csak akkor társíthatók eredményesen, ha egymással szemben nem antagonisták. A többgombás mykorrhizálási kísérletek megkezdése előtt tehát meghatároztam a kísérleti anyagul kiválasztott gombák egymás, és a főbb talajlakó szaprofita gombák iránti viselkedésüket az antagonizmus szempontjából és csak azután társítottam azokat először párosával, majd többesével.

Először sterilen kezelt cserepes kísérleteket hajtottam végre, amelyekben a szabadföldi oltások során zavaró körülmények kikapcsolhatók, és minden tényezőt üvegházi kultúrákban a lehetőség szerint egyenlő fokon tartva csak a gombák fajait változtatjuk.

Nem nélkülözhetjük azonban a szabadföldi kisparcellás kísérleti oltásokat sem, amelyek viszont a gyakorlati alkalmazásra adnak értékes támpontokat. A két kísérletet egyszerre végeztem, egymással párhuzamosan, mindkét esetben négyes ismétlésben. Az üvegházi cserepes kísérletek módszerét már előző dolgozatomban ismertettem. A szabadföldi kisparcellák egymás melletti sorozatokban 2,2 m<sup>2</sup> nagyságúak voltak 1 m széles ágyásokban. A parcellákba a szélesség irányában 40 cm-es sortávolságban 6 cm széles vetőbarázdába 2—2 sor erdei- és fekete-fenyő magot vetettünk folyóméterenként a csemetekerti utasításban előírt mennyiségben. Az egyes parcellákat egy mesterséges sáv választotta el egymástól, amelynek középvonalán 30 cm mélyen egymás mögött elhelyezett tetőfedő cserepet vagy deszkát süllyesztettünk a földbe az ágyas szélességében, hogy a micéliumok esetleges átnövését a talajban megakadályozzuk. Minden két parcella után egy nem oltott, ellenőrzőparcellát soroltunk be, számszerint ötöt. Mivel a budakeszi kísérleti telep talaja erősen kötött, fizikai tulajdonságát 30 cm mélységig homokbányából hozott — tehát mikroba mentes — homokkal javítottam. A parcellák talaja ez ideig szántóföldi művelés alatt állott, azon fenyő ez ideig nem tenyésztett.

Az üvegházi steril és a szabadföldi kisparcellás komplex kísérleteket 1955 április közepéig sil erült beállítani erdei- és feketefenyő magvetéssel együtt. A talajoltásokat a csemeték kikéltése után 4—5 héttel végeztük el, amikor a csemeték oldalgyökereiket kezdik kifejlészeni. A magvetéssel egyidejű talajoltás nem vált be, mint arról már megemlékeztem előző dolgozataimban (4 és 7).

Az üvegházi steril kísérletekbe kerültek a kétgombás párosítások. Szabadföldben ezt nem végeztem el, mert igen sok lett volna a kombinációk száma.

Viszont a többgombás kombinációk mind üvegházi steril, majd pedig a szabadföldi kísérletekben szerepeltek. Számszerint összesen 20 társítási kombináció volt, amelyeket a következőkben közlök:

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Boletus granulatus</i><br><i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Scleroderma vulgare</i>                                | 2. ua. mint 1. alatt hozzá még<br><i>Russula amoena</i><br><i>Russula cyanoxantha</i>   |
| 3. Ua. mint 1. alatt hozzá még<br><i>Amanita vaginata</i><br><i>Russula lepida</i><br><i>Russula pectinata</i><br><i>Pluteus cervinus</i>              | 4. ua. mint 3. alatt, hozzá még<br><i>Hebeloma crustuliniforme</i>  |
| 5. <i>Boletus granulatus</i><br><i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Lactarius deliciosus</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Russula cyanoxantha</i> | 6. <i>Lactarius deliciosus</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Russula cyanoxantha</i><br><i>Russula amoena</i><br><i>Scleroderma vulgare</i>                                |
| 7. <i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Russula fragilis</i><br><i>Scleroderma vulgare</i>                                  | 8. <i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Boletus granulatus</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Cortinarius collinitus</i>  |
| 9. <i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Amanita vaginata</i><br><i>Cortinarius collinitus</i>  | 10. <i>Boletus granulatus</i><br><i>Russula lepida</i><br><i>Cortinarius collinitus</i><br><i>Hebeloma crustuliniforme</i><br><i>Lycoperdon gemmatum</i>                        |
| 11. <i>Amanita pantherina</i><br><i>Amanita rubescens</i><br><i>Amanita vaginata</i><br><i>Cortinarius collinitus</i>                                  | 12. <i>Lactarius deliciosus</i><br><i>Lactarius quietus</i><br><i>Amanita vaginata</i>  |
| 13. <i>Boletus granulatus</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Lactarius quietus</i><br><i>Scleroderma vulgare</i>                                   | 14. <i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Lactarius quietus</i><br><i>Lycoperdon gemmatum</i>   |
| 15. <i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Amanita rubescens</i><br><i>Russula pectinata</i><br><i>Scleroderma vulgare</i>    | 16. <i>Lactarius deliciosus</i><br><i>Russula cyanoxantha</i><br><i>Russula lepida</i><br><i>Russula lutea</i>  |
| 17. <i>Boletus granulatus</i><br><i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Boletus scaber</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Hebeloma crustuliniforme</i> | 18. <i>Boletus subtomentosus</i><br><i>Boletus granulatus</i><br><i>Boletus scaber</i><br><i>Amanita pantherina</i><br><i>Russula lepida</i><br><i>Hebeloma crustuliniforme</i> |

19. *Boletus granulatus*  
*Amanita pantherina*  
*Lactarius deliciosus*  
*Boletus scaber*  
*Russula lepida*  
*Hebeloma crustuliniforme*

20. *Boletus granulatus*  
*Boletus subtomentosus*  
*Boletus scaber*  
*Amanita pantherina*  
*Russula cyanoxantha*  
*Russula lepida*  
*Hebeloma crustuliniforme*

Az üvegházi steril kísérletek célja annak megállapítása volt, hogy az egyes gomba, vagy gombatársulások tudnak-e valódi mykorrhizaszimbiózist létrehozni? Ennek megfelelően a vizsgálat erre terjedt ki az első év végén a cserép anyagának elemzésével. A megmaradt másik két cserepet — az összes oltásokra vonatkozóan — magastetejű melegágyban helyeztük el és még egy évig tenyésztettük. A második év végén újból kielemeztük. A valódi mykorrhizaszimbiózis létrejöttét mikroszkópai vizsgálatokkal és visszaoltásos tenyésztéssel határoztam meg.

A közvetlen mikroszkópai vizsgálatok céljára megfelelnek a kézi mikrotonnal bodzabélbe fogott gyökérrészekről készített metszetek vagy gyakorlott szemnek a simán metszett és a tárgylemezzel szétzúzott, szétszélesztett metszetek is. A visszaoltást erős mykorrhiza-micélium-lepedékek képződése esetén úgy végeztük, hogy a gyökérről leszedett micéliumot steril agartáplálóanyaglemmezre helyeztük Petri-csészékben vagy csupasz gyökérvégződéses esetében a gyökereket erős vízszugárral és finom sertéjű kefével megtisztítottuk minden rátapadt szennyeződéstől, azután vattadugós Erlenmeyer-lombikokba helyeztük az egész csemetet úgy, hogy gyökérrésze a sterilizált tiszta vezetéki vízbe került, a föld feletti része pedig a vattadugón felül a szabadban volt. A lombikokat fekete papírral borítottuk be. Pár nap múlva a micéliumok kinőttek a gyökérből a steril vízbe, ahonnan tovább oltottuk azokat steril agarlemmezre. Kezdetben tápoldatos vízben tenyésztettük ki a mykorrhiza micéliumát. Ez azonban nem vált be, mert a baktériumtenyészetek hirtelen elszaporása miatt az oldat zavaros lett.

Az agarlemezekben identifikáltuk a visszaoltott micéliumokat morfológiai tulajdonságaik megvizsgálásával (szín, növekedési erély, telepképzés módja, micélium-elágazások képe, chlamidosporaképzés stb.). Bár teljes határozottsággal nem állítható a faj azonossága, mégis a nagy gyakorlat során szerzett tapasztalatok alapján fontos kiegészítője a mikroszkópos vizsgálatoknak, és elfogadható eredményeket kaptunk.

A cserepes kísérletek kiértékelésekor a csemetenagyság gyakorlati szempontból nem játszik szerepet, ezért ezek adatainak részletes közlésétől eltekintek. A kép természetesen különböző volt az egyes fajok csoportosítása szerint, de ezekre jelen dolgozatom keretében helykímélés céljából nem terjeszkedem ki. Általában megegyeztek az alábbiakban közzétett szabadföldi kísérletek megfelelő adataival. (1. táblázat megjegyzés rovata). Mindenesetre értékes adatokat kaptam a további talajoltás gomba asszociációinak összeállításához is.

A szabadföldi kisparcellás kísérletek kiértékelése is először az első év végén (1955 őszen), majd a végleges kiértékelés a második év végén történt (1956 őszen), amikor a mykorrhiza-kötések erősségének, módjának és külső morfológiai képének rögzítésén kívül a csemeték főbb méreteit is számba vettük és azokat az 1. táblázatban közöljük. A valódi mykorrhizaszimbiózis létrejöttének megállapítása ezeken a csemetéken is mikroszkópos és visszaoltásos eljárással történt. A csemeték vastagságát a talajsztomban mértük, míg a légszáraz állapotban mért súly az egész

1. táblázat

Erdejenyő 1954. IV-től 1955 X-ig (Budakeszi)

Fajtar- sítás száma	Á t l a g o s				M e g j e g y z é s e k
	szár- hossz cm	gyökér- hossz cm	vas- tagság mm	lég- száraz súly g	
1	15	21	4,0	6,5	Erős mykorrhizaképződés, hosszú, de győ- oldalgyökérzet.
2	22	26	6,0	10,0	Erős, korallszerű mykorrhizaképződés, erős bozontos oldalgyökérzet, fehér mykorrhiza bevonatok.
3	20	27	4,0	5,0	Erős mykorrhizaképződés, foltonként a győ- kerekén fehér micéliumbevonatok.
4	21	25	5,0	6,0	Erős mykorrhizaképződés.
5	23	25	6,0	6,5	Igen erős mykorrhizaképződés, sok a korallas és y elágazás, gyökérzet bozontos erős oldal- gyökerekkel.
6	16	24	4,0	4,5	Közepes mykorrhizaképződés, kevés y elága- zás, helyenként fehér micéliumbevonatok.
7	17	22	4,0	4,0	Közepes mykorrhizaképződés, kevés y elágazás, helyenként fehér micéliumbevonat nincs.
8	18	30	5,5	6,0	Igen erős mykorrhizaképződés, sok az y végző- dés, a rövid gyökereken fekete végekkel és merőlegesen levágott végűek.
9	23	32	6,0	6,5	Fürtös elágazások, fehér micéliumbevonatok- kal, gyökérvégek fehérek, erős bozontos gyökérzet.
10	18	35	6,0	6,5	Mykorrhizaképződés van, több helyütt álmy- korrhiza és peritróf rátelepedés, gyökérzet hosszú kevés elágazással.
11	15	25	3,0	3,5	Mykorrhizaképződés kevés gyökérvégen talál- ható. A legtöbbször peritróf rátelepedés, megduzzadt gyökérvégekkel.
12	23	30	7,0	7,5	Erős, fürtös mykorrhizaképződés. Sok V alakú gyökérvég elágazással, amelyek hosszúak és végükön elvékonyodók.
13	24	30	7,0	8,0	Erős mykorrhizaképződés, igen sok az y és a korallas elágazó, gyökérzet jól fejlett, bozontos.



I. táblázat folytatása

Fajtar- sítás száma	Átlagos				Megjegyzések
	szár- hossz cm	gyökér- hossz cm	vas- tagság mm	lég- száraz súly g	
14	25	25	7,0	6,0	Mykorrhizaképződés kevés, sok helyütt perit- rof rátelepülés.
15	23	30	6,0	7,5	Mykorrhizaképződés van, csak a legfelső oldal- gyökereken található néhány y elágazás.
16	20	30	4,0	3,5	Mykorrhizaképződés van, ezekre erős fehér miceliumáttelepülés található (Russula tulaj- donság!) gyökérzet gyér elágazású.
17	26	35	8,0	9,5	Közepes mykorrhizaképződés, gyökérzet fej- lett.
18	23	25	6,5	6,5	Erős, fürtös mykorrhizaképződés, többszöri elágazásokkal, gyökérzet bozontos, sokféle elágazó.
19	24	35	7,0	8,5	Erős, korallós mykorrhizaképződés, sok a feketevégű y elágazás, amelynek végei elvé- konyodók (hosszú villás).
20	25	30	7,0	8,0	Erős, fürtös mykorrhizaképződés, sok y végű elágazás is van, gyökérzet sokféle ágazó, bozontos, erősen fejlett.
Átlagok átlaga	21	28,0	5,6	6,6	

Ellenőrzők (E) (erdeifenyő, oltás nélkül)

E <sub>1</sub>	10	25	3,0	2,5	Mykorrhizaképződés nincsen. Álmykorrhiza sok csemetén kifejlődött. Ugyancsak kap- csolat nélküli fehér és szürke micelium- rátelepülések található különösen a felső oldalgyökereken. Vegyes táplálkozás is található volt néhány csemetén.
E <sub>2</sub>	8	20	2,5	1,5	
E <sub>3</sub>	12	23	2,5	2,0	
E <sub>4</sub>	7	25	1,5	1,5	
E <sub>5</sub>	8	25	2,0	2,0	
Átlagok átlaga	9	25	2,3	2,0	

1. táblázat folytatása

Fajtar- sítás száma	Átlagos				Megjegyzések
	szár- hossz cm	gyökér- hossz cm	vastag- ság mm	lég- száraz súly g	
1	13	22	3,5	5,0	Közepes mykorrhizaképződés, fehér micélium bevonatok számos elágazáson.
2	15	23	4,0	5,0	Erős mykorrhizaképződés. Erős, bozontos elágazások.
3	18	22	3,5	4,0	Erős mykorrhizaképződés, fehér micélium-lepedékek főleg a főgyökéren. Kettős micéliumbevonatok.
4	20	23	4,0	5,0	Mykorrhizaképződés közepes, erős, fehér micéliumtömegek a gyökérzetben.
5	22	22	4,0	5,5	Erős mykorrhizaképződés, sok y elágazás és a korallós gyökérzet bozontos, erős oldalgyökerekkel, legszebbek egyike.
6	20	23	4,0	5,0	Mykorrhizaképződés közepes, kevés, ritkás gyökérzet.
7	18	22	4,0	4,5	Mykorrhizaképződés közepes, fehérbevonat van.
8	13	30	5,0	5,0	Igen erős mykorrhizaképződés. Erős, vastag csemeték.
9	18	25	4,0	4,0	Fürtös elágazások, bozontos gyökérzet.
10	15	25	3,0	3,5	Mykorrhiza van, de van álmykorrhizás fehérbevonatú rátelepedés, oldalgyökerek ritkán elágazók.
11	10	25	3,0	3,5	Mykorrhiza kevés. Álmykorrhiza van gyökérvégekre telepedve, feltűnően kevés a csemeték túlevélzete.
12	16	28	5,0	4,5	Mykorrhizaképződés van sok oldalgyökérelágazással.
13	24	25	5,0	5,5	Erős mykorrhizaképződés sok korallós, egyike a legszebbeknek, gyökérzet bozontos, jól fejlett.
14	15	22	4,0	2,5	Mykorrhiza kevés, gyökérvégződéses egyenesek — gyökérzet gyér.

1. táblázat folytatása

Fajtár- sítás száma	Átlagos				Megjegyzések
	szár- hossz cm	gyökér- hossz cm	vastag- ság cm	lég- száraz súly g	
15	16	22	3,5	3,5	Van mykorrhiza, de kevés az y elágazás, ez is főleg a felső oldalgyökereken van, gyökérvégződés duzzadtak.
16	15	17	3,0	3,0	Mykorrhiza van, ezekre fehér, bötömegű micelium rátelepülések vannak ( <i>Russula</i> vonás). Kettős táplálkozás is található.
17	18	20	3,0	3,5	Közepes mykorrhizaképződés.
18	23	25	4,0	6,0	Erős mykorrhizaképződés kevés elágazással, gyökérzet bozontos.
19	21	33	4,0	6,0	Erős, korallós mykorrhizaképződés, bozontos gyökérzet.
20	22	30	5,0	7,0	Erős csemeték, erős mykorrhizaképződés.
Átlagok átlaga	18	25	4,0	4,6	
<i>Ellenőrzők (E) (Feketefenyő, oltás nélkül)</i>					
E <sub>1</sub>	8	25	3,0	2,6	Mykorrhizaképződés nincsen. Néhány csemetén kettős táplálkozási mód volt már kifejlődve.
E <sub>2</sub>	10	25	2,5	2,0	
E <sub>3</sub>	7	20	2,0	1,6	Sok csemetén álmykorrhiza.
E <sub>1</sub>	8	15	2,5	1,4	
E <sub>3</sub>	12	20	3,0	1,9	
Átlagok átlaga	9	21	2,6	1,9	

csemetére vonatkozik. A csemeték gyökerét először áztattuk, azután erős vizsugárral lemostuk, hogy minden földmorzsától megszabadítsuk. A szárítás 6—8 hónapig szobában történt a szabad levegőn. A mérlegelés útján kapott súlyt nevezzük légszáraz súlynak.

Az eredmények vizsgálatából azt állapíthatjuk meg, hogy a legjobb eredményeket azok a kombinációk adták, amelyekben a *Boletus*, az *Amanita* és a *Russula* fajok együtt szerepelnek. Ezek alkotják a jövő oltásrendszerében a törzset. Igen jó eredmények születtek akkor is, ha

ezekhez a Scleroderma vulgare társult. A Scleroderma — megfigyeléseim szerint is —, de irodalmi adatok alapján is mondhatjuk, hogy szaprofita módon is tenyészik az erdő humuszában anélkül, hogy szimbiózisba lépne az erdő fáinak gyökereivel. Valószínűleg e tulajdonsága alapján segítőtje a Boletus, az Amanita fajoknak, míg emezekkel a társulás létre nem jön. Ugyanezt mondhatjuk a *Hebeloma crustuliniforme* nevű gombáról, amely amellettt hogy mykorrhizát is alkothat, szaprofita módon is megél és bizonyos körülmények között a talajban levő cellulózt is el tudja bontani. Ez a gomba a szénhidrátátlálkozás szempontjából is előnyben van és ennél a tulajdonságainál fogva kitűnő segítőtárs a *Boletus*-oknak és az *Amanita*-knak. A *Boletus*-ok közül a legjobb eredményt adtak a *B. granulatus* és a *B. subtomentosus* társulások az *Amanita pantherinával* együtt. A *Russula*-k közül a *R. cynaxantha* vált ki részint jó tenyészhetőségével, részint jó mykorrhizaképző tulajdonságával. Legjobb eredményeket e hat gombafaj társítása adta. Jó hatást váltott ki, ha ezekhez a *Lactarius deliciosus* is járult. Ahol a *Russula* fajok voltak többségben, ott erős micéliumrátelepedéseket észleltünk a mykorrhizás végződéseken. Több *Russula* faj együtt viszont sok gyökérelágazás képződésére van hatással.

Az 1. táblázatból leolvasható, hogy a mesterséges komplex mykorrhizálás, — amellettt, hogy fő célját: a szimbiózis létrehozását elvégzi, még e mellett jelentékeny terméstoppletet is eredményez. Általában a csemeték szárhossza kétszerese, a vastagsága kétszerese, háromszorosa, a légszáraz súly pedig három-öttszöröse az ellenőrző csemeték hasonló méreteinek. Ezekkel az adatokkal megerősíthetjük a szovjet kutatók hasonló eredményeit (1, 17).

Ha a kisparcellás kísérletek eredményeiből újabb átlagot képezünk, akkor megközelítő képet kapunk a mykorrhiza-oltás kedvező hatásáról. Jelen 20 sorozatban négyszeres ismétlésben 50 csemetét mértünk meg, egy sorozatban tehát 200 db-ot. A 2. táblázat adatai tehát 4000 csemeteméret átlagát képviselik az 1. táblázat adatai alapján.

2. táblázat *Budakeszi kisparcellás komplex kísérletek*  
(1955—1956)

Fafaj	Kezelés	4000 csemeteméret átlaga			
		Szárhossz cm	Gyökérhossz cm	Vastagság mm	Légszáraz súly g
Erdei-fenyő	Oltással	21	28	5,6	6,6
	Oltás nélkül (E)	9	25	2,3	2,0
	Az ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+230	+110	+240	+300
Fekete-fenyő	Oltással	18	25	4,0	4,6
	Oltás nélkül (E)	9	21	2,6	1,9
	Az ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+200	+120	+150	+240

3. táblázat

(Budakeszi 1955/56)

Fajösszetétel jelzése	Erdeifenyő (2 éves)				Feketefenyő (2 éves)			
	Szár- hossz cm	Gyökér- hossz cm	Vastag- ság mm	Lég- száraz- súly g	Szár- hossz cm	Gyökér- hossz cm	Vastag- ság mm	Lég- száraz- súly g
y	20	25	4,0	3,0	20	25	4,0	3,5
z	22	23	5,0	4,0	16	25	5,5	4,5
u	20	25	5,0	3,8	28	25	4,0	4,5
v	22	30	5,0	3,6	20	25	4,0	4,5
Átlagok átlaga	21	25	5,0	3,6	18,5	25	4,4	4,3
Ellenőrző (nem oltott)	15	20	2,5	1,5	11	25	2,0	2,0
Ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+140	+120	+200	+240	+170	+0	+220	+215

Az 1955. évi kísérletek kiértékelése alapján 1956 tavaszán újabb több-gombás kisparcellás kísérletet állítottam be erdei- és feketefenyő magvetéssel és egyidejű talajoltással, négyes ismétlésben, négy ellenőrző, tehát nem oltott parcellával. A parcellák nagysága 1 m széles, 2 m hosszú volt. Vetéssortávolság 40 cm. Az egyes parcellákat egymástól fent leírt módon izoláltuk. A kiértékelés 1956—1957 őszen történt, amikor az összes csemetéket kiszedtük és minden parcellából 50-et megmértünk. Egy sorozatból tehát 200 db-ot mértünk meg. A mérési adatok átlagát közlöm a 3. táblázatban.

A gombatársítások a következők voltak:

y	z
Boletus granulatus	Ugyanaz mint y, hozzá még
Boletus subtomentosus	Russula cyanoxantha
Amanita pantherina	Russula Kutea
Scleroderma vulgare j	
u	v
Ugyanaz mint 2, hozzá még	Ugyanaz mint y, hozzá még
Roletus luridus	Amanita vaginata
Russula amoena	Lactarius celiciosus
Russula pectinata	Hebeloma crustuliniforme

Mindegyik gombatársítási kombináció erős mykorrhizaképződést hozott létre. A legszebb korallós mykorrhiza eredményt az erdeifenyő és a fekete-

fenyő z. összetétel adta. A *Boletus luridus* és még két más *Russula* faj hozzáadása a 2. kombinációhoz nem hozott nagyobb eredményt. A villás elágazás a mykorrhiza-végződéseken kevésszámú lett, a villák vége nem volt duzzadt, hanem hirtelen elvékonyodtak, sudarlósak lettek. Ugyancsak a v kombinációban az *Amanita vaginata* hozzáadása sem hozott nagyobb méreteket vagy jobb mykorrhizaképződést. A kísérlet mindenestre újabb alapot adott a végleges többgombás oltóanyag összeállításához. Újból számszerűleg igazolja a kísérlet, hogy a mykorrhizas talajoltások nemcsak valódi mykorrhiza létrejöttét idézik elő, hanem a csemetekertben is jelentős gyarapodás jelentkezik a második év végén az ellenőrző csemeték hasonló méreteihez képest.

## FÉLÜZEMI KÍSÉRLETEK

A steril cserepes és a kisparcellás szabadföldi kísérletek eredményei alapján félüzemi kísérleteket végeztem különböző komplex oltóanyagokkal, hogy adatokat szerezzek az üzemi viszonyok között melyik oltásmód válik be legjobban és melyik mykorrhiza-gombaösszetétel lesz a legeredményesebb.

A *mendei csemetekertben* (Budapesti Áll. Erdőgazdaság) már kikelt és oldalgyökereket fejlesztő erdeifenyő csemetéket oltottunk annak megállapítására, vajon hogyan sikerül a csemeték közvetlen oltása. A magot 1955. március 23-án vetették el és június hó 10-én oltottuk a csemetéket, mégpedig a nagy tábla közepén kiválasztott 1 m széles ágyásban 5-féle változatban 5—8 m hosszú sávban. 9 változatban csoportosítottuk a gombákat. 1—5 sorszámgig tannin nélkül helyeztük ki az oltóanyagot, 6—9 sorszámgig tanninnal. A talajoltást úgy végeztük, hogy a hosszában futó sorok között méterenként kapával lyukat vágtunk és ebbe helyeztünk kb. félmarokra való földes oltóanyagot. A tannin sorozat esetében a kivágott lyukba először egy félmarék tanninport (cserkéregörlemény) szórtunk, majd azután helyeztük bele a talajoltó anyagot.

A mykorrhiza kifejlődését 1955 nyarán át kétszer vizsgáltam, majd október végén kiértékeltem. A mykorrhiza-képződés megállapítását úgy végeztem, mint azt előbb leírtam (mikroszkópos vizsgálat, tenyésztés és visszaoltás). Mint érdekességet megjegyzem, hogy a tanninos oltás esetében a 8-as számú gombaösszetétel oltáshelyein a talajban igen erős fehér micéliumtömeg kifejlődést találtunk, mint azt néha idős erdőkben láthatunk az avar lefedése után. Az utolsó vizsgálatot a következő év — 1956. augusztus 31-én végeztem, amikor is a csemeték nagyságát és súlyát is megmértük. Minden csoportból 200 csemetét mértünk meg. Ellenőrzésül a nagy tábla nem oltott részein tenyésztett csemeték szolgáltak, amelyekből 4 helyen vettünk ki átlag 200 db csemetét és ezt is megmértük. A mérési adatokból átlagot képeztünk és ezt írtuk be a 4. táblázatba. A táblázatban ezeknek az átlagoknak az átlagát is képeztünk és ezt hasonlítottuk össze az ellenőrzők megfelelő adatainak átlagával.

A mendei kísérletekben a gombatársítások a következők voltak:

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1.                       | 2.                       |
| Boletus granulatus       | Boletus subtomentosus    |
| Boletus subtomentosus    | Lactarius deliciosus     |
| Amanita pantherina       | Amanita pantherina       |
| Russula cyanoxantha      | Amanita vaginata         |
| Russula lepida           | Hebeloma crustuliniforme |
| Russula pectinata        | Scleroderma vulgare      |
| Russula fragilis         |                          |
| Hebeloma crustuliniforme |                          |
| Scleroderma vulgare      |                          |
| 3.                       | 4.                       |
| Boletus granulatus       | Amanita rubescens        |
| Boletus subtomentosus    | Amanita pantherina       |
| Amanita pantherina       | Russula drimeia          |
| Amanita vaginata         | Russula pectinata        |
| Russula cyanoxantha      | Russula lutea            |
| Russula drimeia          |                          |
| Scleroderma vulgare      |                          |
| Hebeloma crustuliniforme |                          |
| 5.                       | 6.                       |
| Boletus granulatus       | Boletus granulatus       |
| Boletus subtomentosus    | Boletus subtomentosus    |
| Russula lutea            | Amanita pantherina       |
| Scleroderma vulgare      | Amanita cyanoxantha      |
|                          | Hebeloma crustuliniforme |
| 7.                       | 8.                       |
| Boletus granulatus       | Boletus subtomentosus    |
| Boletus subtomentosus    | Boletus luridus          |
| Amanita pantherina       | Amanita vaginata         |
| Amanita rubescens        | Amanita rubescens        |
| Russula cyanoxantha      | Russula cyanoxantha      |
| Russula fragilis         | Scleroderma vulgare      |
| Russula lutea            |                          |
| Cortinarius collinitus   |                          |
| 9.                       |                          |
| Boletus granulatus       |                          |
| Boletus scaber           |                          |
| Lactarius quietus        |                          |
| Russula pectinata        |                          |
| Russula cyanoxantha      |                          |
| Amanita pantherina       |                          |
| Scleroderma vulgare      |                          |

A kísérletek azt mutatták, hogy a már kikelt csemeték oltása a célra vezető. Jobb eredményt ad, mint a magágy oltása a magvetéssel egy időben. Gyakorlatiasabb is. Legeredményesebbnek mutatkozott a gombatársítások közül a *Boletus granulatus*, *B. subtomentosus*, *Amanita pantherina*, *Russula cyanoxantha* és *Scleroderma vulgare* komplex oltóanyag (1, 3, 9, sz. összetétel). A *Russula lutea*, *lepida* és *pectinata* nem olyan eredményes kísérő gombái a *Boletus*-oknak, mint a *R. cyanoxantha*. Ugyancsak ezt mondhatjuk a *Lactarius quietus*ról és a *Boletus luridus*ról. Az *Amanita rubescens* nem jutott szerephez a 7. sz. összetételben. A

4. táblázat

## Erdeifenyő (mendei csemetekert 1955/56)

Komplex oltóanyag száma	A csemeték átlagos				Megjegyzés
	szár-hossza cm	gyökér-hossza cm	vastagsága mm	légszáraz súlya g	
	t a n n i n n é l k ü l				
1	22	19	6,0	6,5	Mykorrhizaképződés igen erős, sok korallós és y végződésel.
2	22	19	5,5	7,0	Mykorrhizaképződés igen erős, sok korallós és y végződésel, erős oldalgyökéreképződés, bozontos gyökérkezt.
3	22	18	4,5	7,0	Mykorrhizaképződés igen erős, sok korallós és y végződésel, gyengébb gyökérzet.
4	16	18	3,5	4,0	Mykorrhizaképződés közepes. Fehér és szürkés miceliumbevonatok.
5	18	16	4,0	3,5	Mykorrhizaképződés közepes, de kevés az y végződés.
	t a n n i n n a l				
6	21	21	5,0	5,0	Mykorrhizaképződés erős, sok y végződés fekete gyökérvégekkel.
7	28	25	4,0	4,0	Mykorrhizaképződés közepes, kevés az y végződés.
8	17	21	5,0	6,5	Mykorrhizaképződés igen erős. Sok korallós és y végződésel.
9	24	24	7,0	7,5	„ „ „
Átlagok átlaga	21	20	5,0	5,7	
Ellenőrzők átlaga	14	20	2,4	2,0	Mykorrhizaképződés általában nincs. Található volt vegyes táplálkozás. Álmykorrhiza.
Ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+150	0	+200	+285	



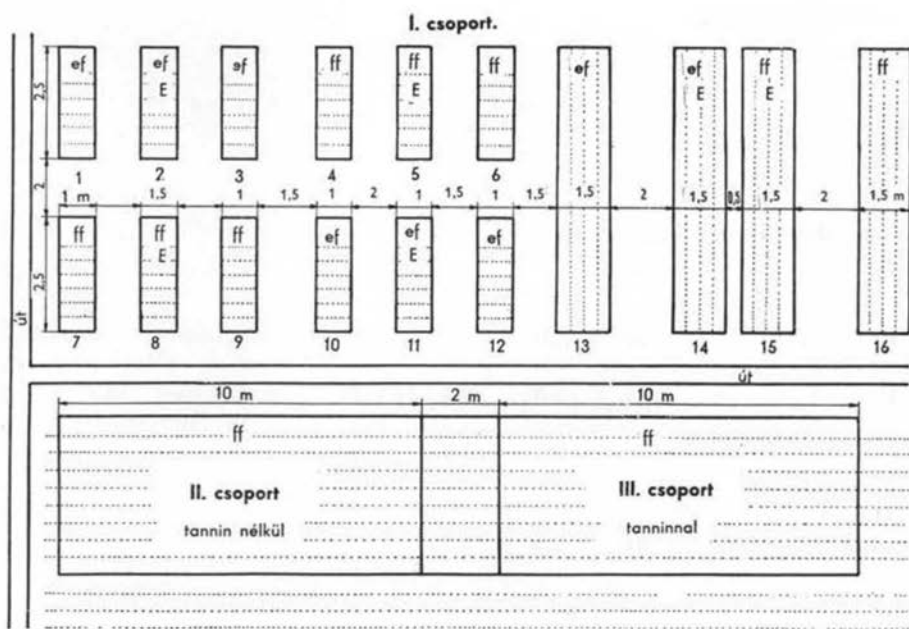
*Hebeloma* szerepe cellulózbontó képességénél fogva a társgombáknak szénhidrátokkal való ellátása azon idő alatt, míg a mykorrhiza-társulás a zöld növényekkel létre nem jön. Ekkor azután már a zöld növény látja el szénhidrátokkal és egyéb serkentő anyagokkal társgombáját.

Az oltott csemetek általában üdőbbeknek, zöldebbeknek látszottak, mint a mellettük futó sorban az ellenőrző csemetek, nagyságban is kitűntek a többi sorok között. A számszerű adatokat a 4. táblázat mutatja.

A tanninos és a tannin nélküli talajoltás eredményeiben nem találtam nagyobb különbséget a mendei vályogos homoktalajban, a talaj átszövése azonban micéliumokkal sokkal nagyobb volt a tanninos fészkekben, mint a tannin nélküliekben. A tanninnak azt a szerepet szántuk, hogy a talaj autochton baktériumflórája aktivitását visszaszorítsa az oltási fészkekben mindaddig, míg a mykorrhiza-képződés létre nem jön. A mykorrhizaszimbiózisban azután a gombafajokat már nem kell féltetni. Bőven termelik az antibiotikumokat, amelyekkel a rizoszférában a számukra káros mikroszervezeteket kiszorítják, megsemmisítik. A tannin ugyanis kisebb koncentrációig a gombáknak táplálék, míg ugyanazon koncentrációban a baktériumokra már mérgező hatású. A tannin azonban a tiszta homokos talajokban, amelyek reakciója semleges, vagy gyengén alkalikus volt, szerepét igen jól betöltötte. (Kunfehértói csemetekertben).

Az inárcsi csemetekertben (Budapesti Áll. Eg.) a talajoltások már egyféle komplex oltóanyaggal történtek, amelyet az eddigi tapasztalataink alapján állítottunk össze. A komplex gombaoltóanyag a következő fajokból állott: *Boletus granulatus*, *B. subtomentosus*, *B. scaber*, *Amanita pantherina*, *Russula cyanoxantha*, *R. lutea*, *Lactarius deliciosus*, *Scleroderma vulgare*, *Hebeloma crustuliniforme*. A kísérleteket 3 csoportra osztottuk. Mindegyik csoportban más-más időben oltottuk a talajt. Az első csoportban az oltás a magvetéssel egy időben történt 1955. április 15-én, közvetlen a magágy alá, kb. 10—15 cm mély fészkekbe, egymástól 20—30 cm távolságban. A második csoportban az oltást ugyancsak április 15-én elvetett, de már kikelt csemetekben 1955. május hó 12-én, a harmadik csoportban pedig az 1955. július hó 15-én végeztük el. A kísérletek elrendezését az 1. ábra mutatja. Az első csoportban kisparcellákban oltottunk négyes ismétlésben az ágyásokra kereszt sorokban, mellettük pedig négy sorban az ágyások hosszában elvetett soraiban. Utóbbi az üzemi viszonyoknak jobban megfelel. A kísérletek az első csoportban erdei- és feketefenyő magvetéssel indultak. Az erdeifenyőmag osztrák származású volt, a feketefenyőmag pedig a helyi pergetőből került ki. A második és a harmadik csoportban csak helyi pergetésű feketefenyőmagot vetettünk. Utóbbi két csoportban a talajoltóanyag kihelyezése a már kikelt sorok közé történt, mégpedig minden második sorközbe 1 m távolságra kapavágás mélységben. A mykorrhiza-képződés megtörténtét, fokát és mértékét 1955 őszen állapítottuk meg. Utána még egy évig ritkítás nélkül a csemetek helyben maradtak és 1956 őszen kiértékeljük őket a fent már vázolt módon. A vizsgálat adatait az 5. táblázat közli.

A vizsgálat eredménye szerint a gombafajösszetétel megfelelt a várokozásnak. Az oltott csemetek legnagyobb része erősen korallós elágazású



1. ábra. A kísérleti parcellák elrendezése az inárcsi csemetekertben. Jelmagyarázat: ef = erdei fenyő, ff = feketefenyő, E = ellenőrző. A pontozott vonal a csemetesorok irányát jelzi. A számok a parcellaszámozást mutatják

5. táblázat *Erdei fenyő (inárcsi csemetekert 1955/56)*

A parcella szám (1. számú ábra szerint)	A csemeték átlagos				Megjegyzés
	szárhossza cm	gyökérhossza cm	vastagsága mm	légszárazsúly g	

*I. csoport*  
oltott csemeték

1	18	24	5,0	6,5	Mykorhizaképződés teljes.
3	20	30	5,5	6,0	„
10	17	30	6,0	5,5	„
12	17	29	7,0	7,5	„
13	18	29	7,5	8,5	„
Átlagok átlaga	18	29	6,4	6,8	

5. táblázat f lytatása

A parcella szám (1. sz. ábra szerint)	A csemeték átlagos				M e g j e g y z é s
	szár-hossza cm	gyökér-hossza cm	vastag-sága mm	lég-száraz súlya g	
Nem oltott csemeték, ellenőrzők (E)					
E <sub>2</sub>	10	20	2,0	3,5	Mykorrhizaképződés általában nincs, ellenben több csemetén vegyes táplálkozási mód volt megállapítható. Álmykorrhiza van.
E <sub>11</sub>	8	25	2,5	2,5	
E <sub>14</sub>	10	25	3,0	4,0	
Átlagok átlaga	9	24	2,5	3,3	
Ellenőrzők- höz viszonyítva több (+) %-ban	+200	+120	+250	+200	

F e k e t e f e n y ő inárcsi csemetekert 1956/56

## I. csoport

oltott csemeték

4	20	30	3,0	3,5	Mykorrhizaképződés teljes.
6	20	29	4,0	4,0	„
7	22	30	4,5	3,5	„
9	20	30	4,0	6,0	„
16	21	30	4,5	6,0	„
Átlagok átlaga	21	30	4,0	4,6	

5. táblázat f lytatása

A parcella szám (1. sz. ábra szerint)	A csemeték átlagos				Megjegyzés
	szár-hossza cm	gyökér-hossza cm	vastagsága mm	légszáraz súlya g	
Nem oltott csemeték (E)					
E <sub>5</sub>	11	28	2,5	2,6	Mykorrhizaképződés általában nincs. Vegyes táplálkozás néhány csemetén. Álmykorrhiza gyakori.
E <sub>8</sub>	16	25	3,0	2,0	
E <sub>15</sub>	15	28	3,0	1,4	
Átlagok átlaga (E)	+14	27	2,8	2,0	
Ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+150	+110	+140	+300	

## II. csoport

Oltott	20	28	4,5	5,5	Mykorrhizaképződés teljes.
Nem oltott (E)	14	25	3,0	3,5	Mykorrhizaképződés nincs. Álmykorrhiza van.
Tehát több %-ban	+140	+110	+150	+160	

## III. csoport

Oltott	21	30	4,5	5,0	Mykorrhizaképződés teljes.
Nem oltott (E)	14	25	3,0	2,5	Mykorrhizaképződés szórványos, álmykorrhiza van.
Tehát több %-ban	+150	+120	+150	+200	

A parcella száma (2. sz. rajz szerint)	A csemeték átlagos				Megjegyzés
	szár-hossza cm	gyökér-hossza cm	vastagsága mm	légszáraz súlya g	

I. csoport  
- oltott csemeték

4	25	35	6,5	5,5	Makorrhizaképződés teljes.
6	22	35	7,0	6,0	„
7	25	30	6,0	7,0	„
9	25	30	5,5	4,5	
16	26	35	5,5	5,5	
Átlagok átlaga	25	35	6,0	5,5	

Nem oltott csemeték (ellenőrzők [E])

E <sub>5</sub>	12	25	3,0	2,0	Mykorrhizaképződés általában nincs.
E <sub>8</sub>	12	25	3,0	1,5	Néhány csemetén vegyes táplálkozás.
E <sub>15</sub>	14	25	3,0	2,5	Álmykorrhiza számos, peritrof mykorrhiza sok.
Ellenőrzők átlaga	12	25	3,0	2,0	
Ellenőrzők- höz viszonyítva több (+) %-ban	+200	+140	+200	+270	

A parcella száma (2 sz. rajz szerint)	A csemeték átlagos				Megjegyzés
	szár-hossza cm	gyökér-hossza cm	vastagsága mm	légszáraz súlya g	
<i>I. csoport</i> oltott csemeték					
1	15	30	4,0	4,5	Mykorrhizaképződés teljes.
3	15	30	5,0	3,0	Mykorrhizaképződés teljes.
10	15	25	5,0	4,5	Mykorrhizaképződés teljes.
12	17	25	6,0	3,5	Mykorrhizaképződés teljes.
13	18	35	5,5	4,5	Mykorrhizaképződés teljes.
Átlagok átlaga	16	29	5,0	4,0	
Nem oltott csemeték (E)					
E <sub>2</sub>	8	22	3,0	2,5	Mykorrhizaképződés általában nincs. Kevés csemetén elszórtan már található. Ezeket vegyes táplálkozási mód alakult ki. Álmykorrhiza sok.
E <sub>11</sub>	9	25	3,0	1,2	
E <sub>14</sub>	7	25	3,0	2,0	
Átlagok átlaga	8	25	3,0	1,9	
Ellenőrzők- höz viszonyítva több (+) %-ban	+200	+120	+170	+200	

5/b táblázat folytatása

A parcella száma (2 sz. rajz szerint)	A csemeték átlagos				Megjegyzés
	szár-hossza cm	gyökér-hossza cm	vastagsága mm	légszáraz súlya g	
18	15	25	5,0	3,5	Mykorrhizaképződés teljes.
20	15	35	6,0	3,5	Mykorrhizaképződés teljes.
22	15	30	4,0	3,0	Mykorrhizaképződés gyenge.
24	15	25	5,0	5,0	Mykorrhizaképződés közepes.
26	17	25	4,0	3,0	Mykorrhizaképződés teljes.
28	18	35	6,5	5,5	Mykorrhizaképződés teljes.
Átlagok átlaga	16	29	5,1	3,9	
E <sub>17</sub>	11	25	3,5	2,5	Mint az I. csoportnál.
E <sub>1</sub>	5	25	3,0	3,0	
E <sub>25</sub>	10	25	3,5	2,0	
E <sub>27</sub>	8	25	3,0	2,5	
Átlagok átlaga	8,5	25	3,3	2,5	
Több (+) %-ban	+200	+110	+150	+160	

és y végződésű mykorrhiza-fejlődést mutatott, legnagyobb részben ektenotrof minőségben. Az ellenőrző parcellák csemetéi az első év végén még autotrof módon táplálkoztak, számos csemetén (peritrof) rátelepült micéliumfoszlányokat találtunk, amelyek nem mykorrhizák. A második év végén már találtunk vegyes táplálkozású csemetéket is. Ezek a gyökerek nagy részén még gyökérszórásokat mutattak, itt-ott a mellékgyökérvégződéseken azonban már valódi mykorrhiza jelenlétét állapítottuk meg. A mykorrhiza-gombák vagy átnőttek a szomszédos parcellába, pedig a távolság tekintélyes volt közöttük (1 m) vagy pedig a szél, az ember vagy rovarok vitték át a mykorrhizamicéliumokat vagy kladospórákat az oltott parcellákról. Mindenesetre a tanulság az volt, hogy vagy el

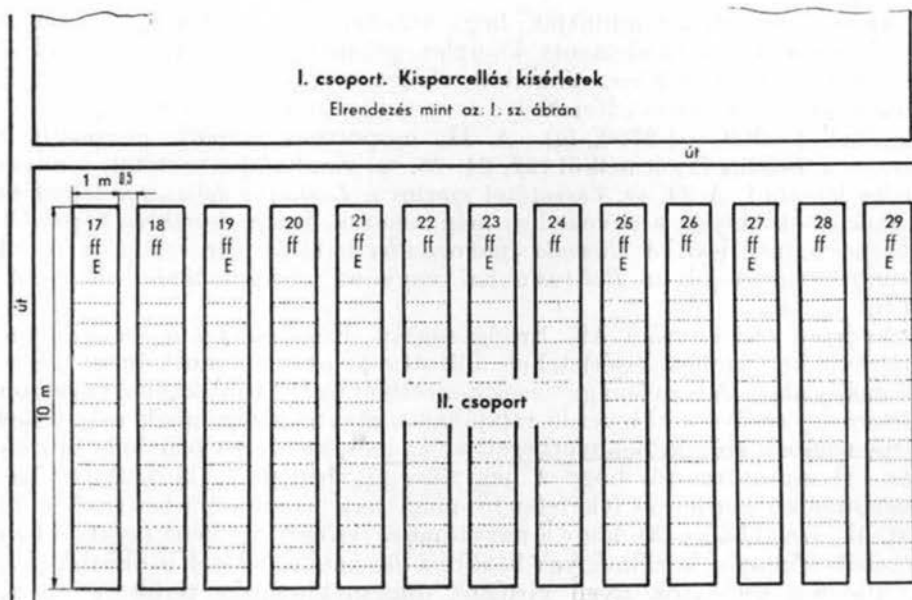
kell szigetelni az ellenőrző parcellák talaját a szomszédos oltott parcella talajától, vagy még jobb távol elhelyezni az ellenőrző sorokat az oltott részekről.

A mesterséges talajoltás tiszta tenyészetekkel nemcsak erős mykorrhizaképződést hozott létre, ami a kísérlet tulajdonképpeni célja volt, hanem jelentékeny növekedéstöbbletet is felmutat. Az oltott csemeték erőteljesebbek a nem oltottaknál, bennük, mint nagy légszáraz súlyukból következtetni lehet, nagy mennyiségű tartaléktápanyag halmozódik fel, amelynek különösen nagy jelentősége van a csemeték erdősítésekor történő felhasználásakor a megmaradásra és a mielőbbi záródásra.

A méheslaponi csemetekertben (Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság, Kecskemét) humuszos, homokos talajon az ináresi csemetekertben végzett kísérletekhez teljesen hasonló elrendezésű talajoltásokat végeztünk azzal közel egy időben, azzal a különbséggel, hogy a II. csoportban a 10 m hosszú, 1 m széles feketefenyőmaggal bevetett és már kikelt csemetéken a gombafajösszetételt variáltuk. A kísérlet elrendezését a 2. ábra szemlélteti.

Az I. csoport talajoltása a magágy alá tannin hozzáadása nélkül 1955. március 30-án történt. A gombafajösszetétel a következő volt: *Boletus granulatus*, *B. subtomentosus*, *B. scaber*, *Amanita pantherina*, *Russula cyanoxantha*, *R. lepida*, *Scleroderma vulgare*, *Hebeloma crustuliniforme*.

A II. csoport talajoltását a már kikelt csemetéken végeztük el 1955. május hó 19-én a következő fajkombinációkkal:



2. ábra. A kísérleti parcellák elrendezése a méheslaponi csemetekertben. Jelmagyarázat: ugyanaz, mint az 1. ábrán



18 sz. ágyasban mint 1—16-ig

20 sz. ágyasban

*Boletus granulatus*  
*Boletus subtomentosus*  
*Amanita pantherina*  
*Russula lutea*  
*Cortinarius collinitus*

24 sz. ágyasban

*Lactarius deliciosus*  
*Russula drimeia*  
*Russula fragilis*  
*Cortinarius collinitus*  
*Russula lutea*

22 sz. ágyasban

*Amanita vaginata*  
*Russula fragilis*  
*Russula drimeia*  
*Hebeloma crustuliniforme*

26 sz. ágyasban

*Amanita pantherina*  
*Amanita rubescens*  
*Russula drimeia*  
*Russula pectinata*  
*Hebeloma crustuliniforme*  
*Lycoperdon gemmatum*

28 sz. ágyasban

*Amanita rubescens*  
*Amanita vaginata*  
*Boletus granulatus*  
*Boletus subtomentosus*  
*Scleroderma vulgare*  
*Hebeloma crustuliniforme*

A talajoltások a méheslaposi viszonylatban is sikereseknek mondhatók. A mykorrhiza-képződés már az első év őszen teljes és megfelelő volt. Ez csak fokozódott a második év végéig, amikor is a végleges kiértékelés megtörtént. A csemeték mérési adatait a 6, 6/a és 6/b táblázat tartalmazza.

Az eredmények azt mutatják, hogy erdeifenyő és feketefenyő esetében az I. csoportban alkalmazott komplex gombafa-összetétel a megfelelő a további kísérletekhez. Amellett, hogy a mykorrhiza-képződés jó, még a csemeték növekedési erélye is messze felülmúlta az ellenőrző csemetéket (+200—+270%-ig). A II. csoportban kapott eredmények szerint a *Boletus* fajok nélkül (22, 24, 26. sz. gombafaj összetétel) a növekedés lemarad. A 24. sz. összetétel szerint a *Lactarius deliciosus* jelenléte a *Boletus*-ok helyett a növekedést még behozza, de a mykorrhiza-képződés közepes szintű lesz. A *Russula cyanoxantha* hatását sem érik el a többi galamb-gombafajok a *Boletus*-okkal vagy az *Amanitákkal* való társításuk esetén.

*Nyárjas.* (Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság, Kecskemét). A méheslapos kísérletekkel azonos kísérleteket állítottunk be kiritkított öreg tölgy-állomány alatt. A fenyőmagvetések közvetlenül a ritkítást követő tavaszon történtek, amikor a tölgyerdő talajában a mykorrhizagombák még teljes virulenciában voltak. Bekövetkezett az az eset, amelyre előző dolgozatomban (4) mutattam rá, hogy a nagytömegű virulens mykorrhizagombamicéliumok az erdei- és feketefenyő magjának csírázására kedvezőtlenül hatnak, továbbá az (3), hogy a nagytömegű erősen virulens mykorrhizagombák bizonyos körülmények között a csemete kidőlését is okozhatják. A kísérleti sorozatok ilyen virulens tölgymykorrhizas területre estek, ezért nem is voltak kiértékelhetők. Viszont voltak a tölgyek alatt a több hektáros fenyővetésekben igen szép foltok, ahol a csemeték jól

fejlődtek. Ezeknek a foltoknak talaja már a vetés előtt pár évvel valószínűleg ki volt téve az atmoszfériaiak, a napfény hatásának, ezeken a részeken a tölgy mykorrhiza-gombaflóra valószínűleg már legyengült, sőt egyes fajaiban már valószínűleg ki is pusztult. A kérdés biológiai szempontból annyira érdekes, hogy ezt, a tölgyek árnyékba telepített fenyőesemetekertek kérdését, még közelebbről meg kell vizsgálni és a mykorrhiza-viszonyokat fel kell deríteni. Itt említem meg, hogy pl. kerekegyházi kísérleti erdészetben az öreg tölgyek alá telepített fenyővetések nagy foltokban kipusztultak, viszont láttam vetéseket kiritkított tölgyek alatt, amelyek kifogástalanok voltak (pl. Sopron, Nyíregyháza).

## ÜZEMI KÍSÉRLETEK

Az 1954. és 1955. években az irányított mesterséges mykorrhizálás kérdésének megoldására irányuló kísérletek, amely közül a főbbeket a fentiekben ismertettem, arra készítették, hogy a legjobbnak mutatkozott komplex gombafajösszetétel alkalmazásával nagyobb területeken üzemi célra alkalmas talajoltási módszert dolgozzak ki, amely alkalmazkodik az üzemi feltételekhez, az üzemek eddigi, jól bevált csemetenevelési módszereit nem változtatja meg, az oltóanyag könnyen kezelhető, jól szállítható és hatásában nem változik hosszabb időn (4–6 hónap) keresztül.

Az eddigi talajoltásokkor mind az üvegházi, mind pedig a félüzemi oltásokhoz tőzeges oltóanyagot alkalmaztunk. Ennek előállításában azonban elég lassú, költséges és alkalmazása kevésbé gyakorlatias. Más vívőanyag után kellett kutatni, amelynek előállítása olcsóbb, nagy tömegben gyártható, és a gyakorlati célnak is jobban megfelelő. Hosszas kísérletezés után legcélszerűbbnek bizonyult a földes keverék, amelynek összetétele 4/6 rész erdei humuszos föld, 1/6 rész homok, 1/6 rész tőzegkorpa. A tőzegkorpa egyszersmind táplálóanyagvívő, és a földhöz való hozzákeverés előtt gombatápláló-folyadékkal átitatjuk. Finoman szétoszlik a föld morzsái között. A homok levegősebbé teszi a keveréket. A homokból hol többet, hol kevesebbet adunk hozzá aszerint, hogy az erdei talaj kötöttebb vagy lazább szerkezetű-e. A földes táplálóanyag reakciója nem sokat számít a gombák szempontjából, ha sterilen dolgozunk. A mykorrhizagombák ugyanis egyformán tenyésznek mesterséges tápláló talajon a savanyú reakciótól a gyenge alkalikus reakcióig (pH=4-től, pH=8-ig). Célszerűbb azonban gyengén savanyú (pH=5) erdőföldet alkalmazni, a tőzegkorpa tápláló oldatát pedig n/10 kénsavval pH=4-re beállítani felhasználás előtt. A földes keveréket valamiféle edényben, amely olcsó, és a tömeges alkalmazásra megfelelő, autoklávban másfél óráig, másfél atmoszféra nyomás mellett sterilizáljuk. Ha az autoklávban való lehűlés idejét is beleszámítjuk, tulajdonképpen 2 óráig történik a csírátlantás. Nagyobb nyomást ne alkalmazunk, mert a talajban ekkor a gomba tenyésztésre káros toxinok keletkezhetnek. Edényzet szempontjából választásom a 18 cm magas keskenytalpú, ún. pálmacerépre esett, mert egyrészt ezek százával állottak rendelkezésemre, másrészt a célnak megfelelnek. Olcsók és könnyen kezelhetők. A földes keveréket tehát pálmacerépekbe tesszük 2 cm-rel mélyebben a felső peremétől, és azután sterilizáljuk. Sterilizálás után az autoklávból kivesszük, és asztalra helyezve azokat, 1 cm-es vastag vattatarakot teszünk rájuk.

Következik a beoltás művelete. A cserepek közepén a földre kb. 5 cm mély lyukat csinálunk lángon áthúzott (sterilizált) evőkanállal, és a lyukba a tőzeges tenyésztőről egy dió nagyságú darabkát helyezünk bele. Ezután a lyukat betakarjuk. Az így beoltott földes anyag cseréppel együtt átkerül a tenyésztő helyiségbe, amelynek

mérete a cserepek számától, vagyis az egy menetben termelendő oltóanyag mennyiségétől függ. A helyiséget el kell sötétítenünk, és benne állandóan 26—27 C° körüli hőmérsékletet kell biztosítanunk. A gombamicélium teljes kifejlődésének időtartama kb. 2 hét. Az egyes gombafajokat külön-külön tenyésztjük, és csak elszállítás előtt keverjük össze azokat. Összekeverés után az anyagot 2—3 napig — lehet több napig is — érleljük. Ekkor a halmokat a társított gombák micéliumtömegei erőteljesen elborítják, és valóságos vattaszzerű takarót vonnak a felületre. Elősegíti a gombák növekedését, ha a helyiség CO<sub>2</sub> tartalmának parciális nyomását a levegő CO<sub>2</sub> tartalmának duplájára emeljük. E célból szén-savat engedünk palackokból a helyiségbe, vagy a CO<sub>2</sub>-t a helyszínen állítjuk elő Kipp-féle készülékekkel. A cserepek víztartalmát állandóan ki kell egészíteni, hogy a talajuk állandóan nyirkos legyen.

A földes talajoltó anyag nagy tömegben rövid idő alatt állítható elő, és ennek birtokában — miután azt mykorrhizagomba-hordozó tulajdonságára nézve alaposan megvizsgáltuk, és számos előkísérletet hajtottunk végre vele —, hozzáfoghatunk a nagyüzemi csemetekertek mykorrhizálásához. Erre a kunfehértói, a terézhalomi és a budakeszi kísérleti csemetekertek választottuk ki. Az alföldi csemetekertek talaja homok, a budakeszié kötött agyag.

*Kunfehértó* (Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság, Kecskemét) 1956/57. Itt 1,500 m<sup>2</sup> területen erdeifenyő és 5,000 m<sup>2</sup> területen feketefenyő-magvetésből származó csemetéket mykorrhizáltunk 1956. június hó 7-én. A magvetés 1956. március 28-án (feketefenyő) és április 4-én (erdeifenyő) történt. A csemetesorok sortávolsága 40 cm, a vetőbarázda szélessége 6 cm volt. A magmennyiség a hivatalos utasítás szerinti mennyiségű volt. A talajoltást a már fent említett és jól bevált módon úgy végeztük, hogy a fészkeket minden második sorban 1 m-es távolságban helyeztük el. A fészkeket, lyukakat kapavágással készítettük el. A fészkek oldalára félmarék tanninkeveréket szórtunk (1 kg tannin + 10 kg homok keverék), majd ezután helyeztünk egy diónagyságú vagy egy félmarék mennyiségű oltóanyagot. A fészket ezután saját földjével betakartuk. Az oltáshelyeket letaposni azonban a levegőzés biztosítása céljából nem szabad. Az oltó-

6. táblázat *Kunfehértó (Kiskunsági Áll. Eg. Kecskemét) 1956/57*

F a f a j	A csemeték átlagos			
	szár-hossza cm	gyökér-hossza cm	vastagsága mm	légszáraz súlya g
Erdeifenyő 2 éves, oltott	24	33	6,3	10,0
Erdeifenyő 2 éves, nem oltott	6,5	18	3,1	2,1
Az ellenőrzőkhöz viszonyítva tehát több (+) %-ban	+370	+180	+200	+500
Feketefenyő 2 éves, oltott	14	28	5,2	7,0
Feketefenyő 2 éves, nem oltott	5,5	26	2,5	3,5
Az ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+), kevesebb (—) %-ban	+250	—1	+200	+200

anyag 6 gombafaj keveréke volt. A gombafajok a következők voltak: *Boletus granulatus*, *B. subtomentosus*, *Amanita pantherina*, *Russula cyanoxantha*, *Scleroderma vulgare*, *Hebeloma crustuliniforme*. Előző számos kísérlet bevált gombafajkeveréke.

A talajoltás eredményeit évközben kétszer vizsgáltuk és az év őszén kiértékeljük a helyszínen morfológiailag, a laboratóriumban mikroszkóp segítségével és tenyésztéssel. Megállapítható volt, hogy a több helyről vett és megvizsgált kb. 200 csemete gyökérzetén a mykorrhiza általában jól kötött. Némelyiknél a kifejlődés erősebb alakban mutatkozott, másoknál gyengébben, de minden vizsgált csemetén rajta volt. Ezzel szemben az ellenőrző parcella csemetéinek gyökerein sok esetben találtunk álmykorrhizát vagy a mykorrhiza teljes hiányát állapítottuk meg. A csemetét még egy évig az ágyásokban hagytuk. 1957 tavaszán a csemetesorokat a szokásos módon megritkítottuk. Majd 1957 szeptember utolsó napjaiban a táblából 5 helyről mintákat vettünk ki, kb. 200 db-ot és azokat újból megvizsgáltuk a helyszínen és a laboratóriumban mykorrhiza kötésre nézve. Utána a csemetek főbb méreteit mértük le mind az oltottakét, mind pedig az ellenőrzőkét és az eredmények átlagait a 7. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázat adatai szerint az oltott csemetek nagysága jóval meghaladta az ellenőrzők hasonló adatait. Különösen az erdeifenyő esetében nagy a különbség, ahol a szárhossz háromszorosa, a vastagság kétszerese, a légszáraz súly pedig ötszöröse az ellenőrzők hasonló adatainak. A feketefenyő oltása esetében a különbség mindhárom esetben kb. kétszeres. Ez azzal magyarázható, hogy a feketefenyő vetések öreg tölgyerdő közvetlen közelében voltak, ahonnan az öreg tölgyek gombaflórájának hatása nem volt kiküszöbölhető.

A *terézhalmi csemetekertben* (Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság, Kecskemét) (1956/57) 1956. június hó 8-án végeztünk már kikelt erdei- és fekete-

7. táblázat *Terézhalom (Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság) 1956/57*

F a f a j	A csemetek átlagos			
	szár- hossza cm	gyökér- hossza cm	vastag- sága mm	légszáraz súlya g
Erdeifenyő 2 éves, oltott	24,0	28,0	5,3	9,5
Erdeifenyő 2 éves, nem oltott	8,5	20,0	4,2	2,3
Az ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+), kevesebb (—) %-ban	+280	+140	+120	+400
Feketefenyő 2 éves, oltott	18,3	26,0	6,3	10,0
Feketefenyő 2 éves, nem oltott	6,0	26,0	4,0	3,2
Az ellenőrzőkhöz viszonyítva tehát több (+), kevesebb (—) %-ban	+300	±0	+160	+300

fenyőcsemetéken talajoltást. A vetésterület erdeifenyőnél 8000 m<sup>2</sup>, a feketefenyőnél 3000 m<sup>2</sup> volt. Előbbit 1956. április 2-án, utóbbit 1956. április 6-án vetették el, hosszú sorokban 40 cm sortávolságban. Oltáskor a csemeték gyökérzete még autotrof táplálkozási módot mutatott. A vetés ugyanazzal a komplex oltóanyaggal történt, mint az előzően leírt kunfehértói csemetekertben, és ezt ugyanazon módon hajtottuk végre. A vizsgálatok is hasonló módon történtek, mint az előzőekben leírtam. A megmért csemeték méreteinek átlagát a 8. táblázat tartalmazza.

A vizsgálat eredménye szerint a mykorrhizálás ebben a csemetekertben is jól sikerült. A vizsgált csemetéken kivétel nélkül meg volt állapítható a mykorrhiza-táplálkozási mód létrejötte, ez hol jobban, hol gyengébben jutott kifejezésre. A legtöbb volt az y végződésű mykorrhizás gyökéralak, fekete végekkel, micélium-bevonatok nélkül. Találkoztunk korall alakú gyökérelágazásokkal is, ami még jobban erősíti a mykorrhizálás sikerét. Megemlítem még, hogy az erdeifenyőcsemetéket termelő táblában olyan erős volt a csemete gyökerei körül a mykorrhiza-működés, hogy ez lehetővé tette az erdei csiperke (*Psalliota silvestris*) termőtesteinek a kifejlődését közvetlen a csemetesorok oldalán, pedig a csemetekert nem volt frissen trágyázva. Hasonló jelenséggel eddig még nem találkoztam.

A táblázat adatai szerint a csemeték növekedésére ezen a helyen is serkentőleg hatott a mykorrhizálás, amikor a csemeték szármagassága 2—3-szorosa, a vastagságuk másfélszerese és légszáraz súlyuk 3—4-szerese volt az ellenőrzők hasonló méreteinek. A csemeték élénkzöldek voltak, életerőseknek látszottak. Ezekkel az erdősítés sikere biztosítottnak vehető.

A budakeszi kísérleti erdészet csemetekertjében (Budapesti Állami Erdőgazdaság), az 1956. év tavaszán elvetett 800 m<sup>2</sup> nagyságú erdeifenyő és 1000 m<sup>2</sup> nagyságú feketefenyő magvetésből származó csemetéket oltottuk 1956 május végén ugyanazon komplex talajoltóanyaggal, mint amelyet Kunfehértón és Terézhalmán alkalmaztunk. A kiértékelés ugyanúgy

8. táblázat Budakeszi (Budapesti Állami Erdőgazdaság) 1956/57

F a f a j	A csemeték átlagos			
	szár-hossza cm	gyökér-hossza cm	vastagsága mm	légszáraz súlya g
Erdeifenyő 2 éves, oltott	21	28	5,6	6,6
Erdeifenyő 2 éves, nem oltott	9	25	2,3	2,0
Az ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+200	+110	+240	+300
Feketefenyő 2 éves, oltott	15	25	3,0	1,9
Feketefenyő 2 éves, nem oltott	8	15	1,5	0,5
Tehát több %-ban	+180	+160	+240	+300

9. táblázat

Budakeszi 1957/58

Fafaj	Kezelés	A csemetek átlagos			
		szár- hossza cm	gyökér- hossza cm	vastag- sága mm	légszáraz súlya g
Fekete- fenyő (2 éves)	Oltott	15	25	3,0	1,7
	Nem oltott	8	20	1,5	0,4
	Az ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+200	+110	+200	+400

történt, mint azt előzőekben leírtam. A 2 éves erdei- és feketefenyőcsemetek megmért adatait a 9. táblázat tartalmazza. A mykorrhizálás ezeknél a csemetéknel is teljes sikerrel járt.

A budakeszi kísérleti erdészeti csemetekertjében egy újabb sorozatot mykorrhizáltunk a X. tábla 1000 m<sup>2</sup>-én. Fafaj: feketefenyő, vetés ideje 1957. április 3, talajoltás ideje 1957. június 10; a végleges kiértékelést 1958. augusztus 30-án végeztük. A mykorrhizálás ezen a területen is, ahol még feketefenyő nem tenyészett, teljességgel sikerültnek mondható. A vizsgált csemetek méreteit a 10. táblázat mutatja. Eszerint a csemetek általában gyengébbek, mint az alföldi homokon termesztettek, de azért az oltott és a nem oltott csemetek méreteiben itt is lényeges különbségek állapíthatók meg.

*Domaribai csemetekertben* (Budapesti Állami Erdőgazdaság) eddigi eredményeink ellenőrzésekképpen és abban a törekvésben, hogy minél több termőhelyről kapjunk eredményes mykorrhizálási adatokat, ugyanazon gombatorzsekkel 1957. május 5-én újabb talajoltásokat végeztünk

10. táblázat

Domariba 1957/58

Fafaj	Kezelés	A csemetek átlagos			
		szár- hossza cm	gyökér- hossza cm	vastag- sága mm	légszáraz súlya g
Erdei- fenyő	Oltott	27	29	4,0	7,5
	Nem oltott	15	17	3,4	3,9
	Az ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+180	+170	+117	+200
Fekete- fenyő	Oltott	23	26	5,0	8,3
	Nem oltott	9	20	3,2	3,5
	Az ellenőrzőkhöz viszonyítva több (+) %-ban	+250	+130	+150	+230

1500 m<sup>2</sup> területen, amelynek kb. felét erdei- és a másik felét feketefenyő maggal vetették be 1957. március hó 20-án. A talajoltóanyag ugyanazon gombafajokból állott, mint amelyeket a kunfehértói kísérletekben előzőleg már leírtam. A kiértékelést 1958. augusztus hó 17-én végeztem. A mykorrhizálás a domaribai csemetekertben is teljes sikerrel járt. A vizsgálatok szerint a csemeték gyökerein a valódi mykorrhizaszimbiózis erőteljesen kialakult. A csemeték megmért méreteiről felvett adatokat a 11. táblázat tartalmazza.

A táblázat adatai szerint a mykorrhizálás jelentékeny növekedés-többletet is adott az ellenőrző csemeték hasonló adataihoz képest.

Üzemi kísérleteink eredményei és a Szovjetunió hasonló erdészeti üzemi tapasztalatai alapján lehetséges volt hazánkban is eddig egyedülálló és az Alföld legtöbb fenyőcsemetekertjére kiterjedő mesterséges mykorrhizálást végrehajtani komplex tiszta gombatenyészetekkel.

A nagytömegű mykorrhiza talajoltóanyagot a Tanulmányi Állami Erdőgazdaság kezelésében felállított üzemi laboratórium állította elő az ERTI talajbiológiai laboratóriumából átvett tiszta tenyészetekkel. 5 alföldi erdőgazdaság 25 erdészetében mykorrhizálták az összes erdei- és feketefenyőmagvetéseket 1958. év május—júniusában kb. 203 900 m<sup>2</sup> területen 4280 kg mykorrhizás talajoltóanyaggal. Az utóbbi előállítását ugyanazon elvek és módszerek alapján történt, mint amelyeket a dolgozatomban fentebb leírtam.

Az eddigi tapasztalatok alapján nem látom akadályát annak, hogy a gyakorlati élet a mesterséges mykorrhizálást a csemetekertek vagy az erdősítendő területek talajának és egyéb ökológiai viszonyainak, továbbá a telepítendő fafajoknak figyelembevételével a kezébe vegye és a legmegfelelőbb mykorrhiza-szimbiózist tiszta tenyészetekkel tetszése szerint kialakítsa mindenütt, ahol arra szükség van.

Ezzel is nagy lépést teszünk előre a korszerű tudományos eredményeknek a gyakorlati életben való hasznosítása terén. A mykorrhiza-kutatás terén is — amint láthatjuk — szépen kialakult a tudomány és a gyakorlat egysége.

## ÖSSZEFOGLALÁS

1. Sterilen kezelt cserepes és ezzel párhuzamosan beállított kisparcellás kísérleti sorozatokba megállapítottuk a már előzőleg kísérleti úton valódi mykorrhizagombának bizonyult gombafajok különböző szempontok szerinti társításával azt a legmegfelelőbb gombafaj összetételt, amellyel az erdei és feketefenyő csemeték tiszta tenyészetekkel eredményesen mykorrhizálhatók mesterséges módon.

2. Ennek a komplex oltóanyagok összetétele a következő: *Boletus granulatus*, *B. subtomentosus*, *Amanita pantherina*, *Russula cyanoxantha*, *Scleroderma vulgare*, *Hebeloma crustuliniforme*.

3. Ehhez a végeredményhez számos előző félüzemi kísérleti sorozat is járult, amelyekkel megállapítottuk, hogy az erdei- és feketefenyő mykorrhiza-gombái közül melyek társíthatók eredményes mykorrhizálás

céljából természetes és üzemi körülmények között, és melyeket kell ki-zárni a többgombás talajoltási műveletekből.

4. A 2. pont alatt közölt komplex oltóanyaggal az Alföld homokos talaján két helyen, a dombvidéken kötött agyagtalajon egy helyen üzemi méretű mykorrhizálást hajtottunk végre teljes sikerrel. Nemesak igen erős és teljes mykorrhizaképződést értünk el, hanem az oltott csemeték az oltatlanokhoz képest jelentős növekedési többletet is mutattak. Ez a többlet a szár hosszúságának általában a kétszerese, a szár vastagságá-nak a 2—3-szorosa, a csemeték légszáraz súlyának a 3—5-szöröse volt kísérleti körülményeink között.

5. Eljárást dolgoztunk ki az erdőgazdasági üzemek számára, amely lehetővé teszi a mykorrhiza-gombák tiszta tenyészetének nagy mennyi-ségben való előállítását. Az alkalmazandó gombafajokat az erdőgazdaság előre meghatározhatja az új erdő felépítésének terve szerint akár elegendő, akár elegendően állományok telepítéséről van szó (irányított mykorrhizálás).

#### Irodalom

1. *Baranyev, A. V.*: A mykorrhizás gombáknak a talajban való megtelepítése cél-jából végzett kísérletek. Lesznoje Hozjajstvo 1940. évf. 10 f.
2. *Bergmann, I.*: A mykorrhiza-probléma az erdőgazdaságban. Allg. Forstzeitung, München, 1956. 11. évf. 23—24. füzet.
3. *Bokor R.*: A mykorrhiza-gombákkal történő talajoltások új agrotechnikai el-járása. Erdészeti Kutatások (Erdészeti Tudományos Intézet Közleményei), Budapest, 1954. 4. füzet.
4. *Bokor R.*: A mykorrhiza-gombák által termelt antibiotikumok hatása egyes fenyőfélék magjának csírázására. (I. közlemény). Erdészeti Kutatások (Erdé-szeti Tudományos Intézet Közleményei) Budapest, 1956. 1. füzet.
5. *Bokor R.*: A mykorrhiza-kérdés erdőgazdasági vonatkozásai. Erdészeti Lapok, Budapest, 1943. 82. évf. 8—9 f.
6. *Bokor R.*: A mykorrhiza újabb vizsgálati módszerei. Témadokumentáció, Buda-pest, Orsz. Mezőgazdasági Könyvtár kiadása, 1958.
7. *Bokor R.*: Vizsgálatok a tölgy valódi mykorrhizagombáinak meghatározása és az ezekkel való társulásuknak mesterséges létrehozása terén. Erdészettudo-mányi Közlemények. (Erdőmérnöki Főiskola) Sopron, 1958. 1. füzet.
8. *Eglite, A. K.*: A mykorrhiza szerepe és a csekély termőerejű talajok fásításakor követendő agrotechnika. Trudü Inszt. Leszohozj. Problem. Riga, 1956. 11. k.
9. *Dominik, T.*: Proby przeszczepiania mikrobocenozy glebwej dzewostanow sosno-nych na tereny rolne. (Talajoltási kísérletek erdeifenyőerdők talajával szántó-földeken). Institut Badawczy Lesnictwa Prace Nr. 177. 1958.
10. *Gel'cer, In. F.*: — *Voronkova, E. A.*: Mykorrhiza-gombák tiszta tenyészeitei-nek előállítását segítő eljárások. Trudü VNIISZH Mikrobiologii, Szel'hozgiz. 1953. 13. kötet.
11. *Imseneckij, A. A.*: A növények mykotrofiájával foglalkozó konferencia mun-kái. Moszkva, 1955.
12. *Kalmár, Z.*: Kalapos gombáink mykorrhiza kapcsolatai. Erdőmérnöki Kar Évkönyve 1950. 157—187. p.
13. *Kalmár, Z.*: A kalapos gombák mykorrhizakapcsolatainak gyakorlati jelentő-sége. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve 1954. 277. p.
14. *Krasznovszkaja, I. V.*—*Szmirnova, A. D.*: A mykorrhiza-oltás alkalmazása tölgy-makkvetéskor aszályos viszonyok között. Lesz i sztyep, 1950. 2. szám. 29. p.
15. *Lobanov, V. G.*: A fás növények gombatáplálkozása (mykotrofizmusa) Moszkva, 1953. (Fordítás, 1954).



16. Rawald, W.: A mykorrhiza fiziológiai és ökológiai jelentősége. Zeitschrift für Pilzkunde, Heilbronn (Obb. 1958. 54. kötet 1. füzet.)
17. Vanin, Sz. I.: A mykorrhiza jelentősége a sztyepek erdősitésekor. Priroda, Moszkva 1949. év. 8. f.
18. Werlich, I.—Lyr, H.: Az erdőfenyő és a bükk mykorrhiza-képződése különböző termőhelyeken. Archiv für Forstwesen, 1957. 6. k. 1. füzet.

Érkezett: 1958. X. 30.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСКУССТВЕННОЙ МИКОРИЗАЦИИ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЧЕРНОЙ КОМПЛЕКСОМ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР

Автор в предыдущей работе опытным путем установил, какие грибы можно считать настоящими микоризными грибами сосны черной и обыкновенной. 20<sup>ю</sup> различными сочетаниями этих грибов автор проводил опыт в стерильном парнике и на небольших участках, находящихся на свободе, с целью установления, какое сочетание более пригодно для инокуляции почвы. (1, 2 и 3 таблицы.)

Перед проведением опытов автор определил антогонизм микоризы грибов друг к другу и к главным почвенным грибам, непригодных исключил из дальнейших опытов. В то же время был определен метод разведения мицелия микоризы в большом количестве. Для этого была изготовлена питательная почва на соответствующей волокнистой торфяной основе.

На основе опытов с более пригодными сочетаниями грибов проводились производственные опыты по инокуляции почв в 3<sup>х</sup> равнинных питомниках (Менде, Инарч, Мехешлапаш). Результаты показаны в таблицах: 4, 5, 6/а и 6/б. По результатам проведенных опытов установлены наиболее благоприятные виды сочетаний грибов для практического лесного хозяйства. Эти виды для сосны черной и обыкновенной следующие: *Boletus granulatus*, *B. subtomentosus*, *Amanita pantherina*, *Russula cyanoxantha*, *Scleroderma vulgare* и *Hobeloma crustuliniforme*.

С этим комплексным инокуляционным материалом — после того, как разработан новый способ с целью массового размножения мицелия микоризных грибов, более дешевый и быстрый: питательная почва с земляным носителем — на питомниках в производственном масштабе производили инокуляцию почвы на нескольких гектарах. Результаты даны в таблицах 7, 8, 9, 10, 11 и 12.

Искусственная микоризация сеянцев на производственных питомниках вышеуказанных комплексным инокуляционным материалом в полной мере удалась. Образование настоящей микоризы определили микроскопическими исследованиями и исследованиями обратного разведения. Кроме микоризного сообщества сеянца дали значительную прибавку в росте по сравнению с неинокуляционными сеянцами. Эта разница по длине побега почти двойная, по толщине на поверхности почвы в 2—3 раза больше, воздушно сухой вес в 3—5 раз больше.

На основе производственных опытов весной 1958 года в Шопронском Государственном лесхозе создан завод по массовому производству микоризного материала. С произведенным здесь 4280 кг инокуляционным материалом производили микоризацию в алфедских питомниках на территории в 203900 м<sup>2</sup> посеянных и выращенных сеянцев сосны обыкновенной и черной. Срок инокуляции самый удачный тогда, когда молодые сеянцы начинают отпускать боковые корни.

Способ массового производства микоризного материала дает возможность лесоводу-плановику заранее определить микоризную флору закладываемых лесов.

Рис. 1: Расположение опытных участков в иначском питомнике. Обозначения: ef — сосна обыкновенная, ff — сосна черная, E — контроль.

Пунктирная линия показывает направление рядов сеянцев. Цифры обозначают номера участков

Рис. 2: Расположение опытных участков в мехешлапашском питомнике. Обозначения: те же самые, что на рисунке 99

# KÜNSTLICHE ÜBERTRAGUNG VON MYKORRHIZEN AUF WEISS- UND SCHWARZKIEFERNPFLANZEN MIT MEHRERE PILZARTEN ENTHALTENDEN (KOMPLEXEN) REINEN KULTUREN

Als Ergebnis seiner früheren Versuche hatte Verfasser festgestellt, welche Pilzarten als echte Mykorrhizenpilze der Weiss- und Schwarzkiefer (*Pinus silvestris* L. u. *P. nigra* var. *austriaca* Hoess) betrachtet werden können. Mit zwanzig Kombinationen dieser Pilze unternahm er im Gewächshaus sterile und im Freiland auf Kleinparzellen Versuche, um zu ermitteln, welche Vergesellschaftung für eine Bodenimpfung am besten geeignet sei (Übersicht 73., 74. und 75.).

Vor den Versuchen wurde auch der Antagonismus, den die Mykorrhizenpilze einander und den wichtigsten Bodenpilzen gegenüber aufweisen, festgestellt, um die nicht entsprechenden Arten aus den weiteren Untersuchungen ausschliessen zu können. Auch wurde eine Methode zur Massenerzeugung von Mykorrhizenmyzelien gefunden. Hierzu diente ein aus Fasertorf entwickelter Nährboden als Grundlage.

Auf Grund der sterilen und Kleinparzellen-Versuche unternahm Verfasser mit den als entsprechend bewerteten Pilzkombinationen weitere, teils betriebsmässige Versuche in den Pflanzgärten Méhes, Inárcs und Méheslapos der Grossen Tiefebene (Alföld). Unter Berücksichtigung der aus zahlreichen Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse wurden dann die für die praktische Forstwirtschaft günstigsten Pilzkombinationen ermittelt. Für die Weiss- und Schwarzkiefer sind als solche die folgenden zu betrachten: *Boletus granulatus*, *B. subtomentosus*, *Amanita pantherina*, *Russula cyanoxantha*, *Scleroderma vulgare* und *Hebeloma crustuliniforme*.

Mit dem auf diese Weise erarbeiteten komplexen Impfmateriale hat Verfasser — nachdem er zuerst für die Massenerzeugung von Mykorrhizenmyzelien eine neue, praktischere, billigere und schnellere Methode entwickelte, bei welcher im Nährboden Erde als Trägerstoff dient — in Pflanzgärten auf den Sanden der Tiefebene (in Kunfehértó und Terézhalom), auf schweren Böden des Hügellandes (in Budakeszi) und auf Aueböden (Domariba) Bodenimpfungen im Betriebsausmass (in einigen Fällen auf Flächen, die mehrere Hektar betragen) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Übersichten 79., 80., 81., 82. und 83. zusammengefasst.

In den Kämpfen der Staatl. Forstwirtschaftsbetriebe war die angestrebte, künstliche „Mykorrhizierung“ der Pflanzen mit dem erwähnten, aus Pilzkombinationen bestehenden, komplexen Bodenimpfstoff in jeder Hinsicht erfolgreich. Das Zustandekommen von echten Mykorrhizen haben mikroskopische und Rückzüchtungsuntersuchungen bewiesen. Die geimpften Sämlinge konnten im Vergleich zu den unbehandelten ausser der Mykorrhizen-Symbiose auch einen gesteigerten Zuwachs aufzeigen. Der Unterschied betrug in ihrer Stammlänge nahezu das Doppelte, im an der Bodenfläche ermittelten Durchmesser des Stämmchens das Zwei- bis Dreifache, und im ihren lufttrockenen Gewicht das Drei- bis Fünffache der bei den ungeimpften Pflanzen festgestellten Werte.

Auf Grund der in den erwähnten Pflanzgärten gewonnenen Erfahrungen wurde im Frühjahr 1958 im Staatl. Lehrrevier Sopron ein besonderer Betrieb zwecks massenweiser Herstellung von Mykorrhizen für Bodenimpfungen errichtet. Mit dem hier erzeugten 4280 kg Bodenimpfstoff wurden in den Kämpfen der Tiefebene auf einer Gesamtfläche von 203,900 m<sup>2</sup> Sämlinge und verschulte Pflanzen der Weiss- und Schwarzkiefer „mykorrhiziert“. Für die Bodenimpfung ist jener Zeitpunkt am günstigsten, in welchem die jungen Pflanzen ihre Seitenwurzeln zu entwickeln beginnen.

Die Kenntnisse über die Herstellung von Reinkulturen der Mykorrhizenpilze und über die Massenerzeugung, bzw. Anwendung von Bodenimpfstoff ermöglicht es der Waldbauplanung die Mykorrhizenflora der zu begründenden Wälder im voraus festzustellen und den Impfstoff bei dem mit der Erzeugung beauftragten Betrieb zu bestellen. (Gelenkte künstliche Mykorrhizierung mit reinen Pilzkulturen.)

Abb. 1. Anordnung der Versuchspartellen im Pflanzgarten Inárcs. Zeichenerklärung: ej = Kiefer, ff = Schwarzkiefer, E = Kontrollfläche. Die punktierte Linie zeigt die Richtung der Pflanzenreihen an. Die Zahlen sind die Nummern der Partellen

Abb. 2. Anordnung der Versuchspartellen im Pflanzgarten Méheslapos. Zeichenerklärung: wie bei Abb. 99.

## ARTIFICIAL TRANSPLANTATION OF MYCORRHIZAE TO THE ROOTS OF SCOTS AND AUSTRIAN PINE IN PURE (COMPLEX) CULTURES CONTAINING SEVERAL SPECIES OF FUNGI

In his previous investigations the author determined the species of fungi which may be looked upon as real mycorrhiza fungi of Scots and Austrian pine (*Pinus silvestris* L. and *P. nigra* var. *austriaca* Hoess). With twenty combinations of these fungi he performed experiments on sterile agents in a glass house and on small plots in the open in order to find out the associations most suitable for soil inoculation (Table 73, 74 and 75).

Prior to the experiments the antagonisms existing among mycorrhiza fungi and exhibited by them against soil fungi were established. This rendered possible to exclude unsuitable species from further investigations. A method for producing large quantities of mycorrhiza fungi was worked out as well. For this purpose a medium developed on fibrous peat was used.

On the basis of the sterile and small plot tests the author carried on further researches with several species of fungi which satisfied the conditions above mentioned. These experiments were performed partly on seedling production scale in the nurseries Méhes, Inárcs and Méheslapos of the Hungarian Great Plain (Alföld). Considering the results achieved in the course of many trials, the combinations of fungi most favourable for forest practice were established in this way. The species suited best to Scots and Austrian pine are as follows: *Boletus granulatus*, *P. subtomentosus*, *Amanita pantherina*, *Russula cyanoxantha*, *Scleroderma vulgare* and *Hebeloma crustuliniforme*.

Before starting the application of the complex inoculation material thus worked out the author developed a new, very practical, quick and low-cost method for mass production of mycorrhiza mycelia, using earth as base in the medium. Then he inoculated the soil of different nurseries lying partly on sandy sites of the Great Plain (in Kunfehértó and Terézhalom), partly on the heavy soil of a hilly region (in Budakeszi) and also on an inundation site (in Dcmariba). The inoculations were accomplished on large scale comprising in some cases areas of many hectares. The results are summarized in the Tables 79, 80, 81, 82 and 83.

In the nurseries of the State Forestry Establishments the planned artificial „mycorrhizing” of the seedlings with the previously mentioned complex soil inoculation material (consisting of combinations of fungi) has proved entirely successful in every respect. The formation of real mycorrhizae could be ascertained by microscopic and back crossing investigations. The inoculated seedlings showed — in comparison with the untreated ones — beside the mycorrhiza symbiosis also an increased growth. The former had stems twice higher and in diameter (measured on the soil surface) two to three times larger than those of the latter and air dried they weighed even three to five times more than the not inoculated seedlings.

Utilizing the experience won in the nurseries above mentioned in spring of 1958 in the State Training Forest at Sopron a special establishment has been founded the task which is to produce large masses of mycorrhiza for soil inoculation. With the material grown here (amounting to 4280 kg.) seedlings and transplants of Scots and Austrian pine were mycorrhized in a total area of 203.900 m<sup>2</sup> in the nurseries of the Great Plain. The most favourable time for soil inoculation is the period in which the young plants start to develop their lateral roots.

The knowledge on raising pure cultures of mycorrhiza fungi as well as on mass production and use of soil inoculation material enables the planning silviculturists to establish the mycorrhiza flora of the forests to be planted in advance and to order the necessary inoculation material from the establishment entrusted with its production. (Directed artificial mycorrhizing with pure cultures.)

# A MYKORRHIZA-GOMBÁK NÖVEKEDÉSE ÉS A TÁPLÁLÓ KÖZEG REAKCIÓJA KÖZÖTTI KÖLCSÖN- HATÁSOK VIZSGÁLATA

(Előzetes közlemény)

Dr. BOKOR DEZSŐ

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

A mykorrhiza-vizsgálatok a mykorrhiza-kutatás első szakaszaiban főleg az északi fekvésű országokban (Skandináv országok, a Szovjetunió északi része) folytak nagymértékben és a legtöbb ökológiai adatot a humid klímájú, savanyú reakciójú talajokról kaptuk. Bebizonyosodott, hogy a savanyú reakciójú talaj-regiókban az állományt alkotó fajok mykotrof módon táplálkoznak, életfeltételük a mykorrhiza-gombákkal való együttélés. Ez már abból a tényből is érthető, hogy a baktériumélet, amely a legnagyobbfokú mineralizációt eredményezi a neutrális és a közel neutrális reakciójú talajokban, mindjobban visszaszorul a H-ion növekedésével. A bakteriumos mineralizáció olyan alacsony fokra süllyedhet, hogy a talajban a szerves anyagok bontásából eredő tápláló sók már nem elegendők a magasabbrendű növények táplálkozására. Ilyen körülmények között a mineralizáció szerepét főleg a gombák veszik át. Mivel a gombák általában nagyon mohón nőnek és az általuk képezett tápláló sókat főként a saját testük felépítésére használják fel, nem sok maradna a magasabbrendű növényeknek. A magasabbrendű zöld növények, így a fák is, a fejlődés folyamán tehát mintegy „befogták” a gombákat táplálkozási menetükbe és évezredek alatt kialakult a mykorrhizának nevezett együttélés. A fás növények az aridabb termőhelyek felé tovább terjedésükkor magukkal vitték sajátos mykorrhiza-gombáikat is, amelyek az újabb és újabb külső ökológiai feltételekhez alkalmazkodtak és ma már ott találjuk a mykorrhiza-gombákat a fás növények társaként az északi termőhelyektől kezdve a mediterrán vidékekig, a sztyepterületeken, a mészkő sziklákon, rendzinás termőhelyeken, a talajreakció széles skálája esetén.

Az ilyen irányú legkiterjedtebb kutatást eddig *Lobanov* (2) végezte, aki könyvében megállapítja: földrajzi-ökológiai kutatásainkban mykorrhizákat mind savanyú, mind lúgos talajon találtunk, például az erdőfenyő és más fák gyökerecskéin olyan talajokban, amelyeknek pl. vizes kivonata kb. 3,8 volt, más részről televényes karbonátos talajokban és agyagos eluviális krétás márgával beágyazott erősen podzolos sekély talajokban. Az utóbbi esetben a mykorrhiza a krétás márgával közvetlen érintkezésben volt megfigyelhető, ahol a  $\text{pH} = 8$  felett van. Bizonyos mykorrhizát észleltünk a kilúgozott világos gesztenyebarna talajokon tenyésző tölgyeken is.

*Dominik, Nespiak és Pachlewski* (3) közös munkájukban arra az eredményre jutottak, hogy a talaj pH értéke természetes termőhelyeken  $\text{pH} = 5 - 7,5$  között nincsen befolyással a növénytársulások és növényfajok mykotrofizmusára. *Bohus* (4) felvétele szerint Buda környékén a legtöbb faj a legnagyobb számú előfordulásban a gyertyános-tölgyesekben ( $\text{pH} = 6,3 - 6,7$ ) él. A cseres tölgyesekben még elég nagy fajösszetételt találunk ( $\text{pH} = 3,7 - 6,2$ ), már lényegesen kevesebb a fajok előfordulása bükkös mészkőpalákon, típusos rendzinaltalajokban ( $\text{pH} = 7,0 - 8,0$ ). Még kevesebb a fajok száma a hárs-kóris erdőkben mészkősziklákon erősen bázikus (rendzina) talajokon ( $\text{pH} = 7,0 - 8,8$ ). Ha kevesebb is a fajok száma, a fák ezeken a gyengén alkalikus talajokon is mykorrhizával táplálkoznak. Saját külső felvételeim is — amelyekről később fogok beszámolni — különböző, a dombvidékektől az Alföldön a meszes-homokon álló állományokig azt mutatták, hogy hazánkban is az erdővegetáció velejárója a mykotrof táplálkozás.

A mykorrhiza-gombák tiszta tenyészeiteinek előállítása után felmerült előttem is az a kérdés, miképpen viselkednek az általam tenyésztett mykorrhiza-gombák a mesterséges táplálótalajon a közeg reakciója iránt.

A vizsgálatokat 500 ml Erlenmeyer-lombikokban végeztem, amelyekbe kb. 2 cm vastagságban az általam összeállított és már előző dolgozatomban (1) leírt tápláló oldatot tettem.

Hogy a micéliumok ne süllyedjenek a folyadék szintje alá, a lombikok oldalára cellulózból álló szűrőpapírsávot ragasztottam olyan módon, hogy annak egy része a folyadék tetején úszott. A gomba beoltását azon a helyen végeztem, ahol a tápláló folyadék és a szűrőpapír éppen találkoztak. A gombák először elterjedtek a folyadék felületén, majd nagyrészt felkapaszkodtak a szűrőpapírsávon át a felső légtérbe is. Az eredeti oldat reakciója  $\text{pH} = 4,0 - 4,5$  között a sterilizálás foka szerint volt. Ilyen reakció esetén valamennyi gombafaj jól tenyészik. Vastag myceliumtelepet alkotnak a felületen, sőt felfelé a légtérbe is belenőttek. Ennek a tápoldatösszetételnek reakcióját megváltoztattam elektrometrikus titrálás segítségével, NaOH hozzáadásával  $\text{pH} = 8$ -ra. A sterilizálás után az ugyancsak elektrometrikus úton megállapított reakció  $\text{pH} = 6,8$  volt. Egy másik sorozatot kititráltam  $\text{pH} = 9,0$ -ra. Ez a sorozat sterilizálás után  $\text{pH} = 8,3$ -at mutatott. Mindkét sorozattal ( $\text{pH} = 6,8$  és  $\text{pH} = 8,3$ ) azután tenyésztési vizsgálatot végeztem  $25^\circ\text{C}$ -on termosztátban. Az első leolvasás 12 nap múlva, a második 28 nap múlva történt. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza. A táblázatban +++: erős növekedés, vastag mycelium lepedék az egész tápoldat felületén;

++: a tápoldat egész felületét benőtte a myceliumlepedék, de már nem olyan vastagon;

+: vékony myceliumlepedék és az egész felület nincsen már benőve;

0: a tápoldat felületén apró szigetecskéket alkotnak a myceliumszövedékek;

00: nincs egyáltalán növekedés.

A táblázat adatai szerint a mykorrhiza-gombák általában jól elviselik az alkalikus reakciót mesterséges tenyészetekben. Bár a mesterséges

I. táblázat

Sorszám	A gomba neve	A tápláló oldat kémhatása		Megjegyzések
		pH = 6,8	pH = 8,3	
1.	<i>Amanita pantherina</i>	+++	—	Fehér mycelium, a tápoldat megfeketedett, a cellulózon gyengén piros foltok.
2.	„ „ <i>Amanita rubescens</i>	— +++	+++ —	U. az. Pirosas színű mycelium, tápoldat feketés lett.
	„ „	—	+++	Fehér mycelium laza szövetekben.
3.	<i>Amanita vaginata</i>	+++	—	Vastag áttetsző myceliumlepedék.
	„ „	—	+++	Lepedék vékonyabb, mint az előzőnél.
4.	<i>Boletus edulis</i>	+++	—	Legjobban nőtt valamennyi között, rendes sárgás színe van a myceliumnak.
	„ „	—	+++	Myceliumfonadék lazább mint savanyú közegben.
5.	<i>Boletus granulatus</i>	+++	—	Erős lepedék, fehér myceliumtömeg.
	„ „	—	+++	Fehér myceliumtömeg, áttetsző, hialinszerű hatással.
6.	<i>Boletus luridus</i>	+++	—	Mycelium piros, a lepedék alján barnáspiros.
7.	„ „ <i>Boletus scaber</i>	— +++	+++ —	U. az. Erős, vastag lepedék.
8.	„ „ <i>Boletus subtomentosus</i>	— +++	+++ —	U. az. Erős növekedés, vastag lepedék az egész felületen, mycelium szürkés fehér, durva szálú.
9.	„ „ <i>Cortinariu collinitus</i>	— +++	+++ —	U. az, befelé is nőtt a légtérbe. Tápoldat feketés, mycelium fehér-sárgás árnyalattal.
	„ „	—	+++	Mycelium mft., de a levegőbe is emelkedett.
10.	<i>Hebeloma crustuliniforme</i>	++	—	Lassú növekedést mutatott.
	„ „	—	++	Vékonyabb, helyenként vastagabb lepedék.
11.	<i>Lactarius deliciosus</i>	+++	—	Mycelium sötétszürke, hyphák vastagabbak a rendesnél, tápoldat feketés.
	„ „	—	+++	Mycelium sárgás, kinőtt a légtérbe felhőszerűen.

1. táblázat folytatása

Sorszám	A gomba neve	A táplálóoldat kémhatása		Megjegyzések
		pH = 6,8	pH = 8,3	
12.	<i>Pluteus cervinus</i>	++	—	Erős növekedés, élénk húspiros szín.
	„ „	—	++	Pirosas-fehér szín, elég vastag lepedék.
13.	<i>Russula cyanoxantha</i>	+++	—	Fehér myceliumlepedék, vékony rétegben.
	„ „	—	++	Hialinszerű myceliumlepedék.
14.	<i>Russula drimeia</i>	+++	—	
	„ „	—	+++	Levegőtérbe is benőtt.
15.	<i>Russula fragilis</i>	+++	—	Vastag lepedék.
	„ „	—	+++	Mycelium a légtérbe is benőtt, sárgásbarnás vastag lepedék.
16.	<i>Russula lepida</i>	+++	—	A cellulózon piros foltok vannak.
	„ „	—	++	Lepedék vékonyabb, mint előzőnél, fehér.
17.	<i>Russula lutea</i>	+++	—	Növekedés kezdetben lassú, 4 hét múlva erős lepedék az egész felületen.
	„ „	—	++	Már csak fehér vékony lepedék.
18.	<i>Russula pedtinata</i>	+++	—	Erős lepedék, a cellulózon pirosbarna színt termel.
	„ „	—	+	Növekedés beállt, vékony lepedék, pirosas szín, a cellulózon mycelium fehér.
19.	<i>Scleroderma vulgare</i>	+++	—	Mycelium vakítóan fehér, oldat színe nem változott.
	„ „	—	+++	U. az.

tenyésztés alapján kapott eredményeket nem szabad vizsgálat nélkül a természetes viszonyokra vonatkoztatni, a fentebb közölt irodalmi adatok a tenyésztéskor kapott adatokkal együtt azonban arra engednek következtetni, hogy a mykorrhiza-gombák érzékenysége a talaj reakciója iránt nem olyan nagyfokú, mint eddig azt feltételeztük. A talajreakció széles skáláját elviselik és az egészen savanyú (pH = 3,8) reakciófoktól egészen a gyenge alkalikus reakciófokig (pH = 8,0) a gazdanövényvel valódi mykorrhizaszimbiózist alkothatnak. Egyéb ökológiai vonatkozások ezen a téren még felderítésre várnak.

1. *Bokor R.*: A mykorrhiza-gombákkal történő talajoltások új agrotechnikai eljárása. Erdészeti Kutatások (Erdészeti Tudományos Intézet Közleményei) Budapest, 1954. 4. sz.
  2. *Lobanov, N. V.*: Fás növények gombatáplálkozása. Mikotrofoszt' drevesznüh Rasztenij. Moskva, 1953.
  3. *Dominik T.*—*Nespiak A.*—*Pachlewski R.*: Vizsgálatok a Tatra-vidék mészkőszikláin tenyésző növényi asszociációk mikotrophizmusáról. Acta Societatis Botanicorum Polonae Vol. XXIII. Nr. 3. 1954.
  4. *Bohus Gábor*: Növénytársulások, életfeltételek a gombafajok száma és mennyisége a budai-hárshegyi Hársbokor-hegyen és környékén. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici. Tom II. 1952. Budapest.
- Érkezett: 1958. XI. 5.*

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ РОСТОМ МИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ И РЕАКЦИЕЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Экологические исследования по симбиозу микоризы показали, что симбиоз микоризы может возникать в природе как в кислой, так и нейтральной в или слабо щелочной почве. Автор производил опыты с чистой культурой микоризных грибов в питательном растворе в колбах Ерленмейера. Реакция раствора при этом была рН = 6,8 и рН № 8,3. Чтобы мицелии в питательной среде не тонули, автор наклеил полоски целюлозной бумаги на стенки колбы так, чтобы часть бумаги плавала на поверхности раствора. Затем в колбы были введены чистые культуры микоризных грибов. Выращивание культур производилось в термостате при температуре 25 °С. Подсчет был произведен через 28 дней. Результаты показаны в таблице, где +++ обозначает то, что мицелий толстым слоем покрыл всю поверхность питательного раствора, ++ обозначает, что мицелий покрыл всю поверхность питательного раствора, + обозначает, что мицелий имеет тонкий слой и покрывает не всю поверхность питательного раствора, 0 — обозначает, что сплетения или ткани мицелия образуют на поверхности раствора мелкие осадки, 00 — обозначает, что совсем нет развития.

По данным таблицы можно сказать, что грибы микоризы вообще хорошо переносят щелочную реакцию при искусственном выращивании. Хотя полученные результаты на основе искусственного выращивания нельзя без исследования отнести к естественным условиям, однако опубликованные литературные данные вместе с данными, полученными при выращивании, позволяют предполагать, что чувствительность микоризных грибов к реакции почв не такая высокая, как считали до сих пор. Микоризные грибы переносят большой диапазон реакции почв от совсем кислой реакции (рН = 3,8) до слабо щелочной реакции (рН = 8,0) и могут образовывать с растением-хозяином настоящий микоризный симбиоз. Другие экологические вопросы в этой области еще не выяснены.

### UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ZWISCHEN DEM WACHSTUM DER MYKORRHIZENPILZE UND DER REAKTION DES NÄHRSUBSTRATES BESTEHENDEN WECHSELWIRKUNGEN

Die auf die Erforschung der Mykorrhizen-Symbiose gerichteten ökologischen Untersuchungen erbrachten den Beweis, dass die Mykorrhizen-Symbiose in der Natur sowohl in sauren als auch in neutralen oder schwach alkalischen Böden zustandekommen kann.

Verfasser stellte mit Reinkulturen von Mykorrhizenpilzen exakte Versuche an. Diese wurden in Erlenmeyer-Kolben mit flüssigen Nährlösungen durchgeführt, deren Reaktion mittels elektrometrischer Titrierung auf die pH-Werte 6,8 und 8,3 ein-



gestellt war. Die Reaktion bezieht sich auf den nach der Sterilisierung gemessenen pH-Wert. Um einem Versinken der Myzelien in der Nährlösung vorzubeugen, hat Verfasser auf die Wand der Kolben Zellulose-Papierstreifen geklebt, u. zw. so, dass ein Teil der Streifen auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwamm. Nachher wurden die Reinkulturen der Mykorrhizenpilze in die Kolben gebracht. Die Vermehrung erfolgte in Thermostaten bei 25° C, die Ablesung nach 12, und — zuletzt — nach 28 Tagen.

Die Ergebnisse sind in der Übersicht zusammengefasst. Das Zeichen: +++ deutet darauf, dass der Myzelienüberzug die ganze Oberfläche der Nährlösung dick bedeckt; zwei Kreuze (++) zeigen an, dass das Myzel zwar ebenfalls die ganze Oberfläche der Flüssigkeit, jedoch nicht sehr dick überzieht, und: + ist das Zeichen dafür, dass der Myzelienüberzug nur dünn ist und nicht die ganze Oberfläche einnimmt. Die Ziffer Null (0) deutet an, dass das Myzel auf der Flüssigkeit bloss kleine Inseln bildet, und mit: 00 ist das gänzliche Unterbleiben jeglicher Entwicklung angegeben.

Nach den Angaben der Übersicht vertragen die künstlichen Kulturen von Mykorrhizenpilzen im allgemeinen auch eine alkalische Reaktion gut. Die auf Grund künstlicher Kulturen gewonnenen Ergebnisse darf man zwar nicht ohne weitere Prüfung auf natürliche Verhältnisse übertragen, die Daten der angeführten Literatur und die Versuchsergebnisse lassen jedoch die Schlussfolgerung zu, dass die Empfindlichkeit der Mykorrhizenpilze gegenüber der Bodenreaktion nicht so gross ist als es bisher angenommen wurde. Sie vertragen eine weite Amplitude der Bodenreaktion und können von einem extremen Säuregrad (pH = 3,8) bis zur schwach alkalischen Reaktion (pH = 8,0) mit der Wirtspflanze in echte Mykorrhizen-Symbiose treten. Weitere ökologische Belange auf diesem Gebiet bedürfen noch einer Klärung.

## INVESTIGATIONS ON THE INTERACTIONS OF THE GROWTH OF MYCORRHIZA FUNGI AND THE REACTI- ON OF NUTRITIVE AGENT (Preliminary report)

The ecological researches dealing with mycorrhiza symbiosis have proved that under natural conditions this phenomenon may come into existence in acidic as well as in neutral or slightly alcalic soils.

The author carried on exact experiments with pure cultures of mycorrhiza fungi using Erlenmeyer-retorts and liquid media. The reaction of the liquor was set to the acidity degrees pH = 6,8 and 8,3 with electrometric titration. These degrees of reaction pertain to the pH-value measured after sterilization. To prevent the sinking of mycelia into the medium the author fixed cellulose paper strips with arabic gum to the wall of the retorts so that the strips swam partly on the surface of the liquor. Then the pure cultures of mycorrhiza fungi were put into the retorts. The propagation was performed in thermostates at a temperature of 25° C, the data of growth were recorded after 12 and — ultimately — after 28 days.

The results are summarized in the Table. The sybol: +++ was used to mark that the saburra of mycelia is thick and covers the whole surface of the medium. Two crosses (++) show that mycelia spread over the total surface of the liquid too, but their thickness is smaller, whereas + symbolizes a thin saburra coating the surface not entirely. The digit 0 reveals that mycelia form only small enclaves on the liquor and with the ciphers 00 the entire failure of any growth is marked.

According to the data of the Table the pure cultures of mycorrhiza fungi generally endure also an alcalic reaction fairly well. The results obtained on the basis of artificial cultures must not be applied to natural conditions without further examinations, but the data of the literature cited and the results of the experiments permit the conclusion that the sensitiveness of mycorrhiza fungi to soil reaction is not so high as it was hitherto presumed. They tolerate a broad amplitude of soil reaction and may join with the host plant to a real mycorrhiza symbiosis from an extreme acidity (pH = 3,8) tsa slightly alcalic reaction (pH = 8,0). In this field, however, still other ecological relations are to be cleared.

# A FOGOLY- ÉS A FÁCÁNÁLLOMÁNY TAVASZI ÉS ŐSZI VÉDELME

SZEDERJEI ÁKOS

## BEVEZETÉS

A fácán- és fogolyállomány szabadtéri szaporodása még a jól kezelt vadgazdaságokban is rendkívül lassú. Nagyon sok vadásztól hallani — de főképp azoktól, „akik csak néznek, de nem látnak” —, hogy mindent megtesznek a vadállomány érdekében és mégsem szaporodik, hanem inkább csökken, hanyatlik a fácán- és fogolyállományuk. Ha ezeknek a panaszkodóknak megnézzük a területét és figyelemmel kísérjük a vadóvás érdekében tett intézkedéseiket, valamint az elvégzett munkálatokat, még a jól kezelt területek nagy részén is azt látjuk, hogy a vadvédelem többnyire csak a ragadozók számának apasztásából, a téli etetésből és újabban a gépesítés — különösen a kaszálógépek — károkozása elleni védelemből tevődik össze.

Már pedig ez nem elég. Kétségtelen, hogy szükséges tennivaló a fácánt és foglyot pusztító állatfajok életének figyelemmel kísérése és fékentartása. Hiszen, ahol sok a kóborkutya, kóbormaeska, róka, borz, ott nem is lehet jó az apróvad szaporulata sem. A kaszálógépek esetleges kártevés ellen is lehet védekezni, mint ahogy azt egy másik tanulmányunkban részletesen ki is fejtettük. Az is igaz, hogy a különösen hideg és hosszú teleken a fácánnak nélkülözhetetlen az etetés, és ezt a fogoly is többnyire megkívánja, de nem lehet a vadóvásnak ezzel a három mozzanatával megelégednünk. Hiába etetünk és tartjuk féken az apróvadat pusztító állatfajokat, ha a fácánjainknak és foglyainknak tavasszal nincs zavartalan és jó takarást adó fészkelőhelye és a téli mostoha időben megfelelő búvóhelye, mert ezek hiányában nem fognak a kívánt mértékben szaporodni.

A legtöbb szakkönyv részletesen foglalkozik a már említett vadóvással és etetéssel, részletesen leírják a fácán- és fogolyállományt csökkentő állatfajok fékentartásának különböző módjait és az etetést is, de aránytalanul kevesebbet írnak az apróvadnak ugyancsak nagyon fontos — különösen tavasszal és télen szükséges — egyéb védelméről és az ezekkel kapcsolatos berendezésekről.

Ha megfigyeljük a fácán és fogoly lassú szaporodásának okait, azonnal észrevesszük az állomány hihetetlenül nagy tavaszi és téli veszteségét.

Télen — rossz időjárás esetén — kellő védelem hiányában az egész apróvadállomány léte vagy nemléte forog kockán. Aki túlzottnak találja ezt a megállapításunkat, annak azt válaszolhatjuk, hogy Magyarország egykor világhírű fácán- és fogolyállománya 1940-ben kétnapos hófúvás alatt, — február 13-án úgy pusztult el, hogy a fogolyállomány ezt tíz év

alatt sem heverte ki. Az egykori híradás (a Nimród Vadászújság főszerkesztőjének megállapítása) szerint ezen a két napon az ország fogolyállományának 95%-a elpusztult. Ha a pusztulás előtti vadászidény terítékét összehasonlítjuk a hófűvás utáni év terítékével, azt látjuk, hogy míg 1939/40 idényben 366,765 db fácánt és 521,243 db foglyot lőttek, a kétnapos hófűvás után, 1940/41. idényben csak 86 952 db fácán és 12 375 db fogoly esett, amely utóbbi vadfajon az éveken át tartó lövési tilalom se tudott annyira segíteni, hogy 10 év múlva a régi állomány színvonalára emelkedhetett volna.

A téli veszteségen kívül a tavaszi veszteség is nagyon nagy, mert az aránylag sok tojást tojó fácán és fogoly igen kevés csibét nevel fel. Pl. az egyik megfigyelési területen 20 db öreg fogoly 61 csibét nevelt fel.

Magyarországi viszonylatban, ha a terület környezeti viszonyai megfelelőek, a fácán és fogolytyúkok kb. 2,5-szeresére tehetjük az évi szaporulatot.

Mi ennek az oka? — vetődik fel önkéntelenül a kérdés. A válasz az, hogyha a területen jók a környezeti viszonyok és ha azt rendben is tartják, többnyire a kedvezőtlen időjárás okozza a lassú szaporodást.

Lehet-e ez ellen a nagy szaporodási veszteség ellen védekezni? Nem 100%-ig, de lehet, ha az időjárás okozta kedvezőtlen hatás ellen idejében, preventív védekezünk, és foglyainknak és fácánjainknak a kedvezőtlen hatásokkal szemben megfelelő védelmet nyújtunk.

A megfelelő fészkelőhely és a jó téli takarás biztosításával nagymértékben csökkenthetjük a fácánok és foglyok nagy tavaszi és téli veszteségét.

Mielőtt a védekezés részletes leírására rátérnénk, pár szóval rámutatunk arra is, hogy milyen gyakran van szükség a kedvezőtlen időjárás-hatások elleni védelemre, vagyis, hogy milyen sok esztendő van, amikor a fácán és fogoly szaporodását kedvezőtlenül befolyásolják a meteorológiai viszonyok.

#### A FOGOLY ÉS FÁCÁN SZAPORODÁSÁRA KEDVEZŐTLEN ESZTENDŐK

Minden vadász hallotta már, hogy egy-egy év a vad szaporulata szempontjából „jó vadas év”. Vizsgálataink során azt találtuk, hogy azokon a területeken, ahol az ökológiai viszonyok a meteorológiai hatásokon kívül éveken át nem változtak, a vadállomány ingadozását csaknem kivétel nélkül az időjárás hatások okozták.

Jegyzeteinket és a régi vadászati szaklapokat átvizsgálva azt találtuk, hogy hazánkban sajnos, gyakran van „rossz vadas” esztendő, amikor rossz idő jár a vadra. Ennek bizonyítására bemutatjuk a következő adatokat:

1875/76-os télen elpusztult a fácán és fogolyállomány nagy része.

1879-ben is nagy téli pusztulást jelentettek.

1880-ban az egykori „Vadászlap” szerkesztője 500 levelet küldött szét az országban, hogy válaszokat kapjon az apróvad szaporulatával kapcsolatban. A válaszok nagy része az időjárás okozta nagy apróvadpusztulásról számolt be.

1890–91-es télen nagy n sok fácán és fogoly pusztult el.

- 1894/95-i tél ismét rossz volt az apróvadállományra.  
 1895-től 1906-ig nem találtunk feljegyzést.  
 1906-ban országszerte nagy kárt okozott a júliusban esett jég. Pl. Somogyban a jégeső a foglyok 2/3-át pusztította el.  
 1906-tól 1922-ig csak kevés adatot találtunk.  
 1922 február végén nagy olvadás után 10 napig tartó olyan erős fagy volt, hogy nagyon sok fogoly pusztult el.  
 1922-től 1926-ig ismét kevés adatunk van.  
 1926-ban az esős tavasz okozott nagy pusztítást. Helyenként — az egykori híradás szerint — a fogolyszaporulat 80%-a is tönkrement.  
 1927-ben az eső és a jég okozott nagy kárt.  
 1930-ban jól indult a tavasz, de a május 12-i országos záporosó egyes helyeken a szaporulat 2/3-át tönkretette.  
 1932-ben a meglehetősen jó tél után, május 23-án ritkán tapasztalt nagyszemű jég esett, majd május 29-én kisebbszemű, de igen sűrűn hulló jég volt. Ebben a párszemesen vonuló jégesőben az ott levő foglyokból nagyon sok elpusztult. Különösen dél-Somogyból, Jákó vidékéről írják le színesen ennek a pusztító jégesőnek káros hatását.  
 1933-ban a késői fagy okozott nagy kárt a fácán és fogoly tojásokban.  
 1935-ben a rendkívüli erős fagyok károsították az apróvadállományt. Az egyik — az Alföldről származó — híradás szerint 1935. február 13-án —27 C° hideg volt. Az erős fagy és nagy hó következtében, ahol nem etettek, elpusztult a fácán és a fogoly.  
 1937-ben esős tavasz volt. Győr, Moson, Fejér, Pest, Nógrád stb. megyékből írtak nagy fogoly- és fácánelhullásról.  
 1938 tavasza jól kezdődött, de az enyhe február és március után, április végén, amikor a tojások igen előrehaladott állapotban voltak, négy-öt napos rendkívüli hideg jött, pl. az egyik vadgazdaságban reggel 7 órakor is —10, —12° hideg volt, és a tojások jó része tönkrement.  
 1939. május 21-én egy országos jellegű zivatar rengeteg kárt tett a fészkekben. Egyes vidékeken csaknem az összes addig tojt tojás tönkrement.  
 1940 telén az egykori híradás szerint II. 13-i és II. hó 20-i hófúvások a fogolyállomány 95%-át elpusztították.  
 1941-ben — az elég jó tél és tavasz ellenére — is sok foglyot és fácánt pusztítottak el az az évi szaporulatból a több helyen végigvonuló bővizű, nyári zivatarok.  
 1942-ben ismét a nagy tél okozott kárt. Január 25-én pl. az egykori híradás szerint Törökbálinton a foglyok 65 és a fácánok 60%-a elpusztult. Ugyanekkor Simony környékén a foglyok 80%-a a ment tönkre. Karcag környékén a vadászati tudósító szerint 67 000 kat. holdon alig 20—30 fogoly maradt. *Dabasi Halász Mihály* írja, hogy környékükön a foglyok 70%-a elpusztult stb.  
 1943-ból is sok fácán és fogoly pusztulását jelentették.  
 1944-ben a bőhavú tél okozott nagy pusztítást a szárnyas apróvadban.  
 1945-ben a hideg tavaszi eső okozott sok helyen kárt a tavaszi szaporulatban.  
 1949-ben a tavaszi esők a fácán- és fogolyszaporulat kb. 52%-át tették tönkre, ahogy az egyik megfigyelőnk jelentette.  
 1950-ben a Hatvan melletti kísérleti területen 80%-os kár volt a fácán- és fogolyszaporulatban.  
 1954-ben ugyanott 80%-os a tavaszi veszteség.  
 1955-ben ugyancsak ott 60%-on felül volt a tavaszi fészekveszteség.  
 Érdekes a négy megfigyelési területünk öt éves, a tavaszi fészkekre és a tojás pusztulására vonatkozó adatait megnézni: 1950-ben 60,2%, 1951-ben 62,4%, 1952-ben 69,0%, 1953-ban 73,6%, 1954-ben 77% a tavaszi fészek- és tojásveszteség.  
 1955—56. évek tavaszai is igen kedvezőtlenek voltak.

A felsorolt adatok bizonyítják, hogy érdemes ezzel a kérdéssel foglalkozni, mert ahogy látjuk, igen nagy az apróvadállomány téli és tavaszi vesztesége. A következő kérdés az, hogy melyek is azok a meteorológiai hatások, amelyek a fácán és fogoly szaporodását kedvezőtlenül vagy kedvezően befolyásolják.

Eddig csak általánosságban foglalkoztunk a meteorológiai tényezőknek az apróvadra kifejtett hatásával. Most boncolgassuk kissé részletesen — külön-külön — az egyes tényezők szerepét.

Az egyes évek különböző időjárásviszonyai és a fácán, valamint a fogoly szaporulata között sok összefüggést találtunk. Amikor a kotlás alatt és a csibenevelés idején nem volt sok csapadék és megfelelő volt a napos órák száma, nagyon jó volt a szaporulat is. Ennek ellenkezője következett be a csapadékban bő tavaszokon és nyarakon. A nagy telek idején, ha csak hideg volt, de ez nem tartott hosszú ideig és a hótakaró felülete sem fagyott meg, valamint hófúvások sem voltak, jól telelt a fácán és fogoly.

Legkedvezőtlenebb hatása volt a bő havú hófúvásoknak, vagy a sokáig tartó, fagyott felületű magas hóállásnak.

Az egyes tényezők közül a következő fontosabb hatásokat említjük meg: csapadék (hó, eső, jég), hőmérséklet (hosszantartó hőség, késői fagyok), napos órák számának változása és az erős szélhatások.

A csapadék hatások közül a törzsállomány részére nagyon kedvezőtlen lehet a hosszú ideig tartó magas hóállás, különösen, ha a hó felső rétege megfagy és azon valóságos jégpáncél képződik. A fácán és fogoly ilyen időben nem tudja a hó kemény felületét felkaparni és ha nem etetjük őket elpusztulnak. A fogoly télen, ott, ahol nem talál más védő takarást, többnyire behúzódik a hóba, ahol aránylag meleget talál. A csapat éjjelező helyét elárulják az így keletkezett körülbelül ökölnyi kis lyukak a hóban. Ha a hó teteje jéggé fagy, ez a védelmi lehetősége sincs meg a földön éjjelező foglyoknak.

Tavasszal és nyáron a sok csapadék nagyon hátrányos lehet a kotlásra és a csibék nevelésére. Különösen a vizet át nem eresztő talajon okozhatnak nagy veszteséget a bővízű tavaszi és nyári záporok, amikor a víz ellepi és néha elmosza a fészket. Megesik, hogy a rohanó iszapos ár a fészkekre lapuló fogolytyúkot is megfullasztja. Ilyen időben nyáron, a pár napos csibék is könnyen elpusztulnak. A sok eső az agyagos talajon a felázáson kívül még a foglyok lábára ragadt sárkoloncok miatt is veszedelmes lehet.

Csaknem két évtizedes megfigyeléseink szerint hazánkban a tavaszi és kora nyári bővízű és tartós esők következményeképpen a szaporulat vesztesége 20—80% között van.

A nagy területet érintő jégeső is érzékeny veszteséget okozhat. Pl. 1906-ban és 1932-ben az országos jégeső nagy pusztítást okozott a fácán és fogolyesibék között. Érdekes, hogy a fogolyesapat vagy megbújik, ha takarást talál, vagy a viharral szemben igyekszik jégeső idején menekülni, és amikor a jégeső pászta szélére ér kimerülten meghúzódik. A jégverés pászta szélén széles sávban „jégverte”, sérült foglyokat és szétvert csapatokat találni. A foglyokra annyira hat a hosszú ideig tartó jégeső, hogy a megmenekült és szétvert csapat napokig nem mer visszamenni eredeti helyére, ha onnan eljött.

A fácán és fogoly szárnyára ráfagyó ólmos eső is veszedelmes lehet, bár ez nem okoz olyan tömeges veszteséget, mint a többi csapadékhatás.

A hőmérsékletváltozások közül a hosszantartó téli nagy fagy és a késői tavaszi fagyok kedvezőtlenek. A téli száraz hideget jól bírja a fácán és a fogoly, de ilyenkor megkínázzák az erősebb etetést és különösen a nagy fűtőhatású takarmányt.

A késő tavaszi hősüllyedések a dürgés kezdetét és a tojásrakást is befolyásolják. Pl. 1948, 1949, 1950 és 1951 években korán kezdődött a dürgés és a tojásrakás, míg 1940, 1942, 1954, 1956. években nagyon későn, ami meglátszott a tojáshozamon is, mert a hosszú tél alatt legyengült és a tojásrakáshoz későn hozzákezdett tyúkoknak az átlagnál kisebb volt a tojáshozama.

Ha korán kitavasodik, és a fácánok, foglyok, idejében elkezdik a tojásrakást, a később bekövetkező nagyarányú hővisszaesés következtében újabb erős hidegeseten megáll a tojásrakás és hosszú kihagyások, nagyon kedvezőtlen esetben pedig a tojásrakás végleges magakadása következhet be.

A késői erős fagyok hatására — különösen a mélyfekvésű vizes réteken — szétfagyhatnak a tojások.

A rendkívüli magas hőmérséklet, a hosszantartó kánikula, a csibék fejlődésére hat kedvezőtlenül. 1950-ben pl. a gödöllői kísérleti telepen a párnapos fácán csibék „A” avitaminózt kaptak a nagy kánikulában és a beteg csibék 20—25%-a legyengült és elhullott.

A megfelelő napos órák száma viszont kedvezően hat a tojáshozamra, mert annak megindulását előbbre hozza. Viszont a kívánatos fény elmaradása következtében a fejlődő ébrény nélküli a méz felvételéhez szükséges serkentő anyagot. Voliartenyésztési kísérleteink során azt találtuk, hogy a megfelelő fényhatást kapott tyúkok 1—2 héttel előbb kezdtek tojni, és a korai tojások termékenyebbeknek bizonyultak, mint nagy tojáshozam esetén, a doppingolással elért késői tojások.

A csibék fejlődésével is egyenes arányban van a megfelelő napos órák száma, de korrelációban van a megmaradt csibék számával és azok fejlődési ütemével is. Azokban az években, amikor megfelelő volt nyáron a napos órák száma, nagyobbak voltak a csapatok, és jobban fejlődtek a csibék a gödöllői, hatvani és túrai megfigyelési területeinken, pl. 1946, 1947 és 1949-es években.

A kedvezőtlen szélhatás nem sorsdöntő ugyan, de befolyásolja a fészkelő fogolytyúkot. Pl. megfigyeltük, hogy a védősűrűkben, a fák tövében talált fészkek az állandó veszélyes szél és vihar irányával ellentétes oldalon voltak. Az állandó erős szélben zörgő növényzetből — pl. ősszel a száraz kukoricából — menekül a fácán és a fogoly.

A szél, illetve a vihar végzetes is lehet télen, ha hófúvással jár, mint ahogy már megemlékeztünk végzetes két nagy fogoly- és fácán pusztulásról. (Az akkori 1,000 000 körüli élő fogolyállományunk kb. 95%-a pusztult el.)

A felsorolt kedvezőtlen meteorológiai hatások ellen úgy védekezhetünk, hogy az idő viszontagságaival szemben minél több védelmet biztosítunk és olyan fészkelőhelyekre igyekezünk kényszeríteni fácán- és fogolytyúkjainkat, ahol a kedvezőtlen tényezők hatása minimális, viszont a kedvezőké — pl. a napos órák száma — maximális. Az ilyen kedvező hatású védőnövényzet kialakítását fogjuk tárgyalni a következő fejezetben.

A fogoly- és fácánállomány betelepítésének és elszaporításának lehetőségét a terület ökológiai viszonyai nagyon befolyásolják.

A természetben semmiféle élőlény sem élhet egyedül önmagának és önmagáért. Így a fogoly és a fácán is a nagy életközösség egy része, amelynek minden tagja hatással van a másik ugyanott élő élőlényre.

A fogoly és fácán szaporodásbiológiáját és elterjedését az élőhelyükön levő ökológiai tényezők közül a növényzet is több irányban befolyásolja. Ilyen hatás pl. az is, hogy a fogoly és fácán táplálékának nagyobb része növényi eredetű. Több, mint ezer darab fogoly és csaknem ugyanannyi fácán gyomortartalmának vizsgálata szerint a Magyarországon élő fácánok táplálékának 62%-a, a foglyok táplálékának 81%-a bizonyult növényi eredetű tápláléknak. A fácán megkívánja (ha nem is minden esetben!) a beszállófát, ahová este felgallyazhat, de a fogoly is szívesen veszi télen a magasabb növényzet (fa, cserje, bokor) védőtakarását. Viszont a fácán sem szereti a nagy kiterjedésű erdőket, a fogoly pedig az intenzíven művelt mezőgazdasági területek vadja stb.

A növényzetnek a fogolyra és a fácánra gyakorolt hatásai közül most a növények „védő hatásáról” emlékezünk meg, vagyis arról, hogy az egyes növényfélések (mint a tengeri, gabonafélék, fák, bokrok stb.) milyen védelmet, takarást, búvóhelyet adnak a szárnyas apróvadnak.

A fácánról köztudomású, hogy szereti a fát, cserjét. Viszont a foglyot Magyarországon „csak mezei madárnak” ismerik és nem gondolnak arra, hogy vannak olyan évszakok is a fogoly életében, amikor az felhasználja a fák és bokrok védőtakarását. Azok a területeken, ahol a fogoly a szántóföldeken, kis kiterjedésű erdők közelében él, tapasztalhatjuk, hogy szívesen veszi a bokrok és fák jelenlétét. Közismert a fogolynak az a tulajdonsága, hogy télen, mostoha időjárás esetén fasorok, cserjék stb., általában jó védő takarást adó növényfélések oltalmába húzódik. Kísérleteink és megfigyeléseink egész sora bizonyítja, hogy azokon a területeken, ahol megfelelően kiképzett fa- és bokrosportok védelmében tel a fogoly, jóval kisebb a téli veszteség, mint a nagy kiterjedésű fátlan, kietlen síkságokon, ahol csak az alacsonyabb növésű növényzet ad némi védelmet.

Hideg, viharos, esős tavaszokon még fészkelésre is szívesen keresi fel a fogoly a fáktól, bokroktól védett területrészeket.

Állításunk bizonyítására bemutajuk 17 megfigyelt fogolycsapat tartózkodási helyét különböző időszakokban (2 hónaponként), olyan területen, ahol a csapatok mozgási körükön belül fákból és bokrokból álló védősűrűt is találtak.

A 1. táblázat 10 fogolycsapat mozgását mutatja be egy átlagos időjárású évben. A 2. táblázat 4 csapatot mutat be ugyanazon a területen, de nagy szárazság idején. A harmadik pedig ugyancsak ugyanazon a területen mutatja be most már csak három csapat mozgását egy tavaszi csapadékban bő esztendőben.

A táblázatokhoz szükséges jelmagyarázat: a római számok az egyes hónapokat jelentik; e = fa, cserje, bokor-ral borított védősűrű, t =

1. táblázat

Hónapok	Csapatok jelzése										Értékelés		
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>			
I—II	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	10e	0	0
III—IV	e	ro	e	e	fű	e	e	ro	e	e	7e	2ro	1 fű
V—VI	e	ro	e	fű	fű	e	ro	ro	bu	e	40	3ro	2 fű és 1 bu
VII—VIII	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	10t	0	0
IX—X	t	r	r	r	r-t	e-t	b	r	t-r	t	5r	3,5t	1b és 0,5 e
XI—XII	e	e	e-t	e-r	e	r	e	r-e	e-ro	e-b	6,5e	2r	0,5t 0,5b 0,5ro

*Megjegyzés:* Ebben az esztendőben a múlt év őszén vetett rozs nagyon jól fejlődött, viszont a lucernák tavasszal nagyon gyengén, így a foglyok a fás és bokros részekre, valamint a rozsa és a fűvel borított területrészekre fészkeltek.

= tengeri, b = burgonya, r = répa, tö = tök, ro = rozs, bu = búza, l = lucerna, fű = fű, gaz.

Az átlagos időjárású évben, amikor sem túlságosan sok eső nem esett, de nagy szárazság sem volt, a megfigyelt 10 csapatot A<sub>1</sub>—C<sub>4</sub>-el jeleztük. A száraz év négy csapatát 1—4-gyel jeleztük. A csapadékban bő tavaszi év három csapatát I—III-jelzéssel láttuk el.

A táblázatokban bemutatjuk, hogy két hónaponként az egyes fogoly-csapatok milyen növényzetben tartózkodtak.

Ha összegezzük a fogoly-csapatok egész esztendei tartózkodási helyét a különböző növényzetben, azt találjuk, hogy 28 alkalommal, tehát 56 hónapon át fákkal és bokrokkal borított területrészek környékén éltek, 14 alkalommal, tehát 28 hónapon át tengeri táblákban, 7 alkalommal,

2. táblázat

*Fogoly-csapat elhelyezkedése szárazság idején*

Hónapok	1. csapat	2. csapat	3. csapat	4. csapat	Értékelés		
I—II	e-t	e-t	e-t	e-t	2e, 2t		
III—IV	e	ro	ro	ro	3ro	le	
V—VI	e	ro	ro	e-t	2ro	1,5e	0,5t
VII—VII	t	t-fű	t-e	t-fű	2,5t	1 fű	0,5e
IX—X	t-r	b-fű	b-fű	r-fű	1,5 fű	1 b, 1r	0,5t
XI—XII	e-t	e-t	e-t	e-r	2e	1,5t	0,5r

*Megjegyzés:* Ebben az esztendőben is jól fejlődött a múlt évi rozs és így a fészkek jórészt ebben voltak és nem a lassan és rosszul fejlődött tavaszi lucernában.



vagyis 14 hónapon át répában, 5,5 alkalommal, vagyis 11 hónapig rozsbán, 3 alkalommal, vagyis 6 hónapig fűvel és gazzal borított területrészen, 1 alkalommal, vagyis 2 hónapig búzában, 1,5 alkalommal vagyis 3 hónapig burgonyában éltek. Ezek az adatok azt mutatják, hogy ahol a mezőgazdaságilag művelt táblák kisebb fa- és bokrosportokkal, faszorokkal, valamint kis kiterjedésű ligetes erdőkkel váltakoztak, ott a foglyok szívesen élnek és költenek is ezek védőtakarásában, vagy közvetlenül ezek közelében.

Összegezve a kéthavonkénti tartózkodási helyeket, azt találjuk, hogy a négy fogolycsapat 7 alkalommal, azaz 14 hónapon át volt fával és bokrokkal borított területrészen és ugyancsak 7-szer azaz 14 hónapot tengeri táblákban. 5 alkalommal, azaz 10 hónapot rozsbán, 2,5 alkalommal, azaz 5 hónapot füves-gazos területrészen, másfél alkalommal, azaz 3 hónapon át répaföldön és egy alkalommal, azaz 2 hónapig burgonyában.

A táblázat szerint tehát esős tavasz idején, a három megfigyelt csapat (I—III. jelzéssel) 36 hónapból 10 hónapot fűvel — gazzal — 9 hónapot fákkal, — bokrokkal, 8 hónapot rozssal, 5 hónapot tengerivel, 1 hónapot búzával, 1 hónapot burgonyával és 2 hónapot lucernával bevetett táblán töltött.

A 3 különböző időjárású évet vizsgálva azt találjuk, hogy az egyes csapatok 79 hónapot, — tehát a legtöbb időt — fákkal — bokrokkal, 47 hónapot tengerivel, 29 hónapot rozssal, 21 hónapot fűvel — gazzal, 17 hónapot répával, 5 hónapot búzával, 4 hónapot burgonyával és 2 hónapot lucernával bevetett táblákon, illetve ezek közelében töltött a megfigyelt 17 fogolycsapat.

Ezek az adatok is azt mutatják, hogy ahol erre alkalom van, a fogoly szívesen veszi a fák, cserjék és bokrok védelmét, ha azok a mezőgazdaságilag művelt szántó közelében, illetve azok között vannak és nem nagy kiterjedésű területet borítanak.

Az egyes időszakokat vizsgálva azt láthatjuk, hogy a foglyok elsősorban akkor keresték a fák és bokrok védelmét (I, II, XI és XII. hónapokban), amikor a mezőgazdasági terményeket már betakarították és az üres határban nem találtak más takarást.

A második időszak — tehát amikor a fák, cserjék és bokrok védelmében, illetve azok közelében éltek — a tojásrakás és kotlás ideje volt. Tehát a foglyok ebben az időben is szívesen vették a magasabb védő-növényzet takarását, esős tavasz idején pedig a magasabban fekvő

3. táblázat

*Fogolycsapatok elhelyezése esős tavaszú évben*

Hónapok	I. csapat	II. csapat	III. csapat	Értékelés		
I—II	e-ro	e-ro	e-ro	1,5e-1,5ro		
III—IV.	fü-ro	e-ro	fü-ro	1,5ro	1 fü	0,5e
V—VI.	fü-luc	fü-e	fü-e	1,5fü	1 e	0,5 luc
VII—VIII.	b-t	t	t	2,5t	0,5b	
IX—X.	lu-fü	ro-fü	bu-fü	1,5fü	0,5bü	0,5bu
XI—XII.	e-fü	e-ro	e-fü	1,5e	1 fü	0,5ro

füves töltés oldalakban fészkeltek előszeretettel, amint ezt az I—III jelzésű csapatok elhelyezkedése mutatja.

Nyár közepétől nyár végéig (elsősorban VII—VIII hónapokban) legkedvesebb tartózkodási helyük voltak a tengeri táblák és ezek között is különösen azok, amelyekben második növényi szintet is találtak, vagyis ahol a rosszul művelt tengeriben gaz, gyom nőtt vagy pedig ahol babot, tököt stb. aljnövényzetet termeltek.

Fészkelésre kedvelték a füves-gazos helyeket, valamint a rozstáblákat, de elsősorban a füves tisztásokat, amelyeket fák és bokrok védtek.

Ősszel, a tengeri megszáradása után, elsősorban a répaföldeket részécsítették előnyben.

Természetesen a fogolyállomány ott oszlik meg ilyen módon, ahol a mozgási körén belül megtalálja a felsorolt növényzetet. Mert bármennyire is szívesen venné a fák és bokrok védelmét, nagyon nagy távolságra — sok kilométerre — csak a védőtakarás kedvéért mégsem megy el. A fákkal, cserjékkel és bokrokkal borított területrészek hatásáról a következő fejezetben számolunk be.

#### A FÁK, CSERJÉK ÉS BOKROK VÉDŐHATÁSA

Az előzők során már láttuk, hogy a fácán, de még a fogoly is szívesen veszi egyes időszakokban a fák és bokrok védőtakarását. Azt minden nyitott szemmel járó vadász tudja, hogy télen milyen nagy jelentőségű ez a védelem. Azt is tudják, hogy a fácán megkívánja a fák és bokrok jelenlétét, de azt már kevesen tudják, hogy milyen hatással van a fogoly életére, — a fészkelőhely megválasztására, a tojásrakásra, a fészek védelmére és általában a szaporodás biológiájára, a jó takarást, nyugodt fészkelést biztosító védősűrű.

A következők során 5 év alatt végzett megfigyeléseinket mutatjuk be a fentiek szemszögéből. A kísérleti területet igyekeztünk úgy megválasztani, hogy a táblázatban látható 10 különböző helyet biztosító növényfészeség egymáshoz közel, hasonló kiterjedésű területet borítson a megfigyelési területen. Sajnos, ez nem sikerült minden évben egyformán, mert bár az egyes növényekkel bevetett táblák kiterjedése azonos volt, de nem vetették minden egyes évben ugyanabban az arányban a különböző növényfészeségeket, ennek ellenére is érdekesek a megfigyelt adatok. Az egyes évek különböző időjárásával most nem foglalkozunk, de megemlítjük, hogy azokban az években (1952, 1953, 1954) amikor az őszi gabonafélék, de elsősorban a rozs jól fejlődött és ugyanakkor tavasszal a lucerna gyengén fejlődött, jóval több fészek volt a gabonafélékben, mint a pillangós virágú takarmányokban. Más években (1950, 1951) viszont, amikor a lucerna díszlett jobban tavasszal és az előző év őszen vetett gabonafélék gyengék voltak, a foglyok jó része a pillangós virágú takarmányokban fészkel. Ennek megfelelően elsősorban az ilyen években kell figyelemmel kísérni a lucernákban és a többi pillangós virágú takarmánynövényekben levő fogolyfészkek sorsát.

4. táblázat Fogolyfészkek %-os eloszlása különböző takarást adó növényzetben

Növények nevei	1950 %	1951 %	1952 %	1953 %	1954 %	Összes %	Átlag
Fás, bokros védősűrű	48	46	53	51	54	252	50,0
Füves, gazos (útszél, árokpart, töltés stb.)	17	23	13	18	21	92	18,0
Lucerna	18	14	7	6	6	51	10,0
Lóhere	3	2	1	4	1	11	2,0
Egyéb pillangós takar- mány	—	1	—	3	1	5	1,0
Rozs	6	5	16	10	12	49	9,8
Búza	2	3	6	1	2	14	2,8
Árpa	1	2	3	1	—	7	1,7
Zab	—	1	1	—	—	2	1,0
Egyéb	5	3	—	6	3	17	4,0

A táblázat világosan mutatja, hogy ahol a foglyok a fészkelési időben — mozgási körükön belül — fával, eszerjével és bokorral borított megfelelő helyekre találtak, ott fészkeltek közülük a legtöbb — 50,4% —. A következő kedvelt fészkelő helyük volt a füvel, gazzal borított terület-rész (útszélek, töltésoldalak, árokpartok stb.) (18,4%), majd a lucernatáblák (10,2%) és ezután a rozsföldek (9,8%). Megjegyezzük, hogy a megfigyelési területen sem zavarással, sem csalogatással, sem egyéb más módszerrel nem igyekeztünk a foglyokat befolyásolni a fészkelőhely megválasztásában.

A következő táblázat azt mutatja, hogy a különféle növényzetben milyen távolságra találtuk egymástól az egyes fogolyfészkeket, vagyis hogy a különféle növényzetben milyen volt az egy fogolyfészkekre eső terület kiterjedése.

Az adatok azt mutatják, hogy a különböző növényzetekben különböző volt az egy fészkekre eső területesség, vagyis egyes növényfélésekben szívesebben fészkeltek a foglyok és így ezekben több fészket is találtunk. Ilyenkor természetesen a fészkek egymáshoz közelebb is voltak, míg más növényeket kevésbé kedvelték. Legközelebb voltak a fészkek egymáshoz a fákkal, bokrokkal borított fészkelő helyeken, ahol 0,54 ha-on volt egy-egy fészke. Ugyancsak kis terület esett — 1,32 ha — a füvel, gazzal borított területrészekre és a lucernatáblákra is, ahol átlag 2,6 ha-on találtuk a fészkeket. A rozstáblákban is aránylag sok fészke volt. Itt 3,8 ha rozsterület esett egy fészkekre. A többi növényfélések esetében már jóval nagyobb volt az egy-egy fészkekre eső területesség.

Vagyis ugyanolyan kiterjedésű területen a legtöbb fészket találtuk a fás-bokros, majd a füves, gazos területrészekben, ezután a lucernatáblákban és végül a rozstáblákon. Míg aránylag nagy területesség esett a zab, árpa, lóhere stb. földeken talált fészkekre.

Megjegyezzük, hogyha csalogatással és zavarással (pl. a Szederjei-féle sárkányozással) a foglyot az általa megfelelőnek talált fészkelőhelyre

5. táblázat *Egy fogolyfészekre eső terület kiterjedése ha-okban kifejezve, a különböző takarást és táplálékot adó növényzetben*

Növények nevei	1950 ha	1951 ha	1952 ha	1953 ha	1954 ha	Átlag ha*
Fás, bokros védősűrű	0,9	0,8	0,3	0,5	0,2	0,54
Füves, gazos (útszél, árokpart, töltés stb.)	1,9	1,8	0,9	1,2	0,8	1,32
Lucerna	2,1	2,0	2,4	2,9	1,8	2,60
Lóhere	15	24	162	26	173	60,0
Egyéb pillangós takarmány	—	52	—	36	178	88,6
Rozs	7	6	1	3	2	3,8
Búza	21	11	3	103	87	45,0
Árpa	46	26	47	106	—	56,2
Zab	—	53	168	—	—	110,5
Egyéb	9	14	—	4	4	7,7

\*Megjegyezzük, hogy az egyszerű átlagszámítás ebben az esetben nem egészen helyes, mert a fészkelőhely megválasztása az időjárástól is függ (Pl. a magasabban fekvő részeken több fészek van esős tavasz esetén, így természetesen az ott díszlő növényzetben is több fészket fogunk találni.) Ez a táblázat sajnos nem arányos az előzővel, mert különösen a két utolsó évben (1953 és 1954-ben) a kísérleti terület helye kissé eltolódott, mivel egyik területrész alkalmatlan lett (beépítették) a további megfigyelésre. Az előző 3 évben sem lehetett évről évre pontosan ugyanazon területegységeket kijelölni minden növényfélésegből, mert az egyes növények vetésterülete, ha nem is nagyon, de változott. Az lett volna az ideális, ha éveken át minden egyes növényfélésegből ugyanakkora területet műveltek volna (és így a területegységek évről évre egyeznének), mert ebben az esetben elsősorban csak az időjárás hatás befolyásolhatta volna erősebben a foglyok fészkelő helyének megválasztását. A fészkek sűrűsége és ennek megfelelően az egyes fészkekre eső területegység változásából tehát nem szabad csalhatatlannak hitt törvényszerűségekre következtetni.

kényszerítik, a táblázatban szereplő adatoknál is sűrűbben vannak a fészkek. Pl. kísérletképpen sárkányozással elértük, hogy a fészkek csak 4—5 méterre voltak egymástól. Ezért nagyon ajánljuk zavarással a jól kiválasztott fészkelési helyekre kényszeríteni a foglyokat, mert ahogy a következőkben bemutatott táblázatokból látjuk, ez az eljárás előnyös a megfigyelt foglyok szaporodására.

A megfigyelési területen a különböző növényfélésegekben talált fogolyfészkek tojásainak száma is változott. A kísérlet során csak első — tehát nem sarjú — fészkeket figyeltünk meg. Ugyancsak nem írtunk most a különböző korú tyúkok tojáshozamai közötti eltérésekről sem. Természetesen az ott fészkelő foglyok korát sem sikerült minden esetben megbízható pontossággal megállapítani, így ezzel a kérdéssel tanulmányunk-

6. táblázat

*A különböző növényzetben levő fészkekben talált tojások száma*

Növények nevei	1950 db	1951 db	1952 db	1953 db	1954 db	Átlag db
Fás, bokros védősűrű	17	19	18	17	15	17,2
Füves, gazos (útszél, árokpart, töltés stb.)	17	17	18	16	15	16,6
Lucerna	15	16	16	17	12	15,2
Lóhere	14	15	14	17	11	14,2
Egyéb pillangós takarmány	15	14	13	14	12	13,6
Rozs	16	15	17	14	16	15,6
Búza	14	13	16	14	14	14,2
Árpa	13	11	16	13	15	13,6
Zab	12	10	14	11	12	11,8
Egyéb	13	12	13	12	11	12,2

ban nem is foglalkoztunk, de ennek ellenére is érdekes a különböző növényzetben talált fészkek tojáshozamában tapasztalt törvényszerűség.

A táblázat adatai szerint legtöbb tojás (17,2 db) volt a fák és bokrok védelmében talált fészkekben. Valamivel kevesebb tojás volt (16,6 db) a füves és gazos területrészek fészkeiben. Majd sorrendben ennél is kevesebb a rozsban (15,6 db), ezután a lucernában (15,2 db), a lóherében (14,2 db), és a búzában (14,2 db). Egyforma tojákszámot találtunk az egyéb pillangós takarmányokban (13,6 db) és az árpában (13,6 db), majd kevesebbet a zabban (11,8 db), és a más növényzet (12,2 db) között talált fészkekben. Megfigyeltük, hogy ahol a fogoly kénytelen volt a szinte takarás nélküli területrészen tojni és kotlani, és ott gyakran körülnézve többször idegesen felállt, ezekben a fészkekben kevesebb volt a tojás és rosszabb volt a költés, mint a többiben. Ha nem is lehet következtetést levonni, a kísérletek mégis azt mutatják, hogy a jó takarásban tojó kotlóknak több csibéjük volt, mint a megfelelő takarást nélkülöző társaiknak. Hasonló képet mutat a különböző növényzetben fészkelő foglyok fészekvesztése is.

A megfigyelések azt mutatják, hogy a legkevesebb fészekvesztés volt a fákkal, bokrokkal borított területrészeken (57,6%), majd sorrendben ennél valamivel több a rozsban (60,8%), nagyon hasonló a búzában (61,6%), ugyancsak több az árpában (64,0%), ennél is több a fűben és gazban (66,6%), még több a lucernában (70,4%), (utóbbi adatban a kaszálási veszteség nincs benne), a lóherében (70,8), egyéb pillangós virágú takarmányokban (70,2%), zabban (77,2%) és egyéb növényzetben (84,4%). Az összes növényfélétség (704,6%) átlaga (70,4%), ami kevésbé jó években még több is lehet, különösen csapadékban bő tavaszon a mély fekvésű területrészekben. Általában Magyarországon még a közepesen kezelt területeken is 60—70% körül van a tavaszi fészekvesztés.

## 7. táblázat

A fészekpusztulás %-os aránya a különböző takarást adó növényzetben

Növények nevei	1950 %	1951 %	1952 %	1953 %	1954 %	Átlag %
Fás, bokros védősűrű	56	52	62	57	61	57,6
Füves, gazos (útszél, árokpart, töltés stb.)	66	70	66	62	68	66,6
Lucerna	58	58	77	77	83	70,4
Lóhere	56	58	74	81	85	70,8
Egyéb pillangós takarmány	65	63	64	78	86	71,2
Rozs	53	55	62	63	71	60,8
Búza	52	56	61	68	72	61,6
Árpa	58	62	62	67	71	64,0
Zab	66	84	79	85	73	77,2
Egyéb	72	66	83	98	100	84,4
Átlag:	60,2	62,4	69,0	73,6	77,0	70,46

A bemutatott megfigyelések adataiból nem akarunk törvényszerűséget levonni, de azt mindenesetre elfogadhatjuk, hogy a fogoly és fácán ott szaporodik legjobban, ahol fészkelésre megfelelő takarása és télen jó búvóhelye van. Az itt közölt adatok szerint még a fogolynál is legjobbnak bizonyultak erre a célra a fával, cserjével és bokrokkal borított területek.

Kísérleteink során azt találtuk, hogy ott szaporodott legjobban a szárnyas apróvad, ahol a mezőgazdasági területeket fészkelésre és a téli búvóhelyre alkalmas kis kiterjedésű ligetes erdők és egyéb védősűrűk tartózták.

## A VÉDŐSŪRŰ KRŐL

A fogoly életének és elterjedésének tanulmányozása alkalmával feltűnt, hogy hazánkban ott voltak a legjobb fogoly állományok, ahol a mezőgazdaságilag intenzíven művelt szántókat (különösen a jó talajú cukorrépa és búzaföldeket) kisebb ligetes erdőfoltok, facsoportok, fasorok, bokorszigetek stb. élénkítették. A fogoly- és fácánállomány előszeretettel él ezeknek környékén és azok közelében.

A fogoly és fácán életében két kritikus időszak van, a tavaszi tojásrakás és a költés időszaka, valamint az áttelelés ideje. Mindkét időszakban megkívánják a védelmet. De míg tavasszal a tojás és a költés idején nemesak magát a fácánt vagy foglyot, hanem a fészket és a tojásokat is védeni kell, addig télen a már kifejlett madarak védelmének megfelelő növényzet szükséges. Ennek megfelelően a védősűrűk lehetnek olyanok, amelyek a fészkelésre alkalmasak és olyanok, amelyek télen nyújtanak jó takarást. A legjobbak azonban azok, amelyeket úgy képeztünk ki, hogy tavasszal fészkelésre és télen pedig takarásra egyaránt alkalmasak

legyenek. Ennek megfelelően olyan növényeket válasszunk ki erre a célra, amelyek kedvezőek fészkelőhelynek és biztosítják a fészkek takarását, de egyidejűleg télen is elegendő védősűrűt adnak az ott meghúzódó fácának és fogolynak.

Ez előző kívánalmakon kívül a védősűrűk lehetnek időszakosak, több évig tartók, egy évre szólók és állandóak.

Az állandó védősűrűk azt jelentik, hogy ezt olyan növényfélésegből alakítjuk ki és úgy képezzük ki a szerkezetét (koronaszintjeit, az egyes növényfajok eloszlását, csoportosítását stb.), hogy állandó védelmet adjon.

Ott, ahol a földterületet nem tudjuk ily módon felhasználni, hanem csak hosszabb-rövidebb ideig (3—4 évig), ott időszakos védősűrűket telepíthetünk.

Ahol pedig csak 1 évre kaphatjuk meg e célra a területet, ott egy évig díszlő védősűrűket nevelünk.

A különböző védősűrű-félések leírását a következő fejezetben tárgyaljuk.

#### ÁLLANDÓ, TÖBB ÉVSZAKOS ÉS EGY IDÉNYRE SZÓLÓ VÉDŐSŰRŰK

A védősűrűket vagy a vadászterületen található a kultúrnövények termelésére fel nem használt területrészekre (elhagyott anyaggyödrök, régi vagy nem használt bányák, töltések, útrészek stb.), vagy ahol lehet a vadászterületnek az általunk kijelölt részére telepítjük. Ez utóbbi sajnos, többnyire csak ott vihető ki, ahol a vadgazda egyszersmind a föld tulajdonosa is.

Az alkalmi helyek (mint a már említett anyaggyödrök, töltések stb.) kiterjedésétől függően, 1 m<sup>2</sup>-től több ha-os kiterjedésű területen telepíthetünk védősűrűt. Már egyetlen fa, vagy bokor is sokat ér a fészkelés idején, vagy télen.

Az ilyen egyedülálló fákat, bokrokat vagy fa-, bokor-csoportokat úgy alakítsuk át, hogy minél alkalmasabbak legyenek a védelem céljaira. Pl. a fákat úgy alakíthatjuk, hogy alsó ágaik lehetőleg a földig csüngjenek és mintegy védősátrat alkossanak. Különösen a lombjukat nem hullató tűlevelű fafajok alkalmasak erre a célra (pl. lucfenyő). A bokrokat ugyancsak így alakítsuk ki. Nagyon jó erre a célra a szeder, a liceum stb. Amennyiben csak lehet a fák és bokrok tövével kisebb fűfelületet is alakítsunk ki, mert a fogoly előszeretettel fészkel a fűbe, míg a fácán a bokrok aljával is megelégszik. A védősűrűket lehetőleg az É—D irányra merőlegesen telepítsük.

Az állandó védősűrűk alakja a fácán számára lehetőleg téglalap legyen, míg a fogolynak alkalmasabb a keskenyebb védősáv. Ez utóbbi szélessége 10 m-től (de ha erre nincs lehetőség, lehet keskenyebb is) kb. 50 m-ig lehet. A fácán az 50 m-nél szélesebb védősűrűt is kedveli, ha az nem zárt állományú, aljnövényzet nélküli erdő jellegű.

Kívánatos, hogy a védősűrűt tuskés,- szörmés állatoknak és embernek áthatolhatatlan, védőbokr vagy fasáv (galagonya, kökény, gledicsia stb.), határolja, amit, olyan alacsonyan vágjunk vissza, hogy az tuskés élősővényt képezzen, amelyen csak a vadászati személyzet által ismert kevés helyen legyen bejárat, hogy a védősűrűt ellenőrizhessük és az odavetődött fácán és fogolypusztító állatfajokat fékentarthassuk.

A védősűrű szerkezete, mint már írtuk, olyan legyen, hogy hosszanti keresztmetszetében több koronaszint alakuljon ki. A több koronaszintből álló védősáv biztosabb takarást és szélvédelmet nyújt, azonkívül a változatos fa-, cserje-szinttel elérjük azt, ha a tű és lomblevelű fajokat elegendesen telepítjük, hogy a vad télen-nyáron megfelelő védelmet és gyakran élelmet is talál.

Az enyhén áttört szerkezetű védősűrű sáv 60—90%-os záródású legyen. Ezek az erdősavók a szél erejét is csökkentik és védik a talajt, úgyhogy még a környező mezőgazdasági kultúrnövényekre is előnyösen hatnak. Ne feledkezzünk meg arról sem, hogy a védősávokban kisebb tisztás foltokat is hagyjunk, ahol a vad zavartalanul napozhat, fészkelhet és nappal is mozoghat. Olyan fűfajokat válasszunk tehát, amelyeknek a magját szereti a fogoly és a fácán, de amelyek fészkelésre is alkalmasak, valamint télen is védelmet nyújtanak. Ha az így kialakított tisztások kicsik, úgy a széleket nem szükséges különösképpen kiképezni, ha azonban nagyobb területű tisztásokat akarunk kialakítani, a széleket ugyanígy képezzük ki, fa-, cserje koronaszinttel, mint ahogy azt a védősávok szélső sorainál is tesszük, vagyis ilyenkor a tisztások szélein levő növényzet a felső koronaszinttől egészen a talajig valóságos védősátrat alkosson és így óvja a védősáv belsejében levő fákat a kedvezőtlen szél és egyéb hatások ellen. A védősűrűben természetesen legyenek télen is lombjukat megtartó tűlevelű fák, azonkívül a bokrok között is örökzöld fajok.

A védősávokban a fákat és cserjéket, a különböző sorokba ültetett fákat a következőképpen helyezük el. Mielőtt az elhelyezést tárgyalnánk, ismertetjük a jelmagyarazatot: „f” jelzi a felső koronaszint fafaját, „u” jelzi az uralkodó szint fafaját, „k” jelzi a középkoronaszint fafaját, „c” jelzi az alsó koronaszint fafaját. Három — *dr. Benkovits Károly* munkatársam által tervezett — különböző szerkezetű védősáv típust mutatok be, hogy abból szükség szerint lehessen választani.

#### 1. Általános védősáv típus:

c c c c c c c c c c c c c c	1. sor.
c c c c c c c c c c c c c c	2. sor.
u u u u u u u u u u u u u u	3. sor.
f k k k k k f k k k k k f	4. sor.
u u u u u u u u u u u u u u	5. sor.
k k k k k k k k k k k k k	6. sor.
u u u u u u u u u u u u u u	7. sor.
k k k k k k k k k k k k k	8. sor.
u u u u u u u u u u u u u u	9. sor.
k k k f k k k k k f k k k	10. sor.
u u u u u u u u u u u u u u	11. sor.
c c c c c c c c c c c c c c	12. sor.
c c c c c c c c c c c c c c	13. sor.



A vázolt védősűrű szerkezete egyszerű, de változatos. A nagy növényteret kívánó nyárnak („f” koronaszint) az elhelyezés 6×9 m-es hálózatban történjék. A fa és cserjefajok, valamint a koronaszintek aránya a következők:

Cserje .....	31%
Középső koronaszint fafaja .....	28%
Uralkodó koronaszint fafaja .....	38%
Felső koronaszint fafaja .....	3%

2. Tömör szerkezetű védősáv típus:

c c c c c c c c c c c c c c	1. csemetesor.
f c c c c c c f c c c c c c f	2. csemetesor.
u u u u u u u u u u u u u u	3. csemetesor.
u u u u u u u u u u u u u u	4. csemetesor.
u u u u u u u u u u u u u u	5. csemetesor.
k k k k k k k k k k k k k k	6. csemetesor.
k k k f k k k k k f k k k k	7. csemetesor.
k k k k k k k k k k k k k k	8. csemetesor.
u u u u u u u u u u u u u u	9. csemetesor.
u u u u u u u u u u u u u u	10. csemetesor.
u u u u u u u u u u u u u u	11. csemetesor.
f c c c c c c f c c c c c c f	12. csemetesor.
c c c c c c c c c c c c c c	13. csemetesor.

3. Könnyű laza talajon alkalmazható és jó szélvédelmet adó védősáv típus

c c c c c c c c c c c c c c	1. sor
c c c c c c c c c c c c c c	2. sor
u u u u u u u u u u u u u u	3. sor
u u u u u u u u u u u u u u	4. sor
k k k k k k k k k k k k k k	5. sor
c c c c c c c c c c c c c c	6. sor
k k k k k k k k k k k k k k	7. sor
c c c c c c c c c c c c c c	8. sor
k k k k k k k k k k k k k k	9. sor
u u u u u u u u u u u u u u	10. sor
u u u u u u u u u u u u u u	11. sor
c c c c c c c c c c c c c c	12. sor
c c c c c c c c c c c c c c	13. sor

A fa- és cserjeszintek alatt bokorszintet képezünk ki. A bokorszintben ugyanúgy, mint a cserje- és fa koronaszintben, legyenek örökzöldek, mint pl. boróka, a szélén pedig tüskés bokrok, mint galagonya, kókény stb.

Ahol a fásításra felhasználható földterület olyan széles, hogy a 13 soros védősűrű nem borítja be teljesen, ha erre mód van vadföldeket is iktathatunk közbe. Ahol azonban a terület nem annyira széles, ott a sűrűk szerkezetét úgy alakítjuk át, hogy a fasorok többszörösét vesszük. Mégpedig annyiszor, amennyit az erre a célra felhasznált terület szélessége megenged.

Az időszakos védősávokat, amelyeket csak pár évre tervezünk, 2 csoportba oszthatjuk.

Az elsőbe kerülnek azok, amelyek hosszabb ideig — 8—10 évig — fenntarthatók. Ezeket úgy képezzük ki, hogy a védősáv közepén kb. 5 m szélességben bokrokat (középre örökzöld fajokat), a szélén pedig gyümölcstermő tüskés bokrokat ültetünk és a két szélén a bokorsáv két oldalán cirkot, fagyálló takarmánykáposztát stb. vethetünk, úgyhogy lehetőleg 50 m legyen a védősáv szélessége.

Ahol nem hosszúkás sávalakú a terület, ott is igyekezzünk a védősűrűt téglalap alakban kiképezni. Pl.  $15 \times 20$  méteres területen: a terület külső szélén  $\frac{1}{2}$  m szélességben telepítsünk tüskés bokrokat, amelyeket 1 m magasságig vágjunk vissza. A védősűrű körül a belső oldalon 0,5 m széles fűpásztát képezzünk ki fészkelésre. A rövidebb (15 méteres) téglalap oldal észak felé eső részén, 4 m szélességben ugyancsak tüskés bokrokat ültessünk, amelyeket 1 m magasságban vágjunk vissza. Ettől délre 3 m-es sávba borókát, majd 4 m szélességben téli fagyálló káposztát, azután 3 méteres sávban csicsókát, majd a déli oldalon 5 m-es szélességben lucernát ültessünk be, ami után következik a területet körülfutó 0,5 m széles fűpásztája és a legszélén ugyancsak 0,5 m széles túskebokor.

Egy  $15 \times 30$  méteres védősávterületet a következőképp oszthatunk be: A területet legszélről fussa körül 0,5 m-es tüskés bokorsáv, ezen belül létesítsünk 0,5 m széles fűpásztát. Az észak felé eső keskenyebb (15 m-es) szélétől a déli irányba a következő növényzet kerül: északon 3 m tüskés bokorsáv, majd ettől D-re 3 m-es borókasáv, ezután 3 m-es szedersáv, ezt követi 5 m szélességben téli takarmánykáposztasáv, utána 5 m szélességben ciroksáv. Ezután 4 m szélességben szudáni fűsáv, és befejezőképpen 6 m szélességben lucernasáv, amit ugyancsak körülfut a 0,5 m fűpásztája és legszélről a 0,5 m-es védő tüskés bokorsáv.

A  $30 \times 60$  m-es terület beosztása a következő lehet: A keskenyebb oldal (30 m-es) észak felé forduljon. Északról a déli irány felé a következő növényzetet ültessük: 5 m csicsóka, 20 m télikäposztája, 5 m cirok, 30 m lucerna. Középen a csicsóka és a lucerna között  $10 \times 25$  m-es méretű téglalapban egy bokrokkal borított területrész legyen, a bokrok közepén örökzöld, boróka, szélről pedig gyümölestermő tüskés bokrok legyenek, úgyhogy a borókasáv  $1 \times 25$  m-es téglalapot mutasson.

A csak rövid ideig (pl. 5—6 évre) tervezett védősávnak alkalmasak a gyógynövények. Ilyen pl. a digitális, ökörfarkkóró, izsóp stb.

A kb. 50 m széles gyógynövényvédősáv két szélén 5—5 m-es sávban fűvet vessünk, és ebben jó fészkelő helyeket alakítsunk ki. Az említett gyógynövények magja télen élelmet ad, a kórójuk pedig takarást.

Az 1 éves védősáv kétféle lehet: az egyik a tavaszi fészkelőhelyet biztosítja, pl. a nagy kiterjedésű répa- vagy tengeritáblákban. Erre a célra alkalmas a kb. 10—40 m széles rozssáv.

A másik egyéves védősűrű a téli védelemre alkalmas. Ez is hasonló szélességű. Növényzete: fagyálló takarmánykáposztája, cirok stb.

Jó szolgálatot tesz a kettő kombinációja, amelyben a sáv közepén kb. 10 m szélességben cirok, a két szélén pedig fagyálló takarmánykáposztája díszlik.

Ugyancsak jó, ha a takarmánykáposztasáv két szélén jobbról, balról fészkelésre alkalmas rozssávot vetünk kb. 5 m szélességben (az utóbbi helyére aratás után tarlórépát lehet vetni, vagy kora ősszel olyan gabonafeleségeket, amit télen csipkedhet a fácán és a fogoly).

A védősávok hatása különösen a fogoly és a fácán betelepítési évében látszik meg előnyös formában, mert a területhez köti őket, de nagyon jó hatással van ez az állomány további szaporodására is. A védősávokkal tarkított területen jóval kevesebb lesz a tavaszi fészekvesztés és a téli

elhullás, vagy a ragadozók által elfogott fácánok és foglyok mennyisége. Ha a védősávok növényzetét olyan növényfélésegekből válogatjuk ki, amelyeket más célra is felhasználhatunk (mint pl. cirok, rozs, gyógy-növények stb.), akkor ezek még külön hasznot is hoznak. De még ennek a haszonnak elmaradása ellenére is érdemes védősűrűket telepíteni, mert az elszaporodott fácánok és foglyok gyom- és rovarpusztításukkal bőven kárpótolják a védősűrűnek használt földterület hasznának elmaradásával járó látszólagos veszteséget.

A magyar kutatók több, mint ezer fogoly és csaknem ugyanannyi fácán gyomortartalmának vizsgálatával bebizonyították, hogy a fácán táplálkozásának közvetlen haszna 62 %, a közvetett haszna 26 %, az összes haszna 40,8 %. Összesen tehát 95,3 % a fogoly haszna, amit a gyomok és a kultúrnövényeket károsító rovarok pusztításával hajt a mező- és erdőgazdálkodás.

Ahol sok a fácán és a fogoly, ott nincs nagy rovar- és gyomkár! Kutatásaink során azt találtuk, hogy a fogoly- és fácánállomány sűrűsége fordított arányban áll a gyomok elterjedésével és a rovarkárokkal. Ahol azonban a fogoly- és a fácánállomány bármily ok következtében számszerűleg megcsappan, ott előbb-utóbb nagyobb mértékben fellépnek a rovar- és gyomkárak.

#### A VÉDŐSŪRŰK HATÁSA A FOGOLY- ÉS FÁCÁN- ÁLLOMÁNYRA

A jól elhelyezett és kiképzett védősűrűknek olyannak kell lenniök, hogy *a)* abban a fácán és a fogoly szívesen tartózkodjon; *b)* fészkelésre alkalmas legyen; *c)* teljes zavartalanságot biztosítson; *d)* jó védelmet nyújtson az időjárás viszontagságai és a fácánt és foglyot pusztító vadfajok ellen; *e)* könnyen ellenőrizhető helyen feküdjön, de ne legyen emberi lakhely, vagy forgalmas útvonal közelében, *f)* elegendő táplálékot adó területrészek legyenek a fogoly vagy fácán mozgási körén belül (ez különösen fontos a nyári csibenevelés idején).

A védősűrűket úgy helyezzük el, hogy azok az egész területet mozaik-szerűen tarkítsák és a szárnyas-vadállományt valósággal magukba vonzák, szívják, valamint olyan kiterjedésűek legyenek, hogy az összes fácán és fogoly elférjen a védősűrű takarásában.

A védősűrűknek a fácánra és fogolyra kifejtett vonzó hatását, a védősűrűk szívóhatásának nevezzük. Pl. 1000 m-es szívóhatás azt jelenti, hogy kb. 1000 m távolságtól bemennek a védősűrűbe a fácánok vagy a foglyok.

A szívóhatást fokozhatjuk még a védősűrűbe és azok közelébe helyezett etetőkkal, valamint télen az innen kiinduló hóékezéssel. Ennek megfelelően beszélhetünk: *a)* a védősűrűk téli szívóhatásáról, *b)* az etetők szívóhatásáról, *c)* a hóékezés szívóhatásáról, *d)* a védősűrűknek a tavaszi fészkelésre gyakorolt szívóhatásáról.

Ezek után vizsgáljuk kissé részletesebben a felsorolt tényezőket.

*a)* Az állandó védősűrű téli szívóhatása függ a sűrűk elhelyezésétől,

kiterjedésétől és szerkezetétől. A jól elhelyezett állandó védősűrűkbe nagyobb távolságból is odamegy a fogoly és a fácán, ha egyébként is szívesen tartózkodik azon a területrészen.

A sűrű kiterjedése bizonyos mértékig arányban van a szívóhatással. Pl. azt figyeltük meg, hogy a 20 m széles állandó védősáv szívóhatása a fogolyra kb. 600 m, a 30 m szélesé kb. 1000 m, viszont a 40 m szélesé sem több 1000 m-nél. A 30 m széles állandó védősávnak a fácánra gyakorolt szívóhatása kb. 1500—2000 m, míg a 40 m szélesé kb. 3000 m. Egy téglalap alakú 3 ha-os állandó védősűrűbe a fácánok kb. 1500, 1300 és 900 méteres körzetből húzódtak be. Egy másik kb. 6 ha-os, ugyancsak téglalap alakú állandó védősűrűbe a fácánok kb. 1200, 1500, 1800 és 2000 m távolságból húzódtak be a különböző égtájak felől.

Tehát, amint az előbbi adatokból látjuk, a fácánra gyakorolt szívóhatás nagyobb, mint a fogolyra gyakorolt, vagyis a fácánok nagyobb távolságról bemennek a védősűrűbe, mint a foglyok.

A szívóhatás függ a védősűrű szerkezetétől is. Pl. az egy koronaszintű, aljnövényzet nélküli akácfákból álló védősűrű közel se vonzza úgy a vadat, mint a három koronaszintű elegyes, dús, bokor- és fűaljnövényzetű sűrű. Minél változatosabb, elegyesebb, dúsabb, több takarást és táplálékot adó a védősűrű növényzete, annál jobb annak a szívóhatása.

Az 50 m széles gyógynövény sűrűnek a fogolyra gyakorolt szívóhatása kb. 500 m, a 30 m széles ciroksávnak a fácánra gyakorolt szívóhatása kb. 2000 m, a fogolyra pedig kb. 1000 m.

b) Az állandó fácán- és fogolytetők szívóhatása több mint kb. 3-szorosa a vándor, időszakos etetőkének, amíg azokat a fácánok és foglyok meg nem szokják.

A fácánok kb. 3000 m-ről is odahúznak az állandó etetőhöz, míg a foglyok csak kb. 1000—1200 m-ről, de csak abban az esetben, ha már jól ismerik az előző évekből az etetők helyét. Tehát ahol 10 fácán- etető elegendő, ott a foglyok etetése esetén kb. 30 db fogolytető szükséges, hogy ugyanakkora területről kb. ugyanolyan nagyságú állományt odaszívjon, húzzon az etető közvetlen környékére. Ennek megfelelően tervezzük meg a fácán- és fogolyállományok készített állandó etetők helyét és számát a védősűrűkben.

A vándor- (egy idényre) kihelyezett etetők olyan sűrűk legyenek, hogy szívóhatásuk egyezzen meg az ott élő csapatok, ill. fácánnál egyedek, mozgási körével: Ha pl.: egy fogolyesapat 500 m-es körzetben mozog, és ezen belül megtalálja a fogolytetőt, felveszi a kiszórt táplálékot, viszont ha ugyanazt az etetőt ugyanazzal a táplálékkal a csapat mozgási körén kívül attól pl. 800—1000 m-rel távolabb helyezik el, könnyen megesk, hogy a foglyok nem fogják a kiszórt takarmányt felvenni. A fácánoknál ezzel szemben az ideiglenes vándoretetők szívóhatása nagyon hasonló az állandó etetőkéhez.

c) A hókézés is növeli a védősűrű szívóhatását. A hókézésnek sugárirányban kell kiindulnia a védősűrűből, hogy a foglyok és fácánok által lakott területrészeket a hóekenym behálózza. A védősűrű közelében minél több hókézett terület legyen, hogy a foglyok és fácánok a kiszórt táplálékon kívül a hótól kitisztított zöld fűhöz, vetéshez is hozzájuthassa-

nak és így a télen is szükséges zöld eleséget természetes úton megkapják. Ezzel a hókézési módszerrel nagyon fokozhatjuk (nagy hó esetén 50—80%-kal is) a védősáv szívóhatását.

d) A védősűrű tavaszi szívóhatása a télnek kb. a fele, vagyis fészkelésre csak kb. félakkora távolságból húzódnak a védősűrűbe, mint amikor télen oltalmat keresnek. Ha azonban jól alakítjuk ki a védősűrű fészkelő helyeit és azokat a fácánok, foglyok éveken át megszokják, a szívóhatás növekszik. Az egy éves fészkelő védősűrű (pl. a répa vagy tengeri táblán végighúzódo 40 m-es rozssáv) szívóhatása kb. 500 méter, a fácánra is és a fogolyra is.

A védősűrű szívóhatását fokozhatjuk még azzal is, hogy belezavarjuk a foglyokat és fácánokat, amelyek különösen télen és kora tavasszal, amikor nem találnak más helyen takarást, szívesen repülnek oda és ha a sűrűt jól kiképeztük, vagyis megfelelő fészkelőhelyet találnak benne és télen etetőket, ott is maradnak és a sűrűk kedvező hatását előbb-utóbb megszokják.

A fáknak, cserjéknek és bokroknak a fészkelésre és általában a fogoly szaporodására kifejtett kedvező hatásáról már írtunk, s így csak megemlítjük még, hogy a téli hatásuk néha még a tavaszinál is jelentősebb. Külső munkatársaink jelentése nyomán megfigyeltük, hogy azokon a helyeken, ahol a jól kiképzett védősűrűk takarását kihasználták, a foglyok és fácánok téli vesztesége a takarás nélküli területekhez képest kb. 40—50%-kal kevesebb volt.

A védősűrűknek a kedvezőtlen időjárással szemben gyakorolt jó hatása megérdemli, hogy a vadászok legalább kipróbálják a leírottakat és ha kísérleteik során ugyanazt, vagy hasonló tapasztalnak mint mi, akkor apróvadállományuk elszaporítása érdekében minden különösebb rábeszélés nélkül is védősűrűket fognak telepíteni.

Ne felejtjük el, hogy minél több jól kiképzett védősűrű van a területen, annál inkább növekszik annak vadeltartó képessége, vagyis annál több vad élhet ugyanazon a kiterjedésű területen.

## B E F E J E Z É S

A védősűrűkről írottakat azzal fejezzük be, hogy a bemutatott adatokból nem akarunk minden területre érvényes törvényszerűségeket, és megfellebbezhetetlen szabályokat kimondani, de miután kísérleteink során tapasztaltuk a védősűrűk előnyös hatását, nagyon szeretnénk, ha azt vadásztársaink is megismernék, a vadgazdák pedig hasonló tárgyú megfigyeléseket és kísérleteket folytatnának.

Sajnos, nem tudtuk beszorítani ebbe a tanulmányba azt, hogy a különféle talajon milyen növényféléseket ültessünk, vagy vessünk és hogy milyen legyen a különféle talajon elhelyezhető állandó védősűrűk növényzetének (fáknak, cserjéknek, bokroknak, gyógynövényeknek stb.) sor- és tőtávolsága és még sok egyéb részletkérdés is kimaradt, de reméljük, hogy egyelőre már a leírottak nyomán is több kutató és vadász kedvet kap és kipróbálja a védősűrűk hatását.

Az igazi vadász nemcsak lövi a vadat, hanem érdeklődik annak minden életmegnyilvánulása és minden olyan ökológiai tényező, ami hatással van a vadállományra.

A magyarországi híres fácános és foglyos területeken, ahol kisebb-nagyobb kilengéssel állandóan nagy apróvadállomány volt, szinte kivétel nélkül — vagy a természettől fogva, vagy mesterségesen — védősűrűk díszlettek és ezek egyike-másika még fokozta is a terület természeti szépségeit. Pl. a nagymágoosi orgona védősűrűk virágzáskor, a mezőhegyesi védősűrűk, ahol akác volt a felső és bodza az alsó koronaszint — akácvirágzáskor stb. —, gyönyörű képet nyújtottak. A legtöbb nagy kiterjedésű vadászterületen többnyire találni kisebb-nagyobb, termelésre fel nem használt területrészeket, amelyek csaknem mindegyike alkalmas védősűrű telepítésre.

Végezetül csak egyet: aki csak egyetlen alkalommal is megismerte a védősűrűk kedvező hatását az apróvadállomány szaporodására, az ez ideig kivétel nélkül híve lett a védősűrű telepítésének és mindenütt hirdeti ma is azok létfontosságát.

*Érkezett: 1958. IX. 15.*

#### МЕРЫ ОСЕННЕЙ И ВЕСЕННЕЙ ЗАЩИТЫ КУРОПАТОК И ФАЗАНОВ

На основе подробных метеорологических данных, научно введенных с 1875 г., установлено, как часто наблюдаются действия неблагоприятной погоды и в какой мере это влияет на размножение куропаток и фазанов. Результаты многолетних наблюдений, производившихся с большим количеством групп (например: в один год 17 групп) в каждые 2 месяца, показывают что не только куропаток, но и для фазанов требуется соответствующий растительный защитный покров. Данные наблюдений, взятые из различных метеорологических условий и сведенные в таблицу, показывают значение различных защитных растений.

В таблице также дан список растений, в которых куропатки и фазаны делают гнезда. Далее автор показывает данные, свидетельствующие о размере гнезд; припадающих на единицу территории с различной растительностью.

На основе данных установлено, что в местах с густым растительным покровом наблюдается большая носка яиц, меньшая потеря гнезд и яиц и больший процент выводки птенцов. В статье описаны различные защитные полосы с точки зрения густоты растительности (постоянные, многолетние и полосы, соответствующие одному периоду), виды растений, которые могут быть посеяны на этих полосах. Кроме того, автор знакомит с методами защиты как куропаток так и фазанов в период их размножения.

Далее автор знакомит с новейшими результатами исследований, с притягательным действием защитных гущ разных строейний и состоящих из разных растительных видов для куропаток и фазанов.

Это притягательное действие распространяется на такую территорию, с которой фазана или куропатки или оба вместе поселились в защитную гущу. Благодаря этому мы узнаем наилучший способ размещения различных защитных гущ.

Наконец автор знакомит с различным размещением постоянных и временных кормушек, выставляемых для увеличения притягательного действия и описывает наиболее выгодные приемы снегопахов.

## SCHUTZ DES REBHÜHN- UND FASANENBESTANDES IM FRÜHLING UND HERBST

Einleitend führt Verfasser die meteorologischen Angaben von 1875 bis zur Gegenwart an, die beweisen, wie oft die Witterung in Ungarn ungünstig war und wie solche Perioden nachteilig die Vermehrung der Hühnervögel beeinflusst hatten. Die sich auf eine Reihe von Jahren erstreckenden und an mehreren Völkern (in einem Jahr an 17 Völkern) zweimonatlich unternommenen Beobachtungen zeugen dafür, dass nicht nur die Fasanen, sondern auch die Rebhühner des Deckungsschutzes einer entsprechenden Vegetation bedürfen. Die bei verschiedenen meteorologischen Verhältnissen am meisten geeigneten Schutzpflanzen und ihre Bedeutung werden in einer Übersicht dargestellt. Ebenso wird auch — nach Pflanzenarten gegliedert — die Nistungsbereitschaft sowie die Zahl der auf je Flächeneinheit entfallenden Nester tabellarisch angegeben. Die Ermittlungen legten an den Tag, dass in einem guten Schutz bietenden Pflanzenwuchs mehr Eier gelegt werden, der Verlust an Nestern und Eiern geringer und das Ausfallprozent der Kücken grösser ist. Die vorteilhafteste Struktur der verschiedenen — für ein, bzw. mehrere Jahre geplanten oder ständigen — dichten Schutzstreifen (Dickungen), ihre geeignetste Zusammensetzung aus zweckdienlichen Pflanzen sowie der auf die Vermehrung der Fasanen und Rebhühner ausgeübte Schutz solcher Dickungen werden eingehend erläutert.

Die Ermittlung der Lockwirkung die von den aus verschiedenen Pflanzenarten und unterschiedlich aufgebauten Dickungen auf die Fasanen und Rebhühner ausgeübt wird, ist das Ergebnis neuester Forschungen. Dieser Sog kommt in der Grösse jener Fläche zum Ausdruck, von welchen sich die Fasanen, bzw. Rebhühner oder beide Federwildarten in die Dickung verziehen. Die Prüfung seiner Wirkung lässt auch die beste Anordnung der Schutzstreifen erkennen.

Zum Abschluss erörtert Verfasser die Anlage von ständigen und Wanderfutterstellen, die zur Steigerung der Lockwirkung beitragen würden und beschreibt die vorteilhaftesten Methoden der Schneepflugarbeiten.

## PROTECTION OF PHEASANT AND PARTRIDGE STOCK IN SPRING AND AUTUMN

In the introduction the author details meteorological data (gathered from 1875 to present days) which testify that in Hungary the weather was very often unfavourable damaging the propagation of pheasants and partridges. The observations — comprising a long period of years, many coveys (in one year 17 of them) and performed bi-monthly — proved that not only pheasants but also partridges need the shelter of a suitable vegetation cover. The plants most convenient under different meteorological conditions for this purpose are enumerated in a Table and their importance is separately stressed. On the readiness for nesting and on the number of nests per area unit and according to plant species a tabular account is given as well. The investigations revealed that in a plant cover affording good shelter more eggs are laid, the loss of eggs is smaller and the hatching percentage of chickens greater than in the open. The most advantageous structure of dense sheltering belts (thickets) created for one or two years or even for permanent use, their most expedient composition of suitable plants as well as the influence exerted by them on the propagation of pheasants and partridges are thoroughly discussed.

The establishment of the luring effect exerted by the thickets of different composition and structure on pheasants and partridges is the result of recent investigations. This suction influence manifests itself in the extent of the area from which the pheasants and partridges respectively or both species withdraw to the thicket. The examination of its effect portrays also the best arrangement of the shelterbelts.

Finally the author deals with the building of permanent and provisional foddering hovels which may increase the suction effect and describes the most advantageous methods of snow-ploughing.

A vadkárelhárítás az erdő-, mező- és vadgazdálkodásnak egyaránt régi problémája. Ennek ellenére az erre vonatkozó tudományos kutatásoknak itthon és külföldön is meglepően rövid múltja van. Igaz ugyan, hogy Ausztria és főként Németország vegyipara már az első világháborút követően számos vegyi készítményt hozott forgalomba vadkár ellen és ezeket nálunk is több helyen alkalmazták. A különböző készítmények használhatóságát azonban rendszeresen nem vizsgálták, és hatásukról az alkalmazás körülményeinek s következményeinek megfelelő mérlegelése nélkül elhamarkodottan ítélték. Így születtek meg a különböző vegyszerek vadkár elleni hatásáról a legellentmondóbb vélemények és miközben élelmes üzletemberek egyre újabb és újabb hatástalan készítményekkel árasztották el a jóhiszemű vevőket, addig a vadkár egész Közép-Európában egyre nőtt. Sajátos, hogy a vadkárok növekedése a második világháborút követően egymástól függetlenül majdnem egy időben készítette a szomszédos közép-európai államokat e károk leküzdését célként kitűző tudományos kutatások megindítására. A kutatómunkának Németországban van a legnagyobb múltja. Ennek ellenére az „Allgemeine Forstzeitschrift”-ben *dr. Wellenstein G.* erdőmester alig pár éve mégis a következőket kénytelen írni: „Az utolsó száz évben az erdővédelemnek egyik ágában sem haladtak olyan keveset előre, mint a vadkárelhárításban.” Csehszlovákiában a vadkár elleni biológiai védekezés előtérbe helyezésével a kutatómunka és az annak nyomán megszervezett gyakorlati védekezés terén az utolsó években már kedvezőbbek az eredmények. Ez annak tudható be, hogy Csehszlovákiában a vadkárelhárítást szolgáló kutatómunkának igen nagy jelentőséget tulajdonítanak és e témakörrel a Zbraslav-i Erdészeti és Vadászati Kutató Intézet keretében, illetve irányításával már 1956-ban több mint 20 főnyi szakszemélyzet a legmodernebb felszereléssel (pl. radioaktív izotop) foglalkozott. Azóta ezt a létszámot, a felszerelést és az anyagi kereteket értesülésünk szerint még tovább fejlesztették. Hazánkban a vadkárelhárítási kutatómunka alapjait az ERTI keretében a vadgazdálkodás különböző kérdéseit felölelő témákkal 1950-től fokozatosan teremtettük meg. Először a biológiai védekezés irányelveit dolgoztuk ki, majd 1954-től az adott költségvetési és létszámkeretnek megfelelően egyre intenzívebben foglalkoztunk a vegyszeres és mechanikai védekezéssel. Ezen a téren az úttörő munka érdeme *Vidra Jánosé*, aki kiváló érzéssel és biztató eredményekkel szabta meg a



kísérletek kezdeti irányát. Áthelyezése után a munka csökkent létszámmal folytatódott. Az 1956—57. gazdasági év befejeztéig a védő- és riasztóanyagok tartósítására és ezeknek az időjárással szembeni ellenállóképességének fokozására a külföldre hasonlóan vazelint és különböző olajokat, valamint kátrányféléket használtunk alapanyagként. Annak ellenére, hogy a legtöbb külföldi készítménynek még ma is ezek az alapanyagai, a kísérletek során bebizonyosodott, hogy a védőanyagokhoz más alapanyagokat kell keresnünk. A 3 éven át elvégzett kísérletek a kezdeti sikerek ellenére meggyőztek minket arról, hogy a vazelinek és olajok, bár kiválóan megőrzik a beléjük kevert vadkár elleni hatóanyagok hatását és több éven keresztül is ellentállnak az időjárás hatásainak, mégsem alkalmazhatók jó eredménnyel a kívánt célra. A különböző olajokkal hígított vazelin ugyanis a védeni kívánt növényen hosszabb idő után sem szárad meg, hanem változatlanul zsíros és képlékeny marad. Zsírossága következtében az anyag nem repedezik fel, és képlékenysége miatt pedig hosszú időn át együtt formálódik a fejlődő növényvel. Ennek következtében a növényen — különösen vastagabb felkenés esetén — zárt bevonatot alkot, amely megakadályozza a növény anyagcseréjét. A megzavart anyagcsere következtében a növény a fejlődésben visszamarad vagy esetleg teljesen elpusztul. Kétségtelen, hogy a szereknek szakszerű felkenésével a káros hatások mérsékelhetők. Teljesen azonban sohasem küszöbölhetők ki és a szakszerű, sok gondosságot igénylő kenési módok a védekezéssel járó munkabéreket jelentősen növelik. A kísérleti tapasztalatok eredményeképpen az elmúlt év tavaszától a vegyi védekezésben olyan alapanyagokkal kísérletezünk, amelyek porózusak, vagy a növényre felkenve gyorsan száradnak. A gyors száradás, valamint a fejlődő növény feszítő ereje következtében sűrűn felrepedeznek, a porozitás következtében vagy a repedéseken át lehetővé teszik a növény megfelelő anyagcseréjét, anélkül azonban, hogy a porózus vagy felrepedező anyag a növényről könnyen leválna vagy a repedéseken behatoló nedvesség az anyagot a növényről leoldhatná.

A kísérletek során alkalmazott új anyagoknak a növényzetre kifejtett hatásának, az időjárással szembeni ellenállóképességének és egyéb tulajdonságainak megállapítására 1957 áprilisától kezdődően először belső kísérleteket folytattunk az ERTI üvegházában, cserepekben nevelt erdei-fenyő, lucfenyő és feketefenyő, valamint tölgy, vöröstölgy, szil és hárs csemetéken, továbbá a kertben növő akácon, bodzán és különböző gyomnövényeken. Ezt követően ugyanezeket a kísérleteket Budakeszin erdei-fenyőn, feketefenyőn és tölgyön több sorozatban szabadban is elvégeztük. Április közepétől augusztus végéig 4100 próbakenéssel 16 hazai alapanyag 34 féle keverékét, valamint 7 külföldi készítményt vizsgáltunk meg. A belső próbakenéseket a külső munkán töltött napok kivételével minden nap, a külső próbakenéseket hetenként figyeltük meg. A próbakenések eredményeképpen a hazai készítmények közül a Va-4 és Ov-12 védőanyagok, valamint a Pv-2 és a K-6 jelű riasztóanyagok, a külföldi készítmények közül az NDK-ban készült „Verwitterungsöl”, a „Verwitterungsstaub” riasztóanyagok, továbbá az NSZK-ban a nürnbergi Forst-Chemie Spezialfabrik által készített FCH-60 rot és TF-5 védőkészítmények ki-

próbálására Budakeszin és Visegrádon állítottunk be kísérleteket. Meghatározásunk szerint a védőanyagok a fát vagy más növényt alkalmazásuk helyén egyedileg védik, nem akadályozzák a vadat abban, hogy a védőanyaggal bekenet növények között zavartalanul mozogjon és ott az esetleg védtelenül hagyott növényegyedekből táplálkozzék. A védőhatás teljes vagy részleges lehet aszerint, hogy a védett növény teljes felületére vagy csak arra a részére terjed ki, amelyet a védőanyag mechanikusan is elzár a vadtól. A riasztóanyagok undort, nyugtalanságot vagy más zavarást keltő hatásukkal a vadat alkalmazásuk környékéről elriasztani hivatottak. A riasztóanyagoknak tehát területvédő szerepe van. A vegyi védő- és riasztóanyagokon kívül a mechanikai védőeszközök közül az üveggyapot, a rőzsetakarás és a Csesznák-féle csemetelehúzó kampó hatásának értékelésére is végeztünk az említett két erdészeti területén kísérleteket. Ezzel párhuzamosan megfigyeléseket végeztünk a vadkárosításokat befolyásoló biológiai tényezők és a vadkár elleni biológiai védekezés eszközeinek hatására vonatkozóan.

A fenti célokra *Budakeszin* a következő kísérleti területeket jelöltük ki:  
*31/c. erdőrész.* 5 ha-on 24 000 db 2 éves feketefenyő telepítést a Va-4 védőanyaggal kentünk be. Felhasználtunk 62 kg vegyszert 620,— Ft értékben. A bekenés munkabére 670,— Ft volt. Eszerint a csemeténként felhasznált vegyszer értéke 2,6 fillér, a munkabér 2,8 fillér, tehát 1 csemete védelmének teljes költsége 5,4 fillér volt. A területen elvégzett sorozatos megfigyelések alkalmával élénk vadmozgást észleltünk. A területet elsősorban a nyúl, az őz és a szarvas látogatta rendszeresen. A védett fenyőtelepítés körüli erdőrészek *Majer Antal* adatai szerint *Poa nemoralis* típusú cseres-tölgyesek.

*14/b erdőrész.* 1 ha redukált területen természetes tölgy felújulás közé 1957-ben körös ültetésbe telepített 5000 db 2 éves feketefenyőcsemetét eredetileg rőzsetakarással kívántuk megvédeni a vadkárosítástól. A kísérleti erdészeti azonban a rőzsetakaráshoz, illetve a rőzseanyagot adó erdőápolásokhoz a megbeszélte időpontig — 1957 októberéig — munkaerőt biztosítani nem tudott. Ennek következtében 1957 novemberének második felében elkésztett a csemeték egy részét FCH-60 jelzésű, más részét pedig Ov-12 jelzésű védőanyaggal kentük be. Ez időre a korán lehullott első novemberi hóban a csemeték 40%-át a vad lerágta. Az egyes körökön belül megszámláltuk a már lerágott és a még lerágatlan csemetéket és csak a rágatlan és egyébként is teljesen egészségesnek mutató csemetéket kentük be a védőanyaggal, míg a lerágottakat, a beteg vagy más módon hibás csemetéket bekenetlenül hagytuk. A köröket azonosítás céljából számozott karókkal jelöltük. Bekentünk összesen 2100 db csemetét, amelyből 1351 db-ot az FCH-60, és 749 db-ot az Ov-12 anyaggal védtünk. Az FCH-60-ból 5 kg-ot, míg az Ov-12-ből 3 kg-ot használtunk fel. Az előbbinek anyagköltsége kg-onként 15 Ft, az utóbbié kg-onként 12 Ft volt. A bekenés mostoha időjárási viszonyok között, a hirtelen beállott fagyos időben történt, amelynek következtében a sűrűre dermedt anyagot nem lehetett megfelelő vékonyságban a csemetékre felkenni. Ezért a szokásosnál több anyag fogyott és a munkabér is nagyobb volt. Munkabérré 138 Ft 40 fillért fizettünk. Ilyen körülmények között a 2100 db csemete meg-

védésének anyagköltsége csemeténként 5,3 fillér, munkaköltsége 6,6 fillér, összesen tehát 11,9 fillér volt. A védett erdőrészt és környéke többnyire *Melica uniflora* típusú molyhostölgyes.

12/a erdőrészt. 5 ha-on körös ültetésbe telepített 24 000 db 2 éves feketefenyő csemetét felerészben Va-4 és felerészben Ov-12 védőanyaggal kentünk be. A Va-4-ből 31 kg-ot, míg az Ov-12-ből 30 kg-ot használtunk fel. A Va-4 anyagköltsége 10 Ft, az Ov-12-é 11 Ft/kg, a munkabéreköltség 684,— Ft volt. Eszerint 1 csemete megvédésének költsége a területen a Va-4 védőanyaggal 5,4 fillér (anyag 2,6, munkabér 2,8 fillér), az Ov-12 védőanyaggal 5,7 fillér (anyag 2,8, munkabér 2,9 fillér) volt. A védett terület körüli erdőállományok többnyire *Poa nemoralis* típusú cserestölgyesek.

A sorozatos megfigyelések szerint az erdőrészt erősen vadjárta terület, ahol gyakran találkozhatunk szarvassal, őzzel, vaddisznóval és ritkábban muflonnal is.

A 46/d erdőrészben	2,85 ha-on
a 46/f erdőrészben	0,20 ha-on
a 47/c erdőrészben	3,40 ha-on
a 47/e erdőrészben	0,30 ha-on
Összesen:	6,75 ha-on

18 200 db erdei- és feketefenyőcsemetét üveggyapottal védtünk. A felhasznált üveggyapot 19 kg. Anyagköltség 2,40 Ft/kg. Az üveggyapot felrakásának munkadíja 1133 Ft. Egy csemete védelmének költsége 6,6 fillér, amelyből anyagköltség 0,3 fillér, munkabér 6,3 fillér. A terület a szarvasnak kedvelt tartózkodási helye, de előszeretettel keresi fel a vaddisznó és az őz is a rontott fiatalosok sűrűjét. A környező erdők részben *Brachipodium pinnatum* típusú molyhos tölgyesek, részben pedig *Carex humilis* típusú karsztbokorerdők.

73/a erdőrészt. 5,73 ha-on elszórtan 6000 db erdeifenyőt védtünk üveggyapottal és néhány (10) fészket rőzsetakarással. A felhasznált üveggyapot 5 kg volt. Anyagköltség 2,40 Ft/kg-onként, munkabére 4,6 fillér, összesen tehát 4,8 fillér. Erősen szarvasjárta terület. A környező erdőrészek többnyire *Poa nemoralis* típusú cserestölgyesek.

89/a erdőrészt. 0,90 ha-on 4827 db körös ültetéssel telepített feketefenyőcsemetét 50 körben rőzsetakarással védtünk. A védekezés munkadíja 177 Ft 60 fillér volt. Egy csemete védelmére esik: 3,9 fillér. Anyagköltség nem merült fel, mert a takaráshoz felhasznált rőzse tisztításból került ki. A terület a szarvasnak és őznek kedvelt tartózkodási helye, ahol a sűrű fiatalosok védelmében napközben is szívesen meghúzódik. A környező erdők többnyire *Poa nemoralis* típusú cserestölgyesek, kisebb részben pedig *Brachipodium pinnatum* típusú molyhos-tölgyesek.

91/c erdőrészt. 3,24 ha-on elszórtan 4000 db erdei- és feketefenyőcsemetét üveggyapottal védtünk. A felhasznált üveggyapot 5 kg volt. A védekezés munkabérének költsége 168,— Ft. Egy csemete védelmének költsége 4,5 fillér, amelyből az anyagköltség 0,3 fillér, munkabér 4,2 fillér. Ez az erdőrészt az előzőknél kevésbé vadjárta terület. Gyakran megfordul

azért rajta őz is és szarvas is. A megfigyelések alkalmával több alkalommal találtunk friss vaddisznó-túrásokat. Az országút és a tanya közelsége következtében zavartabb terület, éjjelenként azonban az őz, a szarvas és a vaddisznó gyakran felkeresi. A környező erdők részben *Brachipodium pinnatum* típusú molyhos-tölgyesek magaskörissel, és részben pedig *Poa angustifolia* típusú cseres-tölgyesek.

Az 1/a, 1/b, 1/c erdőrészekben 0,50 ha-on, az 1/e erdőrészben 0,45 ha-on, összesen 1,95 ha-on 9892 db erdeifenyő csemetét védtünk, amelyeket felerészben Va-4 és felerészben Ov-12 védőanyaggal kentünk be. A bekenéshez a Va-4-ből 18 kg-ot, az Ov-12-ből 16 kg-ot használtunk fel. A már ismert kg-onkénti anyagköltségek figyelembevételével egy csemete védelméhez felhasznált anyag költsége 3,6 fillér volt. A munkabérre elköltöttünk 733 Ft 40 fillért, amelyből egy csemetére 7,5 fillér jut. Egy csemete védelmének költsége tehát anyaggal és munkabérrel 11,1 fillérbe került. A telepítés 3 éves, többszöri pótlással. Az előző években a szarvas erősen visszarágta. Itt az egyébként életerős visszarágott csemetét is bekentük. A bekenést követően a csemeték bekent részén új rágás nem volt, ezzel szemben a bekenetlen hajtásokat a vad — bár jóval kisebb mértékben — de tovább csipegette. A megfigyelések idején az új és a régi rágások nyomai jól megkülönböztethetők voltak. A terület erősen vadjárta, ahol a megfigyelések idején is gyakorta találtunk szarvassal.

A felsorolt területeken kívül kísérletet állítottunk be a *budakeszi kísérleti telep csemetekertjének* vaddisznó elleni védelmére. A csemetekert megrongálódott kerítésén a vaddisznók éjjelenként váltottak be és ott a növények letaposásával és kitúrásával károsítottak. A védekezésre a „Verwitterungsöl” elnevezésű, rendkívül átható bűzös riasztóanyagot használtuk, amit rongyba itatva helyeztünk el a kerítésen a vaddisznók beváltásának helyei körül. A védekezéssel kapcsolatos munkát a csemetekert gondnoka maga végezte el, így külön munkabéreköltség nem merült fel. A védekezéshez szükséges munkákra fordított idő a védekezési kampány idején másfél hónap alatt összesen mintegy 11 óra volt.

Ez év augusztusában a *Budakesziről Pátyra vezető főútvonal bal oldalán* erdők között fekvő kukoricatáblák védelmére állítottunk be kísérletet. A védett terület 12 ha. A felhasznált riasztóanyag 40 kg Pv-2, 10 kg K-6, és 25 kg „Verwitterungsstaub” volt. A védekezéssel kapcsolatos munkabérek összege 320 Ft.

A budakeszi erdőszetben a fenti kísérletekhez szükséges területeket többnyire ott jelöltük ki, ahol az előző években a vadkár miatt fenyőt nevelni nem tudtak. A kísérleti parcellák az erdőszet területén legyezőszerűen elszórtan, különböző erdőtípusoktól körülvéve vannak. A kísérleti erdőszetben a leggyakoribb erdőtípus, a *Poa nemoralis* típusú cseres-tölgyes. *Majer Antal* leírása szerint ezek az állományok Budakeszin többnyire sík vagy enyhe lejtésű területeken, 3 szintű gyengén savanyú barna erdőtalajon találhatók. Faállományuk 80—100%-ban zárt, többnyire elegendően kocsánytalan tölgy. A gyérítések következtében, különösen az idősebb állományok, teljesen kocsánytalan tölgyesek, a fiatalosokban azonban gyakori az elcseresedés. Cserje-

szintjük alig van, inkább csak fagyal, az is mindössze 10—15%-os borítással. A gyepszintre jellemző a *Poa nemoralis* (ligeti perje) gyér, finom fűtakarója. A többnyire 60—80%-os borítású gyepszintben megtalálhatók még a *Vicia cassubica*, a *Potentilla alba*, a *Pulmonaria mollissima*, a *Convallaria* stb., amelyek közül a vadnak a *Poa nemoralis* és a *Vicia cassubica* biztosít élelmet. Télen az elegyetlenség és főként a szegény cserjeszint következtében az erdők vadeltartóképesége rendkívül csekély. Lényegesen kedvezőbb a *Brachipodium pynnatum* típusú molyhoshölgyesek téli vadeltartóképesége. Ezeknek 50—70%-ig záródott faállományában az uralkodó molyhoshölgyön kívül elegyként cser, mezeijuhar, virágoskőris, barkóca-berkenye és vadkörte található. A *Lithospermum purpureo — coeruleum*, *Geranium sanguineum*, *Dictamnus albus* kíséretében uralkodó *Brachipodium pynnatum* gyepszintjében a vad ugyan alig találhat magának élelmet, ennél jobb legelője a télen hóban is elérhető cserjeszint, amely ebben az erdőtípusban igen gazdag, 50—70% záródású s megtalálható benne elsősorban a húsos-som, a budai berkenye, a vadkörte, a galagonyák, a rózsák, az ostorménbangita, a varjútövis. Ugyanezek a cserjék találhatók meg Budakeszin a *Melica uniflora* típusú molyhoshölgyesekben 40—50% záródásban és a *Carex humilis* típusú kocsis-bokorerdőben 20—40% záródásban. E két erdőtípus vadeltartóképesége azonban már gyengébb és különösen az utóbbi inkább csak mint vad-búvóhely jöhet számításba. A *Poa angustifolia* típusú csereshölgyesek vadeltartóképeségével nem érdemes foglalkoznunk, mert ebből az erdőtípusból Budakeszin nem sok van és az is csak a kísérleti telep környékén, a főútvonalak mentén és az erdőszéleken található.

Összegezve az elmondottakat azt láthatjuk, hogy Budakeszin az erdők nyári vadeltartóképesége kielégítő, téli vadeltartóképeségük viszont meglehetősen gyenge, tekintve hogy a legelterjedtebb erdőtípus a *Poa nemoralis* típusú csereshölgyes. Az erdők téli vadeltartóképeségéhez viszonyítva viszont a vadállomány mennyisége nagy. A téli vadetetés a területen bár intenzívebb és szakszerűbb, mint a legtöbb állami vadgazdaságban, egyelőre azonban még közel sem elegendő a vadállomány téli károsításának megakadályozásához. A vadkárok tehát Budakeszin biológiailag megokoltak. Leküzdésüknek biológiai előfeltétele egyrészt az erdők téli természetes vadeltartóképeségének, a vadföldek kiterjedésének és takarmánymennyiségének, valamint a téli vadetetésnek növelése, másrészt a vadállomány mennyiségének arányosítása, továbbá a vadkárosításnak kevésbé kitett fajok és erdőművelési módszerek alkalmazása.

Mindezek az előfeltételek csak fokozatosan valósíthatók meg. Első lépés a túlzott mértékű s a vadnak takarmányt biztosító növényzetet nem kímélő tisztítások és gyérítések szabályozása volt. Ezt követően az erdőszet a sok helyen eddig indokolatlanul alkalmazott mesterséges erdőtelepítések helyett az ERTI kutatóinak irányításával — ahol csak a termőhelyi viszonyok megengedik — a vadkárosítással szemben ellentállóbb természetes újulatok felnevelésére tért, illetve tér fokozatosan át, amikor a mesterséges telepítést csak a kívánatos elegyarány kialakítására alkalmazza. A vadkár elleni védekezés biológiai előfeltételeinek fokozatos megvalósítása után a természetes újulatot előreláthatóan nem kell többé

védni vadkár ellen. A mesterséges telepítéseknek a vegyszeres és mechanikai védekezési módszerekkel történő megvédésére csak kevés helyen lesz szükség.

A *visegrádi erdészet* területén a következő kísérleti területeket jelöltük ki:

54/a *erdőrész*. 2 ha redukált területen 6000 db erdeifenyőcsemétét üveggypottal kötöttünk be, továbbá 500 db luc-, 300 db douglas-, 200 db vörös-, és 13 000 db erdeifenyőcsemétét a Csesznák-féle csemetelehúzó kampóval a vezérhajtásnál fogva földre hajlítottunk. Kampóként a helyszínen gyűjtött fakampókat használtunk. A kampózás munkaköltsége a kampók összegyűjtésének, illetve elkészítésének költségével együtt mindössze 2,1 fillér volt. Az üveggypot felkötözésének munkabére 5,1 fillér volt csemeténként. Egy csemetére 0,3 fillér értékű anyagot használtunk fel.

53. *erdőrész*. 6 ha redukált területen 25 000 db fenyőcsemétét üveggypottal és 35 000 db csemetét a Csesznák-féle kampóval védtünk. A költségeik azonosak voltak az 54/a erdőrészben végzett védekezés költségeivel.

49/a *erdőrész*. 1 ha területen 284 db fenyőcsemétét TF-5 jelzésű védőanyaggal kentünk be. A felsorolt kísérleti területek között ez volt a vadragással legjobban veszélyeztetett területrész. A természetes adottságok eredményeként jól védett napsütött oldal valóságos vadkamra, amely ősztől tavaszig főleg a szarvasoknak és muflonoknak különösen kedvelt állandó tartózkodási helye. Itt a vad 1957 őszén szokatlanul korán kezdte el a rágást és októberben a védőanyag felkenése előtt már a fenyőcseméték legnagyobb részét lerágta. A mostoha termőhelyi viszonyok között azonban már sok csemete a rágást megelőzőleg elpusztult. A védőanyaggal csak a teljesen ép, rágástól még nem szenvedett és egyébként is egészségesnek mutakozó csemetéket kentük be. A nehezen járható hegyoldalon a védekezés munkabéreköltsége 3,2 fillér, a vastagon felkent anyag költsége 7,1 fillér, az összes költség tehát 10,3 fillér volt csemeténként.

51. *erdőrész*. 0,20 ha területen 512 db lucfenyőcsemétét TF-5 jelzésű védőanyaggal kentünk be. Az előző kísérleti területnél jóval könnyebben megközelíthető területen a védekezésnek egy csemetére eső költsége 8,5 fillér volt, amelyből 2,3 fillért tett ki a munkabéreköltség és 6,2 fillért az anyagköltség.

A visegrádi erdészetnek vadkárral legjobban veszélyeztetett területeit jelöltük ki kísérleti területnek. Ezek már ősztől kezdődően meleg déli kitétségük következtében nagy területről gyűjtik össze a Pilis vadállományát, ahol ez a jobbára rontott cser és tölgy fiatalosokban jó búvóhelyet talál. E területek vadeltartóképessége viszont gyenge, a termőhelyi viszonyok kedvezőtlenek, és a télire itt összegyülekező vadállomány, létszámához képest, kevés élelmet talál. A vad szinte rákényszerül a telepített fenyőcsemetékre, amit ráadásul, a soros ültetés következtében könnyen és kényelmesen végigjárva rághat. A fentiek miatt az erdészetnek majd 10 év óta elkövetett minden erőfeszítése meghiúsult eddig, hogy a soros telepítés hagyományos módszerével ültetett fenyőcseméteket felnevelve ezeket az erdőállományokat átalakítsa. Éppen ezért ezek a

területek kiválóan alkalmasak a vadkár elleni különböző védekezési eljárások hatékonyságának le mérésére. Az itteni rendkívüli nehéz körülmények között több éven át eredményesnek bizonyuló védelmi eljárások az ország területén jól lesznek használhatók.

A felsorolt kísérleti területeken 1957—58 gazdasági évben végzett kísérletek az alábbi ismertetett eredménnyel zárultak.

## VEGYI VÉDEKEZÉS

### Riasztóanyagok

A PV-2 jelzésű ERTI készítmény, kihelyezését követően, a megvédeni kívánt kukoricatáblákról mindössze 6 napon át tartotta távol a károsító vadfajokat. A felkenést megelőző héten a kukoricatáblákra a szarvas és a vaddisznó minden éjjel rájárt. A riasztóanyag alkalmazásával egyidejűleg a táblák szélén be- és kiváltás helyeit minden oldalon elgereblyéztük, hogy a vad további be- és kiváltásának megfigyelését, illetve ellenőrzését megkönnyítsük. A kihelyezést követően 6 éjjelen át vad nem váltott be a védett táblákra. Az erdőtől a szokott csapásokon vezettek friss vadnyomok a védett kukoricatáblák felé, ezek azonban a táblák elérése előtt kisebb-nagyobb távolságra, hosszabb vagy rövidebb szakaszon a tábla szélét párhuzamosan követve visszakanyarodtak az erdőbe. A táblát legközelebbre — 34 lépés távolságra — egy magányos szarvasbika nyoma közelítette meg. A 7. éjjelen egy magányos vadkan az erdő felőli legszélső táblára beváltott és ott a még erősen tejes kukoricából lakmározott. Ezt a beváltást a következő éjjelen újabb nem követte, de a következő éjszakától kezdődően a vaddisznók ismét rendszeresen tovább károsították a kukoricatáblákat. A szarvasok viszont csak a riasztószer kihelyezését követő 3. héttől kezdődően jártak ismét rá a védett táblákra. A riasztószer szaghatása ekkor még mindig jól érezhető volt, ez azonban akkor már sem a szarvasokat, sem a vaddisznókat nem zavarta. A helyzeten a Pv-2 vegyszer alkalmazása sem változtatott, tehát ez a védekezési kísérlet rövid átmeneti hatástól eltekintve eredménytelen volt.

A K-2 jelzésű ERTI készítmény kukoricatáblák védelmére történő kihelyezését sem követte jobb eredmény. Ez a riasztóanyag 5 éjjelen át tartotta távol a vadat a védett táblától. Először itt is a vaddisznók tértek vissza szokott táplálkozóhelyükre, és azt követően a 9. éjszakán jelentkeztek ismét a szarvasok. A vadra nagy vonzóerővel ható kukorica védelmére tehát ez a riasztóanyag is használhatatlannak bizonyult.

A „*Verwitterungsstaub*” elnevezésű, az NDK-ban készített riasztóanyagot ugyancsak kukoricatáblák védelmére kíséreltük meg felhasználni. Ezzel a por alakú készítménnyel a védeni kívánt táblák szélén a porhanyósított földet minden oldalon alaposan behintettük és jócskán szórtunk el belőle a táblán belül is. A szer szaghatását a kiszórást követően több mint 2 hónapon át jól megtartotta ugyan, azonban a vaddisznókat mindössze 8 napig, a szarvasokat pedig 14 napig tartotta távol a védett táblák

lától. A gyakorlatban tehát ez a szer sem bizonyult hatékonyabbnak a olcsóbb hazai riasztókészítményeknél.

A „*Verwitterungsöl*” elnevezésű, ugyancsak az NDK-ban készült rendkívül átható és tartósan bűzös riasztóolaj a budakeszi kísérleti telep esemetekertjében a beváltó vaddisznók ellen teljesen hatástalannak bizonyult. Ez az anyag annak ellenére, hogy az egész kísérleti telepet majd három hónapon át az emberek számára meglehetősen kellemetlenül elbűzösítette, a vaddisznók ellen egy napig sem nyújtott védelmet. A bűzösítést követő éjjelen a vaddisznók változatlanul átváltottak a csemetekerten azzal a különbséggel, hogy ott a szokásosnál rövidebb ideig tartózkodtak. Ezt követően azonban a még intenzívebb elbűzösítés ellenére a vaddisznók változatlanul tovább károsították a csemetekertet.

## Védőanyagok

A *Va-4* jelű ERTI készítmény Budakeszin 3 különböző helyen és a védőanyagok közül a legnagyobb területen került kipróbálásra. Annak ellenére, hogy mind a három terület erős vadkárosítási veszélynek volt kitéve, a *Va-4* szépen beváltotta a hozzá fűzött reményeket. Ez a barna színű, enyhén romlott vérszagú készítmény a be kent fenyőcsemetékét teljesen megvédte a vadragástól. A próbaképpen bekenetlenül hagyott néhány fenyőcsemetét a vad mindhárom területen teljesen lerágta, a be kent csemetékhez pedig egyáltalán nem nyúlt. Védő hatása tehát teljesen bizonyult. A védőanyag a be kent csemetékét egyáltalán nem károsította. A rügyfakadás a be kent csemetéken késedelem nélkül megkezdődött és az új hajtások szabályosan fejlődtek. Ennek a védőanyagoknak egyedül az időjárással szembeni ellenállóképessége kifogásolható. Felkenésekor a növényen jól megtapad ugyan, azonban a nedvesség hatására a többi védőanyagnál könnyebben oldódik és korábban eltűnik a növényről. Bár a károsítási veszély tartama alatt elegendő mennyiségben maradt meg a növényen, kora őszi felkenés esetén csapadékosabb években számolni kell azzal, hogy esetleg még a károsítási veszély elmúltá előtt leolvad a növényről és védtelenül hagyja. Ennek elkerülése érdekében a további kísérletek során fokozni kell vízállóképességét. Ennek megtörténtéig jó vastagon kenjük fel a növényre és beszáradás előtt hintsük be homokkal.

Az *Ov-12* jelű ERTI készítmény ugyancsak három különböző helyen, de a *Va-4*-nél valamivel kisebb területen került kipróbálásra. Ez a fekete, zsíros tapintású készítmény alkalmazásának helyén ugyancsak mindenütt teljes védőhatásúnak bizonyult. Kifogástalan volt a tapadása és az időjárással szembeni ellenállóképessége is. A felkenés után 8 hónappal a csemetéken még mindig igen jól tartott, a *Va-4* védőanyaggal ellentétben, amely ekkor már csak itt-ott, nyomokban volt megtalálható. Sajnos, azonban ez a készítmény a növény további fejlődésére nézve nem bizonyult teljesen ártalmatlannak. Az ezzel be kent csemetéken a rügyfakadás többnyire vontatottabban indult meg és bár a legtöbb esemeten a hajtások fejlődése a továbbiakban már szabályos volt, a vastagabban be kent csemetéken a túlveleek több helyen elhaltak és az ilyen



csemeték a fejlődésben is rendszerint több-kevesebb mértékig visszamaradtak. Különösen feltűnő volt ez a káros hatás az erősebben árnyalt csemetéken. A verőfényes helyre került csemetéken viszont a káros hatás többnyire jelentéktelen volt.

Az *FCH-60* jelű NSZK-ban készült védőanyag csak kisebb mennyiségben állt rendelkezésre és ezért csak egy területen került kipróbálásra. Ennek a rozsdabarna színű készítménynek védőhatása és az időjárással szembeni ellenállóképessége egyaránt jó volt és bármilyen vastagon történt a felkenés, nem károsította a csemetéket.

A *TF-5* jelű, ugyanesak a NSZK-ban gyártott védőanyagból szintén csak kis mennyiséget sikerült beszereznünk. A kedvező ajánlások alapján Visegrádon a legnagyobb vadkárosítási veszélynek kitett két területen alkalmaztuk. Ez a szürkésfekete színű készítmény ugyanesak minden vonatkozásban jónak bizonyult. A legfenyegetettebb helyen nem észleltünk a csemetéken rágást, a növényen jól tapadt és a károsítási veszély elmúltá után még több hónapon át megmaradt. Az erdeifenyőcsemetéken a vegyszerre visszavezethető fejlődésbeli rendellenességet nem észleltük. A meglehetősen kedvezőtlen termőhelyi viszonyok között telepített és vegszerrel bekenett lucfenyőcsemeték viszont aránytalanul gyengén fejlődtek. Nem lehetett megnyugtatóan eldönteni azonban, hogy ez a vegyszer vagy a kedvezőtlen termőhelyi viszonyok rovására irandó, mert a bekenetlenül hagyott kontroll-csemetéket a vad lerágta és így nem tudtunk megfelelő összehasonlítást tenni.

#### MECHANIKAI VÉDEKEZÉS

Az *üveggyapot* Budakeszin és Visegrádon egyaránt meglehetősen nagy területen került alkalmazásra. Védőhatása tekintetében az alkalmazás helyei szerint meglehetősen nagy eltérések mutatkoztak. A védőhatást egyrészt jelentősen befolyásolta az a körülmény, hogy miként sikerült a csemetén az üveggyapot felerősítése. Meleg időben általában könnyebb volt az üveggyapotot a csemetékre jól felerősíteni, mint hidegben. Nemcsak azért, mert a hidegtől dermedő kéz ügyetlenebb, hanem még inkább amiatt, hogy hidegben az üveggyapot szála sokkal könnyebben törik, valósággal szétporlódik és nem idomul a csemetéhez. Másrészt az üveggyapot védőhatását a károsítási veszély mértéke a védekezés más módszereihez képest érzékenyebben befolyásolja. Erre a két körülményre vezethetők vissza a kísérletek során mutatkozó szélsőségesen ingadozó eredmények. Ezeket %-ban lemérve azt láthatjuk, hogy az üveggyapot Budakeszin a 46. és 47. erdőtagokban 75%-ban, a 73. erdőtagban 50%-ban, a 91. erdőtagban 90%-ban, ezzel szemben Visegrádon az 54. és 53. erdőtagokban mindössze 10%-ban védte meg a csemetét. A csemetékre az üveggyapot felerősítése a legjobban, illetve legtartósabban kétségtelenül a budakeszi 91. erdőtagban sikerült. Alig valamivel volt ennél rosszabb az üveggyapot felerősítése és tartóssága a budakeszi 73. és a visegrádi 54. és 53. erdőtagokban, ahol a felerősítés azonosan tartott. A legrosszabb

volt az üvegyapot felerősítése és tartása a budakeszi 46. és 47. erdőtagokban. Ha az üvegyapot tartásának és védőhatásának mértékét a felsorolt különböző erdőtagokban összehasonlítjuk, megállapíthatjuk a következőket: Az üvegyapot tartása vagy megmaradása a csemetén nemcsak a felerősítés szakszerűségén múlik. Széljárta hegyoldalokon a jól felerősített üvegyapottól is kevés marad a csemetén, míg védett helyen a rosszul felerősített is a csemetén maradhat. Természetes, hogy mindenütt a legszakszerűbb és legtartósabb felerősítésre kell törekednünk, ez azonban a munkabérre fordított kiadásokat jelentősen megnöveli. Az üvegyapotnak a vezérlőhajtást feltétlenül teljes egészében fednie kell, mert ellenkező esetben — a kísérleti tapasztalatok szerint — a vad azt a bekötözetlen felületnél könnyen lecsípi. Éppen ezért eredményesebben lehet az üvegyapotot a fiatal 1—2, esetleg még 3 éves csemeték védelmére használni, ahol azzal a csemete egész felületét még gazdaságosan köthetjük be. Az üvegyapot a csemete fejlődésére nincs káros hatással, ezzel szemben többek véleménye szerint a vad megbetegedését, sőt elhullását is okozhatja. A hazai és külföldi kísérleti tapasztalatok eddig ennek ellentmondanak ugyan, azonban a kérdést további vizsgálatokkal kell végérvényesen tisztázni.

A *Csesznák-féle csemetelehúzó kampót* Csesznák Elemér a pilismaróti erdészet vezetője azzal a logikus meggondolással ajánlotta, hogy a vezérhajtásánál fogva földre hajlított csemetét a hó gyorsabban eltakarja a vad elől és így az éppen a legnagyobb károsítási veszély idején védve marad a vadtól. Feltételezhető, hogy azokon a helyeken, ahol a károsítási veszély nem rendkívüli mértékű és kizárólag a havas időre korlátozódik, ott 1—2 éves csemeték védelmére eredménnyel lesz ez az eljárás is használható. Visegrádon sajnos azonban mindössze 15%-át védte meg a lekampózott csemetéknek. A vad ugyanis itt egyrészt már a hóesés előtt is károsított, másrészt a még alacsony hóból a hosszabb oldalhajtások kilátszottak és ezeknél fogva a vad a csemetét kihúzgálta a kampó alól vagy kampóستól feltépte és utána a csúshajtást is lerágta. A több hónapos lehajlítás egyébként a csemete fejlődésének nem ártott, a kampóknak áprilisban történt kihúzgálása után a vadragástól megmenekült fiatal csemeték rövidesen ismét kiegyenesedve fejlődtek tovább.

A *rőzsetakarás* az ez évi kísérleti tapasztalatok szerint gazdaságos, könnyen keresztülvihető és eredményes védekezésnek ígérkezik. Budakeszin a 73. és a 89. erdőtagokban körös ültetéssel telepített fenyőcsemetéket a tüskés rőzsetakarás teljesen megvédte a vadragástól. A védőhatás különösen a 73. tagban volt szembeötlő, ahol az üvegyapottal védett csemeték 50%-át a vad lerágta. A védőhatás természetesen akkor biztonságosabb, ha a takarást tüskés rőzséből és sűrűn készítjük. Különösen körös ültetések védelmére gazdaságos, ha a takaráshoz szükséges rőzse az erdőápolások alkalmával helyben beszerezhető.

A biológiai védekezésre vonatkozóan végzett megfigyelések és kísérletek eredményeinek helyes mérlegeléséhez még további megfigyelések és kísérletek szükségesek, ezért ezek az eredmények részleteikben majd a későbbi évek beszámolóiban lesznek tárgyalhatók. Megemlítendő azonban, hogy az 1957—58. gazdasági év megfigyelés-anyaga mindenben megerősíti a biológiai védekezésnek már korábban az ERTI által kitűzött és a beszámoló elején említett irányelveit. Különösen figyelemre méltó, hogy Visegrádon a 49. és az 53. erdőtagokban, ahol, mint említettük, egészen rendkívüli mértékű a kárveszély, minden mesterséges vegyi vagy mechanikai védelmet mellőzve rágástól mentesen épségben maradtak meg olyan fenyőcsemeték, amelyek az őket gyors fejlődésükkel túlnövő, önerejükből felverődött cserjék vagy sarjak közvetlen takarásában természetes védelmet találtak. Megerősíti ez a biológiai védekezésnek azt a tételét, amely szerint különösen a vadtakarmányozásra alkalmas védőnövényzet szoros takarásában — megfelelő termőhelyi viszonyok között — a siker reményében nevelhetünk fel vadkárosítástól veszélyeztetett fafajokat. Figyelemre méltó továbbá, hogy Budakeszin az 59/b erdőrészben majd tíz évvel ezelőtt fészkes ültetéssel sűrűn telepített fenyők között többnyire minden fészkekben felnőtt egy vagy két véghasználatig fenntartásra alkalmas, hibátlan fejlődésű fenyő, annak ellenére, hogy a vad a fészkeket évről évre mindaddig lerágta, amíg csak a fák ki nem nőttek a szája alól. Ez a telepítés 4—5 évvel ezelőtt a vadragások következtében annyira elszomorító látványt mutatott, hogy az erdészet az ápolását abbahagyta, nem számítva arra, hogy ott még hibátlan fenyő felverődhet. Ebben a tagban kis területen belül meglehetősen nagy termőhelyi eltérések mutatkoznak, mert míg a dombélen elhelyezkedő fészkek mindegyikében a vadragás ellenére gyorsan fejlődött és regenerálódott a fenyő, addig pár méterrel odébb a dombhajlatokban ugyanakkor létesített fészkekben a telepítés elpusztult vagy ma is csak tengődik. A fentiekkel az egyébként más vonatkozásokban kifogásolható kísérleti telepítést nem követendő példaképül, hanem csupán a biológiai védekezés terén levonható következtetések érdekében kívántam bemutatni. Láthatjuk ebből ugyanis, hogy a termőhely megválasztásának a vadkár elleni biológiai védekezés szempontjából is milyen döntő fontossága van. Kedvező termőhelyen a veszélyeztetett fa gyorsan kinő a vad szájából, miközben a lerágott fák is meglepően jól regenerálódnak. Végül láthatjuk, hogy a sűrűn telepített — vagy még inkább a természetes úton felújított — és erőteljesen fejlődő csemeték milyen jól tudják védeni egymást a vadragástól, és ha a vad rágásával akár a csemeték többségét deformálja is, a sűrű telepítésben rendszerint marad elegendő fenntartásra alkalmas hibátlan faegyed. A vadkárt csak akkor becsülhetjük fel reálisan, ha a fák már túlfejlődtek a rágásveszélyen, mert ekkor mérhetjük fel tisztán, hogy a vadragás ellenére mennyi véghasználatra alkalmas faegyedünk maradt az állományban.

Végül a kísérleti területek mindegyikén figyelemre méltó volt, hogy

a természetes felújulások mennyivel kevesebbet szenvednek a vadkártól, mint a mesterséges telepítések. Meggyőzően igazolja ez a vadkár elleni biológiai védekezés irányelveinek azt a tételét, hogy „a vadkárosítással veszélyeztetett területrészekben a termőhelynek legjobban megfelelő fafajokkal lehetőleg a természetes újulatokat kihasználva erdősítsünk”.

Befejezésül a közölt eredmények, illetve megfigyelések röviden a következőkben foglalhatók össze.

Az eddig kipróbált vegyi riasztóanyagok mindegyike gyakorlati védekezésre használhatatlannak bizonyult. A riasztóanyagokra vonatkozó kísérleteket ennek ellenére mégsem szabad abbahagyni csak fontosság és sürgősség tekintetében kell hátrább rangsorolni. Az eddigi tapasztalatok alapján a vad által aránylag gyorsan megszokott, undor kiváltását célzó bűzhatások helyett inkább olyan szagok előállítására kell törekedni, amelyek a vad tudatában a veszély érzetével kapcsolódnak össze. Ilyenek lehetnek az ember és a nagyragadozók szagát utánzó készítmények.

A legújabban alkalmazott vegyi védőanyagok az első évben a kísérleti területek mindegyikén meglepően kedvező védelmet adtak a rágáskárok ellen. Különösen figyelemre méltó a visegrádi 49. és 51. erdőtagokban elért eredmény, ahol a biológiai védelem előfeltételeinek kedvezőtlenége következtében a károsítási veszély rendkívüli mértékű. A kedvező kísérleti tapasztalatok alapján növelni kell a vegyi védőanyagok kipróbálására szánt kísérleti területeket és a további hazai készítmények kipróbálása mellett módot kell találni újabb külföldi készítmények szélesebbkörű kipróbálására. A kísérletek kiszélesítését és ezekben az erdővédelmi állomások bekapcsolását az indokolja, hogy a védőanyagok alkalmazása akkor is gazdaságosnak ígérkezik, ha a költségeket a védekezés évenkénti megismétlésével számoljuk. A gazdaságosság és a védelem hatékonyságának növelése érdekében kísérleteket és számításokat kell végezni, annak megállapítására, hogy 1—10 évig miként csökkentjük évről évre a bekenendő fák számát. Az erdőápolások során a famennyiségnek bizonyos hányadát ugyanis értelmetlen anyagpazarlás volna évről évre bekenni. Ha a tisztításra kerülő anyag egy részén nem akadályozzuk meg a vadragást, ezzel költségmegtakarításon kívül a bekent fák védelmének hatékonyságát is növeljük. A károsító vad tulajdonságát és főként a vegyszerekkel szembeni megszokását ismerve természetesen csak több évi megismételt kísérlet után szabad a vegyi védőanyagok hatása tekintetében állást foglalnunk.

A kipróbált mechanikai védőeszközök közül az üvegyapottal kapcsolatban a kísérleti tapasztalatok alapján megállapíthatjuk, hogy csak 1—2 éves csemeték védelmére és olyan helyen alkalmazhatjuk, ahol a károsítási veszély nem rendkívüli mértékű. Ilyen esetekben is inkább csak akkor lehet alkalmazása indokolt, ha ezzel a vad megszokását akarjuk valamely más védekezési eljárással szemben elkerülni, vagy ha a többi védekezési módszer kivitelezése valamely ok miatt nehézségekbe ütközik.

A Csesznák-féle csemetelehúzó kampó alkalmazásának kérdésében más kísérleti területeken lefolytatandó további kísérletek alapján kell állást foglalni.

A rőzsetakarást a kedvező tapasztalatok alapján a jelenleginél lényeg-

gesen nagyobb területeken kell kipróbálni, elsősorban körös ültetések védelmére, ott, ahol a védekezéshez szükséges rőzseanyag az erdőápolások alkalmával helyben kitermelhető. A további kísérletek alkalmával az eddiginél behatóbban kell a költségtényezőket is elemezni.

A biológiai védekezés tapasztalatai alapján lehetőséget kell teremteni a jelenlegi és a jelenlegitől eltérő különböző erdőművelési eljárások vadkárokat befolyásoló hatásainak behatóbb tanulmányozására.

A továbbiakban ugyancsak lehetőséget kell teremteni a vadkárokat befolyásoló takarmányozási, különösen pedig lombilózási kísérletek, továbbá izotópos fiziológiai megfigyelések, valamint gyomortartalomvizsgálatok végzésére.

Az erdőtipológiával és a termőhelyfeltárásokkal kapcsolatban vizsgálni kell a különböző erdőállományok évszakonkénti természetes vadeltartó-képességét és annak növelési lehetőségét.

A jelenleginél nagyobb létszámot és költségkeretet, valamint a környező államok kutatóintézeteivel és kutatóival még szorosabb kapcsolatokat igénylő fenti kutatási terv megvalósítási lehetőségének megteremtése lényegesen meggyorsítaná nemcsak a magyar, hanem az eddig még vajdúdo közép-európai vadkárkérdés megoldását és a mostaninál hatékonyabb komplex védelem kidolgozását.

*Érkezett: 1958. XI. 10.*

#### ИССЛЕДОВАНИЯ В ТЕЧЕНИЕ 2-х ЛЕТ — 1957—1958 ГОДЫ — ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛЕСА ДИЧЬЮ

Автор знакомит с лесными участками, намеченными с целью исследований, с примененными на этих участках химическими, техническими и биологическими методами защиты, а также их результаты. Было установлено, что отечественные защитные вещества, отпугивающие дичь действием запаха, а также привезенные из Германской Демократической Республики химические отпугивающие вещества под названием „Verhütungsöl” и „Verwitterungsstaub” не оправдали себя. Вместо них автор предлагает испробовать такие вещества, действие запаха которых в сознании дичи связывается с чувством опасности. Такими веществами могут быть вещества, напоминающие запах человека и крупных хищников.

Среди препаратов, защищающих только намазанную поверхность семян, хорошее действие показали венгерский препараты Ва-4 и Ор-12, а также из Федеративной Республики Германии полученные препараты под названием Ф. Ц. Г-60 и Т. Ф.-5. Лучшая механическая защита, кроме забора, — покрытие семян колючим хмызом. В связи с биологической защитой автор указывает на то, что лес надо выращивать по возможности из естественного возобновления, наиболее соответствующих местопроизрастанию древесных пород. Естественное возобновление дичь менее повреждает, чем искусственные насаждения. Естественно возобновленная порода быстрее растет и в случае повреждения дичью лучше регенерирует. Кроме этого такая порода образует гущу, в которой молодые деревья так защищают и покрывают друг друга, что и в случае повреждения останется в насаждении достаточное для окончательной рубки.

В области биологической защиты автор предлагает далее опыты по подкормке дичи силосованным древесным кормом, наблюдения по физиологии питания и исследование содержания желудка дичи. В связи с лесной типологией и изучением местопроизрастания автор предлагает исследование естественной способности содержать дичь различных лесонасаждений по временам года, а также возможность увеличения этой способности.

*Седерей А.*: Меры осенней и весенней защиты куропаток и фазанов.  
*Хауер Л.*: Исследования в течение 2-х лет — 1957—1958 годы — по предствращению повреждений леса дичью.  
Обзор литературы

## VERSUCHE ÜBER WILDSCHADENVERHÜTUNG IM JAHRE 1957/58

Verfasser beschreibt die zu den Versuchen herangezogenen Waldteile sowie die bei der Behandlung angewandten chemischen, mechanischen und biologischen Massnahmen.

Die als Flächenschutz vorgesehenen, auf einer vergrämenden Witterungswirkung aufgebauten, ungarischen Mittel sowie die aus der DDR eingeführten chemischen Erzeugnisse „Verhütungslöl“ und „Verwitterungsstaub“ bewährten sich nicht. Statt dieser sind Präparate zu empfehlen, deren Geruch beim Wild das Empfinden einer Gefahr auslöst. Als solche können die Witterung des Menschen und der grossen Raubtiere vortäuschende Mittel angesehen werden.

Von den Erzeugnissen, die als Anstrich verwendet bloss zum Oberflächenschutz der behandelten Forstpflanzen dienen sollen, zeigten die ungarischen Mittel Va-4 und O-12 sowie die in der Deutschen Bundesrepublik hergestellten Erzeugnisse FCH-60 und TF-5 eine befriedigenden Wirkung. Den besten mechanischen Schutz bietet — vom Zaun abgesehen — das Einbinden der Pflanzen mit dornigen Ästen. — Die erfolgreichste Methode der biologischen Verhütung ist, wenn zur Heranziehung von Waldbeständen die sorgfältig gepflegte natürliche Verjüngung von standortsgemässen Baumarten verwendet wird. Die natürliche Verjüngung wird nämlich vom Wild weniger geschädigt als künstlich eingebrachte Pflanzen, sie entwächst rascher der Gefahrzone und regeneriert sich auch nach Verbiss besser. Sie ist ausserdem viel dichter, ihre Mitglieder decken und schützen sich dermassen, dass auch nach einem Verbiss genügend Pflanzen im Bestand bleiben, die sich zu geeigneten Stämmen für die Endnutzung entwickeln können.

Zwecks Ermittlung von geeigneten biologischen Verhütungsmassnahmen sind ferner hauptsächlich Wildfütterungsversuche mit siliertem Laubfutter, ernährungsphysiologische Beobachtungen und Mageninhaltsuntersuchungen erwünscht. Auf den Gebieten der Waldtypologie und der Standortserkundung sollte weiters das natürliche Wildernährungspotential der verschiedenen Bestände sowie die Möglichkeit einer Steigerung dieses Vermögens geprüft werden.

## EXPERIMENTS ON PREVENTION OF GAME DAMAGE IN 1957/58

The author describes the forests chosen for the experiments as well as the chemical, mechanical and biological procedures applied in the treatments.

Some Hungarian chemicals and two products of the German Democratic Republic („Verwitterungslöl“ and „Verwitterungsstaub“) intended to protect whole areas due to the repellent effect of their stink did not prove convenient. Instead of them preparations may be suggested by the odour of which an impression of danger would be elicited in the game. Products of this kind may be those imitating the scent of men or big beasts of prey.

From the chemicals which should be applied as lubricants to protect only the surface of the treated forest plants, the Hungarian products „Va-4“ and „O-12“ as well as „FCH-60“ and „TF-5“ imported from the German Federal Republic showed a satisfactory effect. The best mechanical protection is — beside fencing — the covering of the trees with thorny branches. The most effective method of biological prevention is to grow forest stands from careful tended natural regeneration of tree species suited to the site. The natural regeneration is less damaged by game than artificial planted

seedlings, it crosses, therefore, earlier the dangerous zone and recovers better after browsing as well. Besides, a naturally grown young stand is far more dense than a planted one, its individuals cover and protect one another so much, that even after browsing trees of adequate number remain, which may develop to suitable stems.

Furthermore, to find out proper biological preventive measures game feeding experiments with ensilaged leaf fodder, nutrition physiological observations and maw-content examinations are suggested. In the fields of forest typology and site investigation the natural game alimentation potential of the different stands and the possibilities of increasing this capacity should be examined.

---

## IRODALOM

**Perrin, H.** SYLVICULTURE. É. N. E. F., Nancy, 1958. 405 p., Á., 949B.

Az elmúlt évben adták ki a nagy francia erdőművelő professzor Erdőműveléstanának III. kötetét. Az első két kötetet az Erdészeti Kutatások számában ismertettük. A szerző sokágú és gazdag gyakorlati tapasztalatait, a gazdasági életet jól ismerő mértéktartó állásfoglalását, a hatalmas irodalmi anyag szerves feldolgozását most is örömmel üdvözöljük. Munkájának ebben a kötetében azt adja közre, amit a gyakorlati erdőgazdának tennie kell a termőtalaj védelme, a fák, az erdő helyes nevelése, az eredményes erdőtelepítés és az erdősítések védelme érdekében.

Az erdőtalajok meliorációja című fejezetben a talaj fizikai, kémiai biológiai tulajdonságait veszi sorra, és szemléletesen leírja leggyakoribb hiányosságait, meliorációjuk lehetőségeit és a vonatkozó kísérletek eredményeit. Külön részt szentel a káros mértékben elszaporodott lágyszárú növényzet mechanikai, vegyi és biológiai visszaszorítási módjai ismertetésének. Az egész fejezetet áthatja az az alapvető gondolat, hogy az eljárások gazdaságossága, még inkább azok ökológiai hatása mindig jól megfontolandó.

A törzsnevelésről szóló második rész a száraz és a zöldnyesés elméletének és gyakorlatának eredményeit írja le.

A mesterséges erdőtelepítés a könyv terjedelmének háromnegyed részét kitevő harmadik fejezet címe. A fafajmegválasztás, az erdei és a csemetekerti vetés, az ültetés, az erdősítések ápolása után külön fejezetet szentel az erdőn kívüli fás kultúráknak: a szélvédő fásításoknak, zöldövezeteknek, fasoroknak, fejesfa üzemből kezelt fűzeseknek.

Számos adat értékelése alapján fejti ki, hogy a fafajmegválasztáskor mérlegeljünk a gazdasági kívánalmakat, azonban a termőhely termőképessége alapján döntünk. Az erdei vetés közölt eljárásai szintén tanulságosak számunkra. Hiányoljuk azonban az erdei vetés fokozottabb gyakorlása melletti határozottabb állásfoglalást. Nálunk ebben a vonatkozásban nagy lehetőségek vannak. Örömmel olvassuk a csemetekertek termőképességének fenntartását célzó eljárások leírását. A mi viszonyaink ebben a vonatkozásban is bizonyos értelemben eltérő eljárásokat szabnak meg, de maga a talajápolás szükségszerűen számunkra is a jövő egyik nagy feladata.

Érdekessége a könyvnek, hogy a különleges termőhelyek fásításával feltűnő részletességgel foglalkozik. Mindvégig érezzük a szerző határozott állásfoglalását: az erdőgazdálkodást a táji adottságok alapvetően befolyásolják. Műve azonban „általános” erdőműveléstan, amelyben a gazdálkodás földrajzi jellegű táji szemlélete nem kaphat közvetlenül helyet. Mindig szükség lesz általános, összefoglaló erdőműveléstanokra. A gyakorlat azonban egyre fokozottabban igényli majd a táji problémák feldolgozását. *Hesmer H.* nagy elismeréssel fogadott könyve az első sikeres korszerű próbálkozás. E felé haladnak nálunk is a rövidebb táji tanulmányok, a kidolgozás alatt levő monográfiák. A francia Erdőműveléstan gondolatokat ébresztett bennünk. De várjuk a francia táji erdőművelési munkákat is.

A könyv utolsó fejezete az erdősítések, fásítások védelméről szól. A természeti károk, az emberi károsítások mellett figyelemre méltó részt szentel az ipar okozta egyre gyakoribb károk megelőzésére és az ellenük való védekezésre.

A mű magyar vonatkozású érdekessége, hogy a 949 (!) irodalmi hivatkozás között két magyar szerző is helyet kapott. A fűzesek árvízvédelmi jelentőségének kidomborításakor a szerző *Vadas Jenő* ismert tanulmányával érvel. A másik hivatkozás az útmenti fásításokkal kapcsolatos.

Az egyes részleteiben is nagyon tanulságos, szép kiállítású könyvet örömmel üdvözöljük.

*Szőnyi László*



## TARTALOM

1. <i>Keresztesi Béla</i> : A sárvári erdők története .....	3
2. <i>Sopp László</i> : A nemesnyárak fatömege .....	57
3. <i>Birck Oszkár</i> : Gyertyán fatömegtábla szerkesztési vizsgálatok .....	131
4. <i>Dérföldi Antal</i> : A hazai apadékvizsgálatok eddigi eredményei (1. közlemény) .....	163
5. <i>Babos Imre</i> : Az erdeifenyő természetes felújulásának feltételei a homoki erdőgazdasági tájainkon .....	179
6. <i>Járó Zoltán és Horváth Endréné</i> : Tápanyagkörforgalom a magyar erdők egyes típusaiban (Első közlemény) .....	231
7. <i>Majer Antal</i> : Fasorok hatásvizsgálata, különös tekintettel a mezőgazdasági terméseredményekre .....	247
8. <i>Papp László és Huszár Endre</i> : Az útfeltáró hálózat létesítésének mikroklimatikus vonatkozásai .....	281
9. <i>Tallós Pál</i> : Erdő- és réttípus tanulmányok a Széki erdőben .....	301
10. <b>Bokor Rezső dr.</b> : Vizsgálatok az erdei- és feketefenyő csemeték mesterséges mykorrhizálása terén többgombás (komplex) tiszta tenyészetekkel .....	355
11. <b>Bokor Rezső dr.</b> : A mykorrhiza-gombák növekedése és a tápláló közeg reakciója közötti kölcsönhatások vizsgálata (Előzetes közlemény) .....	389
12. <i>Szedzerji Ákos</i> : A fogoly- és a fácánállomány tavaszi és őszi védelme ...	395
13. <i>Hauer Lajos dr.</i> : Az 1957—58. évi vadkárelhárítási kísérletek .....	417
<i>Irodalom</i> .....	433

## СОДЕРЖАНИЕ

1. <i>Керестеш, Б.</i> : История шарварских лесов .....	3
2. <i>Шопп, Л.</i> : Запас древесины гибридов черного тополя .....	57
3. <i>Бирк, О.</i> : Исследования по составлению таблицы запаса древесины граба ..	131
4. <i>Дерфальди, А.</i> : Результаты отечественных исследований по потере при вырубке древесины .....	163
5. <i>Бабос, И.</i> : Условия естественного возобновления сосны обыкновенной на песчаной почве в лесохозяйственном районе между Дунаем и Тиссой ....	179
6. <i>Яро, З. — Хорват, Ш.</i> : Круговорот питательных веществ в некоторых лесотипах Венгрии .....	231
7. <i>Майер, А.</i> : Исследование влияния рядовых посадок с особым учетом урожайности сельскохозяйственных культур .....	247
8. <i>Панп, Л. — Хусар, Е.</i> : Микроклиматические изменения при создании разведочной дорожной сети .....	281
9. <i>Таллос, П.</i> : Изучение лесных и луговых типов в Секском лесном массиве .....	301
10. <b>Бокор, Р. др.</b> : Исследования по искусственной микоризации сеянцев сосны обыкновенной и черной комплексом чистых культур .....	355
11. <b>Бокор, Р. др.</b> : Исследование взаимодействия между ростом микоризных грибов и реакцией питательной среды .....	389
12. <i>Седереи, А.</i> : Меры осенней и весенней защиты куропаток и фазанов .....	395
13. <i>Хауер, Л. др.</i> : Исследования в течение 2-х лет — 1957—1958 годы — по предотвращению повреждений леса дичью .....	417
Обзор литературы .....	433

## I N H A L T

1. <i>Keresztesi, B.</i> : Geschichte der Wälder von Sárvár .....	3
2. <i>Sopp, L.</i> : Die Holzmasse der Wirtschaftspappeln .....	57
3. <i>Birck, O.</i> : Untersuchungen bei der Erstellung von Holzmassentafeln für Weissbuche .....	131
4. <i>Dérföldi, A.</i> : Bisherige Ergebnisse der Untersuchungen über die Verluste im ungarischen Hauungsbetrieb .....	163
5. <i>Babos, I. Dr.</i> : Die Bedingungen der natürlichen Verjüngung der Kiefer im forstlichen Wuchsbezirken der Sandgebiete .....	179
6. <i>Járó, Z.—Horváth, S.</i> : Nährstoffkreislauf in einigen Typen der ungarischen Wälder (Erster Teil) .....	231
7. <i>Majer, A.</i> : Die Einwirkung von Baumreihen, mit besonderer Rücksicht auf die landwirtschaftlichen Ernteerträge .....	247
8. <i>Papp, L.—Huszár, E.</i> : Die mikroklimatischen Belange der Anlage von Walderschliessungsstrassen .....	281
9. <i>Tallós, P.</i> : Untersuchungen an Wald- und Wiesentypen im „Szék“-er Wald	301
10. <b>Bokor, R. Dr.:</b> Künstliche Übertragung von Mykorrhizen auf Weiss- und Schwarzkiefernpflanzen mit mehrere Pilzarten enthaltenden (komplexen) reinen Kulturen .....	355
11. <b>Bokor, R. Dr.:</b> Untersuchungen über die zwischen dem Wachstum der Mykorrhizenpilze und der Reaktion des Nährsubstrates bestehenden Wechselwirkungen .....	389
12. <i>Szederjei, Á.</i> : Schutz des Rebhuhn- und Fasanenbestandes in Frühling und Herbst .....	395
13. <i>Hauer, L. Dr.</i> : Versuche über Wildschadenverhütung im Jahre 1957/58..	417
Forstliche Schrifttum .....	433

## C O N T E N T

1. <i>Keresztesi, B.</i> : History of the forests of Sárvár .....	3
2. <i>Sopp, L.</i> : The volume of black poplar hybrids .....	57
3. <i>Birck, O.</i> : Investigations on construction of volume tables for hornbeam	131
4. <i>Dérföldi, A.</i> : The results of recent investigations on logging waste in Hungary) lest	163
5. <i>Babos, I. Dr.</i> : Conditions of natural regeneration of pines on the forest vegetation ranges of the sand regions .....	179
6. <i>Járó, Z.—Horváth, S.</i> : The circulation of nutrients in some types of Hungarian forests (1st Part) .....	231
7. <i>Majer, A.</i> : The effect of tree lines with special regard to agricultural harvest results .....	247
8. <i>Papp, L.—Huszár, E.</i> : The microclimatic relations of road-building for opening up of forests .....	281
9. <i>Tallós, P.</i> : Investigations on forest and meadow types in the Széki Forest	301
10. <b>Bokor, R. Dr.:</b> Artificial transplantation of mycorrhizae to the roots of Scots and Austrian pine in pure (complex) cultures containing several species of fungi .....	355
11. <b>Bokor, R. Dr.:</b> Investigations on the interactions of the growth of mycorrhizae and the reaction of nutritive agent (Preliminary report) .....	389

12. Szederjei, Á.: Protection of pheasant and partridge stock in spring and autumn .....	395
13. Hauer, L. Dr.: Experiments on prevention of game damage in 1957/58 .....	417
Reviews .....	433

## S O M M A I R E

1. Keresztesi, B.: Histoire des forêts de Sárvár .....	3
2. Sopp, L.: Volume des peupliers .....	57
3. Birck, O.: Observations faites sur la construction de table de tarif du charme .....	131
4. Dérjöldi, A.: Les premiers résultats indigènes des investigations faites sur le déchet .....	163
5. Babos, I.: Les conditions de la régénération naturelle du pin sylvestre dans les régions forestières sur les tenains sablonneuses .....	179
6. Járó, Z.—Horváth, S.: La circulation des substances nutritives dans quelques types de forêts de la Hongrie .....	231
7. Majer, A.: Investigations faites sur l'effet des lignes d'arbres par rapport spécial aux produits de la récolte .....	247
8. Papp, L.—Huszár, E.: Les rapports microclimatiques de l'établissement de réseau de routes .....	281
9. Tallós, P.: Études de types de forêt et du pré dans la forêt de Szék .....	301
10. <b>Bokor, R. Dr.</b> Recherches sur le traitement par des mycorhises des semis de pin sylvestre et noir avec les cultures de plusieurs mycorhises .....	355
11. <b>Bokor, R. Dr.</b> Recherches sur l'effet réciproque de la croissance des mycorhises et de la réaction de médium nutritif .....	389
12. Szederjei, Á.: La défense printanière et automnale de la perdrix et des faisans .....	395
13. Hauer, L. Dr.: Recherches de la suppression des dommages du gibier l'année 1957—1958 .....	417
Bibliographie .....	433

Felelős kiadó a Mezőgazdasági Kiadó igazgatója  
 Felelős szerkesztő Partos Gyula  
 Műszaki szerkesztő Osvár József

\*

Kézirat nyomdába adva 1959. VI. 27-én  
 Megjelent 920 példányban, 38 1/4 (Á/5) ív  
 + 12 lap melléklet terjedelemben, 127 ábrával

— 1405 —

\*

Készült az MSZ 5601—54 és 5602—50 Á szabványok szerint

59/20534 — Franklin-nyomda Budapest, VIII., Szentkirályi utca 28.  
 Felelős vezető: Vértés Ferenc igazgató