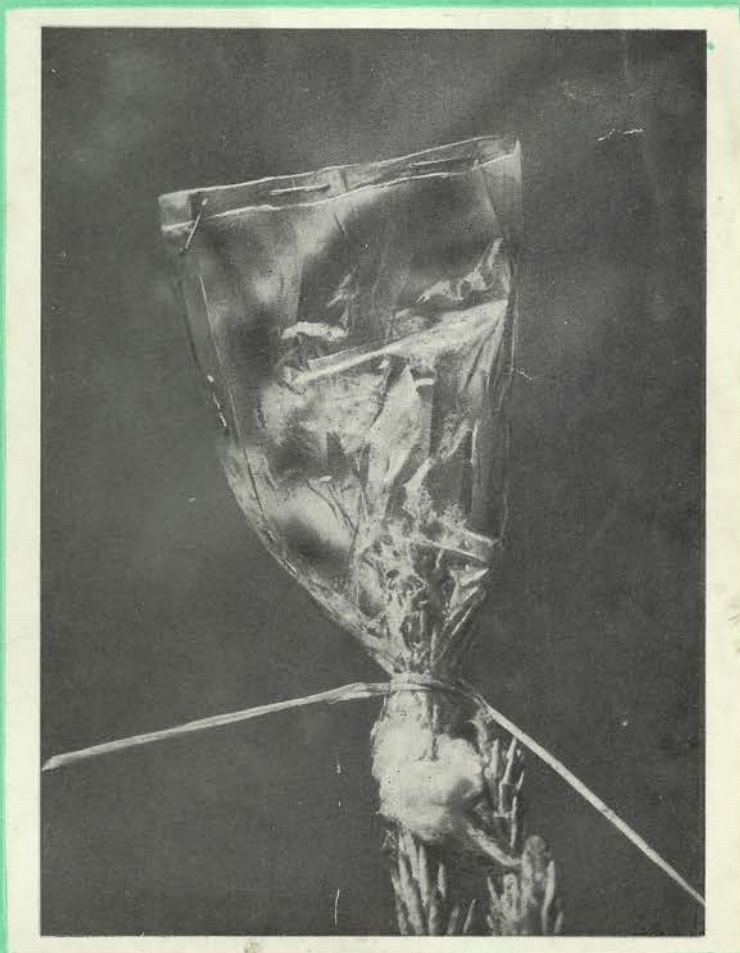


AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

# *Erdészeti kutatások*

1899-ben alapított  
Erdészeti Kísérletek  
1967. 63. évfolyama  
1-3. szám



ERDÉSZETI KUTATÁSOK

**ERDÉSZETI KUTATÁSOK**  
**AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET**  
**KÖZLEMÉNYEI**

*1954 óta: 14. évfolyam*

**AZ 1899-BEN ALAPÍTOTT ERDÉSZETI KÍSÉRLETEK**  
**63. ÉVFOLYAMA**

**1967**

**1-3. szám**





Az Erdészeti Tudományos Intézet kísérleti szerveinek hálózata

*Főszerkesztő*  
DR. KERESZTESI BÉLA

Szerkesztő bizottság  
DR. BABOS IMRE  
DÉRFÖLDI ANTAL  
DR. FARKAS VILMOS  
DR. PAGONY HUBERT  
DR. SOLYMOS REZSŐ  
DR. SZEPESI LÁSZLÓ  
DR. SZÖNYI LÁSZLÓ

ERDŐMŰVELÉSI ÉS FATERMÉSTANI OSZTÁLY

Vezető:

DR. SOLYMOS REZSŐ

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa

# A BAKONYI FEKETEFE NYVESEK FATERMÉSÉNEK VIZSGÁLATA

KOVÁCS FERENC  
Ugod

Magyarország erdőterületének 1,8%-át feketefenyvesek borítják. A távlati tervezés szerint ez a részarány 3,9%-ra növekszik. A feketefenyő alpin-balkáni fajfaj, jól viseli el a szélsőséges termőhelyi viszonyokat. Ezért telepítése első sorban az alföldi silány homokon, valamint a hegy- és dombvidék erdőgazdasági tájak mészkő és dolomit kopárain indokolt.

Az erdőművelés törekvése az, hogy megteremtse az összhangot a nevelővágások időpontjai és a faállományok növekedésének menete között. A fajfajok növekedési menetének ismeretében jobban kialakíthatók azok az erdőnevelési rendszabályok, amelyek a nagyobb növedék elérését segítik elő. Ezért kutatásaink egyik célkitűzése a feketefenyő növekedési menetének meghatározása volt.

Vizsgálatainkat a Bakonyalja, a Magasbakony és az Északi Pannonhát erdőgazdasági tájakban kijelölt kísérleti területeken végeztük. Ezekben, 23 község-határban, 70 hosszúlejárátú erdőnevelési és fatermési kísérleti területet létesítettünk. A kijelölést, felvételt és minősítést az ERTI metodikája (*Birck—Kiss—Márkus—Solymos*, 1962) szerint végeztük. A kísérleti területeken 29 000 törzset vettünk fel és ezeket 10 felvételi adattal jellemeztünk. A felvételi adatokat lyukkártyás adatfeldolgozó gépek segítségével dolgoztuk fel. Eddig 40 kísérleti terület értékelését végeztük el és ezek eredményeit ismertettük.

A kísérleti területek mellett 82 próbatörzset döntöttünk és részletes törzselemzéssel végeztük el a növekedési vizsgálatokat. A törzsek közül 25 kimagasló, 33 uralkodó, 17 közbeszorult és 7 alászorult magassági osztályú volt.

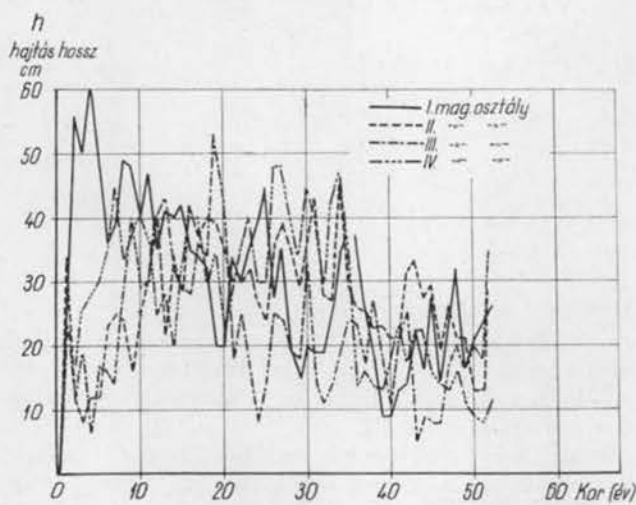
## A NÖVEKEDÉS MENETÉNEK VIZSGÁLATA

A kutatás egyik fontos részfeladata a feketefenyvesek korszerű erdőnevelési módszereinek fejlesztése és fatermési mutatóinak meghatározása. Ennek megoldása kiterjedt vizsgálatokat igényel. Jelen tanulmányunkban az 1965—66. években végzett növekedési és fatermési vizsgálatok eredményeit ismertettük.

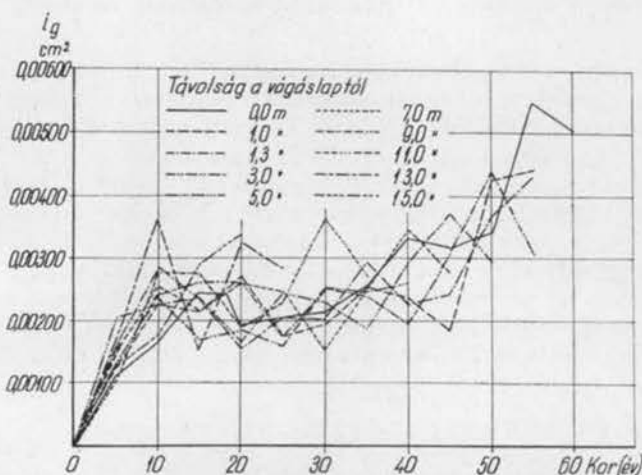
A vizsgálataink során a magassági, az átmérőirányú, a körlep és a fatömeg növekedési menetét határoztuk meg.

A magassági növekedés adatait a döntött fákon az ágörvek közötti távolságok lemérésével kaptuk. Az évenkénti hajtáshosszak méreteit a kor függvényében tengelyrendszerbe hordtuk fel. Eredményül sokszögvonalakból álló növekedési grafikonot kaptunk (1. ábra). A kiegyenlítést azért hagytuk el, hogy az évenként létrejött növekedés nagyságát jobban szemléltessük.

A magassági növekedés menetét megvizsgálva, a következőket állapíthatjuk meg:



1. ábra. A fekete fenyő magassági növekedésének menete



2. ábra. A fekete fenyő átmérőirányú növekedésének menete

vonalak mellett az 5 évenként létrejött évgűrűk kettős vastagságait mértük. Az adatokat a kor függvényében ábráztuk (2. ábra). Az ábrán csak a vágáslap (0,00 m) mért adatainak a kora egyezik a vízszintes tengelyen levő korrallal. A többi sokszög vonal a feltüntetett magasságban levő korongokban az 5 évenként létrejött növekedést mutatja. Az átmérőirányú növekedésből a következő megállapításokat tehetjük:

1. Az átmérőirányú növekedés 5–10 év között a legnagyobb. Az első 5 évben eléri a maximumot, de 15 évig még igen számottevő marad.

2. 15–35 év között az átmérőirányú növekedés csökken a fák növényterének nagyarányú csökkenése miatt. Ez a nevelővágások elhagyására vagy túlzottan

1. A fekete fenyő magassági növekedése 5–17 év között kulminál, utána fokozatosan csökken.

2. A kimagasló és uralkodó fák növekedése nagyobb és egyenletesebb.

3. A közbeszorult és alászorult törzsek növekedési energiája kisebb, a növekedés kulminációjának időpontja később következik be.

A magassági növekedéssel együtt vizsgáltuk az átmérőirányú növekedést is. Az átmérőirányú növekedés a fatömegnövekedésre négyzetesen hat. Ezért elsősorban ennek megismerésére és fokozási lehetőségeire kell törekednünk. A vastagsági növekedést a 82 döntött törzs 690 db kifűrészelt korongján vizsgáltuk. A korongokat a fa tövétől számítva (0, 1, 1,3, 3, 5, 7 m stb. távolságban) általában 2 méterenként vágtuk ki. A béli keresztül húzott, egymásra merőleges



enyhe belenyúlásokra enged következtetni.

3. 35 éven túl a növekedés lassan fokozódik. Ez valószínűleg a gyérités vagy az öngyérülés eredményeként kialakult növértérbővülés következménye.

A kimagasló és uralkodó fák átmérőirányú növekedése nagyobb, a közbeszorult és alászorult törzseké kisebb mértékű.

Az átmérőirányú növekedés után a fekete-fenyő körlapnövekedését vizsgáltuk, mivel

ez az egyes fák fatömegnövekedését jobban szemlélteti. A próbatörzsek és a korongok azonosak voltak az átmérőirányú növekedés-vizsgálatokhoz felhasználtakal; az átmérőirányú növekedés adataiból számítottuk ki a kör-lap növekedésének mértékét. A vágáslapon és attól megadott távolságban létrejött kör-lapnövekedési értékeket grafikusán ábrázoltuk (3. ábra). A kör-lap-növekedés tekintetében a következő szakaszokat különítettük el:

1. Az első nagyobb növekedést mutató szakasz 7—20 év között van. Ez természetesen nem mutat olyan kiugró értéket, mint az átmérőirányú növekedés.

2. A minimális növekedés 20—35 év közé esik.

3. A kör-lap 35 évtől erőteljesebben emelkedő értékkel növekszik.

A fatömeg növekedési menetét a kör-lapnövekedés további feldolgozásával állapítottuk meg. A fatömeg növekedésének vizsgálata törzsfára vonatkozik. Megállapításaink a következők:

1. A fatömeg növekedése 10—20 éves korok között egy erőteljesebb növekedési szakasszal kezdődik.

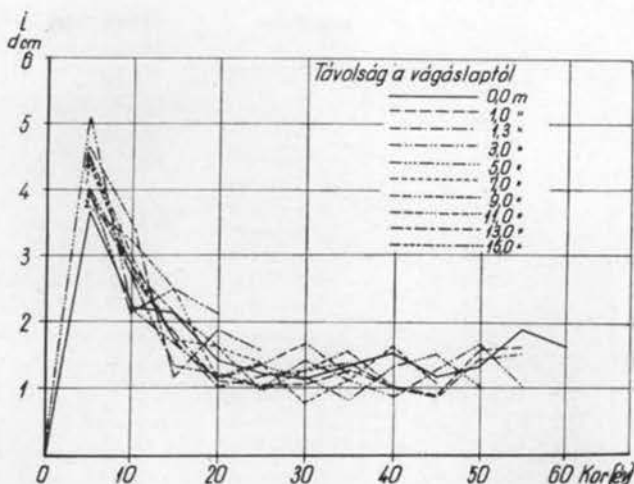
2. 20—35 év között kisebb visszaesést mutat.

3. 35 évtől kezdődően a növedék ismét erősebb gyarapodásnak indul.

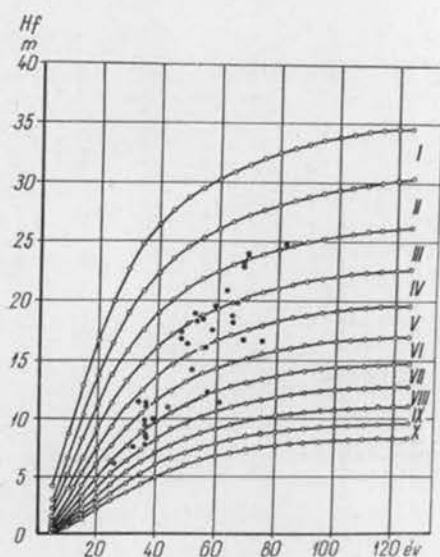
#### AZ ÁLLOMÁNYOK FATERMÉSÉNEK VIZSGÁLATA

Az egyes fák növekedési menetének vizsgálatával együtt a hosszú lejáratú kísérleti területeken a fekete-fenyő állományok fatermését is meghatároztuk. A fekete-fenyvesek fatermésének kutatása a Földközi-tenger tágabb térségében majdnem mindenütt folyik (Tanasescu, 1960; Vücsovszki, 1958; Georgiev, 1960; Pejovic, 1959; Safar, 1962; Cantiani 1964).

Hazánkban Magyar János (1961a) az üzemtervek átlagadatai alapján bebizonyította, hogy a fekete-fenyő átlagmagasságának (termőhelyének) szórásmezeje jóval tágabb, mint amelyet az erdefenyőre szerkesztett Greiner-féle



3. ábra. A fekete-fenyő kör-lapnövekedésének menete



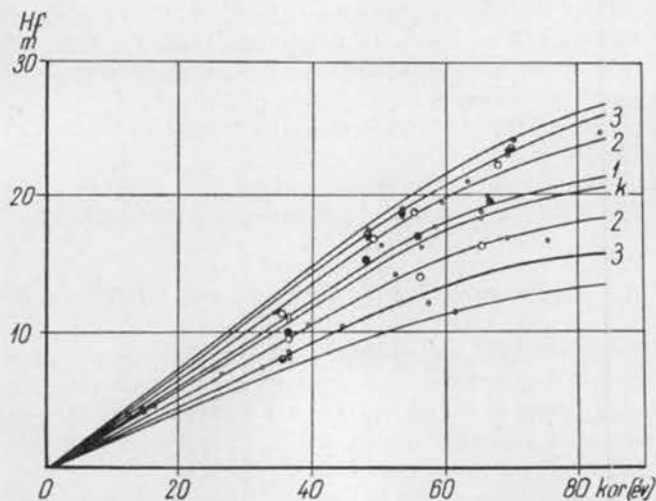
4. ábra. A feketefenyő-kísérleti területek felsőmagasságai Magyar János által szerkesztett szórásmezőben.

szórásmező felel. A feketefenyőre jelenleg nincs hazai fatermési táblánk. Ezért a kutatásunk másik célja a feketefenyő fatermési vizsgálatának kiterjesztése és végeredményben helyi és országos fatermési táblák szerkesztése. A vizsgálatok során elsősorban a kísérleti területek fatermési osztályait határoztuk meg. Felsőmagasságaikat Magyar (1961b) által szerkesztett országos szórásmezőbe hordtuk fel (4. ábra). A kísérleti területek 5%-a a II., 12,5%-a a III., 25%-a a IV., 27,5%-a az V., 15%-a a VI. és 15%-a a VII. fatermési osztályba került.

A kísérleti területek eddigi adataiból meghatároztuk a fatermés helyi és átlagos értékeit. A szerkesztések és számítások eredményeit az 1. táblázat közli. Ez a táblázat jól tükrözi a bakonyi feketefenyvesek fatermési átlagadatait. A kor és a felső- vagy átlagmagasság függvényében olvashatók ki a fatermés főbb adatai.

A táblázatban szereplő felsőmagasságok meghatározásához megszerkesztettük a felsőmagassági szórásmező középvonalát (5. ábra).

A középvonalról a felsőmagasságokat 5 éves időközökre olvastuk le.

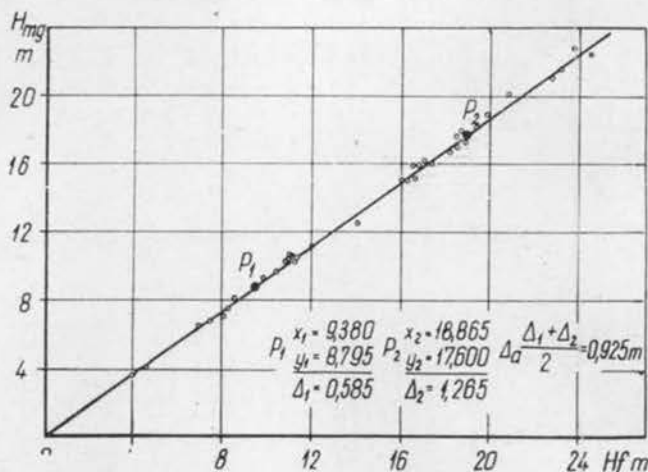


5. ábra. A kísérleti területek állományainak felsőmagassági középgörbéje

1. táblázat. Feketefenyő fatermési átlagadatok összefoglalása

Terület: 1 hektár

Sor- szám	Kör	Felső-	Átlag-	Törzs- szám	Körlap		Fatömeg			Főállomány		Egész állomány	
		magassága			fő-	egész	fő-	mellék-	egész	folyó	átlag	folyó	átlag
	m		db	m <sup>2</sup>		m <sup>3</sup>			m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup>		
	év												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	5	1,40	1,30	6400	0,40	0,50	25,40	4,48	29,88	—	5,08	—	5,98
2.	10	2,90	2,80	5750	7,70	8,80	53,90	8,92	62,82	5,70	5,39	6,54	6,28
3.	15	4,40	4,20	5100	12,50	14,90	81,72	19,28	101,00	5,56	5,45	7,64	6,73
4.	20	5,90	5,60	4450	16,00	19,30	108,52	20,74	129,26	5,36	5,43	5,65	6,46
5.	25	7,40	7,00	3800	18,80	22,70	138,84	23,28	162,12	6,06	5,55	6,57	6,48
6.	30	9,00	8,50	3160	21,30	25,60	166,35	27,65	194,00	5,50	5,54	6,38	6,47
7.	35	10,50	9,90	2540	23,40	27,90	189,10	35,90	225,00	4,55	5,40	6,20	6,43
8.	40	12,00	11,20	1940	24,80	29,70	212,00	41,20	253,20	4,58	5,30	5,64	6,33
9.	45	13,50	12,60	1470	25,90	31,10	229,80	50,70	280,50	3,56	5,10	5,46	6,23
10.	50	15,00	14,00	1130	26,70	32,40	250,80	57,20	308,00	4,20	5,02	5,50	6,16
11.	55	16,30	15,20	960	37,30	33,40	267,07	64,17	331,24	3,25	4,85	4,65	6,02
12.	60	17,50	16,30	860	27,80	34,10	281,60	71,10	352,70	2,91	4,69	4,29	5,88
13.	65	18,30	17,00	780	28,10	34,60	290,96	76,72	367,68	1,87	4,48	3,00	5,66
14.	70	19,00	17,70	720	28,40	34,90	299,80	80,20	380,00	1,80	4,28	2,46	5,43
15.	75	19,70	18,20	670	28,70	35,30	308,27	84,33	392,60	1,69	4,11	2,52	5,23
16.	80	20,20	18,70	630	28,90	35,40	314,28	87,12	401,40	1,20	3,93	1,76	5,02



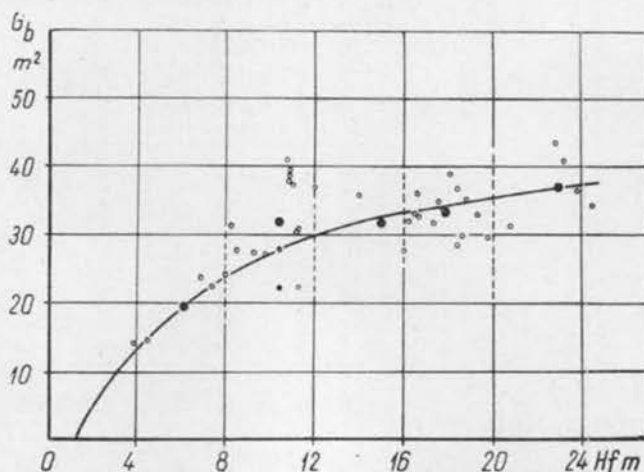
6. ábra. A biológiai felsőmagasság és az átlagmagasság összefüggése

A felsőmagasságokhoz tartozó átlagmagasságokat a 6. ábráról olvastuk le. Mint az ábra mutatja, a felső- és az átlagmagasság között az összefüggés szoros, a felhordott pontok egy egyenesen vagy ahhoz igen közel helyezkednek el. A felső- és átlagmagasság különbsége a súlypontok szerint az egész állományra 0,925 m, főállományra 0,705 m.

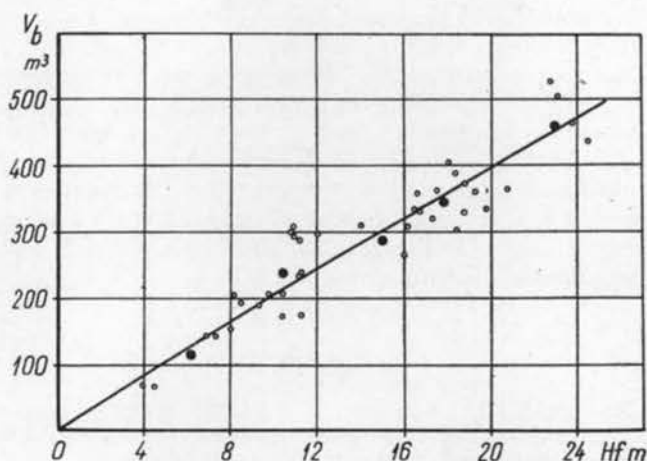
Az átlagkörlap számsorainak megállapításához a kísérleti területek felsőmagasságai függvényében felhordtuk a körlapösszegeket (7. ábra).

A felsőmagasságokhoz tartozó körlapok adatai a táblázatban ugyancsak megtalálhatók.

A 8. ábra a kísérleti területek faállományainak fatömegét tünteti fel a felsőmagasság függvényében. A fatömeg középszámsorait mutató görbéről olvastuk le a táblázatban található értékeket.



7. ábra. A feketeenyő egész állományának körlapgörbéje a felsőmagasság függvényében



8. ábra. A feketefenyő egész állományának fatömege a felsőmagasság függvényében

A táblázatban szereplő fő-, mellék- és egész állományok elkülönítése az ERTI erdőnevelési osztályozása alapján történt.

Az erdőnevelési osztályokba sorolt fák (V-fa, javafa, segítő fa és kivágandó fa) adatai alapján megállapítottuk, hogy a kísérleti területeken a kivágandó fák fatömegének részaránya átlagosan 20%. Ez azt mutatja, hogy a feketefenyvesek mellékállománya az egész állomány fatömegének 20%-a. Ez a jelenleg kitermelhető fatömegekre vonatkozóan ad jó eligazítást.

Hasonló megállapításhoz vezetett a magassági osztályozás eredménye is. Ennek során a fákat (kimagasló, uralkodó, közbeszorult és alászorult) osztályokba soroltuk. Értékelésük eredménye a nevelési osztályozás megállapításával egyértelmű volt.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az ismertetett vizsgálatokból még nem vonhatunk le végleges következtetéseket; erre a hosszúlejárátú kísérleti területek ismételt felvételei után gondolhatunk. Az eddigi eredmények a vizsgált tájakra vonatkoztatva az alábbiakban foglalhatók össze.

A feketefenyő magassági növekedése 5–17 év között a legnagyobb mértékű és utána egyenletesen csökken.

Az átmérőirányú növekedés 5–10 év között a legnagyobb, de 15 évig még igen számottevő marad. 15–35 év között minimális, 35 éven túl a növekedés menete lassú emelkedést mutat.

A körlep növekedésének első erőteljesebb szakasza 7–20 év közé esik, 20–35 év között csökken és 35 év után ismét erőteljesebben gyarapodni kezd.

A fatömeg növekedése 10–20 év között nagyobb, 20–35 év között kisebb és 35 évtől ismét erősebb gyarapodást mutat.

A növekedés menetével összhangban a nevelővágások elvégzésének legcélszerűbb időpontjai a következők:

Az elegyarány-szabályozó tisztítást a záródást követő 1—2 éven belül meg kell kezdeni, 16—18 éves korban be kell fejezni.

A törzskiválasztó gyéritéseket 18—35 éves korban kell elvégezni.

A növedékfokozó gyéritések 35 éves kortól kezdhetők.

A táblázat adatai tájékoztatást adnak a vizsgált tájak feketefenyveseinek afa-termésére vonatkozóan. Ebből megállapítható, hogy a felső- és átlagmagasság között az átlagkülönbség egész állományra 0,925 m, főállományra 0,705 m.

A kísérleti területeken elvégzett erdőnevelési osztályozás eredményeiből arra lehet következtetni, hogy a bakonyi feketefenyvesek jelenlegi kitermelhető fa-tömege az egész állomány fatömegének kb. 20%-a.

#### Irodalom

- Birck O.—Kiss R.—Márkus L.—Solymos R.—Tallós P. (1962): A hosszúlejárátú erdőnevelési és faterméstani kísérleti területek kitűzésének, felvételének és fenntartásának irányelvei. Erdészeti Kutatások, Budapest, 58. 1—3: 217—259.
- Cantiani, M. (1964): Tavola alsometrica delle pinete di laricio dell' Etna. Italia Forest. Mont. Firenze, 19. 3:98—115.
- Georgiev, Zs. (1960): Produktivnoszt na csernija bor v NR Bölgarija. Gorszk. Sztóp. Szofija, 16. 11:14—17.
- Magyar J. (1961 a): Erdei-, fekete-, luc- és vörösfenyveseink átlagmagassági (termőhelyi) szórásmezeje. Az Erdő, Budapest, 10. 1: 11—15.
- Magyar J. (1961 b): Erdei- és feketefenyveseink magassági — termőhelyi — osztályozó mércéje. Az Erdő, Budapest, 10. 11: 472—479.
- Pejovic, D. (1959): Prilog poznavanju odnosa između klimatskih faktora i sirine goda u vestackim kulturama crnog bora na Avali. Sumarstvo, Beograd, 12. 9—10: 513—519.
- Safar, J. (1962): Problem proizvodnosti kultura crnog bora u submediteranskoj zoni. Prilog proučavanju introdukcije crne topole i drugih vrsta deneroflore. Sum. List. Zagreb, 86. 1—2: 32—40.
- Tanasescu, S. (1960): Date taxatorice asupra pinului din cuprinsul Ocolului silvic Craiova. Rev. Padurilor, Bucuresti, 75. 10: 600—606.
- Vücssovski, H. (1958): Za rasztezsa na edna cserborova kultura v Sztrandzsa. Gorszk. Sztóp. Szofija, 14. 9: 14—15.

Érkezett: 1966. XI. 12.

#### ИЗУЧЕНИЕ ХОДА РОСТА В БАКОНЬСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ СОСНЫ ЧЕРНОЙ

В 1965—66 гг. автор в лесохозяйственных районах подбаконьском, Высокобаконьском и Северно-паннонском создал 70 долгосрочных опытных площадок. Здесь он принял в учет и квалифицировал 29 000 стволов. В настоящей работе он проводит оценку данных 40 опытных площадок. Рядом с опытными площадками для целей исследований роста проведена валка 82 пробных стволов. В том числе: 25 выдающихся, 33 господствующих, 17 подгнетенных и 7 угнетенных деревьев.

Автором установлено, что рост в высоту сосны черной самый сильный в возрасте 5—17 лет, затем постепенно снижается (рис. 1). Первый период самого энергичного роста по площади поперечного сечения приходится на возраст 7—20 лет, в возрасте 20—35 лет рост уменьшается, а после 35-летнего возраста еще сильно увеличивается (рис. 3). Рост массы древесины в возрасте 10—20 лет сильнее, в возрасте 20—35 лет слабее, начиная с 35-летнего возраста прирост оказывается наибольшим.

На основании изучения хода роста установлены следующие возрасты наиболее целесообразного проведения рубок ухода:

Прочистку начинать по истечении 1—2 лет после смыкания насаждения и проводить до возраста 16—18 лет. Прореживание проводить в возрасте 18—35 лет, а проходные рубки, начиная с 35-летнего возраста.

Классы бонитета для опытных площадок автором установлены на основании поля рассеивания верхней высоты, разработанного проф. Й. Мадьяр для насаждений сосны австрийской в нашей стране. Для баконьских районов местные и средние цифровые ряды древесной продукции автором приводятся в таблице 1, которые средние данные древесной продукции показывают в зависимости от возраста и верхней или средней высоты. Средняя величина поля рассеивания верхней высоты изображена на рис. 5. Взаимосвязь между верхней и средней высотами приводится на рис. 6. Средняя величина расхождения между верхней и средней высотами у главного древостоя составляет 0,705 м, а у всего древостоя 0,925 м. Данные средней суммы площадей поперечного сечения и средней по массе древесины в зависимости от возраста графически изображены на рис. 7 и 8.

### ERTRAGSPRÜFUNGEN IN SCHWARZKIEFERNBESTÄNDEN DES BAKONY-GEIRGES

Verfasser legte 1965/66 in den forstlichen Wuchsgebieten Bakonyalja, Magasbakony und Északi Pannonhát in 23 Gemeindegemarkungen 70 langfristige Versuchsflächen an. Auf diesen wurden 29 000 Stämme erhoben und bewertet. In der vorliegenden Studie werden die Angaben von 40 Flächen bewertet. Für die Wachstumsprüfungen wurden auch 82 Probestämme gefällt, die sich auf 25 vorherrschende, 33 herrschende, 17 beherrschte und 7 unterdrückte Stämme teilten.

Es wurde festgestellt, dass das Höhenwachstum der Schwarzkiefer zwischen 5 und 17 Jahren am grössten ist und danach gleichmässig nachlässt (Abb. 1).

Der erste grössere Wachstumsabschnitt der Kreisfläche entspricht dem Alter von 7 bis 20 Jahren. Von 20 bis 35 Jahren lässt das Wachstum nach, um nach 35 Jahren wieder kräftig zuzunehmen (Abb. 3). Der Massenzuwachs ist im Alter von 10 bis 20 Jahren grösser, bei 20 bis 35 Jahren geringer und vom 35. Jahr an wieder grösser.

Auf Grund des besprochenen Wachstumsganges sind die zweckmässigsten Zeitpunkte der Pflegehebe die folgenden:

— Beginn der Reinigung zur Regelung des Mischgrades binnen 1 bis 2 Jahren nach dem Kronenschluss des Bestandes; Abschluss der Reinigung im Alter von 16 bis 18 Jahren.

— Stammauslesedurchforstung von 18 bis 35 Jahren und Durchforstung zur Zuwachserhöhung von 35 Jahren an.

Verfasser ermittelte die Ertragsklassen der Versuchsflächen auf Grund des Streubandes der Oberhöhen, das von Prof. Dr. J. MAGYAR für die Schwarzkiefernbestände des Landes erarbeitet wurde. Für die Wuchsgebiete des Bakonys sind die örtlichen und mittleren Zahlenreihen des Holztrags aus Tabelle 1 ersichtlich, die die Mittelwerte des Holztrags in Abhängigkeit von der Ober- und Mittelhöhe anführt.

Abb. 5 zeigt den Durchschnittswert des Streubandes der Oberhöhe. Der Zusammenhang zwischen Ober- und Mittelhöhe wird auf Abb. 6 gezeigt. Die mittlere Abweichung der Ober- und Mittelhöhe beträgt beim Hauptbestand 0,705 m, beim Gesamtbestand 0,925 m.

Die Bestimmung der mittleren Kreisfläche und des mittleren Holzvorrats erfolgte mit Hilfe der Abb. 7 und 8.

Aus den Ergebnissen der auf den Versuchsflächen angesichts der Waldpflege und Höhe durchgeführten Klassierung kann darauf geschlossen werden, dass die zur Zeit haubare Holzmasse der Schwarzkiefernbestände des Bakony-Gebirges etwa 20% des Gesamtvorrats beträgt.

# FATERMÉSI VIZSGÁLATOK A ZALAI BÜKKÖSÖKBEN

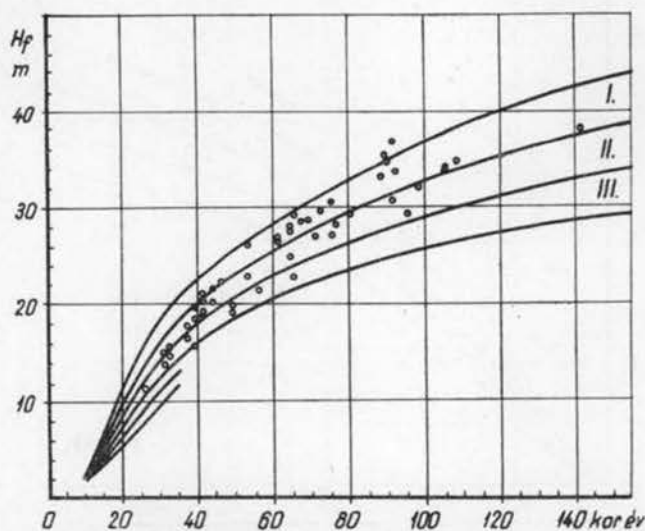
MENDLIK GÉZA  
Sopron

A zalai bükkösök fatermési vizsgálatát 1950-ben *Fekete Zoltán* kezdte el. Ekkor 25 kísérleti területet létesített, amelyek második felvételét *Birck Oszkár* 1962-ben végezte el. *Fekete Zoltán* területein kívül 1965-ben 25 újabb fatermési kísérleti területet létesítettünk. Ezek kiválasztásánál az a szempont vezetett bennünket, hogy olyan állományokat jelöljünk ki, amelyeknek felsőmagassági adatai a szórásmezőben az egyenletes eloszlást biztosítják. A genetikai talajtípus megállapítása és az erdőtípus meghatározása minden próbaterületen megtörtént. A területek 75%-a agyagbemosódásos barna erdőtalaj, míg a többi rozsdabarna erdőtalaj, pseudoglejes agyagbemosódásos barna erdőtalaj és barnaföld. Az erdőtípus túlnyomó többségében *Asperula odorata* és *Carex pilosa* típusú bükkös.

Az adatfeldolgozást lyukkártyás rendszerű gépek segítségével végeztük el. Először a felsőmagasságokat hordtuk fel a *Fekete*-féle bükk fatermési tábla felsőmagassági szórásmezéjébe (1. ábra).

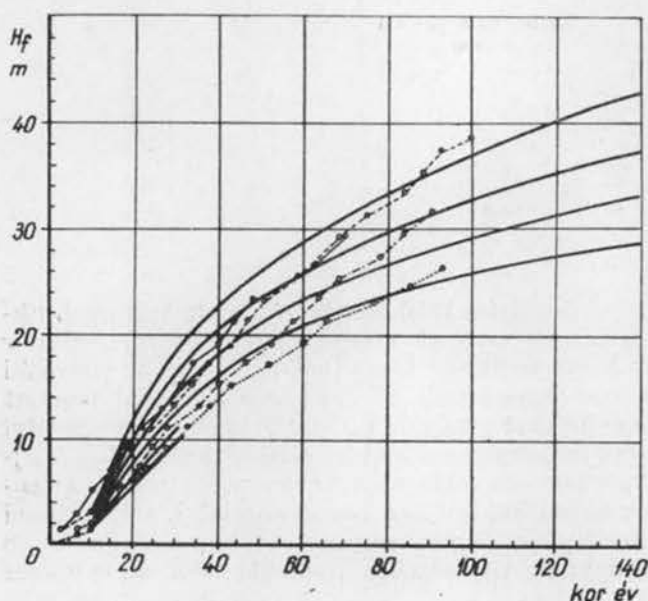
A pontok többsége az I–III. fatermési osztályban helyezkedik el, és csak néhány terület felsőmagassága esik a IV–VI. osztályba. Az I. fatermési osztályba 0–40 évig egyáltalán nem, 40–50 évig is csak az alsó határvonal közelébe esik terület. 80 év felett az I. fatermési osztály határvonalán kívül két terület található. A III. fatermési osztályban 65 évnél idősebb korban nem találunk egy állományt sem.

Az állományok korának megállapítása és az egyes fák fatermésének pontosabb megismerése céljából 8 területről 15 darab I. és II. magassági osztályú törzset döntöttünk. A páratlan métereknél kifűrészelt korongok se-

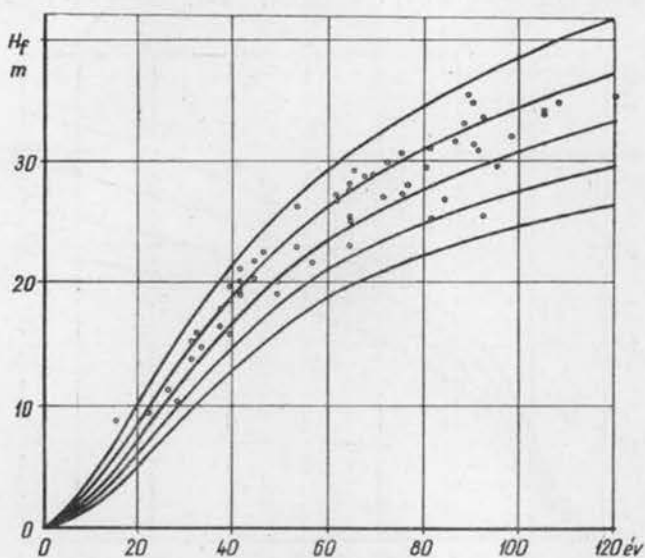


1. ábra. A próbaterületek faállományai felsőmagasságának elhelyezkedése *Fekete Zoltán* bükk fatermési táblájának szórásmezéjében





2. ábra. Négy kimagasló törzs növekedésmenete a Fekete-féle tábla felsőmagassági szórásmezijében



3. ábra. A kísérleti területek felsőmagasságainak elhelyezkedése a zalai bükk fatermési tábla szórásmezijében

gítségével törzselemzést végeztünk. Először a magassági növekedés diagramját szerkesztettük meg. A kor függvényében felhordtuk a hosszszetről leolvasott törzsmagasságokat. A törzsek növekedését ábrázoló kiegyenlített vonalak a 2. ábrán bemutatott 4 törzs növekedéséhez hasonló futásúak.

Az I. magassági osztályú törzsek növekedését ábrázoló görbék a Fekete-féle tábla felsőmagassági szórásmezijében 20–40 évig a határgörbékét alámeteszik. 40 évtől kezdve a fatermési osztályhatárokhoz viszonyítva fokozatosan emelkednek, majd ezek fölé kerülnek. Ez az eredmény és a felsőmagasságok előbb leírt elhelyezkedése arra készítetett, hogy újabb I. magassági osztályú törzseket döntessünk és újabb kísérleti területeket létesítsünk a legjobb és legrosszabb termőhelyeken. 8 erdő-részletből 13 újabb törzset döntöttünk és 8 kísérleti területet létesítettünk. A felsőmagassági adatoknak a szórásmezőben való elhelyezkedése az új felsőmagasság felhordása után sem változott meg. A törzsek magassági növekedésének

vizsgálata is azonos eredményt mutatott a 2. ábrán feltüntetett 4 törzs növekedésével. Ezért arra az elhatározásra jutottunk, hogy új fatermési táblát szerkesztünk.

A szerkesztést *Magyar János* (1940) értekezése alapján végeztük el: a felsőmagassági szórásmező határgörbéit vezér- és vezetőgörbék segítségével szerkesztettük meg. A felsőmagassági szórásmező új beosztását a kísérleti területek felsőmagassági adataival a 3. ábrán láthatjuk.

A magassági növekedés kulminációja, mint a görbéről is látható — a fatermési osztálytól függően —, 15–30 év között van.

A felsőmagassági szórásmező határgörbéinek megszerkesztése után a főállomány összes fatömege és a felsőmagasság közötti összefüggést vizsgáltuk. A pontok felhordása és az átlagpontok számítása után meghúztuk a 4. ábrán látható, folyamatos vonallal rajzolt görbét.

A kísérleti állományok csekély száma miatt csak egy görbét szerkesztettünk az összes fatermési osztályra. *Fekete Zoltán* ugyanennek a görbének megszerkesztésekor szintén hasonlóképpen járt el, mert a fatermési osztályok szerint számított átlagpontok egy görbére estek. A 4. ábrán szaggatott vonallal *Fekete Zoltán* által szerkesztett összesfatömeg-görbét rajzoltuk meg, az új görbével való összehasonlítás céljából. 35 méter felsőmagasságig az új görbe a régi alatt fut, 35 méter felett pedig kissé föléje emelkedik. Az eltérés oka feltételezhetően az, hogy az új adatokat a hazai bükk fatömegtábla segítségével, míg a régebbieket a *Horn—Grundner*-féle fatömegtáblákkal számították ki. Mint ismeretes, a hazai fatömegtábla adatai 35 méteren alul a *Horn—Grundner*-tábla adatai alatt, 35 méteren felül pedig a német tábla felett helyezkednek el (*Sopp László*, 1963).

Következő lépésként az I. fatermési osztály határszamsorainak felsőmagassági adatai alapján felhordtuk a kor függvényében az összesfatömeg görbéről leolvasott értékeket. Az így kapott görbét az 5. ábrán láthatjuk.

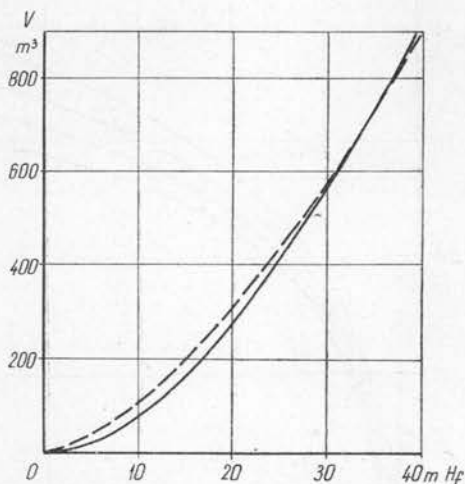
A fatermési osztályok fatömegértékeinek százalékos eltérései csak 30 év alatt haladják meg a 20%-ot.

A folyónövedék maximuma 40 év körül található és nem mutat olyan gyors visszaesést, mint az országos táblában. Az átlagnövedék maximuma 75 évnél található és még fokozatosabban csökken, mint a folyónövedék.

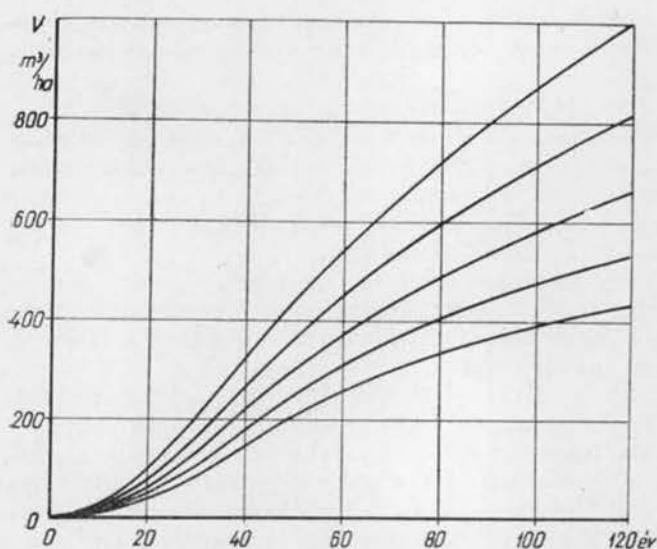
Az átlagmagasságokat a felsőmagasság és átlagmagasság összefüggésének megszerkesztése után olvastuk le. A két tényező között igen szoros összefüggést találtunk.

A korrelációs koefficiens:

$$r = \frac{SP}{\sqrt{SQ_x \cdot SQ_y}} = \frac{4223,83}{4228,10} = 0,998.$$

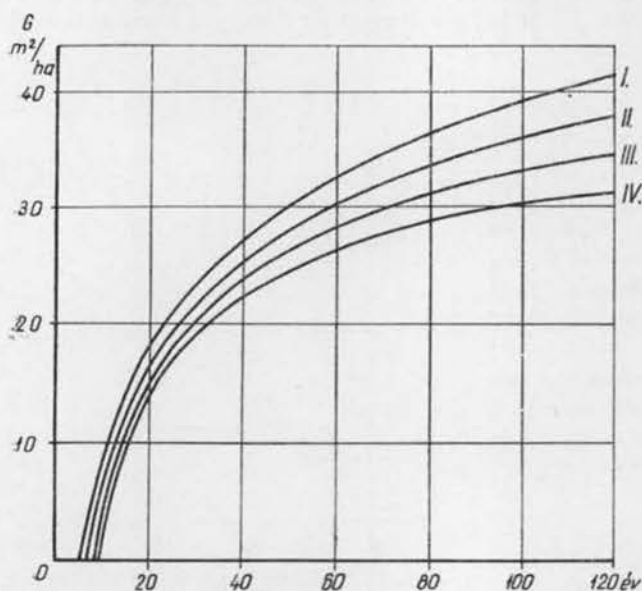


4. ábra. A főállomány hektáronkénti összes fatömegének változása a felsőmagasság függvényében



5. ábra. A zalai bükk fatermési tábla összcsfatömegének szórásmezeje a kor függvényében

levezetésekor azt a módszert választottuk, hogy az egyes területek fatömegét osztottuk a körleppal súlyozott átlagmagasságokkal, az így kapott  $G \cdot F$  értékeket felhordtuk  $G$  függvényében. A  $G \cdot F$  értékek fatermési osztályonként nem



6. ábra. A főállomány körleppalösszegeinek változása a kor függvényében

A grafikus összefüggés 10 méter felsőmagasságtól kezdve egyenest mutat, amelynek tangense 1,0-nél nagyobb, vagyis növekvő magassággal csökken a különbség a felső- és az átlagmagasság között. A kapott összefüggés hasonló értelmű Magyar János (1958) megállapításával, amely szerint a kor függvényében felhordott felső- és átlagmagasság különbsége egy maximum elérése után az egyenes mentén csökken.

A hektáronkénti körleppalösszegek görbéinek levezetésekor azt a módszert választottuk, hogy az egyes területek fatömegét osztottuk a körleppal súlyozott átlagmagasságokkal, az így kapott  $G \cdot F$  értékeket felhordtuk  $G$  függvényében. A  $G \cdot F$  értékek fatermési osztályonként nem különböztek el és ezért a pontokból csak egy egyenest szerkesztettünk. A táblabeli fatömegértékek középszámsorait szintén elosztottuk a megfelelő átlagmagassági értékekkel. Az így kapott  $G \cdot F$  értékeket a szerkesztett egyenesre vetítve leolvastuk a körleppaladatokat. A körleppalösszegek görbéit a kor függvényében a 6. ábrán láthatjuk.

Az új görbék még 120 éves korban is emelkednek, míg Fekete Zoltán táblájának görbéi 80 éves kortól kezdve csaknem vízszintesen haladnak. A

körlapgörbéknek ez az emelkedése nem egyedülálló. Több külföldi bükk fatermési tábla főállományának körlapja a zalai táblához hasonlóan emelkedik 100–120 éves korban.

A mellékállomány fatömegadatait kétféle módszerrel határoztuk meg. Első módszerként a főállomány törzsszámszökkenése alapján és a felvételezés

során elkülönített mellékállomány átlagtörzseinek segítségével kiszámítottuk a fatömegeket. Ezek az értékek a fatermési tábla 13. oszlopában találhatóak. A mellékállomány fatömegének meghatározására másodszer azt a módszert választottuk, hogy a felvételezéskor elkülönített mellékállomány fatömegeket változtatás nélkül átlagoltuk. A fatömegeket a kor függvényében hordtuk fel. A pontok csoportosítása és az átlagpontok képzése után meghúztuk a 7. ábrán látható görbéket.

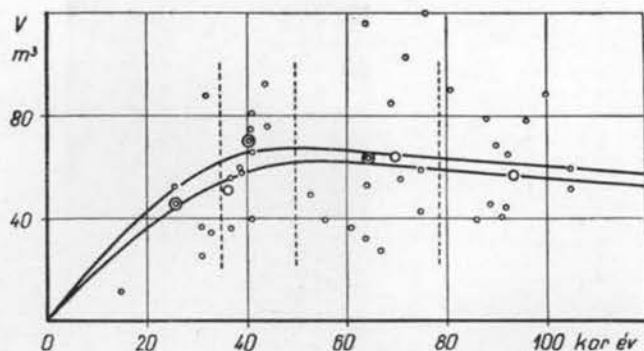
Az adatok csekély száma miatt csak az I. és II. fatermési osztály görbéit tudtuk megszerkeszteni, míg a III. és IV. osztály adatait hányadosok segítségével számítottuk ki. A gyéritési fatömegek 30–40 éves korban a legnagyobbak, de a maximumtól kezdve csak igen fokozatosan csökkennek.

A megszerkesztett törzsszámgörbék Fekete Zoltán táblájának görbéitől nem mutatnak lényeges eltérést. A tábla többi rovatának kitöltése már tisztán számítás útján történt. A 4 fatermési osztályból álló tábla adatait az 1. táblázat tartalmazza. Az egész állomány és az összes fatermés adatainak kiszámításához a mellékállomány II. fatömegeit használtuk fel.

A tábla szerkesztése után vizsgáljuk meg, hogy az új tábla mennyiben jelent eltérést az országostól és az eltéréseknek mi a jelentősége.

1. A mellékállomány II. fatömegadatai statisztikus jellegüknel fogva azt mutatják, hogy a vizsgált állományokban átlagosan mennyi fatömeget tervezhetünk a nevelővágások során kitermelésre. Ezek az értékek nem túl nagyok és nem jeleznek olyan nagy tartalék fatömeget, mint amilyent a nyugat-dunántúli erdeifenyvesek mutatnak (Solymos R., 1965). A számsorokat még nem mondhatjuk véglegeseknek, mert csak a többször gyéritett, hosszúlejárátú kísérleti területek ismételt felvételeivel kaphatunk biztosabb eredményeket. A gyéritések végrehajtásához és tervezéséhez a mellékállomány II. számsorait javasoljuk figyelembe venni.

2. A körlapértékek idősebb korban való növekedése összefüggésben van azal, hogy a folyónövedék idősebb korban nagyobb értékeket mutat, mint Fekete Zoltán táblájában. A főállomány folyónövedék-értékei 120 éves korban még a III. fatermési osztályban is meghaladják az országos átlagot. Ezért a vágásérettségi kort az I. és II. osztályban 120 évben, míg a III. osztályban 110 évben javasoljuk megállapítani.



7. ábra. Az I. és II. fatermési osztály mellékállomány II. fatömegének változása a kor függvényében

## 1. táblázat. Fatermési tábla a zalai bükösökre

## I. fatermési osztály

Kor	felsőmagasság			fatömege	folyónövedéke	törzsszáma	körlap-összege	átlag-átmérője	átlag-magassága	alakszáma	átlag-növedéke	Mellékállomány			Fő + mellék-állomány együttes fatömege	Összes előhasználat	Egész fatermés	Előhasználati részarány	Egész fatermés folyónövedéke
	felső határa	középső értéke	alsó határa									I.	II.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Főállomány																		
10	4,1	3,7	3,4	24	2,4	—	8,4	2,2	3,0	1064	2,4	—	—	—	24	—	24	—	2,4
20	10,4	9,6	8,7	88	6,4	11 240	18,0	4,5	8,2	600	4,4	45	—	42	130	42	130	32,3	10,6
30	16,3	15,2	14,1	185	9,7	4 140	23,1	8,4	13,7	586	6,2	62	7100	56	241	98	283	34,6	15,3
40	21,4	20,1	18,9	293	10,8	1 448	27,0	15,4	18,7	579	7,3	67	2692	65	358	163	456	35,7	17,3
50	25,8	24,4	23,0	398	10,5	903	30,0	20,5	23,1	575	7,9	65	545	67	465	230	628	36,6	17,2
60	29,3	27,8	26,2	492	9,4	635	32,3	25,4	26,5	573	8,2	57	268	66	558	296	788	37,5	16,0
70	32,2	30,5	28,8	576	8,4	477	34,4	30,3	29,3	571	8,2	51	158	65	641	361	937	38,5	14,9
80	34,6	32,7	30,9	652	7,6	378	36,3	35,0	31,6	568	8,1	46	99	63	715	424	1076	39,4	13,9
90	36,6	34,7	32,8	722	7,0	313	37,9	39,3	33,6	567	8,0	42	65	61	783	485	1207	40,2	13,1
100	38,5	36,5	34,4	786	6,4	265	39,2	43,4	35,4	566	7,8	39	48	60	846	545	1331	40,9	12,4
110	40,3	38,1	35,9	847	6,1	230	40,3	47,2	37,1	565	7,7	36	35	58	905	603	1450	41,6	11,9
120	41,8	39,5	37,2	904	5,7	209	41,3	50,2	38,8	567	7,5	34	21	57	961	660	1564	42,2	11,4

1. táblázat folytatása. Fatermési tábla a zalai bükkösökre

II. fatermési osztály

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-15			16	17	18	19	20												
												Főállomány								Mellékállomány											
												felsőmagasság								fatömege	folyó- növedéke	törzsszáma	körilap- összege	átlag- átmérője	átlag- magassága	alakszáma	átlag- növedéke	I.		II.	
												felső határa	középső értéke	alsó határa														fatömege	törzsszáma	fatömege	Fő + mellék- állomány együttes
m			m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	db	m <sup>2</sup>	cm	m	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	db	m <sup>3</sup>	fatömege		Eelőhasználati részarány	Egész fatermés folyónövedéke														
Kor																															
10	3,4	3,0	2,7	20	2,0	—	8,2	2,0	2,4	1290	2,0	—	—	—	20	—	20	—	2,0												
20	8,7	8,5	7,4	68	4,8	13 027	16,4	4,0	6,8	612	3,4	45	—	35	103	35	103	34,0	8,3												
30	14,1	13,2	12,2	148	8,0	4 800	21,5	7,6	11,7	587	4,9	56	8227	48	196	83	231	35,9	12,8												
40	18,9	17,8	16,7	241	9,3	1 740	25,2	13,5	16,4	584	6,0	60	3060	57	298	140	381	36,7	15,0												
50	23,0	21,7	20,4	330	8,9	1 055	27,9	18,4	20,4	580	6,6	58	685	61	391	201	531	37,8	15,0												
60	26,2	24,8	23,4	408	7,8	740	30,1	22,8	23,5	576	6,8	51	315	61	469	262	670	39,1	13,9												
70	28,8	27,3	25,7	477	6,9	564	31,9	26,8	26,0	573	6,8	46	176	60	537	322	799	40,3	12,9												
80	30,9	29,3	27,6	538	6,1	452	33,4	30,7	28,1	573	6,7	41	112	59	597	381	919	41,4	12,0												
90	32,8	31,0	29,3	594	5,6	372	34,7	34,5	29,9	573	6,6	37	80	57	651	438	1032	42,2	11,3												
100	34,4	32,6	30,7	644	5,0	313	35,9	38,2	31,4	570	6,4	34	59	55	699	493	1137	43,3	10,5												
110	35,9	34,0	32,0	690	4,6	271	36,9	41,7	32,9	568	6,3	32	42	53	743	546	1236	44,2	9,9												
120	37,2	35,1	33,1	733	4,3	241	37,9	44,8	34,1	567	6,1	30	30	52	785	598	1331	44,9	9,5												

I. táblázat folytatása. Fatermési tábla a zalai bükkesőkre  
III. fatermési osztály

Kor	felsőmagasság			fatömege	folyó- növedéke	törzsszáma	körlap- összege	átlag- átmérője	átlag- magassága	alakszáma	átlag- növedéke	Mellékállomány		Fő+mellék- állomány együttes	Összes előhasználat	Egész fatermés	Előhasználati részarány	Egész fatermés folyónövedéke	
	felső határa	középső értéke	alsó határa									I.	II.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	2,7	2,5	2,2	16	1,6	—	3,9	—	1,9	2112	1,6	—	—	16	—	16	—	—	1,6
20	7,4	6,8	6,2	52	3,6	15 098	15,1	3,6	5,6	614	2,6	36	—	81	29	81	81	35,8	6,5
30	12,2	11,4	10,6	119	6,7	5 563	20,2	6,8	9,9	593	4,0	50	9535	160	70	189	189	37,0	10,8
40	16,7	15,7	14,7	199	8,0	2 090	23,7	12,0	14,3	587	5,0	54	3473	249	120	319	319	37,6	13,0
50	20,4	19,3	18,2	273	7,4	1 232	26,1	16,4	18,0	581	5,4	52	858	328	175	448	448	39,1	12,9
60	23,4	22,2	21,0	338	6,5	862	28,0	20,3	20,9	577	5,6	46	370	394	231	569	569	40,6	12,1
70	25,7	24,4	23,0	395	5,7	667	29,7	23,8	23,1	576	5,6	41	195	450	286	681	681	42,0	11,2
80	27,6	26,2	24,7	445	5,0	540	30,9	27,0	24,9	575	5,5	37	127	500	341	786	786	43,4	10,5
90	29,3	27,7	26,2	488	4,3	442	32,0	30,4	26,5	574	5,4	33	98	541	394	882	882	44,7	9,6
100	30,7	29,1	27,4	527	3,9	369	32,9	33,7	27,9	573	5,3	30	73	577	444	971	971	45,7	8,9
110	32,0	30,3	28,5	562	3,5	319	33,7	36,7	29,1	572	5,1	28	50	610	492	1054	1054	46,7	8,3
120	33,1	31,2	29,4	593	3,1	278	34,3	39,6	30,2	572	4,9	27	41	640	539	1132	1132	47,6	7,8

1. táblázat folytatása. Fatermési tábla a zalai bükkösökre

IV. fatermési osztály

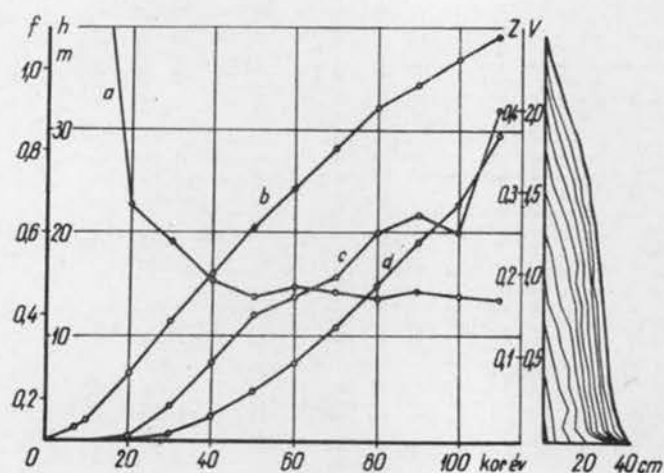
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Főállomány											Mellékállomány			Fő + mellék- állomány együttes	Összes előhasználat	Egész fatermés	Előhasználati részarány	Egész fatermés folyónövedéke
	felsőmagasság			fatömege	folyó- növedéke	törzszáma	körlep összege	átlag- átmérője	átlag- magassága	alakszáma	átlag- növedéke	I.		II.					
	felső határa	középső értéke	alsó határa									fatömege	fatömege	törzszáma	fatömege				
	m			m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	db	m <sup>2</sup>	cm	m	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	db	m <sup>3</sup>	fatömege			%	m <sup>3</sup>
10	2,2	2,0	1,8	12	1,2	—	1,6	—	1,6	5006	1,2	—	—	—	12	—	12	—	1,2
20	6,2	5,7	5,2	40	2,8	17 499	13,9	3,2	4,6	628	2,0	32	—	24	64	24	64	37,5	5,2
30	10,6	9,9	9,2	95	5,5	6 447	19,0	6,1	8,4	592	3,2	45	11 052	35	130	59	154	38,3	9,0
40	14,7	13,9	13,0	164	6,0	2 598	22,2	10,4	12,5	591	4,1	49	3 849	43	207	102	266	38,3	11,2
50	18,2	17,2	16,2	227	6,3	1 439	24,4	14,7	15,9	586	4,5	47	1 159	50	277	152	379	40,1	11,3
60	21,0	19,8	18,7	281	5,4	1 004	26,2	18,2	18,5	578	4,7	41	435	52	333	204	485	42,1	10,6
70	23,0	21,8	20,6	327	4,6	788	27,6	21,1	20,5	577	4,7	37	216	51	378	255	582	43,8	9,7
80	24,7	23,4	22,1	368	4,1	645	28,7	23,8	22,2	577	4,6	33	143	51	419	306	674	45,4	9,2
90	26,2	24,8	23,4	402	3,4	525	29,5	26,7	23,6	577	4,5	30	120	49	451	355	757	46,9	8,3
100	27,4	26,0	24,5	432	3,0	436	30,2	29,7	24,8	576	4,6	27	89	46	478	401	833	48,1	7,6
110	28,5	27,0	25,4	457	2,5	376	30,7	32,2	25,8	576	4,1	25	60	44	501	445	902	49,3	6,9
120	29,4	27,8	26,2	479	2,2	320	31,2	35,2	26,7	575	4,0	24	56	43	522	488	967	50,5	6,5



3. A magassági növekedés menetének vizsgálata azt igazolja, hogy a bükk a göcseji bükk-tájban kiegyenlített növekedést mutat. Ez azt jelenti, hogy fiatal korban nem nő olyan gyorsan, mint a fényigényes fafajok, míg idősebb korban tovább megtartja magassági növekedésének ütemét. Ennek a ténynek Zalában a magtermő állományokra nézve van jelentősége. A magtermő erdőrészek jelenleg a legjobb fatermési osztályú állományokat foglalják magukba. Ezek az erdőrészek a zalai fatermési táblában közölt nagy folyónövedéket termelik. A magassági növekedés és a még jelentős fatömegtermelés azt mutatja, hogy ezek az állományok stádiumos fejlődésükben még fiatalabbak, mint pl. a hasonló korú erdeifenyő-állományok. A magtermések gyakoriságának növekedését csak idősebb állományoktól várhatjuk. A koronák szabad állásba hozásával a rövid hajtások száma és ezzel a magtermés lehetősége növekszik. Ezért a már többek által (Mátyás Vilmos, Kollwenz Ödön) javasolt koronafejlesztő gyéritéseknek megkezdése mellett a magtermő állományok vágás-érettségi korát a termőhelytől függően 150–200 évben javasoljuk megállapítani.

Az állományok fatermésének vizsgálatán kívül az egyes fák fatermésének vizsgálatával is foglalkoztunk. 28 törzs elemzését végeztük el. A 8. ábrán a legmagasabb törzs adatainak a kor függvényében való változását és a törzs hosszmetését mutatjuk be.

A törzs magassága 39,0 m. Az ábrán az *a*-val jelzett vonal a törzsfalak alakszámának változását, a *b*-vel jelzett a magasság növekedését, a *c*-vel jelzett a folyónövedék, a *d*-vel jelzett pedig a fatömeg változását mutatja a kor függvényében. A törzs életkora 110 év. Az egész ábrából a legfigyelemreméltóbb a folyónövedék, mert még 110 éves korban sem mutat maximumot. Ennek következtében fatömeggörbéje is még a homorú korszakban van a 110. év végén. A bemutatott törzs tipikusan mutatja a 70 évnél idősebb I. magassági osztályú



8. ábra. A 211-es törzs alakszámának (*a*), magasságának (*b*), folyónövedékének (*c*) és fatömegének (*d*) változása a kor függvényében. A törzs hosszmetésének rajza

törzsek adatainak változását.

A folyónövedék 1946-tól 1955 végéig terjedő 10 évben erős visszaesést mutat. Ennek oka a több száraz nyár és köztük első helyen az 1946-os országos aszály, amely a fenyvesekben a nagy szűkárósítások előidézője volt. A következő évtized különösen nagy folyónövedék adatát pedig az erősen csapadékos évek és különösen az 1965-ös év okozza. Ebből az ingadozásból azt a következtetést lehet le-

vonni, hogy az állományok folyónövekedését is befolyásolja egy szárazabb vagy egy csapadékosabb évtized. A befolyás mértékét az egyes fa növekedékváltozásából azonban nem lehet az állományokra vonatkozóan megállapítani.

Az egyes fák növekedékváltozásai azt is mutatják, hogy egy 10 éves időszak még zalai viszonyok között sem elég hosszú ahhoz, hogy a csapadékingadozás okozta eltérések kiegyenlítődjének. A 211-es fa törzsalakszáma 60 éves kortól kezdve nem változik lényegesen, de inkább csökkenő irányt mutat. A törzsalakszám változása a többi I. magassági osztályú törzsnél megegyezik a 211-es törzsével.

Mind a fatermési területek újrafelvétele, mind pedig újabb törzsek elemzése szükséges ahhoz, hogy fatermési táblánk adatait és az egyes fák fatermésének mutatóit pontosabbá tegyük.

### ÖSSZEFOGLALÁS

A bükk Magyarországon Zala megyében növekszik a leggyorsabban. A növekedési menet és a növekedési teljesítmények vizsgálata új, helyi fatermési tábla szerkesztésének szükségességét bizonyította.

A szerkesztéshez 58 kísérleti területet használtuk fel. Az új fatermési tábla I–IV. fatermési osztályból áll és 10 éves korkülönbségekkel adja meg a fatömegtenyezőket 120 éves korig. A szerkesztés során összehasonlítottuk a fatömegtenyezőket *Fekete Zoltán* bükk fatermési táblájának (1958) adataival. A zalai fatermési táblában a fő- és mellékállomány adatokat is kimutattuk. A mellékállomány fatömegszámsorait kétféle módon is levezettük.

A gyakorlat számára egyelőre a mellékállomáynak statisztikus jellegű módszerrel számított fatömegsorait (mellékállomány II.) javasoltuk alkalmazni.

A fatermési tábla adatai és a növekedési vizsgálatok alapján rámutattunk arra, hogy a zárt zalai bükkösök a jelenleg érvényben levő vágásérettségi korig nem érik el a bőséges és gyakori magtermő kort. Ezért a magtermő állományok vágásérettségi korát 150–200 évben javasoltuk megállapítani.

Az egyes fák fatermésének vizsgálatával megállapítottuk, hogy az időjárás és a folyónövedék szoros kapcsolatban van és gyakran még 10 éves időszak is rövid ahhoz, hogy az időjárás okozta folyónövedék-ingadozások kiegyenlítődjének.

### Irodalom

- Bírck O.*—*Kiss R.*—*Márkus L.*—*Solymos R.*—*Tallós P.* (1962): A hosszúlejártaú erdőnevelési és faterméstani kísérleti területek kitérésének, felvételének és fenntartásának irányelvei. Erdészeti Kutatások, 58. 1–3: 217–259.
- Fekete Z.* (1958): Fatermési és faállomány szerkezeti vizsgálatok hazai bükkösökben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Magyar J.* (1940): A fatermési táblák szerkesztésének alapkérdései. Erdészeti Kísérletek, 42. 1–2: 1–89.
- Magyar J.* (1958): Bükkfatermesztésünk főbb elvei. Erdészettudományi Közlemények, 1–2—128.
- Mátyás V.* (1961): Bükköseink fenntartása és a magtermelés célját szolgáló állományok szerepe. Erdészeti Kutatások, 57. 1–3: 87–109.

*Solyos R.* (1965): Fatermési táblák hegy- és dombvidéki erdeifenyveseinkre. *Az Erdő*, 14. 8: 337—347.

*Sopp L.* (1963): A bükk (*Fagus silvatica* L) fatömeg, törzsalak és faterméstani vizsgálatának eddigi eredményei. *Erdészeti Kutatások*, 59. 1—2: 163—191.

*Érkezett: 1966. XI. 12*

#### ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ДРЕВЕСНОЙ ПРОДУКЦИИ В БУКОВНИКАХ ОБЛАСТИ ЗАЛА

Бук в Венгрии наиболее быстрый рост дает в области Зала. Исследования по ходу роста и темпам производительности роста подтвердили необходимость составления новых, местных таблиц хода роста.

Для составления таблиц хода роста бука автором использованы данные 58 опытных площадок. Новая таблица хода роста состоит из I—IV классов и факторы запаса древесины даны с перерывами в 10 лет до возраста 120 лет. При составлении таблицы хода роста для бука, составленной Зольтаном ФЕКЕТЕ (1958 г.). Таблица хода роста для области Зала приводит данные по верхнему и нижнему яруса древостоев. Цифровые ряды запаса древесины побочного древостоя им выведены даже двояким образом.

Для практики автор предлагает пока применять цифровые ряды подчиненной части древостоя, вычисленные методом статистического характера (побочный древостой II).

На основании данных таблицы хода роста и исследований по ходу роста автор указывает на то, что закрытые буковники обл. Зала до действующего в настоящее время возраста рубки, не достигают возраста обильного и частого плодоношения. Поэтому он предлагает возраст рубки семеноносных древостоев установить в 150—200 лет.

На основании изучения древесной продукции отдельных деревьев показывает изменения основных характеристик стволов, принадлежащих к I. классу высоты, а через изменения текущего прироста указывает и влияние погоды на прирост.

#### ERTRAGSUNTERSUCHUNGEN IN BUCHENWÄLDERN DES KOMITATS ZALA

In Ungarn weist die Buche das schnellste Wachstum im Komitat Zala auf. Ihr Wachstumsgang und ihre Wachstumsleistungen machten hier die Aufstellung einer neuen, örtlichen Ertragstafel nötig.

Verfasser verwendete zur Aufstellung der Tafel die Angaben von 58 Versuchsflächen. Die neue Tafel umfasst die Ertragsklassen I bis IV und enthält die Massenfaktoren für 10jährigen Altersunterschiede bis 120 Jahren. Bei der Herstellung der Tafel wurden die Massenfaktoren mit den Angaben der Ertragstafel von Zoltán FEKETE (1958) verglichen. In der Zalaer Ertragstafel werden auch die Daten des Haupt- und des Nebenbestandes angeführt. Die Zahlenreihen der Holzmassen des Nebenbestandes werden auf 2 verschiedenen Weisen abgeleitet.

Für die Praxis wird vorläufig die Anwendung der Massenreihen des Nebenbestandes (Nebenbestand II) empfohlen, die durch eine statistische Methode errechnet worden sind.

Auf Grund der Ertragstafelwerte und der Wachstumsprüfungen wird darauf hingewiesen, dass die geschlossenen Zalaer Buchenbestände bis zum derzeitig gültigen Hiebsreifealter nur selten eine Vollmast bringen. Darum wird für die Saatgutbestände ein Hiebsreifealter von 150 bis 200 Jahren vorgeschlagen.

Auf Grund der Prüfung des Holzertrags von Einzelbäumen werden die Änderungen der Hauptmerkmale der Stämme der Höhenklasse I. nachgewiesen. Die Schwankungen des laufenden Zuwachses sind auf Witterungseinflüsse zurückzuführen.

# AZ ÁLLOMÁNYÁPOLÁSI ÉS TISZTÍTÁSI MUNKÁK RACIONALIZÁLÁSA ERDEIFENYVESEK BEN

D. R. SOLYMOS REZSŐ  
a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa  
Budapest

Magyarország erdőterületének 41%-át 1—20 éves korú erdők borítják. Ez azt jelenti, hogy erdőgazdaságaink kereken 400 ezer hektáron végeznek állomány-ápolási és tisztítási munkákat.

Az elmúlt két évtized munkájának eredményeként az 1—20 éves korú fenyő-állományok területe mintegy 50 ezer hektárra nőtt. Ebből 40 ezer hektárt az 1—10 éves, 10 ezer hektárt pedig a 11—20 éves korú állományok foglalnak el.

Az erdőgazdaságok tervei szerint a fenyőerdősítések és fiatalosok területe tovább növekszik. Ezért egyre nagyobb feladatot jelent az ápolások és tisztítások maradéktalan végrehajtása. A nehézségeket növeli a munkaerőhelyzet is. Az ország egyes tájain jelentkező munkaerőhiányon túlmenően az is gondot okoz, hogy a meglévő munkások általában nem szívesen vállalják a fenyvesek tisztítását. A sűrűség miatt kedvezőtlen munkakörülmények között kell a tisztításokat elvégezni, ami együtt jár a költségek növekedésével. Ugyanakkor minimális a gépesítettség foka is.

Mindezek szükségessé tették az ápolási és tisztítási technológiai kísérletek beindítását. A munkát az erdeifenyő erdőszékekben és fiatalosokban kezdtük el. Az 1—20 éves erdeifenyő-állományok alkotják a fiatal fenyvesek zömét. Ápolásuk és nevelésük mind a jelenlegi, mind pedig az elkövetkező időszakban sok megoldásra váró feladat elé állítja az erdőgazdaságokat.

Ennek megfelelően kezdtük el már 1961 őszén az ápolási és tisztítási kísérleteket, amelyekkel a racionalizálás lehetőségeinek kutatását tűztük ki célul.

## 1. AZ ERDEIFENYŐ-ERDŐSÍTÉSEK ÁPOLÁSÁNAK RACIONALIZÁLÁSA

Az ápolási munkák vizsgálatakor a kutatás fő célja az volt, hogy megállapítsuk az ápolások szükséges gyakoriságát és módját. Ennek érdekében több kísérleti területet létesítettünk. A kísérleti területek nagysága 0,25—1,25 ha volt. Ezeket több parcellára osztottuk fel, ahol sarlózással, pásztás és tányéros, valamint teljes kapálással végeztük el évenként 1—3 alkalommal az ápolásokat. Egy parcellát kontrollként érintetlenül hagyunk. Ezen az ültetést követően ápolást egyáltalán nem végeztünk.

Négy éven keresztül az egyes parcellákon megmértük a gyökfőtől 10 cm magasságban ( $d_{0,1}$ ) minden fácska átmérőjét, valamint magasságát. Így a különböző ápolások hatását jellemezni tudtuk a megmaradt fácskák törzsszámával, azok átmérőjének ( $d_{0,1}$ ) és magasságának aritmetikai átlagával.

A kísérleti területek kilenc község határában vannak a Nyugat-Dunántúl erdőgazdasági táj csoportban. Ezért megállapításaink elsősorban a Nyugat-Du-

nántúlon és a hozzá hasonló termőhelyű, csapadékos domb- és hegyvidéki tájakon érvényesek. Ezekben a területeken a domborzati és talajviszonyok miatt az erdősítések ápolását még nagyobb részben kézzel végzik. Célszerűnek látszott az ápolási kísérleteket itt elkezdni.

A kísérletek adataiból kitűnt, hogy az ápolások hatásának mértéke nincsen arányban azzal a költségkülönbséggel, ami az egyes ápolási módok, mint pl. a sarlózás és a teljes kapálás között van. Az ápolatlan, kontroll parcellák sem mutattak lényegesen nagy eltérést az ápolattól.

A különböző módon ápolott parcellák törzsszámának, átlagos átmérőjének és magasságának adatait az egész kísérleti területre vonatkozóan átlagoltuk. Megvizsgáltuk a különbséget az egyes parcellák és az egész kísérleti terület átlagadatai között.

Az 1. táblázatban az átlagos törzsszámértékektől való eltérést mutattuk ki. A 15 felvétel adatait összesítettük. Ezeket a pozitív és negatív irányú eltérések gyakoriságával osztva, átlagoltuk. Az átlagok számtani középértékéből olyan mutatókat kaptunk, amelyek alkalmasak a különböző ápolási módok általános összehasonlítására. Az így levezetett számértékek közel azonos nagyságúak (260, 255, 335, 75, 201). Az 1. táblázat tehát azt mutatja, hogy a különböző ápolásoknak a törzsszám alakulására az elültetett 10–12 ezer db csemetehez viszonyítva túlzottan nagy hatása nincsen.

A 2. táblázat az átmérőre vonatkozó adatokat tartalmazza. Ebből megállapítható, hogy a középértékek (0,16; 0,19; 0,18; 0,15; 0,24) majdnem azonosak. A 2. táblázat szerint tehát az ápolások módja az átmérőirányú növekedést sem befolyásolja számottevő mértékben.

A 3. táblázatban az átlagos magassági értékektől való eltérések nagyságát foglaltuk össze. A számtani átlagok itt is közel azonosak (3,24; 4,97; 4,99; 6,66; 5,29). A 3. táblázatban közölt adatok jellege hasonlít az 1. és 2. táblázatok adataihoz. Megállapítható belőlük az, hogy a különböző ápolásoknak a magassági növekedésre nincsen jelentős hatása.

A jobb áttekintés miatt az ápolási kísérletek eredményeit grafikonokon is ábrázoltuk. Ezekben még inkább szembetűnik az a kis különbség, amely az egyes ápolási módok hatására a fácskák növekedésében megnyilvánul.

Az 1. ábra a nemesmedvesi kísérleti terület 1961., 1963. és 1965. évi adatait mutatja. 1 hektár ápolásához 5 év alatt kerekítve 4000 Ft munkabérré volt szükség. Az ápolatlan területekre nem költöttünk semmit.

A kísérleti terület az „Őrség” erdőgazdasági tájban van, talaja pseudoglejes barna erdőtalaj, kémhatása 5,5 pH. Klímája az erdőtenyészet számára nagyon kedvező. A területen végzett meteorológiai megfigyelések szerint az évi csapadék összege a következő volt: 1963-ban 878 mm, 1964-ben 854 mm, 1965-ben 949 mm. Az évi átlagos középhőmérséklet 1964-ben 9,6 °C, 1965-ben 10,1 °C.

Az erdősítés előtt talajjelőkészítést nem végeztek. Az erdősítés kézzel, tányéros gödrös ültetéssel történt.

45 kísérleti terület adatait és a megfigyelések alapján alakítottuk ki azokat a megállapításokat, amelyek gyakorlati érvényesítése a nyugat-dunántúli erdőfenyő-erdősítések ápolásának racionalizálását segíti elő.

Ezek szerint a vízfelesleggel rendelkező pseudoglejes és pseudoglejes agyagbemosódásos barna erdőtalajú csapadékos domb- és hegyvidéken, elsősorban

1. táblázat. Az átlagos törzsszámértékektől való eltérések

Sor- szám	A kísérleti terület megnevezése		Érintetlen		Sarlózott		Tányérosan kapált		Pásztásan kapált		Teljesen kapált	
			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Kercaszomor	1963		12		5	22			5	1	
2.	Rádóckölked	1963	18			542	524					
3.	Kisunyor	1963		503	386		563			174		273
4.	Szentpéterfa	1963		90	156			22		134	90	
5.	Szentpéterfa	1965		15	170			83		130	60	
6.	Óriszentpéter-Galambszer	1963		171	489			454		53	187	
7.	Óriszentpéter-Galambszer	1965		74	541			500		174	209	
8.	Óriszentpéter-Bárkástó	1963		380	230			179	31		297	
9.	Óriszentpéter-Bárkástó	1965		29	88			180		91	215	
10.	Bak—Pölöske	1965		104	150					99	55	
11.	Nemesmedves	1961	570					461				
12.	Nemesmedves	1962	584					512				
13.	Nemesmedves	1963	615					537				
14.	Nemesmedves	1964	393					335				
15.	Pölöske	1966	31			144	270			207	52	
16.	Összesen:		2211	1378	2230	619	1379	3263	31	1067	1166	273
17.	Össz/n átlagosan:		368	153	279	230	345	326	31	118	129	273
18.	$\frac{(+)}{2} + \frac{(-)}{2} = \text{átlag:}$			260		255		335		75		201

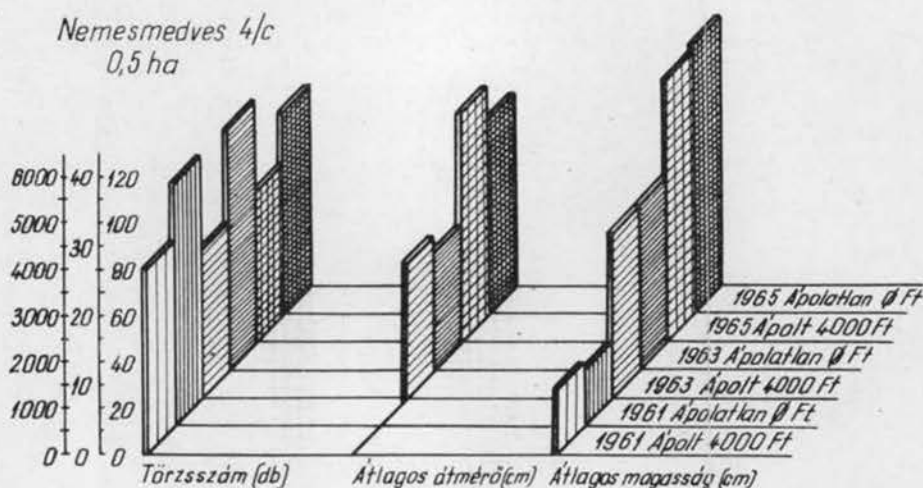
2. táblázat. Az átlagos átmérőértékektől való eltérések (cm)

Sor- szám	A kísérleti terület megnevezése	Érintetlen		Sarlózott		Tányérosan kapált		Pásztásan kapált		Teljesen kapált	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Kercaszomor		0,12		0,31	0,00	0,00	0,20		0,21	
2.	Rádóckölked	0,10			0,18	0,09					
3.	Kisnyom		0,06		0,07		0,11	0,18		0,08	
4.	Szentpéterfa		0,08	0,14			0,08		0,13	0,16	
5.	Szentpéterfa		0,30	0,00	0,00	0,40			0,20	0,20	
6.	Őriszentpéter-Galambszer		0,14		0,02	0,11			0,09	0,16	
7.	Őriszentpéter-Galambszer		0,50		0,28	0,51		0,00	0,00	0,27	
8.	Őriszentpéter-Bárkástó	0,06			0,01		0,11		0,09	0,14	
9.	Őriszentpéter-Bárkástó		0,26		0,12		0,13	0,07		0,42	
10.	Bak—Pölöske		0,46	0,28				0,07		0,12	
11.	Nemesmedves										
12.	Nemesmedves		0,20			0,20					
13.	Nemesmedves		0,11			0,12					
14.	Nemesmedves		0,26			0,26					
15.	Pölöske		0,58	0,67			0,55	0,77			0,29
16.	Összesen:	0,16	3,07	1,09	0,99	1,69	0,98	1,29	0,51	1,76	0,29
17.	Össz/n átlagosan:	0,08	0,25	0,27	0,12	0,21	0,16	0,21	0,10	0,19	0,29
18.	$\frac{(+)+(-)}{2}$ átlag:		0,16		0,19		0,18		0,15		0,24

3. táblázat. Az átlagos magassági értékektől való eltérések (cm)

Sor- szám	A kísérleti terület megnevezése		Érintetlen		Sarlózott		Tányérosan kapált		Pásztásan kapált		Teljesen kapált	
			+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Kercaszomor	1963		1,87		2,88	0,63		0,57		3,53	
2.	Rádóckölked	1963		1,10		4,10	5,10					
3.	Kisunyom	1963		3,10		1,17	4,03		3,49			3,25
4.	Szentpéterfa	1963		0,66	8,20			1,27		4,46		1,80
5.	Szentpéterfa	1965		6,40	3,30		16,00			8,30		4,40
6.	Óriszentpéter-Galambszer	1963		3,00	1,40		2,70			2,30	1,30	
7.	Óriszentpéter-Galambszer	1965		7,03		1,87	7,64			3,89	5,15	
8.	Óriszentpéter-Bárkástó	1963	2,04		1,21			2,34		1,31	0,40	
9.	Óriszentpéter-Bárkástó	1965	9,91		9,87			5,72		0,73		13,31
10.	Bak—Pölöske	1965		0,78	4,35					0,03		3,54
11.	Nemesmedves	1961		0,49			0,48					
12.	Nemesmedves	1962	0,47					0,47				
13.	Nemesmedves	1963		0,12			0,12					
14.	Nemesmedves	1964	1,73					1,73				
15.	Pölöske	1966		8,09	23,91			20,91	26,91			21,74
16.	Összesen:		14,15	32,64	52,24	10,02	36,70	32,50	30,97	21,02	10,38	48,04
17.	Össz/n átlagosan:		3,53	2,96	7,45	2,50	4,58	5,41	10,32	3,00	2,59	8,00
18.	$\frac{(+)+(-)}{2}$ átlag:		3,24		4,97		4,99		6,66		5,29	





1. ábra. A nemesmedvesi ápolási kísérleti terület adatai

Nyugat-Dunántúlon, az erdefenyő-erdősítések ápolásával kapcsolatosan a következőket javasoljuk:

1. Mindazonon a területeken, ahol gépi ápolásra lehetőség nincs és teljes talajelőkészítést nem végeznek, az erdősítés után az ápolást három egymást követő évben évente egyszer (augusztus végén, szeptemberben) sarlózással kell végrehajtani.

2. Teljes talajelőkészítés után az erdősítés évében nem kell ápolni. A következő 2 évben évente egyszer — ősszel — célszerű sarlózni.

3. A kézi kapálást meg kell szüntetni, mivel a kapálási költségek messze meghaladják a kapálással elérhető eredmények értékét.

4. Erdőfelújításokban, amennyiben talajelőkészítés nem történik, az első két évben évente kétszer kell sarlózni.

5. Erdőfelújításokban a feltörő sarjcsokrokat lehetőség szerint egyszerűen kell kiirtani, amennyiben erre nincsen mód, célszerű a sarlózás előtt irtókapával végigjárni a területet és egy alkalommal gyökerestől eltávolítani őket.

Az elmondottakkal az ápolási kísérletek első részeredményét foglaltam össze. Ezeket a kísérleteket célszerű az ország egész területére és valamennyi fő állományalkotó fafajunkra kiterjeszteni. A jövőben tervezzük a géppel végzett ápolások módjának és mértékének a csemeték növekedésére és megmaradására kifejtett hatásának vizsgálatát is.

## 2. AZ ERDEFENYŐ FIATALOSOK TISZTÍTÁSÁNAK RACIONALIZÁLÁSA

Amint a bevezetőben említettem, erdeink korosztálymegoszlása miatt a tisztításoknak napjainkban különösen nagy jelentősége van. A második világháború után nagy területeken végzett erdőfelújítások és telepítések egész Európa faállományainak korosztályviszonyait a mienkéhez hasonlóan alakították ki.

Ezért a tisztítások ésszerűsítésének megoldása Európa-szerte a legfontosabb erdészeti kutatási célkitűzések közé került.

A téma egyik legnevesebb kutatója az NDK-ban *Wagenknecht* professzor, aki az erdeifenyő-fiatalosok tisztításának irányelveit 8 éve folyó kísérletek alapján állította össze. Ebben meghatározta a böhöncök eltávolításának módját, a csonkolásokat, fejeléseket és a vegyszerek alkalmazását. *Kräuter* (1964) szerint nem helyes minden böhönc jellegű egyed fejelése, mivel ezáltal számos kiváló növekedésű fa is a fejelés áldozatává válhat. Ezért az erőteljes növekedés nem lehet a kiválasztás egyedüli ismérve.

Az NSZK-ban *H. J. Loycke* (1964) foglalkozott az erdeifenyvesek racionális tisztításával. Megállapításai szerint az első tisztítás a böhöncök fejeléséből áll. A munkaráfordítás a fiatalos magasságának növekedésével arányosan emelkedik. Így például 2,0–3,5 m felsőmagasságú fiatalos tisztítása 10–23; 3,5–5,0 m felsőmagasságú pedig 17–30 munkaórát igényel ha-onként.

*Paul* (1963) szerint a racionalizálás érdekében össze kell hangolni az erdőművelési és munkatechnikai rendszabályokat.

A racionalizálásra való törekvés eredményeként több kutató foglalkozik a vegyszerek alkalmazásával és a korszerű tisztítási szerszámok, munkaeszközök kialakításával.

A kelet-norvégiai kísérletek szerint 1 m-es magasságig a bozótirtó fűrészt célszerű alkalmazni (*Jachwitz*, 1962). Angliában a Jo-BU motoros tisztítófűrésszel és a *Breilmeyer*-féle bozótirtóval 5–23%-os munkaidőmegetakarítást értek el.

A Szovjetunióban PMP-1 és 2 jelű kerekeken mozgó motoros körfűrészt alkalmazták ki a mesterséges telepítésből keletkezett fiatalosok tisztításához.

Nagy gondot okoz Európában a tisztításkor kikerülő faanyag gazdaságos felhasználása is. Az NSZK-ban például az erdeifenyő-fiatalosok első tisztításakor kikerülő faanyag nagy része felhasználatlanul az erdőben fekvé marad. Ezért a *Pissodes* fertőzés megelőzése érdekében *Schönharr* (1965) azt javasolja, hogy a tisztításokat augusztusban végezzék.

Ezek a problémák nálunk is jelentkeznek. A hagyományos „fenyőtájakon” kívül a Duna–Tisza közén és a Tiszántúl homokján tízezer hektárt meghaladó fenyőfiatalost kell a következő években tisztítani. Rendkívül fontos tehát, hogy jó tisztítási technológiát, megfelelő irányelveket és gazdaságos megoldásokat kapjanak szakembereink ezekhez a méreteiben egyedülálló tisztítási feladatokhoz.

Ezek indokolják a tisztítások korszerűsítése érdekében beállított kísérleteket.

### A kutatás célja és módszere

A kutatás célja a következő kérdések megoldása volt:

- a) Mikor kell kezdeni és hányszor kell ismételn az erdeifenyő-fiatalosokban a tisztításokat.
- b) Mekkora legyen a tisztítás erélye a különböző tisztítások alkalmával.
- c) A különböző erélyű tisztítások miként befolyásolják a fatermés mennyiségét, minőségét és értékét.

d) Milyen módszerekkel célszerű a tisztítási munkákat végrehajtani, milyen lehetőségek vannak ezen belül a gépesítés számára.

e) Hogyan lehet a tisztítási költségeket csökkenteni.

Az egész ország területén, ahol az erdeifenyő jelenlegi vagy várható szerepe indokolta, kísérleti területeket létesítettünk. Ezek közül csak annyit ismertettek, amennyi a különböző megállapítások igazolásához szükséges.

A kutatás során általában a hosszúlejárátú erdőnevelési és fatermestani kísérletek metodikáját alkalmaztuk (Erd. Kut. 1962). Ezen túlmenően az egyes részfeladatok megoldása érdekében számos olyan vizsgálatot is kellett végeznünk, amelyet kizárólag a racionalizálási célkitűzések érdekében állítottunk be. Ezekre szükség szerint az illető részfeladattal kapcsolatos eredmények ismertetéskor külön kitérek.

#### A kutatás során elért eredmények

Az erdeifenyő-fiatalosok tisztításának racionalizálásával kapcsolatosan először huszonkilenc fatermestani kísérleti terület és két erdőnevelési kísérleti sor állományszerkezeti adatait értékeltük annak érdekében, hogy a tisztítások erélye és a fatermés közötti összefüggést meghatározzuk. A közel azonos termőhelyű 10–20 éves korú fiatalosok adatsoraiból a 4. táblázaton bemuta-

#### 4. táblázat

Sor-sz.	Községhatár, erdőrészlet	Kor	Biológiai felsőmagasság	A FŐÁLLOMÁNY							törzsszám	
				átlagmagassága	átlagátmérője	kör-lapja	fa-tömege	fa-tömeg %	törzsszám			
									1 ha-on	1 ha-on	db	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1.	Csákánydoroszló, 22/f	11	7,5	5,8	6,0	19,84	114,20	100	7078	100		
2.	Kistolmács, 25/d	11	6,5	6,3	10,1	14,92	90,74	79,5	1844	26,1		
3.	Szőce, 13/c	12	6,1	5,9	6,2	16,21	95,02	100	5378	100		
4.	Pórszombat, 13/a	12	6,4	6,1	9,0	16,74	100,41	105,6	2616	48,6		
5.	Kőszeg, 74/a	13	6,0	5,8	6,6	21,86	122,59	100	6344	100		
6.	Felsőmarác, 4/a	13	5,5	5,4	7,8	19,45	108,86	88,8	4122	65,0		
7.	Kerkakutas, 29/b	15	7,0	6,9	7,9	17,45	108,59	100	3533	100		
8.	Pördefölde, 17/c	15	7,2	7,0	10,0	18,80	118,90	109,5	2380	67,4		
9.	Csesztreg, 30/a	17	7,4	7,1	8,2	18,51	115,31	100	3466	100		
10.	Hegyhátszentmárton, 11/d	17	9,8	9,4	11,2	19,39	133,40	115,7	1967	56,8		
11.	Bak, 22/c	20	9,1	8,8	8,6	21,86	145,65	100	3792	100		
12.	Kerkakutas, 32/a	20	10,1	9,7	14,0	20,74	147,57	101,3	1349	35,6		

tom tizenkét kísérleti terület fő-, mellék- és egész állományra vonatkozó adatait.

Ezek a kísérleti területek a tisztításokra vonatkozóan több olyan adatot szolgáltatnak, amelyekből rendkívül hasznos következtetések vonhatók le. Két-két azonos korú terület adatait úgy írtuk egymás alá, hogy először a nagyobb, utána a kisebb törzsszámú következik. A 11., 18., 25. oszlopban a törzsszám-eltéréseket mutattuk ki. A nagyobb törzsszámot 100%-nak vettük és ehhez viszonyítottuk a kisebbet. Ugyanúgy hasonlítottuk össze a hektáronkénti fatömegeket is a 9., 16. és 23. oszlopokban.

A hektáronkénti törzsszám és fatömegadatok összehasonlításából kitűnt, hogy:

1. 10–20 éves korban ugyanaz a fatömeg 40–50%-os törzsszám eltérések mellett is elérhető. Előfordul az is, hogy a kisebb törzsszámú területen nagyobb fakészlet jön létre (8., 10., 22., 24. oszlop). Így például 12 éves korban az egyik területen 6167 db fának 100 m<sup>3</sup>, a másikon 4408 db fának 144 m<sup>3</sup> a fatömege (egész állomány).

2. A kisebb törzsszámú területek főállományának és egész állományának átlagos átmérője 1–3 cm-rel, átlagos magassága pedig 10–90 cm-rel nagyobb, mint a magasabb törzsszámúaké (5., 6., 19., 20. oszlop). 20 éves korban például a 4534 db törzsszámú területen az egész állomány átlagos átmérője 8,5 cm, magassága

A MELLÉKÁLLOMÁNY										AZ EGÉSZ ÁLLOMÁNY					Faterm. oszt. ERTI faterm. t. 1965
átlagmagassága	átlagátmérője	kör-lapja	fa-tömege	fa-tömeg %	törzsszám		átlagmagassága	átlagátmérője	kör-lapja	fa-tömege	fa-tömeg %	törzsszám			
					1 ha-on	1 ha-on						1 ha-on	1 ha-on	db	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
5,0	4,1	1,89	12,59	100	1444	100	5,8	5,7	21,73	126,79	100	8522	100	III	
6,0	8,3	3,38	19,99	158,8	622	43,1	6,0	9,6	18,29	110,73	87,3	2466	28,9	III	
4,6	3,6	0,80	5,31	100	789	100	5,8	5,9	17,00	100,33	100	6167	100	III	
6,0	7,4	7,65	44,12	830,8	1792	227,1	6,0	8,4	24,39	144,53	144,1	4408	71,5	III	
5,3	5,2	2,63	13,97	100	1234	100	5,7	6,4	24,49	136,56	100	7578	100	IV	
5,1	6,2	2,56	15,29	109,5	833	67,5	5,3	7,5	22,01	124,14	90,9	4955	65,4	IV	
6,0	6,4	7,69	46,39	100	2389	100	7,0	7,3	25,14	154,98	100	5922	100	IV	
7,0	7,7	2,07	12,70	27,4	450	18,8	7,0	9,7	20,88	131,60	84,9	2830	47,8	IV	
7,0	7,3	7,10	44,59	100	1700	100	7,0	7,9	25,61	159,90	100	5166	100	IV	
8,2	7,3	4,04	27,08	60,7	955	56,2	9,2	10,1	23,43	160,48	100,4	2922	56,6	III	
8,7	8,0	3,73	24,69	100	742	100	8,8	8,5	25,59	170,34	100	4534	100	IV	
9,0	12,4	7,29	51,73	209,5	609	82,0	10,0	13,5	28,03	199,30	117,0	1958	43,2	III	



2. ábra. A baki tisztítási kísérleti terület

8,8 m, az 1958 db törzsszámú területen pedig 13,5 cm, illetve 10,0 m. Ez azt jelenti, hogy nemcsak a fatermés mennyisége, hanem értéke is lényegesen javult a kisebb törzsszámú területen. Az erősebben tisztított erdeifenyő-fiatalosok hamarabb érik el az ipari méreteket.

3. A mellékállomány (12–18. oszlop) átlagos adatai is nagyobbak a kisebb törzsszámú fiatalosokban. A kitermelhető fatömeg átlagos átmérője 1–4 cm-rel vastagabb, magassága 0,3–1,0 m-rel nagyobb ezeken a kísérleti területeken. Az előhasználat során tehát méretesebb és értékeesebb faanyagot kapunk. Ez a nevelővágások gazdaságosságát tovább növeli.

A 4. táblázatban ismertett kísérleti területek kivétel nélkül Nyugat-Dunántúlon vannak. Termőhelyi viszonyaik közel egyező képet mutatnak. Talajuk pseudoglejes agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Az évi csapadék 800–900 mm között változik. Az átlagos évi középhőmérséklet 9–10 C° között van.

A tisztítások racionalizálása érdekében 5–10 ha-os kísérleti területeket is létesítettünk, ahol a különböző tisztítási eljárásokat üzemi viszonyok között végeztük el és értékeltük. Ezek a kísérleti területek a következők:

1. Bak	12 ha	6 éves	Zala megye
2. Kiskunhalas 101	8 ha	6 éves	Bács-Kiskun megye
3. Kunbaracs	12 ha	8 éves	Bács-Kiskun megye
4. Guth	10 ha	9 éves	Hajdú-Bihar megye
5. Rönök	20 ha	10 éves	Vas megye
6. Tapsony	10 ha	11 éves	Somogy megye
7. Kiskunhalas 118	10 ha	12 éves	Bács-Kiskun megye
8. Csipkerek	10 ha	14 éves	Vas megye

A 2. ábrán bemutatom a baki tisztítási kísérleti területet.

A felsorolt területeken folyó kísérletekre a tisztítások megkezdése előtt külön metodikát készítettünk, amelyet a következőkben ismertetek:

### *Erdeifenyő tisztítási technológiai kísérletek metodikája*

*A kísérlet célja:* Az erdeifenyő-fiatalosok tisztításának racionalizálása. Új tisztítási eljárások kialakítása annak érdekében, hogy a tisztítási feladatok kevesebb munkaerővel, rövidebb idő alatt egyszerű módon elvégezhető legyenek és ezáltal a fatermesztés gazdaságosságát fokozzuk.

#### *A kísérleti területek létesítése*

*A kísérleti terület kiválasztása:* A kísérleti cél megvalósításához nagyobb, 5–10 ha-os, egyöntetű, azonos korú (4–6 és 12–14 éves) erdeifenyő-fiatalosokra van szükség. 4–6 éves korú fiatalosokban az első tisztítási, a 12–14 éves korúakban a második tisztítási kísérleteket végezzük el.

*A kísérleti terület kitűzése:* A kiválasztott területet legkevesebb 5 részre, parcellára osztjuk fel úgy, hogy egy-egy parcella nagysága minimálisan 1 ha, vagy ennek egész számú többszöröse legyen.

#### *A tisztítás végrehajtása az egyes parcellákon:*

*I. parcella:* 10 m-enként (minden 10. sor 1×1 m hálózat esetén) egy sort válogatás nélkül kitermelünk, a két szomszédos sor erősebb, benyúló oldalágait felnyessük, hogy a közlekedést ne akadályozzák. Ezáltal a parcellát 10 m széles

sávokra osztjuk. A kitermelt sor helyén a feltárási ösvényen indulnak el a munkások és jobbra-balra 5—5 m-re felnyesik a javafa jelölteket, a böhöncöket nyakalják, vagy szükség szerint eltávolítják. Ezenkívül ki kell vágni a rossz alakú, száradó, beteg fákat is. A kitermelt faanyagot, gallyfát a feltárási ösvényen a közelítő útra kihúzzák.

*II. parcella:* A munkát ugyanúgy hajtjuk végre, mint az I. parcellában, csak itt 6 m-enként vágunk feltárási ösvényeket (minden 6. sor  $1 \times 1$  m hálózat esetén). A visszamaradó 5 sor közül a középsőt nem tisztítjuk, mivel a következő tisztításkor ezt a sort válogatás nélkül kitermeljük.

*III. parcella:* Minden második sort válogatás nélkül kitermelünk, a visszamaradó sorokból nem termelünk ki mást, csak az elszáradtakat. A böhöncöket kizárólag nyakaljuk. A javafa jelölteket fel kell nyesni.

*IV. parcella:* Ebben a parcellában teljesen azonos módon kell végezni a tisztítást az illető erdőgazdaság területén eddig alkalmazott tisztításokkal. Amennyiben az üzemi tisztítások alkalmával minden fát felnyesnek, akkor itt is el kell végezni a teljes felnyesést.

*V. parcella:* A parcellát érintetlenül hagyjuk, ebben más munkát nem végzünk, mint a károsított, beteg egyedek eltávolítását, hogy ezzel a károsítók esetleges elszaporodását megakadályozzuk.

*VI. parcella:* 10 m-enként hossz- és keresztirányban 2 m széles feltárási ösvényt vágunk (a 10. és a 11. sort kitermeljük). Az így kialakított négyzeteken belül a böhöncöket kizárólag nyakaljuk, az elszáradt és beteg törzseket kivágjuk, a javafa jelölteket felnyessük.

*VII. parcella:* Az egész állományt felnyessük és válogatva minden második fát (a rosszabb minőségű gyengébbet) kitermeljük úgy, hogy a tisztítás után a visszamaradó fák szabályos hálózatban álljanak.

*VIII. parcella:* Az egész állományt felnyessük, minden második fát (gyengébbet) nyakaljuk. Ezt a parcellát csak *első* tisztításkor létesítjük.

*IX. parcella:* 8 m-enként feltárási ösvényt vágunk, ezen az almot jobbra-balra 1 m szélességben elgereblyézzük. A 8 m-es sávon belül a javafákat felnyessük, az elszáradtakat kitermeljük, összevágjuk és az állományban egyenletesen elterítjük. Ezt a parcellát lehetőleg a közlekedéstől távolabb helyezük el a tűzvédelem miatt.

*X. parcella:* 8 m-enként hossz- és keresztirányban 2 m-es feltárási ösvényt vágunk. A 4 legszebb fát felnyessük és a tisztítás során az őket gátló egyedeket eltávolítjuk.

*A faállomány és a kitermelt faanyag, valamint a felnyesett fák felvétele, a tisztításkor szükséges munkaidő megállapítása:*

a) A felvétel során először le kell írni a fiatalos történetét. Mikor, milyen talaj-előkészítés után, hány éves csemetével, milyen hálózatban telepítették. Hány évig, milyen módon ápolták.

b) Lehetőség szerint el kell végezni a termőhely részletes feltárását is.

c) Parcellánként elszórva meg kell mérni a magasságát és a mellmagassági átmérőjét 10 db kimagasló, 10 db uralkodó, 10 db közbeszorult, 10 db alászorult fának; erről megfelelő kimutatást kell készíteni.

5. táblázat. Kimutatás az erdeifenyő tisztítási technológiai kísérleti területek adatainak, matematikai-statisztikai kiértékeléséről

Kísérleti terület	$W_{I-V}$		$S_x$		$S_y$		$CV_x$		$CV_y$		r korrelációs koefficiens
	szórászélesség		szórás		variációs koefficiens						
	törzsszám db/ha	fatömeg m <sup>3</sup> /ha	törzsszám	fatömeg	törzsszám %	fatömeg %					
Csipkerek 10/i	4080	62,205	1873,82	28,37	39,04	20,23			0,95		
Rönök 4/b, 5/b	3120	64,613	1284,26	31,13	33,87	32,53			0,82		
Kiskunhalas 101/b	2980	49,35	1071,69	20,33	19,12	19,04			0,41		
Kiskunhalas 118/a	3750	85,39	1520,07	34,37	31,23	40,42			0,94		

d) Meg kell határozni az egyes parcellákban előírt tisztítások végrehajtásához felhasznált munkaórák összegét.

e) Parcellánként meg kell adni a felnyesett javafajeltek darabszámát, valamint a kitermelt fák darabszámát, esetleg mellmagassági átmérőjét.

f) Parcellánként fel kell venni a nyakalt és a kivágott böhöncök darabszámát.

g) Ezeken kívül fel kell jegyezni minden olyan megfigyelést vagy a munka közben felmerült problémát, egyéb tényezőt, amelynek a kísérletek kiértékelése során szerepe lehet.

h) A kísérletről részletes naplót kell vezetni.

#### Egyéb megjegyzések:

A tisztítási technológiai kísérletek során az egyes parcellákban előírt munkákat *üzemszerűen* kell végrehajtani úgy, mintha az illető módszert a gyakorlatban általánosan alkalmazzák.

Az ismertetett metodika szerint a nyolc kísérleti területen 0,5–1,0 ha-os parcellákat létesítettünk és elvégeztük különböző módszerekkel és különböző eréllyel a tisztításokat. A tisztítások után Csipkerek, Rönök és Kiskunhalas határában létesített kísérleti területek adatait matematikai-statisztikai úton értékeltük. Az 5. táblázatban kimutatott értékekből lemérhető a különböző tisztítások eredményeként kialakult törzsszám- és fatömegszórás nagysága.

A tisztítások fatermési hatásait ismételt visszatérések alkalmával tovább vizsgáljuk. Az elvégzett munka eredményeként azonban máris levonhatunk néhány olyan következtetést, amely támpontul szolgálhat a gyakorlat számára az erdeifenyvesek tisztításának racionalizálásához.

#### A kísérletek első eredményeinek összefoglalása

##### 1. Az erdeifenyő-fiatalosokat elegendő összesen kétszer tisztítani.

Az első tisztítás ideje az erőteljes böhöncösödés szakaszában van. Ez általában arra az időszakra esik, amikor a fiatalos az 1,5 m-es átlagos magasságot eléri. A tisztítás fő célja ekkor a böhöncök és a túlzott mértékben előrenövő egyedek

visszaszorítása. Ez történhet töről való eltávolítással, nyakalással, zöldnyesséssel.

A nyakalás (fejelés) *magasságára* külön ügyelni kell. Túl magas nyakalás nem szolgálja elegendő mértékben a környező kiváló fák megsegítését, a túl alacsony pedig a fa gyors kiszáradásához vezet. *Általános irányelveként fogadhatjuk el azt, hogy a nyakalást két ágörvvel lejjebb kell végezni, mint amilyen magas a megsegíteni kívánt fa.*

A nyakalás előnye az, hogy záródásbontás nélkül oldható meg vele a törzsszámcsökkentés, az állományba be nem illeszthető egyedek megrendszabályozása. Ez a szempont az alig záródott fiatalosban rendkívül lényeges. Csak így válik lehetővé a korai tisztítás, ami végeredményben jelentős költségmegtakarítással és a fatermés értékének növelésével jár.

A második tisztítást akkor célszerű elvégezni, amikor a fiatalos a 4–5 m-es magasságot elérte. A termőhelytől függően ez az időszak a 10–14 éves korra esik. A második tisztítás alkalmával el kell távolítani a nyakalt csonkfákat és a rossz növéstű, elszáradt, beteg egyedeket. Az ígéretesnek látszó fákat erőteljes törzsszámapasztás útján elegendő növtérhez kell juttatni.

2. A tisztítás *erélye olyan mértékű legyen, hogy az első tisztítás után 6–8 éves korra hektáronként 6–7000 db, a második után 12–15 éves korra 3–4000 db fa maradjon vissza 1 hektáron.*

3. A tisztítási munkák gazdaságos végrehajtása érdekében a tisztításra *szánt területet fel kell tární, megfelelő nagyságú részekre kell osztani, hogy a fiatalos legbelső és legtávolabbi részében is intenzíven, ugyanakkor kevés ráfordítással lehessen a munkát elvégezni.*

4. Az általánosan alkalmazott feltáró hálózaton kívül, ahhoz csatlakozva, a fiatalosban feltáró ösvényeket kell létesíteni. A feltáró ösvények szélessége 1,5 m, egymástól való távolsága pedig 6–10 m legyen.

5. Az állomány célszerű beosztását és belterjesen racionális kezelését elősegíti a soros telepítés. Törekedni kell az erdősisítés alkalmával mindenütt, ahol mód van rá, a sorok szabályos kialakítására.

6. Az 1,0–1,5 m-es sortávolságú fiatalos tisztításának legcélszerűbb módja a következő: *Minden hatodik sort válogatás nélkül ki kell termelni, hogy az így létesített feltáró ösvényen a közlekedést és a kivágott anyag kihúzását meg lehessen oldani. A munkások az ösvényről kiindulva végzik a tisztítást. Jobbra és balra 2–2 soron felnyesik a javafa-jelölteket, eltávolítják a káros és nem szükséges egyedeket, végrehajtják a nyakalást. Így a visszamaradt 5 sorból a 2 szélsőn válogatómunkát lehet végezni. A középső soron csupán a böhöncöket távolítják el, valamint azokat az egyedeket, amelyek a következő beleyüléskor (első gyéritésig) a szomszédos sorok kiváló egyedének növekedését gátolják. Az első gyérités alkalmával ez a sor szintén kikerül. Így mód nyílik arra, hogy a fennmaradó sorokban, az ösvényen haladva, motorfűrészsel a fakitermelést, kézi fűrészsel pedig a nyesést gyorsan és veszély nélkül el lehet végezni.*

A 3. ábrán látható kép a kiskunhalasi 8 éves korú erdeifenyő fiatalosban létesített 2,5 m széles feltáró ösvényről készült. Amint látható, a záródás a következő évben helyreáll. Az ösvénynek tűzvédelmi szempontból is van jelentősége.



A sűrű fiatalos megközelítésén túlmenően problematikus a kikerülő faanyagnak az utakra való kiszállítása. A közelítő nyomon ez motoros csörlővel, kézi erővel és lóval egyaránt megoldható.

7. A termelési célkitűzéseket a tisztítások alkalmával figyelembe kell venni. A munkát a lehető legegyszerűbben kell elvégezni. Minden olyan tevékenységet meg kell szüntetni, amely nem jár kellő gazdasági eredménnyel.

8. Adott termelési cél esetén, pl. farostfa-, papírfatermelés, elfogadható az a megoldás is, hogy kis motorfűrészsel minden második sort kitermeljük. Ilyen megoldást mutat a 4. ábra. Ezen látható, hogy a fiatalosok törzsszámának felére való csökkentése után az  $1 \times 1$  m-es hálózatban telepített állomány majdnem teljesen záródott maradt. A fiatalos kora: 11 év.

Ezekre a sorokra  $45^\circ$ -os szögben 50–80 m távolságban közelítő utakat célszerű vágni. A derékszögben kiképzett utak nem felelnek meg azért, mivel a feltáró ösvényekről a 4–5 m hosszú fákkal ezekre nem lehet rákanyarodni. A közelítő útnak a hegyes szögben való kialakítását is a szállítás irányának megfelelően kell kiképezni. A kitermelt faanyagot legcélszerűbb csörlős traktorral kiközelíteni. A traktor a közelítő útra csörlőzi a kötegeket és onnan több köteget együtt tud továbbszállítani. Ez a megoldás 5 ha-nál nagyobb területű fiatalosokban gazdaságos.

Amennyiben a feltáró ösvény szélessége az 1,5 m-t nem haladja meg, akkor célszerű az ösvény melletti sorok fáinak oldalágait 2 m magasságban, az ösvény felőli oldalon felfnyesni.



3. ábra. Feltáró ösvény a kiskunhalasi kísérleti területen



4. ábra. A csipkerekai tisztítási terület kísérleti parcellája, ahol minden második sor válogatás nélkül kikerült

9. Ma még eléggé általános az a helytelen gyakorlat, hogy a fiatalos minden fáján száraz nyesést végeznek. Az 5. számú ábrán a csipkerekai kísérleti terület látható, amelyet közvetlenül a régi módszerű üzemi tisztítás után létesítettünk, hogy ennek a tisztítási módnak is lemérhessük a hatását. A képen sok olyan felnyesett fa látható, amelyet a következő nevelővágás alkalmával eltávolítanak. *Meg kell tiltani az összes törzsek felnyesését, mivel az nem gazdaságos, csupán felesleges költségtöbbletet okoz.*

10. *A száraz nyesést a második tisztítás alkalmával kell elvégezni. 3–4 m-es hálózatban a legkiválóbb fákat kell felnyesni úgy, hogy az első, többnyire „félszáraz” élő ágat is lenyessük.*

A nyesést 2 m magasságig kengyeles kézi fűrésszel célszerű végezni. 2–4 m-ig jól bevált az alumínium csőre csavarokkal erősített ERTI ágnyeső fűrés.

A javafa-jelöltek felnyeséséhez 12 év körüli erdeifenyő fiatalosban átlagosan hektáronként 50 munkaórára van szükség. 5 Ft-os órabérrel számolva ez 250 Ft-ot jelent, ami 1 m<sup>3</sup> fenyő fűrészlének minőségének javulásából már megtérül.

11. A tisztítások egyik fő célja a korona helyes kialakítása legyen. Ennek érdekében a legkiválóbb egyedek részére elegendő növéterről kell gondoskodni. Az előbbieken meghatározott törzsszámcsökkentéssel olyan koronaméreteket érhetünk el, mint amilyen a 6. ábrán látható. *A tisztítások befejezésére, 15 éves korra, az élő koronarész hossza a famagasság felénél ne legyen rövidebb. A koronahossz a koronaátmérőnek kétszerese legyen.*

A 6. ábrán bemutatott fa méretei ezeknek a követelményeknek megfelelnek. Az ágak a nagyobb növéter ellenére sem mondhatók túlzottan vastagnak, a törzshöz hegyes szögben hajlanak. Természetesen a tisztítások megkezdésekor ez a fa sem a képen látható módon nézett ki,



5. ábra. A csipkerekai kísérleti parcella, ahol minden fa felnyesése megtörtént



6. ábra. Felnyesett javafa a csipkerekai kísérleti területről

mivel a törzset végig száraz ágak borították. A felnyesés helye az ágörveknél jól látható.

A javafa-jelöltek kiválasztásakor tehát nem jelent akár a földig ágas (száraz ág) törzs sem kizáró okot arra nézve, hogy egy-egy fát javafának minősítsünk vagy sem. A szakembernek kell annyi ítélőképességgel rendelkeznie, hogy a fák pillanatnyi képéből következtetni tudjon azok maradandóan lényeges jellemvonásaira.

A válogató tisztítás alkalmával tehát szükséges, hogy a javafa-jelöltektől megkívánjuk a következő tulajdonságokat:

- A) Egyenes, hengeres törzs.
- B) Megfelelő méretű korona.
- C) Kifogástalan egészségi állapot.

Az ágtisztaság követelményéről le kell mondanunk, bár esetenként, megfelelő termőhelyeken a II. szint kiképzésével törekedni kell ennek elérésére is.

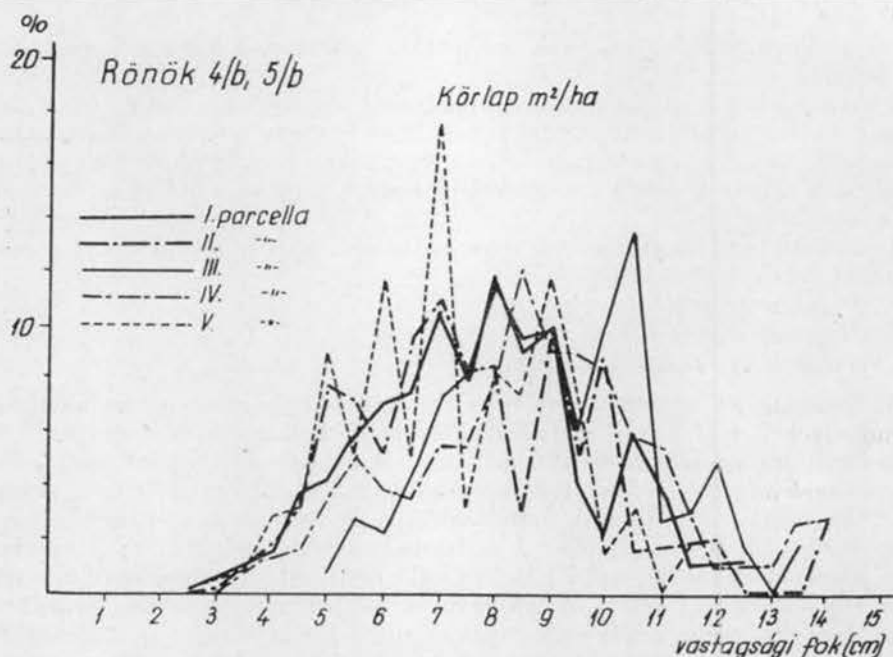
A kiváló fák nyesése a fatermés minőségének növelése érdekében hazánk erdeifenyveseinek nagyobb részében szükséges és a termelési céltől függően az is marad.

12. Az erdeifenyő fiatalosok tisztításának ésszerűsítését az elegyítés legtöbbször gátolja. Az elegyes erdőtümbök kialakítása feltétlenül indokolt; ez azonban nem jelentheti a terület apró foltokra való bontását. Az erdeifenyő-koronák közé vagy azok fölé növekvő fényigényes lombos fajok a megtermelhető fenyő faanyag mennyiségét csökkentik és rontják a minőséget is. Ezzel szemben az árnyat tűró bükk, gyertyán és hárs az alsó szintben javítja a törzsmiőséget és 10–30%-kal növeli a fatermést.

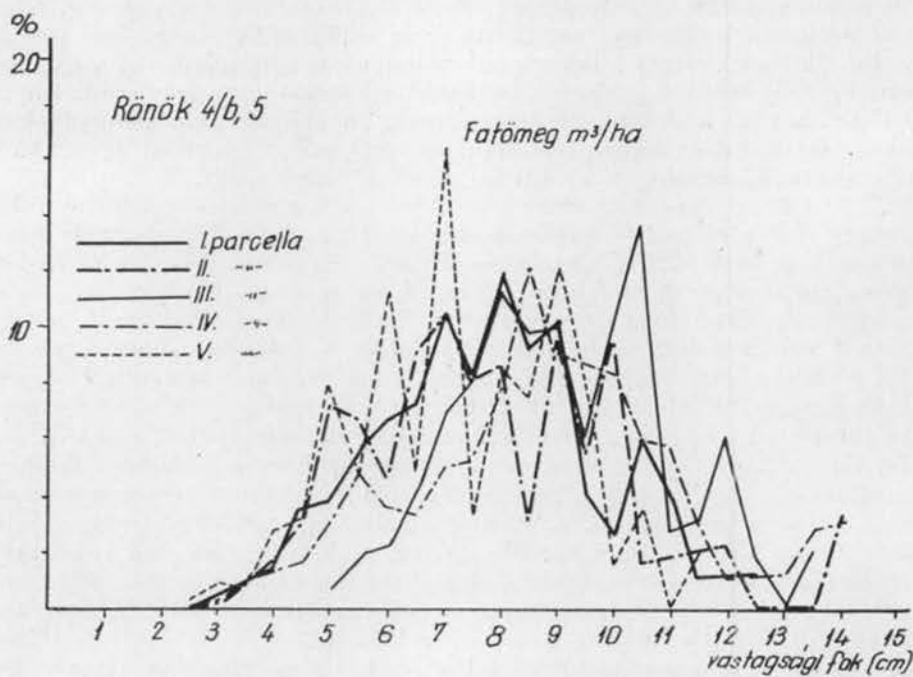
Az erdeifenyvesekben a fényigényes fajok szálanként elegyített egyedek időben el kell távolítani. Különösen vonatkozik ez az alföldi erdeifenyvesekre, ahol az egyedül álló szürke nyár-, akác-törzsek a fenyők között rendkívül nagy kárt okoznak. A tisztítások racionalizálásának érdekében meg kell szüntetni az erdeifenyvesekben a szálankénti elegyítést, az ún. előhasználati állományokat. Ezek a fenyők fatermésében rendkívül súlyos károkat okoznak, ugyanakkor nehéz feladatok elé állítják a tisztítási munkák végrehajtóit.

13. A tisztítások racionalizálása érdekében ki kell alakítani a helyes munkaszervezetet, a képzett tisztító munkacsapatokat. Gondoskodni kell megfelelő minőségű munkaeszközökről. Kísérleteink során a 10 fős munkacsapat vált be legjobban. 2 fő pásztát vág, 3 fő közelít, 2 fő végzi a nyesést, 3 fő végzi a nyakalást és a töről való eltávolítást. Az egyes munkák térbeni elterjedése a következő: pásztavágás — anyagkihordás — töről való eltávolítás — böhöncnyakalás — nyesés. Ezért a munka beindításakor a különböző munkafázisokat legalább 2–3 óras különbséggel kell kezdeni. Így a tisztítás futószalagszerűen végezhető, a munkahelyen torlódás nem lesz, a baleseti veszély pedig minimálisra csökken.

14. Vizsgálataink szerint az egyes vastagsági fokokban a körlap és a fatömeg relatív aránya közel azonos. Ezért javasoljuk a tisztítások erélyének a körlapra vonatkoztatott meghatározását. A jelenleg alkalmazott módszer szerint a belelyülés erélyét a törzsszámra vonatkoztatják. Ez a fatömegre csak kevés tájékoztatást ad. A körlap meghatározására gyors módszerek állnak rendelkezésre. Segítségével a kikerülő és visszamaradó fatömeg arányára megbízható eligazítást kapunk. A 7. ábrán a fatömeg, a 8. ábrán a körlap %-os megoszlását tüntettük fel a rönöki kísérleti tisztítási területekre vonatkozóan. A görbék futása a két ábrán közel azonosnak mondható.



7. ábra. A fatömeg megoszlása az egyes vastagsági fokokban a rönöki kísérleti területen



8. ábra. A körletlap megoszlása az egyes vastagsági fokokban a rönöki kísérleti területen

Ebben a tanulmányban a téma teljes feldolgozására nem törekedhettem az eltelt kutatási idő rövidege miatt. Az ismertetett néhány eredmény megítélés szerint az erdeifenyvesek ápolásának és tisztításának racionalizálását elősegíti. A szakembernek kell eldöntenie azt, hogy adott esetben munkaterületén melyik javaslatot milyen mértékben alkalmazza.

A téma kutatását tovább folytatjuk. A kísérleti területekre történt visszatekintés, az ismételt felvételek után minden bizonnyal az eddigieknél is nagyobb eredményre számíthatunk.

#### Irodalom

- Jachwitz, E.* (1962): Forelping melding om arbeidsundersokelser ved avstandsregulering i unge furubestand. Meddel. Norske Skogsforsoksv. Vollebakk. 17. 4: 212—250.
- Kräuter, G.* (1964): Ein Beitrag zur Rationalisierung des Pflegearbeiten in Kiefernjungbestockungen. Soz. Forstwirtschaft, Berlin, 14. 7: 203—205.
- Loycke, H. J.* (1964): Wege zur Rationalisierung der Jungbestandspflege. Allg. Forstzeitsch. München, 19. 31: 459—463.
- Paul, H.* (1963): Die Rationalisierung der Jungbestandspflege. Allg. Forstzeitschr. München, 18. 23: 282—288.
- Skirja, T. M.—Bicko, F. I.* (1965): VTV na rubkah promezsutočnogo pol'zovanija. Leszn. Prom., Moszkva, 43. 5: 22.
- Solymos R.* (1965): Erdeifenyveseink ápolása és nevelése az erdőnevelési és fatermesi kutatások legújabb eredményeinek tükrében. Az Erdő, 14. 3: 113—120.
- Solymos R.* (1966): Irányelvek az erdeifenyvesek gazdaságos tisztítására. Az Erdő, 15. 6: 244—250.
- Schönharr, J.* (1965): Die Auswirkungen rationeller Läuterungsmethoden auf die Vermehrung von Borkenkäfern dargestellt am Beispiele der Kiefer. Allg. Forstzeitsch. München, 20. 4: 37—40.
- Wagenknecht, E.—Henkel, W.* (1962): Rationelle Dickungspflege. Neumann, Radebeul u. Berlin, 176 p.
- Wagenknecht, E.* (1962): Rationalisierung des Waldbaus. Sitzungsberichte DAL, 11. 7: 20 p.

Érkezett: 1966. XII. 22.

#### РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ МЕР УХОДА ЗА ЛЕСОМ И ПРОЧИСТОК В СОСНЯКАХ

В Венгрии 41% лесной площади занимают насаждения возраста 1—20 лет. Поэтому лесхозам приходится на площади около 400 тысяч гектаров проводить работы по уходу за лесом и прочисткам. Площадь хвойных лесокультур и молодняков выросла до 50 тыс. га. Преобладающую часть хвойных насаждений занимает сосна обыкновенная. Рубки ухода за лесом и выращивание сосновых молодняков требуют заботы и больших денежных средств, поэтому возникла необходимость их рационализации.

По этому вопросу опытные работы начались осенью 1961 г. В лесокультурах на 45 делянках изучалась влияние на приживаемость и рост сеянцев сосны обыкновенной разных видов ухода, а именно: уход с применением серпа, мотыжение полосами, мотыжение лунками, сплошное мотыжение. Рядом с опытными площадками одна делянка оставлялась без ухода, для контроля.

На основании данных учета за прошлые 5 лет, в условиях избыточного увлажнения, в горных и холмистых районах страны относительно сосняков можно было установить следующее:

1. Различные способы ухода имеют незначительное влияние на рост саженцев. Достигнутая прибавка по приросту несоразмерна расходам по уходу (мотыжение).

2. В сосняках горных и холмистых районов, где механизированный уход невозможен, достаточно в течение 2—3 лет после посадки один раз в год срезать травянистые растения серпом.

3. Где это возможно, следует применять химический метод борьбы с сорняками. Особенно экономично этим способом осуществлять уничтожение отпрысковых букетов сорняков.

В целях рационализации прочисток в сосняках, в более характерных районах страны, на 37 опытных площадках на площади 80 га проводились опытные работы в течение 5 лет. Влияние на ход роста рубок ухода, проводимых разными способами и с разной интенсивностью, после учета опытных площадок, стало возможным определить со следующими заключениями:

1. В молодняках сосны обыкновенной достаточно проводить прочистку два раза, в возрасте 6—8 и 12—14 лет, когда деревья достигают высоты соответственно 1,5—2 м и 4—5 м. При первой прочистке следует обезвершинивать деревья типа «волк» и проводить обрезку сучьев. Вторая прочистка уже должна иметь характер выбора в пользу лучших деревьев (селекционный характер).

2. После первой прочистки следует оставлять 6—7 тыс., а после второй прочистки 3—4 тыс. деревьев на гектар.

3. Площадь прочистки следует освоить дорожками. Самым целесообразным оказывается при посадке рядами (расстояние между рядами 1,2; 1,5 м) вырубка каждого шестого ряда. Встающих пяти рядах прочистку следует проводить в двух крайних рядах с обеих сторон, а средний ряд при второй прочистке также будет вырублен. Таким образом не только при прочистке, но также и при прореживании можно повысить степень механизированности работ. Древесину на дорожках можно трелевать конной тягой или моторной лебедкой.

4. В молодняках сосны обыкновенной допускается образка сучьев только у кандидатов в деревья будущего.

5. В интересах упрощения прочисток следует перейти с подеревного смешения пород к созданию смешанных лесных массивов.

## DIE RATIONALISIERUNG DER JUNGWUCHSPFLEGE UND REINIGUNG BEI DER KIEFER

In Ungarn nehmen die 1- bis 20-jährigen Bestände 41% der gesamten Waldfläche ein. Deshalb müssen die Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebe auf rund 400 000 ha Jungwuchspflege- und Reinigungsarbeiten durchführen. Die Fläche der Nadelkulturen und -dickungen stieg auf 50 000 ha. Die Nadelbestände werden überwiegend von der gemeinen Kiefer gebildet. Da die Pflege und Erziehung der Kieferjungbestände stets grössere Sorgen und Aufwände bedeutet, wurde die Überprüfung der Möglichkeiten ihrer Rationalisierung nötig.

Die Versuche erfolgten seit Herbst 1961. In Kulturen wurde auf 45 Versuchspartzen die Wirkung verschiedener Pflegemassnahmen (Freischneiden mit der Sichel; streifenweises, plattenweises und vollflächiges Hacken) auf Anwachsen und weiteres Wachstum der Kiefernpflanzen geprüft. Neben den Versuchsflächen wurde je eine Kontrollparzelle belassen, auf denen keinerlei Pflege erfolgte.

Aus den Erhebungsdaten der vergangenen 5 Jahre können für die niederschlagsreichen Kieferbeständen des Hügel- und Berglands folgende Feststellungen gemacht werden:

1. Die verschiedenen Kulturpflegemassnahmen beeinflussen das Wachstum der gesetzten Forstpflanzen nicht wesentlich. Der erzielte Mehrzuwachs steht in keinem Verhältnis zu den Kosten der Pflege (des Hackens).

2. In den Kieferjungwüchsen des Hügel- und Berglandes, wo eine maschinelle Pflege nicht möglich ist, genügt ein jährlich einmaliges Freischneiden der Kulturen von den Gräsern mit einer Sichel, 2 bis 3 Jahre hindurch nach der Aufforstung.

3. Wo es nur möglich ist, sollen Unkräuter und Unhölzer chemisch bekämpft werden. In dieser Weise ist das Ausrotten der Ausschlagbüsche besonders wirtschaftlich.

Zur Rationalisierung der Reinigung der Kieferjungbestände wurden in typischen Teilen des Landes 37 Versuchsflächen mit einer Gesamtausdehnung von 80 ha angelegt und 5 Jahre lang geprüft. Die ertragskundlichen Wirkungen der auf verschiedene Weise und mit unterschiedlicher Intensität durchgeführten Pflegehebe konnten nach der Er-

hebung der Versuchsflächen eindeutig ermessen werden. Als Ergebnis der Untersuchungen kann festgestellt werden:

1. Es genügt die Kieferndickungen zweimal zu reinigen, und zwar im Alter von 6 bis 8 sowie von 12 bis 14 Jahren, das heisst bei einer Bestandeshöhe von 1,5 bis 2 m bzw. von 4 bis 5 m. Bei der ersten Reinigung soll die Einschränkung bzw. die Köpfung der Protzen erfolgen. Die zweite Reinigung soll im Interesse der Wertbaumanwärter schon einen Auslesecharakter haben.

2. Nach der ersten Reinigung sollen je ha 6000 bis 7000 Stämme, nach der zweiten 3000 bis 4000 Stämme belassen werden.

3. Die Reinigungsfläche soll durch Pfade erschlossen werden. Bei Reihenpflanzungen (mit einem Abstand von 1,2 oder 1,5 m) soll eine jede sechste Reihe gänzlich entfernt werden. Bei den belassenen Reihen soll die Reinigung in je 2 äusseren Reihen erfolgen. Die mittlere Reihe wird bei der 2. Reinigung ebenfalls entfernt. Dadurch kann der Mechanisierungsgrad nicht nur bei der Reinigung, sondern auch bei der Durchforstung erhöht werden. Das anfallende Holz kann auf den Pfaden mit Pferden oder Motorseilwinden wirtschaftlich gerückt werden.

4. In den Kiefernbeständen dürfen nur die Wertholzanzwärter geastet werden.

5. Zur Vereinfachung der Reinigungen soll von der stammweisen Mischung auf die Bildung von gemischten *Waldblocken* übergegangen werden.

# A FEKETE FENYŐ FATÖMEGE

DR. SOPP LÁSZLÓ

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa  
Sopron

Fekete fenyő-állományaink fatömegét napjainkig K. Böhmerle által 1893-ban készített osztrák fatömeg táblák számsorainak segítségével állapítottuk meg. Böhmerle külön táblázatot készített a 80 éves, 80–120 éves, valamint a 120 éven felüli korban levő faegyedekre, illetve állományokra (Bund K., 1912).

Hazai viszonyaink között a fatömeg táblák összeállításakor korosztályonkénti elkülönítésre nem volt szükség, mivel megfigyeléseink során már 80 éven felüli állományokat is alig találtunk.

A szóban levő fatömeg tábla adataival részletesen nem foglalkozunk. A hazai és az osztrák fatömeg táblák számsorai között mutatkozó hasonlóságokról, illetve eltérésekről az 1. táblázat ad felvilágosítást.

Mint ebből kitűnik, hazai felvételeink általában nagyobb fatömeget mutatnak ki (–0,3-tól +16,6, azaz átlagosan 7–8%-kal többet), mint az osztrák fatömeg táblák hasonló számsorai. (Megjegyezzük, hogy a fatömeg adatok összehasonlításakor méreteltolódások miatt az osztrák fatömeg táblák 80 éven felüli adatait is igénybe vettük.)

1. táblázat. A hazai és az osztrák fekete fenyő összes fatömeg-számsorainak összehasonlítása

h	Hazai	Osztrák	Eltérés	h	Hazai	Osztrák	Eltérés
m	m <sup>3</sup>		%	m	m <sup>3</sup>		%
10 cm-nél (80 éves korig)				20 cm-nél (80 éves korig)			
5	0,045	0,039	+ 15,4	10	0,245	0,212	+ 15,6
10	0,057	0,053	+ 7,5	15	0,303	0,281	+ 7,8
15	0,070	0,069	+ 1,4	20	0,361	0,354	+ 2,0
20	0,084	—	—	25	0,419	—	—
40 cm-nél (80–120 éves korig)				60 cm-nél (120 éven felül)			
15	1,239	1,063	+ 16,6	20	3,260	2,914	+ 11,9
20	1,484	1,420	+ 4,5	25	3,807	3,561	+ 6,9
25	1,733	1,738	– 0,3	30	4,353	4,216	+ 3,2
30	1,982	—	—	35	4,879	4,874	+ 0,1

Megjegyzés: Az összehasonlításhoz 100%-nak az osztrák fatömeg táblák számsorait vettük.



Az eltérés okát a felvételi, illetve a feldolgozási munkákban; és nem utolsósorban az állományok különböző szerkezetében látjuk. Lehet a két fatömeg-tábla számsorai között mutatkozó eltérések oka az is, hogy az összes fatömeg számsorainak levezetésekor az 5 cm-nél vékonyabb gally fatömegét (amely átlagosan az összes fatömeg 19%-a) lombbal, illetve fenyőtűkkel együtt értékeltük (amely viszont a vékonyfa 30—40%-át is elérheti), ugyanakkor nincs tudomásunk arról, hogy *K. Böhmerle* a feketefenyő összes fatömegének megállapításakor ezt számításba vette-e? Amennyiben nem, úgy a két fatömeg-tábla számsorai között lényeges eltérés nincs.

Vizsgálataink során 1555 db törzset mértünk meg. Az 5 cm-nél vékonyabb gallymennység megállapítására, továbbá a kéregvastagságok, illetve kéregszázalékok meghatározására minden törzs adatát felhasználtuk. Méréseket végeztünk az 5 cm-nél vékonyabb gallymennység túsázalékának megállapítására is, s ez utóbbit a gally-, illetve az összes fatömeg számsorainak levezetésekor számításba vettük. A fajsúly megállapítása céljából pedig 225 esetben xylometráltunk.

2. táblázat. A feketefenyő fatömeg és egyéb növekedési tábláihoz gyűjtött vizsgálati anyag

Felvételi helyek	Bemért törzsek
	db
1. <i>Ligettanya-Ófehértó</i> 2-es táj (Szabolcs-Szatmár m. baktalórántházi j.)	270
2. <i>Helvécia-Matkó</i> 8-as táj (Bács-Kiskun m. kecskeméti j.)	279
3. <i>Tompa-Felsőáska</i> 8-as táj (Bács-Kiskun m. kiskunhalasi j.)	126
4. <i>Balassagyarmat-Nyíres</i> 21-es táj (Nógrád m. balassagyarmati j.)	172
5. <i>Magyarnándor</i> 21-es táj (Nógrád m. balassagyarmati j.)	22
6. <i>Pásztó</i> 21-es táj (Nógrád m. pásztói j.)	34
7. <i>Vajta</i> 27-es táj (Fejér m. sárbogárdi j.)	311
8. <i>Dörgőcse</i> 41-es táj (Veszprém m. balatonfüredi j.)	270
9. <i>Fenyőfő</i> 43-as táj (Veszprém m. pápai j.)	70
10. <i>Pornóapáti</i> 45-ös táj (törzselemzés) (Vas m. szombathelyi j.)	1
Összesen	1555

3. táblázat. A megvizsgált törzsek megoszlása magassági és vastagsági osztályonként

Mag. o. m Vast. o. cm	1	2	3	4	5	6	Összes
	4,1— 8,0	8,1— 12,0	12,1— 16,0	16,1— 20,0	20,1— 24,0	24,1— 28,0	
XI. 44,1—48,0	—	—	—	—	1	—	1
X. 40,1—44,0	—	—	—	—	4	1	5
IX. 36,1—40,0	—	—	1	2	11	3	17
VIII. 32,1—36,0	—	—	2	17	22	4	45
VII. 28,1—32,0	—	—	5	55	33	7	100
VI. 24,1—28,0	—	1	53	138	33	1	226
V. 20,1—24,0	—	4	123	185	18	1	331
IV. 16,1—20,0	—	33	200	97	2	—	332
III. 12,1—16,0	2	115	155	11	—	—	283
II. 8,1—12,0	7	119	43	1	—	—	170
I. 4,1—8,0	19	25	1	—	—	—	45
Összesen:	28	297	583	506	124	17	1555

Felvételeinket — miként a 2. táblázat is igazolja — az országos átlag megközelítése céljából a legkülönbözőbb erdőgazdasági tájakról gyűjtöttük be (Babos I., 1954).

A 3. táblázatban a megvizsgált törzseket vastagsági (I., II. stb.) és magassági (1., 2. stb.) osztályonként csoportosítva mutatjuk be. A törzsek nagy része a közepes vastagsági és magassági osztályokból (III—VI., illetve 3—4.) került ki.

A vastagsági osztályokban 45 cm-től, a magassági osztályokban pedig 25 m-től igen kevés mérés történt, mivel ilyen méretű törzsek a 2. táblázatban felsorolt helyeken vagy egyáltalán nem, vagy csak szórványosan fordulnak elő, és kitermelésük különböző akadályokba ütközött.

## A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

## A) A feketefenyő fatömege

Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy az 1963-ban készített erdei-fenyő-fatömegtáblák feketefenyő-állományaink fatömegének megállapítására nem alkalmasak. A feketefenyő összes fatömege ugyanis (+3-tól +14-ig) átlagosan 8–10%-kal, az összesfára vonatkoztatott gallyszázaléka pedig átlagosan 2%-kal nagyobb, továbbá a kéregben mért törzsalakja hengeresebb, a kéreg nélküli ugyanakkor sudarlósbabb stb., mint az erdei-fenyőé (Sopp, 1966).

Az erdei- és a feketefenyő összes fatömege, valamint az összesfára vonatkoztatott gallyszázaléka közötti eltérést a 4. táblázat szemlélteti.

Az ebben kimutatott eltérések alapján tehát a feketefenyő összes fatömegének, vastagfatömegének és a kéregben mért törzsa összes fatömegének számsorait le kellett vezetni, illetve ezekre külön-külön táblázatot készíteni.

A feketefenyő összesfájának fatömegadatait grafikusán — a mellmagassági átmérő és a famagasság függvényében — az 1. ábrán mutatjuk be.

Az 5 cm-nél vékonyabb gally átlagfajsúlyának levezetésekor összehasonlítást végeztünk a fekete- (0,96174) és az erdei-fenyő (0,93814) fajsúlyadatai között. Ennek alapján megállapítottuk, hogy a feketefenyő fajsúlya 2,5%-kal nagyobb. A feketefenyő összesfájára vonatkozó gallyszázalékok átlagát a 4. táblázatban már szemléltettük.

A jelenleg még használatban levő külföldi fatömegtáblák vastagfatömeg számsorai 7 cm-es vastagfára vonatkoznak. Hazai viszonyaink között a felső

4. táblázat. Az erdei- és feketefenyő fatömeg-adatainak összehasonlítása

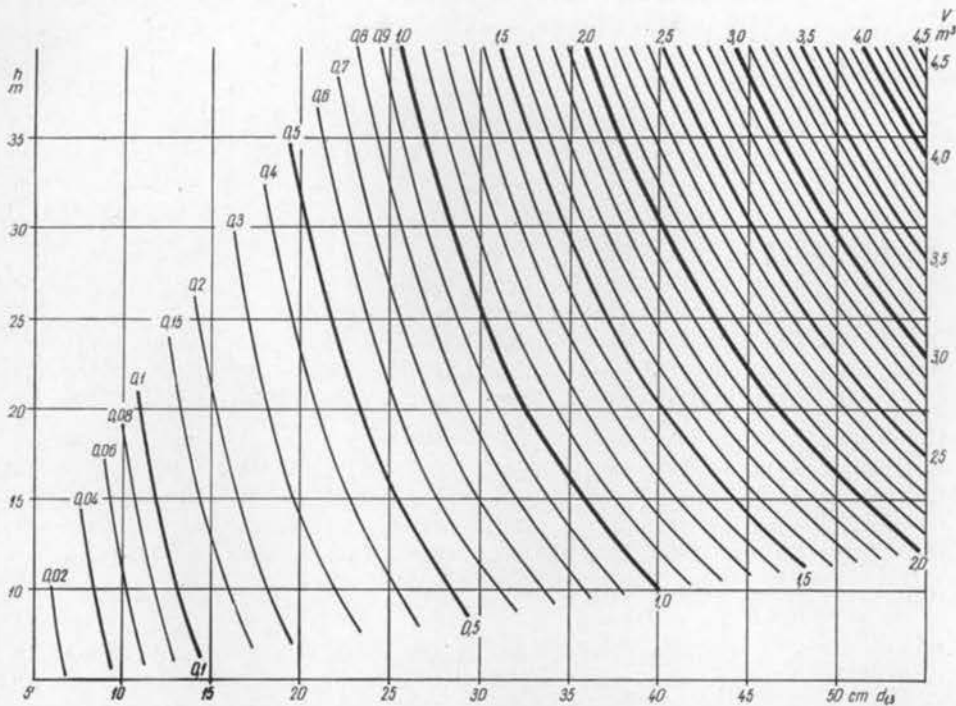
d <sub>1,3</sub>	h	Feketefenyő összesfatömege több.	Erdei-fenyő	Feketefenyő
			összesfára vonatkoztatott gallyszázaléka	összesfára vonatkoztatott gallyszázaléka
cm	m	%	%	
5	5	Ø	60,0	60,0
10	11	3,4	27,6	26,7
15	14	7,4	18,9	19,5
20	16	11,3	16,6	18,5
25	18	13,7	14,8	17,6
30	19	14,3	14,9	17,7
35	20	13,6	14,9	17,6
40	21	11,5	15,2	17,2
45	21	8,8	16,3	17,1
50	22	5,9	16,0	16,9

Megjegyzés: a közötti magassági adatok a feketefenyő átlagmagassági adatai

méretharárt 5 cm-re szállítottuk le. Az osztrák fatömegtáblák fatömegadatait ezért különféle terveink összeállításakor alkalmazni nem tudtuk. A feketefenyő vastagfatömegére is külön táblázatot kellett készíteni, amelynek számsorait az I. mellékletben közöljük.

Kísérleti munkákban — törzselemzésekhez és egyéb faterméstani vizsgálatokhoz — a törzs fatömegének ismerete is szükséges. Ezért a feketefenyő törzsfájának fatömegszámsorait is levezettük. Helyszűke miatt ezek közlésétől itt eltekintünk.

Vizsgálatot végeztünk továbbá annak felderítésére, hogy ugyanazon mellmagassági átmérő és magasság esetén a végig egyenes, vagy



1. ábra. A feketefenyő összesfatömege a mellmagassági átmérő és a magasság függvényében  
Abszcissa:  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordinata:  $h$  = famagasság (m)

a koronában elágazó ún. villás törzsek szolgáltatnak-e nagyobb fatömeget?

Tájékoztató adataink (40–40 törzs fatömegadatainak szembeállítás) alapján arra az eredményre jutottunk, hogy a villás törzsek összes fatömege:

20 cm mellmagassági átmérőig	8–10%-kal,
20–30 cm-ig	10–15%-kal,
30 cm felett pedig már	15–20%-kal

nagyobb.

Megállapítottuk továbbá azt, hogy a villás törzsek a fenti többletfatömeget

20 cm-es átmérőig	10–15%-kal,
20–30 cm-ig	5–10%-kal,
30 cm felett pedig átlagosan	5%-kal

rövidebb idő alatt hozzák létre. Ezt elsősorban is nagyobb koronájuk idézi elő. A villás törzsek növétere (négyzetes) ugyanis átlagosan csak 5%-kal, ernyőterülete (körlap) pedig ugyanakkor már 11%-kal nagyobb (8,47:8,07, illetve 12,95:11,70 m<sup>2</sup>-hez), mint az el nem ágazó egyedeké. A növéter és az ernyőterület közötti viszonyszám ilyen mértékű alakulása — amit más fajok esetében is tapasztaltunk (Sopp 1962, 1963, 1966 stb.) — egyrészt a sűrű állást, másrészt pedig azt igazolja, hogy a villás törzsek koronái a felső (uralkodó) szintben helyezkednek el.

## Feketefenyő

## I. melléklet

## Vastagfatömeg

Fa- ma- gas- ság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Fa- ma- gas- ság m	
	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22		
tömrőköbméterben												
5	0,004	0,006	0,013	0,022								5
6	0,005	0,007	0,015	0,026	0,038	0,055						6
7	0,006	0,009	0,017	0,030	0,044	0,062	0,083	0,106	0,131			7
8	0,007	0,010	0,020	0,033	0,049	0,069	0,092	0,117	0,144	0,171		8
9	0,008	0,012	0,022	0,037	0,055	0,076	0,101	0,128	0,158	0,189		9
10	0,009	0,013	0,024	0,041	0,060	0,083	0,110	0,139	0,171	0,206		10
11	0,010	0,014	0,026	0,044	0,065	0,090	0,119	0,151	0,185	0,223		11
12	0,011	0,015	0,029	0,048	0,070	0,097	0,128	0,162	0,200	0,241		12
13	0,011	0,017	0,031	0,051	0,075	0,104	0,137	0,174	0,214	0,258		13
14	0,012	0,018	0,033	0,055	0,080	0,111	0,146	0,185	0,228	0,276		14
15		0,019	0,036	0,058	0,085	0,118	0,155	0,197	0,243	0,293		15
16		0,020	0,038	0,061	0,090	0,124	0,164	0,208	0,257	0,310		16
17			0,040	0,065	0,095	0,131	0,173	0,220	0,271	0,328		17
18			0,042	0,068	0,100	0,138	0,182	0,231	0,285	0,345		18
19			0,045	0,072	0,105	0,145	0,191	0,243	0,300	0,363		19
20			0,047	0,075	0,110	0,152	0,200	0,254	0,314	0,380		20
21				0,078	0,114	0,158	0,208	0,265	0,328	0,397		21
22				0,081	0,119	0,164	0,216	0,276	0,341	0,413		22
23				0,084	0,123	0,170	0,225	0,286	0,355	0,430		23
24				0,087	0,127	0,176	0,233	0,297	0,368	0,446		24
25					0,132	0,182	0,241	0,308	0,382	0,463		25
26					0,136	0,188	0,249	0,319	0,396	0,480		26
27					0,140	0,194	0,257	0,330	0,409	0,496		27
28					0,144	0,200	0,266	0,340	0,423	0,513		28
29						0,206	0,274	0,351	0,436	0,529		29
30						0,212	0,282	0,362	0,450	0,546		30
31						0,218	0,289	0,371	0,462	0,562		31
32						0,224	0,296	0,380	0,473	0,577		32
33							0,303	0,388	0,484	0,591		33
34							0,310	0,397	0,495	0,604		34
35							0,317	0,406	0,506	0,617		35
36							0,323	0,415	0,517	0,630		36
37								0,424	0,528	0,643		37
38								0,432	0,539	0,657		38
39								0,441	0,550	0,670		39
40								0,450	0,561	0,684		40
	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22		

## Feketefenyő

## Vastagfatömeg

## I. melléklet

Fa- ma- gas- ság	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)										Fa- ma- gas- ság
	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	
m	tömrökméterben										m
5											5
6											6
7											7
8	0,201										8
9	0,222	0,257	0,295	0,336							9
10	0,243	0,282	0,324	0,369	0,417	0,468					10
11	0,264	0,307	0,353	0,402	0,455	0,510	0,568	0,629	0,693		11
12	0,285	0,332	0,382	0,435	0,492	0,553	0,616	0,682	0,751	0,822	12
13	0,306	0,356	0,411	0,469	0,530	0,595	0,663	0,734	0,809	0,886	13
14	0,327	0,381	0,440	0,502	0,568	0,637	0,710	0,787	0,867	0,950	14
15	0,348	0,406	0,469	0,535	0,606	0,680	0,758	0,839	0,925	1,014	15
16	0,368	0,431	0,497	0,568	0,643	0,722	0,805	0,891	0,982	1,077	16
17	0,389	0,456	0,526	0,601	0,681	0,764	0,852	0,944	1,040	1,141	17
18	0,410	0,480	0,555	0,635	0,719	0,806	0,899	0,996	1,098	1,205	18
19	0,431	0,505	0,584	0,668	0,756	0,849	0,947	1,049	1,156	1,268	19
20	0,452	0,530	0,613	0,701	0,794	0,891	0,994	1,101	1,214	1,332	20
21	0,472	0,554	0,641	0,734	0,831	0,933	1,041	1,153	1,271	1,395	21
22	0,492	0,577	0,668	0,766	0,868	0,974	1,087	1,205	1,328	1,459	22
23	0,511	0,600	0,695	0,797	0,904	1,015	1,133	1,256	1,386	1,522	23
24	0,531	0,624	0,722	0,828	0,940	1,056	1,179	1,307	1,443	1,586	24
25	0,551	0,647	0,750	0,859	0,976	1,097	1,225	1,359	1,500	1,649	25
26	0,571	0,670	0,777	0,890	1,012	1,137	1,271	1,410	1,557	1,712	26
27	0,591	0,694	0,804	0,922	1,048	1,178	1,317	1,462	1,614	1,776	27
28	0,610	0,717	0,831	0,953	1,084	1,218	1,363	1,513	1,672	1,839	28
29	0,630	0,741	0,859	0,985	1,119	1,259	1,409	1,565	1,729	1,903	29
30	0,650	0,764	0,886	1,016	1,154	1,300	1,454	1,616	1,786	1,966	30
31	0,669	0,786	0,912	1,047	1,188	1,341	1,499	1,667	1,843	2,029	31
32	0,687	0,807	0,937	1,077	1,222	1,380	1,544	1,717	1,899	2,091	32
33	0,704	0,827	0,961	1,106	1,256	1,418	1,588	1,766	1,955	2,153	33
34	0,720	0,848	0,985	1,134	1,289	1,456	1,632	1,816	2,011	2,215	34
35	0,737	0,868	1,009	1,162	1,322	1,494	1,675	1,865	2,066	2,277	35
36	0,753	0,888	1,033	1,190	1,355	1,532	1,719	1,915	2,121	2,339	36
37	0,770	0,908	1,057	1,218	1,388	1,571	1,763	1,965	2,177	2,401	37
38	0,786	0,928	1,081	1,246	1,421	1,609	1,807	2,014	2,233	2,463	38
39	0,803	0,949	1,106	1,274	1,455	1,647	1,851	2,064	2,289	2,525	39
40	0,820	0,969	1,130	1,303	1,488	1,685	1,894	2,114	2,345	2,487	40
	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	

## Feketefenyő

## I. melléklet

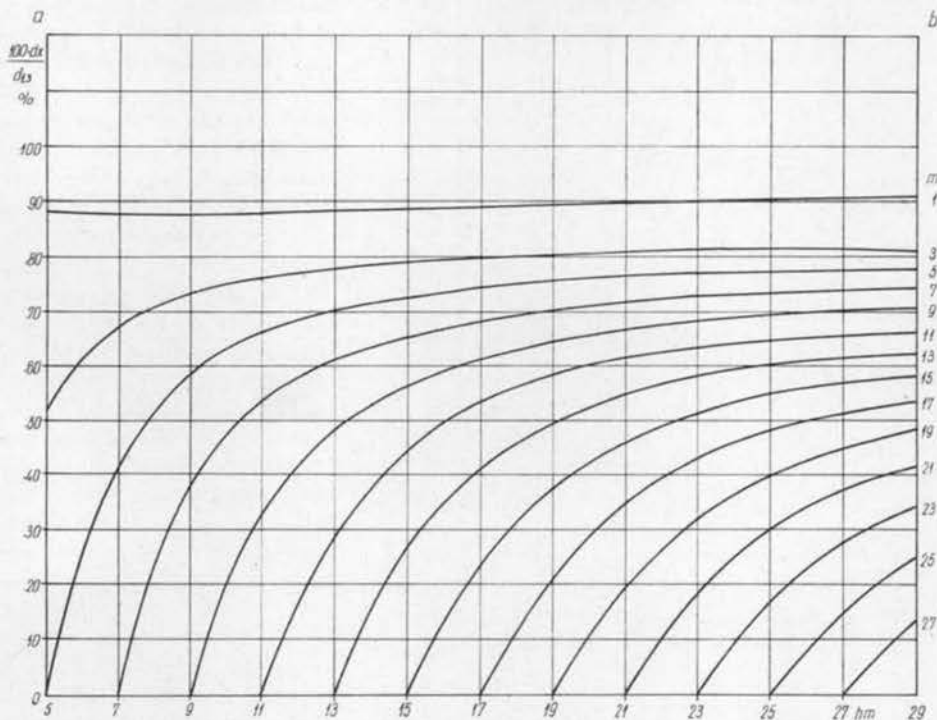
## Vastagfatömeg

Fa- ma- gas- ság m	Átmérő 1,3 m magasságban a föld felett (cm)									Tömeg- magas- ság hf	Fa- ma- gas- ság m
	44	46	48	50	52	54	56	58	60		
	tömrőkőbméterben										
5											5
6											6
7											7
8											8
9											9
10											10
11											11
12	0,896										12
13	0,966	1,047	1,131	1,218							13
14	1,036	1,124	1,214	1,308	1,415	1,525					14
15	1,106	1,200	1,298	1,399	1,513	1,631	1,754	1,882	2,014	7,123	15
16	1,175	1,276	1,381	1,489	1,611	1,737	1,868	2,004	2,144	7,584	16
17	1,245	1,353	1,464	1,580	1,709	1,842	1,981	2,126	2,275	8,045	17
18	1,315	1,429	1,547	1,670	1,807	1,948	2,095	2,247	2,405	8,506	18
19	1,385	1,506	1,631	1,761	1,905	2,053	2,208	2,369	2,535	8,967	19
20	1,455	1,582	1,714	1,851	2,003	2,159	2,322	2,491	2,666	9,428	20
21	1,525	1,658	1,797	1,942	2,100	2,265	2,436	2,613	2,796	9,889	21
22	1,594	1,735	1,881	2,032	2,198	2,370	2,549	2,735	2,926	10,349	22
23	1,664	1,811	1,964	2,123	2,296	2,476	2,663	2,856	3,059	10,810	23
24	1,734	1,888	2,048	2,213	2,394	2,581	2,776	2,978	3,187	11,271	24
25	1,804	1,964	2,131	2,304	2,492	2,687	2,890	3,100	3,317	11,732	25
26	1,873	2,040	2,214	2,394	2,590	2,793	3,004	3,222	3,447	12,193	26
27	1,943	2,117	2,298	2,485	2,688	2,898	3,117	3,343	3,578	12,654	27
28	2,013	2,193	2,381	2,575	2,785	3,004	3,231	3,465	3,708	13,115	28
29	2,082	2,270	2,465	2,666	2,883	3,109	3,344	3,587	3,838	13,576	29
30	2,152	2,346	2,548	2,756	2,981	3,215	3,458	3,709	3,969	14,037	30
31	2,221	2,422	2,631	2,847	3,079	3,320	3,571	3,830	4,099	14,498	31
32	2,290	2,498	2,714	2,937	3,177	3,426	3,685	3,952	4,229	14,959	32
33	2,358	2,573	2,797	3,028	3,274	3,531	3,798	4,074	4,359	15,420	33
34	2,427	2,649	2,880	3,118	3,372	3,637	3,912	4,195	4,490	15,880	34
35	2,496	2,725	2,963	3,209	3,470	3,742	4,025	4,317	4,620	16,341	35
36	2,565	2,801	3,046	3,299	3,568	3,848	4,139	4,439	4,750	16,802	36
37	2,634	2,877	3,129	3,390	3,666	3,953	4,252	4,560	4,881	17,263	37
38	2,702	2,952	3,212	3,480	3,763	4,059	4,366	4,682	5,011	17,724	38
39	2,771	3,028	3,295	3,571	3,861	4,164	4,479	4,804	5,141	18,185	39
40	2,840	3,104	3,378	3,661	3,959	4,270	4,593	4,926	5,272	18,646	40
	44	46	48	50	52	54	56	58	60	hf	

Összehasonlító vizsgálataink tehát arra az eredményre vezettek, hogy a *villás törzsek* — ugyanazon mellmagassági átmérő és magasság esetén, továbbá azonos idő alatt — *átlagosan 20%-kal nagyobb fatömegprodukcióna képesek*. Ez a megállapítás — tájékoztató jellege ellenére is — arra figyelmezteti a gyakorlatot, hogy a *nevelővágások mértékének fokozása* (nagyobb korona létrehozása) nem okoz fatömegcsökkenést, sőt ellenkezőleg, *rövidebb idő alatt műszakilag jobban hasznosítható anyag termelésével nagyobb fatömeg létrehozását teszi lehetővé* (Sopp 1961, 1962, 1963 stb.).

### B) Törzsalak- és kéregvizsgálatok

Az évi favágatási tervek nettó fatömegének megállapításakor, továbbá egyéb üzemi és kísérleti munkákban igen nagy jelentősége van a *kéregvastagság*, illetve a *kéregszázalék* ismeretének. Mivel a feketefenyő kéregvastagságáról, illetve annak százalékos mennyiségéről eddig még hazai adataink nincsenek, a külföldiek pedig csak tájékoztató jellegűek, szükségesnek tartottuk, hogy vizsgálati eredményeinkről az előbb már említett hiányosságok miatt, szemléltető ábrák, táblázatok segítségével kissé részletesebb tájékoztatást adjunk.



2. ábra. A feketefenyő kéreg nélküli törzsfájának alaksorai a magasság függvényében.

Abszcissza:  $h$  = famagasság (m). Ordinata: a)  $\frac{100 \cdot d_x}{d_{1,3}}$  = a famagasság „x” százalékában mért kéreg nélküli átmérő viszonya, a kéregben mért mellmagassági átmérőhöz (%), b)  $h$  = a törzsfa meghatározott távolsága a vágáslaptól (m)



Levezettük a *feketefenyő kéregben és kéreg nélkül mért törzsfájának* magassági osztályonként (2 m-enként) részletezett *alaksorait*. Ezek számsorainak kiegyenlítése után — mind kéregben, mind kéreg nélkül — megszerkesztettük a *feketefenyő szerfabecslési grafikonjait*. Jelenleg, helyszűke miatt csak a kéreg nélküli törzsfára vonatkozó grafikus számsorokat mutatjuk be (2. ábra).

A grafikon használatához szükséges külső felvételi és belső feldolgozási munkákat már több ízben ismertettük, ezért ettől eltekintünk (Sopp, 1961—1966).

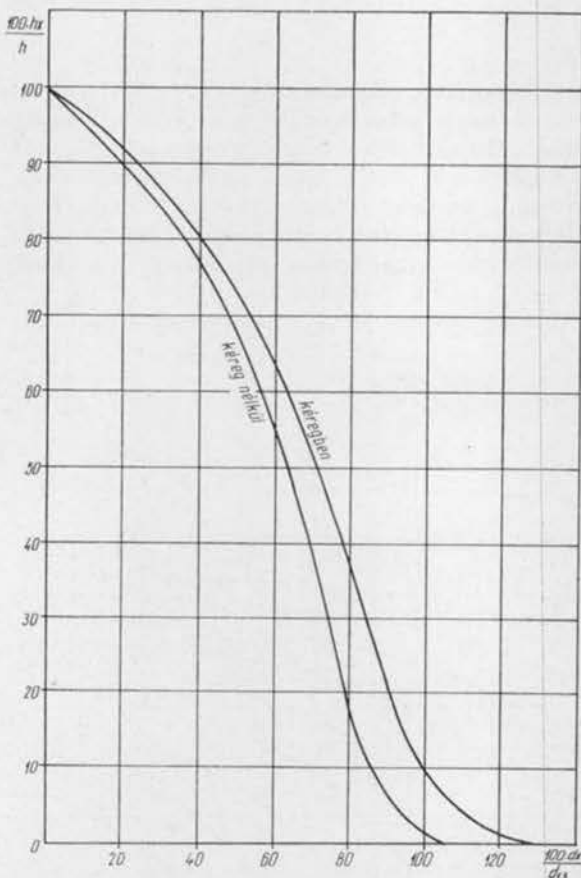
A kéregben és a kéreg nélkül mért törzsfájának átlagadataiból levezettük a *feketefenyő alkotóvonalait* is, amelyeket a 3. ábra szemléltet.

Az ezen feltüntetett alkotóvonalak menetéből megállapítható az, hogy a *feketefenyő törzsfája kéreg nélkül hengeresebb, mint kéregben mérve*.

Levezettük a *feketefenyő mellmagassági átmérőben mért és ennek körlapjára vonatkoztatott kéregszázalékokat* is. Vizsgálati eredményeinket az eddig már általunk vizsgált fenyőkkel — mégpedig az erdei- és vörösfenyővel — továbbá Fekete Z. által az akácra levezetett adatokkal hasonlítottuk össze (Fekete Z., 1935).

Az 5. táblázatból — amelyben a *feketefenyő vágáslapjára vonatkozó kéregszázalékokat* (zárójelben) is feltüntettük — megállapítható az, hogy *nemcsak a fenyők, de az eddig már vizsgált egyéb hazai fafajaink között is legnagyobb kéregszázaléka a feketefenyőnek van* (Sopp, 1957—1966).

A kéreg nélküli mellmagassági átmérő levezetése céljából több mint 1500 db törzs adatát vettük fel. A feketefenyőnek a mellmagas-



3. ábra. A *feketefenyő törzsfájának a kéregben mért mellmagassági átmérőre vonatkoztatott alkotóvonala kéregben és kéreg nélkül*. Abszcissza:  $\frac{100 \cdot d_x}{d_0}$  = a famagasság „x” százalékában kéregben és kéreg nélkül mért átmérő  $s_x$  százalékos viszonya, a kéregben mért mellmagassági átmérőhöz (%), Ordinata:  $\frac{100 \cdot h_x}{h}$  = távolság a vágásaptól „h” százalékában (%)

sági átmérőre és a vágáslapra vonatkoztatott kétszeres kéregvastagságát és ágtiszta törzsrészének görbét a 4. ábra szemlélteti.

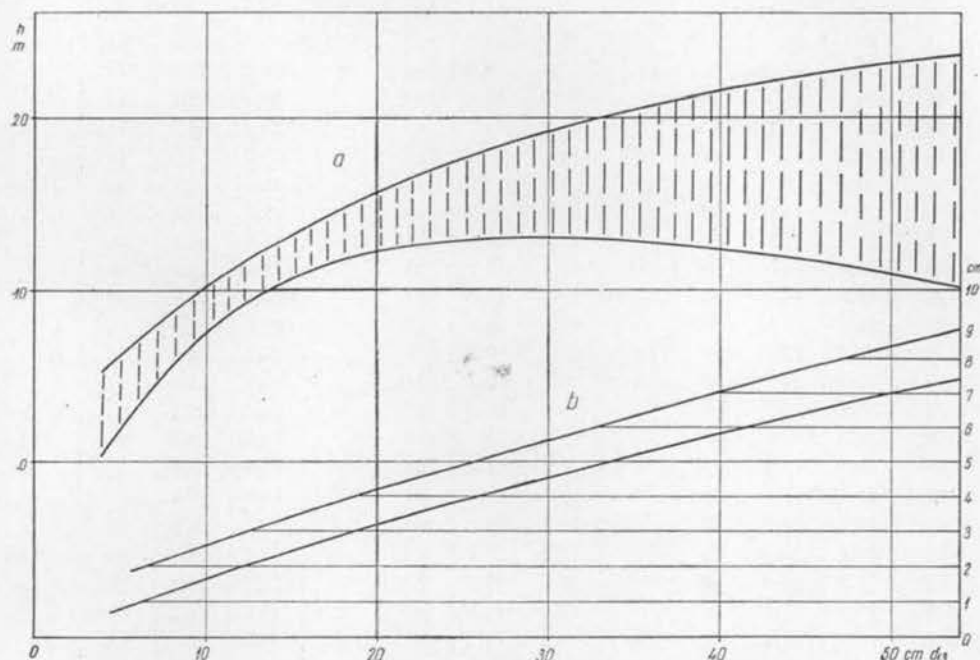
A 4. ábra adatai alapján, a feketefenyő kéreg nélküli átmérőinek meghatározásakor, a mellmagassági átmérő esetében (14–17, átlagosan) 15%-ot, a vágáslap esetében pedig (17–26, átlagosan) 20%-ot kell a kéregben mért átmérőkből levonni.

A 4. ábrán bemutatott ágtiszta törzsrész és koronaméretekkkel csak feketefenyő-állományaink jelenlegi állapotát kívántuk szemléltetni. F fiatalosaink felnyurgultak, közép- és idősebb korban levő állományaink pedig korszerűtlenül kezeltek.

Mivel a gyakorlat — megfelelő adatok hiányában — a mellmagassági átmérőre levezetett kétszeres kéregvastagságot a törzs egyéb szakaszaira, továbbá

5. táblázat. A mellmagassági átmérőben mért és a körlapra vonatkoztatott kéregszázalékok nagysága az átmérő függvényében

Mellmagassági átmérő		Kéregvastagság			
		erdeifenyő	feketefenyő	vörösfenyő	akác
cm	m <sup>2</sup>	százalékokban			
10	0,00785	29,4	31,1 (45,2)	20,8	19,0
20	0,03142	22,6	29,4 (37,6)	20,0	20,0
30	0,07069	20,8	27,8 (33,9)	18,2	20,0
40	0,12566	20,3	26,9 (31,9)	17,2	19,0
50	0,19535	19,9	26,0 (30,4)	16,5	19,0



4. ábra. A feketefenyő kétszeres kéregvastagsága ( $d_{1,3}$  és  $d_v$ -nél), valamint a megfigyelések átlagmagassági görbéje és ágtiszta törzsrésze. Abszcissza:  $d_{1,3}$  = mellmagassági átmérő (cm). Ordinata: a)  $h$  = fmagasság (m), b)  $d_{1,3}$ , ill.  $d_v$  kétszeres kéregvastagsága (cm)

a mellmagassági átmérőben mért és ennek körlapjára vonatkoztatott kéregszázalékokat pedig a törzsfá egész köbtartalmára is alkalmazza, szükséges volt a kettő között fennálló eltérések igazolására vizsgálatainkat a feketefenyőre is kiterjeszteni. Megállapítottuk, hogy ha a mellmagassági átmérőre levezetett kéregvastagságokat a törzs egyéb szakaszaira is vonatkoztatjuk, úgy a törzsfá tényleges köbtartalma helyett 10–12 (Ef esetében pedig 14–16) %-kal, ha viszont a mellmagassági átmérő körlapjára levezetett kéregszázalékokat a törzsfá egész köbtartalmára vonatkoztatjuk, úgy a feketefenyőre 4–8%-kal (Ef-re pedig 10–13%-kal) a tényleges fatömegnél kevesebbet állapítunk meg.

Fenti okok miatt a feketefenyő egész törzsfájának kéregszázalékát még egyéb szempontokból is vizsgálat alá vettük. Külön-külön állapítottuk meg a fatömegszámok levezetésekor alkalmazott alsó-, közép- és felsőmagassági gör-

6. táblázat. A feketefenyő törzsfára vonatkoztatott kéregszázaléka a mellmagassági átmérő, a famagasság és az életkor függvényében

d <sub>100</sub> cm	Alsó-				Közép-				Felső-			
	magassági				szórásmező							
	kéreg %	h m	kor év	fat. o.	kéreg %	h m	kor év	fat. o.	kéreg %	h m	kor év	fat. o.
6	34,6	6,2	22		31,2	7,1	24		29,9	7,8	26	
8	30,4	7,6	26		29,1	8,8	29		27,9	9,6	31	V
10	28,6	8,9	31		27,4	10,2	33	V	26,2	11,3	37	
12	27,1	10,1	35		26,0	11,5	38		24,9	12,8	41	
14	25,9	11,2	39		24,9	12,7	42		23,9	14,1	45	
16	25,1	12,2	42		24,1	13,8	45		23,2	15,3	49	
18	24,3	13,1	45	V	23,4	14,8	49		22,5	16,4	52	IV
20	23,6	14,0	48		22,8	15,7	51		22,0	17,4	54	
22	23,0	14,8	51		22,2	16,5	54	IV	21,6	18,3	56	
24	22,4	15,5	53		21,8	17,3	56		21,2	19,1	58	
26	22,0	16,2	55		21,4	18,0	57		20,9	19,8	59	
28	21,6	16,8	57		21,0	18,6	59		20,6	20,4	61	
30	21,2	17,4	58	IV	20,7	19,2	60		20,3	21,0	62	III
32	20,9	18,0	59		20,4	19,8	61		20,1	21,6	63	
34	20,6	18,5	60		20,2	20,3	62		19,9	22,1	63	
36	20,3	18,9	61		20,0	20,8	63		19,7	22,6	64	
38	20,0	19,4	62		19,8	21,2	63		19,5	23,0	65	
40	19,8	19,8	62		19,6	21,6	64		19,4	23,4	65	
42	19,6	20,1	63		19,4	22,0	64	III	19,3	23,8	66	
44	19,4	20,5	63		19,3	22,4	65		19,2	24,1	66	
46	19,2	20,8	64		19,1	22,7	65		19,1	24,4	67	
48	19,1	21,1	64		19,0	23,0	66		19,0	24,7	67	
50	19,1	21,4	65	III	19,0	23,2	66	II	18,9	25,0	68	II

Megjegyzés: A fatermelési osztályokat dr. Magyar János által a feketefenyőre megállapított átlagmagassági szórásmező felső és alsó határszámairól (10 faterm. o-t alakítva) vezettük le.

békre a feketefenyő törzsfájának kéregszázalékát, az életkor és a fatermési osztályok feltüntetésével (6. táblázat).

A 6. táblázatban szereplő fatermési osztályokat *Magyar János* (1961) által a feketefenyőre levezetett átlagmagassági szórásmező felső és alsó határszám-soraiból vezettük le, mégpedig úgy, hogy fenti határszám-sorokat mértani hadványos úton (*Magyar J.*, 1938) tíz fatermési osztályra bontottuk (több fatermési osztály alakítása felesleges, mivel az egyes osztályok szélső határszám-sorai között 20%-nál nagyobb eltérés nincs). A jelenleg még használatban levő *Greiner*-féle erdefenyő fatermési táblák határszám-sorai pedig még a feketefenyő esetében is szűknek bizonyultak.

Az egész törzsfára vonatkoztatott kéregszázalékok változásával kapcsolatban — eddigi tájékoztató eredményeink alapján — igazoltuk mind a hazai, mind a külföldi szerzőknek azt a megállapítását, hogy a kéregszázalék azonos mellmagassági átmérő esetén a magasság növekedésével csökken, azonos magasság esetén pedig az átmérő növekedésével növekszik.

A feketefenyőre — valamint ennek igazolására az erdefenyőre — vonatkozó vizsgálataink (több mint 3000 db törzs kéregszázalékának feldolgozása) alapján ezt a megállapítást úgy módosítjuk, hogy azonos mellmagassági átmérő esetén a magasság növekedésével a kéregszázalék csökken, de ha a magassági adatok szélsőségesek, ez a csökkenés meg is állhat, azaz változatlan maradhat; azonos magasság esetén pedig az átmérő növekedésével a kéregszázalék kezdetben csökken, majd — a vastagabb átmérők esetében — növekszik. Ez utóbbi okát elsősorban is az életkor — ezzel együtt a termőhely — változásában látjuk.

Vizsgálataink alapján végezetül megállapítottuk azt, hogy a kéregben mért törzsfatömegéből a kéregre a feketefenyőnél átlagosan 20–25%-ot (Ef-nél 10–15%-ot) kell levonni.

#### Irodalom

- Bund K.* (1912): Táblák, álló fák és faállományok fatömegének meghatározására. O. E. E. kiad.
- Fekete Z.* (1935): Akácfatömeg- és szerfabcselelési táblázatok. Sopron.
- Magyar J.* (1938): Egyszerű eljárás a termőhelyi osztályoknak arányos különbségekkel való alakítására. Erdészeti Lapok, 4.
- Bakos I.* (1945): Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Mezőg. Kiadó, Budapest.
- Sopp L.* (1957): Hazai nyáraink fatömege. Erdészeti Kutatások, 3–4.
- Magyar J.* (1961): Erdei-, fekete- és vörösfenyveseink átlagmagassági (termőhelyi) szórásmezeje. Az Erdő, 1.
- Sopp L.* (1961): A rezgőnyár (*Populus tremula* L.) fatömeg- és törzsalak-vizsgálatainak eredményei. Az Erdő, 7.
- Sopp L.* (1962): Cser fatömeg- és fatermési vizsgálatok. Kandidátusi disszertáció. Sopron.
- Sopp L.* (1963): A bükk (*Fagus silvatica* L.) fatömeg-, törzsalak- és fatermési vizsgálatainak eddigi eredményei. Erdészeti Kutatások, 1–2.
- Sopp L.* (1965): A fenyők kéregszázaléka. Erdőgazdaság és Faipar, 7.
- Sopp L.* (1966): A fenyők fatömege. In: „A fenyők termesztése”. Szerk.: Keresztesi B., Akad. Kiadó.

Érkezett: 1966. XI. 29.

## ЗАПАС ДРЕВЕСИНЫ В НАСАЖДЕНИЯХ СОСНЫ ЧЕРНОЙ

Венгерское лесное хозяйство в конце второй мировой войны не обладало отечественными таблицами запаса древесины, кроме как по акации белой. В настоящее время уже имеются в распоряжении таблицы запаса древесины для всех лесобразующих древесных пород страны.

Вплоть до наших дней запас древесины древостоев сосны черной определялся с помощью цифровых рядов таблиц запаса древесины, составленных К. Бэмерле в 1893 г.

Проведенные исследования в целях конструкции отечественных таблиц запаса древесины вообще показывали больший запас древесины, чем указывается в австрийских таблицах запаса древесины (таблица 1). Это объясняется расходящимися методами съемки, переработки данных и не в последнюю очередь разной конструкцией насаждений. Но причиной расхождения может быть и то, что при выведении цифровых рядов общего запаса древесины запас древесины веток диаметром до 5 см автором принимался в учет вместе с хвоей.

Для исследований были использованы данные 1555 стволов. Для определения количества веток диаметром до 5 см и мощности коры использованы все данные стволов. Проводились также измерения для определения процента хвои в количестве веток диаметром до 5 см (25—30%), который был учтен при выведении цифровых рядов запаса древесины веток и общего запаса. В целях определения удельного веса (0,96174) в 225 случаях проводили километрование.

Отдельные таблицы запаса древесины составлены для общего запаса (рис. 1), толстомера (приложение № 1) и общего запаса стволовой древесины сосны черной, но одновременно выведен также процент веток относительно общего запаса древесины (таблица 4).

Автором установлено, что общий запас древесины сосны черной на 8—10% больше, процент веток по отношению к общему запасу в среднем на 2% выше, ствол при измерении в коре более полнодревесный, без коры же — более сбежистый, чем у сосны обыкновенной.

Сравнительное изучение данных прямых по всей длине и разветвляющихся в кроне, т. наз. развилистых стволов, привело к заключению, что древесный запас развилистых стволов — при таких же диаметрах на высоте груди и одинаковой высоте — больший и это прирост запаса древесины получается за более короткое время, в среднем 5—10%. Это происходит главным образом за счет большой кроны в верхнем ярусе.

По ходу конструктивных линий стволовой древесины сосны черной, измеренной в коре и без коры (рис. 3) можно установить, что ствол сосны черной без коры более полнодревесный, чем в коре.

Из изученных до сих пор древесных пород самый высокий процент коры наблюдается у сосны черной.

При определении диаметра сосны черной без коры у диаметра на высоте груди следует вычесть в среднем 15%, площади сечения же следует вычесть 20% от измеренного в коре диаметра (рис. 4).

Ввиду того, что в различных участках ствола весьма различна мощность коры и ее процентное соотношение, автор отдельно установил процент коры всей стволовой древесины при составлении таблиц запаса древесины для кривых нижней (А), направляющей (К) и верхней (Г) высот (таблица 6).

На основании своих исследований — в противоположность отечественным и заграничным установкам — автор пришел к заключению, что отнесенный ко всей стволовой древесине процент коры при *одинаковом диаметре на высоте груди* с увеличением высоты снижается, однако при крайних величинах высоты может оставаться и неизменным. При *одинаковой высоте* с повышением диаметра сначала снижается, затем — у более толстых стволов — снова повышается.

Облегчению практической работы, но одновременно и ее уточнению предназначены служить видовые ряды, выведенные для сосны черной в коре и без коры (рис. 3), а также и сообщаемый график для оценки деловой древесины (рис. 2).

## DIE HOLZMASSE DER SCHWARZKIEFER

Der ungarischen Forstwirtschaft standen nach dem Ende des zweiten Weltkrieges — mit Ausnahme der Robinie — keine heimischen Massentafeln zur Verfügung. Derzeitig jedoch haben wir schon für alle bestandesbildenden Baumarten heimische Ertragstafeln.

Bis heute wurde die Holzmasse unserer Schwarzkiefernbestände mit Hilfe der Zahlenreihen der österreichischen Massentafeln ermittelt, die 1893 von K. BÖHMERLE hergestellt wurden.

Die Erhebungen zwecks Herstellung einer heimischen Massentafel ergaben i. allg. eine grössere Holzmasse, als die österreichischen Massentafeln (Tabelle 1). Dies ist durch die Verschiedenheit der Erhebungs- und Bearbeitungsmethoden und nicht zuletzt durch den unterschiedlichen Bestandaufbau zu erklären. Eine Ursache der Abweichung kann aber auch darin bestehen, dass Verfasser bei der Herleitung der Zahlenreihen der Gesamtholzmasse auch das Volumen des Reisigs (unter 5 cm) samt den Nadelblättern bewertete.

Die Untersuchungen erfolgten auf Grund der Daten von 1555 Stämmen. Zur Ermittlung der Masse des Reisigs (unter 5 cm) sowie der Rindendicken wurden die Daten aller Stämme verwendet. Auch zur Ermittlung des Nadelprozents des Reisigs (25 bis 30%) wurden Messungen unternommen. Dieses Prozent wurde auch in die Herleitung der Zahlenreihen der Gesamtholzmasse einbezogen. Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts (0,96174) wurde in 225 Fällen xylometriert.

Spezielle Massentafeln wurden für die Gesamtholzmasse (Abb. 1), Derbholzmasse (Anlage I.) und gesamte Stammholzmasse hergestellt, zugleich wurde aber auch das Reisigholzprozent, bezogen auf die Gesamtholzmasse, bestimmt (Tabelle 4).

Verfasser stellte fest, dass die Gesamtholzmasse um 8 bis 10%, das auf die Gesamtholzmasse bezogene Reisigprozent im Mittel um 2% grösser, das mit Rinde gemessene Stammholz vollholziger, das ohne Rinde gemessene Stammholz dagegen abholziger ist, als bei der gemeinen Kiefer.

Die vergleichende Untersuchungen der Holzmassenangaben durchlaufender Stämme und zwieseliger (in der Krone verzweigender) Stämme ergaben, dass die Holzmasse der zwieseligen Stämme — bei gleichem Brusthöhendurchmesser und gleicher Höhe — grösser ist und dass dieses Mehrvolumen im Mittel in einer um 5 bis 10% kürzeren Zeit erzeugt wird. Dies wird vor allem durch die grössere Krone geschaffen, die sich in der oberen Kronenschicht befindet.

Aus dem Ablauf der Komponenten des mit Rinde und ohne Rinde gemessenen Stammholzes der Schwarzkiefer (Abb. 3) kann festgestellt werden, dass das Stammholz der Schwarzkiefer ohne Rinde vollholziger ist, als mit Rinde.

Von den bisher geprüften Baumarten hat die Schwarzkiefer das grösste Rindenprozent.

Bei der Bestimmung des Durchmessers ohne Rinde der Schwarzkiefer soll der mit Rinde gemessene Brusthöhendurchmesser im Mittel um 15%, der Durchmesser der Schnittfläche aber um 20% reduziert werden (Abb. 4).

Da die Rindendicke und ihr prozentualer Wert in den verschiedenen Abschnitten des Stammes sehr unterschiedlich sind, wurde das Rindenprozent des gesamten Stammholzes für die zur Herstellung der Massentafeln benützten unteren (A), Leit- (K) und oberen (F) Höhenkurven getrennt festgestellt (Tabelle 6).

Auf Grund der Untersuchungen kam Verfasser — im Gegenteil zu den in- und ausländischen Feststellungen — zum Ergebnis, dass das auf das gesamte Stammholz bezogene Rindenprozent bei gleichem Brusthöhendurchmesser mit der Höhe abnimmt, aber bei extremen Höhendaten auch unverändert bleiben kann. Bei gleicher Höhe nimmt das Rindenprozent mit zunehmendem Durchmesser zuerst ab und nimmt danach — bei stärkeren Stämmen — wieder zu.

Die für die Schwarzkiefer mit Rinde und ohne Rinde hergeleiteten Formreihen (Abb. 3) sowie das Nutzholzschätzungs-Diagramm (Abb. 2) sollen der Erleichterung der praktischen Arbeiten und zugleich auch der Erhöhung ihrer Genauigkeit dienen.

TERMŐHELYKUTATÁSI ÉS NYÁRFATERMESZTÉSI  
OSZTÁLY

Vezető:

DR. BABOS IMRE

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) doktora,  
c. egyetemi tanár

# AZ ÖSSZEHASONLÍTÓ NYÁRFAJTA-KÍSÉRLETEK ELSŐ ÉRTÉKELÉSE

DR. BABOS IMRE

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) doktora,  
c. egyetemi tanár  
Budapest

Az elfogadható minőségű fát szolgáltató, gyorsan növekvő fajok területének a fát feldolgozó ipar felvevőkészségével egyeztetett növelése népgazdasági érdek. Szaporító anyagának előállításához, a nyárok által elfoglalt terület tényleges, sikeres növeléséhez két lehetőség áll rendelkezésünkre. Az egyik a hazai vagy a külföldről behozott klónok meghonosítása és termőhelyi kívánalmaik megállapítása. A másik a gazdaságilag értékesnek minősített nyárfajták termőhelyi igényének, termőhelytűrésének, adott termőhelyi viszonyok között a biotikus és abiotikus károsításokkal szembeni ellenállóképességének megállapítása, az eddigi szoros termőhelyi megkötések felülvizsgálata, ha mód van rá: enyhítése, megváltoztatása. Az utóbbi feladat, vagyis a telepítés termőhelyi vonatkozásainak tisztázása, a termőhelyek feltárásával foglalkozó kutatókra vár. Az itt ismertetett értékelés kollektív munka eredménye, amelyben a szerzővel együtt *dr. Tóth Béla, dr. Szodfridt István, Palotás Ferenc, Halupa Lajos és Adorján József* vettek részt.

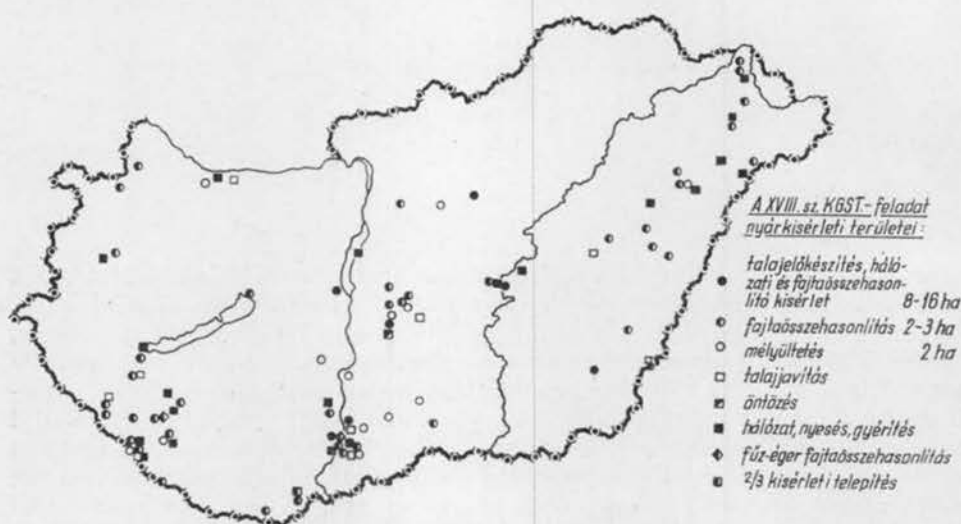
1961-ben az ERTI II. osztályának felsorolt kutatói azt a feladatot kapták, hogy az ígéretesnek tartott nemes nyár fajták telepítési kérdéseit a KGST kutatási keretei között tisztázzák. A kutatási terv szerint — lehetőleg egységes szempontok betartásával — az erdőgazdaságokkal együttműködésben fajtaösszehasonlító telepítésekkel hálóztuk be az országot (1. ábra). Egységesítettük a kísérleti területek talajelőkészítését (60—70 cm mélyforgatás), az ültetések hálózatát (2×4 vagy 3×3 m) és válogatott csemetéket ültettünk el. Kivételesen sima dugványokat is telepítettünk. Fajtaösszehasonlításra is alkalmas kísérleteink összes területe jelenleg 337,6 ha.

A fajtaösszehasonlító kísérleti telepítésekkel a következő kérdéseket kívánjuk tisztázni:

1. Melyek azok a nemes nyárfajták, amelyek 1—1 erdőgazdasági táj azonos makroklímája alatt, különböző termőhelyeken életképesek és az adott termőhelyi viszonyok között a leghamarabb, a legnagyobb és legértékesebb fatermést hozzák;
2. hány évig élet- és növekedőképesek egy-egy kísérleti területen az ott elültetett nemes nyárfajták (a biológiai vágásérettségi kor meghatározása);
3. hány éves korban érik el a kísérletbe bevont nemes nyárfajták az egyes termőhelyeken az értékesítésre alkalmas választékok méreteit (folyamatosan értékelő méretfelvételek);
4. mely erdőgazdasági tájak milyen termőhelyein tervezhető a különböző nemes nyárfajták esetében a hámozási rönkanyag megtermesztése?

Egy-egy kísérleti területen — legalább egy ismétléssel — versenybe állítottuk egymással a nálunk legismertebb nyárfajtákat, főleg pedig az olasz nyárat





1. ábra. A nemes nyárfajták összehasonlító kísérleti területhálózata

(*P. x euramericana* cv. 'I. 214') és az óriás nyárat (*P. x euramericana* cv. 'robusta'), amely utóbbit a kísérleti hálózatunk egész területén összehasonlító tesztfafajtának is felhasználtunk.

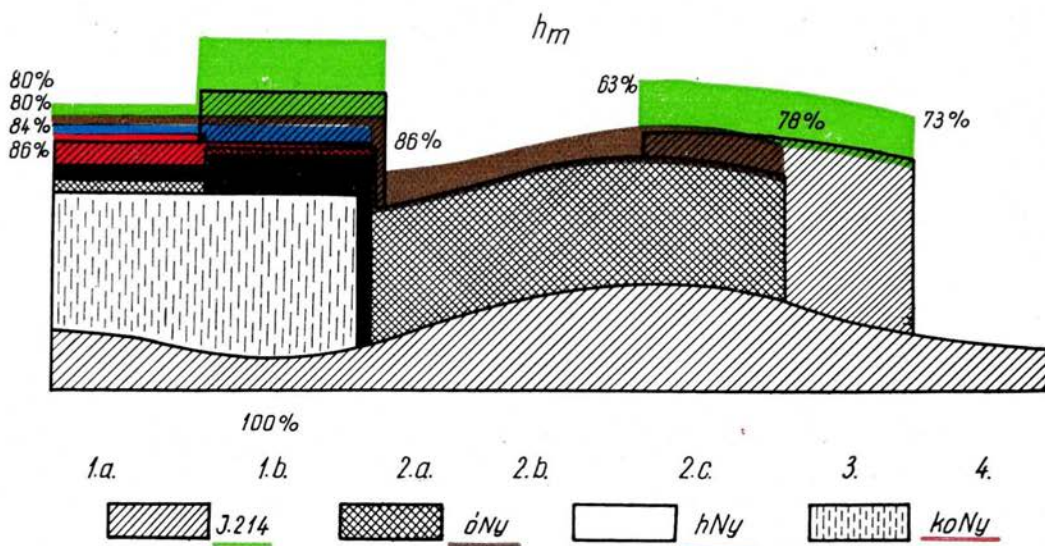
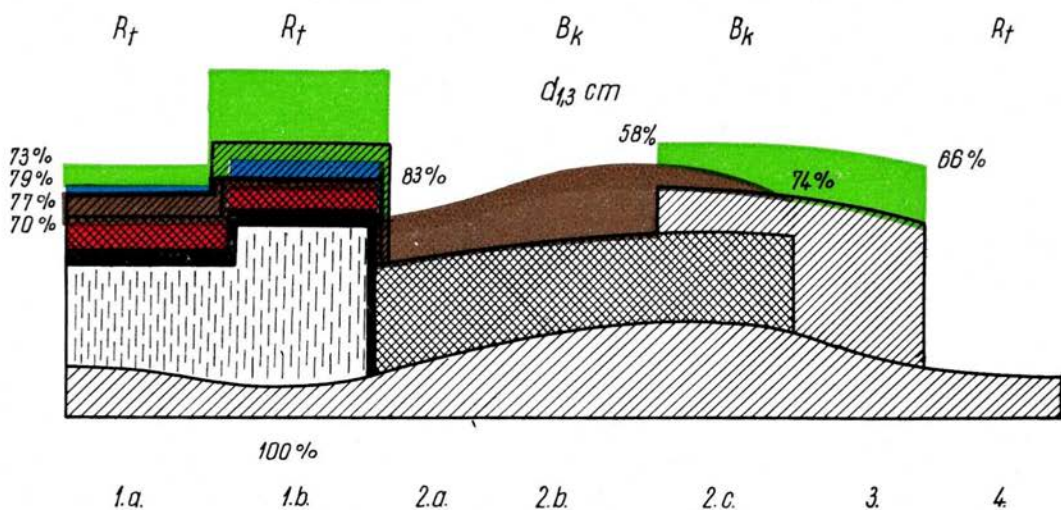
A kísérleteket több esetben síkfekvésű, de hullámos felszínű, hullámhátakkal és hullámvölgyekkel tagolt területeken állítottuk be. Ilyenkor az ültetéseket a terephullámokra merőlegesen, tervszerűen az egész kísérleti területen végigvezettük. Így alkalom nyílt egy-egy kísérleti területen belül a változó vizgazdálkodású, különböző talajtípusokat magukba foglaló termőhelyrészleteken a nyárfajták növekedésének összehasonlítására is.

A kísérleti telepítések első számbavételére a kiültetést követően legkorábban a harmadik tenyészidőszak végén kerülhetett a sor. A telepítések időpontjának eltérései miatt — amit a kísérletre alkalmas termőhelyek felkutatásának nehézségei, az ültetési anyag hiánya stb. okozott — összehasonlításként a negyedik tenyészidőszak végén mért magassági és mellmagassági vastagsági méreteket vettük.

A harmadik és a negyedik tenyészidőszak végén megállapított méretek összehasonlításával végzett első értékelő számbavétel csak tájékoztató megállapításokra alkalmas. Az egymást követő két esztendő összehasonlított eredménye már most felhívja a figyelmünket a túl korai következtetések veszélyére, helytelenségére. A kapott adatok mindössze a további, ismétlődő méretfelvételek, illetve a növekedés vizsgálatának kiindulásául szolgálhatnak.

A kísérleti területek első, részleges számbavételére a korkülönbségek miatt részben 1965, részben 1966 őszén került a sor.

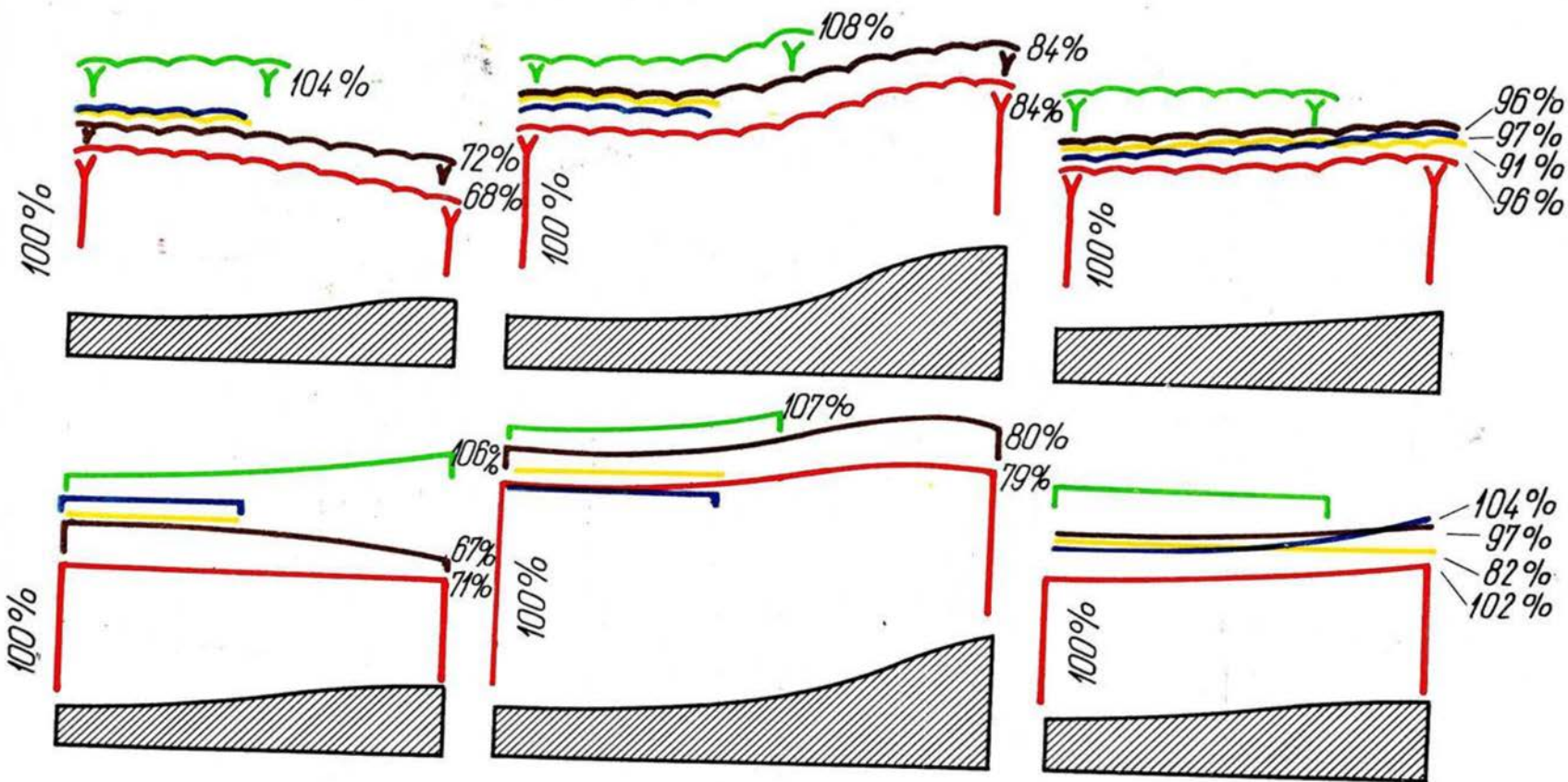
Általános megállapításunk, hogy a hullámvölgyekben a különböző nyárfajták válogatott csemetéinek magassági növekedése 10—30%-kal, egyes esetekben — a genetikai talajtípusoktól függően (struktúra, textúra, talajhibák) — 40%-kal meghaladja a hullámhátakra telepítetteket. Megfelelő termőhelyen a



2. ábra. A nyárfajták vastagodásának ( $d_{1,3}$ ) és magassági növekedésének a változása 3 és 4 éves korban Tégláson, a különböző termőhelyláncszemekben

J.214 óNy koNy hNy frNy

$h_m$



$d_{1,3}$

1.b.

Fény

1.a.

1.b.

Ricsika

2.a.

2.b.

2.c.

1.b.

Baktalórántháza

1.a.

3. ábra. A nemes nyárfajták változó növekedése hullámos felszínű kísérleti területeken

sima dugvánnyal létesített ültetések már a második évben utólérték a válogott csemeték magasságát.

Nem mondható el ugyanez a vastagodás méreteinek az alakulásáról. Négy éves korban a vastagsági növekedés a hullámhátakon csupán 5–20%-kal kevesebb, mint a hullámvölgyekben, jóllehet a talajhibás hátakon (a talajhibának számító futóhomok rétegvastagsága > 80 cm) az eltérés a 40%-ot is elérheti (2. ábra).

A jó vízháztartású, elsősorban kovárvány hatású, alacsony hátság fekvéseken (szintkülönbség < 3 m) a magassági és vastagsági növekedés  $\pm 10\%$ -kal térhet el a hullámvölgyekben kimutatott növekedés méreteitől (3. ábra).

Ahol a homoki erdőgazdasági tájak kísérleti területein két egymást követő évben is mértük a magasság és a vastagság méreteit, ott a negyedik év végén az 1. táblázatban bemutatott tájékoztató jellegű, átlag- és folyónövedéket mutathatjuk ki.

Ezek szerint — egyelőre a kései nyár kivételével — savanyú homokon mindig nagyobb a növedék, mint a mésztartalmuk következtében egyébként is szárazabb jellegű, lúgos kémhatású homokokon. Szembetűnő mind a magassági, mind a vastagsági növekedés gyorsulása a telepítést követő negyedik évben.

Már nem ilyen egyértelmű az a következtetés, amit az elért átlagos famagasságok és átlagos mellmagassági átmérők (favastagságok) összehasonlításából levonhatunk. Ebben a vonatkozásban kizárólag az I. 214 mindenkori első helyezése valószínű, míg a többi nyárfajták esetében évről évre változásokra készülhetünk fel (2. táblázat).

Érdekes az a kísérletünk, amelyet Töttösön, a Baranya—Tolna—Somogyi-löszvidék és az Ormánság peremvidékén állítottunk be. A kísérlet célja annak a kérdésnek az eldöntése volt, hogy mennyire alkalmas az ottani cserestölgyesek agyagbemosódásos barna erdőtalaja a nemes nyárasok telepítésére. A jelenleg öt éves ültetésben a 3. táblázatban kimutatott növekedéseket állapítottuk meg.

Az utolsó év folyónövedéke valamennyi nemes nyárfajtánál az átlagnövedék alá süllyedt (kevés kivétellel ez a fák vastagsági növekedéséről is elmondható), ami a nemes nyárok számára már idegen termőhelyen a további telepítéseket illetően óvatosságra int. Egymagában a talaj gondos mélyművelése, folyamatos ápolása szemmel láthatóan itt sem változtatja meg a termőhely nem éppen kedvező összhatását, s ez feltehetően a nyárok alacsony vágásérettségi korának megállapítását vonja maga után.

Egyébként ezen a kísérleti területen is az olasz nyár és az óriás nyár haladnak növekedésükkel az élen és feltűnő a holland nyár (*P. x euramericana* cv. 'gelrica') harmadik helyezése.

A lenesi Duna-ártéren is alábbhagyott az ötödik évben a versenybe állított nyárfajták növekedése (4. táblázat). Sorrendben itt is az óriás nyár követi az olasz nyárat, amely az 1966-ban elért magassági folyónövedékében, szemben az óriás nyárral, határozottan visszaesett. A kötött, erősen meszes réti csernozjom talajon a szárazságot jobban tűrő óriás nyár felülkerekedése várható (10. ábra).

Nyárfajtánkint részletezve az eddigi értékelés alapján az alábbi megállapításokat tehetjük.

I. táblázat. A kísérletbe bevont nemes nyárfajták átlag- és folyónövedéke homoki termőhelyeken a 4. év végén

Magassági növedék	őNy		hNy		frNy		I. 214		koNy		H. 381		kéNy	
	á	f	á	f	á	f	á	f	á	f	á	f	á	f
m														
Meszes homokon	1,43	1,66	1,16	1,21	1,30	1,20	1,32	1,38	1,18	1,30	1,42	2,39	1,25	1,78
Savanyú homokon	1,80	2,61	1,71	2,17	1,77	2,59	2,16	2,92	1,51	1,80	2,02	?	1,18	1,38
Országos átlagban	1,68	2,29	1,53	1,93	1,70	2,53	1,88	2,40	1,42	1,67	1,62	2,39	1,21	1,51
$d_{1,3}$ cm														
Meszes homokon	1,36	1,82	1,09	1,43	1,58	2,05	1,35	1,73	1,40	2,30	1,43	2,92	1,55	3,00
Savanyú homokon	1,68	2,41	1,78	2,81	1,80	2,99	2,24	3,34	1,50	1,89	1,85	?	1,14	1,62
Országos átlagban	1,56	2,21	1,55	2,20	1,77	2,85	1,94	2,80	1,48	1,99	1,57	2,92	1,27	2,08

á = átlagnövedék; f = folyónövedék a 4. évben

2. táblázat. A kísérletbe bevont nemes nyárfajták átlagos famagassága és mellmagassági átmérője homoki termőhelyeken a 4. év végén

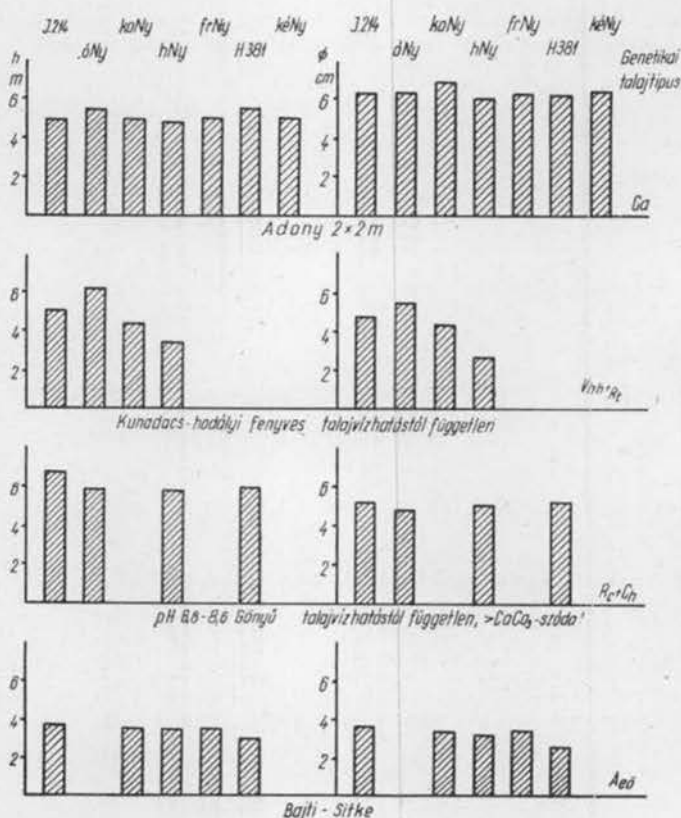
Átlagos famagasság m	óNy	hNy	frNy	I. 214	koNy	H. 381	keNy
Meszes homokon	5,75	4,65	5,10	5,55	4,70	5,28	5,00
Savanyú homokon	7,22	6,85	7,08	8,64	6,03	8,10	4,75
Országos átlagban	6,73	6,12	6,80	7,62	5,69	6,48	4,83
Átlagos $d_{1,3}$ cm							
Meszes homokon	5,42	5,21	6,30	5,39	5,60	5,72	6,20
Savanyú homokon	6,73	7,15	7,22	8,96	6,02	7,40	4,55
Országos átlagban	6,29	6,68	7,10	7,77	5,91	6,28	5,10

3. táblázat. Nemes nyárfajták 5 évi növekedése Töttösön

	óNy	hNy	frNy	I. 214	koNy	H. 381	keNy
Elért famagasság m	10,20	9,40	8,30	12,30	8,20	9,10	7,50
5 évi átlagnövedék	2,05	1,88	1,66	2,56	1,65	1,82	1,50
Jelenlegi folyónövedék	1,60	1,10	0,90	1,60	0,90	1,00	0,90
Elért $d_{1,3}$ cm	9,00	8,90	7,30	11,40	8,20	8,30	7,30
5 évi átlagnövedék	1,80	1,78	1,46	2,28	1,65	1,66	1,46
Jelenlegi folyónövedék	1,80	1,90	0,70	1,50	1,50	1,20	1,80

4. táblázat. Nemes nyárfajták 5 évi növekedése a lenesi Duna-ártéren

	óNy	frNy	I. 214	koNy
Elért famagasság m	9,70	8,70	10,80	7,30
5 évi átlagnövedék	1,94	1,74	2,16	1,46
Jelenlegi folyónövedék	2,00	1,50	1,50	1,30
Elért $d_{1,3}$ cm	8,40	7,80	11,10	7,80
5 évi átlagnövedék	1,68	1,56	2,22	1,56
Jelenlegi folyónövedék	1,40	1,10	1,80	1,30

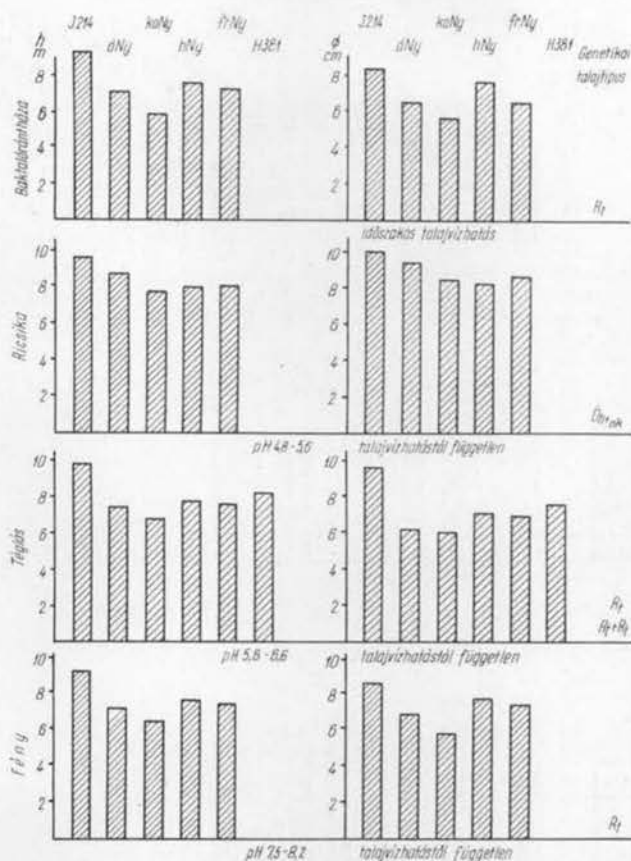


4. ábra. 3 és 4 éves fajtaösszehasonlítás meszes és savanyú talajtípusokon

Az olasz nyár (I. 214) növekedése eddig egyedül a kunadacsi, talajvízhatástól független, gyengén humuszos homokkal borított réti talajon szorul a második helyre (4. ábra). A sitkei öntés erdőtalajon is csak a legjobbak közé tartozik anélkül, hogy növekedése kiemelkedő lenne.

Legbiztosabb nyárfajtánk az időszakos talajvízhatás alatt álló és kedvezően, talajhiba nélkül kombinált, valamint a tavaszi talajvízszint magasságában vályogréteggel fenekelt talajok termőhelyein. Megfelelő növekedése a Nyírség talajvízhatástól függetlenné vált réti talajú termőhelyein várható (5. ábra).

Feltűnően kiemelkedő növekedésű a mélyben sós, kötött, réti talajokon (Körös-vidék, Mátra-Bükkalja, 6. ábra) és figyelemre méltó pl. a gönyüi (Gyórszentiván) erősen meszes (CaCO<sub>3</sub> 16–24%), fenolftalein lúgosságú (0,09–0,13%), a talajvíz hatásától független talajú termőhelyen (4. ábra). Jóllehet növekedése meszes homokon a felére csökkenhet, öt éves korban ott is eléri a papírfaméreteket s így ültetése gazdaságilag megokolt. Kunpeszéren pl. humuszos lepel borítású meszes réti talajon 8×8 m-es hálózatban ültetve 18,01 m átlagos famagasságot és 29 cm átlagos mellmagassági átmérőt ért el, folyónövedéke a hetedik évben 4,21 m, ill. 3,20 cm volt (7. ábra).



5. ábra. Nemes nyárfajták összehasonlított növekedése a Nyírségben

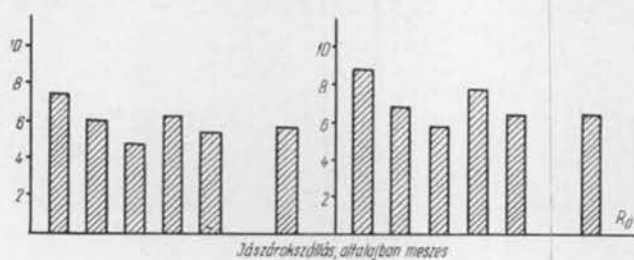
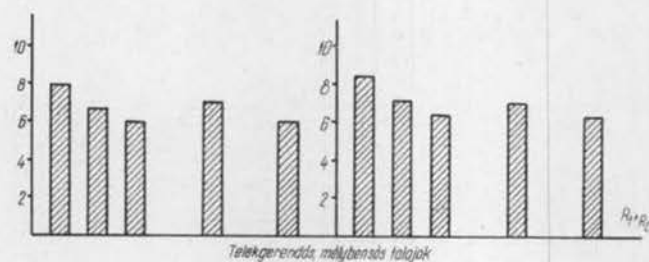
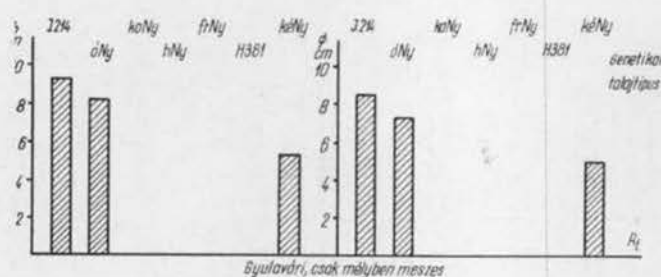
1966 áprilisának elején a ricsikai fajtaösszehasonlító telepítésünkben a környező akácokkal egyidejűen és a tünetekben azonosan, feltételezhetően őszi fagykár jelentkezett az olasz nyár hároméves parcelláiban. Ugyanakkor a többi nyárfajta (óriás, francia, holland, korai nyárok) egészséges maradt (8. ábra).

A jugoszláviai Darázs község határában már 1964-ben felismertük egy fagyzugosnak látszó teknőben barnafoltos kéregelhalását. Ezt a károsítást 1966 nyarán Hajdúsámson határában is megfigyeltük egy üzemi telepítés egyedein.

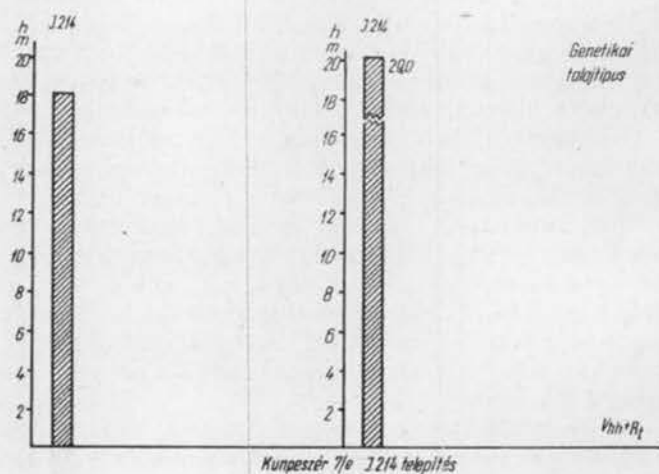
Mint ismeretes, a nyugat-európai, atlanti klímahatású termőhelyeken az olasz nyár levelein a *Marssonina populi* lépett fel. Ugyanezt a betegséget, másodlagos károsítóként — többek között a fülöpszállási kísérletünk területén — már hazánkban is meghatározták erdővédelmi osztályunk kutatói. A jellegzetes levélhullatás egyelőre csak növedékvesztést okoz. Jelentkezését feltehetően kapcsolatba hozhatjuk az elmúlt két esztendő csapadékos, hűvös, atlanti jellegű klímájával.

Az olasz nyár tehát nem sebezhetetlen, illetve csak termőhelytűrésének határain belül rezisztens — legalább egyelőre — a már megismert vagy még





7. ábra. 6 és 7 éves kunpeszéri olasz nyár ültetés növekedésének összehasonlítása



ismeretlen biotikus és abiotikus károsításokkal szemben. Megbetegedésének okát, körülményeit annyival is inkább tisztázni kell, mert telepítésének területét folytonosan növeljük, s ennek során termőhelyének megválogatásában egyre több az elkövetett hiba.

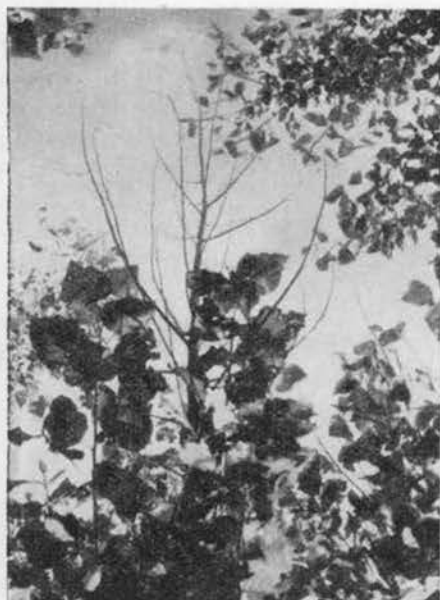
Az óriás nyár csalódást okozott a hároméves telepítések felvétele során. Eddig azt hittük, hogy a második helyet tartja az olasz nyár mögött s most ennek az ellenkezőjéről kellett meggyőződnünk. Nem szabad azonban sietnünk az értékeléssel: meszes homokon már a negyedik évben az első vagy a második helyre került, savanyú homokon azonban az I. 214 és a H. 381 (*P. deltoides* -*angulata* - × cv. 'italica') mögött most is csak a harmadik helyet foglalja el.

Két kísérleti területünkön az első helyre sorolhatjuk: a kunadacsi meszes, a talajvízhatástól függetlenné vált, száraz, futóhomokrétég-hibás (rétegvastagsága > 80 cm) talajkombináción és az adonyi csernozjom jellegű homokon (4. ábra). Ezekon a kísérleti helyeken mind a magassági, mind a vastagsági növekedése elsősorban a negyedik tenyészidőszak alatt fokozódott. Mindkét termőhely szélsőségeket képvisel.

A félszáraz nyírségi termőhelyeken (Fény, Parasznya, 9. ábra) túl sűrű (2×2 m) hálózata esetén főleg vírusos rákosodása figyelhető meg. Viszonylag a legkevésbé ellenálló nyárfajtánk. Ezért indokolt az utóvizsgálattal egybekötött, folyamatban levő rezisztencia-vizsgálata, amelynek eredményétől függően tájankint esetleg az ellenállóbbnak bizonyuló egyedek szaporítóanyagával helyettesítenénk a jelenleg országosan és egységesen elfogadott nagykamarási klónszármazékokat.

Erős versenytársa a kötött talajú, szikesedésre hajlamos, tizántúli termőhelyeken a francia nyár (*P. × euramericana* cv. 'regenerata'). Ez a fajta ígéretesnek mutatkozik mind a meszes, mind a savanyú homokon, sőt a kötöttebb ártéri (Lenes) vagy a peremormánsági (Töttös) termőhelyeken is (10. ábra).

A holland nyár a harmadik évben végzett felmérések nagy meglepetése volt. Növekedésének teljesítménye azonban már a következő évben megváltozott, s a meszes homokon az utolsó, a savanyú homokon az utolsó előtti helyre került. A sorközök gépi ápolását akadályozó, kandeláberszerűen elágazó, erős oldalágainak lenyesését követően a visszamaradt, a fajtajellegtől eltérően felépített laza koronája egyelőre nem alkalmas a szükségesnek látszó tápanyagigényének kielégítésére; növekedése — főleg a meszes homokon — csökken.



8. ábra. Az olasz nyár korai fagykárosodása Ricsikán



9. ábra. Az óriás nyár vírusos rákosodása a fényes erdőben

Feltűnően jó azonban a növekedése a perem-ormán-sági (Töttös) agyagbemosódásos barna erdőtalajon (10. ábra).

A gönyüi meszes-szódás homokon mért növekedése alapján bizonyos mértékű szárazságtűrésére is lehet következtetni (4. ábra).

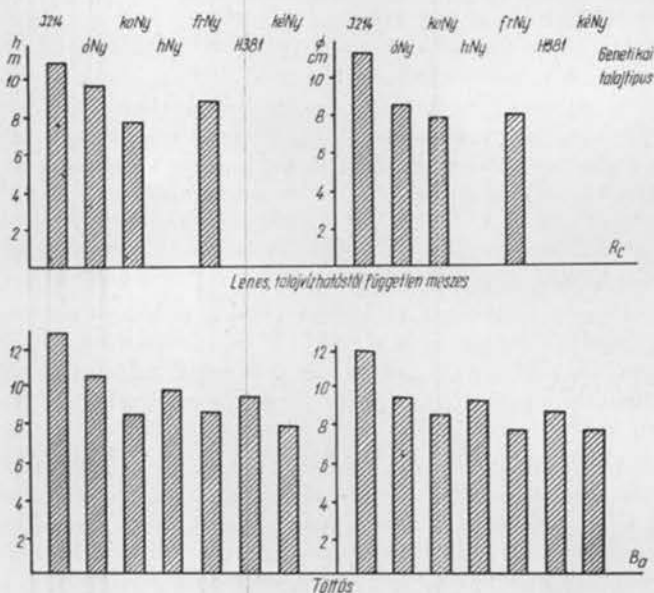
A korai nyárról (*P. × euramericana* cv. 'marilandica') eddig is úgy tudtuk, hogy a legalább időszakosan talajvízhatás alatt álló termőhelyeken kedvezően növekszik. Ezt mostani felvételeink is megerősítik (Segesd, 11. ábra), míg a talajvízhatástól független termőhelyeken legtöbbször az értéksor végére szorul. Törzsének görbén növekedése nem mutatós. Egyelőre kevésbé alkalmas arra, hogy ültetését a továbbiakban is javasoljuk.

Kísérleteinkből legtöbbször hiányzik vagy csak elvétve található a többi fajta között a kései nyár (*P. × euramericana* cv. 'serotina'). Pedig elért növekedése alapján nem mindig indokolt — főleg a meszes, kötött, mélyben sós talajú termőhelyeken — eddigi kedvezőtlen véleményünk (6. ábra). Elmarasztalásának leginkább gyors kiöregedésére visszavezethető csökkent ellenállóképessége lehet a magyarázata.

Végül még a H. 381-ről (a „Kopecky-nyár”-ról) kell említést tennünk. Az

ültetési anyag beszerzési nehézségei miatt hiányzik a legtöbb kísérletünkben, s így a többi fajttal szemben hátrányos helyzetből kell eddigi növekedéséről véleményt mondani. Ahol sikerült az összehasonlító fajtakísérletbe beilleszteni, növekedése alapján rendszerint a második helyre került (4. ábra). Miután a meszes-homokos termőhelyeken is jól érzi magát, vagyis növekedése kielégítő, szélesebb körű telepítése indokolt.

Ennyit az egyes nyárfajtákról. Kiegészíthetjük az elmon-



10. ábra. Fajtaösszehasonlító telepítések növekedése Lenesen és Töttösön

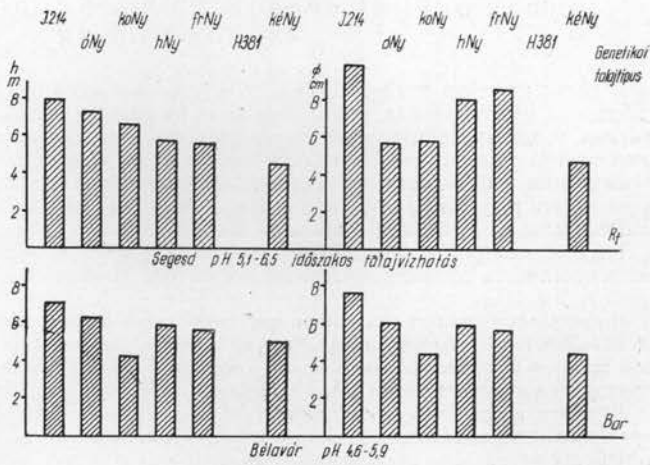
dottakat azzal, hogy a Csongrád megyei Erdőgazdaság mártélyi területén öt évvel ezelőtt nyárfajtatelepítést végeztek az olasz, az óriás, a holland, a francia és a korai nyárakkal. 1965 nyarán több mint 40 napon át árvíz öntötte el az ültetést. A mindvégig folyóvízi áradást valamennyi klón épségben vészelte át, víztűrésük kiállta tehát a próbát.

Feltételezhető, hogy a következő számbavétel alkalmával a nyárfajták növekedésének

értékelése az eddigtől eltérő eredményt ad és megállapításainkat már egyéb vizsgálatokkal is alá tudjuk támasztani. Már most kimondhatjuk azonban, hogy még az erdőgazdasági tájakon belül is termőhelyrészletenkint kell mérlegelni a nyárfajta választását, mert egy-egy nyártelepítés területén a fajták növekedésének mértékét lényegesen megváltoztathatja a domborzat, a termőhely vízháztartása, a talaj szerkezeti felépítése. Ilyenkor átlagok képzésével önmagunkat tévesztjük meg csupán. Ezzel kapcsolatban helyénvaló annak a kérdésnek a felvetése, vajon tényleg gazdaságos-e, ha a hegyet-völgyet egybeszántó mélyművelést követően a látszólag átlagosított termőerő alapján tervezzük meg az egyetlen állományok ültetését? Az egyes termőhelyek, termőhelyrészletek — ha úgy tetszik: termőhelytípusok — összehatását, termőképességét a „legragyogóbb technológiával” is csak néhány éven át befolyásolhatjuk, és a tényleges termőképesség figyelmen kívül hagyásával tervezett és létesített telepítéseket ez a technológiai fölény sem menti meg attól, hogy helytelen fafajválasztás esetén fatemetőkké váljanak.

Kísérleti területeink első értékelése csak statikus összehasonlítási alapot adhatott a nyárfajták további növekedésének elbírálásához. A felvetett négy kérdés határozott megválaszolására csak a távlatokban kerülhet sor. Ugyancsak korai volna, ha az eddigiek alapján javaslatot tennénk a jelenlegi termőhelyi megkötöttségek enyhítésére, jóllehet azok egyes esetekben túlhaladottnak látszanak.

Érkezett: 1966. XII. 19.



11. ábra. 4 éves fajtaösszehasonlító telepítések növekedése a somogyi homokvidéken

## ПЕРВАЯ ОЦЕНКА СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ РАЗНЫХ СОРТОВ ТОПОЛЯ

В целях изучения требовательности к условиям местопроизрастания евроамериканских гибридных сортов тополя, для определения их роста и возраста, обеспечивающего на различных условиях производство пригодных для реализации сортиментов, на территории всей страны создана сеть опытных лесопосадок для сравнительного испытания сортов. Они в настоящее время достигли 4-летнего возраста и в конце 1966 г. произведена их первая оценка. Эти результаты означают только первый учет динамики их роста.

Получены следующие интенсивные выводы:

Рост евроамериканских гибридов тополя в 4-ом году усиливается однако, в условиях местопроизрастания менее пригодных для тополя, начиная с 5-го года рост, сильно снижается (рис. 5, 7 и 11).

В песчаных условиях местопроизрастания на хребтах холмов рост тополей может быть на 10—30% ниже, чем в впадинах, что уже и теперь указывает на то, что от выравнивания вспашкой хребтов и впадин воедино нельзя ожидать уравнивания общего влияния условий местопроизрастания: агротехника только временно влияет на рост сортов тополя.

Лучшего роста можно ожидать от тополя итальянского, однако чем больше времени проходит от первоначальной посадки и чем грубее ошибка в выборе его местопроизрастания, тем более вероятным оказывается появление уже и теперь биотических и абиотических повреждений.

Следует усиливать посадку Н. 381 и тополя французского в подходящих условиях местопроизрастания. Так как оказывается, что на менее пригодных для тополей условиях местопроизрастания эти сорта можно успешно разводить взамен наименее устойчивого к болезням тополя робуста.

## DIE ERSTE BEWERTUNG VON VERGLEICHSVERSUCHEN AN PAPPELSORTEN

Zur Erkennung der Standortsansprüche der Wirtschaftspappelsorten sowie zur Bestimmung ihres Wachstums und des Alters, in dem auf den verschiedenen Standorten die Erzeugung von verwertbaren Holzsorten möglich ist, wurde über das ganze Land ein Netz von Sortenvergleichsanpflanzungen gelegt. Diese Versuchsanlagen sind heute überwiegend 4 Jahre alt, ihre erste Bewertung erfolgte Ende 1966. Die Ergebnisse stellen nur die erste Erhebung ihrer Wachstumsdynamik dar. Die wichtigeren Feststellungen sind:

Das Wachstum der Wirtschaftspappelsorten nimmt i. allg. im 4. Jahr zu, lässt jedoch auf Standorten, die den Pappeln weniger zusagen, schon vom 5. Jahr stärker nach (Abb. 3, 7 und 11).

In Sandgebieten kann das Wachstum der Pappeln auf den Dünenrücken um 10 bis 30% schwächer sein, als in den Mulden. Vom Zusammenpflügen der Rücken und Mulden kann daher kein Ausgleich der Gesamtwirkungen des Standorts erwartet werden, da die Agrotechnologie das Wachstum der Pappelsorten nur übergangsweise beeinflusst.

Das beste Wachstum lässt die Sorte 'I-214' erhoffen, je längere Zeit jedoch seit ihrem ersten Anbau vergeht und je öfter und schwerer man sich bei der Standortwahl irrt, umso wahrscheinlicher ist das Auftreten der schon jetzt feststellbaren biotischen und abiotischen Schäden.

Der Anbau der Sorten 'H 381' und 'Regenerata' soll auf Standorten, die ihnen zusagen, weiter ausgebreitet werden, da es wahrscheinlich ist, dass diese statt der am meisten anfälligen Robusta auch auf solchen Standorten angebaut werden können, die für anderen Pappeln schon wenig geeignet sind.

# ADATOK AZ ÓRIÁS NYÁR NÖVEKEDÉSI MENETÉRŐL A NYÍRSÉG ERDŐGAZDASÁGI TÁJBAN

HALUPA LAJOS  
Püspökladány

Az elmúlt két évtized során az ország faellátásának javítása érdekében a nyárok által elfoglalt terület fokozatosan nőtt. A jelenleg termesztett nyárfajták közül elterjedésénél fogva az egyik legjelentősebb az óriás nyár (*Populus × euramericana* [Dode] Guinier cv. *robusta*). Különösen nagy szerepe van a Nyírségben, ahol termesztésének a legnagyobbak a hagyományai (Kovács, 1964), másrészt a táj termőhelyi adottságai is kedvezőek számára, amit nagy térfoglalása mellett nagy fahozama is bizonyít (Jérome, 1966). Jelentősége — ismert hibái ellenére — sem fog számottevően csökkenni az elkövetkezendő években, miután az utóbbi időben a gyakorlatban elterjedt új nyárfajták közül — a jelenleg rendelkezésünkre álló adatok szerint — csak az olasz nyár (*Populus × euramericana* Guinier cv. I. 214) az, amelynek produktivitása nagyobb.

Az óriás nyár termőhelyi igényét Babos I. (1964) vizsgálta. Növekedési menetének sajátosságai és ezeknek kapcsolata azonban kevésbé ismert. Ezek tisztázásával hazánkban Magyar János (1957) a nyárasok fatermésének vizsgálata során, Sopp László (1959) a nyárok fatömegtábláinak szerkesztése kapcsán, valamint Babos Imre (1964) az óriás nyár termőhelyi igényének vizsgálata során foglalkozott. E kérdések vizsgálatát azonban ők sem tekintették befejezettnek.

## A VIZSGÁLAT CÉLJA

Munkánk során a következőket vizsgáltuk:

1. Milyen az óriás nyár magassági növekedésének menete a kor függvényében és mennyiben függ a magassági növekedés menetének alakulása a termőhelyi tényezőktől.

2. Az átmérő és a körlap növekedésének menete hogyan változik a kor hatására, milyen az átmérő és körlap növekedési menetének kapcsolata a termőhelyi tényezőkkel, ezen belül elsősorban a csapadékkal, milyen az átmérő és körlap növekedési menetének és nagyságának alakulása a fa különböző magasságaiban.

3. Választ keresünk arra a kérdésre, hogy az óriás nyár növekedési menete azonos-e a nyírségi erdőgazdasági tájban, vagy a makroklimatikus tényezők változásának megfelelően eltérések lehetségesek-e. Vizsgáltuk, hogy az óriás nyár termesztése szempontjából a Nyírség egységes tájnak tekinthető-e vagy sem.

## A VIZSGÁLAT MÓDJA

A növekedés és növedék vizsgálatára többféle módszer ismeretes. Ezek megválasztását egyrészt a vizsgálat célja, másrészt a lehetőségek határozzák meg. Jelenleg és valószínűleg a közeljövőben sem állnak állományadatok rendelkezésre a növekedési menet meghatározására. Így a vizsgálatot csak egyes döntött fákon tudtuk elvégezni. Az egyes fák növedéke s változásának törvényszerűségei megközelítően azonosak az állomány növekedése törvényszerűségeivel (Fekete, 1951; Assmann, 1961).

Vizsgálatainkat a Nyírség egész területén szétszórtan levő 20 évnél idősebb, olyan állományokban végeztük, amelyek területe legalább 0,1 ha, az elmúlt két évben nevelővágást nem végeztek bennük, a felső szintben pedig az óriás nyár elegyaránya legalább 90%-os volt. A feltételeknek 37 állomány felelt meg, ezek a Nyírségben a jelenlegi 20 évesnél idősebb állományainak csaknem 60%-át alkotják. Azért vizsgáltuk a 20 évesnél idősebb állományokat, mert a 10–18 év közötti állományokban végzett korábbi adatgyűjtésünk során megbizonyosodtunk arról, hogy ebben a korban még a magassági, de általában a vastagsági növekedés menete sem közeledik a minimális értékhez.

Egy-egy állományban a terület nagyságának, az állomány fejlődésének, illetve a termőhely változásának figyelembevételével egy vagy több próbaterületet jelöltünk ki, és elvégeztük a részletes állományfelvételüket. Minden próbaterület környékén, azzal megegyező termőhelyen, 4–5 próbafát döntöttünk. Ezeket úgy választottuk ki, hogy a 2 kiemelkedő (1), 2 pedig az uralkodó (2) magassági osztályba essen (Solymos, 1963), átmérőjük pedig az átlagos átmérő alatt és felett legyen. Azért csak az 1. és a 2. magassági osztályokba eső fákat vizsgáltuk, mivel a megközelítően korszerűen nevelt óriás nyár állományban 20 éves korban alászorult egyedek nem lehetnek.

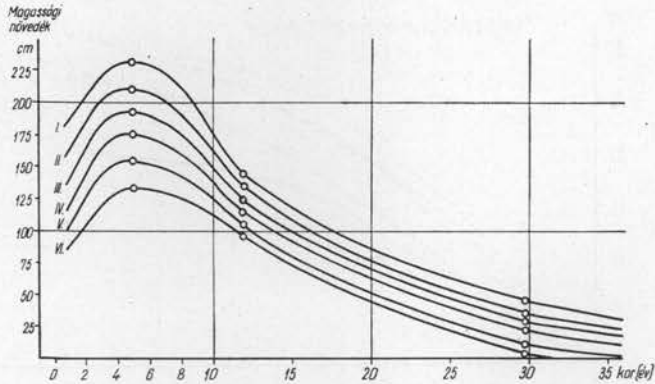
A kidöntött fák tuskóján az évgűrűk számolásával megállapítottuk korukat, ezt egyeztetettük az állörvek alapján megállapított korrall, illetve a magassági szakaszok számával. A két kor általában egyezett, mivel az óriás nyár esetében az állörvek segítségével az egyes évek magassági növekedését elég nagy pontossággal meg lehet állapítani. Ha eltérés mutatkozott, a hiba okát a helyszínen azonnal megállapítottuk és kiküszöböltük. Megmértük az évenkénti magassági növedéket, elvégeztük a törzs szakaszos köbözését és az átmérőirányú, valamint a körlapnövedék meghatározása céljából 1,3 m-ről korongot vágunk. Így 54 állomány és összesen 240 fa egyedi felvételét végeztük el. Ezek közül 20 fából törzselemzés céljából minden két állórv közti távolság közepéből korongot vettünk.

## MAGASSÁGI NÖVEKEDÉS MENETE

Egy-egy helyen felvett 4–5 fa évenkénti magassági növedékét meghatároztuk, és a továbbiakban ezekkel az adatokkal dolgoztunk.

Az adatok feldolgozása grafikusán és vele párhuzamosan elektronikus számítógépen történt, Király László „Regressio-számítás nyeregfelület darabokból álló folytonos felületre” c. kézírata alapján, az állami erdőrendezés fejlesztési csoportjának közreműködésével. Az eredményül kapott kor, magas-

ság, növekedéfelületek függvényének megfelelő paramétereit grafikus és numerikus feldolgozása jó egyezését mutatták. A függvény felhasználásával készült inhomogén differenciálegyenlet interaktív megoldásával kidolgozott magassági szórásmezőt hat ideiglenes fatermési osztályra osztották a hagyományos egyenlő közös eljárással. Az ideiglenes fatermési osztályok vetítő felületei a regressziós felületből az 1. ábrán látható magassági növedék görbét metszették ki.



1. ábra. A nyírségi óriás nyárasok magassági növedék görbéi

Ebből és a vizsgálati adatokból a következőket állapítottuk meg:

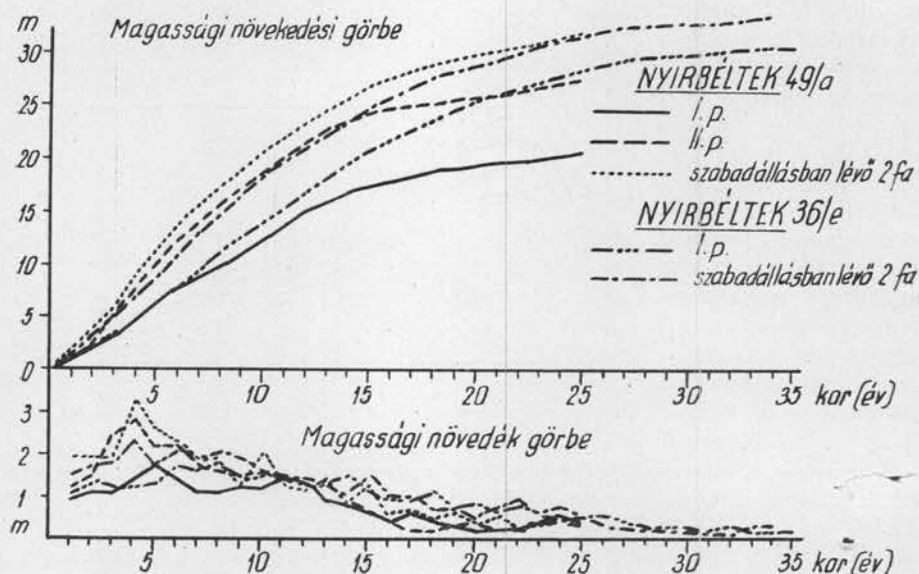
Az óriás nyár magassági növekedése a Nyírségben öt éves kor körül a legnagyobb: évenként 1,3–2,5 m között változik, a termőhely függvényében (a vizsgált egyedek esetében 3–7 év között).

Az erdeifenyő magassági növekedése *Solymos* (1963) vizsgálatai szerint 6–10 éves korban a legnagyobb. Az óriás nyaré valószínűleg azért következik be hamarabb, mivel fényigényesebb és gyorsabban növő faj. Ez egyezik *Assmann* (1961) azon megállapításával, hogy a fényigényes fafajok korábban érik el a folyó magassági növedék maximális értékét, valamint *Bachmann* növekedési törvényével (*Solymos*, 1963). A megjelölt kor után a magassági növekedés csökken; a csökkenés mértéke 12 éves korig erőteljes. Ekkor az átlagos évi magassági növekedés 0,9–1,4 m a termőhelytől függően. 12 éves kor után a magassági növekedés visszaesése mérséklődik, de 20 éves korban már csak 0,4–0,8 m. A magassági növekedés minimuma 30 éves kor körül lép fel, nagysága 0,05–0,04 méter között változik, a termőhelytől függően.

A 2. ábrán az I. parcella görbéi, a Nyírbéltek 49/a erdőrésztletben 5 méternél magasabb buckatetőn, kovárványos homokon kialakult gyengén humuszos talajon, a II. parcella görbéi pedig a mellette levő laposban réti talajon nőtt 4 fa növekedésének menetét mutatja. Mind az 1., mind a 2. ábrán látható, hogy a termőhelynek a magassági növekedés menetére különösebb befolyása nincs; a termőhely a növekedés mértékét határozza meg, de a menetét lényegesen nem. Ez nem egyezik *Assmann* (1961) által közölt *Guttenberg* azon megállapításával, hogy a termőhely az adott fafajra olyan hatással van, hogy jobb termőhelyen a kulmináció hamarabb, silányabb termőhelyen később következik be. Viszont megegyezik *Solymos*-nak (1963) a hazai erdeifenyvesek vizsgálatából levont következtetéseivel.

*Assmann* (1961) szerint a tölgnél és a bükk esetében az élettér növelésének hatására a fa eltérbélyesedik és a magassági növekedés csökken, illetve lényegesen kisebb lesz adott mellmagasság mellett, mint ahogy azt enyhébb gyérités esetén várni lehetne.





2. ábra. Különböző viszonyok között levő óriás nyárok magassági növekedésének menete a Nyírségben

Abból a célból, hogy e megállapítás a Nyírségben az óriás nyárok esetében hogyan érvényesül, több helyen a parcellákkal azonos termőhelyen erdőszegélyben egy vagy több oldalon teljesen szabadon álló fa magassági növekedését külön is megvizsgáltuk. Ugyancsak hasonló összehasonlító megfigyelést végeztünk Nyírbéltek 55/a erdőrészletben egymás mellett, közel azonos termőhelyen álló óriás nyáras esetében is. Az egyik elegyetlen óriás nyáras volt, amelynek hálózata 32 éves korban  $3 \times 3$  m, a másik akáccal elegyes óriás nyáras volt, amelyben az óriás nyár  $6 \times 5$  m-es hálózatban felső szintet alkotott. A sűrű, elegyetlen óriás nyárasban a vizsgált fák átlagos magassága 29,4 m, az akácos óriás nyárasban pedig 34,3 m volt. A 2. ábrán a Nyírbéltek 36/a-ban levő és a 49/a II. parcella mellett a szegélyben nőtt fák magassági növekedését is feltüntettük. Az ábrán látható, hogy a növekedésmenet megközelítően azonos mind a szegélyben, mind az állományban, de a szegélyben a nagyobb növénytérrel rendelkező fák magassága nagyobb. A bemutatott és a rendelkezésünkre álló egyéb adatok is azt bizonyítják, hogy sűrű állásban a magassági növekedés menete azonos ugyan a szabadabb állású fák növekedésével, de azonos termőhely esetén is a fák magassága általában kisebb.

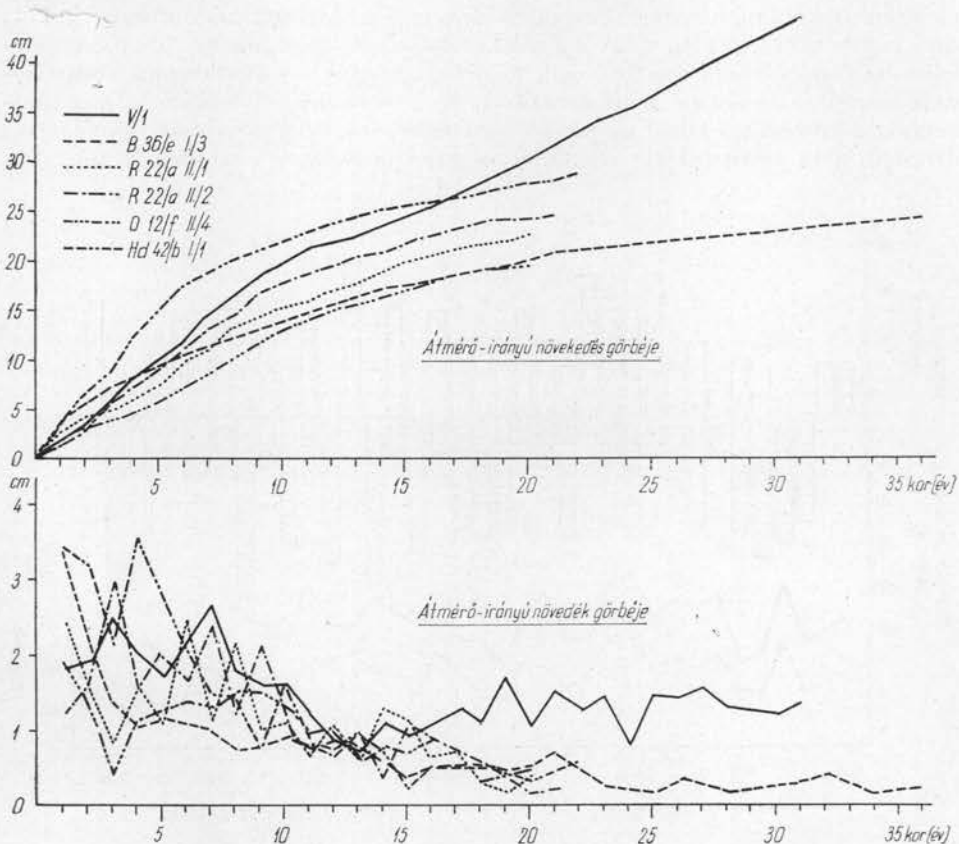
#### A VASTAGSÁGI NÖVEKEDÉS MENETÉNEK VIZSGÁLATA

A mellmagasságból kivágott korongokon az évenkénti átmérőirányú növekedést négy irányban mértük, ezek átlagát képeztük, és megkaptuk az átlagos, kettős évgűrű vastagságot, vagyis az adott évben a kéreg nélküli átmérőirányú növekedést.

A 3. ábrán néhány, a Nyírség különböző részéről begyűjtött adatok alapján az óriás nyár átmérőirányú növekedésének és növedékalakulásának menetét mutatjuk be. A közölt ábra és az adatok alapján a következőket állapítottuk meg:

A vizsgált 240 fa 86%-a esetében az átmérőirányú növekedés 3–7 év között volt a legnagyobb, 14%-nál ez 1–2, vagy 8 évre esett. Ezen belül az átmérőirányú növekedés 65%-ban 3–5 év között kulminált. Az átmérőirányú növekedés tehát, a magassági növekedéshez hasonlóan maximumát igen korán, 3–7 év között érte el. Nagysága 1,5–3,4 cm a termőhelytől és az állomány szerkezetétől függően.

Ezt követően a kisebb töréseket figyelmen kívül hagyva 10–13 éves korig erőteljesen csökken. Ezután kismértékben csökkenő tendenciát mutat. A csökkenés mértékét a külső tényezők jelentősen befolyásolják. Ilyen pl. a növtér, a talaj és a csapadék. Ezek közül itt csak a csapadék szerepével kívánok foglalkozni.

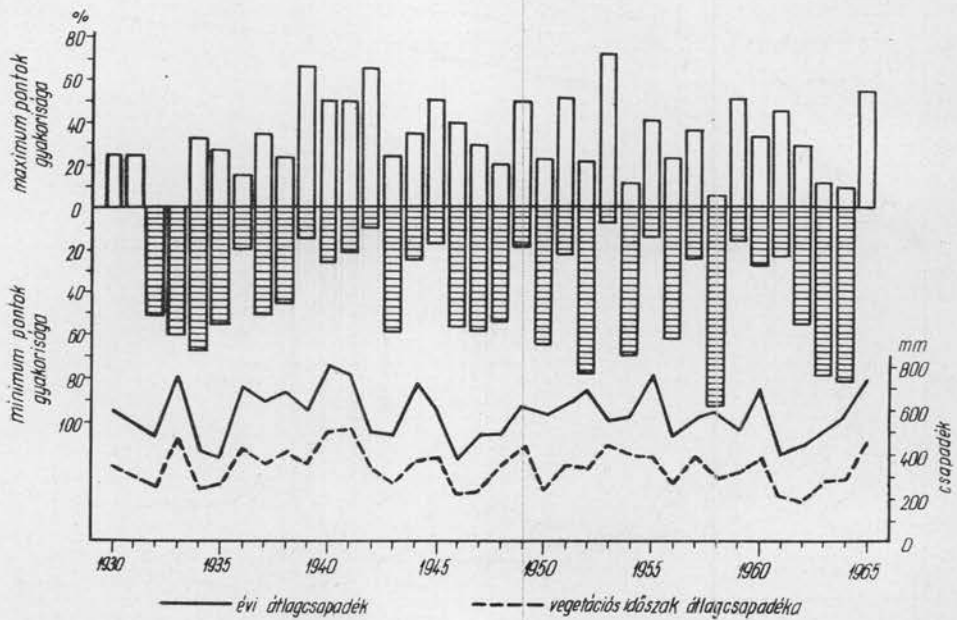


3. ábra. A Nyírség különböző helyeiről származó óriás nyárak átmérő növekedés és növedék görbéi

Ha megnézzük a 3. ábrán az átmérőirányú növedék görbéjét, láthatjuk, hogy kisebb emelkedések és mélypontok váltják egymást. A feldolgozás során megállapítottuk, hogy az egyes fáknál a visszaesések, vagyis minimumok és kiemelkedések, illetve maximumok mely naptári években következtek be. A minimum és maximum értékek gyakoriságát az összes vizsgált fák százalékában fejeztük ki. Ezeket összehasonlítottuk a vegetációs időben lehullott csapadék mennyiségével.

A 4. ábrán jól látható, hogy a vegetáció alatt lehullott csapadék mennyisége és az átmérő növekedése közötti kapcsolat elég szoros. Amikor a vegetációs időben lehullott csapadék az előző évihez viszonyítva kevesebb, az átmérő növekedése is csökken, ami a megvizsgált fák több mint 50%-ára, sőt egyes esetekben 70 vagy 80%-ára is megállapítható volt. Ilyenkor maximumpontok csak kis százalékban fordulnak elő. Ilyen évek voltak pl.: 1943, 1950, 1952 vagy 1956.

A munka során igyekeztünk azt is megvizsgálni, hogy miért nem szorosabb az összefüggés a csapadék és a növekedés között, és mi az oka annak, hogy egészen csekély mennyiségű csapadék esetében is találunk maximumpontokat, ami egyes években elég nagy százalékot képvisel, mint pl. 1961-ben. A meglehetősen nagyszámú adatból igen jól felismerhetők a következők. A növekedési menet sajátosságai tendenciózusan érvényesülnek. A tendencia megvalósulását a különböző külső tényezők vagy elősegítik, vagy gátolják, lényegében azonban nem változtatják meg. Vagyis a növekedés vagy csökkenés mértékét



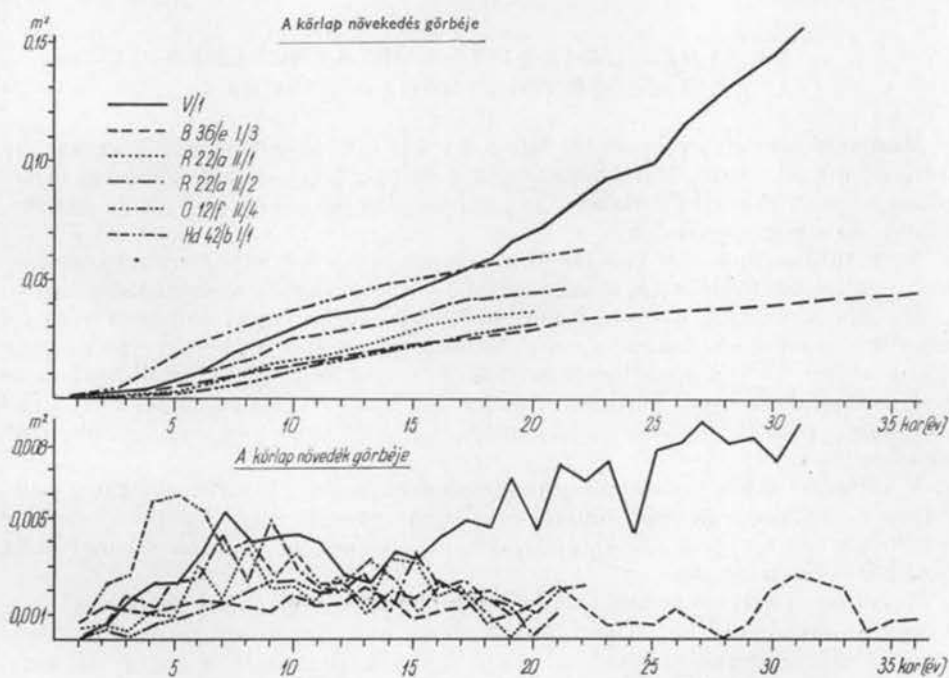
4. ábra. Az átmérő növedék maximum és minimumainak gyakorisága %-ban, az összes megvizsgált törzshöz viszonyítva, és az egész évben a vegetáció idején lehullott csapadék mennyisége évenként

határozzák meg, a növekedési szakasztól függően. Időlegesen esetleg a növekedési menet irányát is megváltoztatják, de hosszabb időszakot figyelembe véve, a növekedési szakaszra jellemző tendencia érvényesül. A növekedés mértékét döntően mindig a minimumban levő tényezők határozzák meg (Fekete, 1951). Feltételezhető pl., hogy az 1961-ben az átmérőnövekedés időleges fellendülését ebben az időben több helyen végrehajtott gyérités okozta. A gyérités következtében az addig igen kis termőtér megnőtt, s ez az átmérőirányú növekedés időleges fellendülését vonta maga után.

A szóban levő átmérőirányú növekedés azonban nem jellemzi egyértelműen az évgyűrű területének valóságos növekedését, ezért minden korong esetében kiszámítottuk a körlap évenkénti növekedését is. A körlapnövedék és növekedésment vizsgálata azért is fontos, mert sokkal szorosabb kapcsolatban van a fa térfogatnövekedésének változásával. Ismeretes, hogy a körlapnövedék kulminációja az átmérőnövedék kulminációja után következik be (Assmann, 1961; Solymos, 1964). Ez az időszak a hazai erdefenyveseknél Solymos vizsgálatai szerint 5–10 év.

Az 5. ábrán feltüntettük a 3. ábrán közölt törzsek körlapnövedék- és növekedési görbéit. A rendelkezésre álló nagyszámú adatból az ábrával egyezően a következők állapíthatók meg.

A körlapnövedék először általában az erőteljes átmérőirányú növekedés befejezésének időpontjában — 8–12 év között — kulminál (5. ábra), általában



5. ábra. A Nyírség különböző helyeiről származó óriás nyárak körlap növekedési és növedékgörbéi

4–6 évvel az átmérőirányú növekedés kulminációja után. További menete azonban — az egyes fák esetében — elsősorban a termőhelytől és az állományszerkezeti tényezőktől függően igen eltérő lehet. Amennyiben az eddig elért átmérő csekély és az átmérőirányú növedék is kis érték körül állandósul vagy lassan csökken, a körlapnövedék is vagy egy kis értékben állandósul, vagy lassan és egyenletesen csökken. A vizsgált fák körlapnövedékének gyarapodása 20–25 év között, az átmérőirányú növekedéshez hasonlóan gyakorlatilag befejeződik (3., 5. ábra), a görbe futása ellaposodik és csak enyhén emelkedik. Ha a tényleges átmérő nagyobb, az átmérőirányú növekedés csökkenése kisebb, ennek menetében kisebb fellendülések vannak: a körlapnövedék pedig vagy újból egyenletesen emelkedni kezd, vagy ugrásszerűen emelkedik, és a második maximum jön létre, amely az első maximumnál nagyobb is lehet. Ilyen jellegű körlapnövedék-görbéje az 5. ábrán a B.36/e.I/3-as fának van. Abban az esetben, ha a termőhelyi és állományszerkezeti tényezők kedveztek a fa növekedésének, a körlapnövedék az első kulmináció után egyenletesen gyarapszik, mint az 5. ábrán a V.-ös fa, amelynek körlapnövedéke 32 éves korban sem biztos, hogy elérte maximumát. Ennek az az oka, hogy az átmérőirányú növedék egy meglehetősen nagy érték, 1 cm felett állandósult. Ez az átmérőirányú növedék mindig nagyobb átmérő köré rakódik le, ennek következtében azonos átmérőirányú növedék esetében is a körlapnövedék emelkedik (Assmann, 1961). A körlapnövekedés menetét tehát a termőhely, és a különböző állományszerkezeti tényezők már számottevően megváltoztathatják.

#### AZ ÁTMÉRŐIRÁNYÚ ÉS KÖRLAPNÖVEDÉK KÜLÖNBÖZŐ TÖRZSMAGASSÁGOKBAN

Mint már ismertettem, 20 db fából két álló közötti távolság közepén korongot vettünk. Ezek feldolgozásával vizsgáltuk, hogy a mellmagassági átmérőhöz viszonyítva a különböző törzsmagasságokban mekkora volt az átmérőirányú és a körlapnövedék.

Az 1. táblázatban egy fa adatait mutatjuk be. A rendelkezésre álló adatokból — a közölt táblázattal összhangban — a következők állapíthatók meg:

20–25 éves korig a törzs különböző szakaszában mért átmérőnövekedés nagyobb, mint a mellmagasságban. Az átmérőirányú növedék 20–25 év után már a tőben, illetve a mellmagasságban a legnagyobb. Ez idősebb korban az alakszám alakulásának kérdését veti fel, ezt azonban a magassági növekedés csökkenése pozitív irányban befolyásolja. A kérdés eldöntése még további vizsgálatot igényel.

A körlapnövedék viszont majdnem minden esetben a tőben a legnagyobb, illetve a mellmagasságban, onnan vagy egyenletesen, vagy kisebb törésekkel csökken a csúcsig, ami a körlapnövedék menetének tárgyalásakor ismertetett okokkal magyarázható.

Assmann (1961) ismerteti Guttenberg lucfenyőre vonatkozó hasonló vizsgálatának eredményét, aki megállapította, hogy az átmérőirányú növedék a törzs tövétől egy minimumig csökken, majd egy maximumig növekszik. Hasonló jelenség az óriás nyárnál is tapasztalható. Ez azonban nagymértékben függ a törzs alakjától és a korona formájától. Ha a törzs nem követhető végig a koro-

1. táblázat. A 15. számú óriás nyár mintatörzs 5 évenkénti átmérő- és körlap-növedékei különböző törzsmagasságban, az 1,3 m magasságban mért mindenkorai növedékre vonatkoztatva

Korong tőtől való tá- volsága m-ben	Átmérőnövedék					Körlapnövedék				
	korosztály 5 évenként									
	0—5	6—10	11—15	16—20	21—25	0—5	6—10	11—15	16—20	21—25
0,2	102	100	107	105	110	107	102	115	110	117
1,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3,6	105	121	104	108	85	73	101	87	98	84
5,6	160	124	110	99	84	85	88	101	87	80
7,9		171	115	108	84		79	92	98	74
9,8		178	117	100	86		10	76	70	62
11,2		163	125	117	76		5	75	78	55
12,5		215	146	111	83		4	73	71	59
14,9			184	108	78			53	63	45
16,8			190	120	73			46	54	41
18,4			187	142	75			34	53	34
19,8			193	160	76			24	47	30
21,3			181	151	68			10	29	21
233				145	55				11	9
239				165	53				10	8
26					66					4

nában, úgy a maximum az elágazás alatt jelentkezik. Ha a törzs egyenes és a koronában is végig követhető, a maximum helye a különböző korosztályokban változik.

A munka során vizsgáltuk azt is, hogy az átmérőirányú és a körlapnövekedés menete azonos-e a törzs különböző magasságában, a mellmagasságban meg-

állapított növekedés menetével. Megállapítottuk, hogy a vizsgált óriás nyárok esetében a törzs különböző magasságában az átmérőirányú növekedés menete megközelítően azonos a mellmagasságban meghatározottal, sőt a különböző külső tényezők hatására bekövetkezett maximumok és minimumok ugyanazon naptári évben azonosan megtalálhatók. A külső tényezők hatása tehát a növekedés menetének ritmusában bizonyos eltolódásokat okozhat.

A körlep növekedésének menete csak a törzs korona alatti szakaszában azonos, a koronában a magassággal mindjobban eltér a mellmagasságban megállapítottól. Mint már rámutattam, az átmérőirányú növedék a kor előrehaladásával csökken. Így idősebb korban nagyobb magasságokban a tényleges átmérőirányú növedék pl. az adott szakasz 0—5 éves, illetve 6—10 éves szakaszában sokkal kisebb, mint a mellmagasságban, a 0—5, illetve 6—10 éves időszakban volt. Ez a lényegesen kisebb átmérőirányú növedék egy sokkal kisebb átmérőre rakódik rá, így a körlepnövedék mértéke és menete se lehet azonos a törzs alsó részének körlepnövedékével.

#### A MAKROKLIMATIKUS TÉNYEZŐK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A NYÍRSÉGI ÓRIÁS NYÁRAK NÖVEKEDÉSÉNEK MENETÉRE

Magyarország éghajlati atlasza alapján a nyírségi táj két vagy három részre osztható (Kakas, 1960). Minden esetben elkülöníthető egy északi-északkeleti rész, amely valamivel hűvösebb és csapadékosabb, mint a déli-délnyugati rész. De a téli félév átlagos hőmérséklete vagy az évi vízhiány alapján három részre osztható: az északi, a középső és a déli Nyírségre. Ezek határai attól is erősen változnak, hogy milyen éghajlati tényező alapján különítették el. Felvetődik tehát a kérdés, hogy a Nyírséget a fatermesztés — jelen esetben az óriás nyár termesztése — szempontjából egységes tájnak lehet-e tekinteni. Jelenleg a Nyírséget egységes erdőgazdasági tájnak tekintjük (Babos, 1954).

Mivel vizsgálataink erre az egész tájra kiterjedtek, módunk volt azt is vizsgálni, hogy az óriás nyárok növekedési menetében van-e eltérés északról délre, illetve keletről nyugatra haladva. A rendelkezésünkre álló nagyszámú adatból, amit a 2., 3. és az 5. ábra is szemléltet, megállapítható, hogy a Nyírség különböző részein az óriás nyár növekedési menete — akár a magassági, akár a vastagsági növekedést vesszük — azonos. A tájon belül, az átlagos évi hőmérséklettől, illetve az átlagos évi csapadéktól az 1—2 C° vagy 5—10 mm-t kitevő eltérés nem jelent olyan befolyásoló tényezőt, mint adott helyen a termőhely változása. Mint kimutattuk, a termőhelynek nincs lényeges szerepe a magassági és vastagsági növekedés menetében, csak a növekedés mértékét határozza meg. Az éghajlat ilyen kismértékű változása azért sem befolyásolhatja a növekedés menetét, mert az átlagértékektől való eltérés iránya és nagysága gyakran változik. Például az 1930—65 közötti időszakban az átlagos évi csapadék Kisvárdán 594,7 mm, Nyíregyházán 581,7 mm és Debrecen-Pallagon 573,3 mm volt. Ha ugyanebben az időszakban a vegetációs időszakban hullott csapadékot vizsgáljuk, az említett helyeken 341,7 mm és 342,5 mm értékek szerepelnek, a nagyságrendi sorrend tehát más. Ha az 1960—65 közötti időszakot vesszük, azt találjuk, hogy a vegetációs időszakban lehullott csapadék leg-

több Debrecenben, 299,1 mm, míg Nyíregyházán csak 290,1 mm, Kisvárdán 289,9 mm. A fa növekedésében nem a sokévi átlag csapadéknak, hanem csak tenyészete alatt lehullott csapadéknak van jelentősége; ez pedig a különböző helyen az átlagtól igen eltérő lehet.

### ÖSSZEFOGLALÁS

A Nyírség erdőgazdasági tájban a vizsgált óriás nyárok magassági növekedése 5 év körül a legnagyobb, amikor az évi növekedés nagysága 1,3–2,5 m. A magassági növekedés ezután 12 éves korig erőteljesen csökken, majd a visszaesés mérséklődik. Az erőteljes magassági növekedés szakasza 15–20 év között befejeződik. A magassági növekedés minimumát 30 év körül éri el, amikor a növekedés nagysága 5–40 cm között változik.

A magassági növekedés menetét a termőhely és az egyéb külső tényezők lényegében nem befolyásolják. A termőhely és az egyéb olyan külső tényezők, mint a növőtér, a magassági növekedés mértékét határozzák meg. A növőtér, illetve a termőtér növekedésével a magassági növekedés nem csökken, sőt a vizsgált esetekben a nagyobb növőtér, illetve a termőtér nagyobb magassági növekedést eredményezett.

Az átmérőirányú növekedés a magassági növekedéshez hasonlóan szintén fiatal korban — 3–7 év között — a legnagyobb. Ezután erőteljesen csökken 10–13 éves korig. Idősebb korban egy kialakult átlagos érték körül állandósul vagy enyhén csökken. Az átlagos érték nagyságában nagy szerepe van a termőhelynek és az egyéb külső tényezőknek, elsősorban a növőtérnek, illetve termőtérnek.

A vizsgált fák átmérőirányú növekedésének menetét a termőhely és egyéb környezeti tényezők lényegében ugyancsak nem befolyásolják, csak nagyságára vannak hatással. A körlapnövedék először általában 8–12 éves korban — 4–6 évvel az átmérőirányú növekedés kulminációja után — éri el a maximumát. Ezután a különböző tényezők hatásának megfelelően vagy állandósul, illetve lassan csökken, vagy újabb maximum jön létre, vagy az esetek egy részében újból egyenletesen gyarapszik. Az utóbbinál a legtöbb esetben a vizsgált időszakban kulminációját még nem érte el.

A körlapnövekedés menetét nagymértékben befolyásolja annak az átmérőnek abszolút nagysága, amelyen létrejött. Mivel ez szoros kapcsolatban van a termőhellyel és más külső tényezőkkel, ezért a körlapnövekedés menetét a termőhely és egyéb környezeti tényezők erősen módosíthatják.

A tenyészeti időszakban lehullott csapadék jelentősen befolyásolja a mindenkori átmérőirányú és körlapnövedék nagyságát. Ha a csapadék mennyisége az előző évhez viszonyítva csökken, az átmérőirányú és általában a körlapnövedéke is csökken. Mivel a növekedés menete tendenciózus, a különböző külső tényezők — a talaj, a csapadék, a növőtér vagy termőtér — a tendencia érvényesülését vagy elősegítik, vagy gátolják.

Az évi csúshajtás átmérőirányú növekedése a legnagyobb. 20–25 éves korig a törzs bármely szakaszában az átmérőirányú növekedés általában nagyobb, mint a mellmagasságban. Ezután a növedék a tőben, illetve a mellmagasságban a legnagyobb. A körlapnövedék általában a tőben a legnagyobb, onnan fokoza-



tosan csökken a csúcsig. A vizsgált óriás nyárok átmérőirányú növekedésének menete a törzs különböző magasságában megközelítően azonos a mellmagasságban megállapított növekedés menetével. A kör lapnővekedés menete csak a törzs korona alatti szakaszában egyezik meg a mellmagasságban megállapított kör lapnővekedés menetével.

A Nyírség erdőgazdasági táj különböző részeiben vizsgált óriás nyárok növekedési menete azonosnak tekinthető.

A vizsgálati eredményekből megállapítható, hogy az óriás nyár növekedésének kulminációja viszonylag fiatal korban van. Ebből azt a gyakorlati következtetést vonhatjuk le, hogy az ápolóvágásokkal a kívánt eredményt abban az esetben érhetjük el, ha azt az erőteljes növekedési szakaszban hajtjuk végre.

#### Irodalom

- Assmann E. (1961): Waldetragskunde. München. BLV. Verl.  
 Babos I. (1954): Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Budapest.  
 Babos I. (1964): Az óriás nyár termőhelyének vizsgálata a homoki erdőgazdasági tájakon. Erdészeti Kutatások, Budapest, 60. 1—3: 49—85.  
 Jerome R. (1966): A nyárállományok összeírásáról. Az Erdő, Budapest, 15. 9: 401—406.  
 Kakas J. szerk. (1960): Magyarország éghajlati atlasza. Budapest, Akadémiai Kiadó.  
 Kállay Á. (1965): A maximális növedék elérésének problémája. Az Erdő, Budapest 14. 1: 25—33.  
 Keresztesi B. szerk. (1962): A magyar nyárfatermesztés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.  
 Király L. (1964): Néhány szó a növedékről. Az Erdő, Budapest, 13. 3: 105—107.  
 Király L. (1966): A maximális növedék elérésének problémája. Hozzászólás Kállay Árpád azonos című cikkéhez. Az Erdő, Budapest, 15. 2: 73—81.  
 Kovács J. (1964): Adatok az óriás nyár hazai elterjedéséhez. Az Erdő, Budapest, 13. 7: 317—319.  
 Magyar J. (1957): Nyárfatermesztési táblák és állomány szerkezeti vizsgálatok. In „Nyárfakonferencia” Budapest, 70—76.  
 Sali E. (1966): Mennyi fánk van? Az Erdő, Budapest, 15. 8: 337—346.  
 Solymos R. (1963): Erdőnevelési és fatermelési vizsgálatok nyugat-dunántúli erdőfenyvesekben. Erdészeti Kutatások, Budapest, 59. 1—2: 133—162.  
 Sopp L. (1957): A hazai nyárok fatömege. Erdészeti Kutatások, Budapest, 3—4: 15—72.  
 Sopp L. (1959): A nemes nyár fatömege. Erdészeti Kutatások, Budapest, 1—2: 57—129.

Érkezett: 1966. XI. 29.

#### ХОД РОСТА ТОПОЛЯ РОБУСТА В РАЙОНЕ НЬ ИРШЕГ

В лесохозяйственном районе Ньиршег автор в 37 насаждениях с помощью индивидуального учета 240 деревьев изучал ход роста тополя робуста. Объектом исследований были 60% насаждений тополя робуста в возрасте старше 20 лет. На пробных площадках автором проведен учет древостоя, затем одинаковых условиях местопроизрастания выбраны 4—5 деревьев с таким расчетом, чтобы из них два представляли класс выдающихся деревьев, а остальные два — господствующий класс деревьев, диаметры же были и ниже, и выше среднего. Им определен годичный прирост в высоту, из выбранных стволов для определения прироста по диаметру и площади сечения, им взяты образцовые кружки, на высоте 1,3 м.

Рост в высоту у изучаемых деревьев тополя наибольшим оказался в возрасте около 5 лет. В этот период рост в высоту составлял 1,3—2,5 м. После самой высокой величины роста наступает регресс до 12-летнего возраста, затем тенденция снижения умеряется. Минимум роста в высоту наступает в возрасте около 30 лет, когда он колеблется в пределах 5—40 см (рис. 1).

На ход роста в высоту факторы внешней среды существенно не влияют. Условия местопрорастания, размер площади питания влияют на величину роста в высоту. Исследования показали, что с увеличением пространства роста или пространства продукции увеличивается и рост тополя робуста в высоту (рис. 1, 2).

Рост по диаметру — подобно росту в высоту — самый большой в возрасте 3—7 лет. Затем наблюдается сильный регресс до возраста 10—13 лет, после устанавливается около сложившейся средней величины или слегка снижается. На ход роста факторы внешней среды существенно не влияют, они только определяют его величину, а после возраста 10—13 лет определяют величину стабилизирующегося роста (рис. 3).

Первого максимума прирост деревьев по площади поперечного сечения достигает через 4—6 лет, после достижения роста по диаметру кульминации, в среднем в возрасте 8—12 лет. После этого в зависимости от факторов внешней среды создается определенная средняя величина, которая медленно снижается, но под влиянием благоприятных условий может образоваться и новый максимум и возможен также равномерный прирост, если в изучаемый период (32 года) кривая роста площади поперечного сечения не достигла своей кульминации. На ход роста деревьев по площади поперечного сечения в существенной мере влияет абсолютная величина диаметра, при которой создался прирост площади сечения. Ввиду тесной связи между диаметром дерева и факторами внешней среды, ход прироста площади сечения может быть изменен под влиянием местопрорастания и прочих факторов внешней среды (рис. 5).

Между количеством выпавших в вегетационный период осадков и величиной годичного прироста по диаметру и площади поперечного сечения имеется тесная связь (рис. 4).

Прирост по диаметру до возраста 20—25 лет в среднем выше над 1,3 м и самый высокий на годичном верхнем побеге. Затем обычно самый высокий диаметр у пня. Прирост площади поперечного сечения всегда самый высокий у пня, к вершине постепенно снижается (таблица 1).

## WACHSTUMSGANG DER PAPPELSORTE ROBUSTA IN DER NYÍRSÉG

Verfasser prüfte durch die Erhebung von 240 Einzelbäumen in 37 Beständen des forstlichen Wuchsgebiets Nyírség den Wachstumsgang der Pappelsorte Robusta. Das Untersuchungsmaterial umfasst 60% der über 20 Jahre alten Robustabeständen des genannten Gebiets. Auf Probeflächen wurden Bestandserhebungen vorgenommen, wobei auf gleichem Standort 4 bis 5 Bäume so erwählt wurden, dass je 2 Bäume die vorherrschende und herrschende Höhenklassen vertraten, ihr Durchmesser aber teils ober und teils unter dem Mittel lag. Der jährliche Höhenzuwachs wurde bestimmt. Zur Ermittlung des Durchmesser- und Kreisflächenzuwachses wurden aus 1,3 m Höhe Stammscheiben ausgeschnitten.

Das Höhenwachstum der geprüften Pappeln war bei 5 Jahren am grössten und betrug 1,3 bis 2,5 m pro Jahr. Dem Kulminationswert folgt ein starker Rückfall bis im Alter von 12 Jahren, wonach die Abnahme mässiger wird. Das Minimum des Höhenwachstums wird bei etwa 30 Jahren erreicht, mit einem Wert von 5 bis 40 cm (Abb. 1).

Der Höhenwachstumsgang wird von äusseren Faktoren nicht wesentlich beeinflusst. Der Standort, Wuchsraum, bzw. Ertragsraum und sonstige äussere Faktoren bestimmen aber das Mass des Höhenwachstums. Die Untersuchungen erwiesen, dass das Höhenwachstum der gemessenen Robustapappeln mit dem Ertragsraum bzw. Wuchsraum steigt (Abb. 1 und 2).

Das Durchmesserwachstum — ähnlich zum Höhenwachstum — ist im Alter von 3 bis 7 Jahren am grössten. Danach kann eine starke Abnahme bis im Alter von 10 bis 13 Jahren beobachtet werden. Später bleibt das Durchmesserwachstum um einen Mittelwert konstant oder nimmt langsam ab. Der Wachstumsgang wird von den äusseren Faktoren nicht wesentlich beeinflusst, die Wachstumsrate aber schon. Diese Faktoren bestimmen das Mass des Wachstums, das nach einem Alter von 10 bis 13 Jahren konstant wird (Abb. 3).

Der Kreisflächenzuwachs erreicht sein erstes Maximum 4 bis 6 Jahre nach der Kulmination des Durchmesserwachstums, im Mittel bei einem Alter von 8 bis 10 Jahren. Danach bildet sich in Abhängigkeit von den äusseren Faktoren ein bestimmter Mittelwert, der

eventuell langsam sinkt. Infolge günstiger Verhältnisse kann jedoch auch ein neues Maximum entstehen. Wenn im geprüften Zeitraum (32 Jahre) die Kurve des Kreisflächenwachstums ihre Kulmination noch nicht erreicht, ist auch eine gleichmässige Zunahme möglich. Der Kreisflächenwachstumsgang wird stark beeinflusst vom absoluten Wert des Durchmessers, auf dem der Kreisflächenzuwachs entstand. Da der Baumdurchmesser in enger Beziehung zu den äusseren Faktoren steht, kann der Wachstumsgang der Kreisfläche vom Standort und von den sonstigen Umweltfaktoren stark beeinflusst werden (Abb. 5).

Zwischen der Niederschlagsmenge der Vegetationszeit und der Grösse des Durchmesser- und Kreisflächenzuwachses desselben Jahres besteht eine enge Beziehung (Abb. 4).

Der Durchmesserzuwachs ist bis im Alter von 20 bis 25 Jahren i. allg. über 1,3 m grösser und ist bei dem jeweiligen jährlichen Endtrieb am grössten. Danach ist der Durchmesserzuwachs i. allg. am Wurzelhals am grössten. Der Kreisflächenzuwachs ist immer am Wurzelhals am grössten und nimmt in der Richtung des Scheitels allmählich ab. (Tabelle 1).

# ADATOK A SZIKI TÖLGYESEK NÖVEKEDÉSI MENETÉNEK VIZSGÁLATÁBÓL

HALUPA LAJOSNÉ  
Püspökladány

Nemzetközi vonatkozásban a faterméstani kutatások hagyományos módszere mellett, figyelmet fordítanak az egyes fafajok vastagodási menetének megismerésére a vegetációs időn belül. Ezen állítás bizonyítására idézem *Huber* professzor „Fák fiziológiája” című könyvének a Növekedés és szaporodás fejezetében tett megállapítását: „Míg a klasszikus fatermés tan az 5–10 éves növekedést vizsgálta — lehetőleg hibamentesen —, ma a világ majdnem minden táján vizsgálatok folynak a magassági és vastagsági növekedés tenyészidőszak alatti megoszlására vonatkozóan. Ezekben a munkákban a részben megjavított „mikrodendrométer” hasznos segítséget nyújt. *Ladofoged* Dániában a „leg-behatóbb vizsgálati módszerek egyikének tartja”.

1964-ben Püspökladányban a kocsányos tölgy, valamint különböző fenotípusainak fiziológiai, növekedési sajátosságai vizsgálatát kezdtük meg. Ennek során a vastagodás menetét is vizsgáltuk. Kezdetben a módszertani kérdések tisztázására törekedtünk.

Célunk az volt, hogy megismerjük a szikes termőhelyeken növő tölgyek napi és évi vastagodásának menetét, és ennek kapcsolatát a lombfakadással és az időjárási tényezőkkel.

Hazánkban *Szőnyi László* (1962) folytatott ilyen vizsgálatokat. Személyes tanácsai alapján kezdtük a növekedést mikrodendrométerrel vizsgálni.

## MÓDSZER ÉS ANYAG

Méréseink eszköze és ennek alkalmazása megegyezik a *Szőnyi* által (1962) közltekkel. A mikrodendrométerrel a mérés sugár irányú és pontszerű.

1965 tavaszától a Püspökladány 19/g erdőrészletben, gyengén szolonyeces réti talajon tenyésző 32 éves, kimagasló és uralkodó magasságú 30 kocsányos tölgy egyedeket vizsgáltunk. Az egyes fákban a mérés mellmagasságban, a fő ág-tájaknak megfelelően, 4 pontban történt. A különbségek kiképzéséhez az 5–5 egymás utáni leolvasás átlagát használtuk fel. Az értékeléshez a négy különböző pontban kapott különbségek átlagértékét vettük. A méréseket ezen a területen 1965. évben hetenként egyszer, 1966. évben hasonlóan, de a lombfejlődés idején 3 naponként végeztük.

A napi növekedési menet megismerése érdekében 4 törzsön 1965 tavaszától méréseket végeztünk, többnyire naponta háromszor, reggel, délben és délután. A reggeli és délutáni mérések a nap felkeltéhez és a napnyugtához viszonyított azonos időpontban történtek. (Napkelte után 4 órával, délután napnyugta előtt 3 órával.) A vegetáció szünetének egy részében — XI. 15-től III. 1-ig — 3 naponként mértünk.

1966-ban elsősorban a napi növekedési menet tanulmányozása során szerzett tapasztalatok ellenőrzése céljából a 19/g erdőrészlegben végeztünk méréseket havonta 2–3 napon át reggeltől estig 2 óránként, míg a 21/b erdőrészletben 4–4 azonos korú, azonos termőhelyen álló kocsányos tölgyet, fehér nyárat, magas kőriszt, amerikai kőriszt, mezei szil, a 19/w erdőrészletben 5–5 csertölgyet és kocsányos tölgyet, a 24/g erdőrészletben két termőhelyi változaton 8–8 óriás és korai nyárat mértünk.

Itt a vizsgált kocsányos tölgyekkel kapcsolatos eredményekről számolok be, és nem foglalkozom részletesen a területen előforduló kocsányos tölgy fenotípusok növekedési menetében mutatkozó eltéréssel sem.

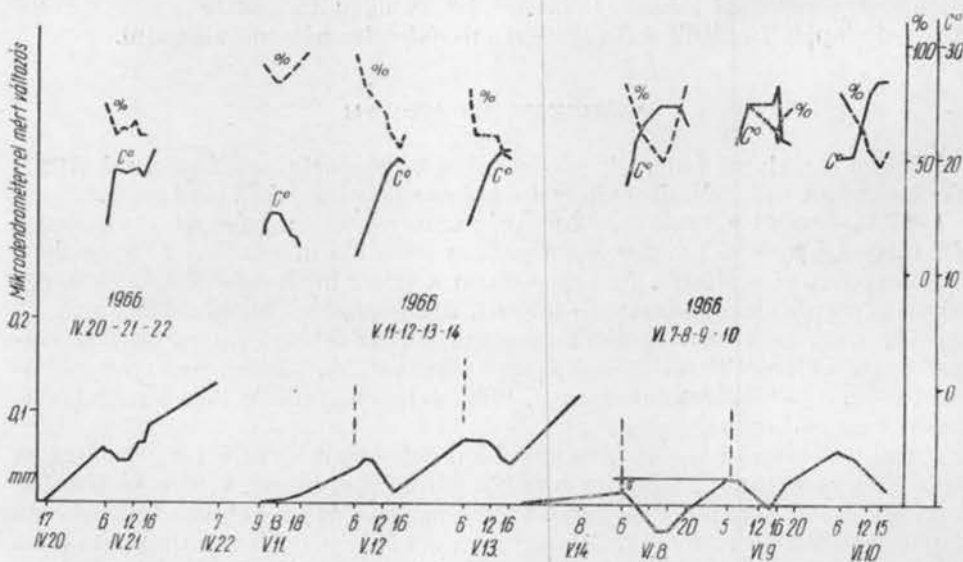
## A VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

### A napi növekedés menete

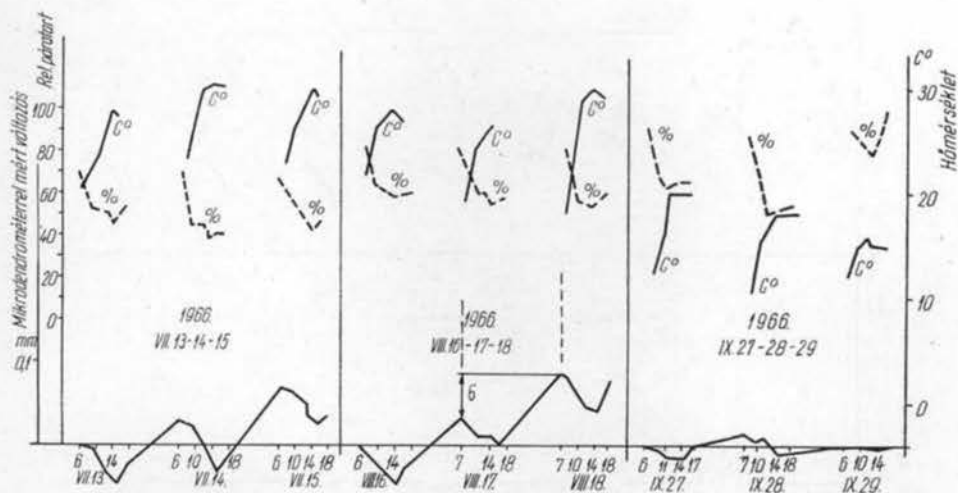
1965–66. években a napi növekedés menetére vonatkozóan 896 adat áll rendelkezésünkre, a mérési sorozatok napjainak és a mért törzsek szorzatából. Ezen belül az adatok 1965-ben 16, 1966-ban 40 napra vonatkoznak.

A napi sorozatmérések bizonyos törvényszerűen ismétlődő jelenségekre hívják fel a figyelmet.

Az 1. és 2. ábrán egy kocsányos tölgy egyed napi növekedési menete látható 1966. évben a különböző hónapokban. A méréseket esetenként 2–3 napig, reggeltől estig 2 óránként folytattuk. A 3. ábra azonos korú, azonos termőhelyen álló, egy állományt alkotó kocsányos tölgy, amerikai kőris, fehér nyár, magas kőris, mezei szil 4–4 törzs négy pontban mért átlagadataiból nyert napi növekedési menetét mutatja 1966. július–szeptember hónapokban. Az ábrák a napi



1. ábra. Püspökladány IV. sz. kocsányos tölgy többnapos növekedésmenete 1966. április, május, június hónapokban



2. ábra. Püspökladány IV. sz. kocsányos tölgy többnapos növekedésmenete 1966. július, augusztus, szeptember hónapokban

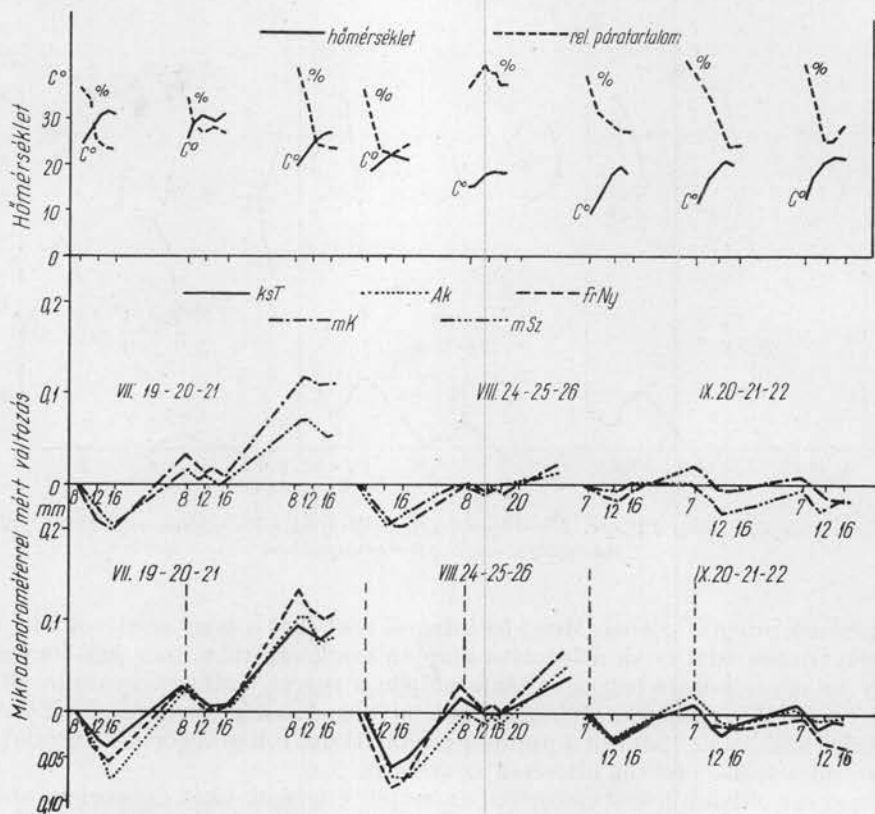
változások integrál görbéi. Mivel az integrál görbéket a négy pontban fellépett méretváltozás adatainak átlagolása alapján szerkesztettük, meg kell jegyezni, hogy az egyes pontokban a változás előjele a reggeli órákban gyakran eltérő volt, abszolút értékben az eltérés pedig általános. Az eltérés nagyságának bemutatására közlöm az 1. ábrán a június 9-re vonatkozó integrál görbe átlagadatait, valamint a szélsőséges értékek eltéréseit az átlagtól.

Az egyes oldalak méretváltozásában észlelt eltérések okát elsősorban abban látjuk, hogy a transzspiráció intenzitás a korona egyes oldalain azonos időpontban is eltérő.

A bemutatott ábrák bizonyítják, hogy egy egyed napi növekedési menetében azonos tendenciák érvényesülnek a vegetáció különböző szakaszaiban, de a 3. ábra azt is bizonyítja, hogy az azonos korú, azonos termőhelyen álló különböző fajok napi növekedési menetében is azonos tendenciák jelentkeznek.

A közölt vizsgálati körülmények között, a reggeli órákban a fa törzse zsugorodni kezd. A külső és belső körülményektől függően a kora délutáni órákban éri el a zsugorodás a legnagyobb értékét, majd a törzs duzzadni kezd. A méretváltozás folyamata során a törzs, az esti vagy késő esti órákra legtöbbször eléri a kiindulási értéket, majd másnap reggelig tovább duzzad. A növekedési szakaszban a két egymás utáni nap reggel mért adatának különbsége a tényleges növekedés. Ennek a törvényszerűségnek a megismerése mind élettani, mind módszertani vonatkozásban jelentős.

A napközbeni zsugorodást többen észlelték a transzspirációs és asszimilációs nedvaramlás tanulmányozása során. Utalok *Josef Friedrich* 1897-ben, valamint *Bruno Huber* 1935-ben folytatott vizsgálataira (*Zimmermann*, 1963), akik arra a következtetésre jutottak, hogy a zsugorodást az erőteljes transzspirációs vízvesztés és a vízutánpótlás elégtelensége okozza. Ezt a feltevést az esős napokban végzett méréseink alátámasztják. Ilyenkor a körülményektől függően alig



3. ábra. Püspökladány 21/b erdőrésztben azonos termőhelyen, 35 éves kocsányos tölgy, amerikai kőris, fehér nyár, magas kőris, mezei szil többnapos növekedésmenete, 1966. július, augusztus, szeptember hónapokban

1. táblázat. A napi növekedésmenet integrál görbéjének átlagadatai és a szélső értékek eltérése az átlagtól 1966. július 9-én

Mérési időszakok óra	Átlagos változás mm	Szélső értékek mm	
5 <sup>30</sup> — 7 <sup>30</sup> .ig	0,000	0,005	—0,010
7 <sup>30</sup> — 9 <sup>30</sup> .ig	—0,018	—0,010	—0,025
9 <sup>30</sup> —11 <sup>30</sup> .ig	—0,008	—0,005	—0,020
11 <sup>30</sup> —13 <sup>30</sup> .ig	—0,008	—0,003	—0,010
13 <sup>00</sup> —14 <sup>30</sup> .ig	—0,010	—0,005	—0,020
14 <sup>30</sup> —16 <sup>30</sup> .ig	0,012	0,020	0,003
16 <sup>30</sup> —18 <sup>00</sup> .ig	0,020	0,025	0,015
18 <sup>00</sup> —19 <sup>30</sup> .ig	0,006	0,015	0,000

van zsugorodás, sőt csendes esős napokban napközben is észlelhető bizonyos dagadás.

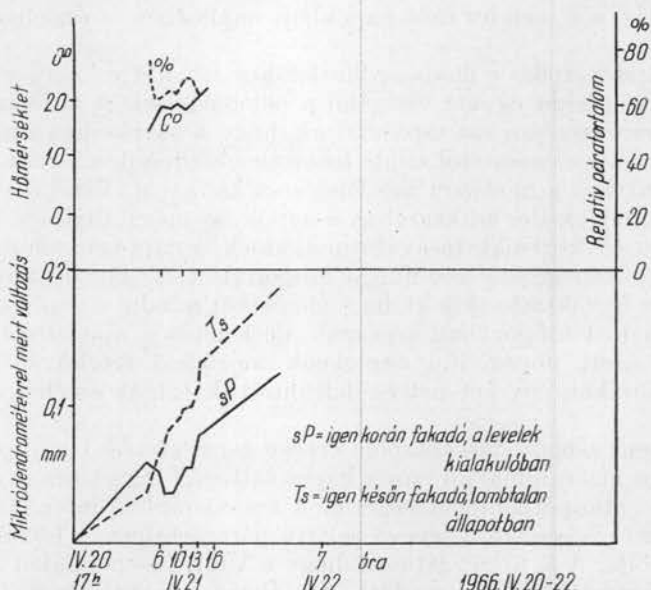
Somkuti Elemér (1962) a módszer bírálatakor felvetette, hogy a zsugorodást és dagadást nem lehet együtt vizsgálni a növekedéssel. A fa életének beható vizsgálata során azonban azt tapasztaljuk, hogy a növekedést a fa egyidejűleg folytatott más életjelenségeitől szinte lehetetlen elkülöníteni, ezért ennek ismeretében nekünk kell a módszert megfelelően alkalmazni. Mivel a görbékről azt látjuk, hogy a növekedés szakaszában a napok egymásutánjában, az életjelenségek a növekedés közbeiktatásával ismétlődnek, a napi transzspirációs és asszimilációs tevékenységgel összefüggő zsugorodást és dagadást méréseinkből megközelítően úgy iktathatjuk ki, ha a méréseket mindig a napfelkeltéhez azonosan viszonyított időpontban végezzük, de lehetőség szerint a reggeli órákban. Így az adott növekedési ritmusnak megfelelő értékű méretváltozást kapjuk. Az ábrákon egy-két helyen feltüntettük ezt az értéket, „ $\sigma$ ”-val jelölve.

A napközbeni zsugorodás abszolút értéke természetesen változik. Mivel a transzspirációs vízárammal áll szoros kapcsolatban, függ a transzspiráció intenzitásától, a vízutánpótlás lehetőségétől. A transzspiráció intenzitását a külső tényezők közül elsősorban a levegő relatív páratartalma, a hőmérséklet és a fény befolyásolja. A 3. ábrán látható, hogy a VIII. 25-én minden vizsgált fafaj napközben kismértékben zsugorodott. A 2. ábrán, a szeptemberi sorozatmérésben a napi zsugorodás értékei egymáshoz viszonyítva csökkennek. Szeptember 29-én, amikor a relatív páratartalom napközben nem süllyedt 78% alá, a zsugorodás értéke minimális volt. Ugyancsak ez látható az 1. ábrán a május 11-i mérésre vonatkozóan. Ezen a napon reggeltől délutánig többször átvonuló záporosó esett, zsugorodást egész nap nem észleltünk, kora délután megindult a dagadás. Másnap csak 8 óra után észleltünk zsugorodást, mert a reggeli órákban teljesen borult volt az idő, és magas volt a páratartalom, a hajnalban hullott 13,7 mm csapadék hatására.

A törvényszerűen ismétlődő ritmust azonban csak a fa lombosodása után észleltük. A lombosodást megelőző időszakban is tapasztaltunk napközben méretváltozást, ebben azonban határozott tendenciát nem ismertünk fel.

A 4. ábrán két különböző fakadásidejű kocsányos tölgynek mutatjuk be az 1966. IV. 20–22 közötti napi növekedési menetét. A különböző fakadásidejű tölgyeket Mátyás Vilmos (1962) módszere alapján különítettük el. Az igen korán fakadó egyed (sP) lombja kialakulóban volt, a napi növekedési menete a vegetáció alatt általában a tapasztalt napi növekedési menettel azonos ritmusú. Az igen későn fakadó egyed (Ts) még lombtalan volt, napi növekedési menete azonos külső körülmények között sem azonos ritmusú, mert kisebb megszakításokkal folytatta az edények képzésével összefüggő korai vastagsági növekedést. Ebből következik, hogy az előzőekben már tárgyalt napközbeni zsugorodás vagy ritkább esetben dagadás elsősorban nem a kéreg zsugorodásától, illetve dagadásától függ (annál is inkább, mert a kéreg jelentős részét a mérési helyen előre eltávolítottuk), hanem a fa transzspirációjával van szoros kapcsolatban. A napi növekedési menetben tehát a lombfakadás után a vizsgált egyedek transzspirációjától és a vízutánpótlás lehetőségétől függően napközben zsugorodási tendencia észlelhető. Ez feltételezhetően a vékonyodó vízszlappal együtt szűkülő edények okozta méretváltozással kapcsolatos.





4. ábra. Kialakuló lombzatú (sP) és lombtalan (Ts) kocsányos tölgy egyed napi növekedésmenetének összehasonlítása

#### Az évi növekedés menete

A Püspökladány 19/g erdőrészletben vizsgált 30 kocsányos tölgy egyed 1965. évi átlagos növekedési menetét az 5. ábra, 1966. évi átlagos növekedési menetét a 6. ábra mutatja. Az ábrákon az adott időszakok hőmérsékleti és csapadékviszonyai is láthatók.

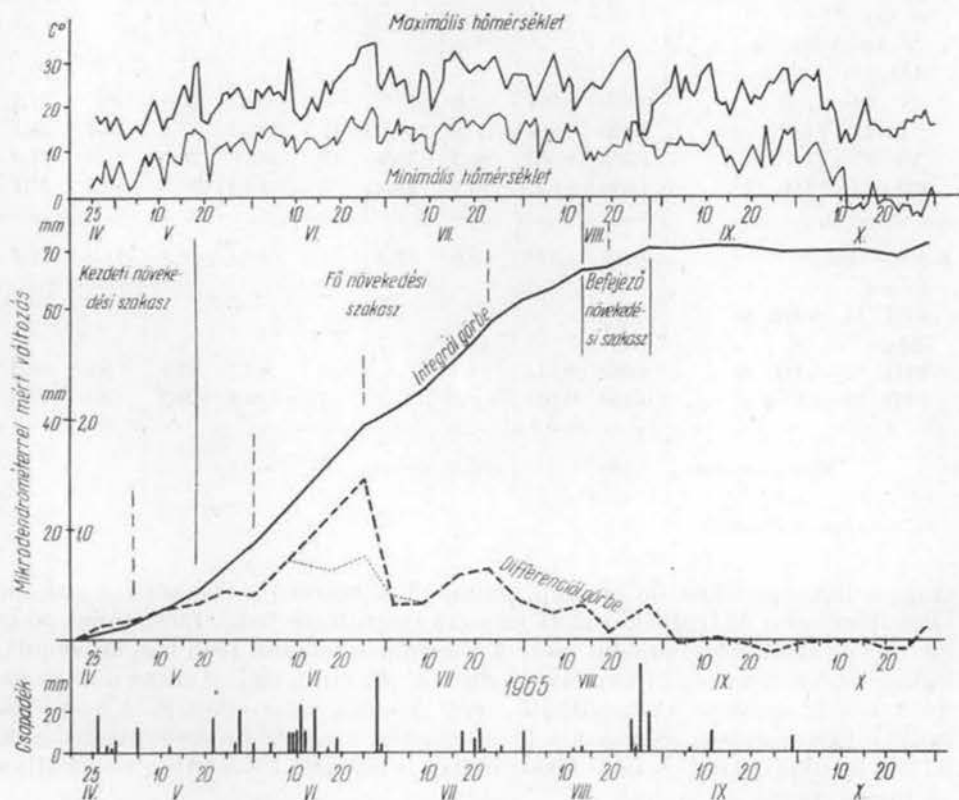
Az integrál és differenciál görbék segítségével elkülönítettük a fő növekedési szakaszokat, valamint ezeken belül a növekedés ritmusában eltérést mutató részeket. A növekedési adatokat a 2. táblázatba foglaltuk össze. Feltüntettük a fontosabb külső tényezők mennyiségi adatait is az egyes szakaszokban. A növekedési adatok sugár irányúak. Az irodalmi adatokkal való összehasonlíthatóság érdekében, mind 1965-re mind 1966-ra, az átlagos növekedési értékeket havonkénti megbontásban is összeállítottuk. A sugár irányú növekedési értékeket az adott évi teljes sugár irányú növekedéshez viszonyítottuk. Ezeket az adatokat tartalmazza a 3. táblázat. Ebben a táblázatban láthatók *Topcuoglu* (1940) és *R. Schober* vizsgálati adatai (*Assmann E.*, 1961).

Az évi növekedési menetet a vizsgált két évben bizonyos ismétlődést mutat. A növekedés áprilisban kezdődik, a kezdeti növekedési szakasz mindkét évben május elejéig tart. A fő növekedési szakasz augusztus közepével befejeződik. A növekedési menet szakaszokra való bontása egyezik a *Sachs* által leírt növekedési periódusokkal [*Assmann*] (1961) [*Szőnyi L.*] (1962) közölt eredményével, közelítően megegyezik *Schober* vizsgálataival (*Assmann*, 1961).

Az ismétlődő növekedési ritmus mellett azonban az 1965. és 1966. évi növekedési menetekben jelentős eltérés is észlelhető.

Míg a kezdeti növekedési szakaszban 1965-ben az évi sugár irányú növedék 12%-át képezték átlagban a fák, addig 1966-ban közelítően 22%-át. A jelentős eltérések okát a két év azonos időszaka hőmérsékleti viszonyának eltéréseiben találtuk. 1965. áprilisban 11 napon a minimális hőmérséklet  $3^{\circ}\text{C}$  alatt volt, 1966. április elején csak 6 nap volt a minimális hőmérséklet  $3^{\circ}\text{C}$  alatt, ugyanakkor 16 alkalommal emelkedett  $20^{\circ}\text{C}$  fölé a maximális hőmérséklet. Elvégeztük a két év kezdeti növekedési szakaszaiban az egy napra eső átlagos növekedési értékek és a hőmérséklet minimális értékei közötti korrelációs számítás, amely ebben a szakaszban a hőmérséklet és a vastagsági növekedés közötti kapcsolat szorosságát ( $r=0,9956$ , amely 1%-os valószínűségi szinten szignifikáns) bizonyította.

A görbe a fő növekedési szakaszban lényegesen laposabb 1966-ban, mint 1965-ben. E szakaszban 1966-ban a fák 1965-höz képest közel 16%-kal mérsékeltbb növekedést mutattak. Ennek elsődleges okát már nem a hőmérséklet különbségében találjuk. A 2. táblázat mutatja, hogy a csapadék mennyisége a fő növekedési szakaszban közel azonos, sőt 1966-ban számszerűen több, eloszlása azonban lényegesen különböző (5., 6. ábra). Míg 1965-ben a fő növekedési



5. ábra. Püspökladány 19/g. 30 db kocsányos tölgy átlagnövekedésmenete, növekedési szakaszai, valamint a hőmérsékleti és csapadékviszonyok az 1965. évben

2. táblázat. Püspökladány 19/9 erdőrésztben 30 db kocsányos tölgy átlag növekedési menete figyelembevételével

Szakaszok	1965.								
	Növekedés			Csapadék		Napfényes órák	Hőmérséklet		
	összeg	átlagos napi	évi növekedés %-ban	összeg	cs-os napok		átlag	min	max
	mm	mm	%	mm	db	óra	°C	°C	°C
<b>Kezdeti növekedési szakasz</b> 25 nap IV. 23—V. 18 ebben:	0,850	0,034	12,0	44,7	10	108,2	11,0	5,4	16,4
IV. 23—V. 4	0,250	0,023	3,5	30,9	6	51,6	9,9	3,8	15,9
V. 4—V. 18	0,600	0,042	8,5	13,8	4	56,6	12,1	7,0	17,0
<b>Fő növekedési szakasz</b> 86 nap V. 18—VIII. 13 ebben:	6,030	0,070	82,0	257,5	40	555,1	19,1	13,1	25,2
V. 18—V. 31	0,880	0,067	12,0	55,0	9	50,7	15,9	10,7	21,1
V. 31—VI. 25	2,220	0,089	30,0	105,9	11	125,2	17,6	12,9	24,1
VI. 25—VII. 28	1,930	0,067	26,3	76,8	13	203,0	20,5	14,3	27,0
VII. 23—VIII. 13	1,000	0,047	13,7	19,8	7	176,2	20,3	13,5	27,1
<b>Befejező szakasz</b> 15 nap VIII. 13—VIII. 28 ebben:	0,420	0,028	6,0	77,8	7	89,3	18,8	11,1	26,6
VIII. 13—VIII. 19	0,090	0,015	1,3			43,7	16,9	8,6	25,2
VIII. 19—IX. 3	0,330	0,023	4,7	77,8	7	45,6	20,8	13,6	28,0
<b>Mindösszesen</b>	7,300		100,0	380,0	57	752,6			

\* IX. hó adatai hiányoznak

szakasz legcsapadékosabb hónapja június (3. táblázat), a csapadék a vizsgált időszakon belül kedvezően oszlott meg (13 csapadékos nap), 1966. július 20-ig viszonylag szárazabb periódus volt. A csapadékos időszak 1966-ban késve jött, legnagyobb mennyisége 1 nap alatt hullott le (62 mm), ami az adott talajviszonyok között kevésbé hasznosítható, mert jelentős része elfolyik. A csapadék kedvezőtlen eloszlása nem csak a fő növekedési szakaszban éreztette hatását, hanem a teljes évi növekedés csökkenéséhez is vezetett 1965. évhez viszonyítva (2. táblázat).

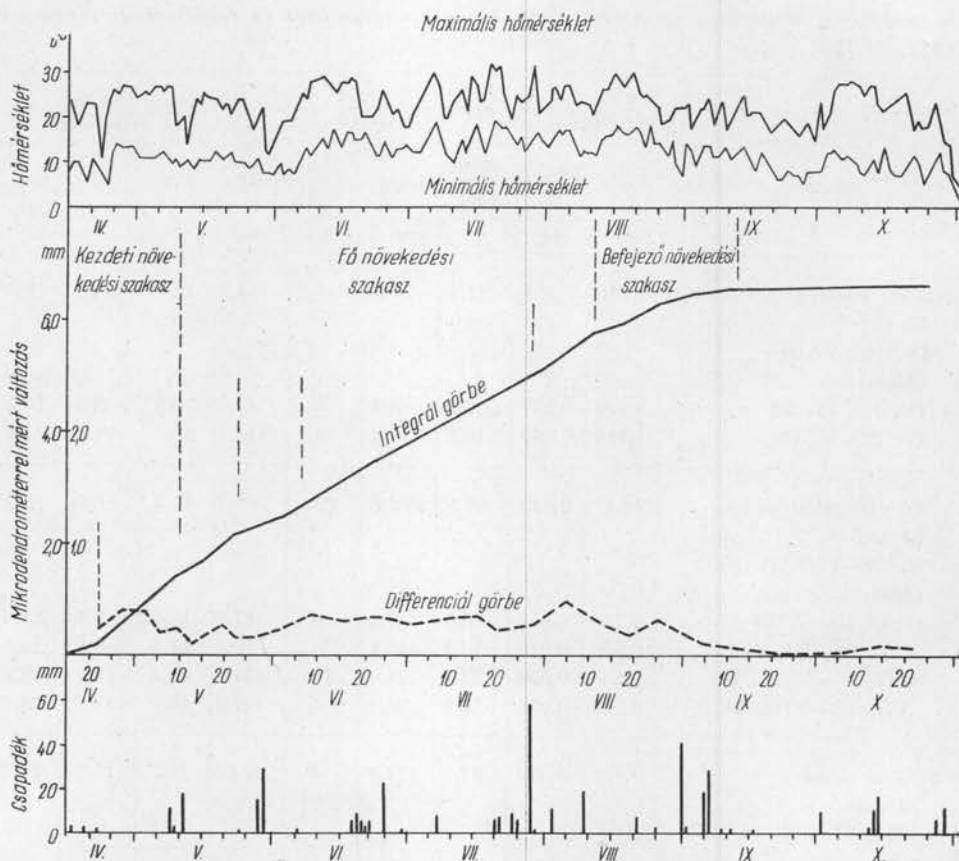
A vizsgált két évben eltérést találunk a növekedés befejező szakaszában is. 1965 augusztus elején egy száraz periódus volt, amelynek hatására a növekedés

és növekedési szakaszainak értékelése a csapadék, a napfény és hőmérsékleti viszonyok 1965. és 1966. évben

Szakaszok	1966								
	Növekedés			Csapadék		Napfényes órák	Hőmérséklet		
	összeg	átlagos napi	évi növekedés %-ban	összeg	cs-os napok		átlag	min	max
	mm	mm	%	mm	db	óra	°C	°C	°C
<b>Kezdeti növekedési szakasz</b> 25 nap IV. 15—V. 10 ebben:	1,460	0,058	21,9	24,6	8	188,3	13,9	7,9	19,9
IV. 15—IV. 22	0,220	0,031	3,3	5,2	4	42,2	10,5	5,6	15,5
IV. 22—V. 10	1,240	0,069	18,6	19,4	4	146,1	16,9	10,3	24,4
<b>Fő növekedési szakasz</b> 93 nap V. 10—VIII. 11 ebben:	44,4	0,048	66,6	271,7	28	790,1	17,4	11,3	23,5
V. 10—V. 23	0,710	0,055	10,6	16,1	3	127,2	16,5	9,6	23,4
V. 23—VI. 7	0,690	0,046	10,3	50,1	5	86,8	14,3	8,8	18,7
VI. 7—VII. 28	2,250	0,044	33,7	108,6	15	454,0	20,4	13,3	27,6
VII. 28—VIII. 11	0,790	0,056	12,0	96,9	5	122,1	19,8	13,1	26,6
<b>Befejező szakasz</b> 32 nap VIII. 11—IX. 12 ebben:	0,77	0,024	11,5	114,0	8	174,5	18,7	12,1	25,4
VIII. 11—IX. 2	0,680	0,031	10,1	59,4	5	174,5	19,7	13,3	26,3
IX. 2—IX. 12	0,090	0,009	1,4	54,6	3	*	17,7	11,0	24,6
<b>Mindösszesen</b>	6,670		100,0	410,3	44	1152,9			

erősen visszaesett (5. ábra). 1966 azonos időszakában, az eltolódott csapadékos időszak miatt (6. ábra) ez nem észlelhető, sőt a sokévi átlaghoz képest igen kedvező őszi időjárásban (1914 óta nem volt hasonló) a növekedés nem fejeződött be szeptember elején, hanem — ha kismértékben is — október közepén is észlelhető volt. A kis értékre tekintettel a szeptember 12-e utáni növekedést a táblázatos összeállításban figyelmen kívül hagytuk, de a 6. ábrán látható.

Az 5. ábrán a differencia görbe VI. 25-i kiugró értékének oka az, hogy a területen VI. 8-tól víz állt, a magas víz miatt csak 25-én lehetett mérni. Június 25-re vonatkozóan két hét növekedési adata látható. A kimaradt időszak s az



6. ábra. Püspökladány 19/g. 30 db kocsányos tölgy átlagnövekedésmenete, növekedési szakaszai, valamint a hőmérsékleti és csapadékviszonyok az 1966. évben

ezt követő erős visszaesés helyes elemzése céljából pontozott vonallal feltüntetjük a naponta mért 4 kocsányos tölgy átlagadatát.

A vastagsági növekedés ritmusa alapján tehát az évi növekedésmenet szakaszokra bontható. A szakaszokban a vastagsági növekedés üteme és ennek abszolút értéke nagyban függ az ökológiai tényezőktől. Az ökológiai tényezők közül az egyes szakaszokban az áll szorosabb kapcsolatban a vastagsági növekedéssel, amely minimumban van. A kora tavaszi vastagodás nagysága elsősorban a hőmérséklet alakulásától függ, ezen belül a hőmérséklet minimális értékétől.

A fő növekedési szakaszban a növekedés ritmusát és abszolút értékét elsősorban a vízellátottság határozza meg. Ezért a csapadék mennyisége mellett jelentős annak eloszlása is. A vastagsági növekedés befejezését a nedvességviszonyok mellett a hőmérséklet alakulása is befolyásolja.

A nyugalmi időszakban is megfigyelt kocsányos tölgyeknél azt tapasztaltuk, hogy a növekedés befejeződésétől, a januári nagy fagyok beálltáig a méretváltások közel kiegyenlítették egymást. A januári nagy hőmérsékleti minimumok

3. táblázat. Topcuoglu (1940), valamint Schober vizsgálati adatai és Püspökladány 19/9 erdőrésztben 30 db kocsányos tölgy 1965. és 1966. évi átlagos növekedési adatai havi megbontásban

Hónap	Évi növekedés %-ban		Növe- kedés 1965 %	Csapa- dék mm	Átlag- hőm. C°	Nap- fény- tartam óra	Növe- kedés 1966 %	Csapa- dék mm	Átlag- hőm. C°	Nap- fény- tartam óra
	Topcu- oglu 1940)	Schober %								
IV.		4	2	55,2	9,5	68,3	12	29,6	13,1	156,2
V.	33	17	22	74,5	14,1	151,2	27	84,9	16,2	253,7
VI.	33	22	35	146,6	18,7	164,4	20	68,1	18,8	248,0
VII.	26	33	28	51,6	20,7	235,9	21	105,1	21,0	287,4
VIII.	8	24	13	83,4	18,3	222,2	19	88,8	19,9	282,2
IX.							1			
	100	100	100	411,3		842,0	100	376,5		1227,5

hatására pár nap alatt az előző évi növekedés 9–12%-át kitevő értékű zsugorodást észleltünk. Tapasztalataink igazolják *Szönyi László* (1962) ilyen irányú megállapításait. A I. 31–II. 8-a közötti időszakban, amikor a napi hőmérsékleti maximumok 0 C° fölé, a minimumok pedig –5 C° fölé emelkedtek, a januári zsugorodás 70–80%-át kitevő duzzadást észleltünk. II. 18–28-a között a hőmérséklet jelentősen javult. Az átlaghőmérséklet 9,2 C° volt, a minimális hőmérséklet is 0 C° fölé emelkedett. Ebben a szakaszban lassú ütemű vastagodás volt észlelhető, amelynek során a januári zsugorodás általában kiegyenlítődt.

Március hónapban nagy értékű méretváltozást nem tapasztaltunk. Bár a napi hőmérsékleti maximumok +3,4 és 15,1 C° között változtak, a minimális hőmérséklet ebben a hónapban 11 alkalommal 0 C° alá süllyedt, a talaj felső 20 cm-nek hőmérséklete 0,5 és 8 C° között változott. Márciusban csak mintegy 15–16 nap során kaptunk kis értékű pozitív irányú változást.

A szakirodalmi állásfoglalások szerint (*Assmann*, 1961; *Zimmermann*, 1963) a gyűrűslikacsú fák vízvezető rendszere a vegetáció befejeződésével – valószínűleg a vízvezető szövetek víztelenedésével – többnyire megszűnik. Így új külső gyűrű képződik már kora tavasszal, általában még a levelek kihajtása előtt. Ezzel magyarázható, hogy április elejétől kezdve, különösen IV. 6-tól, amikor az átlaghőmérséklet tartósan 10 C° fölé emelkedett, megindult a vastagodás nagyobb ütemben. A kora tavaszi vastagodás megindulása nem függ a lombfakadás idejétől.

A lombfakadás előtti vastagodás nagyságát erősen befolyásolja a vizsgált egyed fakadásideje. A legkorábban fakadó egyedek a fakadás idejéig a legkisebb

értékű vastagodást mutatják, a legkésőbbben fakadó egyedek viszont a fakadás idejéig az évi vastagsági növedékük 19%-át is képezhetik. Ezzel a megállapítással kapcsolatban hivatkozom Szőnyi László (1962) vizsgálataira, aki a vizsgált fafajok közül az akácra észlelte legkorábban a vastagsági növekedést. Vizsgálataim szerint megállapítását helytállóan tartom, mert a későn fakadó kocsányos tölgy későbbi lombfakadása sem akadályozta, sőt elősegítette a szállítóelemek korábbi kiképzését, természetesen az előző évi asszimiláták egy részének felhasználásából.

### ÖSSZEFOGLALÁS

A mikrodendrométerrel felszerelt eszköz jól alkalmazható az egyes fafajok, adott esetben a kocsányos tölgy napi és az évi növekedési menetének tanulmányozására, a növekedést befolyásoló tényezők hatásának megismerésére.

A napi és az évi növekedési menet vizsgálatából megállapítható volt, hogy a kocsányos tölgy vastagsági növekedését még a lombfakadás előtt megkezdzi, ami új szállítóelemek képzésével áll elsősorban kapcsolatban.

Napközben a transzspirációs tevékenység következtében, a transzspiráció intenzitásától és a vízutánpótlás lehetőségétől függően, a törzseken zsugorodás észlelhető. A tényleges növekedés általában az esti és éjszakai órákban történik.

Az évi növekedés menete kezdeti, fő és befejező szakaszra bontható. A kezdeti szakaszban a növekedés nagyságát elsősorban a hőmérsékleti viszonyok, mindenekelőtt a hőmérséklet szélső értékei befolyásolják.

A fő és befejező szakaszban egyik elsődleges befolyásoló tényező a nedvesség az adott vizsgálati helyen.

A külső tényezők közül az a tényező áll szoros kapcsolatban az egyébként komplex hatások következményeként jelentkező vastagsági növekedéssel, amely a vizsgálati időszakban minimumban van.

Az adott viszonyok között a kocsányos tölgy évi vastagsági növekedésének mintegy 80–87%-a július hó végéig jön létre. Ennek ismerete segítséget nyújthat a fatermési kutatásokkal kapcsolatos felvételekhez és kiértékelésekhez.

### Irodalom

- Assmann, E. (1961): Waldetragskunde. München, BLV.  
 Frenyó V. (1959): Növényélettan I. k. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.  
 Grenidge, Kenneth N. H. (1958): Rates and Patterns of Moisture Movement in Trees. New York, Ronald Press Company, 19–41.  
 Huber B. (1960): Forstbotanik II. Baumphysiologie. Fortschritte in der Forstwirtschaft, München, BLV. Verlagsgesellschaft.  
 Mátyás V. (1962): Tölgyeink virágzás- és terméshatásának gyakorlati vonatkozásai. Az Erdő, 11. 3: 104–115.  
 Nemky E. (1964): Erdészeti növénytan II r. Növényélettan az ökológia alapjaival. Sopron.  
 Somkuti E. (1962): Hozzászólás dr. Szőnyi László „Adatok néhány fafaj vastagsági növekedéséhez” című cikkéhez. Az Erdő, Budapest. 11. 12: 572–574.  
 Szőnyi L. (1962): Adatok néhány fafaj vastagsági növekedéséhez. Az Erdő, Budapest. 11. 7: 289–300.  
 Zimmermann, M. (1963): How sap moves in trees. Scientific American, III.

Érkezett: 1966. XI. 8.

## ДАННЫЕ И ИЗУЧЕНИЮ ХОДА РОСТА ДУБОВЫХ ЛЕСОВ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ

С помощью прибора, работающего на основании индикаторных часов, имеющих точность отсчета в 0,01 мм (микродендрометра), в течение вегетационного периода автор проводил измерения в г. Пюшпекладань, где с весны 1965 г. в одном из лесоучастков на слегка солонцеватой луговой почве изучал 30 особей дуба черешчатого 32-летнего возраста, стоящих на корню. В другом лесоучастке измерял ход роста в толщину других пород, образующих насаждения вместе с дубом черешчатым, а также и 4-х выбранных стволов дуба черешчатого. Полученные результаты сводятся к следующему:

Снабженный микродендрометром прибор может хорошо применяться для изучения годового хода роста, для изучения действия факторов, влияющих на рост, у отдельных древесных пород, в данном случае у дуба черешчатого на основании суточных изменений размеров и изменений, происходящих в течение дня.

Изучение суточного и годового хода роста показывает, что дуб черешчатый начинает рост по толщине еще до распускания листьев, что проявляется в образовании новых сосудов.

В течение дня вследствие транспирационной деятельности, в зависимости от нее и от возможностей пополнения влаги, наблюдается суживание ствола. Фактический рост вообще происходит в вечерние и ночные часы.

Годичный ход роста можно разделить на начальный, основной и заключительный периоды. В начальный период размер роста в первую очередь определяют условия температуры, в том числе в первую очередь крайние величины.

В основной и заключительный периоды одним из первичных влияющих факторов являются осадки и распределение осадков в данном месте исследований. Из факторов окружающей среды находится в тесной связи с ростом по толщине, проявляющегося впрочем в виде комплексного эффекта, тот фактор, который в период исследования был в минимуме.

В данных условиях 80—87% от годового прироста по толщине у дуба черешчатого образуется до конца июля месяца. Знание этого может оказать помощь в исследованиях по ходу роста дуба черешчатого.

## BEITRÄGE ZUR PRÜFUNG DES WACHSTUMSGANGS VON EICHENBESTÄNDEN AUF SODABÖDEN

In Püspökladány wurden in der Vegetationszeit 1965 Messungen mit einem Mikrodendrometer vorgenommen. Die Ablesungsgrenze der Indikatoruhr des Messgeräts betrug 0,01 mm. In einer Unterabteilung wurden von Frühling an auf einem schwach solonetzen Wiesenboden 30 St 32 jährige Einzelbäume der Stieleiche geprüft. In einer anderen Unterabteilung wurde der Dickenwachstumsgang anderer, mitsamt der Stieleiche bestandesbildenden Baumarten sowie 4 ausgewählter Stieleichen gemessen.

Die Ergebnisse können in den folgenden zusammengefasst werden:

Das mit einem Mikrodendrometer versehene Gerät eignet sich sehr gut zum Studium des jährlichen Wachstumsgangs der einzelnen Baumarten, im vorliegenden Fall der Stieleiche, auf Grund der täglichen und der während des Tageserfolgenden Abmessungsänderungen sowie zur Erkennung der Wirkung der das Wachstum beeinflussenden Faktoren.

Die Prüfung des täglichen und des jährlichen Wachstumsgangs zeigte, dass die Stieleiche ihr Dickenwachstum noch vor dem Laubausbruch beginnt, was an der Bildung neuer Gefässe zu erkennen ist.

Während des Tages kann infolge der Transpirationstätigkeit und in Abhängigkeit von der Möglichkeit eines Wassernachschubs eine Schwindung des Stammes festgestellt werden. Das tatsächliche Wachstum erfolgt i. allg. in den Abendstunden und während der Nacht.

Der jährliche Wachstumsgang kann auf Anfangs-, Haupt- und Schlussabschnitt geteilt werden. Im Anfangsstadium wird die Wachstumsgröße vor allem durch die Temperaturverhältnisse — hauptsächlich durch ihre Extremwerte — beeinflusst.

Im Haupt- und Schlussabschnitt gehören die Niederschläge und ihre Verteilung am gegebenen Untersuchungsort zu den primären wachstumsbeeinflussenden Faktoren. Von den Umweltfaktoren steht mit dem Dickenwachstum, das sonst als die Folge einer komplexen Wirkung erscheint, jener Faktor im engem Zusammenhang, der sich zur Zeit der Untersuchung im Minimum befindet.

Unter den gegebenen Verhältnissen erfolgen 80 bis 87% des jährlichen Dickenwachstums der Stieleiche bis Ende Juli. Die Kenntnis dieser Sachlage kann bei der ertragskundlichen Erforschung der Stieleiche von Nutzen sein.



# CSEMETÉK TÁPANYAGFELVÉTELÉNEK VÁLTOZÁSA A TENYÉSZIDŐSZAK FOLYAMÁN

HORVÁTHNÉ DR. PROSZT SÁRA  
Budapest

Korábbi vizsgálatainkkal megállapítottuk, hogy milyen csemetekerti talajviszonyok kedvezőek egyes fenyő- és lombfacsometék számára (Horváthné, 1966). Vizsgálataink a talaj kémiai, fizikai és tápanyagállapotára vonatkoztak. A hazai üzemi csemetekertek általános vizsgálata után a talaj tápanyagellátottságának a csemeték növekedésére kifejtett hatását és a tápanyagfelvétel tenyészidőszak alatti menetét vizsgáltuk részletesebben. Célja a csemeték növekedési és tápanyagfelvételi ritmusának megismerése, amely a tenyészidőszak alatti műtrágyázás idejének és mértékének meghatározásában hasznosítható.

A vizsgálat elvégzéséhez kiválasztottunk két egymáshoz közelfekvő területet, hogy az időjárási hatások megegyezőek legyenek. Így a továbbiak során mőndünkban volt a két terület eltérő talajadottságainak hatását vizsgálni.

Erdeifenyő, vöröstölgy és csertölgy csemetéket vizsgáltunk. A csemeték növekedésének értékelésére a magasság és gyökfőátmérő mérésén kívül a súlymérést használtuk. A továbbiak során elsősorban a súlyadatokat vesszük figyelembe, mert ezek fejezik ki legjobban a csemete szervesanyag produktumát. A növekedési menet behatóbb megismerése céljából külön mértük a levél-, törzs- és gyökérrészt.

A növény számára szükséges tápanyagok közül a nitrogént, a foszfort és a káliumot vizsgáltuk. Elkülönítve határoztuk meg ezek mennyiségét a csemete levélzetében, törzsében és gyökérzetében, hogy képet kapjunk a tápanyagok elhelyezkedéséről. A növényi anyag feltárása kénsavas roncsolással történt. Ebből a törzsoldatból a nitrogént Wagner—Parnass készüléken vízgőzdesztillálással, a foszfort ammonmolibdátal Pulfrich fotométeren, a káliumot lángfotométeren határoztuk meg. A talaj nitrogén vizsgálata Kjeldahl szerint, a foszfor meghatározás 1%-os citromsavas kioldással Pulfrich fotométeren, a kálium meghatározás  $n/4$  ammonkloridos kioldásból lángfotométeren történt.

A két terület termőhelyi adottságai, amelyeken a vizsgálatot végeztük, a következő: az egyik homoktalaj (rozsdabarna erdőtalaj feltalaja), a másik vályogtalaj (barnaföld feltalaja). A csemeték által legintenzívebben hasznosított felső 20—35 cm-es réteg  $h_v$  értéke a homokterületen 0,42—0,60%, a másik területen 0,99—1,46%. Ez a körülmény a vízgazdálkodás különbözőségét eredményezi. A vizsgálat évében (1963) azonban bőséges volt a csapadék: 713 mm, amiből a tenyészidőszak alatt 494 mm hullott. Ennek következtében csökkent a jelentősége a vízgazdálkodási különbségnek, annál is inkább, mert hosszabb (20 nap) csapadék nélküli időszak csak ősszel volt, ami az akkori nagyobb páratartalom miatt már nem tekinthető jelentősnek. Egy rövidebb, 12 napos csapadék nélküli időszak volt június végén, ami némi hátrányt jelentett a homoktalajon a vályogtalajjal szemben, mert előbbi gyengébb víztartóképesége következté-

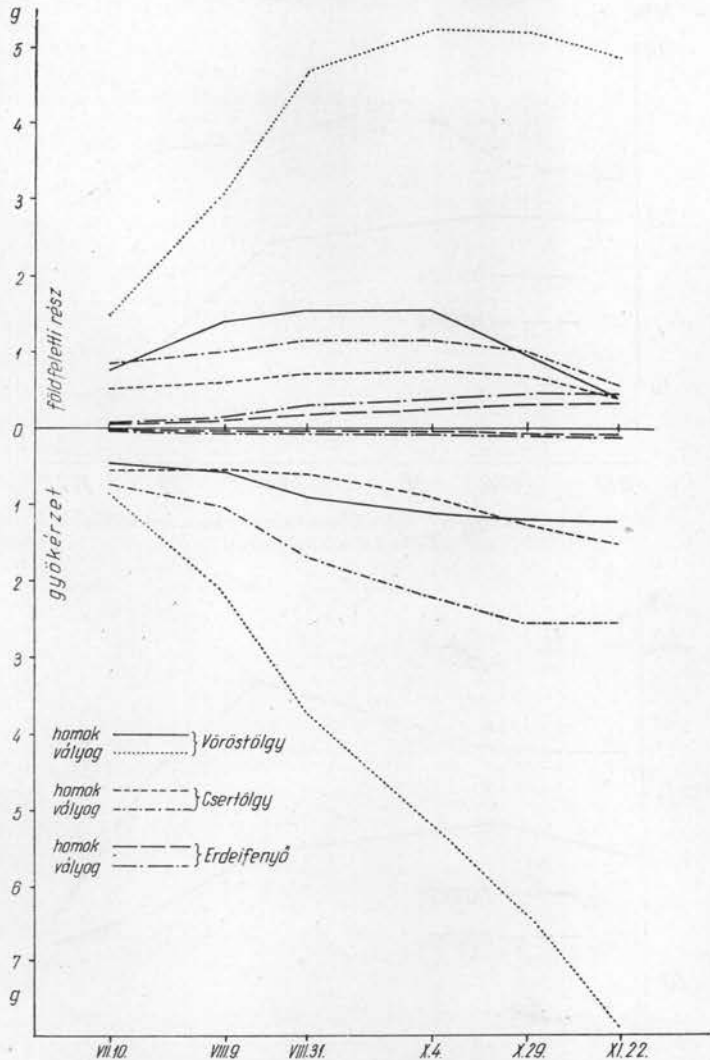
1. táblázat. A kísérleti területek talajának vizsgálata

	Mélység cm	pH	hy %	Humusz %	Összes	Felveh.	Felveh.
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
					mg/100 g		
Vályogtalaj							
Ef	0—35	5,6	1,46	1,04	95,0	3,5	15,8
	35—50	5,8	4,03	0,80	55,0	1,9	8,4
vT	0—30	5,4	0,99	2,81	150,0	4,8	8,0
	30—50	5,8	1,72	0,97	57,0	1,6	7,2
csT	0—35	5,4	1,02	1,87	88,0	4,8	11,8
	35—50	6,1	3,40	1,07	54,0	1,3	4,8
Homoktalaj							
Ef	0—20	6,9	0,60	0,83	46,0	27,4	3,6
	20—40	7,1	0,59	0,42	18,0	17,2	1,6
vT	0—20	5,2	0,48	1,59	65,0	20,1	3,2
	20—40	6,4	0,45	0,73	28,0	18,6	2,2
csT	0—20	6,1	0,42	1,04	31,0	22,6	3,0
	20—40	6,5	0,59	0,59	11,0	18,5	2,4

ben az időszak végefelé kiszáradt és néhány napra hátrányosabb körülményeket adott. Jelentősebb és tartós befolyást jelentett a csemeték növekedése szempontjából a homoktalaj kis össznitrogén (31—65 mg/100 g) és kis felvehető kálium (3—3,6 mg/100 g) tartalma. Valamennyi előnyt jelentett a nagy foszfortartalom (20,1—27,4 mg/100 g), bár ez önmagában kevés az egyéb hátrány ellensúlyozására. A vályogtalaj nitrogéntartalma lényegesen nagyobb (88—150 mg/100 g) és a káliumtartalma is több (8—15,8 mg/100 g) a homoktalajhoz viszonyítva. Itt azonban a foszfortartalom volt jelentősen kisebb (3,5—4,8 mg/100 g). A kémhatás vonatkozásában jelentős eltérés nincs; mindkét talaj gyengén savanyú.

Mindhárom fajfa csemetéje az egész tenyészidőszak alatt gyengébben növekedett a homoktalajon. Már akkor, amikor a levelek kialakultak (VII. 10.), határozott különbség mutatkozott. Ez a különbség a tenyészidőszak folyamán egyre fokozódott, legnagyobb mértékben az erőteljes növekedésű vöröstölgy-nél. Általában a tölgycsemeték gyökérzetének mennyisége nagyobb a föld feletti rész mennyiségénél, míg az erdeifenyő gyökérzetének mennyisége az egész tenyészidőszak alatt lényegesen kisebb, mint a törzs és tűk együttes súlya. Pl. a csertölgy gyökérzetének súlya a tenyészidőszak végén 3—5-szöröse az erdeifenyő gyökérzetének, súlya 4—6-od része a föld feletti rész mennyiségének. A vizsgált csemeték föld feletti részének és gyökérzetének gyarapodását az 1. ábrán mutatom be.

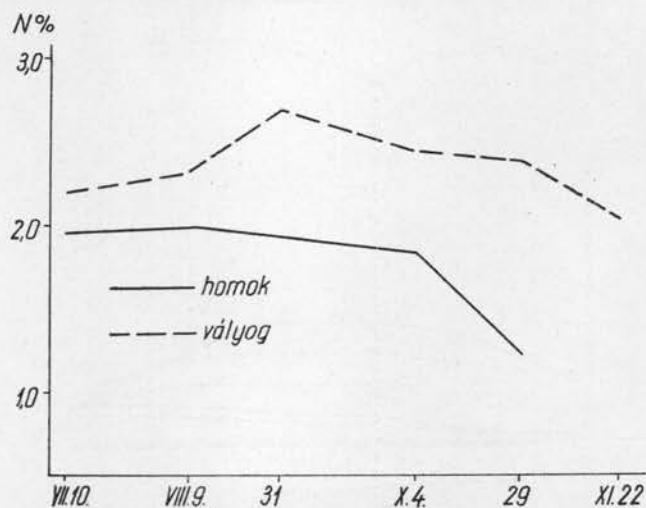
A fentebb ismertetett két különböző tápanyagellátottságú talajon nemcsak a csemeték növekedéskülönbsége mutatható ki, hanem a tápanyagfelvétel eltérő mértéke is. A nagyobb nitrogéntartalmú talajon általában nemcsak összmenyiségében volt a csemetékben több a nitrogén, hanem koncentráltabb is volt. Az egész tenyészidőszak alatt következetesen magasabb szintű volt a nitrogénfelvétel a vályogterületen, ahol a 0—30 cm-ig terjedő rétegben 150 mg/100 g a nitrogéntartalom, mint a homokterületen, ahol 0—20 cm-ig csak 65 mg/100 g.



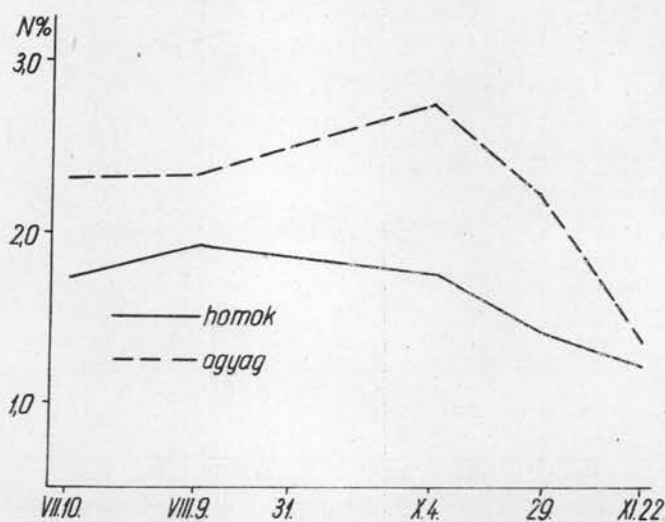
1. ábra. Vöröstölgy, csértölgy, erdeifenyő csemeték súlyának változása a tenyészidőszak folyamán

A két területen termelt vöröstölgy csemeték levelében a nitrogéntartalom különbsége július elején — a levelek teljes kialakulásakor — 0,2% volt, ami október végére 1,1%-ig fokozódott, amint a 2. ábrán is látható.

Ez az élénkebb nitrogénfelvétel az erőteljesebb növekedéssel összegeződve, a homokterületen termeltékhez képest megsokszorozta a vályogtalajon nőtt csemetékbe beépült nitrogénmennyiséget. Míg a homoktalajon október végén egy átlagos vöröstölgy csemetében 23 mg volt a nitrogén, a vályogtalajon 133 mg. A csértölgy csemeténél is hasonló a helyzet. Az egész tenyészidőszak folyamán nagyobb százalékban tartalmaz a csemete levél-, törzs- és gyökérrésze



2. ábra. A vöröstölgylevél nitrogéntartalom-változása különböző nitrogéntartalmú talajokon



3. ábra. Csertölgylevél nitrogéntartalom-változása különböző nitrogéntartalmú talajokon

nitrogént a jobb nitrogénellátottságú területen, mint a másikon. Az eltérés itt is a levelekben a legnagyobb. Ennek tenyészidőszak alatti menetét a 3. ábrán mutatom be.

A nagyobb mértékű nitrogénfelvétel és az erőteljesebb növekedés a csertölgy esetében is fokozza a két területen nevelt csemetékbe beépülő nitrogénmennyiség különbségét (a homoktalajon októberben 23 mg, a vályogtalajon 63 mg/csemete).

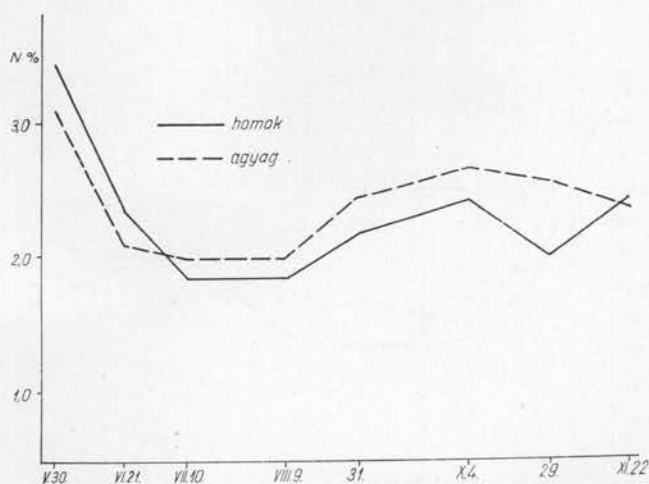
Az erdeifenyő csemetékre vonatkozóan is megmutatkozik ez a különbség, de csak kisebb mértékben. Figyelemre méltó, hogy míg a tölgycsemeték levelében október végén erősen csökken a nitrogéntartalom, a fenyőcsemeték tűjében csak kismértékben következik be. Ez a jelenség érthető következménye annak, hogy a fenyőtű nem hullik le ősszel és emiatt nagyobb tápanyag-visszavándorlás nincs, legfeljebb az október eleji maximumhoz viszonyítva mutatkozik csekély visszaesés, amit az őszi nitrogénfelvételi lehetőség csökkenése okoz. Az erdeifenyő-csemete nitrogénfelvételének változását a 4. ábra szemlélteti.

Általában a nitrogénfelvételen mindkét területen a tavaszi maximum után július elején bekövetkezett egy minimum, amelynek oka a június végi csapadék nélküli időszak. Ezután október elejéig fokozódott a nitrogénfelvétel és ettől kezdve már csökken a nitrogéntartalom. A vöröstölgynél a visszaesés időszaka már augusztus végén megkezdődött.

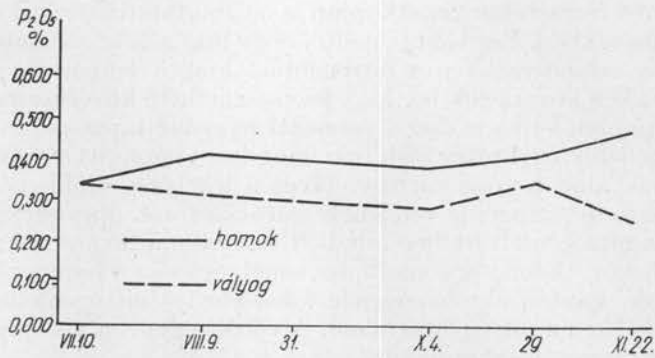
A foszforellátottság szempontjából lényegesen előnyösebb a homokterület helyzete, mint ez az 1. táblázatban is látható. A homokterületen 4–7-szer több a foszfortartalom, mint a vályogterületen. Ennek ellenére nem tapasztalunk mindhárom vizsgált csemetefaj esetében nagyobb mértékű foszforfelvételt a foszforban gazdagabb homokterületen, mint a vályogtalajon. Kivétel a csertölgy csemete, melynek — amint az 5. ábrán is látható — a levelekben mért foszfortartalma az egész tenyészidőszak alatt nagyobb a kedvezőbb foszforellátottságú homoktalajon.

A vöröstölgy csemetéknél már nem mutatkozik ez a jelenség. A foszforfelvételi mértéke szinte azonosnak mondható, annyira csekély az eltérés. A csemeték levelében a foszfortartalom változását a 6. ábrán mutatom be.

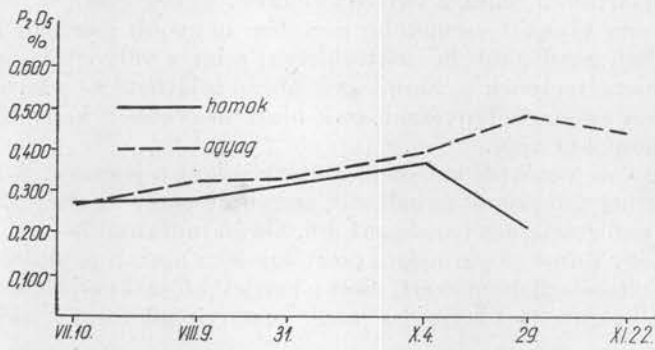
Érdekes, hogy július elején még a csertölgy sem mutatott eltérést a foszforfelvételen. Feltételezhetően azért, mert a kezdeti időszakban elsősorban a szikleveléken felhalmozott viszonylag nagy mennyiségű foszfor elégítette ki a szükségletet.



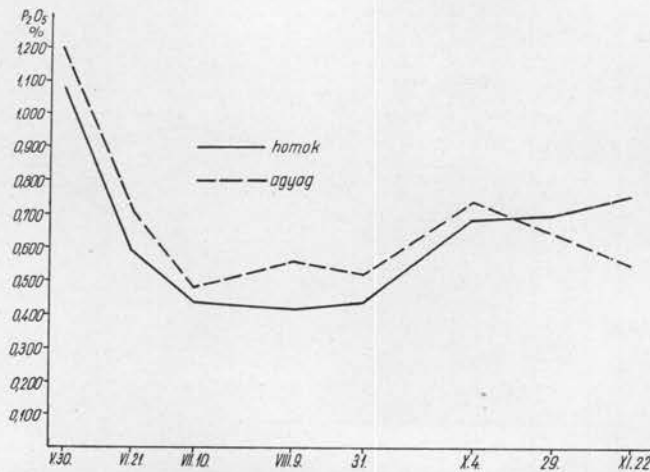
4. ábra. Erdeifenyő tűjének nitrogéntartalom-változása különböző nitrogéntartalmú talajokon



5. ábra. Csertőtölgylevél foszfortartalom-változása különböző foszfortartalmú talajokon



6. ábra. Vöröstölgylevél foszfortartalom-változása különböző foszfortartalmú talajokon



7. ábra. Erdeifenyőtű foszfortartalom-változása különböző foszfortartalmú talajokon

Az erdeifenyő-csemete vizsgálatából is azt látjuk, hogy a homoktalajban hiába van jelentősen több foszfor, a csemete nagyobb foszfortartalma ennek nem következménye. Sőt — amint a 7. ábrán is látható — a vályogtalajon szinte az egész tenyészidőszak alatt magasabb szinten folyt a foszforfelvétel.

Általában a tavaszi nagy foszforfelvételt július elején kis visszaesés követi, de ettől kezdve, különösen a foszforral jól ellátott területen, egész a tenyészidőszak végéig fokozódik a foszforfelvétel.

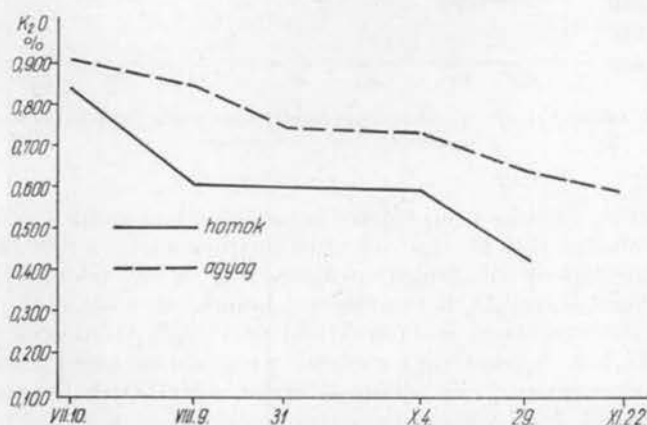
A talaj felső rétegének káliumtartalma a vályogterületen nagyobb: 8–15 mg/100 g, míg a homokterületen csak 3–3,6 mg/100 g. Ha megnézzük a két területen termelt csemetéket, azt látjuk, hogy a vizsgált tölgyek, különösen a vöröstölgy káliumfelvétele jelentősen nagyobb a jobb káliumellátottságú területen (8. ábra).

A csertölgy-csemete levelében is az egész tenyészidőszak alatt következetesen nagyobb mennyiségű kálium mutatható ki a jobb káliumellátottságú vályogtalajon, de az a különbség jelentősen kisebb, mint amit a vöröstölgyre kimutattunk. Jól látható, ha összehasonlítjuk a 9. és 8. ábrát.

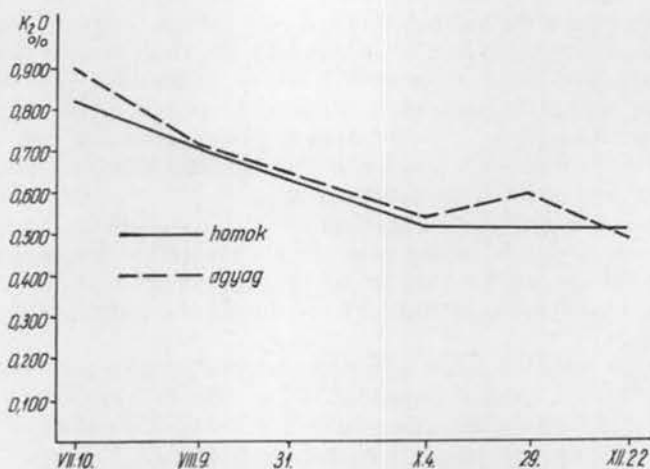
Az erdeifenyő-csemetére ugyanaz mutatható ki, mint ami foszforfelvételre: annak ellenére, hogy a homoktalaj káliumtartalma lényegesen kisebb a vályogtalajokénál, az előbbin lényegesen több kálium jutott az erdeifenyő-csemetébe. Az eltérés jelentős mértékét a 10. ábra szemlélteti. Ennek oka, hogy a csemete gyökérzete a homoktalajban nagy mennyiségben előforduló kálicsillámokból közvetlenül is fel tud venni káliumot, ami a szokásos talajvizsgálati módszerrel meghatározott felvehető káliumtartalomban nem mutatkozik meg.

A káliumfelvétel menetére mindhárom vizsgált csemetefajra jellemző, hogy legnagyobb a levelek kialakulásakor és attól kezdve az egész tenyészidőszak folyamán egyre csökken.

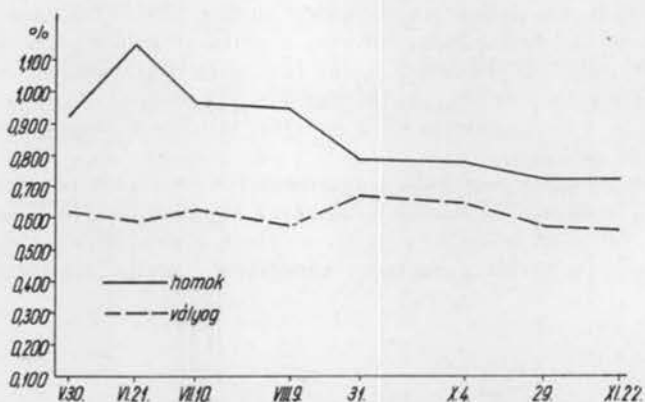
A két különböző tápanyagellátottságú területen a talaj eltérő nitrogénellátottsága okozott következetes eltérést a csemeték tápanyagfelvételében. A foszfor- és káliumfelvétel nem követte minden esetben a talaj felvehető foszfor-, ill. káliumtartalmát. Egyedül a csertölgy tanúsított mindhárom tápanyagból na-



8. ábra. Vöröstölgylevelél káliumtartalom-változása különböző káliumtartalmú talajokon



9. ábra. Csertőlgylevél káliumtartalom-változása különböző káliumtartalmú talajokon



10. ábra. Erdeifenyő tűjének káliumtartalom-változása különböző káliumtartalmú talajokon

gyobb felvételt ott, ahol a talaj tápanyagtartalma nagyobb. A vöröstölgy csemeténél a foszforfelvétel kivétel, az erdeifenyőnél pedig a foszfor- és káliumfelvétel is. Az erdeifenyőnél megállapítható, hogy a föld feletti részbe beépült tápanyagok közül a  $N:P_2O_5:K_2O$  aránya a homok- és vályogtalajon egyaránt 3:1:1 annak ellenére, hogy a homoktalaj  $N:P_2O_5:K_2O$  aránya 13:7:1 és a vályogtalajé 21:1:4. A vöröstölgy-csemete levelében az arány mindkét területen 7:1:2 annak ellenére, hogy a homoktalajon a  $N:P_2O_5:K_2O$  arány 20:3:1 és a vályogtalajon 31:1:2. A csertőlgycsemete levelében a homoktalajon 4:1:2 (a talajé: 10:7:1), a vályogtalajon 7:1:2 (a talajé: 18:1:2) a tápanyagok aránya. Ennek az eltérésnek oka a homokterület rendkívül kis nitrogéntartalma. A cse-



meték tehát általában egy meghatározott arányban veszik fel a tápanyagokat, ezért hiába van valamelyik tápanyagból sok a kérdéses talajban, ez nem juthat érvényre, ha a többi tápanyag mennyisége ezzel nincs összhangban.

Érkezett: 1966. XII. 17.

#### Irodalom

- Horváthné Proszk S. (1966): Csemetekertek létesítése, termőhelyfeltárása, termőhelytérképezése és termőerőfenntartása. In „Erdészeti termőhelyfeltárás, térképezés”.
- Horváthné Proszk S. (1966): Zemplén-hegységi erdőgazdaság csemetekertjének vizsgálata. Erdészeti Kutatások, 1–3.

### ИЗУЧЕНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ САЖЕНЦАМИ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Автор на двух, обеспеченных по разному питательными веществами, почвах изучал изменения в поглощении питательных веществ саженцами дуба красного, дуба австрийского и сосны обыкновенной. На основании исследования содержания питательных веществ в листьях и хвое он установил следующее: поглощение азота у дуба красного усиливается с момента образования листьев до августа, у дуба австрийского и сосны обыкновенной — до начала октября. От указанного периода у видов дуба наблюдается сильное сокращение поглощения азота, у сосны обыкновенной же это проявляется в меньшей мере. Поглощение фосфора саженцами всех трех пород усиливается до осени, а поглощение калия после весеннего максимума, в течение вегетационного периода, постепенно снижается.

Обеспеченность почвы питательными веществами повлияло на поглощение саженцами питательных веществ, но не в каждом случае было поглощение более сильное там, где содержание питательных веществ в почве было более высокое в отношении подвального питательного вещества. В отношении меры поглощения решающим оказывается соотношение отдельных питательных веществ друг к другу. Заслуживает внимания, что соотношение  $N:P_2O_5:K_2O$  в хвое сосны обыкновенной составляло 3:1:1 на песчаной почве с соотношением питательных веществ в 13:7:1, равно как и на суглинистой почве с соотношением  $N:P_2O_5:K_2O$  в 21:1:4. В листьях саженцев дуба красного соотношение  $N:P_2O_5:K_2O$  составляет 7:1:2 на обеих площадях со сходной с предыдущей снабженностью питательных веществ. В листьях саженцев дуба австрийского на почвах с большим содержанием азота и калия соотношение также составляет 7:1:2, но только на почве с очень скудной снабженностью азотом отличается от этого, где соотношение  $N:P_2O_5:K_2O$  в листьях равно 4:1:2. При внесении удобрений всегда нужно обращать внимание на это и питательные вещества выносить в подходящем соотношении друг к другу.

### ÄNDERUNGEN IN DER NÄHRSTOFFAUFNAHME DER FORSTPFLANZEN WÄHREND DER VEGETATIONSZEIT

Verfasser prüfte während der Vegetationszeit die Änderung der Nährstoffaufnahme von Roteichen-, Zerreichen- und Kiefernpflanzen auf zwei Böden unterschiedlicher Nährstoffversorgung. Aus der Prüfung des Nährstoffgehalts geht hervor, dass die Stickstoffaufnahme bei der Roteiche von der Blattentfaltung bis Ende August, bei der Zerreiche und Kiefer bis Anfang Oktober zunimmt, von wo an bei den Eichenarten ein starker, bei der Kiefer jedoch nur ein schwacher Rückfall eintritt. Die Phosphoraufnahme stieg bei den Pflanzen aller drei geprüften Baumarten bis im Herbst, die Kaliumaufnahme nahm nach dem Frühjahrmaximum im Laufe der Vegetationszeit allmählich ab.

Die Nährstoffversorgung des Bodens beeinflusste die Nährstoffaufnahme der Forstpflanzen, die Aufnahme stand jedoch in bezug auf den jeweilig geprüften Nährstoff nicht immer im Verhältnis zur Nährstoffversorgung des Bodens. Für das Mass der Aufnahme ist das gegenseitige Verhältnis der Nährstoffe entscheidend. Es ist zu beachten, dass in den Nadeln der Kiefer das Verhältnis  $N:P_2O_5:K_2O$  auf Sandböden ebenso 3:1:1 ist, wie auf Lehmböden, obwohl das Verhältnis dieser Nährstoffe im gegebenen Falle bei den Sandböden 13:7:1 und bei den Lehmböden 21:1:4 beträgt. In den Blättern der Roteiche beträgt das Verhältnis  $N:P_2O_5:K_2O$  auf beiden Flächen ähnlicher Nährstoffversorgung 7:1:2. In den Blättern der Zerleichenpflanzen ist auf einem Boden mit besserer Stickstoff- und Kaliversorgung das Verhältnis  $N:P_2O_5:K_2O$  — 7:1:2 und weicht davon nur auf Böden mit sehr schlechter Stickstoffversorgung ab, wo es 4:1:2 beträgt. Bei der Düngung muss man diesem Umstand immer Rechnung tragen und die Nährstoffe in einem zueinander entsprechend abgestimmten Verhältnis abreichen.

# A TŰ- ÉS LOMBANALÍZIS SZEREPE A TÁPANYAGHIÁNY VAGY -ELÉGTELENSÉG MEGÁLLAPÍTÁSÁBAN

DR. JÁRÓ ZOLTÁN

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa  
Budapest

A kemizálás egyre nagyobb tért hódít az erdőgazdálkodásban is. Évről évre nagyobb mennyiségű és jobb minőségű műtrágya, gyomirtószer, növényvédő anyag kerül felhasználásra. A műtrágyák alkalmazásával nemcsak a növedéket kívánják emelni, hanem a hiányokat pótolni olyan területeken, ahol eddig sikertelen vagy csak nagyon gyenge minőségű volt az erdősítés. A tápanyaghiányra és a kívánatos tápanyagellátottságra a harmincas évekig szinte kizárólag a talaj vizsgálata útján akartak útmutatást kapni. Az eredmények azonban nem voltak kielégítőek. A gyakorlat biztosabb irányítást kívánt és ennek sürgető szüksége nyomán fordult a kutatás a növényi anyagok vizsgálata felé. Ma már az erdészeti irodalom számtalan lombanalízis adattal rendelkezik. Feldolgozásuk alapján sok irányszámot ismerünk, amelyek egyes fafajok lombjára vonatkoztatva megadják a talaj kívánatos tápanyagtartalom értékeit. Ezek birtokában nemcsak a tápanyagellátottság mértékére, a hiánybetegségek okára kapunk feleletet, hanem a talaj tápanyagtartalmával is összefüggésbe tudjuk hozni a csemeték és fák várható növekedését.

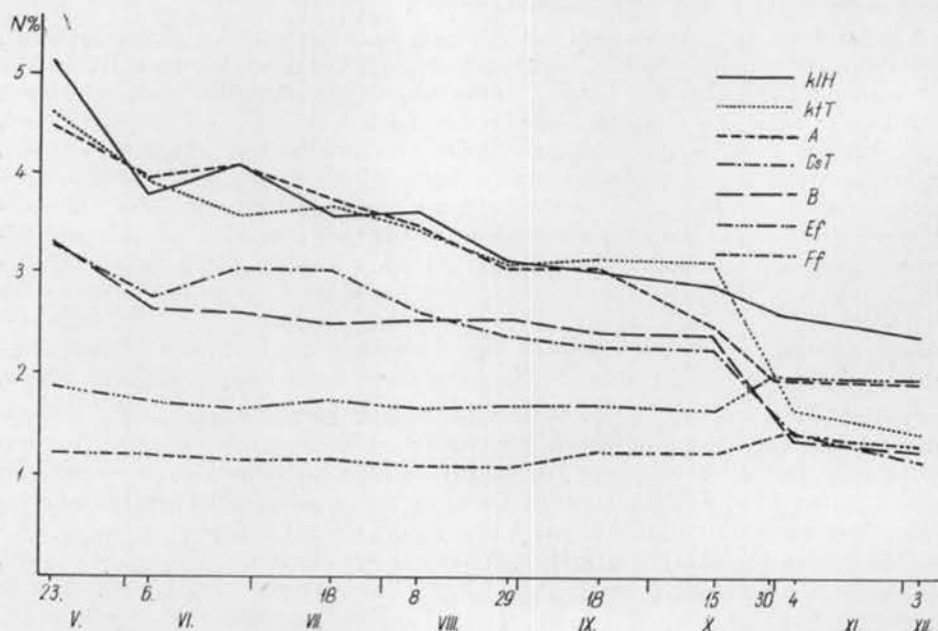
A hazai ilyen irányú erdészeti kutatás csak az ötvenes évek elején kezdődött. A külföldi adatok ellenőrzésén kívül elsősorban a hazai fafajok vizsgálatát kellett előtérbe helyezni és a hazai termőhelyek tápanyagellátottságát kellett feltárni. A jelenleg rendelkezésünkre álló adatok feldolgozása alapján adunk tájékoztatást arról, mikor és honnan lehet lombanalízishez anyagot gyűjteni. Az eredmények összesítésével a fontosabb fafajok lombjának kívánatos tápanyagtartalom százalékait is közöljük. Ezek ismeretében nemcsak a hiánybetegségek okát állapíthatjuk meg, hanem azokat meg is tudjuk szüntetni. A hiánybetegségek miatt a növények elszíneződnek, a levelek, hajtások rendellenesen nőnek, a növekedési erély csökken, sőt szélsőséges esetekben a növények elpusztulnak. A pusztulás érinthet egyes csemetéket, fákat, de kisebb-nagyobb növényállományokat is. A betegség leggyakrabban tápanyaghiány vagy elégtelenség eredménye, de sokszor más, nem termőhelyi okra vezethető vissza.

A lombanalízis egyre kiterjedtebb alkalmazása megköveteli, hogy a vizsgálat módszere viszonylag egyszerű legyen. Az értékelés és a viszonyítás közérthetősége is fontos követelmény. A mintavétellel a későbbiek során részletesen foglalkozunk, mert a helytelenül gyűjtött anyag összehasonlíthatatlan és értékelhetetlen vizsgálati adatokat ad. A begyűjtött mintát mindenkor száraz, pormentes helyen légszárazra szárítjuk. Az anyag egységesítése alapkövetelmény. A lomblevél mintában az eredetinek megfelelő arányban legyen levéllemez és levélnyél. Különösen a nagy nyárleveleknél kell erre ügyelni. A felaprózott tűlevél mintában is arányosan legyen a tű csúcsából és tövéből. A mintaanyagot ne porítsuk, hanem légszárazon morzsoljuk, így vizsgálatra alkalmasabb. A nö-

vényi mintát légszárazon mérhetjük be, különösen ha a tárolóhelyiség hőmérséklete, páratartalma egyenletes. Vizsgálataink szerint az intézet laboratóriumában tárolt légszáraz növényi anyag nedvességtartalma 11% ( $\pm 1,6\%$ ). Ebből az ingadozásból adódó eltérés az analízis hibahatárán belül marad.

Az előkészített tű vagy lomb vizsgálata attól függ, hogy mit akarunk belőle meghatározni. A három fő tápanyag (nitrogén, foszfor, kálium) megállapítása sorozatvizsgálatban fenolkénsavas roncsolásból történik. A roncsolás meggyorsítására hidrogénperoxidos kezelést alkalmazunk. A fenolkénsavas roncsolásból nyert törzsoldatból a nitrogént Wagner—Parnass mikrodesztillálóval, a foszfort ammonmolibdenát reagenssel fotométerrel, a káliumot közvetlenül a törzsoldatból lángfotométeren határozzuk meg. 1 g légszáraz tű- vagy lombanyag roncsolásából készített 250 ml-es törzsoldat rendszerint hígítás nélkül alkalmas mindhárom tápanyag mennyiségének megállapítására (nitrogénhez 20 ml, foszforhoz 5 ml törzsoldatot veszünk). A többi hamualkatrész meghatározásának módszerével nem foglalkozunk, mert hazánkban általában az erdészeti gyakorlatban ritkábban van rá szükség, bár például a vas hiánya a nagy  $\text{CaCO}_3$  tartalmú talajokon álló akácfaikon gyakran jelentkezik.

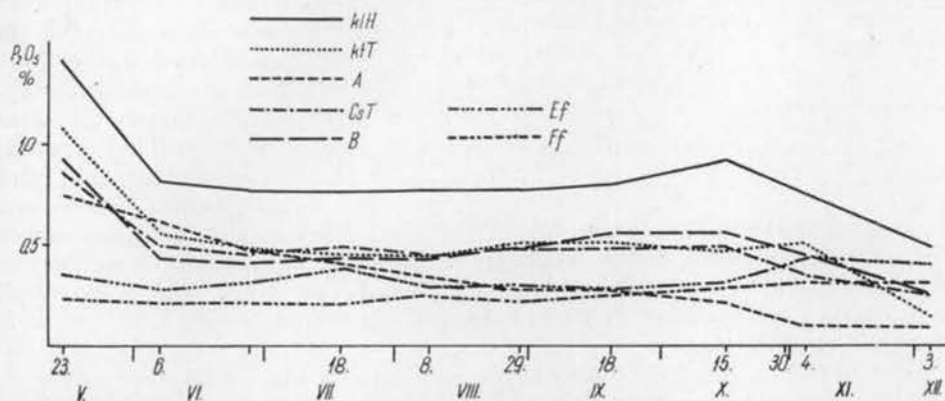
A lombanalízis eredményét döntően befolyásolja a mintavétel időpontja, továbbá a mintaanyag helye a növényen. A német előírás (Mayer—Krapoll, 1964) szerint a lombfákról a mintát az uralkodó törzsek csúcsajtásairól két-három hónappal az őszi elszíneződés előtt kell szedni. A fenyőkről ugyancsak az uralkodó törzs csúcsajtásáról október végétől január végéig kell begyűjteni. Az árnyéklevél vizsgálataira nem alkalmas. Hazai viszonyaink között az ismer-



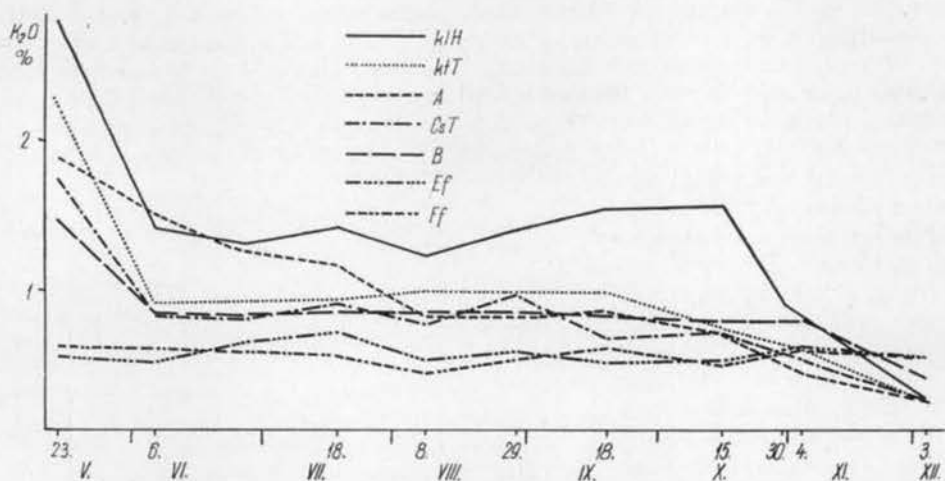
1. ábra. A nitrogéntartalom (N) százalékos változása a tenyészidőszakban a különböző fafajok levelében (Gödöllő)

tetett előírást részben módosíthatjuk, mert a mintavétel lehetősége hosszabb időre, a korona nagyobb területére terjedhet ki.

A lomb időszakos vizsgálata szerint a három fő tápanyag felvétele tavasszal a legnagyobb mértékű, nyáron és kora ősszel kisebb ingadozással egyenletes. Ősz végén a lombhullás előtt fellép a tápanyag visszavándorlása a hajtásba és törzsbe. Ezzel mintegy tartalékot képez a növény a következő évi tavaszi nagy tápanyagfelhasználáshoz. Ezt a törvényszerűséget minden lombfajunknál (1–3. ábra) tapasztalhatjuk, természetesen a mennyiségi értékek fajajtól és a talaj tápanyagellátottságától függően változóak. A tavaszi és nyári eleji nagy tápanyagtartalom egybeesik a lombképzés és a fa fő növekedési időszakával. Ilyenkor legnagyobbak a változások az időjárástól és a talaj tápanyagfeltáródásától függően. Ezért június végéig, július közepéig lombanalízishez mintát



2. ábra. A foszfortartalom ( $P_2O_5$ ) százalékos változása a tenyészidőszakban különböző fajajok levelében (Gödöllő)



3. ábra. A káliumtartalom ( $K_2O$ ) változása a tenyészidőszakban különböző fajajok levelében (Gödöllő)

1. táblázat. Első magassági osztályú mátrai lucfenyő ágörvein levő egy- és két éves tűk tápanyagtartalom százalécai

Ágörv magassága m	1 éves tű			2 éves tű		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	%					
Csúcshajtás						
16,3	1,48	0,94	0,87	—	—	—
15,5	1,42	0,78	0,97	1,35	0,76	0,83
14,3	1,38	0,75	0,90	1,29	0,65	0,78
12,9	1,35	0,75	0,81	0,95	0,46	0,66
11,4	1,35	0,64	0,68	0,91	0,52	0,63
10,2	1,33	0,83	0,90	0,89	0,45	0,60
8,6	1,10	0,62	0,70	0,84	0,43	0,53
6,9	1,26	0,54	0,63	0,84	0,36	0,54
Átlag	1,33	0,73	0,81	1,01	0,53	0,65

A kiegyenlítődé nyár végén következik be. Ezek miatt a tűanalízishez csak a második éves tűket használjuk. Ezekben a tápanyagváltozás csak októberben ér el olyan mértéket, hogy a vizsgálatot zavarná. Tehát a fenyőkről tűanalízishez mintát lehet gyűjteni tavasztól októberig; de még a téli minta is alkalmas vizsgálatra.

Nem mindegy, hogy a fának melyik részéről szedjük a vizsgálati anyagot, azonban nem szükséges ragaszkodni a csúcshajtáshoz, vagy a legfiatalabb ágon levő lomb-, illetve tűlevélhez. Egy mátrai lucosban megvizsgáltuk különböző magassági osztályba tartozó fák ágörvei egy- és két éves tűinek tápanyagtartalmát. Az első osztályú fák tűinek tápanyagtartalom százalécai (1. táblázat) bizonyítják, hogy felülről lefelé, a megvilágítástól függően csökken a tűk tápanyagtartalma. A csökkenés nem következetes, eltérések is tapasztalhatók. Általában az alsó ágörvek tűi kevesebb megvilágítást kapnak, kisebb az asszimilációs tevékenységük, ezért tápanyagellátottságuk is gyengébb. Összehasonlítva az első (H=16,3 m), a harmadik (H=13,7 m) és a negyedik-ötödik (H=12,0 m) magassági osztályú fák tűinek átlagos tápanyagtartalom százalékait (2. táblázat), lényeges különbséget nem találunk. Az erdei- és feketefenyőnél még kevésbé lehet különbséget kimutatni; csak a teljesen alászorult, pusztuló törzsek tűiben csökken erőteljesen a tápanyagtartalom. Az erdei- és feketefenyő ritka lombzata a fény nagy átereszté-

gyűjteni lombfáinkról nem célszerű. Júliustól a lombszínéződésig a tápanyagtartalom-változás a levélben nem jelentős, tehát július közepétől október közepéig terjed a lomb-mintavétel időszaka.

A fenyőtűkben a tápanyagtartalom - változás értéke meg sem közelíti a lomblevélét. Az első éves tűk csak júniusban fejlődnek ki és ebben az időben a tápanyagtartalmuk, mint minden fiatal növényi résznek nagyobb, mint a későbbi időszakban.

2. táblázat. Különböző magassági osztályú lucfenyők tűjének átlagos tápanyagtartalom százaléka

Magassági osztály	1 éves tűk			2 éves tűk		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	%					
I.	1,33	0,73	0,81	1,01	0,53	0,65
III.	1,38	0,74	0,95	1,03	0,65	0,64
IV—V.	1,26	0,74	0,76	1,02	0,62	0,58

sét biztosítja, ezért a legfelső és alsó élő ágörv tűinek tápanyagtartalma közötti csökkenő irányzat nem mutatható ki. Általában tű- és lombmintát az intenzíven asszimiláló koronarészből vehetjük. Gyakorlatilag a fénylevél alkalmas vizsgálatra. Az árnyékban levő levelekről nem lehet eldönteni, vajon még betöltik-e a teljes életfunkciójukat, vagy már elhalóban vannak. Az árnyéklevelek egy része a tenyészidőszak folyamán az őszi lombhullás előtt elszíneződik és lepereg. Emiatt vizsgálatra nem alkalmasak. A tűlevelekből az egy-, két- vagy többéves tűket nem szabad összekeverni. Az egyéves tűk tápanyagtartalma következetesen nagyobb, mint a két-, vagy többéveseké. Ajánlatos csak a második éves tűket vizsgálni.

Mielőtt az eddigi hazai lomb- és tűvizsgálatok alapján a kívánatos tápanyagtartalom százalékokat közölnénk, rá kell mutatni arra, hogy a fajon belül az egyedeknek is eltérő a táplálékfelvétele még azonos talajon is. Összehasonlítottuk 21 erdeifenyő klón oltványainak tápanyagtartalom százalékeit. Valamennyi oltvány azonos termőhelyen nőtt, kiváló minőségű törzsfáról származik, de a plantázásban tulajdonságaik eltérnek. Az eltérés a klónok tűinek tápanyagtartalom százalékában is jelentkezik. A nitrogéntartalom 1,22 és 1,92%, a foszfortartalom 0,31 és 0,62%, a káliumtartalom 0,33 és 0,70% között változik. A klón egyedei közt is találtunk eltérést, valószínűleg az alanyhatás miatt. A levél tápanyagösszetételét legnagyobb mértékben a termőhely, ezen belül elsősorban a talaj tápanyagellátottsága befolyásolja. A kámoni plantázásban az erdeifenyő klónok tűinek átlagos tápanyagtartalmát (nitrogén = 1,21%,  $P_2O_5$  = 0,47%,  $K_2O$  = 0,71%) egybevetve a bajti plantázs ugyanazon klón tűivel (nitrogén = 1,54%,  $P_2O_5$  = 0,47%,  $K_2O$  = 0,43%), kitűnik a bajti terület talajának jobb nitrogén-, és a kámoninak jobb kálium ellátottsága. A termőhely hatása minden levélanalízisben élesen felismerhető. Az igényes fafajok esetében a hatás erősebb, az igényteleneknél gyengébb. Példa erre a korai és fehér nyár lombanalízise (3. táblázat). Meg kell jegyezni, hogy a máriabesnyői homokban sok a kálicsillám. A talaj tápanyagellátottsága a lombanalízisben felismerhető, de a fák növekedésével nem mindig mutat összefüggést. A Duna—Tisza közti karbonátos, gyengén humuszos homokjaink nitrogénben szegények, ennek megfelelően az erdeifenyő tűk átlagosan csak 1,25% nitrogént tartalmaznak. A fák növekedése mégis kielégítő. A levélanalízisnek tápanyagtartalom határértékeit tehát

3. táblázat. A fehér és a korai nyár lombjának tápanyagtartalom százaléka különböző termőhelyen

Származás, talaj	Fafaj, tápanyag	Fehér nyár			Korai nyár		
		N	$P_2O_5$	$K_2O$	N	$P_2O_5$	$K_2O$
							%
Máriabesnyő, erodált rozsdabarna erdő- talaj homokon		0,91	0,21	1,20	0,83	0,46	2,34
Bajti, öntés erdőtalaj vályogon		1,06	0,21	0,40	2,32	0,54	0,51

termőhelyenként kell kidolgozni. Jelenleg csak országos átlagértékeket tudunk adni, azonban ezek mint tájékoztatók, különösen a hiánybetegség meghatározásokhoz, nélkülözhetetlenek (4. táblázat). A fenyőtű adatok második éves tűkre és valamennyi adat légszáraz anyagra vonatkozik. Eredményeink a külföldiekhez képest kissé nagyobbak, ami arra utal, hogy hazai termőhelyeink tápanyagokban gazdagabbak, mint az északi államoké, ahol az ilyen irányú vizsgálatok a legelterjedtebbek.

A lombanalízisek kívánatos határértékeit főleg a tápanyagelgtelenség és a hiánybetegségek vizsgálatában hasznosítjuk. Ezen a téren a karácsonyfatele-

4. táblázat. A különböző fajok levelének átlagos (kívánatos) tápanyagtartalom százaléka

Faj	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	%		
Lucfenyő	1,2—1,5	0,4—0,8	0,5—0,7
Erdeifenyő	1,3—1,5	0,3—0,6	0,4—0,6
Feketefenyő	1,0—1,3	0,3—0,5	0,5—0,7
Fehér és szürke nyár	1,5—2,5	0,4—0,7	0,7—1,2
Nemes nyárok	1,8—3,0	0,5—0,8	1,0—1,8
Bükk	2,0—2,5	0,3—0,5	0,4—0,8
Molyhos tölgy	1,5—2,0	0,4—0,5	0,4—0,7
Kocsánytalan tölgy	1,5—2,5	0,3—0,6	0,6—0,9
Kocsányos tölgy	1,9—3,0	0,3—0,6	0,7—1,0
Csertölgy	2,0—2,5	0,4—0,7	0,4—0,9
Vörös tölgy	1,5—2,5	0,3—0,5	0,5—0,9
Akác	2,5—4,0	0,3—0,6	0,7—0,9
Gyertyán	2,2—2,7	0,5—0,7	0,5—0,6
Kislevelű hárs	2,5—3,0	0,6—0,9	1,0—1,5



5. táblázat. Lucfenyő (karácsonyfatele) tűjének tápanyag százaléka

	Nagyvisnyó			Balaton		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	%					
Egészséges fa zöld tűje	1,25	0,35	0,63	1,62	0,51	0,92
Beteg fa sárguló tűje	0,74	0,24	0,50	0,56	0,32	0,67

6. táblázat. Erdei- és feketefenyő telepítés (karbonátos földes vázталajon) tűjének tápanyagtartalom százaléka. (Isaszeg)

	Erdeifenyő			Feketefenyő		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	%					
Egészséges fa zöld tűje	1,04	0,31	0,40	1,18	0,38	0,56
Beteges fa sárguló tűje	0,93	0,30	0,35	0,84	0,26	0,32
Beteg fa sárga tűje	0,77	0,24	0,29	0,67	0,23	0,41

pek sárgulása és rövidtűjűsége tűnt fel először. A betegséget a nitrogénfelvétel elégtelensége okozta. A tűk vizsgálata szerint nemcsak a nitrogén, hanem a foszfor is igen gyakran kevés. A nem megfelelő táplálkozás oka a talaj levegőtlenessége, nagy CaCO<sub>3</sub> tartalma vagy tápanyagszegénysége. Műtrágyázással a hiányt pótolni lehet és a karácsonyfák értékesítésre alkalmassá válnak. A között (5. táblázat) nagyvisnyói területen a levegőtlenesség, a balatoninál a CaCO<sub>3</sub> tartalom okozta a sárgulást. Nitrogéntrágyázás hatására a foszfor- és káliumfelvétel is megjavult.

A másik gyakori hiánybetegség a karbonátos földes vázталajaink erdei- és feketefenyő telepítéseiben jelentkező sárgulás, majd pusztulás. A folyamat jellemzésére az isaszegi fiatalos tűanalízise alkalmas (6. táblázat). Még a viszonylag jónövésű, egészséges fa tűinek tápanyag százaléka is csak a megkívánt alsó határérték körül mozog.

A tápanyagigényes nemes nyárok trágyázásához is támpontot adnak a határértékek. A fülöpzállási nyár állománytrágyázási kísérletben a trágyázatlan nyárok tápanyagellátottsága — a káliumot leszámítva — nem megfelelő. A nitrogéntrágyázás hatására a tápanyagfelvétel megjavult (7. táblázat), bár a növekedésben számottevően nem mutatható ki.

A lombanalízis, mint minden talaj- vagy növényanyagvizsgálat csak egy összetevő statikus állapotára utal. A folyamatok megismerése adhat csak teljes képet. A korlátozott adottságok miatt azonban mindig azokat a vizsgálatokat

7. táblázat. Nyár állománytrágyázási kísérlet lombanalízise (Fülöpszállás)

	Olasz nyár			Óriás nyár		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	%					
Trágyázatlan	1,33	0,46	1,78	2,07	0,40	1,94
6 q/ha péthisóval trágyázott	2,33	0,56	2,38	2,32	0,45	2,06

kell előnyben részesítenünk, amelyek legjobban összefüggnek a fák életfolyamataival. Táplálkozásélettani vizsgálatra ma legkorszerűbb és egyben viszonylag egyszerű a lombanalízis. A további adatgyűjtés nemcsak lehetőséget nyújt majd az erdő életfolyamatainak a megismerésére, hanem támpontot ad a ma annyira időszerű trágyázás szükségességének és mértékének megállapításához is. Ma már tisztáztuk, mikor és honnan vegyünk a lombanalízishez mintát és a fontosabb fafajok lombjának tájékoztató tápanyag százalékait is megadtuk.

Érkezett: 1967. I. 19.

#### РОЛЬ АНАЛИЗА ХВОИ И ЛИСТЬЕВ В ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕДОСТАТКА ИЛИ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

С распространением химизации возросла роль анализа листьев в лесном хозяйстве, главным образом, в области изучения питания деревьев.

На основании периодического изучения листьев и хвои различных древесных пород автор установил, что для целей анализа листьев образцы можно брать с середины июля до середины октября, а для анализа хвои образцы хвои можно брать с весны до октября. Световые листья деревьев в любой части кроны пригодны для сравнительного испытания.

На основании проведенных анализов листьев и хвои автором определены для основных древесных пород желательные средние проценты содержания питательных веществ (таблица 4).

В условиях Венгрии заболевания от недостатков питательных веществ в первую очередь появляются в словых насаждениях и в лесокультурах на карбонатных скелетных почвах (таблица 6). При выполнении указаний, полученных на основании анализов, болезнь может быть ликвидирована. Для установления вида удобрений и его количества анализ листьев и хвои также способствует.

DIE BEDEUTUNG DER NADEL- UND LAUBANALYSE BEI DER  
FESTSTELLUNG VON MANGEL ODER UNZULÄNGLICHKEIT  
AN NÄHRSTOFFEN

Durch die Verbreitung der Chemisierung in der Forstwirtschaft gewann die Laubanalyse an Bedeutung, vor allem in der Erkennung der Ernährung der Bäume.

Auf Grund periodischer Prüfungen des Laubes verschiedener Baumarten wurde festgestellt, dass für die Laubanalyse Laubblätter von Mitte Juli bis Mitte Oktober und Nadelblätter von Frühjahr bis Oktober gesammelt werden können. Für Vergleichsuntersuchungen sind die Sonnenblätter aller Kronenteile geeignet.

Auf Grund bisheriger Laubanalysen wurden die erwünschten mittleren Nährstoffgehaltsprozentage des Laubes der Hauptbaumarten bestimmt (Tabelle 4).

Unter den Verhältnissen Ungarns treten Mangelkrankheiten vor allem in Weihnachtsbaumplantagen sowie in Forstkulturen auf Karbonaterde-Skelettböden auf (Tabelle 6). Die Hinweise der Laubanalyse ermöglichen die Abstellung der Krankheiten. Die Laubanalyse kann auch in die Bestimmung der Qualität und des Masses der Düngung mit gutem Erfolg einbezogen werden.

# AKÁCELEGYÍTÉSI KÍSÉRLETEK DUNA—TISZA KÖZI HOMOKOKON

DR. KERESZTESI BÉLA

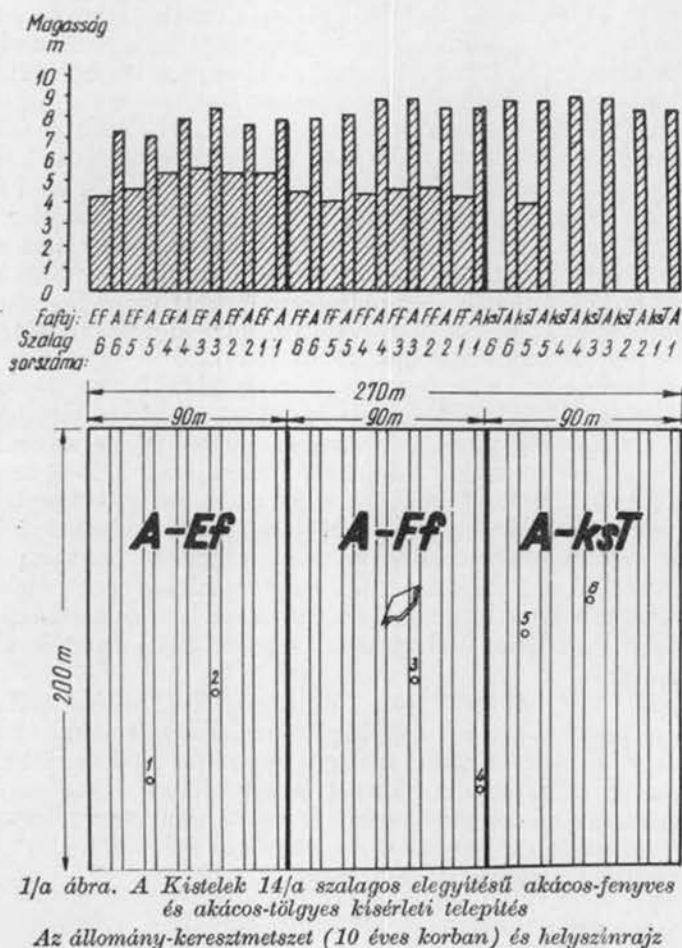
a mezőgazdasági (erdészet) tudományok doktora,  
c. egyetemi tanár  
Budapest

Homokvidékeinken évtizedek óta nagyarányú fenyőtelepítés folyik. A rontott lomberdők nagy részét szintén fenyvesekké alakítják át. Csak a Duna—Tisza közti homokháton az elmúlt években mintegy 10 000 ha fenyőerdősítést létesítettek. A homoki fenyveseket „Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási és erdőtelepítési irányelvei és eljárásai” (szerk. *Danszky*, 1963) megjelenése előtt és után is egyaránt lombos fafajokkal, rendszerint akáccal és szürke nyárral elegyítik szálanként szórt elegyben. Teszik ezt egyrészt azzal az elgondolással, hogy az említett lombosfák tápanyagban gazdag, könnyen bomló avarja elősegítve a túlalom bomlását is, kedvező életfeltételeket teremt a fenyők számára, másrészt azzal a célkitűzéssel, hogy a tisztítások során az ilyen elegyből a lombfák számára kedvező területfoltokon esetleg lomberdőket, a fenyők számára kedvezően lombelegyes fenyveseket alakítanak ki. A lombeleggyel a talajvíz hatásától független, szélsőségesen száraz, igen száraz és száraz termőhelyeken rendszerint nincs is nagy baj. A lombosfák növekedése hamar megáll s így nem jelentenek leküzdhetetlen konkurenciát a fenyők számára. A jobb vízgazdálkodású termőhelyeken annál inkább problémát jelent a lombelegy fékentartása, s ha elkésnek a felszabadító tisztításokkal vagy nem megfelelően hajtják azokat végre, sokszor se fenyves, se lombos állomány nem lesz, hanem ligetes rontott erdő keletkezik. A mindjobban érezhető munkaerőhiány arra is ráerősítja az erdőgazdaságokat, hogy a tisztítások során eltávolított lombosfák tuskóit fairtó vegyszerekkel kezeljék (*Göde*, 1966).

Az ismertett problémák az elegyítés kérdésre irányítják a figyelmet s ezért 1950-től kezdve az Alföld különböző erdőgazdaságaiban elegyítési kísérleteket létesítettünk, szalagos elegyítési mód szerint akácos—fekete- és erdeifenyveseket, illetőleg akácos—kocsányos tölgyeseket telepítettünk 7—8 sorból álló fekete- és erdeifenyő, illetőleg kocsányos tölgy szalagokat 2—3 sorból álló akác szalagokkal váltogatva (esetleg elkülönítő cserjesorok közbeiktatásával). E kísérletekről az „Akáctermesztés Magyarországon” című könyvben számoltunk be. Azóta a kísérleti területek egy részén újabb felvételeket végeztünk, vizsgáltuk az erdőgazdaságok hasonló termőhelyeken levő szálankénti elegyítési fenyőerdősítéseit is. A Duna—Tisza közén szerzett tapasztalatokat a következőkben ismertetjük.

A *Kistelek 14/a* kísérleti területet a volt községi legelőn létesítettük. Az 5,46 ha nagyságú területet 3 egyenlő nagyságú parcellára osztottuk. 1955 tavaszán 35—40 cm mély tavaszi szántásba szalagos elegyítési mód szerint az első parcellán erdeifenyőt telepítettünk akáccal, a másodikon feketefenyőt akáccal, a harmadikon kocsányos tölgyet akáccal. A fenyő-, illetőleg a tölgy- és az akác-szalagok közé mindhárom parcellán ámorfából és fagyalból elkülönítő cserjesorokat iktattunk (1/a ábra).

A kísérleti terület talajviszonyait a következőkben jellemezhetjük. Az akác-os—erdeifenyves parcella talaja a laposabb részeken tömött A-szintű, kialakuló réti talaj mintegy 25 cm homokborítással, a teljes szelvényben  $\text{CaCO}_3$  tartalmú (félszáraz vízgazdálkodási fokú, hazai nyár talaj), a hátsabb részeken pedig réti talaj feletti mintegy 180 cm homokborításon kilúgozott csernozjom jellegű homok (száraz vízgazdálkodási fokú, akác talaj); az akác-os—feketefenyves parcelláé a hátsabb részeken réti talaj feletti mintegy 180 cm homokborításon kilúgozott csernozjom jellegű homok (száraz vízgazdálkodási fokú, akác talaj), a még inkább kiemelkedő részeken pedig nyomokban  $\text{CaCO}_3$  tartalmú homokon kialakult humuszos homok (igen száraz vízgazdálkodási fokú, kimondott fenyő talaj); az akác-os—kocsányos tölgyes parcelláé a jobb laposokban (ahol a tölgy megmaradt) talajkombináció: iszapos, tömött, kialakulatlan réti talajra települt réti talaj mintegy 35 cm vastag gyengén humuszos homokborítással, a felső 60 cm-ben  $\text{CaCO}_3$  mentes, lejjebb gyengén szóda lúgos (félszáraz vízgazdál-





*1/b ábra. A Kistelek 14/a szalagos elegyítésű akácos-tölgyes kísérleti telepítés  
Az akácos-erdeifenyves állomány 10 éves korban, a tisztítás után*



*1/c ábra. A Kistelek 14/a szalagos elegyítésű akácos-fenyves és akácos-tölgyes kísérleti telepítés  
Az akácos-feketefenyves állomány 10 éves korban, a tisztítás után*



1/d. ábra. A Kistelek 14/a szalagos elegyítésű akác-os-fenyves és akác-os-tölgyes kísérleti telepítés. Az akác-os-tölgyes állomány 10 éves korban.

(Foto ERTI Michalovszky)

nek és tölgynek zavaró, rendszerint méretes egyedeket vágtuk ki. A fenyők közül a bőhöncösödő és az alászorult, száradó kis fákat szedtük ki. Meg kell jegyezni, hogy ez utóbbiak úgyszólván mind a pótlásként ültetett csemetékből nőttek, ami arra mutat, hogy pótolni csak a foltos csemetepusztulást kell, egyes kiesett csemeték pótlása nem célszerű. A belevágás erőssége az akác-os-erdeifenyvesben az akác-szalagokban 10%, az erdeifenyőben 22% volt; az akác-os-feketefenyvesben az akácban 10%, a feketefenyőben 19%; az akác-os-tölgyesben az akácban 6%. A növtér 10 éves korban a tisztítás után a következőképpen alakult: az akác-os-erdeifenyvesben 2,4 m<sup>2</sup>/1 akácfa, 2,6 m<sup>2</sup>/1 erdeifenyő; az akác-os-feketefenyvesben 1,7 m<sup>2</sup>/1 akácfa, 2,1 m<sup>2</sup>/1 feketefenyő; az akác-os-tölgyesben 1,7 m<sup>2</sup>/1 akácfa. Az átlag magasság a tisztítás után: az akác-os-erdeifenyvesben az akácé 7,7 m, az erdeifenyőé 5,1 m; az akác-os-feketefenyvesben az akácé 8,4 m, a feketefenyőé 4,4 m; az akác-os-tölgyesben az akácé 8,7 m volt. Érdekes az évi átlagnövedék adatokat is szemügyre venni: ez az akác-os-erdeifenyvesben az akác-szalagokban 11,9 m<sup>3</sup>/ha, a fenyőszalagokban 11,2 m<sup>3</sup>/ha; az akác-os-feketefenyvesben az akác-szalagokban 19,9 m<sup>3</sup>/ha, a fenyőszalagokban 8,7 m<sup>3</sup>/ha; az akác-os-tölgyesben az akác-szalagokban 23,7 m<sup>3</sup>/ha, az 5. tölgyeszalagban 2,0 m<sup>3</sup>/ha.

Az akác-szalagok fékentartása — amint erre a 10 év alatt négyszer szükségessé vált tisztítás ténye utal — gondot jelent; rá kell azonban mutatni, hogy számottevő kárt a fenyő erdősisítésben ez ideig az akác ezeken a termőhelyeken

codási fokú, tölgy talaj), a hátsóbb részekben pedig humuszos homok 40 cm homokborítással, 100 cm-ig CaCO<sub>3</sub> mentes (száraz vízgazdálkodású, akác talaj).

A telepítés után a csemetétet 5 éven át minden évben háromszor megkapáltuk (sorközi fogatos kapálással és kézi sorkapálással). Az akác és fenyőcsemeték megmaradása egyes kigyérült foltok kivételével, általában kielégítő volt, a tölgy azonban csak a kis laposokban maradt meg. Az akác első tisztítása 1959-ben, a második 1961-ben, a harmadik 1962-ben történt.

A negyedik, 1965-ben végzett tisztításkor már a fenyőt is tisztítottuk. A tisztított fiatalost az 1/b, 1/c és 1/d ábrák mutatják. Az akácból ekkor csak a fenyő-

nem okozott. Feltétlenül célszerűbb lett volna azonban sokkal szélesebb fenyőszalagok (30—50 m) telepítése. A lombelegy biztosítása céljából az így közbelegyített akácsolagok is elegendők. Elegyként árboe jellegű akácfaftákat volna célszerű ültetni; ezek feltehetően kevésbé terebélyesednének el mint a közönséges akác.

Az akác 1962. évi tisztításakor a fenyőpásták közül 2—2-t kísérletképpen két ágörv magasságig felnyestünk, a többit érintetlenül hagytuk. 1965-ben azt tapasztaltuk, hogy a felnyesett pástákban az ágörvek felszáradása nem következett be, a fel nem nyesett pástákban viszont embermagasságig felszáradtak, sőt helyenként a felszáradás aggasztónak is tűnt.

A tisztítások során tapasztaltuk, hogy az akácsolagokba ültetett fák gyökérsarjaikkal itt-ott már megkeresik a szomszédos fenyőszalagok kisebb-nagyobb hézagait; elszórtan behúzódnak a fenyők közé. Hasonló tapasztalatról számol be *Kiss F.* (1939) egy V. tho-ju akácos szomszédóságában álló 43 éves 1,8 kh-nyi feketefenyves kitermelésével kapcsolatban. „Az előbb említett 1,8 k. hold feketefenyő állományba — írja — a szomszédos V. termőhelyi talajon senyedő akácegyedek gyökerükkel a feketefenyő által megjavított területre már a 17. évben behatoltak és sarjakat hoztak. Az itt-ott lévő kisebb hézagokban a sarjak a bő táplálék következtében olyan erősen iramodtak magassági növekedésükben, hogy csúcsukkal már az ötödik-hatodik év múlva a feketefenyőállomány koronájába jutottak. Ezután együtt haladva a feketefenyőkkel, szabad koronájukkal a törzs vastagodására fordították a bőséges tápanyagot úgy, hogy a feketefenyő kihasználása alkalmával 26 éves életerős, egészséges, mellmagasságban 20—20 cm, 16 m magas törzseket vágtak ki.”

A tisztítások végrehajtását nagyban megkönnyítették az elkülönítő cserjesorok. Ezeket töre vágva lovakkal, illetőleg szekérral lehetett az egész területen mozogni és így a tisztítási anyagot könnyűszerrel ki tudtuk közelíteni. Hasonló módon bármikor utakat lehet nyitni az esetleg szükségessé váló állománypermetezésekhez, beporzásokhoz is. Nagy kiterjedésű fenyvesekben mint tűzvédelmi pásták is számításba jöhetnek az akácsolagok.

A kísérleti terület szomszédóságában (Kistelek 14/b) elegyetlen. a mienkkel egykorú akácfiatalos áll, amelyet ez ideig még nem tisztítottak. Ez a fiatalos a jobb területfoltokon egyenletes beállítású. A törzsek szép egyenesek, koronán át követhetők, jól halad az ágfeltisztulás. A differenciálódás erős, ezért is nem vált ez ideig szükségessé a tisztítás. Ez a példa amellott szól, hogy mindenütt, ahol lehet, az elegyetlen telepítés a célszerű, ez racionálisabb, mint az elegyes.

A *Kiskunhalas 129/a* (korábban 106/c) kísérleti területet parlag területen tűztük ki. Az akác elegyes feketefenyves telepítést 1955 tavaszán szalagos elegyítési mód szerint rozsvetésbe eszközöltük (a homokverés megakadályozása, a homok felszíni felhevülésének megelőzése érdekében). A fenyő és akác szalagok közé ámorfából elkülönítő cserjesorokat iktattunk (2/a ábra). A kísérleti terület hullámos felszínű homokjának száraz vízgazdálkodási fokú, gyengén humuszos homok, üde-félszáraz vízgazdálkodási fokú gyengén kialakult réti és félnedves vízgazdálkodási fokú kifejezett réti talajai, illetőleg ezek kombinációi változatos termőhelyi adottságokat képviselnek. Figyelembe veendő az is, hogy a felsorolt réti talajokon az átmeneti rétegben fenolftalein lúgosság is jelentkezik (talajhiba), amely a különben kedvező vízellátást időszakosan lerontja. Az elegyítési kísérlet számára tulajdonképpen a hátsabb részek a megfelelők, ezek







2/c ábra. A Kiskunhalas 129/a szalagos elegyítésű akácos-fenyves kísérleti telepítés  
Egy akác szalag 11 éves korban. Jól láthatók az ábrán az elkülönítő cserjesorok



2/d ábra. A Kiskunhalas 129/a szalagos elegyítésű akácos-fenyves kísérleti telepítés  
A fénykép jól mutatja az állomány keresztmetszetét, amelyből kivehetően számottevően  
szélesebb fenyőszalagokat lett volna célszerű telepíteni

(Foto ERTI Michalovszky)

akác elegyes fenyves termőhelyek. A közép magas szintekben inkább a hazai nyárák, a mélyebb fekvésekben pedig — amennyiben azok egyáltalában még erdősíthetők — a kocsányos tölgy volna a helyén. A szükséges ápolásokat és pótlásokat 5 éven át rendszeresen végrehajtottuk. Az akác szalagok első tisztítása 1961-ben, a második 1963-ban történt.

1966-ban az akác szalagokkal együtt tisztítottuk a fenyő szalagokat is. A tisztított fiatalost a 2/b és 2/c ábrák mutatják. Az akác szalagokban a középső sorokat nagyon óvatosan tisztítottuk, csak a böhöncösödő vagy egymásnak zavaró fákat vágtuk ki, de mérsékelten válogattuk át a szélső sorokat is, itt is csak a böhöncöket és a szomszédos fenyőket nyomó fákat távolítottuk el. Az így kivágott fák rendszerint a méretes, nagy fák közül kerültek ki. Összesen a fák 17%-át vágtuk ki. A fenyő szalagokban a fákat embermagasságig felnyestük és kivágtuk az elnyomott kis fákat, amelyek a törzsszám 29%-át tették ki. 11 éves korban az akác szalagok átlagmagassága (7,5 m) csaknem kétszerese a fenyő szalagokénak (4,1 m). A magas akác szalagok között a fenyők a viszonylag keskeny szalagokban láthatóan szorulnak már (2/d ábra). Bár az akác fék tartása eddig különösebb gondot nem okozott, hasonló termőhelyeken is célszerűbb számottevően szélesebb (30–50 m) fenyő szalagokat telepíteni, s akkor ez a két kevésbé társulásképes faj is sikerrel elegyíthető a tárgyalt módon. Rendkívül figyelemre méltó az akác szalagok  $13,3 \text{ m}^3/\text{ha}$  és a feketefenyő szalagok  $7,9 \text{ m}^3/\text{ha}$  évi átlagnövedék-adata is.

A *Kiskunhalas 121/a* (korábban 114/a) kísérleti területet parlagterületen tűztük ki. Az akác elegyes feketefenyves telepítést 1954/55-ben szalagos elegyítési mód szerint rozsvetésbe végeztük. Az akác- és a fenyő szalagok közé ámorfából elkülönítő cserjesorokat ültettünk (3/a ábra). A kísérleti terület talajvízállástól független, buckás homokterület, réti talajokra hordott különböző vastag lepelhomok borítással. Vízgazdálkodási foka igen száraz. Tipikus feketefenyő-termőhely s egyben határterület az akác számára. Az adott elegyítés tehát mindenképpen a helyén van. A szükséges ápolásokat és pótlásokat 5 éven át rendszeresen elvégeztük. Az akác szalagok első tisztítása 1961-ben, a második 1963-ban történt.

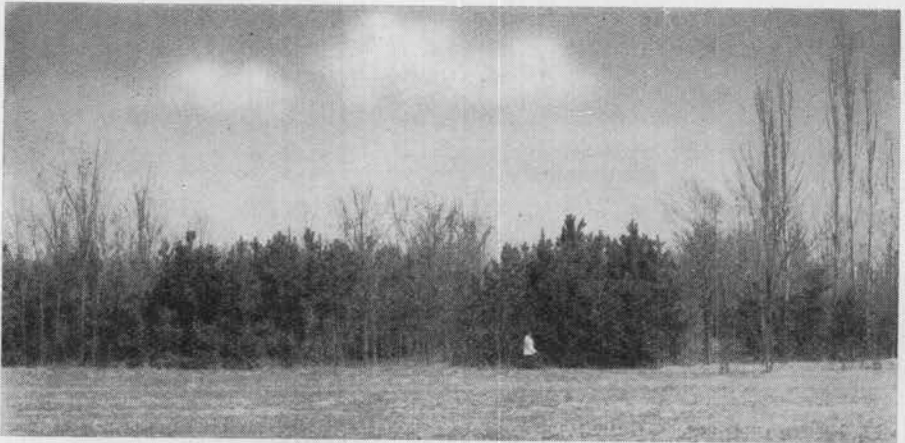
1966-ban az akáccal együtt a fenyőt is tisztítottuk hasonlóan, mint a Kiskunhalas 129/a kísérleti területen. A tisztított fiatalos a 3/b, 3/c és 3/d ábrán látható. A belevágás erőssége az akác szalagokban 18%, a fenyő szalagokban 29% volt. Az akác fák növekedése a tisztítás után 11 éves korban átlagosan  $2,2 \text{ m}^2$ , a fenyőké  $2,2 \text{ m}^2$ . Az akác szalagok átlagos magassága 7,7 m, a fenyőké 4,1 m, vagyis itt is az akácok csaknem kétszer olyan magasra nőttek, mint a fenyők, amely utóbbiak ezért a keskeny szalagokban erősen szorulnak. A következtetés ezekből az adatokból ugyanaz lehet, mint a Kiskunhalas 129/a területnél. Ugyancsak figyelmet érdemel itt is az akác szalagok  $12,6 \text{ m}^3/\text{ha}$  és a feketefenyő szalagok  $9,4 \text{ m}^3/\text{ha}$  évi átlagnövedék-adata.

A szálankénti szórt elegyítés és a szalagos elegyítés azonos körülmények között történő egzaktt összehasonlítása céljából a Kunadacs 37/u erdőrésztletben dr. Babos Imrével közös kísérleti területet létesítettünk 2,18 ha területen 1960 tavaszán. A kísérleti terület hosszan elnyúló buckavonulat oldalán a buckaközi lapostól a buckatetőig emelkedően fekszik. A laposban réti erdőtalajt találunk (üde-félszáraz, nemes nyártalaj), a buckaoldalon gyengén humuszos homokot, amely a rozsdabarna erdőtalaj-kialakulás kezdeti állapotát mutatja (durva





3/c ábra. A Kiskunhalas 121/a szalagos elegyítésű akácos-fenyves kísérleti telepítés  
Az egyik kedvező keresztmetszetű akácshalag; a legmagasabbra a középső sorban  
levő akácfaik nőttek



3/d ábra. A Kiskunhalas 121/a szalagos elegyítésű akácos-fenyves kísérleti telepítés  
Az akácos-fenyveshez csatlakozóan a kép jobb oldalán azonos korú szórt elegyítésű  
üzemi őriás nyáras-feketefenyves látható

(Foto ERTI Michalovszky)

szemcséjű, igen száraz, feketefenyő-talaj), a buckatetőn pedig gyengén humuszos, durva szemcséjű homokot (szélsőségesen száraz, zárt erdősítésre nem alkalmas talaj). Babos két, egyenként 0,5 ha nagyságú parcellán erdei, illetőleg feketefenyő alap erdősítésbe a Danszky-féle irányelvekben előírt séma szerint  $4 \times 2$  kötésbe akácot és szürke nyárat elegyített, mi pedig 0,5 ha-on feketefenyőt, 0,5 ha-on pedig erdeifenyőt ültettünk szalagosan akáccal elegyítve. A parcellák a buckaoldalon a lapostól a buckatetőig helyezkednek el. 6 éves korban a szórt és a szalagos elegyítésű erdősítést a 4/a és 4/b ábra mutatja.



a



b

4. ábra. A Kunadacs 37/II kísérleti telepítés. a) szalagos elegyítésű akác-os-fenyves, b) Dr. Babos Imre azonos korú szórt elegyítésű akác-oszürkenyáras-fenyves kísérleti telepítése

(Foto ERTI Michalovszky)



5. ábra. Helvécia 23/b' erdőrésztben  $1 \times 1$  hálózati fenyő alap erdősítésbe  $4 \times 2$  m hálózatba ültetett akácelegy (Foto ERTI Michalovszky)



6. ábra. Imrehegy 11/c erdőrésztben  $1 \times 1$  erdőfenyő alap hálózatba  $4 \times 2$  m hálózatba ültetett lombelegy ( $4 \times 4$  m hálózatba akác és  $4 \times 4$  m hálózatba szürke nyár) (Foto ERTI Michalovszky)

A szórt elegyítésű parcellákon eddig kétszer vált szükségessé tisztítás, a fákat felnyesték és lényegében a két belevágás alkalmával minden akácot tőre vágtak. A szalagos elegyítésű parcellákon tisztításra ez ideig nem volt szükség.

Összehasonlítás céljából tanulmányoztunk a Kiskun-sági Erdőgazdaságban üzemi erdősítéseket is (Imrehegy 10/c, 11/c, 15/a, 28/b, 28/d, 28/e, 30/c és 30/d, Helvécia 4/b, 14/f, 14/g, 23/b, 39/b, 58/a, 58/d és 62/a), amelyeket a „Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási erdőtelepítési irányelvei és eljárásai” c. könyvben kötelezővé tett sémák szerint telepítettek. E sémák szerint az  $1 \times 1$  m hálózati fenyőerdősítésekbe  $4 \times 2$  m hálózatba lombelegyet ( $4 \times 2$  m hálózatba akácot, vagy  $4 \times 4$  m hálózatba akácot és  $4 \times 4$  m hálózatba hazai nyárat) ültetnek (5. és 6. ábra). Egysorsú lombos elegyfák a nem kifejezetten fenyőtermőhelyeken egy kettőre a fenyő fölé nőnek és erősen nyomják. Rendkívül munkaigényes, ismételt tisztítások válnak szükségessé, amelyeket munkaerőhiány miatt sokszor el sem tudnak végezni vagy nem kellő idő-

ben eszközölnék. Az eredmény az lesz, hogy az akácok és a nyárok hatalmas böhöncökké nőnek, maguk alatt és körül szoba nagyságú foltokon kiölik a fenyőket, az erdősítés ligetes rontottfiatalossá válik (7. ábra). Szembetűnők az ilyen fiatalosokban a gyümölcsfa alakú szürke nyárok és a visszavágott akácok tuskójából fakadt sarjcsokrok (8. ábra), amelyek mutatják, hogy a lombos fafajok számára is megfelelő kedvezőbb vízháztartású homokon, sem a szürke nyár, sem az akác nem való fenyő alaperdősítésbe szórt elegynek. Racionális általában csak olyan elegyfaj és elegyítés lehet, amelyet



a



b

7. ábra. Imrehegy 11/c lombelegyes fenyves. a) Elkészett tisztítás. A böhöncökké nőtt akácok maguk körül szoba nagyságú foltokon kiölték a fenyőket b) Elmaradt tisztítás, aminek ligetes, rütkö, rontott fiatalos az eredménye

(Foto ERTI Michalovszky)





a



b

8. ábra. Imrehegy 30/c lombszegyes fenyőerdősítés. a) A szürke nyárok, mint a gyümölcsfák terebélyes koronát növesztenek és maguk körül elnyomják a fenyőket. b) A gyors növésű akácokat hiába vágják vissza, tuskóikkól és gyökereikből nagy sarjcsokrok hajtanak, amelyek tovább nyomják a fenyőket

(Foto ERTI Michalovszky)



a



b

9. ábra. a) *Elegyetlen erdeifenyves (Helvécia 14/g)* és b) *szomszédságában azonos termőhelyen szórt lombegyes erdeifenyves (Helvécia 14/f)*

(Foto ERTI Michalovszky)



a



b

10. ábra. Helvécia 62/a  $1 \times 1,5$  m alap hálózatba ültetett akác közé  $6 \times 6$  m-es hálózatba elegyített óriás nyár a) Állomány kép, b) állomány belső. Szembetűnők a szép növésű, egyenes törzsű akácok és óriás nyárak

(Foto ERTI Michalovszky)

különösebb beavatkozás nélkül maga a termőhely megnevel. A kis terület-foltokon eltérő termőképességű homok természetszerű elegyítési módja a foltos elegyítés. Ennek azonban elengedhetetlen előfeltétele az egzakt termőhely-térkép.

A termőhelytérkép és az annak alapján végzett erdősítés jóval olcsóbb, mint az ismételt, kertészkedés jellegű tisztítások. Intézetünk 1966-ban megbízásos munkaként Albertirsán végzett a Gödöllői Erdőgazdaság üzemi magtermelő ültetvénye telepítéséhez, rendkívül nehéz körülmények között, igen részletes termőhelytérképezést. Ez hektáronként 307 Ft-ba került. Ez az összeg egy ha egyszeri tisztítása költségeinek a felét sem teszi ki. Viszont ilyen térkép alapján foltos elegyben telepített erdősítéseket legalább 10 éves korig nem kell tisztítani, vagyis hektáronként meg lehet 2000–3000 Ft-ot takarítani. A bevezetőben említett 10 000 ha fenyőerdősítést véve alapul, a termőhelytérképezés költsége 3 millió Ft-ra, a tisztítási költségekben ennek révén várható megtakarítás pedig egészen hozzávetőlegesen mintegy 20–30 millió Ft-ra becsülhető.

Jó példát találtunk fentiekre vonatkozólag Helvécia határában az egyik erdőtestben. Az erdei út egyik oldalán (Helvécia 14/g) elegyetlen erdeifenyő-állomány áll, a másik oldalán pedig (Helvécia 14/f) azonos termőhelyen szórt lombelegyes fenyőtelepítés található. Az elegyetlen erdeifenyves szép fiatal erdő, a lombelegyes fenyőtelepítésből — mivel a lombelegyet nem tartották kézben — (ún. el nem döntött erdősítés) ritka lomberdő lett, a nagy költséggel megtelepített fenyőkből ma már csak néhány halódó példány található (9. ábra).

Más képet mutatnak a társulásképes fafajok elegyes állományai. A 10. ábrán bemutatott erdőrészletben pl.  $1,0 \times 1,5$  m alaphálózatba ültetett akác közé  $6 \times 6$  m hálózatba óriás nyárat elegyítettek (Helvécia 62/a). Tisztítást ez ideig nem végeztek; ennek ellenére kifogástalan fiatalos lett az erdősítésből.

### ÖSSZEFOGLALÁS

„Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai” a Duna—Tisza közti homokon a szórt szálankénti elegyítést tették kötelezővé. Ez idő szerint az ezer ha számra telepített fenyő erdősítéseket rendszerint akáccal és szürke nyárral elegyítik. A lombos fafajok számára is megfelelő, kedvezőbb vízháztartású homokokon, szórt elegyben a fenyővel, azonban sem az akác, sem a szürke nyár nem társulásképes és általában csak költséges, munkaiigényes, ismételt felszabadító tisztításokkal illeszthetők bele a fenyő alaperdősítésbe. Az elkésett tisztítás vagy a tisztítások elhagyása gyakran ligetes, ritka, rontott, lombos fiatalos kialakulását eredményezi.

A kis területfoltokon eltérő termőképességű Duna—Tisza közti homok leg-  
racionálisabb elegyítésmódja az egzakt termőhelytérkép alapján tervezett foltos elegyítés. Ez esetben nem egyes fákat, hanem a termőhelyi adottságoknak megfelelően, kisebb-nagyobb területű monokultúrákat elegyítünk. Az így telepített erdősítésekben felszabadító tisztítások nem szükségesek, amely körülmény a termőhelytérképezés költségeit többszörösen meghaladó megtakarítást eredményez.

Amennyiben hozzáértő szakszemélyzet hiányában egzakt termőhelytérkép nem készíthető, a következő megoldásokat választhatjuk:

a) A talajvíz hatásától független, száraz, igen száraz, szélsőségesen száraz, talajhibás váztalajokon (futóhomok, gyengén humuszos homok), amelyeken a lombelegy (akác, hazai nyár) mély talajforgatás alkalmazása esetében sem jelent veszedelmes konkurrenciát a fenyő számára, lehetséges szórt elegyként  $4 \times 2$  m vagy ennél tágabb hálózatba a fenyő közé akácot és nyárat ültetni, lehetőleg pótlásként.

b) A lombos fajok számára is megfelelő kedvezőbb vízháztartású homokon, elsősorban a többé-kevésbé sík, enyhén hullámos területeken a szalagos elegyítés mutatkozik célszerűnek. Így az egész területről a szalagok érintkezési vonalába lehet koncentrálni a fajok közötti harc küzdőterét. Ilyen elegyítés esetén a Danszky-féle irányelvekben és eljárásokban előírt 12% lombelegyet az alap fenyőerdősítést 30–50 m-enként megszakító 3–5 m széles szalagokba ültetik bele (esetleg elkülönítő cserjesorok közbeiktatásával). A szalagokon belül az akác és a nyár ültetése a termőhelyi adottságokhoz alkalmazkodóan szakaszonként váltakozóan is történhet. A fenyő közé így elegyített lombosfák — megfigyeléseink szerint — idő múltával gyökérsarjaikkal megkeresik a fiatal fenyves kisebb-nagyobb hézagait, aminek következtében a fenyők között szárlanként elszórtan is megjelenik a lombelegy. Az akác szalagok hektárra átszámított fatömege helyenként rekord fatermés számba megy. A szalagos elegyítésnek munkaszervezési vonatkozásban is vannak előnyei. Tisztításkor az elkülönítő cserjesorokat töre vágva a kitermelt faanyagot lóval ki lehet közelíteni. Különböző kártevők esetleges fellépése esetén a cserjesorok törevágásával mód nyílik a szükséges permetezés vagy porozás könnyű végrehajtására is. Az akác szalagok a fiatal fenyvesekben mint tűzvédő pászta is figyelembe jöhetnek.

#### Irodalom

- Akác termelés Magyarországon (szerk. Keresztesi). Akadémiai Kiadó, Bp. 1965. 666.  
 Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai, VI. Nagyalföld erdőgazdasági táj csoport (szerk. Danszky). OEF, Bp. 1963. 784.  
 Göde Gy. (1966): Lombelegyes fenyő fiatalosok tisztítása a kiskunsági homokon. Az Erdő, 1966. 6: 251–254.  
 Kiss F. (1939): A Duna-Tisza közti homoki erdők használatának tartamosságáról. Erd. Lapok, 78: 29–36.

Érkezett: 1967. I. 28.

#### ОПЫТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ АКАЦИИ БЕЛОЙ КАК ПРИМЕСИ НА ПЕСКАХ МЕЖДУРЕЧЬЯ ДУНАЯ И ТИССЫ

В районах страны с песчаной почвой десятки лет уже проводится в широких масштабах разведение хвойных лесов. Только на песчаных наносах междуречья Дуная и Тиссы в последние годы осуществлено разведение хвойных лесов на площади 10 000 га. К хвойным породам на песках, как правило, примешиваются акация белая и тополь серый, как одиночно разбросанная примесь. На песках с благоприятным водным режимом, подходящим и для лиственных пород, торможение роста этих лиственных примесей при проведении прочисток представляет собой большую проблему и является очень дорогостоящим. В результате запоздалого проведения прочисток или непроведения их вообще создаются рошистые, проределые расстронные молодняки лиственных пород.

На основании проводимых с 1950 г. опытов по применению акации белой, как примеси, заложенных по методу ленточного смешения (акациевые сосняки, акациевые чернососняки, акациевые дубняки) и на основании изучения хвойных насаждений в лесхозах, заложенных с разбросанной примесью лиственных пород, можно сделать следующие выводы:

Самым рациональным методом смешения пород на песках междуречья Дуная и Тиссы, с различным на мелких куртинах плодородием, является примешивание куртинами, запланированное на основании карт местопроизрастаний. В этом случае примешиваются не отдельные деревья, а в соответствии с условиями местопроизрастания примешиваются монокультуры меньшей или большей площадью. В заложенных таким способом лесопосадках нет надобности в проведении осветлений, причем можно сэкономить средства, во много раз превосходящие расходы по картированию местопроизрастаний.

Поскольку из-за отсутствия соответствующих специалистов составление точных карт местопроизрастаний не может быть обеспечено, то можно выбирать из возможных решений следующие:

а) В условиях местопроизрастания независимых от действия грунтовых вод, т. е. на сухих, очень сухих и крайне сухих порочных скелетных почвах (сыпучий песок, слабонергнойный песок), примесь лиственных пород (акация, отечественный тополь) даже при применении глубокой вспашки почвы не представляют собой конкуренцию для хвойных пород. На таких именно почвах для разбросанной примеси при размещении посадочных мест на расстоянии  $2 \times 4$  м или более к хвойным можно примешивать акацию белую или тополь, по возможности в порядке дополнения.

б) На песках с более благоприятным водным режимом, подходящим и для лиственных пород, в первую очередь на более или менее ровных, слабоволнистых площадях целесообразным оказывается примешивание по ленточному способу. Таким образом со всей площади арену борьбы между древесными породами можно перенести на линию соприкосновения лент. При примешивании этим методом, лиственную примесь в размере 12%, по предписанному принципу и положениям Данского, высаживают в ленты шириной 3—5 м, перерывая основное насаждение на каждые 30—50 м, возможно также и при введении разграничивающих рядов из кустарниковых пород. В пределах самых лент посадка акации белой и тополя может быть осуществлена соответственно с условиями местопроизрастания попеременно, по участкам. Введенные таким образом для примеси лиственные породы — по нашим наблюдениям — с истечением времени своими корневыми отпрысками находят меньшие или большие просветы среди деревьев хвойных пород, в результате чего среди хвойных разбросанно появляется лиственная примесь. Пересчитанный на гектар запас древесины акациевых лент местами может считаться рекордным. Примешивание ленточным способом имеет свои преимущества и с точки зрения организации труда. При проведении прочисток при срезании у основания кустарниковых рядов заготовленная древесина может быть стрелована конной тягой. В случае появления вредителей при срезании у основания кустарниковых рядов появляется возможность для удобного проведения опрыскивания или опыливания. Акациевые ленты в молодяках хвойных пород могут служить также и защитными полосами от пожара.

## BLACK LOCUST STAND MIXTURE TRIALS ON SANDS BETWEEN THE DANUBE AND TISZA RIVER

In Hungary's sand regions, large-scale conifer plantings were carried out for decades. Only on the sand ridge between the Danube and Tisza about 10 000 ha conifer plantings have been established in the past years. On sands, conifer crops are usually mixed with black locust and grey poplar in scattered individual mixture. On sands with more favourable water regime also suitable for hardwood growing, the retrenchment of hardwood mixture by cleanings meets great difficulties and is expensive. Cleanings executed too late or not at all result often in the formation of scanty, defective young hardwood stands.

Black locust mixture trials established since 1950 in band mixture (black locust with scots pine, Austrian black pine and oak) and conifer plantations carried out by the state forest enterprises with scattered hardwood mixture were studied now by the author. The investigations provided the following conclusions.

Between Danube and Tisza, on sands whose productivity differs on small spots, the spot mixture designed on the basis of precise site maps is the most rational mixture.

In this case, not individual trees, but monocultures are mixed on areas, varying according to site conditions. Release cleanings are needless in so established plantings; the savings so attained amount to a multiple of site mapping costs.

If in the lack of well-trained staff no precise site maps can be prepared, following solutions can be chosen:

a) On dry, very dry and extremely dry, soil-defective skeletal soils, which are out of ground water influence (drifting sands, sands with low humus content), also on sites where even after deep soil preparation no dangerous competition between hardwood mixture (black locust, indigenous poplars) and conifers arises, locust trees and poplars can be planted among the conifers in scattered mixture, in  $4 \times 2$  m or wider spacing, mainly as repair planting.

b) On sands with more favourable water regime also suitable for hardwood species, and mainly on more or less plain or moderately undulated areas, the band mixture seems suitable. Thus the area of struggle between species can be concentrated along the bands' contact line. In such mixtures the 12 percent hardwood mixture is planted in three to five m wide bands, which interrupt the base conifer planting at each 30 to 50 m, according to Danszky's directives and practices, eventually with insertion of isolating shrub rows. Within the bands locust tree and poplar can be planted according to site conditions in alternating sections.

According to author's observations, after a time, the hardwoods mixed to the conifers try to find, with their root suckers, the more or less large gaps in young conifer stands, thus the hardwood mixture appears also scattered between the conifers. The stand volume of black locust bands converted to hectare, achieves in some places record amounts. The band mixture presents advantages also in work organisation. By cutting the isolating shrub rows at stump, cleaned wood can be skidded away with horses. As an eventual outbreak of some forest pests, cutting back the shrub rows renders possible an easy execution of the spraying or dusting needed. In young conifer stands, the black locust bands can be taken into account also as firebreak strips.

# ERDŐTELEPÍTÉSI ÉS ERDÉSZETI GENETIKAI OSZTÁLY

Vezető:

DR. SZŐNYI LÁSZLÓ,

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa



# SZŰKÍTETT MINTÁKKAL VÉGZETT MAGVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

FUISZ JÓZSEF

Ráckeve

Vizsgálatokat végeztünk szűkített vizsgálati mintákkal az erdei magvak vetőértékének gyors meghatározására s egyben annak megállapítására, hogy ezek eredményei milyen eltéréseket mutatnak a laboratóriumi szabványos minták vizsgálati eredményeihez képest. A feladat az volt, hogy az erdőgazdaságok részére olyan magvizsgálati módszert dolgozzunk ki, amelyet házi körülmények között is használni tudnak az erdei magvak minőségének gyors meghatározására.

A szűkített vizsgálati minta nem ismeretlen fogalom. A 6354—52 MSZ szabvány az éger- és nyirmagvak súlyegységben foglalt csírázóképes magdarabszámának meghatározására hasonló minta és módszer alkalmazását írja elő.

Az előzetes vizsgálatok (130 db minta) eredményeit közzétettük (*Fuisz J.*, 1965), majd ezekről az Erdészeti Tudományos Intézet 1965. évi tudományos ülészakán is beszámoltunk. A vizsgálatokat a módszer megbízhatóságának széles körű megállapítása és bírálata végett tovább folytattuk.

## A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE

A vizsgálatokat — az üzemi magvizsgálati szolgálat keretében 1964. X. 1-től 1966. VII. 1-ig — az Erdészeti Tudományos Intézet ráckevei magvizsgáló laboratóriumában végeztük. A vizsgálatok anyaga — 84 fafaj 911 mintája — az erdőgazdaságok által központi vizsgálatra beküldött postamintákból származik. A párhuzamos vizsgálatok anyagának azonosságát ezek a közös postaminták biztosították. Módszer tekintetében, valamint a vizsgálatok végrehajtása során az egyenlő feltételeket kellett biztosítani.

A gyors vizsgálati módszer szűkített mintáinak tájékoztató minimális mértékét az 1. táblázat tartalmazza.

A szűkített mintákat a postamintákból a mintaredukálás szabályai szerint a laboratóriumi tisztasági mintavétellel egyidejűleg vettük. A tájékoztató mintasúlyt esetenként a fafaj alapezermagsúlya segítségével határoztuk meg. Ha az

1. táblázat. A szűkített minták minimális magdarabszáma és mintasúlya

Sor-szám	Ezermagsúly-csoport g	Minimális minta	
		magdarabszám	cca. súlya g
1.	0,1—2,5	700	0,07—1,75
2.	2,5—25	500	1,25—12,5
3.	25—150	400	10—60
4.	150—1200	300	45—360
5.	1200 felett	200	240 felett

ilyen minta-kiszakítás a tájékoztató mintasúlyhoz képest csak kisebb-nagyobb eltéréssel sikerült is, a mintát még elfogadtuk. Csak a lényegesen eltérő minta helyett vettünk új mintát. Ezekkel a mintákkal a következő vizsgálatokat végeztük:

- megmértük a *szennyezett minta súlyát*, (1)
- kiválogattuk a szennyezett magból a *tisztamagot* és megmértük a *tisztamag súlyát*, (2)
- megoldvastuk a *tisztamag darabszámát* (3) és
- csíráztatás vagy életképesség-meghatározással megállapítottuk a *minta csírázóképes vagy életképes magdarabszámát*. (4)

A tisztamag elbírálását az enyhe módszer szerint végeztük.

A szűkített, zárt mintaegységek négy vizsgálati eredményét 1—4 sorszámokkal jelöltük.

Az eredmények mindig a teljes minta anyagára vonatkoznak. Egyetlen vizsgálati mintának ezen négy adata segítségével az összes — vagy bármely — magjellemző (tisztaság, csírázóképesesség stb.) meghatározható a következő ismételtségek nélkül készített, variációs hányados sorozat elemeiből:

$$\text{tisztasági \%}, T = 100 \times \textcircled{2/1}$$

$$\text{ezermagsúly g}, Ems = 1000 \times \textcircled{2/3}$$

*Csírázóképes magdarabszám*

$$Csmd/kg = 1000 \times \textcircled{4/1}$$

$$Csmd/g = \textcircled{4/1}$$

$$\text{csírázóképesesség \%}, Cs = 100 \times \textcircled{4/3}$$

*használati érték %*

$$Hé \%_I = 100 \times \textcircled{2/1} \times \textcircled{4/3}$$

$$Hé \%_{II} = 100 \times \textcircled{4/1} \times \textcircled{2/3}$$

	1	2	3	4
1	•	1/2	1/3	1/4
2	2/1	•	2/3	2/4
3	3/1	3/2	•	3/4
4	4/1	4/2	4/3	•

A használati érték első ( $Hé \%_I$ ) egyenlete a használati érték hagyományos értelmét (csírázóképesesség és tisztaság szorzatát) fejezi ki. A második ( $Hé \%_{II}$ ) egyenlet a használati érték új értelmezésével az ezermagsúly egytizedében foglalt csírázóképes magdarabszám kifejezője (Fuisz J., 1964). Egyébként a két egyenlet azonos eredményre vezet:  $Hé \%_I = Hé \%_{II}$ .

A használati értéket a hagyományos minták laboratóriumi eredményei alapján a tisztaság és csírázóképesesség szorzata segítségével állapítottuk meg, míg a szűkített mintákkal végzett vizsgálatokra a második egyenlet alapján számítottuk ki. Az így kiszámított használati érték eredmények összehasonlításával az egyik tényezőt — a vizsgálatok közötti tényleges eltérések mértékét (T) — határoztuk meg.

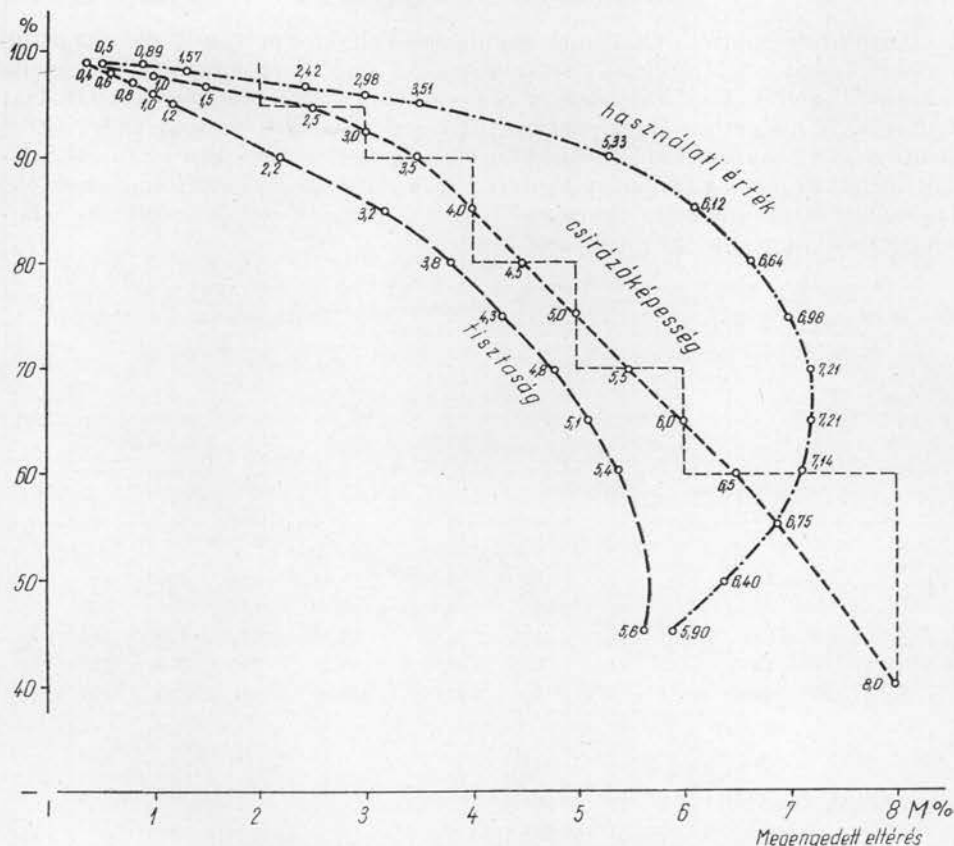
Az értékelés másik tényezőjét, a használati érték megengedett eltérését (M) — mivel sem szabványokban, sem szakirodalomban megállapítva nincs — mintánként a következő, e célra levezetett, matematikai egyenlet alapján határoztuk meg:

$$Hé_m\% = \frac{(Csk\% \times t_{m\%}) + (T\% \times csk_{m\%})}{100}$$

ahol a T tisztasági %-ot, Csk csirázóképességi %-ot,  $t_{m\%}$  a tisztaság megengedett eltérését és  $csk_{m\%}$  a csirázóképesség megengedett eltérését jelenti. Például:  $T = 90\%$ ,  $Csk = 80\%$ ,  $t_{m\%} = 2,2$ ,  $csk_{m\%} = \pm 4$ ,  $Hé_1 = 72$ .

$$Hé_m\% = \frac{80 \times 2,2 + 90 \times 4}{100} = \frac{126 + 360}{100} = 5,36\% = 5,4\%$$

A tisztaság és csirázóképesség megengedett eltéréseit a „Vetőmagvizsgáló módszerek” (6354—57 MSZ) tartalmazzák. A használati érték megengedett eltéréseit, a tisztaság és csirázóképesség megengedett eltéréseivel együtt az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. Párhuzamos vizsgálatok eredményei között megengedett eltérések

A használati érték tényleges (T) és megengedett eltéréseinek (M) különbségeit (M-T) részben a páros értékelések (Student-próba) útján, részben a pontossági viszonzyszám segítségével értékeltük. Az értékeléshez azért választottuk a használati értéket, mert egyenletének tagjai között a zárt minták mind a négy jellemző adata szerepel. A relatív pontosságot pedig azért választottuk, mert az nemcsak statisztikai sokaságokra fejezi ki a pontosság mértékét, hanem egyes eredménypárok pontosságának a kifejezésére is alkalmas.

A pontossági viszonzyszámot és annak alkalmazását az előzetes beszámoló ismerteti (Fuisz J., 1965). Egyenlete

$$Pr = \frac{(M-T)}{M} \cdot$$

Pozitív irányban a 0-tól +1-ig a megengedett eltérésen belül eső eredmények pontosságát, 0-tól negatív irányban pedig a megengedett eltérésen kívül eső eredmények pontatlanságát fejezi ki.

### VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

A szűkített minták vizsgálati eredményeinek középértékeit ezermagsúly-csoportonként a 2. táblázat tartalmazza. Az egyes magvizsgálati jellemzők átlagos eltéréseit, azok különbségét és pontossági viszonzyszámait a 3. táblázat mutatja. A használati érték ezermagsúly-csoportonkénti átlagos eltéréseit és pontossági viszonzyszámait, valamint a megengedett eltéréseken kívül eső minták mennyiségét a 4. táblázat tünteti fel. A megengedett eltérésen kívül eső használati érték eredmények megoszlását ezermagsúly-csoportonként és fajfaj-csoportonként pedig az 5. táblázat közli.

2. táblázat. Vizsgálati eredmények

Ezermagsúly-csoport g	Fafajminta db		Bemért		Beolvasott		
			1	2	3	4	
			csoportátlagok				
	db	db	g	g	tényle- ges db	terve- zett db	db
0,1—2,5	8	23	1,32	1,17	954	700	480
2,5—25	26	348	6,84	5,42	491	500	366
25—150	30	319	33,07	22,51	336	400	240
150—1200	11	60	90,06	88,70	298	300	235
1200 felett	9	161	633,00	628,61	161	200	103
Összesen	84	911					
Ebből: fenyő	26	261					
lomb	51	608					
cserje	7	42					

3. táblázat. Magvizsgálati jellemzők pontossági viszonyismái

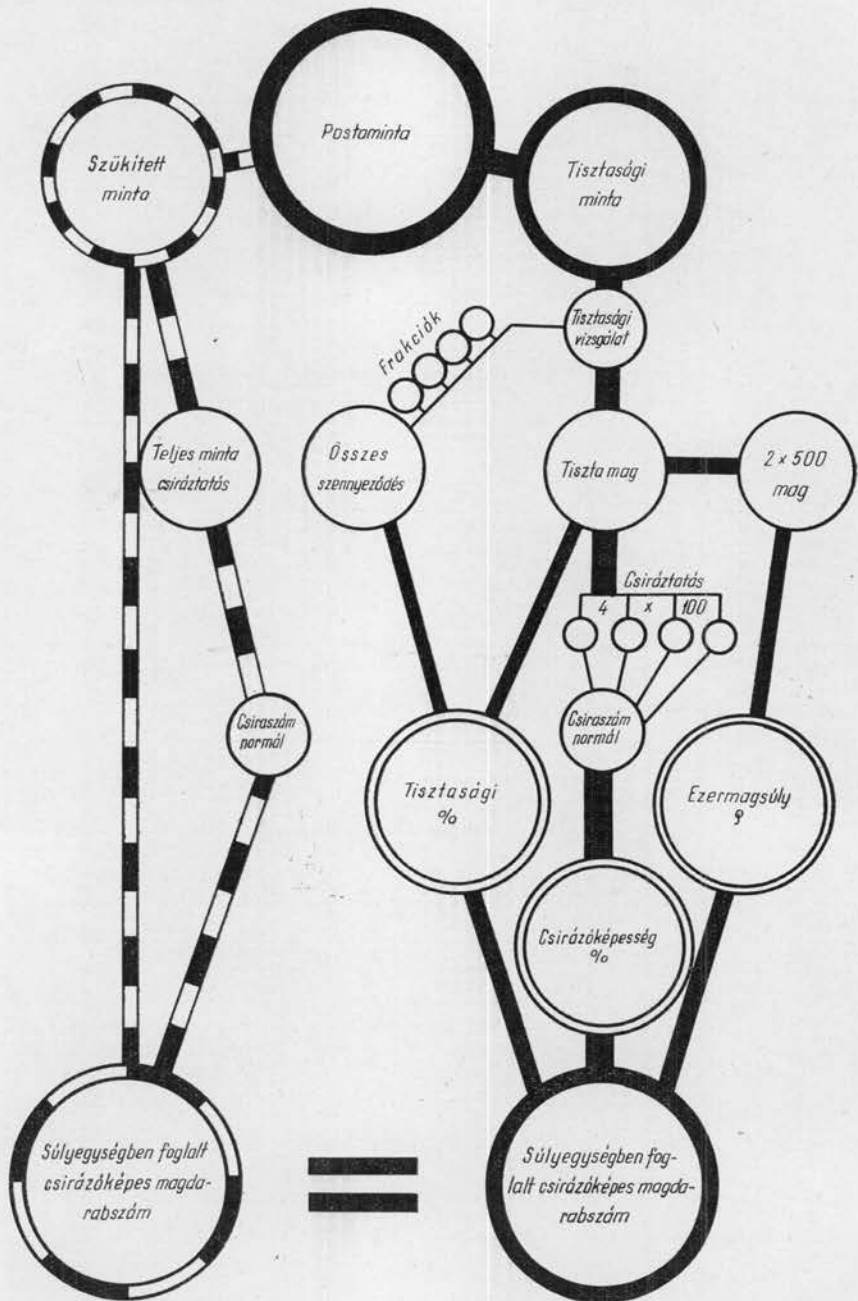
Magjellezők	Átlagos eltérés			Pr
	meg- engedett	tényleges	különbség	
Tisztaság	1,39	0,71	0,68	0,49
Csírázóképesség	5,22	1,93	3,29	0,64
Ezermagsúly	4,95	2,85	2,10	0,44
Használati érték	5,58	1,88	3,70	0,67

4. táblázat. A használati érték pontossági viszonyismái

Ezermagsúly- csoportok g	Átlagos eltérés			Pr	Összes minta száma	A megengedett eltérésen kívül eső minta	
	meg- engede- tt	tényle- ges	különb- ség			szám	%
0,1—2,5	5,80	1,65	4,15	0,59	23	—	—
2,5—25	5,05	1,89	3,16	0,63	348	18	5,2
25—150	6,02	1,87	4,15	0,68	319	5	1,6
150—1200	4,33	0,70	3,20	0,74	60	1	1,6
1200 felett	6,34	2,54	3,80	0,60	161	1	0,6
Összesen					911	25	
Átlag				0,65			2,8

5. táblázat. Megengedett eltérésen kívül eső használati értékeredmények

Ezermagsúly- csoportok g	Vizsgált összes		Megengedett eltérésen kívül eső								
			fenyő		lomb		cserje		összes		minta %
	faj	minta	faj	minta	faj	minta	faj	minta	faj	minta	
0,1—2,5	8	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,5—25	26	348	6	15	1	3	—	—	7	18	5,2
25—150	30	319	—	—	5	5	—	—	5	5	1,6
150—1200	11	60	—	—	1	1	—	—	1	1	1,6
1200 felett	9	161	—	—	1	1	—	—	1	1	0,6
Összesen	84	911	6	15	8	10	—	—	14	25	2,8



2. ábra. A súlyegységnyi csirázóképes magdarabszám meghatározásához szükséges műveletek a gyors és hagyományos módszerrel

A használati érték eredményeinek értékelése azt mutatja, hogy a vizsgálati eredményeket nem az ezermagsúly függvényében változó minta magdarabszámok befolyásolják, hanem inkább azok a biológiai és fizikai tulajdonságok (a léha mag, romlott mag, rovarkárosított mag stb.), amelyek a magtétélek homogenitását zavarják. Így például a 2,5–25 g ezermagsúly-csoportban a több megengedett eltéréseken kívül eső használati érték eredménynek az ide tartozó fenyők (vörösfenyő, lucfenyő stb.) nagy léhamag-tartalma vagy az akácmag különböző mértékű keményhájúság okozta inhomogenitás az oka. A 25–150 g ezermagsúly-csoportban a lombfamagvak esetében jelentkező megengedett eltéréseken kívül eső minták inhomogenitását rétegelés és egyéb okból származó erős szennyezettség idézte elő (5. táblázat).

A módszer pontosságát illetően mind az egyes minták, mind a magvizsgálati jellemzők (3. táblázat), valamint az ezermagsúly-csoportok (4. táblázat) Pr-értékei teljes mértékben kielégítőek. A Pr számszerű értékei az egységnyi megengedett eltérésekből az igénybe nem vett eltérés arányát jelölik. Ezek a számok a gyors módszer eredményeinek olyan pontosságát igazolják, amelyek a gyakorlati célokra szükséges vizsgálatok igényeit messzemenően kielégítik.

Végül a módszer gyakorlati alkalmazásával arra a kérdésre kíván egyszerű eszközökkel választ adni, hogy hány darab csírázóképes mag van a vetőmag-tétel súlyegységében. Erre a csírázóképes magdarabszámban megállapított vetőmagnormák alkalmazásának az adott mag minőségére való átszámításához van szükség. A hagyományos vizsgálati magjellemtől segítségével a súlyegységben foglalt csírázóképes magdarabszámot eddig

$$C_{\text{sm}}/g = \frac{\text{tisztasági \%} \times \text{csírázóképeségi \%}}{10 \times \text{ezermagsúly g}}$$

egyenlet alapján határozzák meg, míg a gyors módszerrel az ismertett hányados ( $C_{\text{sm}}/g$ ) segítségével. A 2. ábra szemlélteti, hogy mily egyszerű úton jut a kérdés megválaszolására a gyors módszer a hagyományos laboratóriumi módszerhez képest.

Mindezek alapján megállapíthatjuk, hogy az új vizsgálati módszer megbízható, egyszerű és az üzemi (házi) magvizsgálatok céljaira alkalmas.

Az eredmény szórások csökkentése, valamint a megbízhatóság további fokozása érdekében a következőket javasoljuk:

— a minták minimális magdarabszámának lehető betartását (szennyezett és léha mag esetében is),

— az 1 g alatti ezermagsúlyú magvak minimális magdarabszámának 1500 db-ig való növelését, végül,

— a nagy léhatartalmú vagy erősen szennyezett magtétélek postamintáiból párhuzamos (kettős) szűkített minták kiszakítását és vizsgálatát.

#### Irodalom

Füsz J. (1964): A magvak használati értékének új értelmezése. Az Erdő, Budapest, 99. 7: 313–316.

Füsz J. (1965): Az erdei magvak vetőértékének gyors meghatározása. Erdészeti Kutatások, Budapest, 61. 1–3.: 75–97.

Füsz J. (1965/66): Maggazdálkodási tennivalók. Erdőgazdaság és Faipar, Budapest,

19. 4: 18., 19. 7: 17., 19. 9: 12., 20. 1: 16., 20. 3: 16—17.  
 MSZ 6354—52 (1952): Vetőmagvak vizsgálati módszerei. Magyar Népköztársaság Országos Szabvány, Budapest, 112 p.  
 MSZ 6354—57 (1957): Vetőmagvak vizsgálati módszerei. Magyar Népköztársaság Országos Szabvány, Budapest, 31 p.

Érkezett: 1966. XI. 12.

## РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ СЕМЯН, ПРОВОДИМОГО С ПОМОЩЬЮ СОКРАЩЕННЫХ ОБРАЗЦОВ

Целью исследований была разработка такого скоростного метода семенного контроля, с помощью которого в производственной практике простым способом можно определить количество всхожих семян на весовую единицу (килограмм или грамм). На рис. 2. наглядно указана разница, которая имеется между скоростным, применяемым в производственной практике методом, и традиционным лабораторным методом в получении одинаковых результатов.

В целях изучения надежности метода параллельно с лабораторным испытанием 911 образцов семян 84 древесных пород проводилось испытание семян с помощью сокращенных образцов. Сравнивались фактические расхождения (Т) между результатами хозяйственной годности по обоим методам с допускаемыми расхождениями хозяйственной ценности (М), которые вычислены с помощью уравнения

$$Hé_{m\%} = \frac{(T\% \times csk_{m\%}) + (Csk\% \times t_{m\%})}{100}$$

Допускаемое расхождение по чистоте принято в учет в полной величине, допускаемое  $\pm$  расхождение по всхожести принято в учет в половину величины (считая от средней величины). Цифровые данные исследований приведены в таблицах 2—5.

Авторами установлено, что процентное соотношение образцов хозяйственной годности, находящихся за латитудом, по группам абсолютного веса колеблется от 0% до 5,2% (табл. 4). Следовательно, метод в одинаковой мере пригоден для испытания семян, принадлежащих к различным группам абсолютного веса. Величина относительного числа точности (Pr) по характеристикам семенного контроля меняется от 0,44 до 0,67 (таблица 3), а по группам абсолютного веса от 0,60 до 0,74 (таблица 4). Следовательно, точность и надежность метода вполне удовлетворительны. Все это делает проводимый с помощью сокращенных образцов скоростной метод, пригодным для целей производственного (хозяйственного) семенного контроля.

### Объяснение сокращений

Сокращение (1)	Наименование понятия (2)	Единица измерения (3)
T%	Чистота	%
Cs%	Всхожесть	%
Csmdb/g	Количество всхожих семян на весовую единицу (г, кг)	шт
Csmdb/kg		
Ems	Абсолютный вес	г
Hé	Хозяйственная годность	%
Pr	Относительная точность	0,01
M	Допустимое расхождение	%
T	Фактическое расхождение	%
Hé <sub>m</sub> %	Допустимое расхождение хозяйственной годности	%
t <sub>m</sub> %	Допустимое расхождение чистоты	%
csk <sub>m</sub> %	Допустимое расхождение всхожести	%



DIE ERGEBNISSE DER SAATGUTPRÜFUNG MITTELS  
EINGEENGTER MUSTER

Die Forschung bekam den Auftrag, eine schnelle Samenprüfmethode zu entwickeln, mit der die Zahl der keimfähigen Samen je Gewichtseinheit (kg oder g) des Saatguts auch unter den einfachen Verhältnissen der Betriebspraxis bestimmt werden kann. Abb. 2 zeigt den Unterschied, der bei gleichen Ergebnissen zwischen der für die Praxis bestimmten schnellen häuslichen Methode und der herkömmlichen Laboratoriumsmethode besteht.

Zur Überprüfung der Zuverlässigkeit des Verfahrens wurden an 911 Mustern von 84 Baumarten Laboratoriumsprüfungen und gleichlaufend damit Prüfungen an eingeeengten Mustern vorgenommen. Die *tatsächlichen* Unterschiede (T) zwischen den Gebrauchswertergebnissen der beiden Methoden wurden mit den *zugelassenen* Abweichungen (M) des Gebrauchswerts verglichen, deren Errechnung aus der Gleichung

$$Hé_m\% = \frac{(T\% \times csk_m\%) + (Csk\% \times t_m\%)}{100} \text{ erfolgte.}$$

Die zugelassenen Abweichungen der Reinheit wurden mit dem ganzen Wert, die zugelassenen  $\pm$  Abweichungen der Keimfähigkeit aber mit dem halben Wert (vom Mittelwert gerechnet) berücksichtigt. Die Zahlenergebnisse der Prüfungen sind in den Tabellen 2 bis 5 erhalten.

Es wurde festgestellt, dass die Variation des prozentualen Verhältnisses der ausserhalb der Latitüde fallenden Muster des Gebrauchswerts in den einzelnen Tausendkorngewichtsgruppen 0% bis 5% beträgt (Tabelle 4). Die Methode ist daher zur Prüfung der Samen verschiedener Tausendkorngewichtsgruppen gleicherweise geeignet.

Die Variation des Wertes der Verhältniszahl der Genauigkeit (Pr) beträgt je Samenprüfmerkmal 0,44 bis 0,67 (Tabelle 3) und je Tausendkorngewichtsgruppe 0,60 bis 0,74 (Tabelle 4). Die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Methode ist daher für betriebliche (häusliche) Samenprüfungen geeignet.

T%	Reinheit	%
Cs%	Keimfähigkeit	%
Csmdb/g	Zahl der keimfähigen Samen pro g, kg Gewichtseinheit	
Csmdb/kg	unreiner Samen	Stück
Ems	Tausendkorngewicht	g
Hé	Gebrauchswert	%
Pr	Relative Genauigkeit	0,01
M	Zugelassener Spielraum	%
T	Effektiver Spielraum	%
Hé <sub>m</sub> %	Zugelassener Spielraum des Gebrauchswerts	%
t <sub>m</sub> %	Zugelassener Spielraum der Reinheit	%
csk <sub>m</sub> %	Zugelassener Spielraum der Keimfähigkeit	%

# A FENYŐMAGTERMELŐ ÁLLOMÁNYOK REVÍZIÓJA ÉS GYAKORLATI VONATKOZÁSAI

MÁTYÁS VILMOS

Sopron

## A MAGTERMELŐ ÁLLOMÁNYOK TÖRTÉNETE

A felszabadulás után Magyarország faellátási gondjainak enyhítése érdekében az állami erdészet a fenyőtelepítés kiterjesztését határozta el. Ennek megoldásához, valamint általában az állományok minőségének feljavításához, az erdőtelepítési tervek végrehajtásához nagy mennyiségű jó magra, csemetére volt szükség. A magkészletek biztosítására az állami erdészet 1948-ban elrendelte, hogy olyan erdőrészeket kell kihalásítani, amelyeknek elsődleges célja a magtermelés.

Az „Erdőrendezési utasítás” (1955) szerint: „Magtermelésre általában a törzskönyvezett magtermelő állományok jelölhetők ki. Átmenetileg azonban, amíg a magtermelő állományok kijelölése, felülvizsgálata és törzskönyvezése az ország területén befejeződik, az erdőgazdaság és az erdőrendezés által erre a célra alkalmasnak ítélt faállományokat magtermelő erdőrészeknek kell tekinteni.”

Kezdetben — 1948—1951 — a rendelkezések értelmében az erdőgazdaságok saját hatáskörükben gondoskodtak az állományok felkutatásáról, kijelöléséről és nyilvántartásáról. 1951-ben megbízták az ERTI-t a magtermelő állományok törzskönyvezésével kapcsolatos tudományos alapelvek kidolgozásával.

Az ERTI által készített javaslat a magtermelő állományok céljának, nagyságának, fekvésének, származásának, minőségi kívánalmainak, kezelésének, ellenőrzésének és a törzskönyvezés végrehajtásának alapelveit tartalmazta. A törzskönyvezési eljárás alapelve az volt, hogy a kijelölt állományok a maggyűjtés teljes szükségletét fedezzék.

1957-ig a törzskönyvezés folyamán, főleg az országos fenyőmagszükséglet fokozott kívánalmi miatt, jelentős kiterjedésű, mintegy 3000 ha fenyőmagtermelő állományt jelöltünk ki. Fenyőmaggyűjtésünk méreteire jellemző, hogy 1949 és 1963 között, 15 év alatt az erdőgazdaságok az alábbi magmennyiségeket gyűjtötték be:

erdeifenyő	1080 q.
feketefenyő	2175 q.
egyéb fenyő	1617 q.
összesen:	4872 q.

Évente tehát átlag 324 q fenyőmagot gyűjtöttek be.

Köztudomású, hogy ezen magkészletek származása bizonytalan.

1959-ben az ERTI Tudományos Tanácsának ülésén már megállapítást nyert, hogy a magtermelő állományok eredeti célkitűzésüknek nem feleltek meg;

ugyanis a tömegmagszükséglet fedezésére a terv teljesítése szempontjából minden elfogadható minőségű magtétel felhasználásra került. Megállapították, hogy a törzskönyvezett magtermelő állományoknak nem lehet céljuk, hogy a teljes magszükségletet fedezzék. A törzskönyvezés eddigi módszerét ezért meg kellett változtatni, a feleslegesen nagy számban kijelölt állományokat revízió alá kellett venni. A törzskönyvezés 1948–1965 közötti első periódusa nem váltotta be a reményeket, mert a legjobb állományok magbegyűjtését nem lehetett megoldani. Mégis nagy haszna volt, mert a legkiválóbb fenyveseket felkutattuk és azokat védelem alá vettük. Ezzel a genetikai célkitűzéseknek megfelelő állományok kiválogatásának lehetőségét biztosítottuk.

Ebben az időszakban a fenyőmaggyártó általános irányelveit és a fenyőmagtermelő állományok kezelését az MSZ 13385—54 és 20224—55 sz. szabványok, majd az 1958-ban megjelent „Erdészeti maggyártó utasítás” szabályozta.

Az intézet Tudományos Tanácsának 1959. évi említett ülése elfogadta azt a javaslatot, hogy a magtermelő állományok területét nem a magszükséglet szerint kell meghatározni, hanem a genetikai alapelveknek megfelelően, elsősorban az egyes fafajok legkiválóbb táji típusainak fenntartását kell szolgálniuk.

Időközben a maggyártó világviszonylatban új útra tért. Megkezdődött a magtermelő ültetvények telepítése külföldön és már 1951-ben hazánkban is. A fenyőmagtermelő plantázsok termőképessége fordulásának megfelelően az állományokban való magbegyűjtés csak kiegészítő ágazattá válhat. A lombfajok közül az erdőgazdaságok kezelésében levő tölgy- és bükkmagtermelő állomány szerepe továbbra is fennmaradt, mivel e fafajok magszükségletét plantázsban egyelőre biztosítani nem lehet. De a fenyőfélék esetében sem mondhatunk le egyelőre az állományokban való maggyűjtésről, mert a plantázsok termése még nem elégíti ki a teljes szükségletet. Ezért az állami erdőszet 1964-ben egy magbegyűjtő szervezet alakítását rendelte el. A Szombathelyi Erdőgazdaság keretében megszervezendő magbegyűjtő brigád működése, a korszerű felszerelések beszerzése és a munkások kiképzése után kezdődik meg. Erre a brigádra a nemesítési munkával kapcsolatos mag- és oltógally begyűjtésénél is szükség van.

A magtermelő állományok a jövőben két célt fognak szolgálni:

- a) Fedezik a magtermelő ültetvények elit magtermésének kiegészítését szolgáló különleges származású magkészletet és
- b) biztosítják a további nemesítési munka számára nélkülözhetetlen legkiválóbb állományok és egyedek fenntartását.

#### A MAGTERMELŐ ÁLLOMÁNYOK REVÍZIÓJÁNAK IRÁNYELVEI MAGYARORSZÁGON

A nemesítési kutatás és a maggyártó jelenlegi helyzetének megfelelően az állományok revíziója az alábbi alapelveken nyugszik:

A magtermelő állomány olyan természetes származék vagy kultúrerdő, amely a kedvező termőhelyi viszonyok, a fafaj, az állomány kiváló tulajdonságai következtében a jövő erdőgazdálkodás számára továbbszaporításra érdemes, nemesítésre alkalmas faegyedeket tartalmaz.

A magtermelő állományok kitzűzésénél tehát nem a helyi magszükségletet, hanem elsősorban az állomány genetikai szempontból való értékét tekintettük mérvadónak. A kijelölés attól függött, hogy az egyes erdőgazdaságokban találunk-e a célnak megfelelő, kiváló minőségű állományokat.

A revízió után a fennmaradt törzskönyvezett magtermelő állományok rendeltetése szerint elit és különleges rendeltetésű magtermelő állományokat különböztetünk meg.

*Elit magtermelő állományok* azok, amelyek a termelés célkitűzésének genetikai szempontból legjobban megfelelő és kiváló öröklöttségű egyedeket (legtöbb esetben anyafákat, törzsfákat) nagy számban, kiemelkedően kedvező állományszerkezeti összetételben tartalmaznak.

*A különleges rendeltetésű magtermelő állományok* jellegzetes termőhelyen, esetleg ismert fajváltozatot, jellegzetes táji erdőtípust tartalmazó erdőrészek. Ennek megfelelően lehetnek ökotípus, törzsfavédelmi, táji erdőtípusi, fajváltozati, kultúrerdő rezervációk. Az utolsó kategóriához tartoznak az exóta s egyben esztétikai rendeltetésű rezervációk.

Nem képezik a törzskönyvezés tárgyát a *tömegmagot termelő állományok*. Ezek olyan állományok, amelyek sem az elit, sem a különleges rendeltetés kívánalmait nem elégítik ki, de az *átlagosnál jobb minőségűek*, és így a magdalkodás céljára felhasználhatók.

#### A REVÍZIÓ EREDMÉNYEI

A revízió alkalmával csak idős, magtermelő korban levő állományokat törzskönyveztünk. Lehetőleg olyan állományokat válogattunk ki, amelyek fekvésüknél vagy talajvízgyaldalkodásuk következtében várhatólag gyakrabban és jobban teremnek.

1965. évben a szerző tervezetet készített a fennmaradó 500 ha állomány országos területi megoszlására. Ebben figyelembe vette az egyes fenyőfélék táji erdőgazdasági jelentőségét, a tájban levő állományok származását, minőségét, alkalmasságát stb.

A terv és az erdőgazdaságok benyújtott javaslati alapján az ERTI kutatói (*Babos I., Szőnyi L., Retkes J., Izrael G., Máttyás V.*) az állományokat a helyszínen felülvizsgálták. Ez kiterjedt az állomány minőségének, jelenlegi állapotának felülvizsgálatára, meghatározta az állomány magtermesztésre alkalmasságát, az állomány célját és annak jövőbeni kezelését. A revízió végén az 1. táblázatban közölt helyzet alakult ki.

Ha a revízió előtti 2878 ha-t 100%-nak vesszük, akkor a revízió után fennmaradt bruttó terület annak 20%-a, a nettó terület 12%-a.

A területek összehasonlításán kívül vessünk egy pillanatast a magtermelő állományok számának változására is (2. tábl.).

Ha a revízió előtti helyzetet 100%-nak vesszük, akkor a fenyőmagtermelő állományok jelenlegi száma az eredetinek 22%-a. Szám szerint az állományok erősebb fele (55%) elit, gyengébb fele (45%) különleges rendeltetési célú.

Az elit állományok után legnagyobb területtel a kultúrállomány rezervációk szerepelnek. Ezek nem őshonos fajok, az elit mértékét sem ütik meg (3. táblázat).

1. táblázat. A fenyőmagtermelő állományok területe a revízió előtt és után

Fafaj megnevezése	Magtermelő állományok területe, ha					
	revízió előtt	revízió után				
		elegyetlen		elegyes	mindössze	
		bruttó	nettó	nettó	bruttó	nettó
Erdeifenyő	1284	189,96	140,77	6,71	189,96	147,48
Feketefenyő	1325	212,85	110,57	1,48	212,85	112,05
Szurkosfenyő	1	—	—	—	—	—
Lucfenyő	158	55,45	39,32	20,98	55,45	60,30
Jegenyefenyő	19	20,61	19,41	2,57	20,61	21,98
Vörösfenyő	74	64,83	22,04	0,43	64,83	22,47
Duglaszfenyő	15	10,44	1,67	10,41	10,44	12,08
Simafenyő	1	4,06	1,14	4,92	4,06	6,06
Chamaecyparis	1	0,52	0,42	0,00	0,52	0,42
Összesen	2878	558,72	335,34	47,50	558,72	382,84
Elegyes					62,74	
Mindössze	2878	558,72	335,34	47,50	621,46	382,84

Ha az összes terület 100%, akkor az elitállományok annak 60%-át, a különleges rendeltetésű állományok 40%-át alkotják.

A törzskönyvezett erdeifenyvesek nagyobb része elit minőségű, ami azt bizonyítja, hogy országos vonatkozásban a legjobb állományokat válogatták ki. A nyugat-dunántúli részeken néhány ökotípus jellegű állomány is maradt.

A feketefenyvesek általában gyengébb termőhelyeken állnak, és ennek megfelelően az állományok minőségében ez visszatükröződik. Emiatt kevesebb az elitállomány, zömük kultúrállomány rezerváció.

A törzskönyvezett luc-, valamint egyéb fenyőállományok túlnyomó többsége elit minőségű. Ezekre a fafajokra tehát a kijelölési javaslatok általában megfelelőek voltak. Mindenütt a legjobb, a legszebb állományokat javasolták.

Az állományok erdőgazdaságok szerinti megoszlását a 4. és 5. táblázatok tüntetik fel.

A 4. táblázat a bruttó területeket, azaz a magtermeléssel érintett egész erdő-részletek területét tartalmazza.

Az 5. táblázat csak a nettó területeket tünteti fel, ami viszont nem egyéb, mint az erdő-részleteknek a törzskönyvezett fafajokra jutó területhányada.

2. táblázat. A fenyőmagtermelő állományok száma a revízió előtt és után

Faj megnevezése	Magtermelő állományok száma			
	revízió előtt	revízió után	ELIT	különleges rendeltetésű
Erdeifenyő	134	26	12	14
Feketeenyő	189	18	4	14
Szurkosenyő	1	—	—	—
Lucfenyő	29	10	7	3
Jegenyefenyő	4	2	2	—
Vörösfenyő	19	12	10	2
Duglászfenyő	10	3	—	3
Simafenyő	1	2	1	1
Chamaecyparis	1	1	1	—
Elegyes fenyő	—	11	9	2
Összesen	388	85	47	38

3. táblázat. A fenyőmagtermelő állományok nettó területének eloszlása rendeltetési cél szerint

Faj megnevezése	Nettó terület, ha					Összesen
	I. elit	II. különleges rendeltetésű állományok				
		törzsfa védelmi	táji erdőtípus	fajvátozat	kultúr- állomány	
rezerváció						
Erdeifenyő	83,66	0,60	32,30	4,46	26,46	147,48
Feketeenyő	36,91	0,40	—	8,06	66,68	112,05
Lucfenyő	48,60	5,87	—	—	5,83	60,30
Jegenyefenyő	21,98	—	—	—	—	21,98
Vörösfenyő	19,91	—	—	—	2,56	22,47
Duglászfenyő	10,41	0,10	—	—	1,57	12,08
Simafenyő	5,74	—	—	—	0,32	6,06
Chamaecyparis	0,42	—	—	—	—	0,42
Összesen	227,63	6,97	32,30	12,52	103,42	382,84

4. táblázat. Fenyőmagtermelő állományok eloszlása

Sor- szám	Erdőgazdaság megnevezése	Erdeifenyő		Feketeenyő		Lucfenyő		Jegenyefenyő	
		állományok							
		száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha
4.	Észak-somogyi	2	9,42						
5.	Délsomogyi	5	43,18	2	6,35				
6.	Északzalai	3	32,90						
7.	Délzalai	3	39,55						
8.	Szombathelyi	5	41,97			2	9,23		
9.	Tanulmányi			1	16,55	2	10,08	1	3,99
11.	Magasbakonyi	1	3,97						
12.	Keszthelyi			1	12,50				
14.	Vértesi								
15.	Pilisi			1	5,62				
17.	Gödöllői			1	17,22				
18.	Börzsönyi					1	9,77		
20.	Mátrai	1	2,64						
21.	Nyugatbükki					1	5,87		
22.	Keletbükki	1	4,46			3	14,49		
23.	Zemplén-hegységi	2	3,53	1	8,48	1	6,01	1	16,62
24.	Nyírségi			2	16,07				
27.	Csongrád-megyei	2	6,63	3	21,89				
28.	Kiskunsági	1	1,71	3	28,46				
30.	Budavidéki			3	79,71				
	Összesen	26	189,96	18	212,85	10	55,45	2	20,61

az erdőgazdaságokban az 1965. évi revízió után

Bruttó az érintett  
erdőrészek szerint

száma db	területe ha	állományok								száma db	területe ha		
		Vörösfenyő		Duglászfenyő		Simafenyő		Chamaecyparis				Elegyes	
		száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha			száma db	területe ha
											2	9,42	
				1	8,77						8	58,30	
											3	32,90	
						1	3,26				4	42,81	
3	35,94					1	0,80	1	0,52		12	88,46	
1	1,22										5	31,84	
1	1,00										2	4,97	
1	5,55										2	18,05	
				1	1,47						1	1,47	
											1	5,62	
											2	17,42	
1	3,78										2	13,55	
1	12,66										2	15,30	
											1	5,87	
3	3,90										7	22,85	
1	0,78									9	57,78	15	93,20
											2	16,07	
										2	4,96	7	33,48
											4	30,17	
											3	79,71	
12	64,83	3	10,44	2	4,06	1	0,52	11	62,74	85	621,46		

5. táblázat. Fenyőmagtermelő állományok eloszlása az

Sorszám	Erdőgazdaság megnevezése	Erdelfenyő		Feketeenyő		Lucfenyő		Jegenyenyő	
		állományok							
		száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha
4.	Észak-somogyi	2	9,03						
5.	Délsomogyi	5	9,63	2	6,10				
6.	Északzalai	3	32,90						
7.	Délzalai	3	32,30						
8.	Szombathelyi	5	34,16			2	6,57		
9.	Tanulmányi			1	4,13	2	7,47	1	2,79
11.	Magasbakonyi	1	3,97						
12.	Keszthelyi			1	12,50				
14.	Vértesi								
15.	Pilisi			1	3,93				
17.	Gödöllői			1	17,22				
18.	Börzsönyi					1	0,17		
20.	Mátrai	1	2,64						
21.	Nyugatbükki					1	5,87		
22.	Keletbükki	1	4,46			3	13,23		
23.	Zemplén-hegységi	2	3,34	1	8,48	1	6,01	1	16,62
24.	Nyírségi			2	0,40				
27.	Csongrád megyei	2	6,63	3	21,89				
28.	Kiskunsági	1	1,71	3	25,73				
30.	Budavidéki			3	10,19				
	Összesen	26	140,77	18	110,57	10	39,32	2	19,41
	Elegyes		6,71		1,48		20,98		2,57
	Mindössze		147,48		112,05		60,30		21,98

erdőgazdaságokban az 1965. évi revízió után

Nettó a törzskönyvezett fajokra jutó terület szerint

Vörösfenyő		Duglászfenyő		Simafenyő		Chamaecyparis		Elegyes		Összes		Megjegyzés	
állományok													
száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha	száma db	területe ha		
										2	9,03		
		1	0,10							8	15,83		
										3	32,90		
						1	0,82			4	33,12		
3	7,68					1	0,32	1	0,42	12	49,15		
1	0,85									5	15,24		
1	1,00									2	4,97		
1	2,22									2	14,72		
		1	1,47							1	1,47		
										1	3,93		
		1	0,10							2	17,32		
1	2,65									2	2,82		
1	3,80									2	6,44		
										1	5,87		
3	3,37									7	21,06		
1	0,47								9	42,54	15	77,46	
										2	0,40		
									2	4,96	7	33,48	
										4	27,44		
										3	10,19		
12	22,04	3	1,67	2	1,14	1	0,42	11	47,50	85	382,84		
	0,43		10,41		4,92								
	22,47		12,08		6,06		0,42						



## JAVASLATOK

Az egyes fafajok jelenlegi törzskönyvezett állománya nem tekinthető véglegesnek. Az idősebb állományok elérik a vágáskort és kitermelésük elkerülhetetlen. A legkiválóbb egyedek genetikai célra való fenntartása (ellenállóképesség, gazdasági célok stb. szerint) a plantázsokban megoldást talált. A kiváló állományok populációinak a jövőbeni nemesítési munka számára való fenntartása utódállományok létesítésével lehetséges. Ezért magtermésüket külön fogjuk begyűjteni és a maggal különleges célú állományokat telepítünk. Ez a munka az ERTI irányításával a Bükk-hegységben lucfenyővel, Szentpéterfán erdefenyővel már meg is kezdődött.

A revízió alkalmával egyes fafajokból a tervezett minimális igényeket sem tudtuk biztosítani. Így például erdefenyőből a nyírségi tájban egyetlen állomány sem maradt, ezért pótlólag néhány állományt ki kell jelölni. A Bakonyban Fenyőfő környékén az ottani ősi ökotípust legjobban megközelítő állományokat kell felkutatnunk. Bugacon a legrégebb telepített erdefenyves védelme szükséges. Mindössze azonban kb. 60 ha állomány utólagos kijelölése szükséges.

A kopárokon és homoktalajokon az erdőtelepítési kívánalmaknak megfelelően országszerte kb. 50 ha feketefenyő-állomány utólagos kijelölésére kell számítanunk. A Bakony kiváló lucfenyő egyedei és állományai teljesen hiányoznak. A súlypontos telepítési területeken max 10 ha állomány kijelölését kell biztosítanunk. Nincsen megoldva a helyenkénti előfordulású vörösfenyő anyafák védelme sem, ezért a Börzsönyben és a Bakonyban kb. 20 ha védett állomány kijelölése szükséges.

E hiányosságokat 1970-ig tervezzük pótolni, ugyanakkor az utódállományok felújítását is biztosítjuk. Ezáltal a jelenlegi nettó 383 ha fenyőmagtermelő állományt az eredetileg tervezett minimális 500 ha-ra kell fejlesztenünk.

Az OEF Erdőtelepítési Osztálya egyetértett a jellegzetes tájnak és erdőtípusoknak megfelelő minőségi magtermelő bázisok kialakításával, és elrendelte, hogy azokon a tájakon vagy tájrészleteken belül (pl. Nyírség, Bakony), ahol törzskönyvezett magtermelő állományok nem maradtak, az ERTI tegyen javaslatot az ilyen állományok törzskönyvezésére. Ugyancsak helyeselte az OEF, hogy *a kiváló minőségű állományokat génállományuk megőrzése érdekében (és birtokpolitikai szempontból) folyamatosan fenn kell tartani, illetőleg ellenőrzött felújításukat az ERTI közreműködésével biztosítani kell.*

*Érkezett: 1966. XII. 24.*

#### РЕВИЗИЯ СЕМЕННЫХ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В Венгрии в период 1948—1964 гг. зарегистрировано семенных хвойных насаждений всего на площади в 3000 га. Но ввиду закладки семенных плантаций и из-за больших трудностей сбора семян с высоких деревьев и потому, что семена с зарегистрированных неосеменных участков и отдельных семенников собираются только для специальных целей, площадь их сокращена до 500 га. Но набор лесосеменных участков и паспортизация их еще не доведена до этой площади. Эта ревизия проводилась в 1965 г. Оставшиеся насаждения были классифицированы по назначению и по генетическим взглядам. Эти насаждения обеспечивают производство элитных семян, защиту плодовых деревьев, сохранность экотипов, лесотипов, разнообразностей пород, ценных экзотов, следовательно, подчеркнута генетическая цель.

Задача этих насаждений в том, чтобы для дальнейшей селекционной работы обеспечить геновый состав. Собранными с этих насаждений семенами мы наметим и в будущем закладывать специальные насаждения, служащие целям семеноводства. Таким образом геновый материал насаждений обеспечивается и для периода после возраста рубки в рамках более крупной и более разнообразной популяции. Таким образом, сохраняются не только самые лучшие особи, привитые в плантаже, но также и большое количество о разнообразных особей всего насаждения.

Ревизия проводилась специалистами исследователями, занимающимися вопросами изучения отдельных древесных пород и соответствующими условиями местопроизрастаний.

В будущем же для массового сбора семян для покрытия большей потребности в семенах будут служить уже не зарегистрированные, но относительно самые лучшие в преобладающем большинстве ранее бывшие зарегистрированные насаждения.

В статье сообщается распределение зарегистрированных при ревизии семенников по назначению древесных пород, а также принципы дальнейшей их регистрации и паспортизации.

### THE REVISION OF CONIFER SEED STANDS AND ITS PRACTICAL RELATIONS

In Hungary, about 3000 ha conifer seed production stands were recorded, with the purpose of assuring seeds for the planned extension of conifer growing. Several causes (establishment of seed orchards, difficulties in seed collecting from tall trees, and mainly the principle to use certified seeds only for special purposes) led to the reduction of their area to 500 ha. The revision of seed stands occurred in 1965. At the same time, the seed stands preserved have been classified according to points of view of genetics and their further destination (elite seed production, plus-tree protection, preservation of ecotypes, forest types, species varieties and valuable exotics). All these really serve genetical purposes.

These stands will serve the gene pool preservation for further improvement works. Also in the future special seed stands will be established with elite seeds collected from these stands. Hereby the gene material of stands can be preserved also past the felling age within a larger and more varied population. Thus not only grafts of outstanding specimens, but also a mass of varied individuals of the whole stand can be maintained.

The revision was carried out by research workers experienced in the forest species in question and in the corresponding sites.

In the future, the mass seed requirement will be supplied from unrecorded, but relatively best, mainly former recorded stands.

The study presents the species and stands recorded at the revision, their repartition according to purposes and areas. Principles are presented for the further development of seed stand recording.

# ZÖLD DUGLASZFENYŐ-CSEMETÉK FAGY ÉRZÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

NAGY GÉZÁNE

Budapest

A *Pseudotsuga* fiatalkori fagyérzékenységét az érzékeny típusoknak a termesztésből való kizárása céljából vizsgáljuk. Ennek során az egyedekre jellemző élettani és biokémiai, majd a fenotípusnak ezekkel megbízható korrelációban levő jellemzőit határoztuk meg. Az eljárás eredményeként már a csemetekertben ki tudjuk választani a fagyálló típusokat.

## 1. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket ötféle származású magból nevelt (NDK, Ausztria, USA és két magyarországi) csemetékkel végeztük. Az *élettani mutatók* közül a sejtnedv koncentrációt (Abbe refraktrométerrel) és a kataláz enzim aktivitását (Frenyó-féle manométeres eljárással) a nyugalmi időszak fagyveszélyes szakaszaiban meghatározott időszakonként vizsgáltuk. A *biokémiai jellemzők* közül a szabad aminosavakat papírkromatográfiás eljárással, kvalitatíve és kvantitatíve vizsgáltuk. A fagyérzékenység a növények anyagcserejéhez kötött örökletes tulajdonsága. Ezért már vizsgálataink kezdetén is elsősorban az anyagcsere elsődleges — primér — anyagait részesítettük előnyben. Tapasztalataink más kémiai anyagcsoportokkal — főleg az anyagcsere szekundér anyagaival — több esetben negatívak voltak. Származékonként 100 egyedet véletlenszerű módszerrel jelöltünk ki. A biokémiai és élettani jellemzők alapján — a vizsgált egyedeket visszakeresve — *fenotípus-vizsgálatokat* végeztünk. Kezdetben a különböző (mérhető) külső alkati bélyegeket mértük. Eredményeiket nem tudtuk használni, mert nem voltak egyértelműek. A mérendő értékek — rügyméreték, levélméreték stb. — a gyakorlati mérés megkívánt pontosságához viszonyítva csekélyek voltak, a szórás rendkívül nagy volt. Ezért a típusok leírásában a külső bélyegek *minőségére* utalunk, nagyságukat csak viszonyítva említjük: nagyobb, kisebb, fejlettebb stb. Tapasztalataink szerint a típusok a leírás alapján jól felismerhetők.

## 2. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

2.1 *A sejtnedv koncentráció és a kataláz enzim aktivitás* tekintetében azt találtuk, hogy ezek a tulajdonságok bizonyos csemetékben hasonló módon jelentkeznek. *Egyes csemeték hasonlítanak egymásra abban, hogy a hőmérséklet csökkenésére gyorsabban vagy lassabban növekszik a sejtnedv cukortartalma és változik a kataláz enzim aktivitása. A két élettani mutató abszolút értéke* (sejtnedv

koncentrációban a cukor %, kataláz enzimre az  $O_2$  mm<sup>3</sup>/h/mm<sup>2</sup>) két szélső érték között ingadozik. *Vannak egyedek, amelyek a két élettani mutató abszolút értéke tekintetében is hasonlítanak egymáshoz.*

2.2 *A szabad aminosavak száma a zöld duglaszfenyő-csemetékben — vizsgálataink szerint — 8–11. A szabad aminosavak száma, egyes szabad aminosavak jelenléte vagy hiánya alapján a vizsgált zöld duglaszfenyő-csemeték túlnyomó többsége hat jellegzetes típusba határozottan besorolható. A típusok előfordulása és %-os aránya tapasztalataink szerint jellemző a populációra (1. melléklet).*

2.3 *Fenotípus-vizsgálatok során a szabad aminosavak vonatkozásában megvizsgált csemetéket visszakeresve azt találtuk, hogy külső alkatukat tekintve is hat jellegzetes típusra különülnek el.*

2.31 *Kék típus.* Levélszíne kék, rügyei jól fejlettek, a rügyalap befűződő, jánosnap hajtást nem hoz (1. ábra).

2.32 *Zöld „Abies” típus.* Ágai, rügyei jól fejlettek, levélszíne mélyzöld, jánosnap hajtást nem hoz (2. ábra).

2.33 *Zöld „Abies” típus, jánosnap oldalhajtással.* Az előző típustól abban tér el, hogy oldalágain és a csúcsrügy melletti rügyekből jánosnap hajtásokat hoz. Növekedésének jellegzetessége, hogy — fagyveszélyes években — a jánosnap hajtások elfagynak, a következő tavasszal a csúcsrügy növekszik tovább. Ha a jánosnap hajtások nem fagynak el, a csúcsrügy közelében levő valamelyik jánosnap hajtás veszi át a vezérhajtás szerepét, és nyár végén ennek csúcsán nőnek a jellegzetes jánosnap hajtások (3. ábra). Habitusa „villás” jellegű lesz.

2.34 *Zöld „Abies” típus jánosnap csúcsajtással.* Előző két típustól abban különbözik, hogy csúcsán hoz jánosnap hajtást (4. ábra).

2.35 *Zöld „Abies” típus jánosnap csúcs- és oldalhajtással.* Mind csúcs-, mind oldalhajtásain jánosnap hajtások fejlődnek, egyéb tulajdonságait tekintve megegyezik az előző három típussal (5. ábra).

2.36 *Valódi típus.* Levélszíne világoszöld, ágai, levelei kevésbé erőteljesekek, mint az „Abies” típusúaké. Növekedése késő ősziig folyamatosan tart (6. ábra).

#### 2.4 *A típusok értékelése:*

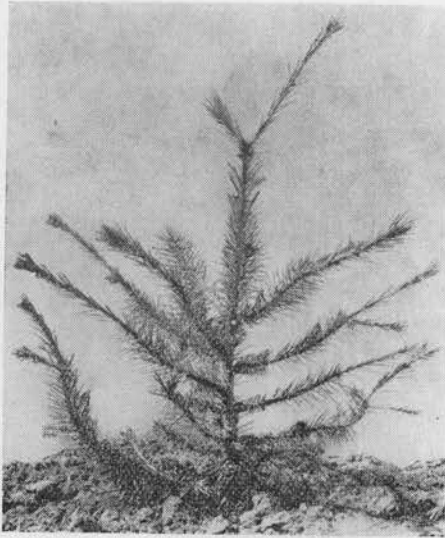
2.41 *Fagyérzékenységük.* A fagyérzékenység a „kék” típustól a „valódi” felé fokozódik. Az elfagyás mértéke a jánosnap hajtásokkal világosan értelmezhető korrelációban van. A jánosnap hajtások csak nagyon enyhe teleken nem fagynak el, s ezzel a fagykár mértéke meghatározható. A fagykár jellege alapján különíthetők el a *gyakorlati* szempontból fagyálló vagy fagyérzékenyek. Azok a típusok, amelyeknek csúcsán jánosnap hajtások fejlődnek, valamint a „valódi” típus, gyakorlatilag is fagyérzékenyek. A másik három típus gyakorlatilag fagyálló, mert a csúcsajtás nem károsodik, csak hó nélküli, erős fagy esetén.

2.42 *Növekedésük.* A növekedés a fagyállósággal negatív korrelációban van. A növekedési erély a „kék” típustól a „valódi” felé fokozódik. A típusok egyik legfőbb jellemzője a növekedés dinamikája a tenyészidőszak során. A „kék”, és a jánosnap hajtást nem hozó zöld „Abies” típus növekedése (hossznövekedés) folyamatos, de korán befejeződik, a csúcsrügyek beérnek, a hajtásvégek elfásodnak. A jánosnap hajtásokat hozó zöld „Abies” típusúak hossznövekedés-

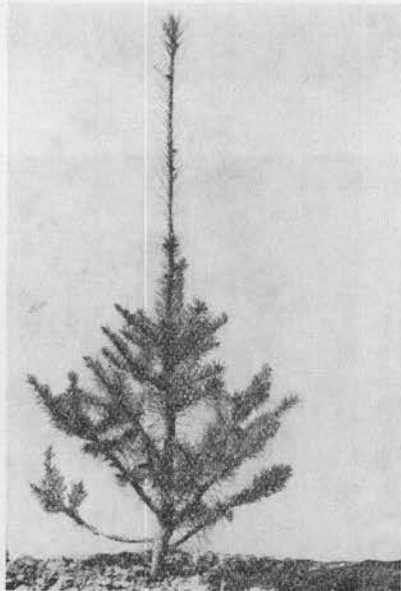
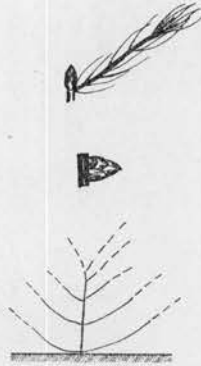
1. ábra. A kék típusú csemete



2. ábra. A zöld „Abies” típusú csemete, jánosnapi hajtás nélkül



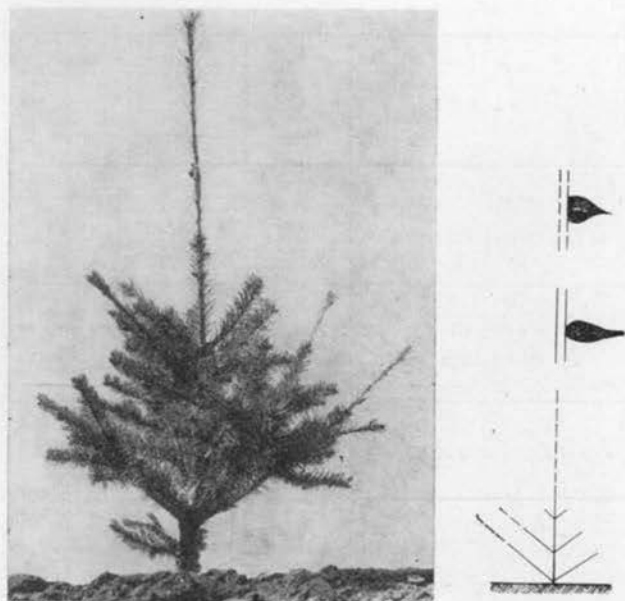
3. ábra. A zöld „Abies”  
típusú csemete jánosnapi  
oldalshajtással












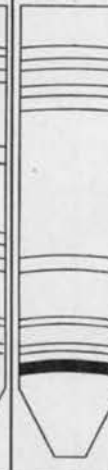


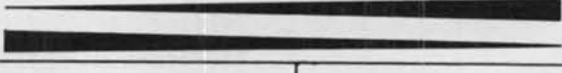
4. ábra. A zöld „Abies” típusú  
csemete jános napi csúcsshajtással



5. ábra. A zöld „Abies” típusú csemete jánosnapi csúcs- és oldalhajtással



6. ábra. A valódi típusú csemete

<i>Tipusok</i>						
<i>Kataláz</i> <i>Téli időszak átlaga</i>	14,65	32,25	39,28	42,91	56,04	58,79
<i>Sejtnedv cc.</i> <i>Téli időszak átlaga</i>	15,6	14,9	12,4	11,7	11,7	9,2
<i>Szabad aminosavak száma</i>	11	8	7	7	8	9
<i>Jellemző aminosav kromatogram</i> <i>(1963. május)</i>  <i>Sch - Sch</i> <i>1043/b</i> <i>n-butanol/jégecet</i> <i>deszt víz</i> <i>(4 : 1 : 5)</i>						
<i>Megmaradás %</i>	92,21	81,76	87,10	26,15	19,24	11,39
<i>Növekedési erély</i> <i>Fagyállóság</i>						
<i>Gyakorlatilag</i>	<i>Fagyállóak</i>			<i>Fagyérzékenyek</i>		

1. melléklet. A fagyérzékenységi típusok egyes élettani, biokémiai jellemzői



ben két jól elkülönülő szakasz van: az első szakasz július végéig—augusztus elejéig tart, ekkor rövid időre lelassul, majd nagy, a tenyészidőszak elejére jellemző intenzitással folytatódik tovább. A hossznövekedésnek ebben a két szakaszában morfológiailag is eltérő hajtásrészek fejlődnek. A jánosnapi hajtást hozó egyedek nemcsak azért fagyérzékenyebbek, mert a késő nyári hajtások már nem fásodnak el, hanem azért is, mert ez a késő nyári, meglehetősen intenzív hossznövekedés az egész egyed anyagcseréjét felfokozza, a fagy iránti érzékenységét megnöveli. A „valódi” típus növekedése folyamatos, késő őszig tart. A fagy iránti fokozott érzékenysége ezzel a ténnyel áll szoros összefüggésben.

3. *Üzemi kísérletek.* A származási kísérlet anyagát 1963 tavaszán (Gyöngyösolymos) elültettük. Az 1. számú melléklet mutatja az egyes csemetetípusok fagytól nem károsodott hányadát.

A Gödöllői Arborétumban telepített kísérletünkben (2/a és 2/b melléklet) az első tél után az egyes típusokból a következő mennyiség fagyott el: 1. típus: 0,03, 2. típus: 0,03, 3. típus: 0,5, 4. típus: 0,9, 5. típus: 1,0, 6. típus: 1,0 százalékban. Az 1965/66 tele a duglaszfenyő számára kedvező klímájú volt, a károsodás mértéke nem számottevő, a károsodás jellege pedig megerősítette állításainkat.

Több állami erdőgazdaság üzemi telepítéseiben a szelektált anyag fagykárosodásának mértéke ugyancsak a fentiek szerint alakult. Az üzemi telepítések első eredményei is biztatóak.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Élettani, valamint biokémiai vizsgálatokkal külső bélyegek alapján is a zöld duglaszfenyő-csemetéknek hat jellegzetes fagyérzékenységi típusát különítettük el.

Ezek fagyállóság, növekedés, valamint a tenyészidőszak alatti növekedés jellemző dinamikája alapján sorozatba foglalhatók.

A fagyérzékenység a kék típustól a valódi felé fokozódik.

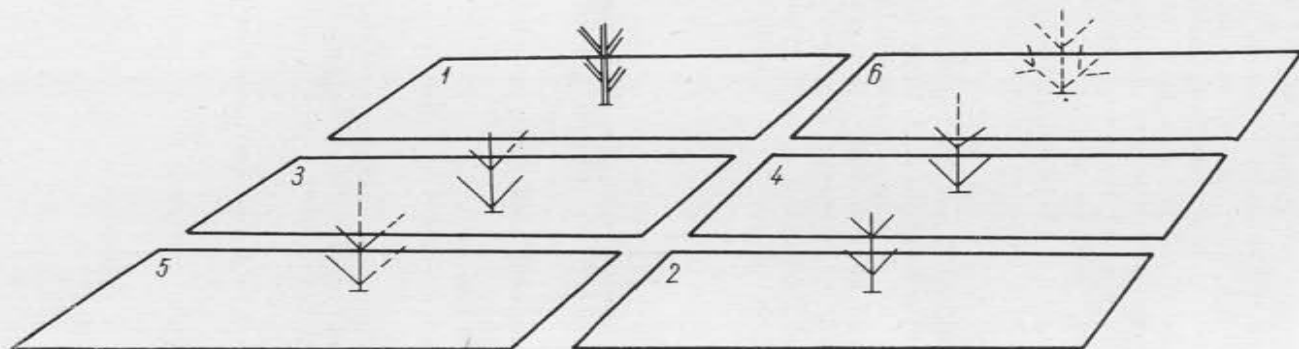
A növekedési erély (a fagyérzékenység és a növekedési erély között pozitív összefüggés van) ugyancsak fokozódik.

A jánosnapi hajtások jól jellemzik a fagyérzékenység mértékét és természetét is. Segítségükkel elkülöníthetők a *gyakorlatilag fagyálló* és *fagyérzékeny* típusok. Azok a típusok, amelyek csúshajtásukon nem hoznak jánosnapi hajtásokat, fagytűrők, és fordítva.

A fagyálló, illetőleg fagytűrő típusok %-os aránya a mag származására jellemző.

A típusok szétválasztása a gyakorlatban minden nehézség nélkül megoldható.

Egy komplett blokk

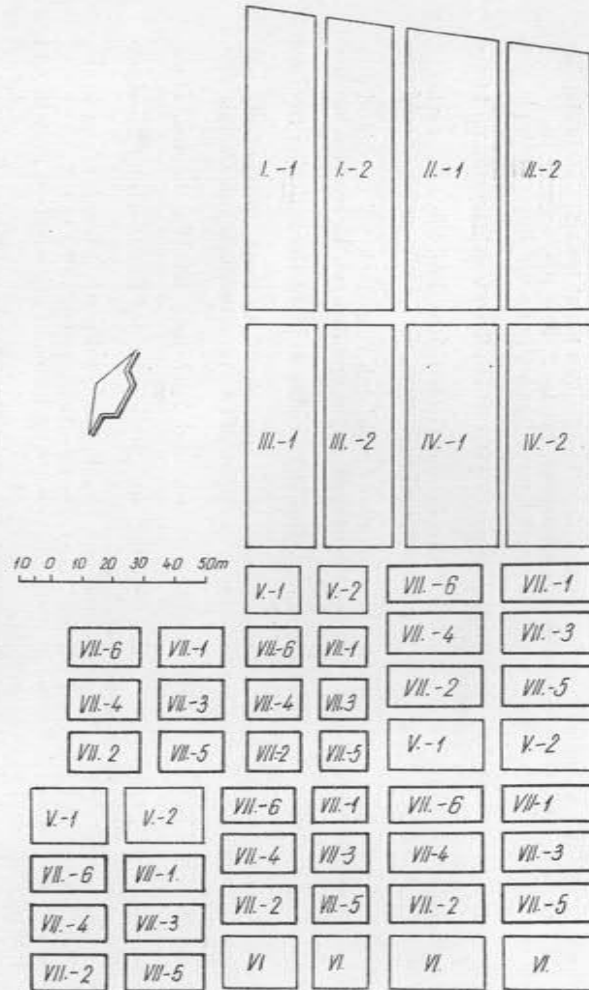


2/a melléklet. A gödöllői arborétumban levő kísérleti telepítés

# Gödöllő Arboretum 9/e,f

Telepítés: 1965. tavaszán

Kísérlet	Elkülönítés alapja	Variációk
I.	φ	φ
II.	Levéllátás szerint	II <sub>1</sub> Abies II <sub>2</sub> Valódi
III.	Levéllátás és szín szerint	III <sub>1</sub> Kék III <sub>2</sub> Valódi
IV.	Rügy szerint	IV <sub>1</sub> Kisrügyű IV <sub>2</sub> Nagyrügyű
V.	Szín szerint	V <sub>1</sub> Zöld V <sub>2</sub> Kék
VI.	Élettani alapon (élettani megítélés szerint legjobb típusok:)	
	Több morfológiai bélyeg alapján elkülönített típusok	1. Kék 2. Zöld abies 3. Zöld abies jánosnapi oldalhajítás 4. Zöld abies jánosnapi csúcshajítás 5. Zöld abies jánosnapi oldal- és csúcshajítás 6. Valódi



Zöld duglaskenyő-cseméle fagyérzékenysége

2/b melléklet. A gödöllői arboretumban levő kísérleti telepítés

## Irodalom

- Bánó I. (1963): A duglaszfenyő állományok erdőművelése hazai tapasztalatok alapján MTA. Agr. Tud. Oszt. Közleményei. Budapest, 12. 1—2. 93—104.
- Belikov, P. Sz. (1960): Dejsztvie termiceszko go razdraszitelja na vjazhoszt protoplazmü. Izv. T. Sz. N. A. 5. sz.
- Dietrichson, J. (1964): Proveniensproblemet belyst ved studier av vekstrytme og klima. Det. Norske Skog. Nr. XX. 71.
- Dietrichson, J. (1964): The selection Problem and Growth-Rhythm. Silvae Genetica, 6.
- Hagberg, E. (1959): Skogsbruket och. forskuigen. Skogsk. — Landbruksak. Stockholm, Nr. 6.
- Nemky E. (1962): Legfontosabb állományalkotó fafajaink rügeinek téli nyugalmi állapota tekintetében végzett előzetes vizsgálatok egyes eredményei. Erdészettudományi Közlemények, 1962. 2. sz. 107—118.
- Olien, Ch. R. (1961): Method of studying stresses occuring in plant tissue during freering. Corp. Sci. Madison, Nr. 1.
- Papp L. (1961): A duglaszfenyő jelentősége Magyarországon. Az Erdő, 10. 12: 529—537.
- Papp L. (1963): A duglaszfenyő-csemete nevelése. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei, Budapest, 22. 1—2. 69—77.
- Rohmeder, E.—Schönbach, H. (1959): Genetik und Züchtung der Waldbaume. Hamburg—Berlin.
- Scheumann, W.—Börtütz, S. (1965): Studien zur physiologie der Frosthartung bei Koniferen. Biol. Zbl. 84. 4. 489—500.
- Scheumann, W. (1965): Möglichkeiten und Ergebnisse der Frostresistenzprüfung in der Douglasien- und Larchenzüchtung. DAL Berlin—Leipzig, 69. 189—199.
- Steward, F. C. (1961): Visitas in plant physiology problems of organization growth and morphogenesis. Ottawa, Canada.
- Szalay L.—Frenyó V. (1962): Növényélettani praktikum. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Szónyi L. (1965): Gyorsan növő fenyőfélék termesztése. ERTI évi jel.
- Szónyi L. (1963): A hazai duglaszfenyő-állományok termőhelyi viszonyai. MTA Agr. Tud. Osztályának Közleményei. 22. 79—92.
- Szónyi L. (1965): Az intenzív gazdálkodásról. Az Erdő, 14. 10. sz. 463—465.
- Ward, G. M.—Jokutson, F. B. (1960): Chemical methods of plant analysis. Ottawa, Canada.
- Wiklander, L. (1957): Plant physiology. Ion exchangers in organic and biochemistry. New York, London.

Érkezett: 1966. XII. 20.

### ИСПЫТАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К МОРОЗУ СЕЯНЦЕВ ЗЕЛЕННОЙ ДУГЛАСОВОЙ ПИХТЫ

Автор проводил физиологические, биохимические и морфологические исследования на сеянцах *Pseudotsuga* выращенных из семян, происходящих из 5 различных географических мест (ГДР, США, Австрия и два из Венгрии). Он изучал те биохимические и физиологические характеристики, которые находятся в достоверной связи с характеристиками экстерьера. Им обнаружена взаимосвязь между концентрацией клеточного сока, ферментной деятельностью каталазы и числом свободных аминокислот (наличие или отсутствие). При сличении их с характеристиками экстерьера, им выделены характерные морфологические типы:

1. Тип «синяя» (рис. 1). Окраска хвои синяя, почки хорошо развитые, основание почки с перехватом, летнего побега не дает.

2. Тип зеленая «Abies» (рис. 2). Ветки, почки хорошо развитые, окраска хвои глубоко-зеленая, летнего побега не дает.

3. Тип зеленая «Abies» (рис. 3). От предыдущего типа отличается тем, что на боковых ветках из боковых почек, а также из почек, расположенных у верхушечной почки, образуются летние побеги.

4. Тип зеленая «Abies» с летним вершинным побегом (рис. 4). От предыдущих двух типов отличается тем, что в конце лета вершинный побег удлиняется, дает летний побег.

5. Тип зеленая «Abies» с летними вершинными и боковыми побегами (рис. 5). На вершинном и боковых ветках образует летние побеги. В отношении остальных свойств сходится с предыдущими тремя типами.

6. Тип «подлинная» (рис. 6). Окраска хвои светлозеленая, ветки хвоя слабее, чем у типов «Abies». Основание почки без перехвата.

Сахаристость клеточного сока (в среднем по зимним месяцам) начиная от типа «синяя» снижается в направлении к типу «подлинная», ферментная деятельность каталазы (также в среднем по зимним месяцам) усиливается. Число свободных аминокислот, наличие или отсутствие отдельных свободных аминокислот характерно для типов (приложение № 1). Число свободных аминокислот в течение вегетационного периода изменяется, но одинаковым образом для одинаковых типов. Чувствительность к морозу и энергия роста увеличиваются начиная от типа «синяя» к типу «подлинная».

Первые три типа и на практике оказываются морозостойкими, так как их вершинный побег созревает, типы 4–6 являются чувствительными к морозу.

#### STUDIES ON FROST SUSCEPTIBILITY OF DOUGLAS FIR SEEDLINGS

Biological, biochemical and morphological investigations have been carried out on *Pseudotsuga* seedlings raised from seeds of five different proveniences (German Democratic Republic, USA, Austria and two Hungarian localities). Biochemical and biological characters significantly correlated to external habit were searched. Correlations were found between cell sap concentration, catalase enzyme activity and number (presence or absence) of free amino acids. After comparison with external habit characters, six characteristic morphological types have been distinguished.

1. "Blue" type (fig. 1), blue needles, well developed buds, laced bud basis, absence of Lammas-shoots.

2. Green "Abies" type (fig. 2). Well developed branches and buds, dark green needles, absence of Lammas-shoots.

3. Green "Abies" type (fig. 3); it differs from the former type by Lammas-shoots emerging from side branches and side buds beside the terminal buds.

4. Green "Abies" type with terminal Lammas-shoot (fig. 4). It differs from the above mentioned two types by the elongation of the terminal shoot in late summer, resulting in Lammas-shoots.

5. Green "Abies" type with terminal and lateral Lammas-shoots (fig. 5). It produces Lammas-shoots both on terminal and lateral shoots. Its other features are identical with those of the former three types.

6. "True" type (fig. 6). Light green needles. Less vigorous branches and needles than in "Abies"-types. Bud basis is not laced.

The cell sap's sugar content (winter months' average) decreases from "blue" type towards "true" type; the catalase enzyme activity increases (winter months' average). The number of free amino acids and presence or absence of several free amino acids characterise the types (supplement 1). (The number of free amino acids varies during the growing period, but identically within the same types.) Frost susceptibility and growth vigour increase from "blue" to "true" type.

The first three types are practically frost resistant, for their terminal shoots become ripe in time. Types 4 to 6 are susceptible to frost.

ERDŐHASZNÁLATI OSZTÁLY

Vezető:  
DÉRFÖLDI ANTAL

# CSER MÉRETCSOPORTOS VÁGÁSBECSLÉS ÉS VÁLASZTÉKTERVEZÉS

DÉRFÖLDI ANTAL

Budapest

A helyes gazdálkodásnak egyik jellemzője a terv- és ténytűszámok megfelelő összhangja. Az összhang megteremtése különösen olyan esetekben, amikor a tervezési bázis sok tényező függvénye, és több vonatkozásban a szubjektív elemek sem kapcsolhatók ki, nem egyszerű feladat. Ez a megállapítás különösen az olyan erdőrészekből kitermelhető választékok tervezésére is vonatkozik, amelyekben a vágásra jelölt fatömeg méreteiben és minőségében nagy változatosságot mutat. Ebben is különleges helyet foglal el a cser a maga igen változó faminőségű előfordulásaiival.

A vágástervezés nehézségei közismertek. A választékok pontosabb tervezésének követelménye a legutóbbi két évtizedben nemcsak nálunk, hanem a szocializmust építő többi országban is szőnyegre került, mert a feladat megoldásának problémái mindenütt ugyanazok. Az a tény, hogy a népi demokratikus országokban is a méretcsoportos becslési módszer valamilyen formáját alkották ki, bizonyítja az eljárás nemcsak elméleti helyességét, hanem gyakorlati alkalmazhatóságát is.

Az új gazdasági mechanizmusban különösen fontos jelentőséget fog kapni ez a tervezési módszer. Az erdőgazdaságok önállóbb és racionális gazdálkodása megköveteli fahasználati területen is a helyi adottságok maximális felmérését, ez pedig a tartamosság szem előtt tartásával kitermelhető fatömeg méreti ismerete nélkül el sem képzelhető. Ezt hivatottak biztosítani a méretcsoportos szerfatáblázatok, amelyek a cserre is elkészültek. Ez sorrendben a kocsánytalan tölgy és bükk után a harmadik ilyen táblázat.

A tanulmány keretében nem kívánok foglalkozni sem a méretcsoportos vágásbecslési eljárással, sem az ipari kihozatali táblázatok összeállításának metodikájával, miután ezeket a tárgykörben megjelent publikációkban (*Dérföldi*, 1963, 1964) már közreadtam. Csak azt kívánom ismertetni, ami a cser vonatkozásában a hivatkozott tanulmányokban előadottaktól eltér.

Cservizsgálataink érdekében 2614 db törzset vettünk fel, 1691,2 m<sup>3</sup> bruttó fatömeggel. A felvételi helyeket 12 erdőgazdaságban igyekeztünk úgy megválasztani, hogy országos keresztmetszetet kapjunk, egyben különféle vonatkozásokban — mint kor, termőhelyi osztály, eredet, vízgazdálkodási fok, magassági osztályok — is végezhesünk értékelést. Felvett adataink feldolgozásának egy részét — elsősorban a méretcsoportok alakulásának vizsgálatát — lyukkártyákkal, gépi úton végeztük.

Az összefüggések törvényszerűségeinek megállapítására illesztésvizsgálato-  
kat és szórásérték-számításokat, valamint variancia-analíziseket végeztünk.

Cserfelvételeink feldolgozásánál általában alkalmaztuk „A méretcsoportos szerfabcslés és választéktervezés vizsgálata” tárgyú tanulmányban ismerte-

tett megállapításokat. Cser esetében is helytállónak bizonyult az a megállapítás, hogy nem szükséges az adatokat táji vagy éghajlati körzetenként, valamint fmagassági osztályonként táblázatokba foglalni (Dérfföldi, 1963. p. 6—17.). Úgyszintén helyénvaló cser esetében is a táblázatok %-os viszonyszámokra alapított kidolgozása (Dérfföldi, 1963. p. 27.).

A kitermelésre kerülő fák átlagfája egymagában a cseres vágásokban sem határozza meg a termelhető választékokat (Dérfföldi, 1963. p. 35, 40.).

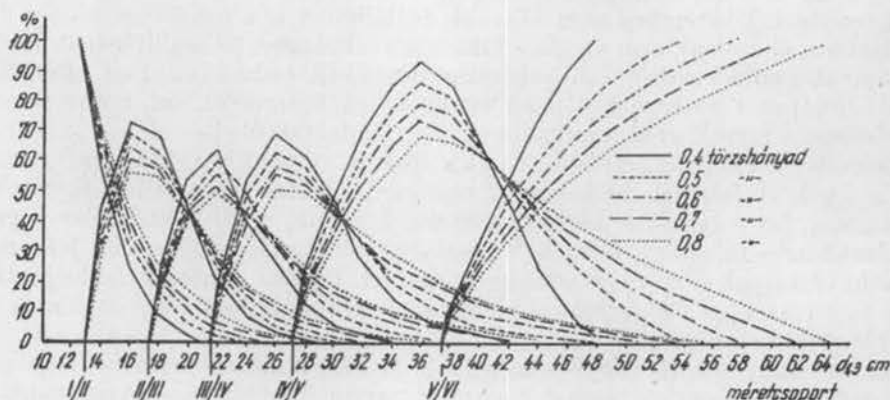
A kieső darabok és ágból előállítható iparifa alapanyag alakulása a csernél eltér a tölgytől és a bükkötől, különösen a törzsrészből tűzifába eső mennyiség vonatkozásában. Ezért cser esetében a kidolgozott technológia egyes részeiben eltérést mutat.

### I. CSER MÉRETCSOPORTOS SZERFATÁBLÁZATOK

A törzsrészben az egyes méretcsoportokba eső fatömeg alakulása hasonló törvényszerűséget mutat, mint kocsánytalan tölgy esetében (1. ábra). Ennek figyelembevételével dolgoztuk ki a bruttó fatömeghez viszonyított szerfa százalék táblázatokat (1. táblázat, 190—193. old.).

Kidolgoztuk a táblázatokat adatainkból levezetett sudarlóssági számok alapján végzett köbözéssel kialakított méretcsoportokkal is, hogy a jövőben ismert vagy könnyen kimunkálható sudarlóssági számokkal vagy faalakorokkal állítsuk össze a még fel nem dolgozott fafajokra ezeket a táblázatokat. Ezt el kellett vetnünk, mert nem a valóságot tükröző %-os gyakorisági értékeket kaptuk. Egy-egy méretcsoportba eső fatömeg nagysága és azok %-os megoszlása ugyanis torzítottá vált, különösen a törzs alsó és harmadában.

Ha a cser és tölgy méretcsoportos szerfatáblázat-adatait egybevetjük (Dérfföldi, 1963. p. 16.; 4. ábra), a hasonlóság nem kétséges. A cser törzsrész bruttó fatömegének %-os aránya a tölgyhöz képest azonban 1—7%-kal általában kisebb és ugyanazon  $d_{1,3}$  esetében az egyes méretcsoportokban a fatömeg-



1. ábra. Vastagsági méretcsoportok %-os megoszlása a törzsrészben 0,4, 0,5, 0,6, 0,7 és 0,8 törzshányadban magassági osztályokra való tekintet nélkül. Fafaj: cser



arányok lefelé tolnának, a törzshányadok pedig — a korona feltolódása miatt — általában nagyobbak a tölgyhöz képest. Ennek oka az, hogy a cserek sudarlósbabbak, ami a 2. törzsméret-táblázat adatainak tölgyvel való összehasonlításából (Dér földi, 1963. p. 20.; 5. tábl.) is megállapítható.

## 2. A TÖRZSRÉSZ TŰZIFAHÁNYADA (KIESŐ DARABOK)

A méretcsoportos választéktervezés a törzsrész fatömegének méretcsoportonkénti, minél pontosabb meghatározásán alapszik, ezért lényeges szerepe van a fahibák miatt tűzifába eső mennyiségnek. Feltűnő volt majdnem minden erdő-részletben ennek viszonylagos nagy mennyisége. Amíg a bükk és tölgy esetében általában 10% alatt volt, cservizsgálatainkban ezt 20–30% között találtuk, és átlagos értékvételeink esetében 28–29%-ra tehető. Az egyes méretcsoportokra vonatkoztatva ez a szám még nagyobb is lehet, és eléri a 32–56%-ot.

A tölgy és bükk hasonló vizsgálataival ellentétben a cser esetében, ha függvényyszerű összefüggés nem is, de bizonyos laza sztohasztikus kapcsolat volt megállapítható. Ez egyfelől az egyes méretcsoportok, másfelől az eredet, a korosztály, a termőhelyi osztály, a mellmagassági vastagsági osztály, az elegyarány, valamint a törzshányadok, mint független változók között mutatkozott (2/1–6. ábra).

Az egyes méretcsoportok vonatkozásában legnagyobb a tűzifaarány az I. méretcsoportban — 55,9% (42–75%) —, majd a vastagodással a IV. méretcsoportig csökken, azután lassan emelkedik. Ez a tendencia különféle vonatkozási alapok esetében is hasonló. Így sarjállományokban nagyobb, mint a mag eredetűekben (2/1. ábra), a korrallal és a  $d_{1,3}$  növekedésével pedig csökken (2/2. és 2/5. ábrák). Termőhely és kitettség vonatkozásában az értékek keresztezik egymást (2/3., 2/4. ábrák), de összefüggés ezeknél is van. Figyelemre méltó, hogy az I. termőhelyi osztályban legrosszabb a helyzet, ami arra utal, hogy ezekre a helyekre más, értékesebb fafaj telepítendő. Törzshányad vonatkozásában a sztohasztikus összefüggéseket a 3. táblázatban adjuk meg.

A törzsrészben a kieső darabok tárgyalt alakulása egyrészt a nevelővágásokkal, másrészt a cser egyedi tulajdonságaival kapcsolatos. A nevelő- és egészségügyi vágások előrehaladásával, kb. a 20–25 cm-es átmérő eléréséig, a kieső darabok %-os aránya csökken; ezt követően ismét lassú emelkedés állapítható meg. Csillagos álgesztesedés, bélkorhadás, fagyléc okozta károk idézik elő elsősorban, tehát csereseink továbbtartása, ha az állomány a IV. átlagos méretcsoport vastagságot elérte, nem indokolt.

A kieső darabok mennyiségének előbbiekben tárgyalt mutatói (3. táblázat) felhasználhatók az egyes méretcsoportokba eső valóságos bruttó szerfa mennyiségének meghatározásához is, és — szélsőséges eseteket leszámítva — a külső felvételek során nem szükséges a kieső darabok tételes felvétele. Természetesen ennél is, mint minden mutató rendszerű megoldásnál, ha a megadott mutatókat a táblázatban közölt szórásértékeken belül a helyi körülményeknek megfelelően nem korrigáljuk, az eltérések nagyok lehetnek.

1. táblázat. Az összes bruttó fatömeghez viszonyított méretcsoportos egységes szerfa % táblázata Fafaj: cser

d <sub>1,3</sub> cm	Méretcsoport kéreg nélkül		Ha a törzshányad												
			0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
	jel	k.Øcm	akkor a szerfára alkalmas törzsrész fatömegének méretcsoport szerinti %-os megoszlása												
10	I.	6—11	30	36	41	45	48	52	55	58	59	64	67	68	69
12	I.	6—11	33	38	43	48	52	55	58	62	65	68	70	73	75
14	I.	6—11	16	20	24	28	32	35	39	42	45	48	50	53	55
	II.	12—15	19	20	21	22	23	23	23	23	23	23	23	23	23
16	I.	6—11	5	7	10	12	15	17	20	22	25	28	30	33	36
	II.	12—15	31	33	36	39	41	42	44	45	45	46	46	45	45
18	I.	6—11	—	—	1	3	5	7	9	11	14	15	17	19	21
	II.	12—15	28	31	34	36	38	40	41	42	43	44	45	45	46
	III.	16—19	9	10	11	12	13	14	15	15	16	16	16	16	15
20	I.	6—11	—	—	—	—	—	2	3	6	7	9	11	12	14
	II.	12—15	12	16	20	22	26	28	30	32	34	34	35	35	34
	III.	16—19	23	25	27	29	31	31	32	32	33	34	34	34	35
22	I.	6—11	—	—	—	—	—	—	1	2	3	4	5	6	7
	II.	12—15	2	5	7	10	12	14	16	18	20	22	23	24	25
	III.	16—19	26	29	31	33	36	37	38	39	40	40	41	41	41
	IV.	20—24	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10

1. táblázat folytatása

24	I.	6—11	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	3	3
	II.	12—15	—	—	1	3	5	6	8	10	11	12	14	15	17
	III.	16—19	14	16	18	20	23	24	26	28	30	31	32	33	34
	IV.	20—24	22	25	27	29	30	31	31	32	31	31	30	29	28
26	I.	6—11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2
	II.	12—15	—	—	—	—	1	3	4	5	7	8	9	11	12
	III.	16—19	7	9	12	14	15	19	21	22	24	25	27	27	28
	IV.	20—24	29	32	35	38	40	40	41	41	42	42	42	42	42
28	I.	6—11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	II.	12—15	—	—	—	—	—	—	1	2	3	4	5	6	7
	III.	16—19	—	1	3	6	8	10	12	13	15	17	19	20	21
	IV.	20—24	25	28	31	33	36	37	38	39	40	41	41	42	42
	V.	25—34	11	12	13	13	14	14	14	14	14	14	13	13	13
30	II.	12—15	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	3	4
	III.	16—19	—	—	—	1	3	5	7	9	10	12	13	14	16
	IV.	20—24	16	19	22	25	27	29	31	32	33	34	35	35	36
	V.	25—34	18	21	24	26	28	29	29	29	29	29	28	28	27
32	II.	12—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
	III.	16—19	—	—	—	—	1	3	4	6	7	9	10	12	13
	IV.	20—24	6	9	11	13	16	18	20	22	24	25	27	29	30
	V.	25—34	30	32	35	37	40	41	42	42	42	41	41	40	39

1. táblázat folytatása

d <sub>10,3</sub> cm	Méretcsoport kéreg nélkül		Ha a törzshányad													
			0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	
	jel	k. Øcm	akkor a szerfára alkalmas törzsrész fatömegének méretcsoport szerinti %-os megoszlása													
34	II.	12—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	III.	16—19	—	—	—	—	—	—	1	2	3	5	6	7	8	9
	IV.	20—24	—	1	4	6	8	11	13	15	17	19	20	22	24	24
	V.	25—34	35	39	42	45	48	49	50	51	51	51	51	51	50	49
36	III.	16—19	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	4	5	5	6
	IV.	20—24	—	—	—	3	5	7	9	11	13	14	16	17	19	19
	V.	25—34	39	42	46	49	52	54	55	56	57	57	57	57	57	57
38	III.	16—19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	4	5
	IV.	20—24	—	—	—	—	2	4	6	8	10	12	13	14	16	16
	V.	25—34	33	37	41	44	48	51	52	53	55	55	55	55	54	54
	VI.	35—	3	4	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
40	III.	16—19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	3
	IV.	20—24	—	—	—	—	—	—	1	3	4	6	8	9	11	12
	V.	25—34	23	29	32	34	38	40	42	44	46	48	49	50	51	51
	VI.	35—	13	15	16	17	19	19	20	19	19	19	19	18	17	17
42	IV.	20—24	—	—	—	—	—	—	—	2	3	5	6	7	9	10
	V.	25—34	11	15	19	23	27	30	33	36	38	40	42	43	45	45
	VI.	35—	25	27	29	30	31	31	30	30	29	29	28	27	27	27
44	IV.	20—24	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	5	6	7	8
	V.	25—34	3	7	11	14	17	20	24	26	29	32	34	36	38	38
	VI.	35—	36	37	38	39	40	40	40	40	39	39	38	37	36	36

1. táblázat folytatása

46	IV.	20—24	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	4	5	6
	V.	25—34	—	—	—	4	9	13	17	21	25	27	30	32	34	34
	VI.	35—	41	44	46	47	48	48	48	48	48	47	46	45	44	43
48	IV.	20—24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	3	4
	V.	25—34	—	—	—	—	2	5	10	14	18	21	24	27	29	29
	VI.	35—	44	48	51	53	54	55	55	54	53	53	52	51	50	50
50	IV.	20—24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3
	V.	25—34	—	—	—	—	—	2	6	10	14	17	20	22	25	25
	VI.	35—	46	49	52	55	57	58	58	58	58	57	56	55	53	53
52	IV.	20—24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	V.	25—34	—	—	—	—	—	—	2	6	10	13	16	19	22	22
	VI.	35—	47	51	54	57	59	61	62	62	63	62	62	61	59	59
54	V.	25—34	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	8	11	14	17
	VI.	35—	48	52	55	58	61	63	65	66	67	67	66	66	65	65
56	V.	25—34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	9	12	15
	VI.	35—	49	53	57	60	63	65	67	68	69	70	69	69	68	68
58	V.	25—34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	7	10
	VI.	35—	50	54	58	61	64	67	69	71	72	73	72	72	71	71
60	V.	25—34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	6
	VI.	35—	50	54	58	62	65	68	70	72	73	74	75	74	73	73
62	V.	25—34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
	VI.	35—	50	54	58	62	66	69	71	73	75	76	77	77	76	76
64	VI.	35—	50	54	58	62	66	69	72	74	76	77	78	78	78	78

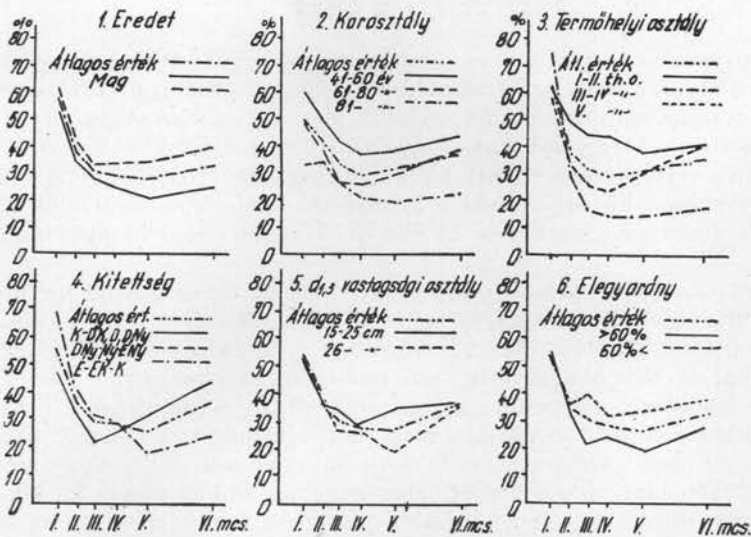
2. táblázat. Egységes törzsméret táblázat (kéregben)

Fafaj: cser

d <sub>1,2</sub> cm	Ha a törzshányad												
	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
	akkor a törzsrész középátmérője cm-ben												
10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	8	8
12	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10
14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11
16	15	15	15	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13
18	17	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	14
20	18	18	18	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16
22	20	20	20	20	19	19	19	19	19	18	18	18	17
24	22	22	22	21	21	21	21	20	20	20	19	19	19
26	24	24	24	23	23	23	22	22	22	21	21	21	20
28	26	25	25	25	25	24	24	24	23	23	22	22	22
30	28	27	27	27	26	26	26	25	25	24	24	23	23
32	30	29	29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24
34	32	31	31	31	30	30	29	29	28	27	27	26	26
36	34	33	33	32	32	31	31	30	30	29	29	28	27
38	36	35	35	34	34	33	33	32	31	31	30	29	28
40	37	37	37	36	36	35	35	34	33	33	32	31	30
42	39	39	38	38	37	37	36	36	35	34	33	32	31
44	41	41	40	40	39	38	38	37	36	35	35	34	32
46	43	42	42	41	41	40	40	39	38	37	36	35	34
48	44	44	44	43	43	42	41	40	40	39	38	36	35
50	47	46	45	45	44	44	43	42	41	40	39	38	37
52	48	48	47	47	46	45	45	44	43	42	41	39	38
54	50	49	49	48	48	47	46	45	45	44	42	40	39
56	52	51	51	50	50	49	48	47	46	45	44	43	41
58	54	53	53	52	51	51	50	49	48	47	46	44	42
60	56	55	55	54	53	52	52	51	50	48	47	45	43
62	58	57	56	56	55	54	53	52	51	50	49	47	45
64	59	58	58	57	56	56	55	54	53	51	50	48	46

A vágásra kerülő cserállományok minőségi besorolását a törzsrész fatömegének tűzifaaránya határozza meg, amelyet a vágásra kijelölt fák felvétele közben tett feljegyzések alapján becsülhetünk. Mégpedig, ha a kieső darabok várható mennyisége a törzsrész fatömegéhez viszonyítva:

- 13%, az állomány „A” minőségű: a korrekció —(15—20%),
- 14—20%, az állomány „B” minőségű: a korrekció —(10—15%),
- 20—25%, az állomány „C” minőségű: a korrekció —(5—10%),
- 25—30%, az állomány „D” minőségű: a korrekció ±(0—5%),
- 30— %, az állomány „E” minőségű: a korrekció +(5—10%).



2. ábra. Törzsrészből különféle hibák miatt tűzifába eső mennyiség %-os alakulása az I—VI. méretcsoport függvényében az eredet, korosztály, termőhelyi osztály, kitétség  $d_{1,3}$  vastagsági osztályok és elegyarány szerint nagyobb terjedelemben és számtani átlagértékekkel

3. táblázat. A tűzifa %-os aránya a törzsrészen a méretcsoportok és törzshányadok függvényében az egyes méretcsoportok fatömegéhez viszonyítva

Fafaj: cser

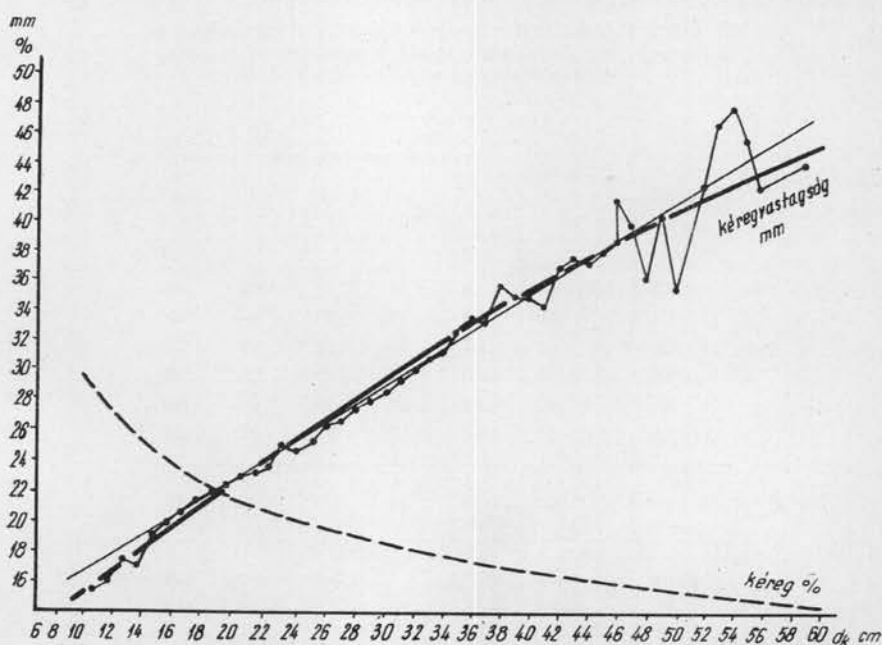
Törzshányad	Vastagsági méretcsoportok					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	%					
0,3	43	29	22	20	—	—
0,4	49	34	27	21	—	—
0,5	54	37	30	28	28	37
0,6	58	40	32	29	25	28
0,7	62	42	32	29	24	24
0,8	66	44	32	27	22	23
Átlag	56	39	31	29	27	30
Szórás	+5	+5	+5	+5	+5	+5
	-15	-15	-16	-17	-18	-18

## 3. A KÉREG

A nettó iparifa-tervezésekhez a kéreg mennyiségi ismerete elengedhetetlenül szükséges olyan vonatkozási alapokban, amelyek szerint a tervezéseket jelenlegi ismereteink alapján viszonylagosan a legpontosabban végezhetjük. A cserre már közöltünk kéregadatokat (Dérföldi, 1959 b). Ezek a mutatók 2573 db kéregmérés értékelésére vonatkoztak, de megjegyeztük, hogy „a feldolgozott adatok végleges következtetések levonására még nem elegendők”. Azóta a cserkéreg részletes vizsgálatát 25 953 db kéregméréssel befejezettnek tekintjük.

A mért adatokat variancia-analízissel vizsgáltuk, mégpedig méretcsoporton belül eredet, kor, fmagasság és  $d_{1,3}$  függvényében, azonkívül az egyes méretcsoportok között is. Az „F” számított és tesztertékek alapján egyértelmű statisztikai döntést hozhattunk: *csak vastagsági méretcsoportok szerint van szignifikáns különbség*, mégpedig igen számottevő ( $F_{sz} = 19,5$ ,  $F_{10} = 2,0$ ,  $F_{0,1} = 5,13$ ). Ugyanakkor a többi vonatkozási alap esetében még 10%-os szignifikancia sincsen. Ez azonban nem jelenti azt, hogy pl. az eredet, a kor vagy a termőhely függvényében vizsgálva a kérget, nem lennének különbségek, ha kikapcsoljuk az átmérőt, mint független változót. A kérdést fahasználati szempontból közelítettük meg, ezért a vizsgálat alapján kimondhatjuk, hogy vastagsági méretcsoporton belül a felsorolt egyéb tényezők befolyása elhanyagolható.

E statisztikai döntés után elvégeztük az átmérők függvényében a felvett kéregadatokat különféle illesztési vizsgálatát, hogy az egyes vastagsági méretcsoportokra kidolgozhatjuk a megfelelő kéregmutatókat. Legkedvezőbb ered-



3. ábra. A cserkéreg-felvételi adatok illesztése másodfokú parabolával és egyenessel

ményt a másodfokú parabola adott (3. ábra).

A levezetett regressziós egyenletek:

$$\text{Parabola } y' = 7,73 + 0,818x - 0,0034x^2$$

$$J = 0,982 \dots 1.$$

$$\text{Egyenes } y'' = 11,12 + 0,58x$$

$$r = 0,977 \dots 2.$$

A szorossági együtthatók alapján újból megerősítést nyert az a korábbi megállapítás, hogy az ún. „kéreggyenes” (Mester, 1955), ha pontosabban kívánunk tervezni, nem helytálló (Déröldi, 1959 b).

Az átmérőnként számított kéregvastagság gyakorlati alkalmazásra kikerekített értékeit a 4. táblázatban adjuk. Az itt megadott kéregvastagságokat kell alkalmazni, ha kéregben történik a felvétel és nettó fatömeget kívánunk gyűrűzés nélkül meghatározni.

A mére csoportos választéktervezés során pedig a kéreg mennyiségét az 5. táblázat a) oszlop csoportjában megadott értékekkel kell számolni.

#### 4. FAKITERMELÉSI FATÖMEGHÍÁNYOK

Bár e fejezet tárgya nemcsak a csert érinti, hanem minden fafajra alkalmazandó, mégis tárgyalni kell, mert a pontosabb tervezéshez nem nélkülözhető.

A választéktervezés alapja a mére csoportonkénti nettó fatömeg. Ezért a kéregpadékon kívül ismernünk kell a kitermelési fatömegvesztéseket is, amelyeket általában a bruttó fatömegre szoktak vonatkoztatni. E témában

elért kutatás eredményeképpen (Déröldi, 1959 a) az OEF az eddig használt 4%-os mutatószámot 5%-ban állapította meg. Az újabb vizsgálatok azonban arra utalnak, hogy nem helyes ezt a mutatószámot sem egységesen alkalmazni. A fatömegvesztések ugyanis a kihozattal szignifikánsan korrelációba hozhatók és negatív összefüggést mutatnak. Vizsgálataink szerint az 5% körüli érték csak az 50–60%-os iparifa-kihozatal esetében helytálló (5. táblázat 8. oszlopa). Ezért a pontosabb tervezés érdekében e mutatószámot a bruttó szerfára és tűzfára külön-külön szükséges figyelembe venni.

4. táblázat. Kéregvastagság és kéregsúlyszázalék kikerekített értékek az átmérő függvényében

d <sub>k</sub> terjedelem cm	Fafaj: cser			
	K é r e g			
	vastagság		százalék	
	cm	s ±	%	s ±
6—9	1	0,1	34	3,6
10—12		0,2	27	3,3
13—15		0,2	24	3,0
16—17	2	0,3	23	
18—19		0,3	22	2,8
20—22		0,3	21	
23—25		0,3	20	
26—30	3	0,4	19	
31—35		0,5	18	
36—41		0,6	17	2,6
42—49	4	0,7	16	
50—58		0,8	15	
59—62	5	0,9	14	

5. táblázat. Fakitermelési fatömeghiányok tervezési mutatószámai

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a) KÉREGAPADÉK Fafaj: cser						b) FAKITERMELÉSI VESZTESÉG					
vastagsági méretcsoport		vastagság		apadék		Ha a szerfakihozatal	becsült összes bruttó fára vonatkoztatva			becsült összes bruttó	
jele	terjedelme kéreg nélkül	átlagos		átlagos			e b b ő l			csak szerfára	csak tűzfára
	cm	cm	s ±	%	s ±		%	együtt	szerfára	tűzfára	vonatkoztatva
		cm	s ±	%	s ±	%					
I.	6—11	1,48	0,2	29	3,3	30—40	5,55	1,75	3,80	(4,60) 5	(5,65) 6
II.	12—15	1,92	0,3	24	2,8	41—50	5,30	1,90	3,40	(3,44) 4	(6,25) 6
III.	16—19	2,23	0,3	22	2,6	51—60	5,00	2,00	3,00	(3,66) 4	(6,85) 7
IV.	20—24	2,54	0,3	20	2,8	61—70	4,70	2,10	2,60	(3,35) 3	(7,40) 7
V.	25—34	3,04	0,5	18	2,7	71—80	4,35	2,20	2,15	(3,05) 3	(8,15) 8
VI.	35—	3,80	0,7	16	2,8						



## 5. VÁLASZTÉKVIZSGÁLATOK

Cser esetében is megvizsgáltuk az egyes vastagsági méretcsoportokban a főbb erdei választékok — a bányadorong, a bányafa, a feldolgozási fa és a fűrészrönk — alakulását. Átlagos értékek alapján az összefüggést a 4. ábra szemlélteti.

Egyrészt az erdőgazdaságoktól beszerzett adatokból, másrészt saját felvételeink alapján statisztikai úton levezetett és a 6. táblázatban ismertetett mutatók alapján a következő megállapításokat tehetjük:

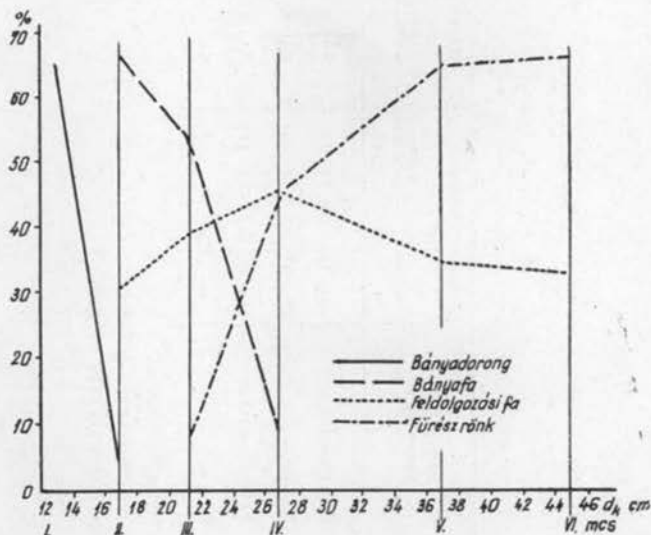
a) Méretcsoportokon belül a nettó bányadorong, bányafa, feldolgozási fa és fűrészrönk esetében laza sztohasztikus kapcsolat feltétlenül megállapítható. Az összefüggés — amint látható — egyes vágások esetében nem szoros,  $\pm 18\% \sim 21\%$  a szórás. Ha ellenben a vágásokat összevonjuk és a korrelációs számításokat nagyobb fatömegekre, átlagos adatokra végezzük el, a szórásértékek  $\pm (4-8)\%$ -ra csökkennek. Ez megerősíti azt a javaslatunkat, amit a következő fejezetben az összevont számításokra tettünk.

b) Megvizsgáltuk a választékok alakulását a méretcsoport és a törzshányad függvényében is, mert a törzshányadok a számítás során ismertek. Vizsgálataink eredményét az 5. ábrán szemléltetjük.

Az I. méretcsoportba elsősorban a vékony bányadorong esik. Miután adatainkban ebben a kategóriában más választék nem volt, összefüggésvizsgálatot nem végezhattünk.

A II. méretcsoportban a bányadorong a törzshányad növekedésével csökkenő, a bányafa 0,4, 0,5 törzshányadig emelkedő irányzatot mutat, a feldolgozási fa pedig ennek tükörképe.

A III. méretcsoportban kis százalékkal, de emelkedő tendenciával belép a fűrészrönk. A bányafa és feldolgozási fa ugyanazt a jelleget mutatja, mint a



4. ábra. Az iparifa-választék alakulása az egyes méretcsoportokban (átlagos értékek)

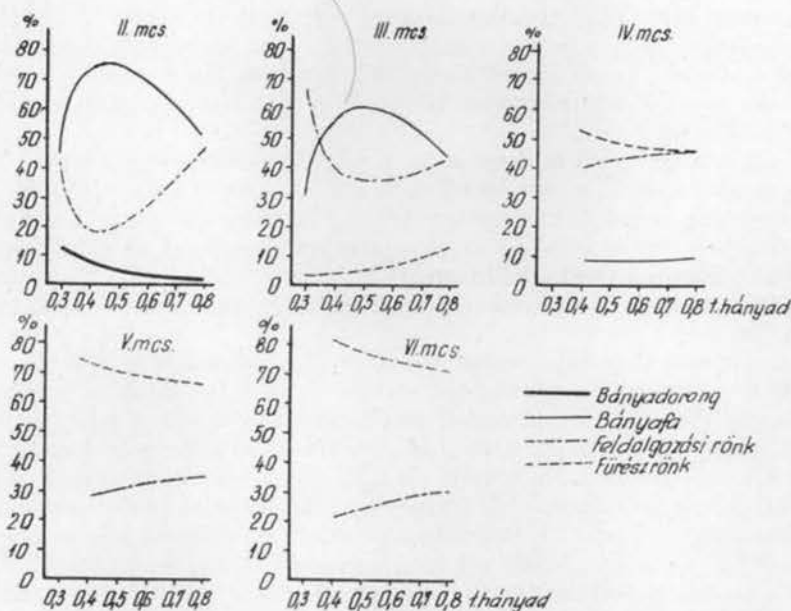
6. táblázat. Iparifa választékok tervezési irányszámai méretcsoportonként  
Fafaj: cser

Tételszám	Választék megnevezése	II. m. csoport		III. m. csoport		IV. m. csoport		V. m. csoport		VI. m. csoport	
		w	$\bar{X}$	w	$\bar{X}$	w	$\bar{X}$	w	$\bar{X}$	w	$\bar{X}$
		%									
1.	Bányadorong	3—35	6 ± 14 (3)								
2.	Bányafa	42—91	61 ± 21 (6)	12—94	51 ± 20 (8)	2—60	11 ± 14 (4)				
3.	Feldolgozásifa	14—92	33 ± 21 (6)	20—75	40 ± 18 (8)	10—87	46 ± 20 (8)	2—100	35 ± 19 (4)	9—76	34 ± 18 (7)
4.	Rönk	—	—	2—19	9 ± 5 (5)	11—85	43 ± 21 (6)	25—100	65 ± 19 (7)	24—100	66 ± 20 (6)

W = variációs terjedelem

$\bar{X}$  = átlagos érték szórás értékkel

(L) = összevont tervezések esetében



5. ábra. A választék %-os megoszlása az egyes méretcsoportokban 0,3–0,8 törzshányad függvényében

II. méretcsoportban, azzal a különbséggel, hogy az esés, illetve emelkedés kisebb.

A IV. méretcsoportban a bányafa alacsony szinten (8–10%) kissé emelkedik, míg a fűrészrönk gyengén csökken, a feldolgozási fa viszont a törzshányad növekedésével emelkedik.

Az V. és VI. méretcsoportban a fűrészrönk enyhén csökkenő tendenciát mutat, viszont a feldolgozási fa a törzshányadokkal emelkedik.

A 6. táblázatban megadott százalékos mutatók a méretcsoportonkénti nettó iparifára vonatkoznak; ha tehát egy-egy méretcsoporton belül a felsoroltakon kívül más választékot is tervezni kívánunk, a %-os arányokat ennek megfelelően módosítani kell.

## 6. TECHNOLÓGIA

A vágásbecslés külső felvétele és annak belső feldolgozása néhány, az alábbiakban közölt kivételtől eltekintve, általában megegyezik a már ismertetett eljárással (Déröldi, 1964). A külső felvételek és a belső feldolgozás munkalapjai is ugyanazok.

Néhány eltérés elsősorban a korábbi fejezetekben tárgyaltakból eredően következik.

A külső felvételek előtt el kell dönteni, hogy a kieső darabok felvételét az előbb hivatkozott tanulmányban ismertetett tételes felvétellel vagy a nélkül végezzük. Ha a helyi ismereteink birtokában meg tudjuk ítélni a vágásra kerülő állomány minőségi besorolását, úgy a tűzifába eső darabok fatömegének

meghatározása a 3. táblázat használatával, a korrekciós tényezők figyelembevételével ajánlható. E módszer alkalmazásával igen lényeges időmegtakarítás érhető el a tételes „kieső darab” becsléssel szemben. Ha a minőségi besorolás bizonytalan — a jó eredmény érdekében —, a kieső darabok tételes felvétele mellett kell dönteni.

A felvett adatok belső feldolgozása, a nettó iparifatervezés alapját képező fatömeg meghatározása a cser esetében is a 3. sz. munkalapon (Déröldi, 1964. p. 240) történik, azzal a kiegészítéssel, hogy a kéregapadék és fakitermelési fatömeghiányok mennyiségének megállapítására ugyancsak az előző fejezetekben közölt mutatókat kell alkalmazni.

Szólni kell arról, hogy milyen részletességgel végezzük a felvételeket és feldolgozásokat.

Célunk volt megállapítani, vajon lehetséges-e a munkaidő csökkentése érdekében, de a pontosság megtartásával, erdőrészlet-összevonásokkal a méretcsoportokba eső törzsrész fatömegének meghatározása. Amíg a jelölések célirányossága miatt véghasználatokban, de gyéritésekben is az erdőrészletenkénti, törzsenkénti felvételektől eltekinteni csak kivételes esetekben szabad, addig a feldolgozások összevonására lehetőség van. Az erre irányuló vizsgálatot a Zemplénhegységi Állami Erdőgazdaság által rendelkezésünkre bocsátott 1965/66. évi becslési jegyzőkönyvek alapján végezhetjük, mert ezek már törzshányad-adatokat is tartalmaztak. Az összevonásokat vég- és előhasználatonként, továbbá fafajokra elkülönítve végeztük. A törzsszám és a fatömeg alapján súlyozott átlagszámításokkal levezettük az átlagos törzshányadokat, kiszámítottuk a méretcsoportok fatömegét, az eredményeket pedig összehasonlítottuk az erdőrészletenként kidolgozott adatokkal. A kétféle számítás között a végszámokban az eltérés 1% körül ingadozott. A méretcsoportok vonatkozásában — a mindig kisebb jelentőségű I. méretcsoportot nem számítva — az eltérés általában 10%-on belül van.

A kapott eredmények alapján az alábbiak javasolhatók:

#### a) Külső felvételek

A külső felvételeket erdőrészletenként kell elvégezni az 1. vagy 2. számú munkalapon (Déröldi, 1964. p. 232.) a szükséges famagasság- és törzsmagasság-mérésekkel.

A kieső darabok felvételétől cser esetében eltekinthetünk, ha a vágásra kerülő állomány az általunk megadott minőségi osztály egyikébe megnyugtatóan besorolható.

Az erdőrészlet bruttó fatömegének számítása fatömegtáblákkal a kerületvezető erdész feladata.

#### b) Becslési adatok feldolgozása

A becsült és kiszámított bruttó fatömegnek vastagsági méretcsoportonkénti feldolgozása az erdészeti feladata az alábbi szempontok szerint:

A számolási munkák lerövidítése érdekében a méretcsoportokba eső fatömeget csupán vég- és előhasználatok szerinti csoportosításban kell elvégezni. Az összevonás történhetik erdészeti, esetleg erdészkerület mélységben. Tekintettel

azonban arra, hogy cser esetében a törzsrészből tűzifába eső darabok mennyiségét az állomány minősége szerint kell meghatározni, az összevonás során erre tekintettel kell lenni; így egy erdőszeten belül 2–3 db feldolgozási munkalap is szükséges lehet.

Az erdőrésztlet famagassági és törzsrészmagassági adatainak, valamint az egyes  $d_{1,3}$  vastagsági fokba eső fatömegek figyelembevételével meg kell állapítani az összevont erdőrésztletek súlyozott törzshányadait. Ezekkel kell elvégezni ezután a 3. sz. munkalapon (*Dérföldi*, 1964. p. 240) az I. táblázat alapján a bruttó törzsrész fatömegének számítását.

Az ágból termelhető méretrészesanyag mennyiség meghatározása a tölgyvel azonos módon történik, ha azt tételes becsléssel vettük fel. Alkalmazhatók a tölgyre kidolgozott „ágból előállítható szerfa alapanyag tervezési mutatószámai” elnevezésű táblázatok (*Dérföldi*, 1963. p. 47–48), ha a termelésre kerülő állomány törzshányada 0,5–0,7 között van, azzal a módosítással, hogy az abban közölt adatok 8%-kal csökkentendők.

Az egyes méretrészesanyagokba eső fatömeg kiszámítása ezután a 3. sz. munkalap a–g sorainak megfelelően történik.

A választékok tervezését a méretrészesanyagok szerint számított nettó fatömegekből mint alapanyagból ugyanolyan szempontok szerint kell elvégezni, mint a tölgy és bükk esetében. Nem lehet vitás, hogy minden tervezéskor értéktermelésre kell törekedni, mert ezt követeli az erdőgazdaság pénzügyi érdeke; de feltétlenül össze kell hangolni a népgazdasági kívánalmakkal. Az átfedő méretű választékok esetén pedig a tervező feladata közgazdasági megfontolások alapján eldönteni a termelendő választékokat.

A tervezést az áttekinthetőség érdekében a 4. sz. munkalapon végezzük (*Dérföldi*, 1964. p. 244).

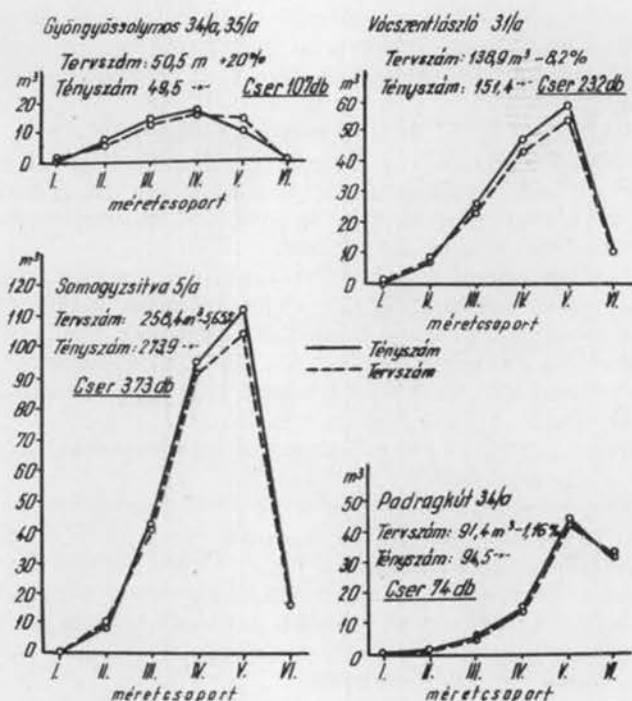
Ismételten hangsúlyozni kívánjuk, hogy a 3. és 6. táblázatokban közölt mutatók csak irányszámok, azok módosítása a helyi adottságoknak vagy szükségleteknek megfelelően a tervező feladata.

## 7. ELLENŐRZŐ SZÁMÍTÁSOK

A cserre kidolgozott táblázatokat — ahogyan ezt elvégeztük a kocsánytalan tölgy és bükk hasonló vizsgálataiban — kísérleti becslésekkel is ellenőriztük. A kapott eredményeket a 6. ábrán szemléltetjük.

Megállapítható, hogy az esetek nagy részében elfogadható hibahatáron belül tervezhetünk. Az összes iparifa terv- és tényszámok között csupán egy esetben volt 10%-nál nagyobb eltérés. Méretrészesanyagokon belül jobban megközelíthetjük a valóságos állapotot, mintha csak szembecslésekre lennénk utalva. Jelenléteknél nagyobb eltérés általában az I. méretrészesanyagban mutatkozik. Ez azonban abszolút számokban az összes törzsrész fatömegéhez viszonyítva legtöbb esetben nem nagy súlytal szerepel.

Végül még néhány reflexió a méretrészesanyag vágásbecslés és iparifatervezéssel kapcsolatban. Ez a módszer sem oldja meg teljes egészében a problémát. Egy eljárás a néhány közül, amely választéktervezésre is alkalmas. Jelenlegi ismereteink szerint azonban ez a módszer adja a helyi viszonyokat legjobban tükröző tervezési bázist, mert egy erdőrésztletben vagy összevonások esetében



6. ábra. Az ellenőrző számítások eredményének grafikus ábrázolása

kerületben, vagy erdészetben a termelésre kerülő faegyedek különböző méretcsoportjaiba eső fatömeg a törzsszám eloszlásnak megfelelően határozható meg. Így megteremtettük az elsődleges választékolás objektív alapjait. Maga a választéktervezés — ismerve a rendelkezésre álló alapanyag méreti és minőségi mennyiségét — értékalkulációs feladat és közgazdasági kérdés.

## Irodalom

- Dérföldi A. (1959 a): A hazai apadékvizsgálatok eddigi eredményei. 1. közlemény. Erdészeti Kutatások 6. évf. 1—2. sz. Budapest.
- Dérföldi A. (1959 b): Hazai apadékvizsgálatok eddigi eredményei. 2. közlemény. Erdészeti Kutatások 6. évf. 3. sz. Budapest.
- Dérföldi A. (1963): Méretcsoportos szerfabecslés és választéktervezés vizsgálata. 1. közlemény. Erdészeti Kutatások 59. évf. 3. sz. Budapest.
- Dérföldi A. (1964): Méretcsoportos szerfabecslés és választéktervezés vizsgálata. 2. közlemény. Erdészeti Kutatások 60. évf. 1—3. sz. Budapest.
- Mester J. (1955): Apadékvizsgálatok. Időszaki jelentés. ERTI kézirat, Budapest.
- Érkezett: 1966. XI. 15.

### ТАКСАЦИЯ ЛЕСОСЕК И ПЛАНИРОВАНИЕ СОРТИМЕНТОВ ПО РАЗМЕРНЫМ ГРУППАМ ДУБА АВСТРИЙСКОГО

Таблица долевой древесины по размерным группам для дуба австрийского после дуба и бука является третьей по порядку таблицей этого рода (см. табл. 1). В работе даются и плановые показатели для шести размерных групп по толщине, отчасти для удельного веса дров в стволовой части (табл. 3), для распределения сортиментов (табл. 6, рис. 4). Автор подчеркивает, что самой важной задачей является определение по размерным группам массы древесины, пригодной для деловой древесины, в то время как планирование сортиментов является задачей калькуляции стоимости и экономическим вопросом.

### HIEBSSCHÄTZUNG UND SORTENPLANUNG NACH ABMESSUNGSGRUPPEN BEI DER ZERREICHE

Die Nutzholztabelle nach Abmessungsgruppen für die Zerreiche ist in der Reihenfolge nach der Eiche und Buche die dritte Tabelle dieser Art (s. Tabelle 1). Die Studie gibt für 6 Stärkegruppen Planungskennziffern einerseits für den Brennholzanteil des Stammteils (Tabelle 3) sowie für die Sortenverteilung (Tabelle 6, Abb. 4). Es wird betont, dass die wichtigste Aufgabe die Bestimmung je Abmessungsgruppen der für Nutzholz geeigneten netto Holzmasse ist. Die Sortenplanung ist aber — in der Kenntnis der Menge, Abmessungen und Qualität des zur Verfügung stehenden Rohholzes — eine Aufgabe der Wertkalkulation und eine ökonomische Frage.

# A MOTORFŰRÉSSZEL VÉGZETT DÖNTÉS ÉS DARABOLÁS MŰSZAKILAG MEGALAPOZOTT TELJESÍTMÉNYÉNEK VIZSGÁLATA

DR. SZÁSZ TIBOR—OTT JÁNOS—KUTHY TIMÓT

Budakeszi—Mátrafüred—Nagyatád

A Minisztertanács a normakészítés fejlesztésének megoldását az ágazati kutatóintézetek feladatává tette. Ennek az utasításnak alapján született kollégiumi határozat értelmében került az ERTI tématervébe a fakitermelési és a közelítési munkák teljesítményvizsgálata. A feladatkör megoldásához szükséges előfeltételeket az OEF 1964-ben teremtette meg. Azóta a fakitermelés és a közelítés különféle gépekkel és eszközökkel végzett munkaműveleteinek részletes elemzését az intézet Erdőhasználati Osztálya keretében szervezett teljesítményvizsgáló csoport Budakeszin, Mátrafüreden és Nagyatádon végzi. A mátrafüredi részleg a tájjellegnek megfelelően elsősorban a hegyvidéki, míg a nagyatádi részleg főleg a sík- és dombvidéki feladatok megoldásán dolgozik.

Az erdőhasználati munkák teljesítményvizsgálatának kutatóintézeti feladatkörébe helyezése törvényszerűen jelentkezik. Több országban, így a Szovjetunióban, Jugoszláviában, Csehszlovákiában, Lengyelországban, Romániában, a Német Demokratikus Köztársaságban és a Német Szövetségi Köztársaságban szintén kutatóintézeti feladat. Ennek oka abban keresendő, hogy a fahasználati munkákat befolyásoló tényezők nagy száma és az ugyanarra a műveletre kialakult sokféle végrehajtási mód miatt csak szisztematikusan felépített, lefolytatott és a matematikai-statisztikai módszereket igénybe vevő értékelésre alapozott kísérletekkel dönthető el, hogy mely befolyásoló tényezők emelkednek vonatkozósi alap rangra, és hogy mely technológiai változatok a legmegfelelőbbek.

Hazánkban az erdőgazdasági normatáblázatok bevezetése az 1950-es évektől indult meg. A normatáblázatok szerepe kezdetben mind a fizikai munkások, mind az őket irányító műszakiak szemében általában bérmegállapításra zsugorodott össze. Újabban azonban mindinkább áttolódik a tervezés és szervezés területére.

A műszakilag megalapozott teljesítmény- és idősükségleti táblázatokkal szemben támasztott követelményeket a 22/1961. (VI. 9.) Korm. számú rendelet egyértelműen rögzítette: az adatoknak jól szervezett, technikailag, technológiailag előkészített munkára és az adott munkakör ellátására szakmailag (szellemileg, fizikailag) alkalmas és a szükséges gyakorlottsággal rendelkező dolgozók tevékenységére kell épülnie.

A teljesítményvizsgáló csoport eddig 25 különböző fahasználati műveleti technológiára dolgozta ki az idősükségleti és teljesítménytáblázatokat. Ebben a tanulmányban csak a Stihl Contrával végzett döntési és darabolási munkával foglalkozunk. Ezúttal azonban nem a kész táblázatok közlésére fektetjük a súlyt, hiszen azok a gyakorlatban már úgy is ismertek, hanem bepillantást kívánunk adni a tudományosan megalapozott normázás módszereibe és azokba



a törvényszerűségekbe, amelyek az adatok értékelésekor ismertté váltak. Tár-  
gyalási alapként azért választottuk a döntést és a darabolást, mert egyrészt a  
fűrész munkája a fakitermelés műveletei közül az összetevékenység legnagyobb  
hányadát alkotja, másrészt az adatrögzítés, a feldolgozás és az értékelés a fűrész-  
munkában veti fel leggazdagabban a problémákat.

Az időtanulmányokat a Mátrai, a Cserháti, a Délsomogyi, a Duna-ártéri, a  
Szombathelyi ÁEG-ok 11 erdészetének 33 erdőrészletében összesen 7288 m<sup>3</sup>,  
22 748 db fa döntése és darabolása során folytattuk le. A különböző átlag-  
átmérőjű állományokban levő különböző mellmagassági átmérőjű fák m<sup>3</sup> meg-  
oszlásának meghatározása érdekében 8 erdőgazdaságban 235 000 m<sup>3</sup> fa vágás-  
becslési adatait gyűjtöttük össze.

A méréseket — a befolyásoló tényezők hatásának reális megállapítása céljá-  
ból — az OEF utasítására két függetlenített kísérleti munkacsoport munkájára  
alapozva végeztük. Egyik munkacsoportot az északi hegyvidéki erdőgazdaságok  
közül a Zemplénhegységi, a Keletbükki, a Nyugatbükki, a Mátrai és a Börz-  
sönyi ÁEG-ok, másikat a dunántúli sík és dombvidéki erdőgazdaságok közül  
a Duna-ártéri, a Délsomogyi, a Keszthelyi és a Szombathelyi ÁEG-ok munká-  
saiból szerveztük. Egy-egy munkacsoport 6 főből állt és 3—3 fő szakmunkással,  
illetve képesített motorfűrészkezelővel rendelkezett.

A munkacsoport tagjait nagy körültekintéssel, az erdőgazdasági szakmunkás-  
képző iskola igazgatójával és a helyi erdőgazdasági vezetőkkel történt előzetes  
megbeszélés alapján választottuk ki, hogy a megfigyelt dolgozók kielégítsék a  
már idézett 22/1961. Korm. sz. rendeletben meghatározott feltételeket.

Azáltal, hogy ugyanazokat a dolgozókat foglalkoztattuk a különböző évsza-  
kokban, a különböző terep- és állományviszonyok között, lehetővé vált a befo-  
lyásoló tényezők hatásának kiszűrése, mert az embertényezőt — a napok kö-  
zötti és a napon belüli diszpozíció változástól eltekintve — kiiktattuk. A kér-  
déses dolgozók megfigyelése másfél éven keresztül tartott, tehát a felvételekkel  
járó befolyásoló hatásokat ezáltal sikerült kiküszöbölnünk. Mivel a bérezés —  
a felvételek idején — érvényes normatáblázatok alapján történt, a megszokott  
üzemi tempóban nem volt módosulás. Mind a mátrai, mind a nagyatádi kísér-  
leti állomáson működő csoport tevékenységét egy-egy kutató irányította. A fel-  
vételeket mindkét állomáson 12 főnyi kisegítő csoport végezte. Ebből 4 fő  
erdésztechnikus, 4 fő gyakornok, 4 fő érettségizett, szakképzés nélküli dol-  
gozó volt.

Az időfelvételeket műveletelemek, illetve műveletszakaszok szerinti bontás-  
ban készítettük. Ezzel az volt a célunk, hogy a befolyásoló tényezők hatását, a  
fő- és mellékidőkre elkülönítetten, megismerjük. A munka ilyen mélyreható  
elemzése lehetővé teszi, hogy típuscsere esetében az új gépre viszonylag gyors-  
san felépíthessük az új normatáblázatot.

Az időelemzést munkanap felvétellel kapcsoltuk. Ennek révén egyrészt ada-  
tokat kaptunk a normaidőbe beszámítható idők nagyságrendjére, másrészt figyelem  
vettük a napon belüli termelékenységingadozást is.

Annak ellenére, hogy a két megfigyelt munkacsoport üzemszerű tevékenységet  
folytatott, a fő- és mellékidőket faegyedenként rögzítettük. Az elemzésnek fa-  
egyedekre vetítése révén a matematikai-statisztikai értékeléshez viszonylag  
rövid idő alatt megfelelő mennyiségű adathalmaz birtokába juthattunk. A fa-  
egyedenkénti mérés elősegítette a különböző jellemzőjű fákra fordított időknél

a befolyásoló tényezők függvényében történő reális meghatározását. Ugyanakkor felvetette azt a problémát, hogy vajon az adott átlagátmérőjű állomány különböző műveleteihez azonos időszükséglet kell-e, mint az ugyanolyan átmérőjű faegyedekhez? Ennek a problémának a megoldása során eljutottunk a *munkaátmérő* fogalmához. A munkaátmérő annak a fának a mellmagassági átmérője, amelyre akkora munkaidőt fordítunk, mint amekkorát az adott állomány átlagfája igényel. A normatáblázatok gyakorlatias alkalmazása érdekében — a munkaátmérővel való számítás kiküszöbölése céljából — a vágásra kerülő állományok átlagos — átmérő szerinti — megoszlását országosan felmértük és köbméter súlyozással a különböző átmérőjű fákra fordított időt bevitük a táblázatba. A távlati elképzelés az, hogy ha elkészülnek az iparifatervezési táblázatok a különböző átmérőmegoszlású állományokra, mi is fel dolgozzuk majd a műszaki normatáblázatokat ezekre a leggyakrabban előforduló átmérőmegoszlás-típusokra is.

A darabolást két változatban elemeztük. Tő mellett és rakodón. Tanulmányunkban azonban csak a tő melletti darabolással foglalkozunk.

A közvetlen termelésből szükségszerűen kieső időket és az előkészítésre, valamint a befejezésre fordított munkaidőt műszakonként rögzítettük és értékeltük. Ez alól kivétel a pihenőidő, amely a normatáblázatok felépítésekor minden ágazatban egyik legnagyobb problémaként jelentkezik (*Csőre—Szász, 1955*). A szubjektivitás kikapcsolása érdekében figyelmen kívül hagytuk a ténylegesen mért pihenőidőket. Helyette a munka nehézségi fokától függő, fiziológiailag szükséges pihenőidők meghatározását, mint objektív alapot fogadtuk el.

#### AZ ADATOK GYŰJTÉSÉNEK ÉS RENDSZEREZÉSÉNEK MÓDSZERE

Adatgyűjtő munkánk tényleges megkezdését jelentős előkészítő tevékenység előzte meg. Legelső tennivalónk volt a feladat elvégzésének térbeli és időbeni ütemezése. Ennek során megállapítottuk a befolyásoló tényezők — megfelelő biztonság céljából szűk határértékekkel kialakított — kategóriáit; pontosan definiáltuk és elhatároltuk a mérendő műveletelemeket, illetve műveletszakszokat; kidolgoztuk az adatgyűjtés és értékelés rendszerét; betanítottuk az adatgyűjtést végző dolgozókat.

A tanulmányunk tárgyát alkotó két motorfűrészés művelet során figyelembe vett befolyásoló tényezőket és az azokból alkotott kategóriákat az alábbiakban ismertetjük:

1. Mellmagassági átmérő: 6–16 cm-ig 2 cm-es, 20–32 cm-ig 4 cm-es, 38 cm-től 6 cm-es ugrásokkal.
2. Famagasság: 5–10 m-ig 1 m-es, 12–20 m-ig 2 m-es, 23 m-től 3 m-es ugrásokkal.
3. Fanem: állományt alkotó, a) durva kérgű kemény lombos; b) sima kérgű kemény lombos; c) lágy lombos; d) fenyő fafajok.
4. Terpeszségi viszonyszám: 1,00-tól 0,20-as ugrásokkal.
5. Koronahányad: 0,25; 0,50; 0,75.
6. Vágásmód: a) tarvágás; b) szálalás és gyérítés.
7. Hektáronkénti fatömeg: 50 m<sup>3</sup> alatt, 51–100 m<sup>3</sup> között, 101 m<sup>3</sup>-től.
8. Lejtők: 0–15°, 16–25°, 26–30°, 31–35°, 36–40°, 41°-tól.
9. Talajminőség: a) erdei talaj; b) hordalék, kőzúzalék; c) szikla, kőkibúvás.
10. Aljnövényzet: a) 0–30 cm-es; b) 40–70 cm-es; c) 80–130 cm-es ritka; d) 80–130 cm-es sűrű vagy 130 cm feletti bármilyen; e) tüskés, sűrű bozót.

11. Hőmérséklet: a) enyhe:  $-10^{\circ}$  és  $+20^{\circ}$  közötti; b) hideg:  $-10^{\circ}$  alatti; c) meleg:  $+20^{\circ}$  feletti napi átlag.
12. Hóviszonyok: 0–10 cm-es; 11–30 cm-es; 30 cm feletti hómagasságok.
13. Technológia: 1 fővel; 2 fővel végzett munka.

Az időelemzést az alábbi bontásban végeztük:

A) Döntés:

a) Főidők:

1. dőlési irány megállapítására,
2. terpeszek szükség szerinti eltávolítására,
3. hajkolásra, döntőfűrészelésre,
4. dőlésirányításra fordított idők.  
(Tanulmányunkban a döntést megelőzően esetleg előforduló tőkérgezési és környezettisztítási munkákkal nem foglalkozunk.)

b) Mellékidő: A következő fához átállásra fordított idők.

c) A közvetlen termelő munkából szükségszerűen kieső idők:

1. előkészületi és befejező munkákra,
2. a tábor és munkahely közötti út megtételére,
3. üzemanyag- és kenőolaj-feltöltésre,
4. láncélesítésre,
5. a fűrész kisebb hibáinak munkaközi javítására,
6. fűrészkarbantartásra,
7. a fennakadt fák levételére,
8. a munkavégrehajtásra vonatkozó eligazításokra,
9. a munkaszervezetből adódó várakozásra,
10. a személyi szükségletekre,
11. tűzrakásra,
12. pihenésre fordított idők.

B) Darabolás.

a) Főidők:

1. munkát akadályozó tényezők elhárítására,
2. a korona darabolására,
3. a törzs darabolására,
4. a törzs oldalágainak levágására,
5. a göcsök lefűrészelésére,
6. a szakáll és terpeszek levágására,
7. köves terepen, kiegészítő alkalmazásakor, a fa emelésére, alátartásra fordított idők.

b) Mellékidők és c) a közvetlen termelőmunkából szükségszerűen kieső idők megegyeznek a döntésnél tárgyaltakkal.

Munkánk végrehajtása során kijelöltük azokat az erdőrészeteket, amelyeket alkalmasnak találtunk az időtanulmányok készítésére.

A kijelölt erdőrészeteket a kitermelésre kerülő faegyedek darabszámának, a kitermelendő fatömegnek, az erdőrészet területének és a befolyásoló tényezők előfordulásában esetlegesen mutatkozó eltéréseknek figyelembevételével parcellákra osztottuk. Az egyes parcellákat a további tevékenységeink során munkánk tárgyának önálló egységeiként tekintettük.

Valamennyi parcellában 1-től kezdődő sorszámossal, maradandó jellel láttuk el a kitermelésre kerülő faegyedeket. Ezzel egy időben állományfelvételi lapon rögzítettük a befolyásoló tényezők közül azokat, amelyek a kitermelési munka megindítása előtt megállapíthatóak voltak.

A fakitermelési munka minden műveletelemének, illetve műveletszakaszának időtartamát 1/100-ad perces pontossággal, minden egyes munkára külön-külön mértük. Az időadatokat időfelvételi lapokon rögzítettük. Azokban az esetekben, amikor a munkavégzés egyúttal helyváltoztatást is jelentett, a mért idők mellett a távolságot is feljegyeztük.

Az egyes ledöntött fákból kikerülő választékokat és az állományfelvétel során az álló fán meg nem állapítható befolyásoló tényezőket külön, ún. „választékfelvételi lapok”-on rögzítettük. A választékfelvételi lap leglényegesebb adata a fából kikerülő választékok megnevezése, hossza, fejtátmérője és középtátmérője, aszerinti megoszlásban gyűjtve, hogy egyrészt az illető választék a törzsrészből vagy a koronarészből került-e ki, másrészt, hogy a kikerült választék milyen hosszúsági csoportba tartozik.

Alkalmazott hosszúsági csoportjaink a következők voltak: 1,20 m-ig, 1,30—1,90 m-ig, 2,00—3,50 m-ig, 3,60—5,00 m-ig, 5,10 m-es és hosszabb.

Ezeknek a csoportoknak a kialakítása az előkísérletek értékelése alapján történt. Igazolódott ugyanis az a feltevésünk, hogy az átmérő mellett elsősorban a választék hossza és nem a választék fajtája határozza meg a darabolás időszükségletét. A választékfelvételi lapokra utólagos számítás eredményeként vezettük fel a kéreglevonás figyelembevételével külön minden egyes választék vágásfelületét és köbtartalmát.

Azokat a befolyásoló tényezőket, amelyek műszakonként vagy műszakon belül is változnak (mint pl. időjárás, a motorfűrészek műszaki állapota stb.), az eseménynaplóban rögzítettük.

Az adatgyűjtő munka befejezése után került sor a begyűjtött adatoknak az értékelő munka elvégzése érdekében történt rendszerezésére.

Az átlagszámítás érdekében, a faegyedekre és az 1 m<sup>3</sup>-re számított időket — a főidő értékelő lapokról — gyűjtő lapokra vezettük fel. Adott műveleten belül természetesen csak azoknak a fáknak az adatait vontuk össze közös gyűjtő lapokra, amelyeknél azonos befolyásoló tényezők érvényesülnek. A mellékidőként kezelt átállási időket és a hozzájuk tartozó távolságokat ugyancsak faegyedenként gyűjtöttük ki.

A szükségzerűen kieső idők értékelése faegyedekre vonatkoztatva természetesen nem volt lehetséges. Ezért ezeket az időket műszakonként gépi, kézi és egyéb idők-bontásban, s ezen belül konkrét tárgyuk alapján közvetlenül az időfelvételi lapokról gyűjtöttük ki.

## AZ IDŐSZÜKSÉGLET VÁLTOZÁSÁNAK TÖRVÉNYSZERŰSÉGEI A BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK FÜGGVÉNYÉBEN

### 1. Főidők

A műveletek végrehajtásának időszükséglete a befolyásoló tényezőktől függ, közöttük sztohasztikus összefüggés van. Az értékelés során a sztohasztikus kapcsolatokat analitikus függvényekkel vagy a várható értékek arányaival kívántuk kifejezni annak érdekében, hogy egyrészt mind az elméleti, mind a gyakorlati követelményeket kielégítő vonatkozási alapokat kiválaszthassuk, másrészt azok függvényében a műveletek időszükségletének valószínű helyes értékét meghatározthassuk.

A leghelyesebb megoldás az összes felvett befolyásoló tényezőt figyelembevevő többváltozós regressziós egyenlet felállítására lett volna (Häberle, 1961; Hilf, 1963). Ennek az lett volna az előnye, hogy a tényezők egymásrahatását is híven kifejezi. Az összefüggések jó része azonban közelítőleg sem lineáris, és így ez a megoldás olyan nagy matematikai apparátust, számológépkapacitást igényelt volna, amely távolról sem állt rendelkezésünkre. Így parciálisan, két — illetve a tényezők feltételezett egymásrahatása esetében — háromváltozós függvényként vizsgáltuk az összefüggéseket (Abonyi, 1964). Vizsgálati módszereinkbe áthatotta az a törekvés, hogy az elméleti megfontolásokon túl, figyelembe vegyük az eredmények gyakorlati alkalmazásának jelenlegi lehetőségeit, szintjét. Nagy súlyt helyeztünk arra is, hogy a rendelkezésre álló feldolgozó munkaerő- és gépkapacitással gyorsan és gazdaságosan szolgáltatassuk az adatokat. Ezek figyelembevételével — az előkísérletek alkalmával szerzett tapasztalatok alapján — már a felvételeket megelőzően állapítottuk meg a fentebb ismertetett és az értékelés módját alapvetően befolyásoló tényezőkategóriákat. A számos kategóriával rendelkező, folytonosnak tekinthető változók esetében kiszámoltuk az összefüggés természetét jól reprezentáló, legjobban illeszkedő regressziós függvényt. A csak néhány kategóriában felvett vagy számszerűen nem kifejezhető diszkrét változókra az egyes adatok számtani középértékeit, vagy — a tényezők egymásra hatása esetében — az egyik változóra már meghatározott függvényeket hasonlítottuk össze.

Mind a döntés, mind a darabolás műveletében a legnagyobb súlyú tényezőnek a fa mellmagassági átmérőjét tételeztük fel. A mellmagassági átmérő egyrészt közvetlen hat a vágásteljesítményre, másrészt — mint a fa méretét döntően meghatározó mutató — az 1 m<sup>3</sup> vastagfára vonatkozó időszükségletet közvetve is nagymértékben befolyásolja. Mindkét művelet esetében a gyűjtőlapokból kiválasztottuk a legtöbb időadatot tartalmazó olyan átmérő sort, amelyben a többi befolyásoló tényező azonosnak tekinthető. Az időadatok átmérő-kategóriákra számított középértékeit felhordtuk grafikonra, és ebből megállapítottuk, hogy milyen az összefüggés tendenciája, tehát mely ismert, gyakorlatilag használható analitikus függvények vehetők számításba a kapcsolat kifejezésére. A szóba jöhető regressziós vonalak paramétereit a legkisebb négyzetek elve alapján meghatározott normálegyenletek segítségével számítottuk ki (Theiss, 1958). Meghatároztuk a regressziós vonal körüli szórás mutatóját, a regressziós becslés standard hibáját (*Sy*), illetve ennek az egész adathalmaz átlagához viszonyított értékét, a relatív hibát (*Hr*). A különböző függvények relatív hibájának összehasonlítása módot nyújtott az adatsokasághoz legjobban illeszkedő, a törvényszerűséget leginkább kifejező regressziós vonal kiválasztására. A standard hiba ismeretében ellenőriztük, hogy a számítás alapját képező időadatok száma  $p=5\%$ -os valószínűségi szinten és a szignifikáns különbség  $\pm 10\%$ -os határértéke mellett elegendő-e (Sváb, 1961).

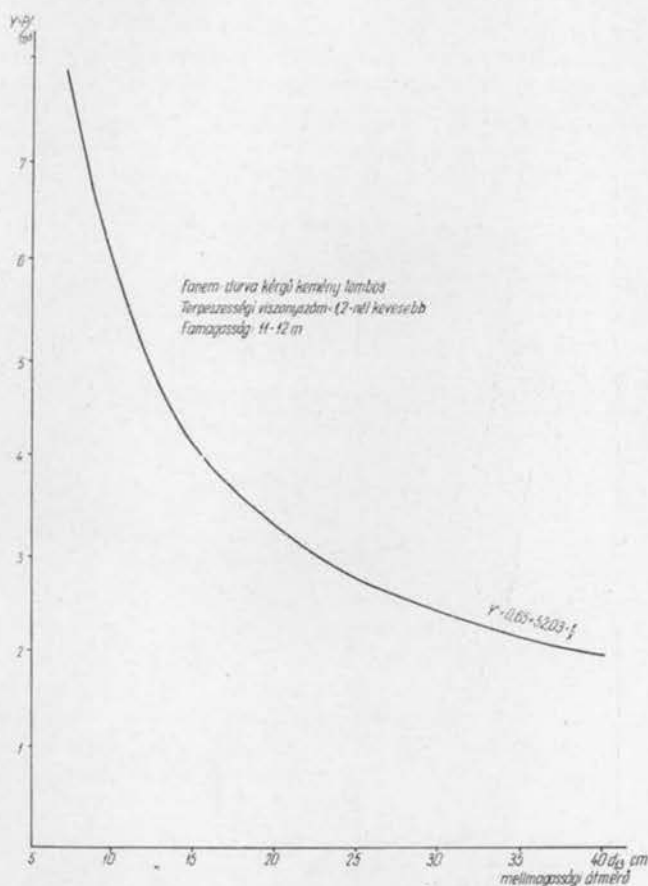
A döntés műveletében a perc/vastagfa-m<sup>3</sup> és az átmérő kapcsolatát egyeseknek megfelelő  $y' = a + bx$  függvénnyel, exponenciális görbének megfelelő  $y' = ab^x$  függvénnyel, és elsőfokú hiperbolának megfelelő  $y' = a + \frac{1}{x}$  függvénnyel közelítettük meg, ahol  $y'$  = a keresett döntési főidőszükséglet,  $x$  = bármely mellmagassági átmérőérték,  $a$  és  $b$  pedig az adathalmazból a normálegyenletek segítségével számított paraméterek. Az egyes görbetípusokra az alábbi relatív

hibákat kaptuk: Egyenesre:  $Hr = 52,5\%$ ; exponenciális függvényre:  $Hr = 52,0\%$ ; elsőfokú hiperbolára:  $Hr = 50,1\%$ . A törvényszerűséget tehát az elsőfokú hiperbola fejezi ki legjobban. (1. ábra.) Itt a minimálisan elegendő adatszám:

$$n' = \frac{t_p^2 \cdot Hr\%}{d\%^2} = 103,$$

ahol a  $t_p\%$  = a Student-próba kritikus értékével,  $d\%$  = a különbség megkívánt határértékével.

A darabolás műveletében minden hosszkatégoriában — a grafikonok alapján — másodfokú hiperbolának megfelelő  $y' = a + b \frac{1}{x} + c \frac{1}{x^2}$  függvénnyel helyettesítettük a sztohasztikus kapcsolatot (2. ábra).

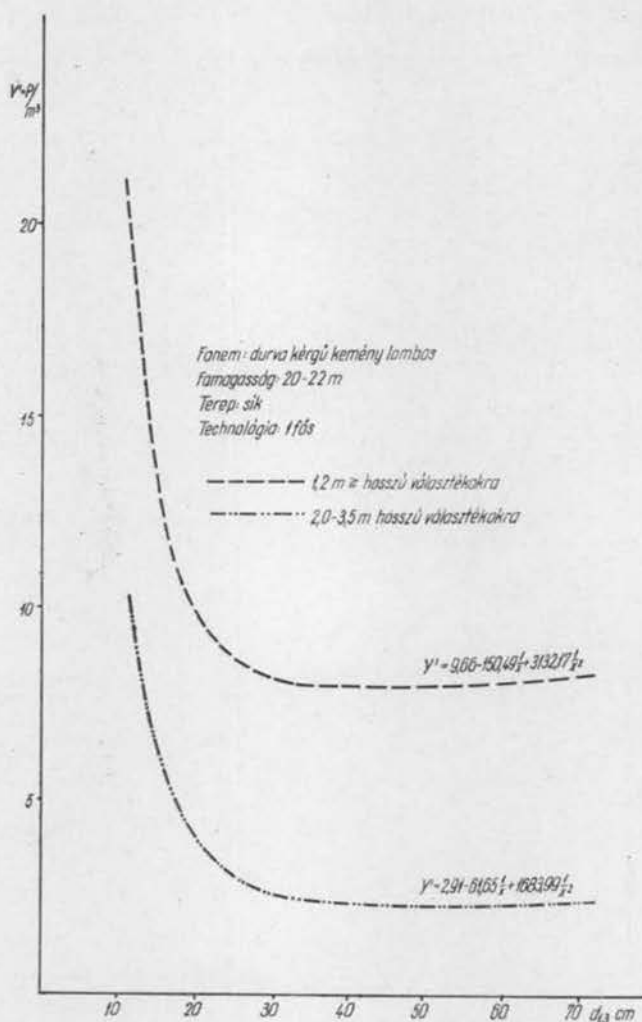


1. ábra. A döntési fődő változása a mellmagassági átmérő függvényében

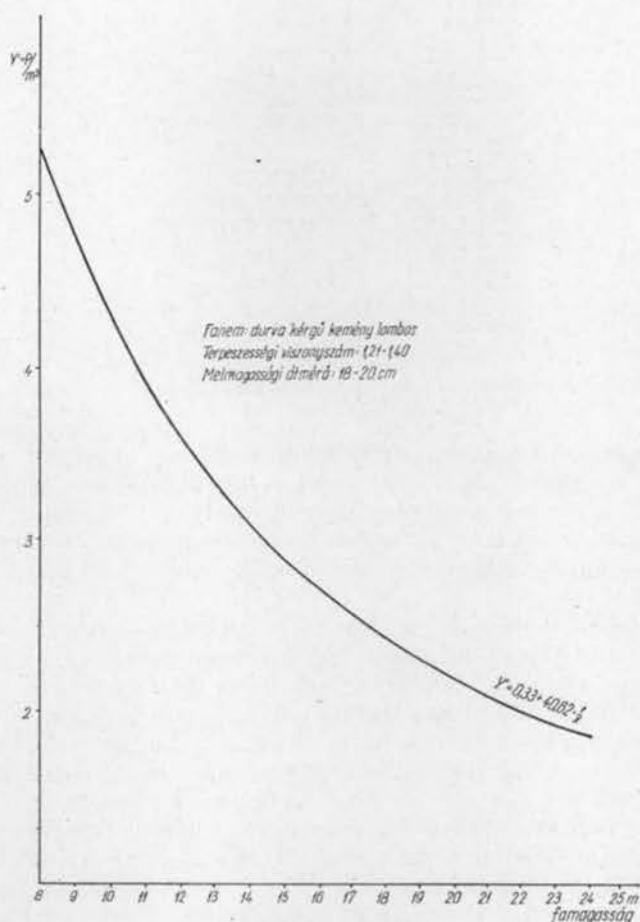
A relatív hiba és a szükséges adatszám:

az 1,2 m  $\cong$  választékhosszakra  $Hr=49\%$ ;  $n'=96$ ,  
 az 1,3–2,0 m választékhosszakra  $Hr=52,9\%$ ;  $n'=112$ ,  
 a 2,1 m feletti választékhosszakra  $Hr=59,9\%$ ;  $n'=144$ .

A famagasság, mint tényező a döntésre csak közvetett, a darabolásra azonban közvetlen hatással is van. A famagasságnak az idősükségletre gyakorolt befolyása nem független a mellmagassági átmértől, így ezt csak háromváltozós függvény formájában vizsgálhattuk. A gyűjtőlapokon felvett mellmagassági átmérő kategóriákra külön állapítottuk meg az idősükséglet változást a fa-



2. ábra. A darabolási hiba változása a mellmagassági átmérő függvényében



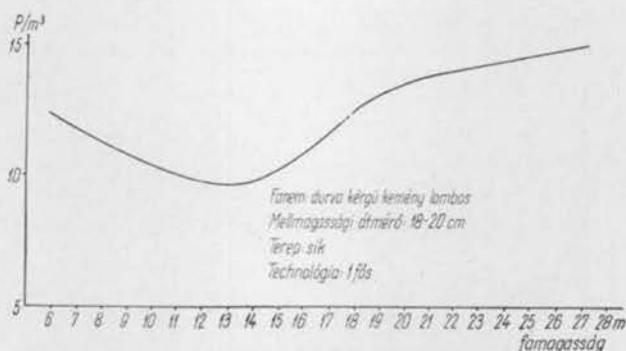
3. ábra. A döntési fődő változása a famagasság függvényében

magasság függvényében, majd — a mellmagassági átmérőt, mint független változót feltüntető koordinátáskban — az egész rendszert felhordtuk, és grafikusán kiegyenlítettük.

A döntésben a famagasság és időszükséglet kapcsolatát minden átmérőre egy elsőfokú hiperbola hűen kifejezi (a relatív hiba itt is pl. a 14 cm átmérőnél  $Hr = 54\%$ ) (3. ábra). A mellmagassági átmérő függvényében valamennyi famagasság kategóriára megszerkesztett görbesereg a famagasság növekedésével minden átmérő szelvényben állandóan csökkenő tendenciát mutat, és az átmérő növekedésével szabályosan összetartó.

A darabolás műveletében a famagasság és az időszükséglet összefüggése csak magasabb rendű függvénnyel helyettesíthető (4. ábra). Itt a vázolt szempontok alapján megelégedtünk grafikus kiegyenlítéssel. Az egyes famagasságokra a mellmagassági átmérő függvényében felhordott görbék tendenciája tehát nem





4. ábra. A darabolási főidő változása a famaasság függvényében

szabályos, kereszttezhetik egymást. Érdekes, hogy egy határon túl a magasság növekedésével növekszik az idősükséglet is, amely annak a következménye, hogy a koronában történő darabolás idősükségleti aránya megnő azonos koronahányadú fák esetében is. A hosszabb választékok darabolásakor a famaasságnak már minimális hatása van, mivel azok általában a törzsrészből nyerhetők.

Amint azt előbb kifejtettük, egy bizonyos átmérőjű és famaasságú faegyed  $1 \text{ m}^3$ -ére vetített döntési és darabolási idősükséglet nem azonos az ugyanolyan átlagátmérőjű és átlagmagasságú vágásra jelölt állomány perc/ $\text{m}^3$  értékével. Befolyásolja tehát az idősükségletet az állományban jelenlevő különböző átmérőjű és magaasságú fák köbtartalom-eloszlása. Ez, illetve ennek sűrűség-függvénye azonban a gyakorlat jelenlegi szintjén vonatkozási alapként nem adható meg. Ezen úgy segítettünk, hogy az országban felvett nagyszámú becslési adatból minden átlagos állományátmérő kategóriára megszerkesztettük a különböző átmérőjű fák köbtartalmának átlagos %-os eloszlása sűrűség-függvényét és azokat grafikusán kiegyenlítettük. Megállapítottuk ugyanakkor a különböző mellmagassági átmérőjű és famaasságú állományokban a különböző átmérőjű faegyedek átlagos magaasságát is (Fekete Z. 1945). Az így nyert adatok birtokában súlyozással számítottuk a reális perc/ $\text{m}^3$  értékeket.

A különböző fafajoknak az idősükségletre gyakorolt hatását ugyancsak az átmérő függvényében vizsgáltuk. Minden vizsgálandó fafaj esetében több, nagy adatszámú átmérő sort választottunk ki úgy, hogy a többi befolyásoló tényező azonos volt. Ezután kiszámítottuk az átmérő sorok regressziós görbéit, majd az egyes átmérő értékeknél megállapítottuk a különböző fafajokra fordított idők %-os különbségét. Több átmérő kategória esetében Student-próbát végeztünk.

Az adatszám növelése érdekében a döntésben nem a perc/vastagfa- $\text{m}^3$ -t, hanem a perc/faegyed időadatot vontuk be az értékelésbe, mert így a közvetlenül nem ható különböző famaasság-kategóriákat összevonhattuk. Ez esetben az átmérő és az idősükséglet kapcsolatát másodfokú parabola szemlélteti, melynek egyenlete  $y' = a + bx + cx^2$ . A kapott  $Hr = 67\%$ . A vizsgált tölgy, cserbük és gyertyán fafajok között nem mutatkozott egyetlen átmérő kategóriában sem  $p = 5\%$ -os szinten szignifikáns eltérés, ezért a kemény lombos fákat a továbbiakban összevontuk. A lágylombos és fenyőfajok döntésének idősük-

ségele közel azonos, viszont a kemény lombosfa döntési idejéhez képest már  $p=1\%$ -os szinten is szignifikáns különbséget tapasztaltunk. A kétféle faem közötti %-os eltérés minden átmérőértéknél közel azonos. A darabolásban a perc/vastagfa- $m^3$  korábban ismertetett másodfokú hiperboláit hasonlítottuk össze, mivel itt a magasság a faegyedekre vetített időre is közvetlenül hat. Ezúttal ugyancsak összevontuk a kemény lombos, valamint a lágy lombos és fenyőfajokat. Az átmérő szintén nem befolyásolta a %-os különbségeket.

A többi befolyásoló tényező hatását lényegében a fafajokhoz hasonlóan vizsgáltuk mind a döntés, mind a darabolás műveletében. A különböző vágásmódok, illetve a ha-onkénti fatömeg nem adott következetes eltérést a döntési időszükségletben. A leírt technológia szerint ugyanis csak a fa húzásirányú — illetve attól csak kissé eltérő — döntése szerepel a normában, míg a fa fennakadását kieső időként adtuk az időszükséglethez. A döntésben a terpeszség a fa mellmagassági átmérőjétől függő konvex parabola szerint változó %-os különbséget okoz. A hatás csak egy bizonyos átmérő határon túl mutatkozik, mivel a nagy lörejeű és láncsebességű fűrész esetében nem érzékelhető a vékonyabb átmérőben fellelhető néhány cm-es különbség.

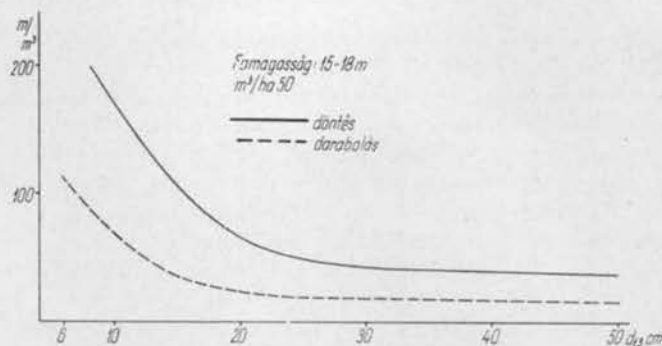
A darabolásban a korona vertikális mérete — a korona hányad — következetes, de 5%-os szinten nem szignifikáns különbséget adott. A terep lejtőkének felvett osztályai a döntési fődőben nem, a darabolásban ellenben — a fa méretétől független — eltérést okoztak, amelyek minden átmérő kategóriában csekély értékűek, de 5%-os szinten szignifikánsak voltak. A műveletet végrehajtó dolgozók száma a döntés időtartamában egyetlen faméret esetében sem okozott törvényszerű változást. A kisegítővel végzett darabolás azonban a mellmagassági átmérő függvényében lineárisan növekvő %-os különbséget ad, tehát a művelet időtartama csökken, a halmozott időszükséglet azonban így is emelkedik.

## 2. Mellékidők és kieső idők

A fák közötti átállás  $1 m^3$  kitermelt vastagfára jutó értékét — a befolyásoló tényezők hatásának egyértelmű meghatározása és az adatszám fokozása érdekében — a különböző állományviszonyok között mért átállási távolságokból és a különböző terepviszonyok között megállapított menetsebességekből számítottuk. Az összefüggéseket — az átállási idő kisebb súlyára való tekintettel — grafikus kiegyenlítés útján meghatározott függvényekkel fejeztük ki.

Az  $1 m^3$  vastagfára jutó átállási távolságot elsősorban a fák átlagos mérete határozza meg. Mind a mellmagassági átmérő, mind a famagasság hiperbolikus függvény szerint változtatja mindkét művelet időszükségletét (5. ábra). Jelentős tényező ezúttal a döntésben a területegységre eső kitermelt fatömeg is, amely a vágásmóddal van szoros korrelációban, de egyértelműbb, gyakorlatiasabb mutató annál. Természetesen csak nagy kategóriákat képezhettünk az értékelésbe bevont állományok viszonylag csekély száma miatt.

Az átállás haladási sebességének reciproka — a távolság egységre mért időszükséglet — a terep lejtőkének függvényében kb.  $10^\circ$ -ig változatlan, majd parabolikusan emelkedik. A hőmérséklet változása és az aljnövényzettel való borítottság értéke nem okozott szignifikáns különbséget. A kőgörgetes, sziklakibúvásos talaj azonban következetes, de kis értékű eltérést okozott a kőmentes talajon történő átállás időszükségletéhez képest.



5. ábra. Az 1 m<sup>3</sup>-re eső átállási távolság alakulása a mellmagassági átmérő függvényében

Mivel az átállási idő változásának összefüggéseit is faegyedekre vetítve határoztuk meg, a különböző mellmagassági átmérőjű fákból összetett állományokra való átszámítást a fődőkhöz hasonlóan ezúttal is el kellett végeznünk.

A motorfűrész munkaközi kiszolgálásának idejét, a láncelésítést, üzemanyag-töltést ugyancsak a mellmagassági átmérővel való kapcsolatában vizsgáltuk. Az 1 m<sup>3</sup> vastagfára vetített üzemanyag-töltési időszükséglet másodfokú hiperbola, a láncelésítés pedig másodfokú parabola szerint változik az átmérő függvényében. Ezeket grafikus kiegyenlítéssel szerkesztettük meg mind a kemény lombos, mind a lágy lombos és mind a fenyőfára.

A fennakadt fának a gyéritésekben és szájalásokban jelentkező levétele igen nagy szórású időadat halmazt szolgáltatott, mivel — a gyakorlatiasság érdekében — számos tényező (pl. az állománysűrűség, a termelési időszak, a korona horizontális mérete, a munkások szakismerete) hatását ki kellett hagynunk, jóllehet azok jelentősen hatnak a fennakadás gyakoriságára és a levétel idejére. Az időszükségleti adatok és a mellmagassági átmérő közötti összefüggést kiegyenlített grafikonnal állapítottuk meg. Az összefüggés határozottan hiperbolikus.

Röviden szólunk kell még a pihenő-, az előkészületi, a befejező, valamint az egyéb szükségszerű kieső idők megállapításáról.

Az egyes műveletekben szükséges pihenőidőket — amint arra a bevezetőben is utaltunk — nem a mért adatokból határoztuk meg, hanem, hogy a fiziológiai szempontokat is kielégítsék, számítottuk.

A fiziológiailag szükséges pihenő idő a munkára fordított energia mennyiségétől függ (Kanyó—Vilmon, 1963). Az Országos Munkaegészségügyi Intézet megállapítása szerint a fizikai munkás egészségi állapota és kondíciója megköveteli, hogy a 8 órás műszak átlag percére jutó energiavesztés ne haladja meg a 4 kcal-t. Ennek az alapelvnek a szem előtt tartásával, az egyes műveletekben veszített energia idő szerinti súlyozásával előbb meghatároztuk a munkában ténylegesen veszített, átlag percére jutó energiát, majd a

$$\text{pihenő idő \%} = \left( \frac{\text{tényleges percenkénti energiafogyasztás}}{4,0} - 1 \right) 100$$

egyenlet segítségével számítottuk a fiziológiailag szükséges pihenőidő százalékot.

Az átlag műszakra számított előkészületi, befejező és egyéb szükségszerű kieső időket ( $K$ ) műszakperc hányad alapján az alábbi egyenlet felhasználásával adagoltuk a fő-, a mellék-, és a pihenőidő összegéhez ( $T$ ).

$$\text{Teljes normaidő} = T \left( 1 + \frac{K}{M-K} \right),$$

ahol  $M$ , a teljes műszak ideje.

Az ismertetett, műszakilag megalapozott normakészítés módszerét értékelve, arra a megállapításra jutottunk, hogy a kísérleti munkacapatokra alapozott normázás — ha a csapatban dolgozók kiválasztása megfelelő körülményekkel történik — gyorsan és eredményesen célra vezet. Egyrészt lehetővé teszi a logikus kísérletsorok beállítását, másrészt, mivel a kísérleti csapatok üzemszerű munkában dolgoznak, mód nyílik azoknak a problémáknak a feltárására is, amelyeknek ismerete nélkülözhetetlen a normák kidolgozásához.

A begyűjtött adatok értékelésével kapcsolatban — úgy véljük — nem lehet kétséges a matematikai-statisztikai módszerek alkalmazásának jogosultsága. Ezek a módszerek azonban csak akkor vezetnek célra, ha a matematikai következtetéseket kellő szakmai megalapozottságú értékelés előzi meg.

#### Irodalom

- Abonyi I.* (1964): A korrelációszámítás alkalmazása az erdőgazdasági munkanormakészítés gyakorlatában. Az Erdő, Budapest, 13. 5:206—213.
- Csöre P.—Szász T.* (1955): A fakitermelési munkanormák és a dolgozók fizikai igénybevételének kapcsolata. Az Erdő, Budapest, 4. 11: 441—447.
- Fekete Z.* (1945): Fatermelési és faállomány szerkezeti vizsgálatok a hazai tölgyesekben. Sopron. Röttig-Romwalter Nyomda RT.
- Häberle, S.* (1961): Die repräsentative Ermittlung des Zeitbedarfs als Grundlage einer Herleitung von Vorgabzeiten für den Holzeinschlag. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden—Württemberg, Freiburg B. 12.
- Hilf, H. H.* (1963): Der Zeitbedarf im Holzeinschlag. Holz-Zentralblatt, Stuttgart, 74:1143—1145.
- Kanyó B.—Vilmon Gy.* (1963): A mező- és erdőgazdaság munkaegészségügye. Budapest, Medicina Kiadó.
- Sváb J.* (1961): Statisztikai módszerek mezőgazdasági kutatók számára. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.
- Theiss E.* szerk. (1958): Korrelációs és trendszámítás. Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.

Érkezett: 1966. XI. 15.

#### ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ПРИ ВАЛКЕ И РАСКРЯЖОВКЕ ЛЕСА С ПОМОЩЬЮ МОТОРНОЙ ПИЛЫ

Авторы посредством нормирования работ по валке и раскряжовке у пня, выполняемых моторной пилой Штиль-Контра, показывают метод исследования выработки при лесопользовании и полученные при этом закономерности. Опыты проводились опытным звеном, состоявшим из рабочих, избранных в соответствии с правительственным постановлением, в лесном участке, хорошо представляющем встречаемые по стране условия, при производственных условиях, в трудовых организациях, отвечающих различным факторам и хорошо руководимых. Данные основного и дополнительного времени операционных элементов

измерялись по отдельным деревьям с одновременной фиксацией влияющих факторов, затем выведенные средние потребности времени трансформированы на средние насаждения — при наличии средних данных по стране по распределению диаметров на высоте груди. Закономерности действия влияющих факторов были определены в зависимости от важности значения фактора и от данных возможностей с помощью применения регрессивных уравнений, а также составлены графики и проведены опыты по достоверности.

#### DIE PRÜFUNG DER TECHNISCH BEGRÜNDETEN LEISTUNG BEIM FÄLLEN UND EINSCHNEIDEN MIT DER MOTORSÄGE

Am Beispiel der Normzeitermittlung für Fällen und Einschneiden am Hiebsort mit der Motorsäge Stihl-Contra werden die Methode und die gefundenen wichtigeren Gesetzmässigkeiten der im Institut für Forstwissenschaften vorgenommenen Holznutzungsleistungsprüfungen besprochen. Die Untersuchungen erfolgten mit einer Versuchsrotte — deren Arbeiter unter Berücksichtigung der Verfügungen eines Regierungserlasses ausgewählt wurden — in Unterabteilungen, die die verschiedenen Gegebenheiten des Landes gut repräsentieren. Die Arbeit war betriebsmässig, die sorgfältig geleitete Arbeitsorganisation entsprach den verschiedenen Faktoren. Die Haupt- und Nebenwerte der Vorgangselemente wurden unter gleichzeitiger Feststellung der beeinflussenden Faktoren je Einzelbaum gemessen. Danach wurden die daraus hergeleiteten Mittelwerte des Zeitbedarfs — an Hand der ebenfalls erfassten Landesmittelwerte der Verteilung des Brusthöhendurchmessers — auf Bestandesmittelwerte transformiert. Die Gesetzmässigkeiten der Wirkung der beeinflussenden Faktoren wurden unter Berücksichtigung des Gewichts der einzelnen Faktoren und der gegebenen Möglichkeiten durch die Anpassung von Funktionen mit zwei Veränderlichen, durch die Konstruktion von Diagrammen und durch Signifikanzprüfungen bestimmt.

# FA HASZNÁLATI MUNKAHELYEK, SZERVEZETEK ÉS TECHNOLOGIÁK TIPIZÁLÁSA

DR. SZÁSZ TIBOR

Budakeszi

A munkák racionális szervezésével a termelékenység többelérfordítás és behurházsás nélkül növelhető, az önköltség csökkenthető. Ez a felismerés termelésünk minden ágazatában homloktérbe állította a munkák szervezésének kérdését. Az OEF is ilyen okok miatt bízta az ERTI-re a fahasználati munkák észszerű szervezése által hasznosítható tartalékok kutatását.

A téma megoldásának első lépésőjeként feltártuk a fahasználati munkák szervezetét befolyásoló tényezőket és kidolgoztuk a fahasználati munkák szervezésének — hazai viszonyainkra illő — elvi alapjait. Felmértük a műszaki vezetés munkahelyi szervezési tevékenységének hatásait, felépítettük a helyi munkaszervezet kialakításának módszerét, végül a tő melletti darabolásos, kerékpáros közelítéssel komplex, felső rakodói készletezéses szervezeti változat megteremtésével igazoltuk, hogy hazai viszonyaink között is célszerű — a helyi adottságokhoz és technikai előfeltételekhez alakított — komplex munkaszervezeti formákat alkalmazni.

A felsorolt kutatási eredményeket 1962-től kutatási jelentésekben, szakcikkekben, bemutatókon és előadásokban folyamatosan ismertettük. Ma már örömmel állapíthatjuk meg, hogy az erdőgazdaságokban általánossá vált a munkák minél ésszerűbb szervezésére való törekvés. Számos erdőgazdaságban — a rendelkezésre álló technikai lehetőségek felhasználásával, sőt olykor háziilag tervezett és kivitelezett gépekre alapozva — a fejlett munkaszervezeti változatok több fajtáját alakították ki.

Kutatásunk második szakaszában — munkaművelet mélységig végzett elemzéssel — felkatasztroztuk az erdőgazdaságok által alkalmazott munkaszervezeti és technológiai változatokat. Megállapítottuk, hogy azokat milyen technikai berendezések birtokában, milyen munkahely- és állományviszonyok között alkalmazzák. Megkezdtuk a műszakilag megalapozott fahasználati munkaműveletek végrehajtásához szükséges idők megállapítását, hogy a műszaki normatáblázatokkal nélkülözhetetlen adatok birtokába juttassuk a munkaszervezőket. Tisztáztuk és definiáltuk a fahasználati termelési folyamat szervezésekor felmerülő tevékenységekre vonatkozó fogalmakat. Végezetül típuszámmal ellátott rendszerbe foglaltuk a fahasználati munkahelyeket, a hazai, jelenlegi technikai bázisra épülő fahasználati szervezeti változatokat és műveleti technológiákat.

Kutatómunkánk mindkét szakaszával párhuzamosan — külföldi szakirodalmon és tapasztalatszeréken keresztül — megismerkedtünk a fahasználati munkák szervezésének külföldi módszereivel és a jövő tendenciáival.

E tanulmányban a legfontosabb fogalmak meghatározását és a hazai fahasználati munkahelyek és munkaszervezetek típusokba rendezésének módszerét

ismertetjük. A munkák szervezésének külföldi helyzetével ezúttal nem foglalkozunk, egyrészt azért, mert a témakört érintő szakmunkák nagy száma miatt e szűkre szabott tanulmány kereteiben ez nem oldható meg, másrészt azért, mert a részlegünk által kidolgozott és a problémakört részletesen elemző tématanulmányt már minden erdőgazdaság részére megküldtük.

#### A FAHASZNÁLATI TERMELÉSI FOLYAMAT KÖRÉBE TARTOZÓ NÉHÁNY FONTOSABB FOGALOM MEGHATÁROZÁSA

A fahasználati termelési folyamat felöleli a fa kitermelését és mozgatását. Ahhoz, hogy a teljes folyamat különböző szervezeti változatait rendszerezhesük, előzőleg rendszerbe kell foglalnunk a kitermelt fa tárolásával és mozgatásával kapcsolatos néhány fogalmat. Ezek közül többet már eddig is használtunk. Vannak azonban közöttük olyanok is, amelyeket most kellett megalkotnunk vagy módosított tartalommal kellett kitöltenünk.

##### *Tárolóhelyek*

Azokat a helyeket, amelyeken a kitermelt fát hosszabb vagy rövidebb időtartamra, rendezett vagy rendezetlen állapotban tároljuk, tárolóhelyeknek nevezzük. A tárolóhelyeknek két fő csoportja van: a gyűjtőhelyek és a rakodók.

A *gyűjtőhelyek* olyan tárolóhelyek, amelyeken a faanyagot számba nem vehető módon további munkaműveletek elvégzése vagy az előzőnél gazdaságosabban üzemeltethető anyagmozgató eszközre való átterhelés céljából koncentrálnak. A gyűjtőhelyeken az anyagot általában rövid ideig, nem rendezetten tároljuk.

A *rakodók* olyan tárolóhelyek, amelyeken az egyedi számbavételre kerülő választékokat rendezetten, máglyákban, a csoportos köbözéssel és az úrtartalommal számbavételre kerülő választékokat sarangba vagy rakatba rakva — az előzőnél gazdaságosabban üzemeltethető anyagmozgató eszközökre való átterhelés vagy további műveletek elvégzése céljából — hosszabb időre készletezzük.

A két tárolóhely között a választékok rendezettségi állapotán kívül az is különbség, hogy amíg a gyűjtőhelyeken nem, addig a rakodókon számba és nyilvántartásba vesszük az anyagot.

Mind a gyűjtőhelyeknek, mind a rakodóknak — attól függően, hogy az anyagmozgatási folyamat melyik szakaszát megelőzően tárolják a faanyagot — több változatát, mégpedig a tő melletti, felső, közbenső, alsó gyűjtőhelyeket és rakodókat különböztetjük meg.

A gyűjtőhelyek és a rakodók közötti különbség ismeretében elegendő csak a rakodók különböző változatait részleteznünk:

*Tő melletti rakodók:* a vágástéren, rendszertelenül, szétszórtan, közvetlenül a vágáshelyek közelében levő rakodóhelyek, amelyeken a rakatok minimális nagyságát a számbavételi követelmények határozzák meg. A tő melletti rakodókról az anyag továbbmozgatását közelítéssel tervezzük.

*Felső rakodók:* a vágásterület meghatározott részein vagy a vágásterület közelében kialakított olyan rendezett rakodóhelyek, amelyekről az anyag tovább-

mozgatását vagy magán a vágástéren kijelölt nyomon, vagy a rakodón áthaladó földúton — az időjárástól függő időpontban — kiszállítással tervezzük. A felső rakodón a rakatok nagyságát a számbavételi és a kiszállításban tervezett járművek felterhelése által támasztott követelmények határozzák meg.

*Közbenő rakodók:* elszállító pályák mellett levő olyan rakodók, amelyekről az anyag továbbmozgatását — az időjárástól függetlenül forgalmazható úton — elszállítással vagy közvetlen értékesítő szállítással tervezzük.

*Alsó rakodók:* MÁV állomáson, kikötőben vagy feldolgozó üzem közvetlen szomszédságában levő olyan rakodók, amelyekről az anyag értékesítő szállításra kerül.

### *Anyagmozgatás*

Az anyagmozgatás az a tevékenység, amellyel a kitermelt fa helyét további munkaműveletek elvégzése vagy értékesíthető állapotbahozatala érdekében megváltoztatjuk.

a) *Közelítés* a tő melletti vagy felső gyűjtőhelyre és rakodóra történő olyan anyagmozgatás, amely a haszonterületen megy végbe. A közelítésnek rendszerint erdőművelési hatásai vannak. A közelítés — az alkalmazott eszközöktől és a terepviszonyoktól függően — előközelítésre és kiközelítésre tagolódhat.

*Előközelítés* során az anyagot tő melletti gyűjtőhelyekre vagy rakodókra viszzük. Célja a közelítésből származó erdőművelési károknak és az anyag koncentrációja révén a kiközelítő eszköz felterhelési idejének a csökkentése.

*Kiközelítés* során a fát a tő melletti gyűjtőhelyekről vagy rakodókról felső gyűjtőhelyre vagy rakodóra mozgatjuk.

b) *Szállítás* a szállítóeszközök mozgására alkalmassá tett pályákon vagy arra megfelelő terepen történik. A szállításnak nincsenek erdőművelési hatásai. A szállítás — a pálya minőségétől és az anyagmozgatás céljától függően — lehet kiszállítás, elszállítás és értékesítő szállítás.

*Kiszállítás*kor a fát — az időjárási hatások függvényében időszakosan forgalmazható pályákon — közbenő gyűjtőhelyekre vagy rakodókra viszzük.

*Elszállításon* azt az anyagmozgatást értjük, amellyel a fát — időjárási hatásoktól függetlenül forgalmazható pályákon — MÁV állomásra, kikötőbe vagy az erdőgazdaság kezelésében levő feldolgozó helyre viszzük.

*Az értékesítő szállítással* az anyagmozgatás a vevő telephelyére történik.

c) *Belső anyagmozgatás* a gyűjtőhelyeken és rakodókon végzett anyagmozgatás (mechanizált rakodói darabolás esetében a hosszúfának a gyűjtőhelyről a daraboló munkapadra vitele; rakodói darabolásos szervezet esetében a választékoknak a darabolói munkapadról a felkészítés és a készletezés helyére mozgatása; a választékoknak készletezési helyről rakodón belüli feldolgozó üzembe vagy az értékesítő szállítást végző járműhöz vitele).

Mivel az egyes anyagmozgatási szakaszok között ismétlődő le- és felterhelési, esetleg tárolási munkák jelentkeznek, az anyagmozgatási szakaszok száma nagymértékben hat a termelési költségekre. Éppen ezért a cél az anyagmozgatási szakaszok számának csökkentése. Az anyagmozgatási folyamatnak csak abba a részébe célszerű külön szakaszt beiktatni, amelyben technikai, biológiai vagy gazdaságossági okok miatt a folyamat többi részében alkalmazott eszkö-



zők nem megfelelőek, vagy az értékesítés folyamatosságának biztosítása — a növekvő költségek ellenére — megköveteli a külön szakasz beállítását.

Ha a kedvező terep-, út- és időjárási viszonyok, valamint a rendelkezésre álló anyagmozgató eszköz jó műszaki tulajdonságai miatt egyes anyagmozgatási szakaszok kimaradnak, azt a következő szakasz elé írt „közvetlen” szóval fejezzük ki. Pl. közvetlen elszállítás felső rakodóról alsó rakodóra; közvetlen értékesítő szállítás tő melletti rakodóról vevő telephelyére.

Ha gyűjtőhely beiktatásával komplex szervezetben egyik anyagmozgatási szakaszhoz folyamatosan kapcsolódik a következő, azt „kapcsolt” szóval fejezzük ki. Pl.: hosszúfás közelítéshez kapcsolt, közvetlen elszállítással komplex alsó rakodói darabolásos és készletezéses szervezet.

Ha két anyagmozgatási szakasz nem kapcsolódik folyamatosan egymáshoz, akkor közöttük az anyag a két szakasz jellegének megfelelő rakodón tárol. Pl.: tő melletti darabolásos, közelítéssel komplex szervezet közvetlen elszállítással. Ez annyit jelent, hogy az anyag közelítés után felső rakodón tárol és várakozik a közvetlen elszállításra.

Az egyes gyűjtőhelyek és rakodók jellegét — amint az a meghatározásokból látható — a gyűjtőhely vagy a rakodó után következő anyagmozgatási szakasz jellege határozza meg. Pl.: kiközelítés közbenső rakodóra. Ez az eset lehetséges akkor is, ha a közelítés a vágásterülethez csatlakozó, időjárási hatásoktól függetlenül forgalmazható út (kópályás út, erdei vasút) melletti rakodóra történik; de lehetséges akkor is, ha a rakodó ugyan magán a vágásterületen kerül kijelölésre és ahhoz földút csatlakozik, azonban a földút és a vágástér kedvező talajjellemzői miatt az anyag az időjárási hatásoktól független időpontban való elszállításra tervezhető.

A termelő tevékenység (termelési folyamat, munkafolyamat, munkaművelet stb.) és a végrehajtási forma (termelés-szervezet, munkaszervezet, munkatechnológia stb.) fogalmának meghatározását, az egyes elemek horizontális és vertikális kapcsolatát itt nem tárgyaljuk, ezt Az Erdő 1964. évi 4. számában közzétettük.

#### A FA HASZNÁLATI MUNKAHELYEK RENDSZEREZÉSE

A fahasználati termelési folyamat adott esetben alkalmazható optimális szervezeti változatát sok tényező együttesen határozza meg. Közülük a munkahely és benne a munka tárgya jelentős helyet foglal el. Az adott viszonyok között alkalmazható szervezeti és technológiai változatra a munkahely jellemzői közül is elsősorban az anyagmozgatási lehetőségek hatnak. Emiatt tehát a munkahelyek rendszerbe foglalásakor elsősorban azokat a jellemzőket szerepeltettük, amelyek közvetlen vagy közvetve befolyásolják az anyagmozgatást. Ezek a terep lejtőfoka, a vágásterület talajának minősége, a vágástérhez csatlakozó utak jellemzői és az állományviszonyokat meghatározó legfontosabb tényezők. Annak ellenére, hogy mindössze ezt a négy alaptényezőt vettük figyelembe, a munkahelyeknek 270 olyan típusa volt elhatárolható, amelyek differenciálólág hatnak a termelékenységre, az önköltségre, az alkalmazható munkaszervezetre és az egyes munkaműveletek technológiájára. A termelékenységre és az önköltségre gyakorolt hatás készített bennünket arra, hogy külön típusba soroljunk

olyan munkahelyeket is, amelyeken egyébként azonos munkaszervezetben és műveleti technológiákkal dolgozunk.

Azt, hogy a különböző munkahelyi típusokat milyen mélységig bontva határozzuk meg, a felhasználás célja dönti el. Az üzemtervekben, a vágásszervezési tervekben sokkal mélyrehatóbb elkülönítés szükséges, mint pl. a távlati beruházási tervek összeállításakor.

A munkahely típusok jelölésében nagy és kis latin betűket, valamint római és arab számokat alkalmaztunk. A jelölési rendszert úgy építettük fel, hogy a technikai bázis korszerűsödésével lehetőség nyíljon egyes típusok elhagyására vagy esetleg szükségessé váló újak beiktatására.

A vágásteret — a lejtési viszonyok alapján — öt csoportba soroltuk.

- A)-val jelöltük a vízszintes terepet, vagyis az 5%-nál enyhébb,
- B)-vel az enyhe lejtésű terepet, a 6–15%-os,
- C)-vel a közepes lejtésű terepet, a 16–30%-os lejtésű,
- D)-vel a meredek terepet, a 30%-nál meredekebb,
- E)-vel a szaggatott terepet, a 30%-nál meredekebb lejtőkkel szaggatott vágástereket.

E fő terepjellemzőkön belül a vágástér talaját, amely a kitermelést és az első anyagmozgatási szakaszt döntően befolyásolja, következő módon osztályoztuk:

- a) homokos, murvás, kőzúzalékos, nagy vízáteresztő-képességgel,
- b) vályogos, közepes vízáteresztő-képességgel,
- c) agyagos, rossz vízáteresztő-képességgel rendelkező talajú,
- d) időszakosan vízzel borított vagy talajvíztől átázott,
- e) forrásos, réteg- vagy talajvízzel átázott,
- f) nőtt sziklás, sziklakibúvásos,
- g) kerek járművekkel, igás állatokkal forgalmazhatatlan, ember által is nehezen járható vágástér.

Az így jellemzett vágástereket tovább tagoltuk a vágástérhez csatlakozó utak jellemzője és ismét tovább a használati mód és azon belül részben az állomány szerkezet, részben az újulat jelenléte szerint.

I-el jelöltük az időjárástól függetlenül forgalmazható,

II-vel a kedvezőtlen időjárási hatások után nem járható, de viszonylag gyorsan kiszáradó,

III-mal a kedvezőtlen időjárási hatások után huzamosan nem járható utakat.

1-el a tisztítást,

2-vel a soros telepítésű,

3-mal a szabálytalan hálózatu léces vagy rudas korú állományban végzett gyéritést,

4-gyel az újulat nélküli, végül

5-tel az újulattal borított, véghasználati korhoz közel levő gyéritést vagy véghasználatot.

Példaként bemutatom a C/c/III/5 munkahelytípust, amely közepes lejtésű terepen levő, agyagos, rossz vízáteresztő talajú vágásteret jelent, kedvezőtlen időjárási hatások után huzamosan nem járható csatlakozó úttal, véghasználatban, újulattal borított állományban.

Az operatív szervező tevékenységhez nem elegendő csupán általánosságban ismernünk a munkahelyet. Ehhez a volumenek nagyságrendjére is szükség van. Az egyes paraméterek megadhatók a viszonyokat meghatározó jel után zárójelbe tett számmal. Ez a jelölési mód arra is alkalmas, hogy az egy erdőrésztlen belüli különbözőségeket is — súlyuknak megfelelően — kifejezésre juttassuk. Pl.: B(1,2)/a; E(2,6)/f/III (1,5); I (16)/3(120) jelölés azt jelenti, hogy az erdőrésztlenből 1,2 ha-on 6—15%-os lejtésű, kőzusalékos, 2,6 ha-on 30%-nál meredekebb lejtőkkel szaggatott, nőtt sziklás, sziklakibúvásos talajú a vágástér. A vágástérhez 1,5 km hosszú, kedvezőtlen időjárási hatások után huzamosan nem járható, majd a feladó állomásig 16 km hosszú, időjárási hatásoktól függetlenül forgalmazható út csatlakozik. Végül a jelölésből megállapítható az, hogy szabálytalan hálózatú léces vagy rudas korú állományból gyérítéssel 120 m<sup>3</sup>-t kell kitermelni.

Azt az esetet, amikor az erdőrésztlen feltáratlan és a vágástérülethez nem csatlakozik út, szintén jelölhetjük a felépített rendszerben. Pl.: A/d/—(0,8); I(12)/4(560) meghatározásban az időszakosan vízzel borított talajú vágástérhez 0,8 km távolságra levő, időjárási hatásoktól függetlenül forgalmazható útba nincs bekötő út.

#### A FAHASZNÁLATI SZERVEZETI VÁLTOZATOK RENDSZEREZÉSE

Előjáróban megjegyezzük, hogy a tárgyalt szervezeti típusok a hazánkban jelenleg meglévő technikai bázisra és munkáviszonyokra épülnek. Közülük egyesek a munkahelytípusokhoz hasonlóan — a technikai bázis korszerűsödésével — kiküszöbölhetők vagy azok szükség esetében újjakkal bővíthetők. A típusok jelölése olyan rendszerben történt, hogy a kiküszöbölés vagy a bővítés a felépítést ne zavarja.

A szervezeti típus jelölésében a római szám a munkaszervezet fő csoportját jelöli és részben a darabolás helyére utal:

- I. tő melletti darabolásos és készletezéses szervezet,
- II. tő melletti darabolásos, anyagmozgatással komplex szervezet,
- III. hosszúfás szervezet.

A római szám alatti törtvonal után következő arab számok az illető szervezetben előforduló anyagmozgatási szakaszokat jelölik. Mégpedig:

- 1 = a közelítést,
- 2 = a kiszállítást,
- 3 = az elszállítást,
- 4 = az értékesítő szállítást gépkocsival vagy traktor után kapcsolt pótkocsival,
- 5 = az értékesítő szállítást MÁV-val,
- 6 = az értékesítő szállítást uszályal.

A vágástérületi munkákat külön arab számmal nem jelöljük (munkájuk jellegére a római számok utalnak).

Az arab számok előtt levő kötőjel az előző tevékenységhez csatlakozó folyamatosságra utal. Mégpedig az első arab szám előtti kötőjel azt jelöli, hogy az

első anyagmozgatási szakaszt a vágástéri munkával komplexen hajtjuk végre, míg a további arab számok közötti kötőjellel azt juttatjuk kifejezésre, hogy a következő anyagmozgatási szakasz gyűjtőhely közbeiktatásával kapcsolódik az előzőhöz. Ahol az arab számok között nincsen kötőjel, ott az anyagmozgatás folyamatosságát rakodói készletezés szakítja meg. Pl.: a III/-1 3 jelölés hosszúfás közelítéssel komplex, felső rakodói darabolásos és készletezéses szervezetet jelent közvetlen elszállítással.

Az értékesítő szállítást figyelmen kívül hagyva, a hazánkban jelenleg alkalmazott szervezeti változatokat 14 típusba rendeztük. Az egyes változatokban — amíg az álló fából feladó állomáson készletezett erdei választék lesz — 9 és 19 között változik a végrehajtandó műveletek száma, attól függően, hogy egyes műveletek ismétlődnek-e vagy elmaradnak.

A továbbiakban típusszámokkal ellátva ismertetjük az egyes szervezeti változatokat, tárgyaljuk az alkalmazás fontosabb feltételeit és felsoroljuk az illető változatban előforduló munkák idő- és térbeli rendjét.

### I. Tő melletti darabolásos és készletezéses szervezetek

#### Alkalmazási feltételek:

Gyérítésben és véghasználatban, ha a vágásterületen kitermelésre kerülő fa-tömeg 50 m<sup>3</sup>-nél kisebb és a munka közeli vágásokhoz nem kapcsolható.

Fatömeg meghatározása nélkül, ha a kitermelés és az anyagmozgatás komplex munkában nem szervezhető.

Ha a vágásterületet újulat nem borítja.

#### Változatok:

I/1 2 3 Tő melletti darabolásos és készletezéses szervezet közelítéssel, kiszállítással és elszállítással

#### Alkalmazási feltételek:

Ha a rendelkezésre álló kiszállító járművel a tő mellé, az elszállító járművel a kiszállító útra nem lehet bejárni és a kiszállító jármű az elszállításban nem alkalmazható vagy gazdaságosan nem üzemeltethető.

Ha a közbenső rakodón — az értékesítés folyamatosságának biztosítása végett — tartalék készletek kialakítása szükséges.

#### A munkák sorrendje:

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. felkészítés; 6. közép-méretű választékok rendezése, apró választékok szükség szerinti előközelítése és készletezése tő melletti rakodón; 7. számbavétel; 8. kiközelítés tő melletti rakodóról felső rakodóra; 9. készletezés felső rakodón; 10. kiszállítás felső rakodóról közbenső rakodóra; 11. készletezés közbenső rakodón; 12. elszállítás közbenső rakodóról alsó rakodóra; 13. készletezés alsó rakodón.

I/1 3 Tő melletti darabolásos és készletezéses szervezet közelítéssel és közvetlen elszállítással

#### Alkalmazási feltételek:

Ha a rendelkezésre álló elszállító járművel a tő mellé nem lehet bejárni.

Ha a vágástérhez időjárásbiztos út csatlakozik vagy az elszállítást végző járművel a kiszállító útra be lehet járni.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. felkészítés; 6. közép-méretű választékok rendezése, apró választékok szükség szerinti előközelítése és készletezése tő melletti rakodón; 7. számbavétel; 8. kiközelítés tő melletti rakodóról felső rakodóra; 9. készletezés felső rakodón; 10. közvetlen elszállítás felső rakodóról alsó rakodóra; 11. készletezés alsó rakodón.

*I/2 3 Tő melletti darabolásos és készletezéses szervezet közvetlen kiszállítással és elszállítással*

*Alkalmazási feltételek:*

Ha a rendelkezésre álló kiszállító járművel a tő mellé be lehet járni.

Ha a rendelkezésre álló elszállító járművel a kiszállító útra nem lehet bejárni és az elszállításban a kiszállító jármű nem alkalmazható vagy gazdaságosan nem üzemeltethető.

Ha a közbenső rakodón — az értékesítés folyamatosságának biztosítása végett — tartalékkészletek kialakítása szükséges.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. felkészítés; 6. közép-méretű választékok rendezése; apró választékok szükség szerinti előközelítése és készletezése tő melletti rakodón; 7. számbavétel; 8. közvetlen kiszállítás tő melletti rakodóról közbenső rakodóra; 9. készletezés közbenső rakodón; 10. elszállítás közbenső rakodóról alsó rakodóra; 11. készletezés alsó rakodón.

*I/3 Tő melletti darabolásos és készletezéses szervezet közvetlen elszállítással*

*Alkalmazási feltételek:*

Ha a rendelkezésre álló elszállító járművel a tő mellé be lehet járni.

Ha a vágástérhez időjárásbiztos út csatlakozik vagy az elszállítást végző járművel a kiszállító útra be lehet járni.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. felkészítés; 6. közép-méretű választékok rendezése, apró választékok szükség szerinti előközelítése és készletezése tő melletti rakodón; 7. számbavétel; 8. közvetlen elszállítás tő melletti rakodóról alsó rakodóra; 9. készletezés alsó rakodón.

*II. Tő melletti darabolásos és anyagmozgatással komplex szervezetek*

*Alkalmazási feltételek:*

Gyérítésben, amikor a visszamaradó állomány védelme megköveteli a választékok rövid hosszban végzett közelítését.

Véghasználatban, amikor az újulat védelme megköveteli a faanyag teljes megemeléssel való közelítését és csak olyan közelítő eszközzel rendelkezünk, amely a teljes megemelést csak választékra daraboltan biztosítja.

A 25 m<sup>3</sup>-nél nagyobb fatömeget biztosító, 30%-nál enyhébb lejtésű vágástérületen.

Ha a fakitermelés és az anyagmozgatás komplexen szervezhető.

**Változatok:**

II/-1 2 3 *Tő melletti darabolásos, közelítéssel komplex, felső rakodói készletezéses szervezet kiszállítással és elszállítással*

**Alkalmazási feltételek:**

Ha a rendelkezésre álló kiszállító járművel a tő mellé nem szabad, az elszállító járművel a kiszállító útra nem lehet bejárni és a kiszállító jármű az elszállításban nem alkalmazható vagy gazdaságosan nem üzemeltethető.

Ha a közbenső rakodón — az értékesítés folyamatosságának biztosítása végett — tartalék készletek kialakítása szükséges.

**A munkák sorrendje:**

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. rönk felkészítése; 6. szükség szerint a nagyméretű sarangolt választékok hasítása; 7. rönk számbavétele; 8. szükség szerint előközelítés tő melletti vagy erdei gyűjtőhelyekre; 9. közelítés tő mellől, tő melletti vagy erdei gyűjtőhelyekről felső rakodóra; 10. apró választékok felkészítése, készletezése és számbavétele felső rakodón; 11. rönk készletezése felső rakodón; 12. kiszállítás felső rakodóról közbenső rakodóra; 13. készletezés közbenső rakodón; 14. elszállítás közbenső rakodóról alsó rakodóra; 15. készletezés alsó rakodón.

II/-1-2 3 *Tő melletti darabolásos, közelítéshez kapcsolt kiszállítással komplex, közbenső rakodói készletezéses szervezet elszállítással*

**Alkalmazási feltételek:**

Ha a rendelkezésre álló kiszállító járművel a tő mellé nem szabad, az elszállító járművel a kiszállító útra nem lehet bejárni és a kiszállító jármű az elszállításban nem alkalmazható vagy gazdaságosan nem üzemeltethető.

Ha a rendelkezésre álló kiszállító jármű a kiszállító pályán a kitermelés és a közelítés során folyamatosan közlekedhet.

Ha a közbenső rakodón — az értékesítés folyamatosságának biztosítása végett — tartalék készletek kialakítása szükséges vagy a rendelkezésre álló alsó rakodó alkalmatlan a vágásból kikerülő fatömeg folyamatos fogadására.

**A munkák sorrendje:**

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. rönk felkészítése; 6. szükség szerint a nagyméretű sarangolt választékok hasítása; 7. rönk számbavétele; 8. szükség szerint előközelítés tő mellett vagy erdei gyűjtőhelyekre; 9. kiközelítés tő mellől, tő melletti vagy erdei gyűjtőhelyről felső gyűjtőhelyre; 10. apró választékok felkészítése felső gyűjtőhelyen (ez a tevékenység áthelyezhető a közbenső rakodóra); 11. kapcsolt kiszállítás felső gyűjtőhelyről közbenső rakodóra; 12. készletezés közbenső rakodón; 13. apró választékok számbavétele közbenső rakodón; 14. elszállítás közbenső rakodóról alsó rakodóra; 15. készletezés alsó rakodón.

II/-1 3 *Tő melletti darabolásos, közelítéssel komplex, felső rakodói készletezéses szervezet közvetlen elszállítással*

**Alkalmazási feltételek:**

Ha a rendelkezésre álló elszállító járművel a tő mellé nem szabad bejárni.

Ha a vágástérhez időjárásbiztos út csatlakozik vagy az elszállítást végző járművel a kiszállító útra be lehet járni.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. rönk felkészítése; 6. szükség szerint a nagyméretű sarangolt választékok hasítása; 7. rönk számbavétele; 8. szükség szerint előközelítés tő melletti vagy erdei gyűjtőhelyekre; 9. közelítés tő mellől, tő melletti vagy erdei gyűjtőhelyekről felső rakodóra; 10. apró választékok felkészítése, készletezése és számbavétele felső rakodón; 11. rönk készletezése felső rakodón; 12. közvetlen elszállítás felső rakodóról alsó rakodóra; 13. készletezés alsó rakodón.

*II/-1-3 Tő melletti darabolásos, közelítéshez kapcsolt közvetlen elszállítással komplex, alsó rakodói készletezéses szervezet*

*Alkalmazási feltételek:*

Ha a rendelkezésre álló elszállító járművel a tő mellé nem szabad bejárni.

Ha a vágástérhez időjárásbiztos út csatlakozik vagy az elszállítást végző járművel a kiszállító útra be lehet járni és azon a folyamatos közlekedés biztosítható.

Ha az alsó rakodón a vágásból kikerülő választékok folyamatos fogadására és készletezésére megfelelő hely áll rendelkezésre.

Ha az alsó rakodó beleesik az összes termelt választék vevő telephelye felé megeendő útjába.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. rönk felkészítése; 6. szükség szerint a nagyméretű sarangolt választékok hasítása; 7. rönk számbavétele; 8. szükség szerint előközelítés tő mellett vagy erdei gyűjtőhelyekre; 9. kiközelítés tő mellől, tő melletti vagy erdei gyűjtőhelyről felső gyűjtőhelyre; 10. apró választékok felkészítése felső gyűjtőhelyen (ez a tevékenység áthelyezhető az alsó rakodóra); 11. kapcsolt közvetlen elszállítás felső gyűjtőhelyről alsó rakodóra; 12. készletezés alsó rakodón; 13. apró választékok számbavétele alsó rakodón.

*II/-2 3 Tő melletti darabolásos, közvetlen kiszállítással komplex, közbenső rakodói készletezéses szervezet, elszállítással*

*Alkalmazási feltételek:*

Ha a rendelkezésre álló kiszállító járművel a tő mellé be szabad járni.

Ha a rendelkezésre álló kiszállító jármű a kitermelés során a kiszállító pályán folyamatosan közlekedhet.

Ha a rendelkezésre álló elszállító járművel a kiszállító útra nem lehet bejárni és az elszállításban a kiszállító jármű nem alkalmazható vagy gazdaságosan nem üzemeltethető.

Ha a közbenső rakodón — az értékesítés folyamatosságának biztosítása végett — tartalék készletek kialakítása szükséges vagy a rendelkezésre álló alsó rakodó alkalmatlan a vágásból kikerülő fatömeg folyamatos fogadására.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. rönk felkészítése; 6. szükség szerint nagyméretű sarangolt választékok hasítása; 7. rönk számbavétele; 8. szükség szerint előközelítés tő melletti gyűjtőhelyekre; 9. közvetlen kiszállítás tő mellől vagy tő melletti gyűjtőhelyekről közbenső rakodóra; 10.

apró választékok felkészítése, készletezése és számbavétele közbenső rakodón; 11. rönk készletezése közbenső rakodón; 12. elszállítás közbenső rakodóról alsó rakodóra; 13. készletezés alsó rakodón.

*II/3 Tő melletti darabolásos, közvetlen elszállítással komplex, alsó rakodói készletezéses szervezet*

Alkalmazási feltételek:

Ha a rendelkezésre álló elszállító járművel a tő mellé be szabad járni.

Ha a vágástérhez időjárásbiztos út csatlakozik vagy az elszállítást végző járművel a kiszállító útra be lehet járni és azon a folyamatos közlekedés biztosítható.

Ha az alsó rakodón a vágásból kikerülő választékok folyamatos fogadására és készletezésére megfelelő hely áll rendelkezésre.

Ha az alsó rakodó beleesik az összes termelt választék vevő telephelye felé megteendő útjába.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. hossztolás; 4. darabolás; 5. rönk felkészítése; 6. szükség szerint nagyméretű sarangolt választékok hasítása; 7. rönk számbavétele; 8. szükség szerint előközelítés tő melletti gyűjtőhelyre; 9. közvetlen elszállítás tő mellől vagy tő melletti gyűjtőhelyekről alsó rakodóra; 10. apró választékok felkészítése alsó rakodón; 11. választékok készletezése alsó rakodón; 12. apró választékok számbavétele alsó rakodón.

### III. Hosszúfás szervezetek

Alkalmazási feltételek:

Tisztításban

30%-nál enyhébb lejtésű terepen: soros telepítésű állományok gyéritésében; olyan tarvágásokban, amelyekbe a szállító járművek a tő mellé nem járhatnak be; térbeli rendben települt újulatú, vágástéri utakkal és közelítő nyomokkal intenzíven feltárt véghasználati területen, ahol a hosszúfás közelítés a járművek újulatba történő bejárása nélkül sodronykötéllal megoldható.

A 30%-nál meredekebb, nem szagatott elő- és véghasználati vágásterületeken.

*Változatok:*

*III/1 2 3 Hosszúfás közelítéssel komplex, felső rakodói darabolásos és készletezéses szervezet kiszállítással és elszállítással*

Alkalmazási feltételek:

Ha a terepviszonyok lehetővé teszik a darabolásra, készletezésre és rakodásra alkalmas felső rakodó kialakítását.

Ha a hosszúfa folyamatos közelítését, a felső rakodói darabolást és készletezést a felázott terep nem akadályozza.

Ha a rendelkezésre álló elszállító járművel a kiszállító útra nem lehet bejárni és az elszállításban a kiszállító jármű nem alkalmazható vagy gazdaságosan nem üzemeltethető.

Ha a közbenső rakodón — az értékesítés folyamatosságának biztosítása végett — tartalék készletek kialakítása szükséges.



*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. szükség szerint előhossztolás; 4. szükség szerint elődarabolás; 5. szükség szerint előközelítés tő mellől erdei gyűjtőhelyekre; 6. kiközelítés tő mellől vagy erdei gyűjtőhelyekről hosszú fában felső gyűjtőhelyre, vagy rakodóra; 7. szükség szerint belső anyagmozgatás a leterhelés helyéről a darabolás helyére; 8. hossztolás; 9. darabolás felső rakodón; 10. belső anyagmozgatás a darabolás helyéről a felkészítés, ill. készletezés helyére; 11. felkészítés felső rakodón; 12. apró választékok készletezése; 13. egyedi felvételre kerülő választékok számbavétele; 14. egyedi felvételre kerülő választékok készletezése; 15. apró választékok számbavétele; 16. kiszállítás felső rakodóra; 17. készletezés közbenső rakodón; 18. elszállítás közbenső rakodóról alsó rakodóra; 19. készletezés alsó rakodón.

III/-1-2 3 *Hosszúfás közelítéshez kapcsolt, kiszállítással komplex, közbenső rakodói darabolásos és készletezéses szervezet elszállítással*

## Alkalmazási feltételek:

Ha a terepviszonyok lehetővé teszik a darabolásra, készletezésre és rakodásra alkalmas közbenső rakodó kialakítását.

Ha a hosszúfa folyamatos közelítését és kiszállítását, a közbenső rakodói darabolást és készletezést a felázott terep és kiszállító út nem akadályozza.

Ha a közbenső rakodón — az értékesítés folyamatosságának biztosítása végett — tartalék készletek kialakítása szükséges.

Ha a közbenső rakodóról a választékok részben vagy egészében értékesítő szállításra kerülnek.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. szükség szerint előhossztolás; 4. szükség szerint elődarabolás; 5. szükség szerint előközelítés tő mellől erdei gyűjtőhelyekre; 6. kiközelítés tő mellől vagy erdei gyűjtőhelyekről hosszúfában felső gyűjtőhelyekre; 7. kapcsolt kiszállítás hosszúfában felső gyűjtőhelyről közbenső gyűjtőhelyre vagy rakodóra; 8. szükség szerint belső anyagmozgatás a leterhelés helyéről a darabolás helyére; 9. hossztolás; 10. darabolás közbenső rakodón; 11. belső anyagmozgatás a darabolás helyéről a felkészítés, ill. készletezés helyére; 12. felkészítés közbenső rakodón; 13. apró választékok készletezése; 14. egyedi felvételre kerülő választékok számbavétele; 15. egyedi felvételre kerülő választékok készletezése; 16. apró választékok számbavétele; 17. elszállítás közbenső rakodóról alsó rakodóra; 18. készletezés alsó rakodón.

III/-1 3 *Hosszúfás közelítéssel komplex, felső rakodói darabolásos és készletezéses szervezet közvetlen elszállítással*

## Alkalmazási feltételek:

Ha a terepviszonyok lehetővé teszik a darabolásra, készletezésre és rakodásra alkalmas felső rakodó kialakítását.

Ha a hosszúfa folyamatos közelítését, a felső rakodói darabolást és készletezést a felázott terep nem akadályozza.

Ha a vágástérhez időjárásbiztos út csatlakozik vagy az elszállítást végző járművel a kiszállító útra be lehet járni.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. szükség szerint előhossztolás; 4. szükség szerint elődarabolás; 5. szükség szerint előközelítés tő mellől erdei gyűjtőhelyekre; 6. kiközelítés tő mellől vagy erdei gyűjtőhelyekről hosszúfában felső gyűjtőhelyekre vagy rakodóra; 7. szükség szerint belső anyagmozgatás a leterhelés helyéről a darabolás helyére; 8. hossztolás; 9. darabolás felső rakodón; 10. belső anyagmozgatás a darabolás helyéről a felkészítés, ill. készletezés helyére; 11. felkészítés felső rakodón; 12. apró választékok készletezése; 13. egyedi felvételre kerülő választékok számbavétele; 14. egyedi felvételre kerülő választékok készletezése; 15. apró választékok számbavétele; 16. közvetlen elszállítás felső rakodóról alsó rakodóra; 17. készletezés alsó rakodón.

III/-1-3 *Hosszúfás közelítéshez kapcsolt közvetlen elszállítással komplex, alsó rakodói darabolásos és készletezéses szervezet*

*Alkalmazási feltételek:*

Ha a területi birtokviszonyok lehetővé teszik olyan alsó rakodó kialakítását, amely egyrészt alkalmas nagy fatömegek folyamatos fogadására, darabolására és készletezésére, másrészt beleesik a vágásból kikerülő összes választék vevő telephelye felé megteendő útjába.

Ha a vágástérhez időjárásbiztos út csatlakozik vagy a hosszúfa mozgatására alkalmas elszállítást végző járművel a kiszállító útra be lehet járni.

Ha a hosszúfa folyamatos közelítését és közvetlen elszállítását, az alsó rakodói darabolást és készletezést a felázott terep és kiszállító út nem akadályozza.

*A munkák sorrendje:*

1. Döntés; 2. gallyazás; 3. szükség szerint előhossztolás; 4. szükség szerint elődarabolás; 5. szükség szerint előközelítés tő mellől erdei gyűjtőhelyekre; 6. kiközelítés tő mellől vagy erdei gyűjtőhelyekről hosszúfában felső gyűjtőhelyre; 7. kapcsolt közvetlen elszállítás felső gyűjtőhelyről alsó gyűjtőhelyre vagy rakodóra; 8. szükség szerint belső anyagmozgatás a leterhelés helyéről a darabolás helyére; 9. hossztolás; 10. darabolás alsó rakodón; 11. belső anyagmozgatás a darabolás helyéről a felkészítés, ill. készletezés helyére; 12. felkészítés alsó rakodón; 13. apró választékok készletezése; 14. egyedi felvételre kerülő választékok számbavétele; 15. egyedi felvételre kerülő választékok készletezése; 16. apró választékok számbavétele.

A fahasználati munkákat szervező gyakorlati szakemberek részére a munkahelytípusokat öt táblázatba foglaltuk és az egyes munkahelyváltozatokra megadtuk a javasolható szervezeti típusok jelét. A javasolt szervezeti típusokat a technikailag fejlettebbektől a kevésbé fejlettek felé haladva soroltuk fel. Az öt táblázat közül példaképpen csak egyet, a közepes lejtésű terephez tartozó munkahelytípusokra javasolt szervezeti változatokat ismertetjük (1. táblázat).

A fahasználati munkahelyeken és szervezeti változatokon kívül rendszerbe foglaltuk a fahasználatban előforduló valamennyi munkaművelet (döntés, gallyazás, választékolás stb.) összes technológiáit is. A nyilvántartást a technológiai típusok esetében decimális sorszámozás könnyíti meg. Annak érdekében, hogy a különböző szervezeti változatokban az egyes munkaműveletek technológiájának kiválasztását megkönnyítsük, mindegyik technológiai típus

1. táblázat. C. Közepes lejtésű terep: 16–30%-os lejtésű vágásterek

A vágástér és közelítéskor forgalmazott terep		A vágástérülethez csatlakozó út		Alkalmazásra javasolt munkaszervezet típusjele					
jellemzője	típus jele	jellemzője	tisztításban	léces vagy rudas korú gyéritésben		véghasználati korhoz közel levő gyéritésben és véghasználatban			
				soros telepítésű	szabálytalan hálózatú	állományban		újulat nélküli	újulattal borított
				1	2	3	4		
Homokos, murvás, kőzúzalékos, nagy vízáteresztő képességgel rendelkező talajú vágástér	C/a	I.	Időjárástól függetlenül forgalmazható út*	III/–13;	III/–13; –1–23;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; II/–1–3; –13;		
		II.	Kedvezőtlen időjárási hatások után nem járható, de viszonylag gyorsan kiszáradó földút		III/–13;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –1–23; –123;		
		III.	Kedvezőtlen időjárási hatások után húzamosan nem járható út		III/–13; –1–23; –123;	II/–13; –1–23; –123;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –1–23; –123;		
Vályogos, közepes vízáteresztő képességgel rendelkező talajú vágástér	C/b	I.	Időjárástól függetlenül forgalmazható út*	III/–13;	III/–13; –1–23;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; II/–1–3; –13;		
		II.	Kedvezőtlen időjárási hatások után nem járható, de viszonylag gyorsan kiszáradó földút		III/–13;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; II/–1–3; –13;		
		III.	Kedvezőtlen időjárási hatások után húzamosan nem járható út		III/–13; –1–23; –123;	II/–13; –1–23; –123;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –1–23; –123;		

1. táblázat folytatása

Agyagos, rossz vízáteresztő képességgel rendelkező talajú vágástér	C/c	I.	Időjárástól függetlenül forgalmazható út*	III/–13;	III/–13; –1–23;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; II/–1–3; –13;		
		II.	Kedvezőtlen időjárási hatások után nem járható, de viszonylag gyorsan kiszáradó földút		III/–13;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –1–23; –123;		
		III.	Kedvezőtlen időjárási hatások után húzamosan nem járható út		III/–13; –1–23; –123;	II/–13; –1–23; –123;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –1–23; –123;		
Forrásos, rétegvízzel átázott vágástér	C/e	I.	Időjárástól függetlenül forgalmazható út*	III/–13;	III/–13; –1–23;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; II/–1–3; –13;		
		II.	Kedvezőtlen időjárási hatások után nem járható, de viszonylag gyorsan kiszáradó földút		III/–13;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –1–23; –123;		
		III.	Kedvezőtlen időjárási hatások után húzamosan nem járható út		III/–13; –1–23; –123;	II/–13; –1–23; –123;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –1–23; –123;		
Nőtt sziklás, sziklabúváros vágástér	C/f	I.	Időjárástól függetlenül forgalmazható út*	III/–13;	III/–13; –1–23;	II/–13; –1–23;	III/–1–3; –13; –1–23; II/–1–3; –13;		
		II.	Kedvezőtlen időjárási hatások után nem járható, de viszonylag gyorsan kiszáradó földút		III/–13;	II/–13;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –1–23; –123;		
		III.	Kedvezőtlen időjárási hatások után húzamosan nem járható út		III/–13; –1–23; –123;	II/–13; –1–23; –123;	III/–1–3; –13; –1–23; –123; II/–1–3; –13; –123;		

\* Gépkoesíval járható kőpályás, stabilizált, műszelvényes vagy természetes homokos, murvás, vagy kőzúzalékos talajú út; erdei vasút

esetében felsoroltuk az alkalmazás optimális feltételeit. Az egyes technológiai változatok végrehajtási utasításának kidolgozása most van folyamatban.

Mivel a fahasználat 12 munkaműveletében — különböző viszonyok között — alkalmazható technológiai változatok száma túlzottan nagy (1—42), a nagy terjedelem miatt e tanulmányban a technológiák típusait még vázlatosan sem ismertethetjük. Azok közreadására majd OEF-kiadványokban kerül sor.

#### A FAHASZNÁLATI MUNKAHELYEK, SZERVEZETEK ÉS TECHNOLÓGIÁK TIPIZÁLÁSÁNAK JELENTŐSÉGE

A fahasználati munkahelyek, termelés-szervezetek és technológiák típusokba rendezésének gyakorlati jelentőségét következőkben foglalhatjuk össze:

a) Különböző igazgatási szinteken felmérhető a munkahelyek jellege, az alkalmazott szervezeti változatok és technológiák megoszlása. Ennek alapján az elavult vagy a körülményeknek nem megfelelő eljárások korszerűbbekkel való felcserélésére megfelelő intézkedések fogantathatók. A fejlesztési és beruházási tervek elkészítése és ellenőrzése a feltételek ismeretében reális alapokra helyezhető.

b) Egyszerűsíti és országosan egységessé teszi a vágásszervezési tervek elkészítését. A műszaki vezető részére meghatározott munkahelyeken az alkalmazandó szervezeti változatokra ajánlásokat ad. Az egyes típusok kartotékrendszerben történő kibocsátása lehetővé teszi — az adott vágástérre — a termelési utasítás leegyszerűsített összeállítását a megfelelő kartotékok kiválogatásával.

c) Alapul szolgál olyan nyilvántartási rendszer kialakításához, amely hozzásegít bennünket a különböző munkatechnológiák, munkaszervezetek és munkahelyek termelékenységére, önköltségre gyakorolt hatásának vizsgálatához. Ennek révén racionalizálható a termelés, az egyes gazdálkodási egységek évenkénti tevékenységének vizsgálatához és a gazdasági egységek egymásközötti összehasonlításához objektívebb alapok birtokába juthatunk.

d) Végül, de nem utolsó sorban, lehetőség nyílik a fahasználati munkatanácszerű tagolására a különböző szintű szakképzésben. A mérnököknek a munkahelyek, a munkaszervezetek és a technológiák minden típusvariánsát ismerniök kell. A technikusok számára már csak a munkaszervezeti és technológiai típusok, míg a szakmunkások részére csak a műveleti munkatechnológiai típusok és azok végrehajtási módjának ismerete kívánatos.

Végezetül megjegyezzük azt, hogy a fentiekkel még nem tekinthető lezártnak a tárgyban folytatott kutatómunkánk. A termelékenység növelése és az önköltség csökkentése érdekében még ismernünk kell a különböző szervezeti és technológiai változatokban a munkahelyek optimális térbeli elrendezését is. Az ehhez szükséges ismeretanyag összegyűjtése és rendszerezése most van folyamatban.

*Érkezett: 1966. XI. 15.*

## ТИПИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ, ОРГАНИЗАЦИЙ ТРУДА И ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИИ

В работах по лесопользованию на (достигнутые) производительность труда и себестоимость продукции влияет много факторов. Из них самыми важными являются рабочее место, вырубаемый древостой, применяемая организация труда и кооперационная технология. Автор в статье излагает значение систематизации этих факторов в типы, равно как и встречаемые по стране разновидности рабочих мест и организаций труда.

Рабочее место охарактеризовано четырьмя факторами: склоном терена, качеством почвы лесосеки, качеством примыкающих к лесосеке дорог и данными условий древостоя, определяющими перевозку древесины. По организации труда различаются три основные группы: организация труда с раскряжковкой и заготовкой у пня, с раскряжковкой у пня и комплексная с перевозкой, наконец, организация труда с заготовкой полухлыстами. В Венгрии применяется всего 14 подразновидностей, могущих быть зачислены в эти группы.

В работе излагаются еще метод обозначения различных типов рабочих мест и организации труда, облегчающих учет, а также и определение различных участков перевозки и складирования древесины.

## TYPISIERUNG DER ARBEITSPLÄTZE, ORGANISATIONEN UND TECHNOLOGIEN BEI DER HOLZNUTZUNG

Die Produktivität und die Selbstkosten der Holznutzungsarbeiten werden von vielen Faktoren beeinflusst. Am bedeutendsten sind der Arbeitsplatz, der einzuschlagende Bestand, die angewandte Arbeitsorganisation und die Vorgangstechnologien. Die Mitteilung berichtet über die Bedeutung der Zusammenschliessung dieser Faktoren in ein Typensystem und über die verschiedenen Varianten der Arbeitsplätze und Arbeitsorganisationen, die in Ungarn vorkommen.

Der Arbeitsplatz wird durch 4 Faktoren gekennzeichnet: die Hangneigung, die Bodenart am Hiebsort, die Güte der sich an den Hiebsort anschliessenden Wege und die Daten der Bestandesverhältnisse, die die Bringung bestimmen. Drei Hauptgruppen der Arbeitsorganisation werden unterschieden: Einschneiden und Lagerung am Hiebsort, Einschneiden am Hiebsort und komplexe Bringung, und schliesslich Langholzorganisationen. In Ungarn werden insgesamt 14 Varianten angewandt, die in diese Gruppe eingegliedert werden können.

Die Studie behandelt noch das System der Typenbezeichnung verschiedener Arbeitsplätze und Arbeitsorganisationen, die ihren Nachweis erleichtert, sowie die Bestimmung der Lagerplätze und der verschiedenen Abschnitte der Bringung.

ERDŐVÉDELMI ÉS VADGAZDASÁGI OSZTÁLY

Vezető:

DR. PAGONY HUBERT,  
a biológiai tudományok kandidátusa

# ROVARÖLŐSZEREK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA AZ ERDEI- ÉS FEKETEFEJYŐ FONTOSABB MIKORRIZA-GOMBÁIN LABORATÓRIUMI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

KISS LÁSZLÓ

Sopron

Napjainkban a mezőgazdaság kemizálása aggasztóan hatalmas méreteket öltött. A föld feletti és a föld alatti vízrendszerek segítségével az egész élő világ peszticidekkel fertőződhetik. Ennek távolabbi kihatásai ma még ismeretlenek előttünk, de egyáltalán nem közömbösek az emberiségre. Mivel jelen adottságaink között a kemikáliák használatának szükségességét nem lehet kétségbe vonni, egyre nagyobb hangsúlyt kap a kutatásokban a növényvédő szerek káros mellékhatásainak és az elhárítás lehetőségeinek tanulmányozása.

Bár az erdőgazdaság csak kismértékben foglalkozik emberi fogyasztás tárgyát képező termékek előállításával (szörpök, gombaféleségek stb.), a mellékhatások kérdéseivel nekünk is behatóbban kell foglalkoznunk magának az erdőnek az érdekében. Nehéz elképzelni ugyanis azt, hogy azok a peszticidek, amelyek válogatás nélkül elpusztítják a károsnak ítélt gyomokat vagy rovarokat, teljesen közömbösek lennének erdei fáinkra vagy a hasznos mikro- és makroszervezetekre, amelyek együttesen az erdő életközösségét alkotják.

Annak ellenére, hogy erdeink egészséges fejlődése, teljesítőképességének fokozása érdekében a növényvédő szereknek a kultúrnövényekre és a hasznos szervezetekre gyakorolt hatását a legalaposabban ismernünk kellene, ezekről a toxikus hatásokról, mellékhatásokról alig tudunk valamit.

Ismeretszerzés céljából és a vegyszeres védekezés veszélyeinek csökkentése érdekében kezdtünk foglalkozni 1964-ben a rovarölő szereknek a mikorrizagombákra gyakorolt hatásával. Elgondolásunk szerint, ha az inszekticid károsítja a mikotróf erdei fák tápanyagfelvevő apparátusát, a szimbióta mikorrizagombákat, akkor a keletkező tápanyagellátási zavar kihat magára a fa fejlődésére is.

A rovarölő szereknek a *Suillus granulatus* L. ex Fr. (*Boletus granulatus* Fr.) és a *Suillus luteus* L. ex Fr. (*Boletus luteus* Fr.) laboratóriumi tiszta tenyészetekre kifejtett hatását az Erdészeti Kutatások 61. évfolyamának 1—3. számában már ismerttettem. Eszerint a két vizsgált gombát a talajfertőtlenítésre használható rovarölőszerek különböző mértékben károsítják, növekedésüket gátolják. Bizonyos koncentráció értéknél a gátló (fungistaticus) hatás átmegeyölő (fungicid) hatásba. A gombák pusztulását okozó letális dózis a technikai HCH-t tartalmazó kereskedelmi szernél volt a legkisebb, *Dieldrinnél* a legnagyobb. Eszerint a HCH-porozás a csemetére sokkal veszélyesebb a *Dieldrinnél*. Természetesen a rovarölő szerek toxikus hatásúak lehetnek magukra a haszonnövényekre akkor is, ha a tápanyagfelvevő mikorrizagombákat nem károsítják nagyobb mértékben.

A *Dieldrin* használatát vizsgálataink megkezdése óta erős mérgező hatása és lassú bomlása miatt korlátozták. A technikai HCH-t a tisztított HCH, a

*Lindan* szorította ki a forgalomból, amely legalább 99%-ban Gamma HCH-t, Gamma izomért tartalmaz. Így jelenleg talajfertőtlenítésre majdnem kizárólag *Lindan*-tartalmú porozószeret alkalmaz a gyakorlat.

A talajfertőtlenítésre használható rovarölő szerekben beálló változások miatt és az alapos megismerés érdekében tovább folytattuk a mikorriza-gombákkal kapcsolatos kísérleteinket. Vizsgálatainkat végül a *Hungaria L<sub>2</sub>* porozószerre redukáltuk, ugyanakkor a gombák számát 6 fajra emeltük. A gombafajokon belül különböző gombatörzseket is kísérletbe állítottunk feltételezve, hogy az egyes gombatörzsek között is lehet különbség a vegyszertűrést illetően, nemcsak a fajok között.

A kísérleteket 100 ml-es Erlenmayer-lombikokban végeztük. A táptalajt 40 percig áramló gőzben sterilizáltuk és 24 óráig pihentettük. A vegyszerek bemérése után újból 40 percig sterilizáltunk áramló gőzben. A rovarölő szerek egyenletes eloszlása érdekében a táptalajt dermedésig állandóan felráztuk.

Kiértékelési alapul a gombamicélium kétoldali növekedése szolgált, amelyet az átlagos telepátmérből számítottunk az oltódarab levonásával. Ennek érdekében a gombatelepek egymásra merőleges két átmérőjének középátlósát jegyeztük fel mm pontossággal. A középátlósból számítottuk az átlagos telepátméret. Kísérleteink négyszeres ismétlésben folytak 20 °C körüli szobahőmérsékleten.

Vizsgálataink az alábbi okokból kifolyólag tájékoztató jellegűek. Kereskedelmi szerekkel dolgoztunk, amelyek hatóanyagtartalma nagy ingadozást mutathat és a hosszabb vagy helytelen tárolás következtében lényegesen kevesebb lehet a gyár által megadott értéknél. A hatóanyag sohasem oszlik el teljesen egyenletesen a vívőanyagban, így a kisebb adagok bemérésekor a relatív hiba nő, nagy lehet a szóródás. A nedves sterilizálás kismértékben csökkentheti a hatóanyagtartalmat. Hasonló befolyása lehet a táptalaj pH-jának is. A gombák mesterséges táptalajon tenyésztve minden bizonnyal nem teljesen úgy viselkednek a vegyszerekkel szemben, mint természetes körülmények között. A vizsgált gombatörzsek között vannak olyanok, amelyeket 6–7 éve mesterséges tenyésztésben tartunk, másokat csak 2–3 év óta. Az egyes gombafajok nem tenyésztethetők egyformán jól mesterséges táptalajon. A lassan növekedőknek rendszerint speciális igényei vannak bizonyos serkentőanyagokra, amit a táptalajhoz külön nem adtunk. Ennek ellenére a laboratóriumi vizsgálatok több olyan összefüggésre derítenek fényt, amelyeknek ismerete a gyakorlatban is nélkülözhetetlen.

Vizsgálatainkból részletesen csak az utolsó két év eredményeit ismertetem.

Az alkalmazott koncentrációra vonatkozóan mg/kg-ban az 1 kg táptalajhoz adott vegyszermennyiség szerepel. Az így megadott értékek egyúttal kg/ha-os adagoknak is tekinthetők, ha feltételezzük, hogy a rovarölő szereket a felső 10 cm-es talajrétegben egyenletesen elkeverve alkalmazzuk. A 60–1000 kg/ha-os adagok a gyakorlatban előforduló koncentrációknak tekinthetők, mivel sem a kiszórás, sem a talajba való bedolgozás nem egyenletes. Gödörporozás alkalmával a pontatlan adagolás, az elkeverés hiánya, teljes területre átszámítva, ennél általában jóval nagyobb koncentrációt jelent egy keskeny talajrétegben.

Az 1965 május elején beállított kísérletek eredményét az I. táblázat közli.

A mm-ben megadott abszolút növekedési értékek mellett a kontroll százalékában megadott növekedést is feltüntettük, mivel a vizsgált gombatörzsek kö-



1. táblázat. A gombák növekedése különböző inszekticideket tartalmazó táptalajon

A használt vegyszer	Az alkalmazott koncentráció mg/kg	A vizsgált gombafajta																											
		Suillus granulatus				Suillus flavus				Suillus luteus-1				Suillus luteus-2				Hebeloma crustuliniforme				Lactarius deliciosus-1							
		inkubációs idő napban																											
		14		28		14		28		14		28		14		28		14		28		14		28					
		a gombatelep kétoldali növekedése mm-ben és a kontroll %-ában																											
mm		%		mm		%		mm		%		mm		%		mm		%		mm		%		mm		%			
Kontroll	00	40	100	74	100	18	100	41	100	23	100	38	100	10	100	21	100	10	100	21	100	11	100	22	100	19	100	32	100
Dieldrin	60	35	87	71	96	19	105	37	90	18	78	32	84	19	190	26	124	11	100	22	100	18	95	28	88	19	100	29	91
	120	36	90	70	95	21	116	40	97	19	83	32	84	15	150	23	110	10	91	17	77	19	100	29	91	19	100	29	91
	240	30	75	66	89	22	122	39	95	16	70	28	74	15	150	22	105	9	82	18	82	20	105	31	97	20	105	31	97
	500	31	77	62	84	20	111	36	88	15	65	28	74	12	120	19	91	10	91	16	73	16	84	34	106	16	84	34	106
	1000	27	67	57	77	19	105	35	85	14	61	24	63	11	110	16	76	10	91	13	59	16	84	32	100	16	84	32	100
Hungaria DL <sub>5</sub> porozó	60	43	107	74	100	12	67	24	59	23	100	39	103	12	120	18	86	11	100	27	123	19	100	30	94	19	100	30	94
	120	44	110	75	102	10	55	17	42	24	104	40	105	11	110	17	81	10	91	24	109	22	116	32	100	22	116	32	100
	240	40	100	74	100	9	50	16	39	21	91	38	100	8	80	11	53	10	91	21	95	19	100	32	100	19	100	32	100
	500	40	100	74	100	9	50	16	39	20	87	37	97	8	80	12	57	10	91	23	105	19	100	35	109	19	100	35	109
	1000	23	57	71	96	8	44	13	32	18	78	35	92	7	70	9	43	10	91	21	95	20	105	40	125	20	105	40	125
Hungaria I <sub>2</sub> porozó	60	44	110	74	100	8	44	14	34	20	87	37	97	—	—	7	33	11	100	26	118	22	116	32	100	22	116	32	100
	120	41	102	74	100	8	44	15	37	21	91	37	97	—	—	8	38	12	109	26	118	20	105	34	106	20	105	34	106
	240	21	52	58	78	8	44	14	34	21	91	38	100	—	—	7	33	13	118	25	114	17	89	35	109	17	89	35	109
	500	12	30	34	46	6	33	8	20	15	65	31	82	—	—	—	—	13	118	25	114	15	79	39	122	15	79	39	122
	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	7	30	13	34	—	—	—	—	9	82	25	114	9	47	31	97	9	47	31	97
HCH 10%-os porozó	60	37	93	69	93	9	50	16	39	22	96	37	97	—	—	9	43	9	82	18	82	18	95	31	97	18	95	31	97
	120	22	55	54	73	7	39	14	34	21	91	37	97	—	—	7	33	9	82	18	82	21	110	33	103	21	110	33	103
	240	19	48	44	60	7	39	12	29	20	87	36	95	—	—	7	33	9	82	18	82	18	95	35	109	18	95	35	109
	500	—	—	—	—	6	33	8	20	14	61	28	74	—	—	—	—	9	82	14	64	12	63	32	100	12	63	32	100
	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	6	26	9	24	—	—	—	—	6	55	15	68	7	37	25	78	7	37	25	78

zött voltak mesterséges táptalajon gyorsan nővők és lassan nővők is. Így a fajok közötti összehasonlításra a relatív értékek alkalmasak. Az abszolút értékekből viszont arra következtethetünk, hogy a mesterséges táptalaj mennyire elégíti ki az egyes gombák igényeit. Így pl. a *Hebeloma crustuliniforme*-t csak serkentő anyagokkal lehet erős légmicéliumos növekedésre bírni. Hasonló a helyzet a tejelő gombáknál is. A *Lactarius deliciosus-1* törzs serkentő anyagok hiányában annyira gyenge növekedésűvé vált évek alatt, hogy végül egy fiatal *Lactarius deliciosus-3* törzssel kellett felcserélni. A kísérletek helyes értékelésénél ezeket a sajátságokat nem lehet figyelmen kívül hagyni. Ugyancsak nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy tavasszal a gombák jobban növekednek mesterséges tenyésztésben, mint nyáron vagy ősszel.

Az 1. táblázatban közölt adatok rávilágítottak arra, hogy az egyes gombafajok között nagy különbségek mutatkoznak a vegyszertűrés tekintetében. Ez a különbség nemcsak a fajok között, de a fajon belül is tapasztalható. Sőt, adott esetben azonos faj különböző törzsei között nagyobb lehet a különbség, mint a különböző fajok között.

Az egyes rovarölő szerek sem egyformán hatnak a különböző gombákra vagy azonos gombák különböző törzseire. Így pl. az 1000 mg/kg-os dózis esetén a *Dieldrin* 14 napos inkubáció után a *Suillus luteus-1* törzset gátolta, a *Suillus luteus-2* törzset még serkentette. 28 napos inkubáció után mindkét törzset közel azonos módon gátolta.

A *Hungaria DL<sub>5</sub>* porózószert, a *Suillus luteus-1* törzs növekedését alig, a *Suillus luteus-2* törzs növekedését erősen gátolta.

A *Hungaria L<sub>2</sub>* porózószert a *Suillus luteus-1* törzset erősen gátolta, a *Suillus luteus-2* törzset elpusztította. Hasonlóan hatott a két gombatörzsrre a *HCH* 10%-os porózószert is.

1966-ban már csak a *Hungaria L<sub>2</sub>* porózószerttel állítottunk be kísérleteket, mivel talajfertőtlenítésre jelenleg úgyszólván kizárólag ezt a szert használja a gyakorlat.

A vizsgált gombatörzsek számát növeltük. A *Hebeloma*-t és a *Lactarius deliciosus-1* törzset a vizsgálatból kizártuk nem megfelelő növekedésük miatt.

A megfigyelések számszerű eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A vizsgálat eredményeiből kitűnik, hogy a *Hungaria L<sub>2</sub>* talajfertőtlenítésre használt porózószert az egyes mikorriza-gombafajokat és fajon belül a különböző gombatörzseket más-más mértékben károsítja. Ha teljes talajfertőtlenítést végzünk, feltétlenül számolni kell azzal, hogy a szimbióta mikorriza-gombák társulási összetétele a talajban megváltozik. Egyes fajok eltűnhetnek, mások háttérbe szorulhatnak. Nem volt a vizsgált gombatörzsek között egyetlen egy sem, amelyre bizonyos koncentrációban a *Hungaria L<sub>2</sub>* porózószert káros hatást ne fejtett volna ki.

A három év óta folyó kísérletek azt mutatják, hogy a talajfertőtlenítésre használt *HCH*- vagy *Lindan*-tartalmú rovarölő szerek károsak a mikorriza-gombákra. Mivel pedig erdei fáink túlnyomó többsége ezek segítségével veszi fel a talajból a tápanyagot és a vizet, szükségszerűen ezek a vegyszerek magára a természetett fafajokra is károsak. A mérgezett, növekedésében erősen gátolt, korlátozott gombamicélium csak csökkent mértékben tudja tápanyaggal ellátni a csemetéket. A talajfertőtlenítés az erdőgazdasági gyakorlatban a csiracsemete korban vagy a csemeték kiültetésekor érinti fás növényeinket. Ez a két korszak

2. táblázat. A gombák növekedése Hungaria L<sub>2</sub> tartalmú táptalajon

Inkubációs idő nap	Az alkalmazott koncentráció mg/kg	A vizsgált gombaforrás															
		Suillus granulatus		Suillus luteus-1		Suillus luteus-2		Suillus luteus-3		Lactarius deliciosus-3		Suillus flavus		Xerocomus subtomentosus-1		Xerocomus subtomentosus-2	
		a gombatelep kétoldali növekedése mm-ben és a kontroll %-ában															
		mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
14	00	21	100	15	100	9	100	11	100	17	100	7	100	13	100	12	100
	50	22	105	16	107	0,2	1	10	91	9	53	2	29	13	100	12	100
	100	14	57	15	100	0,2	1	6	55	6	35	2	29	12	92	10	83
	200	4	19	14	93	0,2	1	5	46	2	12	2	29	12	92	10	83
	500	0,2	1	8	53	0,2	1	5	46	0,5	3	1	14	7	54	6	50
	1000	—	—	3	20	0,2	1	0,2	2	0,2	1	0,2	3	3	23	3	25
	2000	—	—	3	20	0,2	1	0,2	2	0,2	1	0,1	2	3	23	3	25
28	00	36	100	32	100	28	100	33	100	27	100	19	100	20	100	23	100
	50	41	114	32	100	2	7	32	97	20	74	8	42	21	105	21	91
	100	36	100	32	100	2	7	25	76	16	59	8	42	19	95	18	78
	200	19	53	32	100	2	7	25	76	9	33	8	42	19	95	15	65
	500	3	8	25	78	2	7	24	73	6	22	4	21	12	60	10	44
	1000	0,5	1	17	53	0,5	2	8	27	4	15	1	5	6	30	6	26
	2000	0,5	1	14	44	0,5	2	2	6	3	11	1	5	6	30	5	22

viszont nemcsak döntő jelentőségű erdei fáink fejlődésére, de kritikus időszakot is jelent. Az első nagy pusztulás csiracemete korban éri természetett fainkat (csemetedőlés, napégés stb.), a másik kiültetéskor. Ha ezekben a kritikus időszakokban még mesterségesen keltünk tápanyag- és vízellátási nehézségeket, szükségszerűen nagy csemetepusztulással, hosszú időre kiható, nagymértékű növedékvesztéssel, minőségi romlással kell számolnunk. Ez országos viszonylatban évente sok millió forint olyan veszteséget jelent, amelyet 1—2 millió forintért az erdőgazdaságok maguk vásárolnak meg! Ezen nem változtat semmit az a tény, hogy az okozott károk jórészt rejtve maradnak vagy más károsítók rovására írják őket.

*Eddigi vizsgálataink eredménye alapján a leghatározottabban rá kell mutatnunk arra, hogy a peszticidek erdőgazdasági alkalmazásának kérdését a legsürgősebben felül kell vizsgálni és a mellékhatások vizsgálatának a lehetőségét meg kell teremteni. Egyetlen vegyszeres kísérlet sem értékelhető reálisan a káros mellékhatások ismerete és forintális értékű számbavétele nélkül.*

*Érkezett: 1966. XI. 29.*

#### ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ НА ВАЖНЕЙШИХ МИКОРИЗНЫХ ГРИБАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЧЕРНОЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Из пригодных для обеззараживания почвы коммерческих инсектицидов изучали дельдрин (гексахлор-эпокси-октагидро-эндо-эксодиметиленафталин = HEOD), ГХЦГ, Хунгария ДЛ<sub>40</sub> (комбинированное опрыскивающее средство, с действующим началом: 40% ДДТ + 4% линдан, дуст Хунгария ДЛ<sub>5</sub> (действующее вещество: 5% ДДТ + 0,5% линдан) и дуст Хунгария Л<sub>2</sub> (действующее начало: 2% линдан). Их грибов испытывал следующие важнейшие отечественные микоризные грибы сосны обыкновенной и сосны черной: *Suillus granulatus* ex Fr., 3 штамма *Suillus luteus* ex Fr., *Lactarius deliciosus* ex Fr., *Suillus flavus* With, ex Fr. и 2 штамма *Xerocomus subtomentosus* ex Fr.

Установлено, что при известной низкой концентрации на агарной питательной среде можно стимулировать рост некоторых грибов. Некоторые из инсектицидов применяемых в практике при определенных концентрациях уже задерживали рост изучаемых видов и штаммов грибов. Грибы переносили самую низкую дозу технического ГХЦГ, затем линдана. Меньше всего пострадали грибы от комбинированных препаратов (ДЛ<sub>40</sub> и ДЛ<sub>5</sub>), а также и дельдрина.

В отечественных условиях для обеззараживания почвы почти исключительно применяется средство с содержанием линдана (дуст Хунгария Л<sub>2</sub>). Но это средство в применяемой дозе (1—3 г/га) уже в серьезной степени повреждает микоризные грибы. Ввиду сильной микотрофности большинства из лесных древесных пород в стране, повреждение грибами обязательно приводит к перебоям в их питании. Конечно, инсектициды могут оказаться вредными не только для усваивающих питательные вещества микоризных грибов, но и для самых древесных растений.

На основании проведенных авторами опытов безусловным оказывается необходимость более глубокого изучения токсичного действия и также дополнительных действий ядохимикатов также и с лесохозяйственной точки зрения.

DIE PRÜFUNG DER WIRKUNG VON INSEKTIZIDEN AUF DIE  
WICHTIGEREN MYKORRHIZAPILZE DER GEMEINEN KIEFER  
UND DER SCHWARZKIEFER UNTER  
LABORATORIUMSVERHÄLTNISSEN

An Handelsinsektiziden, die sich zur Bodenentseuchung eignen, wurden 1964 bis 1966 die folgenden geprüft: Dieldrin (Hexachlor-epoxy-oktahydro-endo-exodimethilen-naphthalin = HEOD), HCH, Hungaria DL<sub>40</sub> (kombiniertes Spritzmittel, Wirkstoff: 40% DDT + 4% Lindan), Stäubemittel Hungaria DL<sub>5</sub> (Wirkstoff: 5% DDT + 0,5% Lindan) und Stäubemittel Hungaria L<sub>2</sub> (Wirkstoff: 2% Lindan). An Pilzen wurden die folgenden wichtigeren heimischen Mykorrhizapilze der Kiefer und der Schwarzkiefer in die Versuche einbezogen: *Suillus granulatus* L. ex Fr., 3 Stämme von *Suillus luteus* L. ex Fr., *Lactarius deliciosus* Fr., *Suillus flavus* With. ex Fr. und 2 Stämme des *Xerocomus subtommentosus* L. ex Fr.

Es wurde festgestellt, dass die Insektizide in gewissen kleinen Konzentrationen das Wachstum einiger Pilzarten auf Agarnährböden beschleunigen können. Bei den in der Praxis üblichen Konzentrationswerten hemmten mehrere Insektizide die geprüften Pilzarten und Stämme sehr wesentlich. Die kleinsten Gaben vertrugen die Pilze aus dem technischen HCH und danach aus Lindan. Die kleinsten Schäden entstanden durch die kombinierten Mittel (DL<sub>40</sub> und DL<sub>5</sub>) sowie durch Dieldrin.

Unter den heimischen Verhältnissen werden zur Bodenentseuchung derzeit fast ausschließlich Lindanhaltige Mittel (Stäubemittel Hungaria L<sub>2</sub>) gebraucht. Dieses verursacht jedoch in der üblichen Dosierung von 1 bis 3 g/ha den Mykorrhizapilzen schon schwere Schäden. Die Mehrheit unserer Waldbäume ist stark mykotroph, die Beschädigung der Pilze führt daher zwangsläufig zu ernährungsbiologischen Störungen. Die Insektizide können natürlich nicht nur auf die Mykorrhizapilze, die die Nährstoffe aufnehmen, toxisch wirken, sondern auch auf die Holzgewächse selbst. Dabei kann sich die Schädigung summieren.

Auf Grund der Versuche zeigt es sich für unbedingt notwendig, die toxische Wirkung und Nebenwirkungen der Pflanzenschutzmittel auch auf dem Gebiet der Forstwirtschaft eingehend zu prüfen.

# GYOMIRTÓ SZEREK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA MIKORRIZA-GOMBÁKON LABORATÓRIUMI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

KISS LÁSZLÓ

Sopron

A gyomirtó szerek használata világ- és hazai viszonylatban egyaránt nagy méreteket öltött. Az alkalmazott herbicideknek ma még több olyan fogyatékos-sága van, amely biztonságos használatukat erősen korlátozza. Az alkalmazott szerek ugyanis nem szuperszelektív hatásúak és a legtöbb esetben lassan bomlanak. Ebből kifolyólag a termesztett növényekre közvetlen vagy közvetett káros hatást fejthetnek ki.

A közvetlen káros hatás növedék- vagy termésesökkenéshez vezet, szélsőséges esetben a kultúrnövény pusztulását okozza. A növedékesökkenésnek természetes velejárója a növény egészségi állapotának gyengülése, amely növényvédelmi szempontból további veszélyekkel és problémákkal jár.

Közvetett káros hatást a herbicidek azáltal fejthetnek ki a termesztett növényekre, hogy a kialakult biocönózist kedvezőtlen irányban megváltoztatják. Ez pedig táplálkozáséletlani hiányokhoz, a haszonnövény legyengüléséhez, kisebb produktumhoz vezethet.

A gyomirtó szerek — a kultúrnövényekre gyakorolt kedvezőtlen hatásaiakon túlmenően — veszélyessé válhatnak a növényevő állatokra, a táplálékláncon keresztül pedig végső soron az emberre is. Érthető tehát, hogy az említett problémákkal napjainkban egyre behatóbban és egyre szélesebb körben foglalkoznak.

Ennek a széles körű munkafeladatnak egyik nagyon fontos részterülete a herbicideknek a talaj mikroflórájára gyakorolt hatásának vizsgálata.

Az erdészetben ugyanúgy, mint a mezőgazdaságban a herbicideknek első-sorban gyakorlati használhatóságával, a különböző talajviszonyoknak megfelelő dózisokkal, az alkalmazás optimális idejének, a megfelelő agrotechniká-nak stb. kérdésével foglalkoztak. A mellékhatások vizsgálata csak újabban kezd egyre nagyobb szerephez jutni.

A kérdés tisztázatlanságára jellemző, hogy nagyobb, összefoglaló, külföldi munkákban (mint pl. *Domsch*, 1963) nem találunk utalást arra vonatkozóan, hogy az erdő számára létfontosságú mikorriza-gombákra hogyan hatnak a gyomirtó szerek.

Hazai vonatkozásban először *Pántos Gy.* — *Gyurkó P.* — *Takács T.* — *Varga L.* (1962) foglalkoztak a kérdéssel erdészeti szempontból is. Munkájukban röviden utalnak két hazai herbicidnek, a Hungazin PK-nak és a Hungazin DT-nek a mikorriza-gombákra gyakorolt hatására. Vizsgálatuk szerint sem a Hungazin PK, sem a Hungazin DT nem gátolta a három vizsgált mikorriza gombafaj növekedését. A *Boletus edulis*-t, a *Suillus grevillei*-t és a *Leccinum aurantia-cum*-ot vizsgálták.

A kérdés fontosságára és a megfelelő irodalom nagyon gyér adataira való tekintettel kezdtük meg tájékoztató jellegű laboratóriumi kísérleteinket. Vizsgálatainkat tájékoztató jellegűnek kell tekinteni, mivel laboratóriumban a gombákat természetes életkörülményeiből kiszakítva, mesterséges táptalajon vizsgáltuk. Azonkívül a szereket sterilizáltuk és egyenletes elkeverésben alkalmaztuk. A gyakorlatban sterilizálatlanul és sohasem egyenletes eloszlásban kerül a gyomirtó szer a talajba. Az említett különbözőségek ellenére a laboratóriumi vizsgálatok egyes kérdések tisztázására alkalmasak.

Vizsgálatainkat az erdei- és feketefenyő fontosabb mikorriza-gombáira terjesztettük ki a következő megfontolás alapján. Ez a két fenyőfajunk erősen mikotróf és elég nagy területi aránnyal is szerepel erdeinkben. Változatos termőhelyen találjuk őket, különösen az erdefenyőt, amely a csapadékos Nyugat-Dunántúltól a száraz Alföldig megtalálható homokon és kötött talajon egyaránt.

Kísérleteinket 1965-ben kezdtük Hungazin PK, Pyramin, Alipur, Prevenol gyomirtó szerek összehasonlításával. Kereskedelmi szerekkel dolgoztunk, a gyakorlatnak megfelelően. Ezeket 50 ml agaros táptalajhoz adtuk 100 ml-es Erlenmayer-lombikban.

A táptalajt a vegyszerek bemérése előtt negyven percig áramló gőzben sterilizáltuk és 24 óráig pihentettük. Bemérés után megegyeszer sterilizáltuk negyven percig áramló gőzben. A szerek egyenletes eloszlását a táptalajnak dermedésig folytatott állandó rázásával igyekeztünk biztosítani. A Hungazin PK és az Alipur felrázás után teljesen egyenletesen oszlott el a táptalajban. A Prevenol apró, fehér cseppekre bomlott, a Pyramin barna, 1–2 mm-es lapocskákká állt össze, így keveredett el a táptalajban.

Az egyes szerek koncentrációját a gyakorlatnak ajánlott vagy alkalmazott kisebb mennyiségekből számítottuk ki. Ez Alipurból 4 liter, Prevenolból 16 liter, Pyraminból 4 kg, Hungazin PK-ból 4 kg volt, hektáronként 1000 liter vízben oldva. Ezzel az alapkonzentrációval és ennek 1/10-ével állítottuk be a kísérletet. Ennek megfelelően az 50 ml táptalajhoz:

Alipurból 0,2 cm<sup>3</sup>-t és 0,02 cm<sup>3</sup>-t,  
Prevenolból 0,8 cm<sup>3</sup>-t és 0,08 cm<sup>3</sup>-t,  
Pyraminból 0,2 g-ot és 0,02 g-ot,  
Hungazinból 0,2 g-ot és 0,02 g-ot adtunk.

Ezeket a koncentrációkat alkalmazott (a) és tizedalkalmazott (a/10) koncentrációknak nevezem és „a”-val, illetve „a/10”-del jelölöm.

A vizsgálatok során a gombatelepnek két egymásra merőleges átmérőjét mértük és középarányosát jegyeztük fel mm pontossággal. Ebből számítottuk ki a micélium kétoldali növekedését az oltódarab 5 mm-es átmérőjének levonásával. A méréseket hetente végeztük. Később a tenyészeteket kétszer egymás után vegyszermentes táptalajra visszaoltottuk és az előzőhöz hasonló módon mértük a növekedésüket. A kísérleteket négyszeres ismétléssel állítottuk be. A táblázatok és grafikonok az így kapott eredmények átlagértékeit tartalmazzák.

A vegyszeres kezelés hatását az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A Pyramin alkalmazott koncentrációja, továbbá az Alipur és Prevenol alkalmazott, ill. ennek tízszeres hígítású koncentrációja esetében már növekedés nem volt, az oltódarabok elbarnultak, a gombák elpusztultak.







A vegyszeres táptalajról a gombatenyészeteket vegyszer nélküli táptalajra átváltva, azok a kontrollnak megfelelő vagy annál nagyobb növekedést mutattak (2. táblázat).

A vegyszermentes táptalajra átváltott gombatenyészeteket még vegyszer ugyan-csak vegyszermentes táptalajra továbboltottuk. Ennél a második oltásnál már csak néhány esetben mutatkozott némi serkentő hatás a korábbi vegyszeres kezelés eredményeként (3. táblázat).

A két átváltás esetében a kontrollhoz való kiegyenlítődési törekvés figyelhető meg.

Az eddig ismertetett kísérleteket VI. hó 22-től IX. hó 9-ig folytattuk. Azt a következtetést vonhattuk le belőlük, hogy a mikorriza-gombákra az adott koncentrációkban a Hungazin PK volt a legkevésbé káros. Sőt a gyenge növekedésű gombafajokat vagy törzseket serkentette is. Ezen tapasztalatok alapján 1966-ban már csak a Hungazin PK-val ismételtük meg a kísérleteket, logaritmikusan emelkedő dózissal. A használt adagok, illetve koncentrációk a következők voltak:

100 mg/kg megfelel 0,01%-os koncentrációnak,

1 000 mg/kg megfelel 0,10%-os koncentrációnak,

10 000 mg/kg megfelel 1,00%-os koncentrációnak.

Az előző évi kísérletekben a legnagyobb adag hozzávetőleg 0,40%-nak felelt meg. Gyurkó Pál vizsgálataiban 0,01%-os maximális koncentrációval dolgozott. A gyakorlatban viszont 6–12 kg/ha Hungazin PK-t is használnak 600 liter vízben kipermetezve, ami 1–2%-os oldatnak felel meg.

A kísérletek eredményét a 4. táblázatban foglaltam össze.

A táblázat adataiból a kontroll százalékában megadott növekedést az 1. ábra szemlélteti.

Az ábrán jól látható, hogy a nagyobb koncentráció hatására a mikorriza-gombák már erősen károsodnak, kisebb koncentrációban a Hungazin PK pedig serkenti őket.

A két év vizsgálati eredményét összegezve megállapíthatjuk, hogy:

1. a különböző vizsgált gyomirtó szerek közül a Hungazin PK volt a legkevésbé káros a mikorriza-gombákra. 0,10%-os koncentrációban egyes esetekben enyhén serkentő hatású volt, 1%-os töménységben viszont már minden gomba növekedését erősen gátolta.

2. Az Alipur és Prevenol a gyakorlatnak ajánlott koncentráció tízszeres hígításában is elpusztította a vizsgált gombákat.

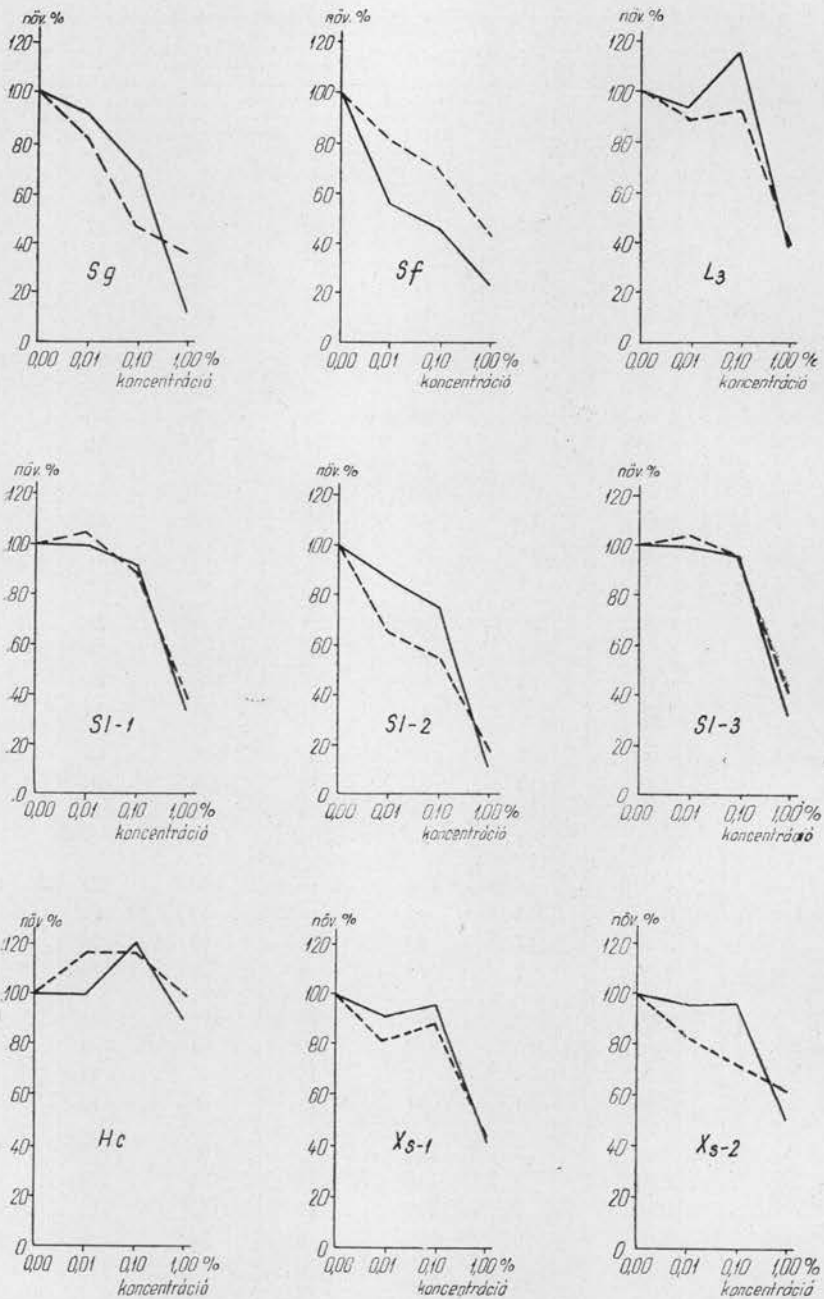
3. A Pyramin az alkalmazott koncentráció tízszeres hígításában egy esetben serkentőleg hatott, általában azonban gátló hatást fejtett ki. A gyakorlatnak ajánlott „alkalmazott” koncentrációban már minden gombát elpusztított.

Eddigi vizsgálataink eredménye szerint a gyomirtó szerek bizonyos koncentrációértéken túl erős gátló hatást fejtenek ki a mikorriza-gombákra. A gátlás hirtelen fokozódik. Ezek szerint a koncentrációnak nagy befolyása van a gombák növekedésére. Hasonló megfigyelésekkel az irodalomban és a gyakorlatban is találkozhatunk kultúrnövényeinkkel kapcsolatban. Pl. ugyanaz a herbicid-mennyiség dupla töménységben (fele vízzel) permetezve káros hatású lehet. Ha a Hungazin PK 3%-os oldatával megöntözik a talajt, már az idős fák is elpusztulnak.



4. táblázat. A Hungazin PK hatása különböző mikorriza gombatörzsekre

A gombatörzs jele	A Hungazin PK koncentrációja %-ban	Inkubációs idő					
		14 nap		21 nap		28 nap	
		a gombatelep kétoldali növekedése mm-ben és a kontrollhoz viszonyított %-ban					
		mm	%	mm	%	mm	%
Sg	0,00	17	100	29	100	37	100
	0,01	14	82	27	93	34	92
	0,10	8	47	15	52	24	65
	1,00	6	35	6	21	6	16
S. l.-1	0,00	20	100	28	100	35	100
	0,01	21	105	29	104	35	100
	0,10	18	90	26	93	32	92
	1,00	8	40	11	39	12	34
S. l.-2	0,00	20	100	29	100	37	100
	0,01	13	65	23	79	32	87
	0,10	11	55	19	66	28	76
	1,00	4	18	4	14	4	11
S. l.-3	0,00	22	100	29	100	36	100
	0,01	23	104	30	104	36	100
	0,10	21	95	29	100	34	95
	1,00	9	41	11	38	11	31
S. f.	0,00	16	100	25	100	36	100
	0,01	13	81	16	64	20	56
	0,10	11	69	13	52	16	45
	1,00	7	44	7	28	8	22
X. s.-1	0,00	16	100	18	100	22	100
	0,01	13	81	16	89	20	91
	0,10	14	88	16	89	20	95
	1,00	7	44	8	44	9	41
X. s.-2	0,00	18	100	22	100	24	100
	0,01	15	83	20	91	23	96
	0,10	13	72	17	77	23	96
	1,00	11	61	11	50	12	50
H. e.	0,00	6	100	8	100	10	100
	0,01	7	116	9	112	10	100
	0,10	7	116	9	112	12	120
	1,00	6	100	6	75	9	90
L. d.	0,00	26	100	33	100	34	100
	0,01	23	89	29	88	32	94
	0,10	24	92	33	100	39	115
	1,00	10	39	11	37	13	38



1. ábra. A gombák növekedése különböző koncentrációjú Hungazin PK-val kezelt táptalajon. A szaggatott vonal a kéthetes tenyészeteket ábrázolja, a folytonos vonal a négyhetes tenyészeteket. Az ábrán alkalmazott rövidítések a következő gombákat, ill. törzseket jelentik: Sg=Suillus granulatus, Sf=Suillus flavus, L<sub>3</sub>=Lactarius deliciosus 3-as törzs, SI<sub>1</sub>=Suillus luteus 1-es törzs, SI<sub>2</sub>=Suillus luteus 2-es törzs, SI<sub>3</sub>=Suillus luteus 3-as törzs, Hc=Hebeloma crustuliniforme, X<sub>s1</sub>=Xerocomus subtomentosus 1-es törzs, X<sub>s2</sub>=Xerocomus subtomentosus 2-es törzs

Tájékoztató jellegű vizsgálataink rávilágítottak arra, hogy még a legkevésbé káros gyomirtó szer is, ha a táptalajban 1%-os töménységet meghalad, a szimbiota mikorriza-gombák súlyos károsodást szenvednek. Így tehát mikotróf fajokra táplálkozásélettani szempontból káros lehet.

Az egyes gyomirtó szerek toxikus hatást fejthetnek ki a mikotróf fajokra természetesen akkor is, ha a gombafonalak által felvett herbicid magát a mikorriza-gombát nem károsítja erősen. Az viszont lehetetlen, hogy ha a herbicid a mikotróf fajok tápanyagfelvevő apparátusát elpusztítja, azok életben maradjanak. Ilyen megfontolás alapján a gombák érzékenységét a herbicidekkel szemben feltétlenül a jelenleginél alaposabban meg kell ismernünk. Végső soron ezeknek a szimbiota szervezeteknek vegyszertűrő képessége szabja meg az egyes gyomirtó szerek gyakorlatban használható koncentrációértékeinek felső határát.

Kísérleteink eddigi tanúsága szerint mikotróf fajok esetében nem ajánlható minden forgalomba levő herbicid gyomirtásra. Ugyancsak nem lehet ajánlani egyetlen gyomirtó szerre sem azt, hogy 1%-os, vagy ennél nagyobb töménységben alkalmazzák, főleg humuszban szegény, homokos, száraz talajon.

#### Irodalom

- Domsch, K. (1963): Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf die Bodenmikroflora. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. H. 107.
- Pántos Gy. — Gyurkó P. — Takács T. — Varga L. (1962): A gyakorlatban használatos herbicidek hatása a talaj mikroflórájának, valamint mikrofaunájának egyes fajaira és csoportjára, néhány mikorriza-gombára, továbbá a herbicidek biológiai inaktivációjának néhány kérdése. Erdészettudományi Közlemények, 1962. 2: 3—57.

Érkezett: 1966. XI. 29.

### ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА МИКОРИЗНЫХ ГРИБАХ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Исследования проводились с применением *Suillus granulatus*, 3 штаммов *Suillus luteus*, *Suillus flavus*, 2 штаммов *Xerocomus subtomentosus*, *Hebeloma crustuliniforme* и *Lactarius deliciosus*. Из гербицидов для сравнения использовали пирамин, алипур, превенол и Хунгазин ПК отечественного производства (действующее начало: 50% активит ПК). Изучаемые гербициды, за исключением Хунгазина ПК в применяемой на практике концентрации уничтожили микоризные грибы. Указанная концентрация составляла для алипура 4 литра, превенола 16 л, пирамидина 4 кг на га при разбавлении в 1000 л воды. Грибы перенесли десятикратное разбавление применяемой концентрации кроме Хунгазина ПК и пирамидина. Препараты алипура и превенола уничтожали грибы и в этой концентрации. Действие Хунгазина ПК указалось и отдельно в концентрациях 0,01%, 0,1% и 1,0%, на агарной питательной среде. В результате этого установлено, что в концентрации 1,0% уже и Хунгазин ПК задерживал рост подопытных микоризных грибов.

При пересеве грибов с питательной среды с химическими средствами на питательную среду, не содержащую химических средств, вообще наблюдается стимулирующее действие. При вторичном пересеве стимулирующее действие вообще снижается, рост грибов становится сходным с ростом контрольных грибов.

### DIE PRÜFUNG DER WIRKUNG VON HERBIZIDEN AUF MYKORRHIZAPILZE UNTER LABORATORIUMSVERHÄLTNISSEN

Die Prüfungen erfolgten an *Suillus granulatus*, 3 Stämmen von *Suillus luteus*, *Suillus flavus*, 2 Stämmen von *Xerocomus subtomentosus*, *Hebeloma crustuliniforme* und *Lactarius deliciosus*. An Herbiziden wurden Pyramint, Alipur, Prevenol und das inländische Erzeugnis Hungazin PK (Wirkstoff: 50% Aktinit PK) verglichen. Mit Ausnahme von Hungazin PK verursachten alle eingesetzten Herbizide das Absterben der Mykorrhizapilze. Es handelte sich dabei um den in der Praxis üblichen Konzentrationen (Alipur 4 Liter, Prevenol 16 Liter, Pyramin 4 kg, Hungazin PK 4 kg pro Hektar, in 1000 Liter Wasser gelöst). Bei einer 10fachen Verdünnung der genannten Konzentrationen vertrugen die Pilze nicht nur Hungazin PK, sondern auch Pyramin. Alipur und Prevenol waren für die Pilze auch in dieser Konzentration tödlich. Die Wirkung von Hungazin PK wurde auch in Konzentrationen von 0,01, 0,10 und 1,00 auf Agar-Nährboden geprüft. Es konnte daraus festgestellt werden, dass in einer Konzentration von 1% auch Hungazin PK das Wachstum der geprüften Mykorrhizapilze stark hemmte.

Bei einer Übertragung der Pilze von behandelten Nährböden auf unbehandelte konnte i. allg. ein Beschleunigungseffekt festgestellt werden. Beim zweiten Übertragen hört dieser Effekt i. d. R. auf, das Wachstum der Pilze gleicht dabei dem Wachstum der Kontrollkulturen.

# A VADKÁRELHÁRÍTÁS ÚJ KÉZI ESZKÖZE

DR. LENGYEL GYÖRGY

Budakeszi

Az erdőgazdálkodás más területeihez hasonlóan az erdővédelemben is a munkák gépesítése, a nagyüzemi, gazdaságos módszerek kialakítása a cél. Az egyes védelmi munkák természete alapvetően megszabja a gépesítési lehetőségeket. Vannak olyan védekezések, amelyek jelenlegi ismereteink szerint csak a védendő növények egyenkénti kezelésével oldhatók meg. Ezek az ún. egyedi védekezések természetesen nagyon munkaigényesek. Ebből adódóan elvégzésük egyrészt költséges, másrészt sok esetben munkaerőkérdés is.

Az ERTI kutatásaiból eddig publikált egyedi védekezési eljárások egyike a fenyőcsemetek vadkár elleni védelmét célzó véralbuminos kezelés (Hauer, 1958). Ez az eljárás az ország egyes részein már évek óta erdőgazdasági üzemi gyakorlatnak tekinthető. Szélesebb körű elterjedésének egyik fő akadályja a jelenlegi módszer munkaigényessége. A gyakorlatban sok helyen eltértek az eredeti előírásoktól és minőségileg nem megfelelő munkát végeznek. A rossz munka eredményeként természetesen elmarad a várt védelmi hatás, az anyag idő előtt lemosódik a csemetéről. Ezáltal a szakszerűtlen munka az egyébként jó eljárás terjedésének gátjává is válik. Ezek a problémák olyan kézi eszköz kialakítását tették szükségessé, amely egyrészt az eljárás munkaigényességét csökkenti, másrészt automatikusan működve, a munka megfelelő minőségét is biztosítja.

## AZ EDDIGI ELJÁRÁS

Az üzemi gyakorlatban az eljárás a kísérleti munkákhoz használt eszközökkel terjedt el. Ennek megfelelően a csemeték bekenése általában úgy történik, hogy a dolgozó egyik kezében egy nyeles falapot tart, amelyhez a másik kezében tartott és előzőleg a véralbuminos készítménybe mártott kefével a csemetét odaszorítja és végigkeni.

Több helyen a csemetét néhány összekötött cirokszálal is kenik. Az így készített segédeszközt a kenőanyagos vödörbe mártják, majd a csemetét mintegy meghintik. A bekenéshez szükséges véralbuminos keveréket mindkét módszer esetében vagy a dolgozó maga viszi egy vödörben, és ezt minden csemete mellett a földre helyezi, vagy egy másik dolgozó viszi előtte. Ez az utóbbi megoldás általánosabb. A homokkal való beszórást külön személy végzi. A munka során tehát minden csemetét három fő keres fel. Az anyag előkészítése általában vödörökben vagy hordókban kézi keveréssel történik. Nagyon leronthatja a munka minőségét, ha az anyagot nem keverik el egyenletesen.

A munka meggyorsítására, tisztábbá és egyszerűbbé tételére több kísérlet irányult. Így az ERTI Gép-kísérleti Üzemében keverőgép készült, amelynek



használata az anyag könnyebb és tökéletesebb előkészítését tette lehetővé. A keverőgépet az első megoldásban villanymotor hajtotta. A hálózathoz kötöttség megszüntetése céljából utóbb robbanómotor (a Druzsba-fűrész motorja) került a villanymotor helyére. A keverőgép mindkét változatban jól működött. A géppel kevert anyag a felhabosodás következtében lazább szerkezetűvé vált, térfogatsúlya csökkent, és könnyebben kezelhető lett. Bár az anyag felkenése a csemetékre továbbra is az eredeti kefé-falapos módszerrel történt, az eljárás az anyagszükséglet csökkenése és a jól elkevert anyag könnyebb kenhetősége következtében meggyorsult, gazdaságosabb és tisztább lett (Hauer—Lengyel, 1964).

További keverőgépek gyártására nem történt intézkedés. A keverőgép eljárás alkalmazása ezért 1965-ben sem haladta meg az üzemi kísérlet (50 ha) volumenét. Az anyag permetezésére, valamint a permetezett anyagnak a permetezőgép szórófejében való habosítására irányult törekvések nem hoztak hasznosítható eredményt.

Az ismertetettekkel egy időben az Észak-somogyi Erdőgazdaság újítoi az ERTI-vel együttműködve alakították ki eljárásukat. Az ERTI keverőgépével higfolyósra előkészített anyag felhordására háti tartályos, félautomata után-töltésű kefé szerkesztettek. Ennek a kefé permetezőfejnek segítségével a kezelendő csemete felülről mintegy lelocsolásra kerül. A homokkal való beszórás külön dolgozó végzi. A munka során tehát minden csemetét két dolgozónak kell felkeresnie. A csemeték említett módon történő kezelése a védelmi hatást illetően kedvezőnek ítéelhető. Az eljárás szélesebb körben eddig mégsem terjedt el, feltételezhetően azért, mert alkalmazásához számottevő előzetes beruházás szükséges.

Az eddigi tapasztalatok alapján az ismertetettekhez viszonyítva előrehaladás csak olyan eljárástól várható, amely a következő fő követelményeknek megfelel:

1. munkaerőigényessége a lehető legkisebb;
2. a végzett munka minősége szükségszerűen jó legyen;
3. ne igényeljen számottevő beruházást;
4. a hozzá szükséges kézi eszközök egyszerűek, olcsók és üzembiztosak legyenek.

#### *A munkafolyamat elemzése munkaerőigényesség szempontjából*

A munkaerőigényesség csökkenthetőségének vizsgálatához elemzés alá kellett venni a kialakult gyakorlatot. A tapasztalat szerint a munka helyes szervezése nagy tartalékokat rejt magában. Az eredeti, a gyakorlatban elterjedt és az előzőkben már ismertetett kefé-falapos módszer munkaszervezeti elemzését, az erdőgazdálkodás egyéb ágazataiban használatos terminológia szerint (Szász, 1964) az 1. táblázat mutatja.

Az anyagelőkészítés műveletelemei a helyi viszonyoktól és a munka szervezésétől függően sorrendileg változhatnak. A helyszínen való keverés esetén pl. a szállítás természetesen megelőzi a keverést. A táblázat utolsó rovataiban feltüntetett számok azt mutatják, hogy egy 10 főből álló munkacsapatból az egyes műveleti elemeket egyidejűleg, ill. egymás mögött haladva hány fő végzi el.

1. táblázat. A hagyományos módszer munkaszervezeti elemzése

Munkafolyamat	Munka- műveletek	Műveletelemek	Mozzanatok	Az egyes mozzanatokot végző, ill. azokban résztvevő dolgozók megoszlása				
				I.	II.	III.	IV.	V.
Vadkár elhárítása csemeték bekenésével	Anyagelő- készítés	Előáztatás	Az előáztatandó anyag áztatódénybe helyezése				1	
			Víz hozzáöntés				1	
			Időnkénti keverés				1	
		Keverés	A kenőanyag alkotórészeinek keverődénybe helyezése				1	
			Az anyag egyenletes elkeverése				1	
		Szállítás	Az elkevert anyag felterhelése járműre				1	1
	Szállítás járművel						1	
	Leterhelés az erdőrésztet megfelelő helyén						1	
	Csemeték egyedi kezelése	Helyszíni anyag- utánpótlás	Kenőanyag vödörökbe öntése			4		
			Homok felmerés		2			
			Kenőanyag és homok munkahelyre szállítása kézben, vödörben, ill. kötényben		2	4		
		Kenés	Csemeték folyamatos, állandóan ismétlődő felkeresése	4	2	4		
			A kefe kenőanyagba mártása	4		4		
			A falap csemete mögé helyezése	4				
			A kenés elvégzése	4				
		Homokszórás	Homokszórás a csemetére, kötényből		2			

Az I-gyel jelzett rovatban az érdemi munkát végző dolgozók száma, a II- és III-mal jelzett rovatban a mellék-, ill. a kisegítő, míg a IV-gyel jelzett rovatban az előkészítő munkákat végző dolgozók száma szerepel. Az V-tel jelzett rovatban a jármű- (fogat-, kistraktor-) igény, ill. a fogatos vagy traktoros munkája került feltüntetésre. A helyszíni anyagutánpótlás 4 főt, a kenés további 4 főt és a homokszórás ismét két főt igényel. Kedvező viszonyok között, vagy ha a kenést végzők saját maguk viszik a vödört, vagy ha a homokszórók kettőnél több sort el tudnak látni egyszerre, az I jelű dolgozók száma 5–6-ra növekedett. Előrehaladásuk sebessége viszont csökken.

Az eddigi ERTI-kísérletek elsősorban az anyagelőkészítésben a keverés tökéletesítésére irányultak, mert bármiféle gépesítés csak homogén, csomómentes anyaggal volt elképzelhető. A műveleti elemek közül az Észak-somogyi Erdőgazdaság újítói a kenést igyekeztek egyszerűbbé tenni. Eljárásukban a 10 fős munkacsapatból a helyszíni anyagutánpótlást és a kenést ugyanaz a négy fő hajtja végre. További négy fő látja el a homokszórást, míg két fő végzi a lajt körüli munkákat. Az érdemi munkát, magát a kenést, egy időben tehát ebben a rendszerben is a 10 fő közül csak négy végzi. Kedvező terepviszonyok között amennyiben egy homokszóró két kenő dolgozót tud kiszolgálni, 10 közül ugyancsak ötre, esetleg hatra növekedhet az érdemi munkát végző dolgozók száma.

A műveleti elemeket vizsgálva, elsősorban a helyszíni anyagutánpótlás, a kenés és a homokszórás terén rossz a mellék- és kisegítő munkák aránya az érdemi munkához viszonyítva. Könnyen átlátható, hogy amíg más dolgozó ken és más dolgozó szórja a homokot, az érdemi munka aránya 60% fölé gyakorlatilag nem emelhető (az 1. táblázaton az I. rovatban szereplő dolgozók száma a 10 fős munkacsapatból). Ugyancsak nem javítható ez az arány akkor sem, ha más dolgozó szállítja a kenőanyagot munka közben csemetétől csemetéig.

Az elmondottakból következik, hogy a munkaerőigényesség akkor csökkenhet számottevően, ha egy-egy dolgozó maga tudja a csemeték egyedi kezelését ellátni, azaz minden idegen segítség nélkül be tudja kenni a csemetét és homokot is tud rá szórni. Erre viszont egy dolgozó csak akkor képes, ha:

1. az anyag munka közbeni folyamatos szállításához kezeit külön igénybe vennie nem kell,

2. a kenést és a kenőanyagot a kefére való pótlását egyik kezével meg tudja oldani,

3. a homokszórást a szabadon maradt kezével el tudja látni.

Az új eszköz mindezt a dolgozó nagyobb igénybevétele nélkül lehetővé teszi. A műveleti elemek és mozzanatok alakulását, ill. az I, II, III és IV jelű dolgozók arányát, valamint a járműigényt az automata kefék módszer esetében a 2. táblázat szemlélteti.

A 10 fős munkacsapatból 1 fő állandóan anyagot kever, készít elő. A többi 9 fő önállóan dolgozik. Munkájuk teljes egészében az I. kategóriába tartozik. Az érdemi munkában dolgozók aránya tehát 90%. Ennek eredményeként az eljárás munkaerőigényessége az eddigi eljárásokhoz viszonyítva számottevően csökkent, amint ez a továbbiakban a teljesítményre vonatkozó adatokból kitűnik. Az energiaszükséglet a többi eljáráshoz viszonyítva kismértékben emelkedett.

2. táblázat. Az új módszer munkaszervezeti elemzése

Munkafolyamat	Munka- műveletek	Műveletelemek	M o z z a n a t o k	Az egyes mozzanatokot végző, ill. azokban résztvevő dolgozók megoszlása				
				I.	II.	III.	IV.	V.
Vadkárelhárítás a csemeték bekenésével	Anyag- előkészítés	Előáztatás	Az előáztatandó anyag áztatóedénybe helyezése				1	
			Víz hozzáöntés				1	
			Időnkénti keverés				1	
		Keverés	A kenőanyag alkotórészeinek keverőládába helyezése				1	
			Az anyag egyenletes elkeverése				1	
			Az anyag átszűrése				1	
	Csemeték egyedi kezelése	Szállítás	Az átszűrt anyag felterhelése járműre				1	1
			Szállítás járművel					1
		Helyszíni anyag- utánpótlás	Automata kefék megtöltése	9				1
			Homokos tarisznyák megtöltése	9				
			A járműről való leterhelés	9				
		Kenés, homokszórás	Csemeték folyamatos, ciklikusan ism. felkeresése a vállra akasztott kefével és homokos tarisznyával	9				
			Az automata kefe működtetésével a csemeték bekenése	9				
			Szabadon maradt kézzel homokszórás	9				

### AZ ÚJ KÉZI ESZKÖZ SZERKEZETÉNEK ÉS MŰKÖDÉSÉNEK ISMERTETÉSE

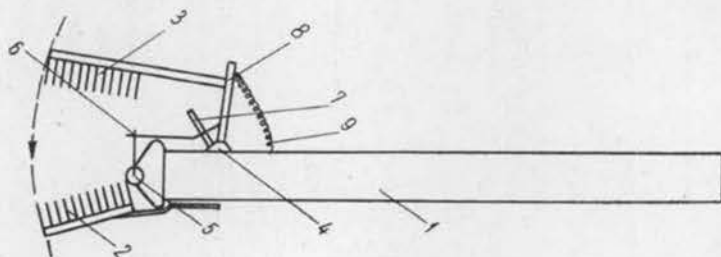
Az új kézi eszköz (a továbbiakban: automata kefe) (1. ábra) mind az anyagnak a munkahelyre való szállítására, mind a csemeték bekenésére szolgál. Tartálya műanyag cső (1). Ennek végére két kefe került felerősítésre. Egyik mereven (2), a másik (3) csuklópont (4) körül elmozdíthatóan. A tartályt képező műanyag csőből az anyag gravitációs úton, szelepen (5) keresztül áramlik az összecukódó kefék közé. A szelep mozgása által szabályozottan (6), automatikusan nyit és zár. A csuklós kefe kézzel szorítható a szilárdan felerősített keféhez. Ezt a célt szolgálja a műanyag csőre mereven rögzített kar (7). A dolgozó egyik kézzel átfogja a mozgó kefértartó fogantyút (8) és az említett merev kart (7).

A kettő összeszorításakor a kefértartó fogantyú (8) csuklópontja (4) körül előre mozdul. Ezáltal a fogantyúra (8) mereven felerősített kefe (3) kényszerpályán a másik keféhez (2) közeledik és ahhoz csukódik. A mozgó kefért (3) egy rugó vagy gumiszalag (9) húzza vissza eredeti nyitott helyzetébe.

A tartályként és egyben vázként szolgáló műanyag cső (1) hevederrel vállra akasztható. Az automata kefért egy, a másik vállra akasztható homokostarisznya egészíti ki.

A munka során a dolgozó a mereven felerősített kefért a bekenendő vezérhajtás mellé helyezi úgy, hogy a csúcsrügy a szeleptől mintegy 10 cm távolságra kerüljön (2. ábra). A kefék zárása közben az automatikusan nyíló szelep kenőanyagot juttat a kefékre és a csemetére.

Az egyszeri alkalommal juttatott mintegy 30 cm<sup>3</sup> anyag egy része a csúcsrügyet közvetlenül is éri. Elenyésző számú esettől eltekintve nem fordul elő, hogy a csúcsrügy száraz maradjon. Ha ez mégis bekövetkezne, a kefék azonnali ismételt összezárásával a hiba nagyobb fázadtság nélkül korrigálható. A keféfalapos módszerrel történő munka közben — amikor alulról felfelé végzik a kenést — a csúcsrügy gyakran kenetlen marad, mert az összehajló tűk körül fogva a csúcsrügyet, mintegy megvédik a bekenéstől. Az automata kefével ez elsősorban a felülről végzett munka miatt nem következik be. A csemetére csukott keféket ugyanabban a magasságban kell szétnyílni hagyni. Szükségtelen, sőt a kenés minőségét rontja, ha a munkás az összezárt keféket a csemetén felfelé húzza. Az adagolás állítható. Az egyszer jól beállított automata keféhez munka közben nyúlni nem kell. Szükséges azonban, hogy a kenőanyag konzisztenciája mindig közel azonos legyen, mert ez biztosítja az egyenletes



1. ábra. A kézi eszköz vázlatos rajza

adagolást. A munka minősége csak kismértékben függ a dolgozótól. A jó munka nem jelent többletfáradtságot vagy nagyobb időszükségletet. Az automata kefe egyszeri töltete átlagosan 200 csemete kezeléséhez elegendő. Óránként megfelelő anyagutánpótlás esetén egy dolgozó 3–4 töltést tud felhasználni. A kefénkénti teljesítmény jó szervezés esetén a kísérleti munkák szerint átlagosan napi 0,5 ha. Munka közben minden második töltés előtt az automata kefe műanyag csövét függőlegesen a talajhoz kell ütögetni és ezáltal az előző töltetek üledékét el kell távolítani. A keféket ütögetés közben össze kell csukni.

#### *Az automata kefékkel való munka szervezése*

Az automata kefék teljesítménye csak jó munkaszervezéssel gyümölcsöztethető. Szervezési hibák, anyagutánpótlási zavarok, rossz minőségű alapanyagok olyan időkieséseket jelenthetnek, amelyeket semmiféle kézi eszközzel behozni nem lehet. Egy technikailag fejlettebb módszer mindig jobb szervezést kíván. Az együtt dolgozó személyek legkedvezőbb számát a folyamatos anyagutánpótlás biztosítása szabja meg. A kísérleti munkák tapasztalatai szerint a munkacsapat legmegfelelőbb létszáma 10–12 fő. Közülük egy főnek, lehetőleg a munkacsapat legmegbízhatóbb, megfelelő fizikumú tagjának, a folyamatos anyagelőkészítést, ill. anyagutánpótlást kell biztosítani. A többiek mind a keféket kezelik.

A kezelendő területek központos helyén, kút közelében célszerű az anyagelőkészítés helyét kijelölni. A meszet célszerű a helyszínen oltani. A véralbumin nagyobb tételben egy héttel a munka tervezett kezdete előtt kívánatos beáztatni. Az anyagelőkészítés a később ismertetésre kerülő módon folyamatosan történik. A reggeli kezdéshez szükséges anyagot előző nap el kell készíteni a felesleges várakozások elkerülése céljából.

Az elkészített kenőanyagot járművel (fogat vagy pótkocsis kistraktor) szállítjuk a kezelendő területre. A szállítás hordóban vagy faládákban történhet.

Sík területen nagyobb táblák kezelése esetén a járművel kb. 200 m-enként kell a sorok irányára merőlegesen a területet átjárni, a munka előrehaladásának ütemében.

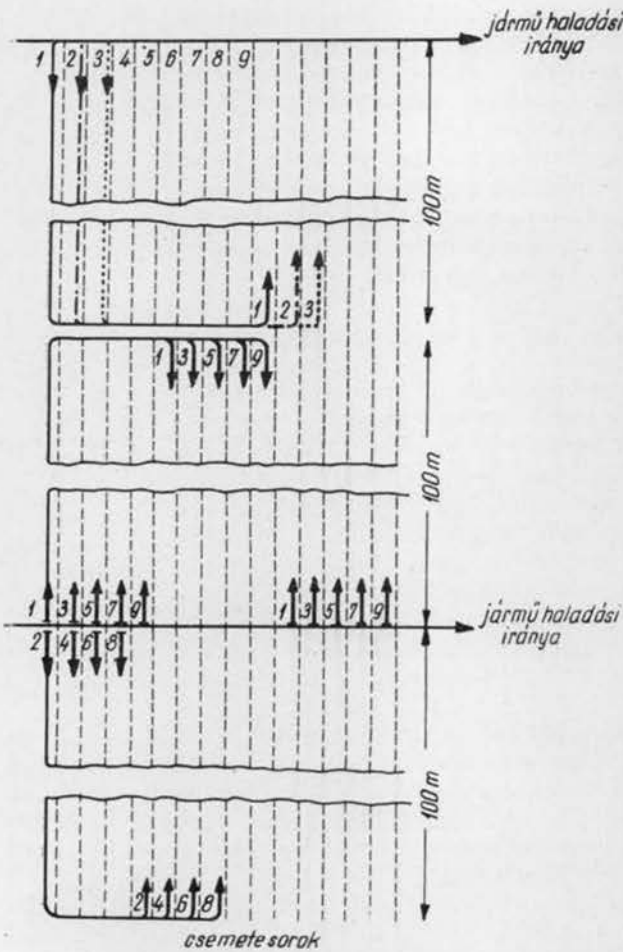
Az automata kefék közvetlenül a járműről kerülnek megtöltésre. A szállítóláda oldalára szerelt nagy tölcser alá tartja a munkás a kefe műanyag csövét, míg a jármű vezetője (traktoros vagy fogatos) egy nyeles habarcsmerővel anyagot tölt a tölcserbe.

A megtöltött kefével a munkás a legközelebbi csemetesoron elindul, az előbbieket szerint a jármű haladására merőlegesen. Mintegy 100 m után a következő kezeletlen soron visszafordul. Az automata kefe tartályából a kenőanyag kb. addigra fogy ki, mire a munkás visszaér a járműhöz, ill. ennek haladási vonalához. A járműhöz menve az automata keféket újra tölti és elindul a következő kezeletlen soron. A munka vázlatát a 3. ábra szemlélteti.

A munka a táblának a sorokra merőleges szélén haladó járműtől egyirányba, a tábla belsejében haladótól mindkét irányba folyhat. A jármű a dolgozók szá-



2. ábra.  
A kézi eszköz  
csemetéhez  
helyezése



3. ábra. A munkaszervezés vázlatos rajza

áll rendelkezésre, a munka úgy is szervezhető, hogy a jármű az előre megjelölt helyekre készletezi az elkészített kenőanyagot. Ebben az esetben a szállítás lebonyolítása után a jármű más munkát végezhet. A járműre vagy a kihelyezett tartályokhoz egy nagyobb edénybe 30–40 liter vizet is kell készletezni munka közben, a kenőanyag esetleges hígításához. Besűrűsödött anyaggal a kefék nem működnek.

A zökkenőmentes munka szervezésének alapvető tételei:

1. Megfelelő minőségű alapanyagok (mész, agyag, véralbumin) szükséges mennyiségben előre való készletezése.
2. A véralbumin kellő időben, előre történő beáztatása.
3. Elegendő edény (láda, hordó) a kenőanyag keveréséhez, szűréséhez, szállításához, tárolásához.

mától és a sortávolságtól függően 10–12 m-enként áll meg a kiürült kefék feltöltése céljából. A dolgozók által munka nélkül megteendő utak hossza jelentősen csökken. Kedvező terepviszonyok között egy munkamozzanat gyakorlatilag eltűnik, nevezetesen a kenőanyagnak és homoknak a munkahelyre kézi erővel való szállítása.

Amennyiben az anyag-előkészítés csak a munkahelytől több km távolságra oldható meg, a munka szervezése annyiban módosul, hogy a járművel legalább félnapi munkához elegendő anyagot kell egyszerre a munkahelyre szállítani (keféneként és óránként 15–20 l kenőanyag). Mielőtt a kenőanyag elfogy, arra az időre, amíg a jármű új anyagot hoz, megfelelő mennyiséget alkalmas helyen le kell rakni. Ebben az esetben vagy magasabbra szerelik a tölcseért, vagy vödörrel töltik a keféket. Ha megfelelő számú edény (hordó vagy láda)

4. A munka részletes megtervezése a helyi adottságok szerint.

5. A folyamatos anyagelőkészítés, különös tekintettel a reggeli munkakezdekkenekhez való előző napi anyagkeverésekre.

A leírt technológia elsősorban síkvidéki munkák szervezéséhez használható.

#### A kenőanyag előkészítése

Egy hektár fenyőerdősítés kezeléséhez a csemeték számától és a bekenés mértékétől (adagolók állítása) függően, körülbelül a következő anyagmennyiség szükséges:

- 10 vödör oltott mész,
- 10 vödör agyag,
- 4 kg por alakú véralbumin,
- 100 liter víz.

A gazdaságos, gyors munkának egyik alapfeltétele, hogy a kenőanyag minősége és konzisztenciája megfelelő legyen. A rosszul oldott, köves mész, vagy a homokos agyag egyrészt nem ad kívánatos minőségű kenőanyagot, másrészt az előkészítés munkáját, különösen a szűrést nehezíti meg.

A kenőanyag keverése a gyakorlatban, hordóban kézi erővel történik. A rúddal való keverés tökéletlen és lassú. Az automata kefék isaszegi próbája során a kísérleti munkát végző fizikai dolgozókkal folytatott megbeszélésen merült fel az a gondolat, hogy a keverés az építkezések habarcskeveréséhez hasonlóan nagy lapos ládában történjék. Ez a megoldás kitűnően bevált. A keverés teljesítménye meghaladja a korábban készült keverőgép teljesítményét. Figyelembe kell venni, hogy a ládában egyszerre 200–250 liter anyag keverhető, míg a gép egyszerre csak kb. 100 liter ilyen konzisztenciájú anyagot tudott azonos áztatási idő alatt megkeverni. Az ismertetett kefék nem habosított anyaggal működnek. A ládában való keverés tehát a keverőgépet gyakorlatilag szükségtelessé teszi.

A keverőláda mérete tetszés szerinti. A kísérleti munkák során 130–150 × 150–200 cm-es alapterületű és 30–40 cm magas keverőládákat használtunk. Az anyag keveréséhez a közönséges habarcskeverő szerszám jól használható.

A kenőanyag átszűrése 2–3 mm lyukbőségű drótrostán történik. A keverőláda mellé egy kisebb alapterületű, de magasabb oldalfalú láda helyezendő. Ennek a tetejére kerül a külön keretbe foglalt drótrosta.

A keverőládából nyeles habarcsmerővel meri át a munkás az anyagot a rostára. Időnként a rosta keretét megemelgeti és a ládához ütögeti, a rostán visszamaradt anyagot félredobja. Egy fő naponta kb. 5 ha bekenéséhez elegendő anyagot tud megkeverni a helyszínre készletezett jó minőségű alapanyagokból.

#### A KÍSÉRLETI MUNKA TELJESÍTMÉNYADATAI

A kísérletek az Isaszegi Erdészet területén kezdődtek. Itt 15 ha bekenése során egyrészt a keféken szükségessé vált módosítások történtek meg, másrészt itt alakult ki az anyagelőkészítés gyakorlati módszere. A teljesítmény ekkor még nem volt mérhető, végösszegében azonban itt sem maradt el a hagyomá-



nyos eljárással elérhető teljesítmény mögött. További 65 ha-on a kísérleti védekezés a Ceglédi Erdészet területén folyt. A munka szervezése itt már az isaszegi tapasztalatok alapján történt. Munkanaplók alapján az első 40,9 ha-on elért teljesítmény került értékelésre.

Ennek adatai:

Terület	Munkaóra	Fogatóra	Munkaóra/ha	Fogatóra/ha
40,9	808	92	19,7	2,3

Ugyanazon időszakban az erdészet hagyományos módszerrel (vödörrel, cirokseprűvel) is dolgozott. Ennek adatai:

Terület	Munkaóra	Fogatóra	Munkaóra/ha	Fogatóra/ha
27,8	1279	36	46,0	1,3

További összehasonlításként szolgáljon, hogy a Kiskunsági ÁEG Nyárjasi Erdészetében, hasonló körülmények között, a hagyományos módon végzett munkák ha-onkénti munkaóra-szükséglete, néhány munkanapló adataiból számítva, a következő volt: 36,2; 41,5; 36,2; 24,9. Az Erdészet átlaga 38,6 óra/ha volt. Meg kell jegyezni, hogy helyi szokás szerint csak a csemeték egy részét kenik be. A kísérleti munka során minden csemetét bekentünk és a munka minősége a hagyományos módszerekhez viszonyítva lényegesen jobb volt.

#### ÖSSZEFOGLALÁS

Az intézet kutatásai alapján kialakított véralbuminos homokszórásos eljárás az országban széles körben elterjedt. Az üzemi gyakorlatban ezt az első kísérleti munkák technológiájával alkalmazzák. Sok helyen vezettek be egyszerűsítéseket, ezek azonban a munka minőségének rovására történtek. Az ismertett új eszköz kialakításával, az eljárás munkaigényességének csökkentésén kívül a minőség egyidejű javítása és az eljárás undort keltésének csökkentése volt, a cél. Az automata kefe kísérleti példányaival végzett próbamunka kedvező eredménnyel járt. Az ismertett kézi eszközzel és technológiával a munka minőségének javításán kívül mintegy felére csökkenthető az ilyen jellegű vadkárelhárítás munkaigényessége.

#### Irodalom

- Hauer L. (1959): Az 1957–58. évi vadkárelhárítási kísérletek. Erdészeti Kutatások, Budapest, 6. 1–2: 417–432.
- Hauer L.—Lengyel Gy. (1964): A vadkárosítás elleni véralbuminos védekezés gépesítése. Erdészeti Kutatások, Budapest, 6I. 1–3: 203–211.
- Szász T. (1964): Az erdőgazdasági munkaszervezés alapjai. Az Erdő, Budapest, 13. 4: 150–154.

Érkezett: 1966. XI. 29.

## НОВЫЙ РУЧНОЙ ПРИБОР ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДИЧЬЮ ЛЕСОВ

Разработанные Институтом меры предотвращения повреждений дичью путем применения кровяного альбумина и песка широко распространялись по стране. На производственной практике эти меры применяются по технологии первых опытных работ. Во многих местах эти меры упрощаются, однако это сопровождается ухудшением качества работ. При разработке нового прибора поставлена была цель — снижение трудоемкости работ с одновременным улучшением результатов работы. Пробная работа, проведенная с помощью опытных образцов автоматических щеток, дала положительные результаты. При применении разработанного Институтом ручного прибора и изложенной технологии кроме улучшения качества работ, можно снизить трудоемкость защиты от повреждений дичью наполовину.

## EIN NEUES MITTEL DER WILDSCHADENVERHÜTUNG

Auf Grund der im Institut für Forstwissenschaften durchgeführten Forschungen wurde das gegen Wildverbiss ausgearbeitete Verfahren mit Blutalbumin und Sand im Lande weitläufig eingeführt. In der Praxis wird dieses Verfahren — zur Zeit — mit der Technologie der ersten Versuchsarbeiten angewandt. Stellenweise erfolgten Vereinfachungen, die aber die Qualität der Arbeit herabsetzten. Durch die Entwicklung eines neuen Handgeräts konnten nicht nur eine Minderung des Arbeitskräftebedarfs der Verfahrens, sondern auch die Erhöhung der Arbeitsqualität und die Verringerung der Widerlichkeit des Vorgangs erzielt werden. Die Versuchsarbeit mit der automatischen Bürste führte zu einem guten Erfolg. Mit dem beschriebenen Handgerät und der neuen Technologie kann der Arbeitskräftebedarf solcher Wildverbissverhütungen — unter gleichzeitiger Erhöhung der Arbeitsqualität — etwa auf die Hälfte vermindert werden.

(Abbildungen: Abb. 1=Schematische Darstellung der automatischen Bürste — Abb. 2=Das Anbringen der automatischen Bürste auf die Pflanze — Abb. 3=Das Füllen der automatischen Bürste unmittelbar vom Fahrzeug.)

# A NYÁRAK NYESÉSÉNEK KÉRDÉSE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ ÁLGESZTESEDÉSRE ÉS GOMBAFERTŐZÉSRE

DR. PAGONY HUBERT,  
a biológiai tudományok kandidátusa  
Budakeszi

Még ma is vitatott kérdés, hogy a nyárok nyesése az ággöcsmentes anyag biztosításán kívül nem okoz-e olyan változást a fatestben, amely annak egészségi állapotát vagy esetleg minőségét veszélyezteti.

Gyakran fordul elő a nyárok álgesztesedése, gombafertőzése és bélkorhadása. Mindezek általában az ágcsomkokon keresztül történő fertőzés következményei. Felmerül tehát a kérdés: vajon helyes-e a nyárat nyesnünk. Ha pedig nyesnünk, vajon melyik időszak a legjobb, hogy a sebek behegedésének gyorsasága kedvező és a gombafertőzés veszélye a legkisebb legyen.

Növénykórtani szempontból vitatott kérdés a nyesés módja is: tőre vagy csapra vágjunk-e? Emellett a sebfelület nagyságának a gombafertőzéssel és álgesztesedéssel való összefüggését konkrét vizsgálatok nem támasztják alá.

Fenti problémák indítottak arra, hogy a nyárok nyesésével kapcsolatban vizsgálatokat állítsak be. Bár az utóbbi 15 évben e kérdésekkel a külföldi és belföldi szakemberek (*Benben*, 1957; *Borsdorf*, 1965; *Izjumszkij—Kljusnyik*, 1953; *Leiber*, 1936; *Müller*, 1951; *Pourtet*, 1957; *Teerink*, 1940; *Vakin*, 1963; *Leontovic*, 1963; *Werkgroep Snoien*, 1964; *Győrfi*, 1952; *Haracsi*, 1953; *Koltay*, 1953, 1962; *Magyar*, 1938; *Pagony*, 1961; *Szodfridt*, 1964) sokat foglalkoztak, de éppen az irodalomban tapasztalt ellentmondások tették szükségessé, hogy a vitás kérdések tisztázását saját kísérleteimmel előbbre vigyem.

## A KÍSÉRLET HELYE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE

A nyesési kísérleteket Érden (Budavidéki Állami Erdő- és Vadgazdaság) az 1/b erdőrészletben állítottam be kései nyár (*P. euram.* × *cv. 'serotina'*) törzseken. A kísérletre 45 törzset jelöltem ki. A törzsek nyesését 1961-ben kezdtem meg, majd 1962-ben megismételtem.

Kétféle zöldnyesési módot alkalmaztam: tőre vágást és csonkra vágást. Ezen belül a törzseket úgy csoportosítottam, hogy minden egyes nyesési időszakban — vagyis havonként — 3–3 törzset kezeltünk. A nyesést a fagyos napok elmúltával, március elején kezdtük. Az utolsó nyesési időpont október közepére esett. A munkát úgy ütemeztük, hogy a havonként ismétlődő nyesések között kb. 30 nap telt el. A csonkra vágott ágak csapjait a következő év tavaszán, a vegetáció megindulása előtt tőre vágtuk.

A kétévi nyesési időtartam alatt tőre 332, csonkra pedig 278 db ágat vágunk. Összesen tehát 610 db ágesebből vontam le következtetéseimet.

A felnyesett törzseket egyedenként olajfestékkel megjelöltük és helyüket térképvázlaton rögzítettük. Feljegyzésre került minden nyesett ághelynek vagy

ágacsonknak földtől való magassága, a sebhely átlagos átmérője, kitettsége, a nyesés időpontja. A kiértékelés a nyesést követő év, illetve az azt követő második év tavaszán történt; sőt voltak törzsek, ághelyek, amelyeket a nyesést követő harmadik tavaszon is vizsgálni kellett. A vizsgálat kiterjedt a behegedés mértékének, a csonkok elhalásának és a vízajtásképződésnek megállapítására. A kalluszosodást a sebhely nagyságának százalékában fejeztem ki.

Az álgesztesedés és gombafertőzés mértékének megállapítására 1965 szeptemberében minden kísérleti csoportból kitermeltünk 1—1 törzset és ezeket korongokra vágattuk. A feljegyzések alapján azonosítottuk az egyes ághelyeket, majd azokat hosszirányban, a bélén átmenően felhasítottuk.

Álgesztesedésnek minősítettem azt az ághelyet, amelynél az elszíneződés a törzs beléig hatolt, elkülönítve attól az állapottól, ahol az elszíneződés a sebzés közvetlen közelében volt csak észlelhető.

A feltárt ághelyek faanyagát kockákra daraboltuk. Ezeket 5 percig 1 ezrelékes szublimát-oldatban felületileg fertőtlenítettük, majd Colle-palackba helyeztük maláta-agaros táptalajra. A fakockákon megjelenő gombafonalak alapján minősítettem a sebhelyeket gombafertőzöttnek.

A kapott adatokból az alábbi kérdésekre kaptam választ:

1. Az égtáj összefüggése az álgesztesedéssel, a gombafertőzéssel, a behegedés mértékével, a csonkok elhalásával és a vízajtásképződéssel.
2. A metszsfelület nagyságának befolyása az álgesztesedésre, a gombafertőzésre, a behegedés ütemére, a csonkra vágott ágak elhalására és a vízajtásképződésre.
3. A nyesési időpont hatása a gombafertőzésre, a behegedés ütemére, a csonkelhalásra és a vízajtásképzésre.
4. Az álgesztesedés összefüggése a gombafertőzéssel és a behegedés ütemével.
5. A gombafertőzés és a behegedés üteme közötti összefüggés.

#### A KÍSÉRLET EREDMÉNYEI

*Az égtáj összefüggése az álgesztesedéssel, a gombafertőzéssel, a behegedés mértékével, a csonkok elhalásával és a vízajtásképződéssel*

Az égtáj vizsgálatakor az ágsebeknek a törzsön való elhelyezkedését két csoportra osztottam.

A törzs keleti, délkeleti, déli és délnyugati oldalán elhelyezkedő csonkok a „déli”, a nyugati, északnyugati, északi és északkeleti oldalon levők az „északi” csoportba kerültek.

A vizsgált sebhelyeknek 54%-a a déli, 46%-a pedig az északi oldalra esett. Ezen belül a déli oldalon levő csonkoknak 37, északi oldalon 38%-a lett álgesztes. Az égtáj szerinti kitettség tehát a sebhelyek álgesztesedését nem befolyásolja. Képződése más okokra vezethető vissza.

Az égtáj és a gombafertőzés közötti összefüggés vizsgálata az előbbihez hasonló eredményre vezetett. A déli kitettségben levő ágacsonkok 24%-a lett gombafertőzött, az északiaknak 21%-a. A két adat között lényeges eltérés nincsen. Tehát a gombafertőzés mértékét az égtáj szerinti kitettség nem befolyásolja.

A sebhelyek égtáji kitettsége és a behegedés üteme között sem találtam összefüggést. A déli oldalon levő 181 sebhely 20%-a az első, 61%-a a második és 19%-a a harmadik évben hegedt be. Csaknem hasonló eredményt mutat az északi oldalon levő 150 db sebhely behegedése is. Itt az első évben e sebek 19%-a, a másodikban 59 és a harmadikban 22%-a hegedt be. A behegedés üteme tehát mindkét égtáji kitettségben azonos jellegű, azaz a sebek többsége a második évben forrott be teljesen.

A csonkra vágott ágak csapjainak elhalása és a vízajtásképződésnek az égtájjal való kapcsolata azt mutatta, hogy a déli kitettségben levő 153 db csonknak mindössze 22%-a halt el, 78%-a életben maradt. Az északi oldalon a 125 db csonkból 28% halt el és 72% maradt életben. Vízajtást képzett a déli oldalon a csonkoknak 54, az északi oldalon 60%-a. A különbség tehát nem jelentős.

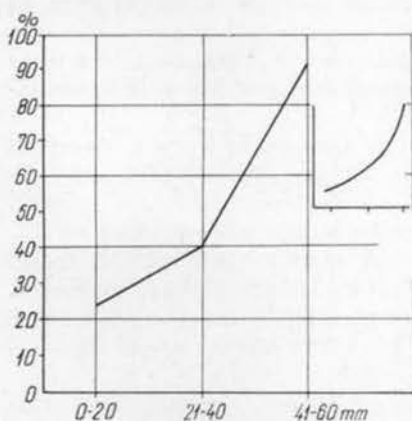
A vizsgálatok összességükben azt igazolták, hogy a sebhelyeknek égtáj szerinti kitettsége az álgesztesedés, gombafertőzés, a behegedés mértékét nem befolyásolja lényegesen. Ugyanez áll a csonkelhalásra és a vízajtásképződésre is.

*A sebfelület nagyságának befolyása az álgesztesedésre, a gombafertőzésre, a behegedés ütemére, a csonkelhalásra és a vízajtásképződésre*

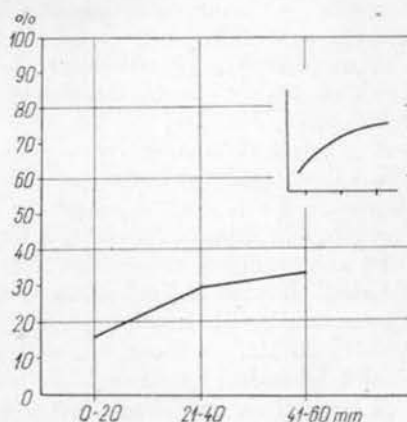
A sebfelület nagysága és az álgesztesedés mértéke közötti összefüggés megállapítására 171 sebhelyet vizsgáltunk meg. Az értékeléskor a sebek átmérőit három vastagsági csoportba soroltam: 0–20; 21–40; 41–60 mm.

A vizsgálat azt mutatta, hogy a 0–20 mm átmérőjű sebfelületek 24%-a álgesztesedett a béli hatolón, 76%-án pedig csak a csonkra korlátozódott. A 21–40 mm átmérőjű sebhelynél az álgesztesedés mértéke már 40%-ra szökik fel, míg a 41–60 mm-eseknél ez az érték 93%-ot ér el. Ez utóbbi nagyságrendű sebfelületnél tehát mindössze 7%-ban marad lokális — csak a csonkra terjedő — álgesztesedés (1. ábra).

Az ábrán világosan láthatjuk, hogy az álgesztesedés mértéke a sebfelület nagyságával szoros összefüggésben van. A 4 cm-nél nagyobb átmérőjű sebfelületek esetén tehát mindenkor béli hatoló álgesztesedéssel számolhatunk.



1. ábra. Az álgesztesedés mértékének növekedése a sebfelület nagyobbodásával



2. ábra. A sebfelület nagyobbodásával növekszik a gombafertőzöttség mértéke

A sebfelület nagysága és a gombafertőzés között szoros összefüggést találtam. A vizsgált 171 sebhelyből a 0—20 mm-es csoportba tartozók 16, a 21—40 mm-eseknek 29 és a 41—60 mm-es sebfelületek 33%-a volt gombafertőzött (2. ábra).

Az utolsó vastagsági csoportba tartozó ághelyek gombafertőzöttsége már tekintélyes mértékű. Meg kell azonban jegyezni, hogy ezt a nagy értéket a csonkra vágott ágak erős gombafertőzöttsége okozta. Részletesen ezt a kérdést a nyesési időpont elemzésekor tárgyalom.

A csonkelhalásnál általánosságban tapasztaltam, hogy a visszahagyott csonkok többségükben — a várakozás ellenére — nem haltak el, 75%-uk életben maradt. Az elhalás mértéke egyébként függ az ágak vastagságától. Minél vastagabb az ágcsonk, annál kevésbé várható annak egy éven belüli elhalása.

Hasonló összefüggés volt tapasztalható a csonk vastagsága és a vízajtás-képződés között is.

Míg a vékony csonkok (0—20 mm) 57%-a képzett vízajtást, addig a közepek 73 és a vastag, 41 mm-en felüliek 100%-án vízajtások keletkeztek. Tehát a csonkátmérő vastagságának növekedésével növekszik az életben maradt és a vízajtást képző csonkok száma, függetlenül a nyesési időszakoktól.

A sebfelület nagysága és a behegedés üteme között jellemző összefüggést nem tapasztaltam. Ennek az oka, hogy a behegedés üteme függ ugyan a sebfelület nagyságától, de sokkal jobban a nyesés időpontjától. Ezért a vizsgálat értékelésekor mindkét tényezőt figyelembe kell venni.

*A nyesés időpontjának befolyása a gombafertőzésre, a behegedés ütemére, a csonkelhalásra és a vízajtásképződésre*

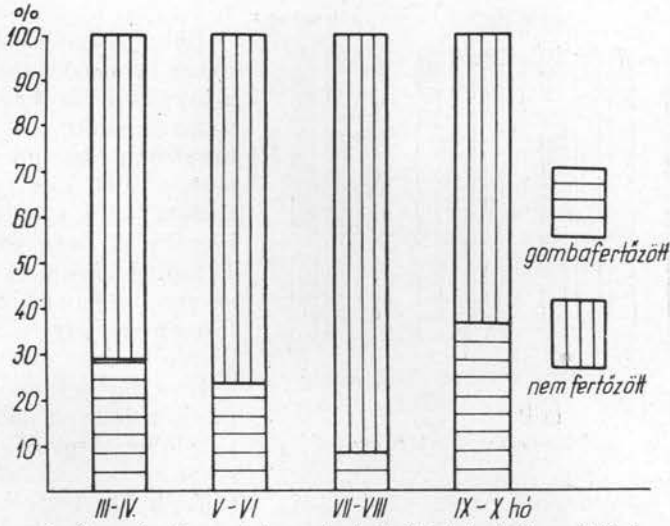
A nyesést mindkét esztendőben a fagyos napok elmúltával, március elején kezdtük meg. Az utolsó nyesési időpont október közepére esett. A nyolc hónap alatt tartó, havonként ismétlődő nyesések adatait a könnyebb értékelhetőség szempontjából négy időszakra osztottam: 1. tavaszi időszak — március és április hónapok; 2. nyár eleji időszak — május és június hónapok; 3. nyárutó időszaka — július és augusztus hónapok; 4. őszi időszak — szeptember és október hónapok.

A megvizsgált 170 db ághelyből a tavasszal nyesett ágaknak 29, a nyár eleieknek 23, a nyárutóiaknak 8 és az ősszel nyesett ágaknak 36%-a lett gombafertőzött (3. ábra).

A gombafertőzöttség ilyen magas értékei arra indítottak, hogy a csapra és tőre vágott sebhelyeket a gombafertőzés szempontjából külön-külön megvizsgáljam. Kitént, hogy a csapra vágott ágak gombafertőzöttsége majd minden nyesési időszakban kétszerese a tőre vágott ágak sebhelyeinek (4. ábra).

Ez az eredmény kétségesé teszi azt a feltevést, hogy a visszahagyott csonk felkészül tillisz és álgesztesítő anyagok képzésével a gombafertőzés elhárítására. Sőt az ellenkezőjét bizonyítja, amely egyúttal megerősíti *Izjumszkij—Kljusnyik* (1953) kutatási eredményeit, akik az ágaknak két alkalommal történő eltávolítását a fokozódó gombafertőzés miatt nem ajánlják.

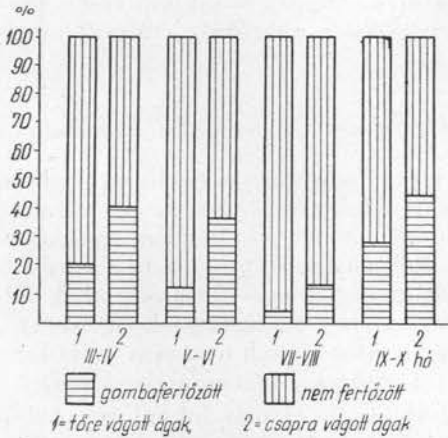
A tavaszi és őszi gombafertőzés fokozódása egyébként összefüggésben van a gombák életfeltételeivel. A kellő hőmérséklet és páratartalom biztosítva van. A Colle-palackokba leoltott fakockákon különböző gombafajok jelentek meg,



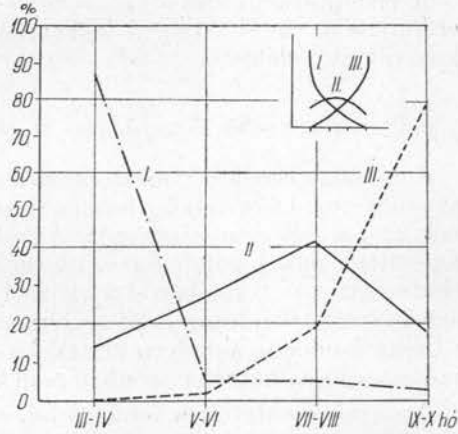
3. ábra. Az ágcsontok gombafertőzöttségének %-os értékei a nyésési időszakok függvényében

amelyeknek egy részét termőtest (ivaros és ivartalan) hiányában meghatározni nem tudtam. A kórokozók többsége főleg *Fusarium*-fajok és a *Dothichiza populea* Sacc. et Briard. voltak. Egyes tenyészetek a *Pleurotus ostreatus* Quel.-re engedtek következtetni.

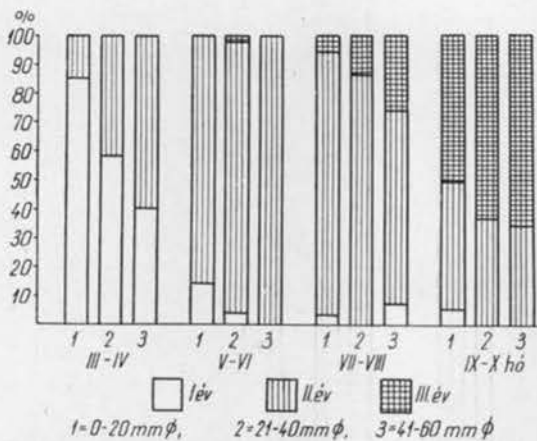
A nyésési időpont és a sebek behegedésének üteme között szoros összefüggést tapasztaltam. Már a sebfelület nagyságának vizsgálatakor említettem, hogy a behegedés üteméről csak akkor kapunk reális képet, ha azt a nyésési időponttal együttesen vizsgáljuk meg. A sebek behegedésének mértékét évekre bontva, a nyésési időszakok függvényében az 5. ábra mutatja.



4. ábra. A tőre- (1) és csapra- (2) vágott ágak gombafertőzöttsége közötti százalékos különbség a nyésési időszakok függvényében



5. ábra. Az ágsebek behegedésének üteme az I., II. és III. években a nyésési időszakok függvényében



6. ábra. A sebfelületek behegedésének üteme azonos időszakon belül nyesett ágakon. A sebfelület nagybodásával a behegedés fokozatosan a következő évekre tolódik át

a tavasszal nyesett ágak sebhelyei forrtak be. A nyáron és ősszel nyesettek többségükben csak a második, illetőleg a harmadik esztendőben hegedtek be. Tény azonban, hogy a sebfelület nagybodásával a behegedés %-os aránya — azonos nyesési időszakot figyelembe véve — fokozatosan áttolódik a következő évekre. Ezt a törvényszerűséget a 6. ábra világosan mutatja.

A nyesés időpontja és a csonkelhalás közötti összefüggés vizsgálata azt mutatja, hogy minél később vágjuk le az ágakat, annál kevésbé várható a csonk elhalása egy éven belül. A tavasszal nyesett ágak csonkjai 49%-ban elhaltak, az ősszel nyesettek azonban 100%-ban életben maradtak.

A vízajtásképződés a tavasszal és ősszel nyesett ágak csonkjain volt a leg-erőteljesebb (30 és 57%). A legkevesebb vízajtás a nyárutóban vágott csonkokon volt észlelhető.

#### Az álgesztesedés összefüggése a gombafertőzéssel, a behegedés ütemével

A vizsgált csonkok álgesztesedésének és gombafertőzöttségének vizsgálata azt mutatta, hogy a bégig hatoló álgesztes csonkoknak 27, a nem álgeszteseknek 22%-a volt gombafertőzött. Az adatok azt bizonyítják, hogy az erősebben álgesztes csonkok gombafertőzöttsége nem volt jelentősen több, mint a kevésbé elszínezetteké. A két károsítás között tehát az összefüggés nem valószínű. Ez azt látszik bizonyítani, hogy a sebzés következtében az álgesztesnek „sebgest” változata minden ághelyen kialakul a levegő oxidációjának hatására, mint természetes folyamat. Ezt azonban nem követi törvényszerűen gombafertőzés.

Az álgesztesedés és a sebfelületek behegedése között már sokkal szorosabb összefüggést találtam. A vizsgálatok azt mutatták, hogy minél tovább érintkezik a sebfelület a levegővel, annál jobban előrehatol az álgesztesedés folyamata. Az első évben behegedt sebfelületek 26%-án volt tapasztalható a törzs

Ebből láthatjuk, hogy az első évben behegedt sebeknek 87%-a a tavaszi időszakra esik. A két nyári időszakra 5—5 és az őszi-re mindössze 3% jut. A második esztendőben forr be a tavaszi nyesés 14%-a, a két nyáriból 27, illetőleg 41, és az őszi nyesésnek 18%-a. A harmadik évre tavaszi nyesésből nem marad be nem forrott sebhely, a nyáriból 2, illetve 19 és az őszi-ből 79%.

Hasonló jellegű görbét kapunk abban az esetben is, ha az előbb tárgyalt összefüggéseket még a sebhelyek átmérőjének függvényében is vizsgálat alá vesszük. Minden vastagsági csoportban tapasztalható volt, hogy leghamarabb



központi beléig előrehatoló álgesztesedés. A csak második évben behegedt sebek esetében ez az érték 52%-ra növekszik. A csak harmadik évben begyógyuló sebfelületekből pedig már 66% volt beléig hatolóan álgesztes.

#### A gombafertőzés és a behegedés üteme közötti összefüggés

Az előző fejezetekben már tárgyaltam, hogy a gombafertőzés mértéke a sebfelület nagyságának növekedésével emelkedik. Ha csak a nyesési időpontokat vesszük figyelembe, kitűnik, hogy a tavasszal és az ősszel nyesett ágak sebhelyei fertőződnek a legjobban. Ebből azt a hibás következtetést vonhatnánk le hogy a tavaszi nyesést el kell hagynunk. Viszont a tavasszal nyesett ágak sebhelyei többségükben egy éven belül behegednek. Ha most a gombafertőzés mértékét a sebek behegedésének függvényében vizsgáljuk meg (7. ábra) azt tapasztaljuk, hogy az egy éven belül behegedt sebeknek mindössze 9%-a gombafertőzött. A csak második évben behegedő sebekre vonatkozóan ez az érték 15, a harmadik évben 33%-ra növekszik.

Mindebből az a következtetés vonható le, hogy a tavasszal nyesett ágak sebei közül azok lesznek gombafertőzöttek, amelyek egy éven belül nem hegednek be, tehát a második, de főleg a harmadik vastagsági csoportba tartozó ágak sebhelyei.

#### EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

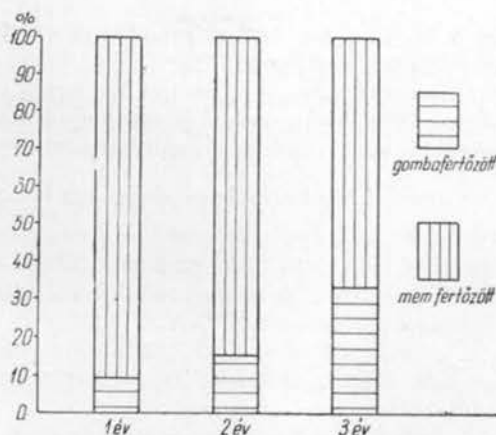
A sebhelyeknek és ágcsomkoknak égtáj szerinti kitétsége nem befolyásolja az álgesztesedés, gombafertőzés és a behegedés mértékét. Nincsen hatása a csonkelhalásra és vízajtásképződésre sem.

A sebfelület nagyságának növekedése fokozza az álgesztképződést és gombafertőzést. Csökkenti a behegedés ütemét. Főleg a 4 cm-nél vastagabb ágaknál tapasztalható, hogy többségükön a sebfelület egy éven belül nem forr be.

Minél vastagabb az ágcsomk, annál kevésbé várható egy éven belüli elhalása. A vízajtásképződés ennek következtében a vastagabb csomkokon gyakoribb.

Döntő jelentőségű a nyesés időpontjának helyes megválasztása. A tavasszal nyesett ágak sebhelyei forrnak be leggyorsabban. Az egyéb időszakban nyesettek csak töredékükben hegednek be egy éven belül.

A tavasszal és ősszel nyesett ágak gombafertőzöttsége nagyobb, mint a nyáron nyesetteké. Ennek ellenére főleg tavaszi nyesés javasolható, mert a fertőzés elsősorban azokat a sebhelyeket érinti, amelyek egy éven belül nem forrnak be. Ezt a gombafertőzés és a behegedés üteme közötti összefüggés világosan bizonyítja. Az első évben behegedt sebeknek mindössze 9%-a gombafertőzött. Ez az



7. ábra. Az ágcsomkok gombafertőzöttségének %-os értékei a behegedés évének függvényében

érték 15, illetőleg 33%-ra emelkedik a második és a harmadik évben behegedő sebfelületek esetében.

A nyelési időpont a csonkelhalásra és vízihajtásképződésre is hatással van. Legkorábban a tavasszal nyesett ágak csonkjai pusztulnak el, de a vízihajtásképződés ezek tájékán a legerőteljesebb.

A kísérletek eredményei alapján a következőket javasolom:

1. A nyárok ágnyesésekor csonkravágás nem javasolható. A csonkok ugyanis egy éven belül általában nem pusztulnak el. Sok a vízihajtásképződés és a gombafertőzés veszélye is nagyobb. Munkaigényesebb is, mint a törevágás. Ezért a törevágást javasolom.

2. A vizsgált időszakok közül legkedvezőbbnek a március—április hónap bizonyult. Ebben az időszakban nyesett ágak sebhelyei többségükben egy éven belül beforrnak.

3. Lehetőleg akkor nyessük az ágakat, ha tövük még 4 cm-en felüli vastagságot nem ért el. Az annál vastagabb ágak sebfelületei ugyanis csak a második és harmadik évben hegednek be.

4. A természetes ág tisztulásból visszamaradt és évekil a törzsön levő ágcsomkokon keresztül a gombafertőzés biztosan bekövetkezik. Ezért, ha szükséges még, a 4 cm-nél vastagabb ágak eltávolítása is javasolható, mert így még mindig kisebb a gombafertőzés veszélye.

5. A nyeléssel tehát csökkenthetjük a gombafertőzött törzsek számát, mérséklődik a gomba okozta álgesztésedés és így műszakilag értékesebb faanyagot szolgáltatathatunk az ipar számára.

#### Irodalom

- Benben, K.* (1957): *Badania nad chorobami topol w Polsce, wywołanymi przez czynniki organiczne. Roczniki Nauk Lesnych Warszawa. Tom. XIX. Nr. 170.*
- Borsdorf, W.* (1965): *Zur Frage des Jahreszeitlich günstigsten Astungstermins bei der Pappel. Kézirat.*
- Györfi J.* (1952): *Magyarországi nyárfabetegségek és nyárfakárosítások. MTA. Agrártud. Oszt. Közleményei I. kötet, 1. sz.*
- Haracsi L.* (1953): *Erdővédelemtan. Budapest. Mezőgazd. Kiadó.*
- Izjumszkij-Kljusnyik.* (1953): *Vlijanyije obrezki vetvej i szucev na gribnue zabolevanija lesnyih porod. Lesznoje Hozjajsztvo 8. sz.*
- Koltay Gy.* (1953): *A nyárfa. Budapest. Mezőgazd. Kiadó.*
- Koltay Gy.* (1962): *A nyárok nyesése, In Keresztési B. „A magyar nyárfatermesztés”. Budapest, Mezőgazd. Kiadó.*
- Leiber* (1936): *Zur Nachzucht der Pappel in der badischen Rheinniederung, Allg. Forst- und Jagdztg. 327. old.*
- Leontovic* (1963): *„III. Metodik”. Kézirat.*
- Magyar P.* (1938): *A kanadai-nyár kérdéscről. Erdészeti Lapok, 432. old.*
- Müller R.* (1951): *Durchforstung und Astung, In Hesmmer H. „Das Pappelbuch” Bonn. Vlg. des Deutschen Pappelvereins.*
- Pagony H.* (1961): *A fehérnyárfélék (Populus alba L.) erős bélkorhasztója: a nyárfaalttüztapló (Phellinus igniarius [L. ex Fr.] Quélet). Erdészettudományi Közlemények I. 79. old.*
- Pourtet, J.* (1957): *La culture du peuplier. Paris.*
- Szodfridt I.* (1964): *A gönyői óriás nyár nyelési kísérlet néhány tapasztalata. Az Erdő 13. 6.*
- Teerink* (1940): *De cultur van den populier. Handbock voor de Populienteelt. H-133.*

Vakin, A. T. (1963): Die Kernfaule des Holzstammes im Zusammenhang mit dessen Astreinigung. Holzzerstörung durch Pilze, Intern. Symposium Eberswalde, 1962. Akad. Verlag Berlin.

Werkgroep Snoien (1964): De snoien van laanbomen, in het bijzonder van populieren. Rapport van de Werkgroep snoien. Stichting Bosbouwproefstat. „De Dorschkamp”, Wageningen. 6 (1).

Érkezett: 1966. X. 25.

## ВОПРОСЫ ОБРЕЗКИ ТОПОЛЯ С ОБРАЩЕНИЕМ ОСОБОГО ВНИМАНИЯ НА ОБРАЗОВАНИЕ ЛОЖНОГО ЯДРА И ГРИБНУЮ ИНФЕКЦИЮ

В результате проведенных опытов автор получил следующие выводы:

Экспозиция по странам света рубцов и обрубков не влияет на степень образования ложного ядра и грибную инфекцию, а также на заживление. Оно не имеет влияния и на отмирание обрубков, образование волчков.

С увеличением размера поверхности рубца повышается возможность образования ложного ядра и поражения грибной инфекцией. Снижается темп заживления раны. Главным образом у обрубков диаметром 4 см наблюдается, что поверхность рубца в течение года не заживает.

Чем толще обрубеk, тем в меньшей степени можно ожидать его заживления в течение года. Вследствие этого образование волчков на более толстых обрубках наблюдается более часто.

Решающее значение имеет правильный выбор срока обрезки. Рубцы обрезанных весной обрубков заживают раньше всего. Обрезанные в другие сроки обрубки только отчасти заживают в течение года.

Грибная инфекция у обрезанных весной и осенью обрубков выше, чем у обрезаемых летом. Но несмотря на это можно рекомендовать весеннюю обрезку, так как инфекция в первую очередь поражает те рубцы, которые не заживают в течение года. Это ясно подтверждается связью между грибной инфекцией и темпом заживления. От заживших в первом году ран только 9% показывает грибную инфекцию. Эта величина повышается до 15% у заживших во втором, до 33% у заживших в третьем году ран.

Срок проведения обрезки имеет влияние также и на отмирание обрубков и образование волчков. Раньше всего отмирают обрубки у обрезанных весной веток, но образование волчков интенсивнее всего происходит поблизости именно этих сучков.

На основании полученных при опытах результатов, можно рекомендовать следующее:

1. Обрезка на обрубку у тополя не рекомендуется. Именно обрубки как правило до одного года не отмирают. Образуется очень много волчков и опасность грибной инфекции также велика. Прием более трудоемкий, чем обрезка у основания. Поэтому рекомендуется обрезка у основания.

2. Из изученных периодов самым благоприятным оказались месяцы март-апрель. Рубцы обрезанных в этот период сучков в преобладающем большинстве заживают за год.

3. По возможности следует сучки обрезать в период, когда их диаметр у основания не превышает 4 см. Именно поверхность рубца на этих сучках заживает только на второй и третий годы.

4. Грибная инфекция непременно наступит посредством обрубков, оставшихся на дереве после естественного очищения от сучьев и находящихся в течение ряда лет на стволе. Поэтому, если это окажется необходимым, то можно рекомендовать и удаление сучьев с диаметром выше 4 см, так как опасность грибной инфекции все еще меньшая.

5. Следовательно, обрезкой можно сократить число пораженных грибами стволов, снизится и степень образования ложного ядра, вызванного грибной инфекцией. Таким образом подготавливается для промышленности технически более ценная древесина.

Рисунки:

Рисунок 1: Повышение степени образования ложной ядровины по мере увеличения поверхности раны.

- Рисунок 2: С увеличением поверхности раны повышется степень грибной инфекции.  
 Рисунок 3: Пораженность грибами обрубков в %-ах, в зависимости от периода обрезки.  
 Рисунок 4: Разница в %-ах грибной инфекции обрезанных у основания (1) и на обрубок (2) сучков, в зависимости от периода обрезки.  
 Рисунок 5: Темпы заживления обрубков в I, II и III годах, в зависимости от периода обрезки.  
 Рисунок 6: Темп заживления ран на сучках, обрезанных в пределах того же периода. С увеличением поверхности раны заживление постепенно переносится на следующие годы.  
 Рисунок 7: Проценты пораженности грибами обрубков в зависимости от года заживления.

## DIE FRAGE DER ASTUNG DER PAPPELN, MIT BESONDERER HINSICHT AUF FALSCHKERNBILDUNG UND PILZBEFALL

Die Untersuchungsergebnisse sind folgende:

Die Lage der Wundstellen und Aststummel nach Himmelsrichtungen beeinflusst das Mass der Falschkernbildung, des Pilzbefalls und der Überwallung nicht. Sie beeinflusst auch das Absterben der Stummel und die Wasserreiserbildung nicht.

Die Zunahme der Wundfläche erhöht die Falschkernbildung und den Pilzbefall und verzögert die Überwallung.

Es kann vor allem bei über 4 cm starken Ästen festgestellt werden, dass die Wundfläche meistens innerhalb eines Jahres nicht heilt.

Je stärker der Aststummel, umso weniger kann sein Absterben binnen einem Jahr erwartet werden. Die Wasserreiserbildung kommt daher an stärkeren Stummeln häufiger vor.

Die richtige Wahl des Astungszeitpunkts ist von ausschlaggebender Bedeutung. Am schnellsten heilen die Wundstellen der im Frühjahr entfernten Äste. Von den in anderen Jahreszeiten entstandenen Astungswunden heilt nur ein Bruchteil im selben Jahr.

Der Pilzbefall ist bei den im Frühjahr und im Herbst entstandenen Astungswunden grösser, als bei den der Sommerwunden. Trotzdem kann die Ausbreitung der Frühjahrastung befürwortet werden, da vor allem nur jene Wundflächen von den Pilzen angegriffen werden, die binnem einem Jahr nicht heilen. Dies wird durch den Zusammenhang zwischen Pilzbefall und Geschwindigkeit der Wundenüberwallung klar erwiesen. Der Pilzbefall an im ersten Jahr überwallten Wunden beträgt nur 9%. Dieser Wert steigt auf 15% bzw. 33% bei den im 2. bzw. im 3. Jahr überwallten Wundflächen.

Der Astungszeitpunkt beeinflusst auch das Absterben der Stummel sowie die Wasserreiserbildung. Zuerst sterben die Stummel der im Frühjahr entfernten Äste ab, aber die Wasserreiserbildung erfolgt um diesen Stummeln am stärksten.

Auf Grund der Versuchsergebnisse werden folgende Vorschläge gemacht:

1. Die Stummelastung kann bei den Pappeln i. allg. nicht empfohlen werden, da die Stummel binnen einem Jahr i. allg. nicht absterben. Es bilden sich zahlreiche Wasserreiser und auch die Gefahr eines Pilzbefalls ist grösser. Der Arbeitsbedarf ist auch grösser als bei der Astung dicht am Stamm. Darum kann die letztere empfohlen werden.

2. Von den geprüften Zeitpunkten erwiesen sich die Monate März und April als die besten. Die Wunden der zu dieser Zeit abgeschnittenen Äste heilen überwiegend binnen einem Jahre.

3. Die Astung soll womöglich dann erfolgen, solange die Astbasis die 4-cm-Stärke noch nicht überschritten hat. Die Schnittflächen von stärkeren Ästen überwallen nämlich nur im zweiten und dritten Jahr.

4. An Aststummeln, die nach der natürlichen Astreinigung zurückblieben und jahrelang am Stamm sind, erfolgt der Pilzbefall unvermeidlich. Deshalb kann nötigenfalls auch die Entfernung von Ästen über 4 cm befürwortet werden, weil dadurch die Gefahr des Pilzbefalls noch immer herabgesetzt wird.

5. Durch die Astung kann daher die Zahl der pilzbefallenen Stämme vermindert werden, die pilzbedingte Falschkernbildung wird eingeschränkt, der Industrie kann daher ein technisch wertvolleres Holz geliefert werden.

*Abbildungen:*

- Abb. 1.: Intensivere Falschkernbildung bei Zunahme der Schnittfläche.
- Abb. 2.: Grössere Schnittfläche — stärkerer Pilzbefall.
- Abb. 3.: Die prozentualen Werte des Pilzbefalls an Aststummeln in Abhängigkeit von der Astungszeit.
- Abb. 4.: Die prozentualen Differenzen im Pilzbefall bei glatt am Stamm geschnittenen (1) und mit Belassung von Stummeln abgeschnittenen (2) Ästen.
- Abb. 5.: Die Geschwindigkeit der Überwallung von Astwunden im 1., 2. und 3. Jahr in Abhängigkeit von den Astungszeiten.
- Abb. 6.: Die Geschwindigkeit der Überwallung der Schnittflächen bei gleichzeitig abgeschnittenen Ästen. Mit zunehmender Schnittfläche verzögert sich die Überwallung allmählich bis in die folgenden Jahre.
- Abb. 7.: Der prozentuale Pilzbefallsgrad in Abhängigkeit vom Jahre der Überwallung.

# VIZSGÁLATOK A FENYŐCSÍRACSEMETE PUSZTULÁSSAL KAPCSOLATBAN

DR. SZILÁGYI LÁSZLÓ,

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa  
Sopron

Az 1965. évben az Erdővédelmi Osztály munkaközössége kísérletet folytatott a fenyőcsíracsemete pusztulás ellen vegyszeres védekezéssel (*Lengyel—Pogany—Szilágyi, 1966*). A kísérlet során mind a klasszikus kémiai szerek (formalin, Higosan), mind az utóbbi időben forgalomba került újabb kémiai szerek (Orthocid, Zineb) hatását vizsgáltuk. Eredményeink szerint az Orthocid és a Zineb igen hatásosnak bizonyult a kórokozókkal szemben. Ez a két fungicid anyag 0,36%-os oldata 1965-ben átlagban 3,34, ill. 3,02-szor nagyobb csemetemegmaradást eredményezett a kontrollhoz viszonyítva.

Mínthogy a bevezető vizsgálatok során csupán egy dózis alkalmazására volt lehetőség, ezért 1966. évben az optimális dózis meghatározása céljából újabb kísérleteket állítottunk be.

## A VIZSGÁLATOK HELYE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE

A kísérleteket a Sümegi Erdészet nyírlaki csemetekertjében véletlen elrendezésű blokkokban, nyolcszoros ismétlésben, erdeifenyővel, 6 féle kezelési mód alkalmazásával végeztük. Az egyes kezeléseket mind az Orthocid 50, mind a Zineb 80 alkalmazása esetében az alábbiak voltak:

1. kezelés	36	g/m <sup>2</sup>
2. kezelés	27	g/m <sup>2</sup>
3. kezelés	18	g/m <sup>2</sup>
4. kezelés	9	g/m <sup>2</sup>
5. kezelés	4,5	g/m <sup>2</sup>
6. kezelés		kontroll.

A különböző mennyiségű Orthocid 50, ill. Zineb 80 anyagot vízben oldva, vetés után az általánosan használt öntöző kannával öntöttük a 10 cm széles sorokra, amelyekbe folyóméterenként 600 db csirázóképes magot vetettünk. A vetés 1966. április 13-án történt. A kísérletben az elpusztult, ill. az életben maradt csemetek számát 1966. április 29-én és június 30-án megszámláltuk és nyilvántartásba vettük.

## A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

A kísérletben 1 fm-re a két időpontban az 1—4. táblázatokban közölt eredményeket kaptuk.

A kísérleti eredmények matematikai-statisztikai értékelését Müller (1960) által ismertetett Hartley—Hänsel-féle szórásávolság analízis alapján végeztük.

1. táblázat. A megmaradt csemeték száma Orthocid alkalmazása esetén 1966. ápr. 29-én

Ismétlés	Kezelés					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	528,3	489,1	495,1	581,8	499,3	242,8
II.	493,1	479,8	498,3	491,4	488,1	319,1
III.	459,7	422,3	516,9	488,1	478,9	258,1
IV.	472,5	433,9	463,1	518,9	481,9	298,3
V.	498,8	425,3	470,7	503,1	432,8	275,9
VI.	462,9	482,1	458,9	487,9	441,1	308,8
VII.	510,4	498,8	488,1	504,5	435,8	241,0
VIII.	451,9	482,3	487,3	535,5	449,3	240,8
Átlag	484,7	464,2	484,8	513,9	460,9	273,1
%	80,5	77,3	80,6	85,6	76,8	45,6

2. táblázat. A megmaradt csemeték száma Zineb alkalmazása esetén 1966. ápr. 29-én

Ismétlés	Kezelés					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	479,8	488,3	452,8	469,3	410,5	258,8
II.	451,1	461,9	439,1	441,5	408,3	351,4
III.	417,4	454,7	392,5	448,3	372,8	362,9
IV.	428,7	428,1	402,8	471,2	350,8	298,2
V.	448,1	414,7	408,1	433,8	385,9	258,1
VI.	433,2	434,2	405,4	454,1	372,1	282,1
VII.	448,7	439,8	413,2	480,4	388,1	278,8
VIII.	395,4	446,3	410,9	442,2	381,9	248,1
Átlag	437,8	446,0	415,6	455,1	383,8	292,3
%	72,9	74,3	69,3	75,8	63,8	48,7

Kontroll és az egyes Orthocid, ill. Zineb kezelések közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata során, az 1966. április 29-én történt felvétel esetében a kontroll és az egyes kezelések átlagai közötti különbségek a 95%-os, a 99%-os és a 99,9%-os biztonsági szinten, messzemenően szignifikánsak mind az Orthocid, mind a Zineb esetében (5—6. táblázat).

Az 1966. június 30-án történt felvétel esetében Orthocid alkalmazásakor a kontroll és az egyes kezelések átlagai közötti különbségek a 95%-os és 99%-os biztonsági szinten mind szignifikánsak, a 99,9%-os szinten azonban már csak az 1., 3. és 4. kezelések szignifikánsak. A Zineb alkalmazásakor a kontroll és az egyes kezelések átlagai közötti különbségek közül az 1., 2. és 4. kezelések különbségei 95%-os biztonsági szinten, az 1. és 2. kezelés még 99%-os szinten is szigni-

3. táblázat. A megmaradt csemeték száma Orthocid alkalmazása esetén 1966. jún. 30-án

Ismétlés	Kezelés					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	331,0	319,2	316,5	321,7	314,1	217,6
II.	276,9	291,5	292,9	304,3	268,3	322,5
III.	262,1	271,4	286,2	277,9	207,4	223,3
IV.	331,6	371,9	312,0	255,0	274,7	246,9
V.	329,7	299,9	308,1	272,7	299,6	215,9
VI.	269,6	223,0	266,0	269,4	315,3	229,4
VII.	275,8	257,9	268,1	367,2	247,4	136,5
VIII.	226,0	223,7	253,7	262,7	240,5	155,5
Átlag	287,8	282,3	287,9	291,3	270,9	218,4
%	48,0	47,2	48,0	48,6	45,0	36,4

4. táblázat. A megmaradt csemeték száma Zineb alkalmazása esetén 1966. jún. 30-án

Ismétlés	Kezelés					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	288,6	311,9	286,6	294,5	214,7	226,4
II.	244,1	262,4	270,3	247,7	215,6	276,4
III.	301,7	287,3	276,6	303,8	261,1	286,6
IV.	299,9	305,2	272,5	248,9	243,3	224,3
V.	245,1	210,7	216,9	230,8	207,4	226,9
VI.	273,5	244,9	266,2	263,2	270,6	195,7
VII.	200,8	237,1	194,6	200,5	210,8	195,0
VIII.	218,5	210,5	210,2	226,0	158,0	149,7
Átlag	259,1	258,7	249,2	251,9	222,7	222,6
%	43,2	43,1	41,6	43,6	37,2	3,71

fikáns, a 99,9%-os biztonsági szinten azonban már egyetlen különbség sem szignifikáns (7—8. táblázat).

Az egyes kezelések közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata azt mutatta, hogy az 1966. április 29-én végzett felvétel esetében az Orthocid kezelt átlagai közötti különbség a 4. kezelés esetében szignifikáns már 95%-os biztonsági szinten. A Zineb kezelések átlagai közötti különbség 3. kezelésre vonatkozóan 95%-os biztonsági szinten szignifikáns (9—10. táblázat).

Az 1966. június 30-án végzett felvétel esetében az Orthocid kezelések átlagai közötti különbségek még a 95%-os biztonsági szinten sem szignifikánsak. A Zineb kezelések átlagai közötti különbség azonban az 5. kezelés esetében már a 95%-os biztonsági szinten szignifikánsnak mutatkozik.



5. táblázat. A kontroll és az egyes Orthocid kezelések átlagai közötti különbségek szignifikancia vizsgálatának eredményei 1966. ápr. 29-én

Kezelések	db/fm	D db/fm	%
1. kezelés	484,7	211,6	178
2. kezelés	464,2	191,1	170
3. kezelés	484,8	211,7	178
4. kezelés	513,9	240,8	188
5. kezelés	460,9	187,8	169
6. kontroll	273,1	—	100
SzD <sub>5%</sub>		29,7	11,0
SzD <sub>1%</sub>		39,5	14,7
SzD <sub>0,1%</sub>		51,3	18,8

7. táblázat. A kontroll és az Orthocid kezelések átlagai közötti különbségek szignifikancia vizsgálatának eredményei 1966. jún. 30-án

Kezelések	db/fm	D db/fm	%
1. kezelés	287,8	69,4	132
2. kezelés	282,3	64,0	129
3. kezelés	287,9	69,5	132
4. kezelés	291,3	72,9	133
5. kezelés	270,9	52,5	124
6. kontroll	218,4	—	100
SzD <sub>5%</sub>		38,4	17,6
SzD <sub>1%</sub>		51,1	23,2
SzD <sub>0,1%</sub>		66,4	30,5

6. táblázat. A kontroll és a Zineb kezelések átlagai közötti különbségek szignifikancia vizsgálatának eredményei 1966. ápr. 29-én

Kezelések	db/fm	D db/fm	%
1. kezelés	437,8	145,5	150
2. kezelés	446,0	153,7	153
3. kezelés	415,6	123,3	143
4. kezelés	455,1	162,8	156
5. kezelés	383,8	91,5	132
6. kontroll	292,3	—	100
SzD <sub>5%</sub>		22,2	7,6
SzD <sub>1%</sub>		29,5	10,3
SzD <sub>0,1%</sub>		38,4	13,2

8. táblázat. A kontroll és a Zineb kezelések átlagai közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata 1966. jún. 30-án

Kezelések	db/fm	D db/fm	%
1. kezelés	259,1	36,5	116
2. kezelés	258,7	36,1	116
3. kezelés	249,2	26,6	112
4. kezelés	251,9	29,3	113
5. kezelés	222,7	0,1	100
6. kontroll	222,6	—	100
SzD <sub>5%</sub>		22,7	10,2
SzD <sub>1%</sub>		29,5	13,3
SzD <sub>0,1%</sub>		38,6	17,4

Az Orthocid és Zineb kezelések közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata során megállapítottuk, hogy az 1966. április 29-én végzett felvétel esetében az Orthocid és a Zineb kezelések átlagai közötti különbség mind a 95%-os, mind a 99%-os biztonsági szinten szignifikáns (13. táblázat).

Az 1966. június 30-án történt felvétel esetében az Orthocid és a Zineb kezelések átlagai közötti különbség mind a 95%-os, mind a 99%-os, mind a 99,9%-os biztonsági szinten szignifikáns (14. táblázat).

A két felvételi időpontban rögzített eredmények közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata során pedig megállapítottuk, hogy mind az Orthocid, mind a Zineb alkalmazása esetén a két felvételi időpontban rögzített eredmények átlagai közötti különbség még a 99,9%-os biztonsági szinten is messzeemenően szignifikáns (15–16. táblázat).

9. táblázat. Az egyes Orthocid kezelések átlagai közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata 1966. ápr. 29-én

Kezelések	D db/fm
1-2 kezelés	20,5
1-3 kezelés	0,1
1-4 kezelés	29,2
1-5 kezelés	23,8
2-3 kezelés	20,6
2-4 kezelés	49,7
2-5 kezelés	3,3
3-4 kezelés	29,1
3-5 kezelés	23,9
4-5 kezelés	53,0
SzD <sub>5%</sub>	27,9
SzD <sub>1%</sub>	39,5
SzD <sub>0,1%</sub>	51,3

10. táblázat. Az egyes Zineb kezelések átlagai közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata 1966. ápr. 29-én

Kezelések	D db/fm
1-2 kezelés	8,2
1-3 kezelés	22,2
1-4 kezelés	17,3
1-5 kezelés	54,0
2-3 kezelés	30,4
2-4 kezelés	9,1
2-5 kezelés	62,2
3-4 kezelés	39,5
3-5 kezelés	31,8
4-5 kezelés	71,3
SzD <sub>5%</sub>	22,2
SzD <sub>1%</sub>	29,5
SzD <sub>0,1%</sub>	38,4

11. táblázat. Az egyes Orthocid kezelések átlagai közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata 1966. jún. 30-án

Kezelések	D db/fm
1-2 kezelés	5,5
1-3 kezelés	0,1
1-4 kezelés	2,5
1-5 kezelés	16,9
2-3 kezelés	5,6
2-4 kezelés	9,0
2-5 kezelés	11,4
3-4 kezelés	3,4
3-5 kezelés	17,0
4-5 kezelés	20,4
SzD <sub>5%</sub>	38,4
SzD <sub>1%</sub>	51,1
SzD <sub>0,1%</sub>	66,4

12. táblázat. Az egyes Zineb kezelések átlagai közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata 1966. jún. 30-án

Kezelések	D db/fm
1-2 kezelés	0,4
1-3 kezelés	9,9
1-4 kezelés	7,2
1-5 kezelés	36,4
2-3 kezelés	9,5
2-4 kezelés	6,8
2-5 kezelés	36,0
3-4 kezelés	2,7
3-5 kezelés	26,5
4-5 kezelés	29,2
SzD <sub>5%</sub>	22,7
SzD <sub>1%</sub>	29,5
SzD <sub>0,1%</sub>	38,6

13. táblázat. Az Orthocid és Zineb kezelések átlagai közötti különbség szignifikancia vizsgálata 1966. ápr. 29-én

Kezelések	db/fm	D db/fm	%
Orthocid 50	481,7	53,9	112
Zineb 80	427,8	—	100
SzD <sub>5%</sub>		25,3	5,9
SzD <sub>1%</sub>		42,3	9,9
SzD <sub>0,1%</sub>		79,2	18,5

14. táblázat. Az Orthocid és Zineb kezelések átlagai közötti különbségek szignifikancia vizsgálata 1966. jún. 30-án

Kezelések	db/fm	D db/fm	%
Orthocid 50	284,0	35,7	115
Zineb 80	248,3	—	100
SzD <sub>5%</sub>		11,1	4,5
SzD <sub>1%</sub>		18,4	7,4
SzD <sub>0,1%</sub>		34,4	13,9

15. táblázat. Az 1966. ápr. 29. és jún. 30. időpontban kapott eredmények átlagai közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata Orthocid alkalmazása esetén

Kezelések	db/fm	D db/fm	%
1966. április 29.	481,7	197,7	170
1966. június 30.	284,0	—	100
SzD <sub>5%</sub>		14,7	5,2
SzD <sub>1%</sub>		24,4	8,6
SzD <sub>0,1%</sub>		45,6	16,1

16. táblázat. Az 1966. ápr. 29. és jún. 30. időpontban kapott eredmények átlagai közötti különbségek szignifikanciájának vizsgálata Zineb alkalmazása esetén

Kezelések	db/fm	D db/fm	%
1966. április 29.	427,8	179,5	173
1966. június 30.	248,3	—	100
SzD <sub>5%</sub>		15,8	6,4
SzD <sub>1%</sub>		26,2	10,6
SzD <sub>0,1%</sub>		48,8	19,7

#### A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A kísérlet eredményeiből mindenképp az tűnik ki, hogy a két felvételi időpont eredményei között igen nagy különbség van. A két felvétel között az Orthocid alkalmazása esetén (80,1% és 47,4%) 32,7% különbség, a Zineb alkalmazásakor (71,2% és 41,3%) 29,9% különbség mutatkozik. Az eredmények szerint tehát — amint azt az 1966. április 29-i felvétel mutatja — a fungicid anyagok alkalmazásával sikeresen meg tudjuk védeni a csiracsemeteket a kórokozó talajpenész-gombáktól. Később azonban a csiracsemetektor után mégis a csemeték nagy pusztulása következik be. Ennek oka ma még nem teljesen ismert. Az eddigi vizsgálataink szerint ennek oka a mikorriza-táplálkozás elmaradása. A korábbi vizsgálatok a fenyőcsemetéknek a csiracsemetektor utáni pusztulását „késői gyökérpusztulás”-nak említik (Stefanik, 1955). Ennek a problémának tisztázására igen kiterjedt faktoriális kísérletet szükséges végezni a jövőben.

A vizsgálati eredményekből kitűnik továbbá, hogy a fenyőcsiracsemeték megvédéséhez az Orthocid és a Zineb messzemenően alkalmas. A két fungicid anyag a kontrollhoz viszonyítva mindkét felvételi időben, de különösen az első felvétel időpontjában — ami a kísérlet szempontjából a mérvadó — jelentős

többször csírcsemete megmaradását eredményezte. Az Orthocid kezelések átlagosan 80,1% és a Zineb kezelések átlagosan 71,2%-os megmaradást nyújtottak a kontroll 45,6%, ill. 48,7%-ához képest. A két fungicid alkalmazása tehát elengedhetetlenül szükséges az eredményes fenyőcsemete termeléshez.

A vizsgálati eredményekből kitűnik továbbá még, hogy az Orthocid mind az első, mind a második felvétel időpontjában kedvezőbb eredményt mutat (80,1%, ill. 47,4%), mint a Zineb (71,2%, ill. 41,3%). Az eredmények szerint tehát a fenyőcsírcsemeték pusztulása ellen az Orthocid alkalmazása az indokolt.

Ismeretessé vált a kísérlet során továbbá az első felvételi adatokból az is, hogy az Orthocid kezelések esetében a 4. kezelés dózisa, a Zineb kezelések esetében a 3. kezelés dózisa már nem elégséges a maximális eredmény eléréséhez. E megállapításból az következik, hogy a maximális eredmény eléréséhez az Orthocidból minimálisan a 18 g/m<sup>2</sup>, a Zinebből a 27 g/m<sup>2</sup> dózist kell alkalmazni. Bár a második felvételi adatok szerint az előzőekben említett dózisoknál kisebbek is adnak maximális eredményt (Orthocid esetében a 4,5 g/m<sup>2</sup> és Zineb esetében 9 g/m<sup>2</sup>), mégis az előzőekben említett nagyobb dózisokat kell alkalmaznunk, mivel célunk a fenyőcsírcsemeték megvédése.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az 1966. évi szabadföldi kísérletek eredményeiből megállapítottuk, hogy a fenyőcsemete pusztulása igen nagy mértékben a csírcsemetekorban következik be. A fenyőcsírcsemete megvédésére az Orthocid 50 és Zineb 80 fungicid anyagok messzemenően alkalmasak. Az Orthocid kezelések átlagosan 80,1% és a Zineb kezelések 71,2% megmaradást eredményeztek a kontroll 45,6%, ill. 48,7%-os eredményeihez képest. Az eredményes fenyőcsemete termelés érdekében elengedhetetlenül szükség van fungicidekre. Az Orthocid kedvezőbb eredményt nyújt (80,1%), mint a Zineb (71,2%), ezért a fenyőcsírcsemete pusztulása ellen az Orthocid alkalmazása az indokoltabb. Maximális eredmény eléréséhez Orthocidból minimálisan a 18 g/m<sup>2</sup>, a Zinebből a 27 g/m<sup>2</sup> dózist kell alkalmazni.

### Irodalom

- Lengyel Gy. — Pogany H. — Szilágyi L. (1966): Kísérletek a fenyőcsemetedőlés elleni vegyszeres védekezéssel kapcsolatban. Erdészeti Kutatások, 1966 (nyomás alatt).
- Müller, K. H. (1960): Zur Anwendung der Variationsbreite bei der Beurteilung von Versuchsergebnissen. Zeitschrift für Landwirt. Versuchs. 6. kötet 3: 195—206.
- Stefanik (Szilágyi) L. (1955): A fenyőcsírcsemete gomba okozta pusztulása (fenyőcsírcsemete-mikózis) elleni védekezés jelenlegi állása. Erdészeti Kutatások, 1955. 3: 67—85.

Érkezett: 1966. XI. 29.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЕГАНИЯ ПРОРОСТКОВ СОСНЫ

В ходе опытов, проведенных в 1966 г. в открытом грунте, установлено следующее:

Гибель сеянцев сосны в большом масштабе наступает в стадии проростков. Фунгицидные препараты Ортоцид-50 и Цинеб-80 являются хорошим средством для их защиты.

В результате обработок препаратом Ортоцид 50 в среднем выжило 80,1%, в результате обработок препаратом Цинеб 80 выжило 71,2% сеянцев, по сравнению с контролем соответственно 45,6% и 48,7%. Поэтому применение фунгицидных средств обязательно для успешного выращивания сеянцев сосны.

При применении препарата Ортоцид 50 получается лучший результат (80,1%), чем при применении препарата Цинеб 80 (71,2%), поэтому применение препарата Ортоцид 50 для борьбы с полеганием сеянцев более целесообразно. Для получения максимального эффекта препарат Ортоцид следует применять в дозе 1,8 г/п. м., а препарат Цинеб в дозе 2,7 г/п. м.

## UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS KEIMLINGSSTERBEN BEI NADELBÄUMEN

Auf Grund von Freilandversuchen 1966 wurden folgende Feststellungen gemacht:

Das Eingehen der Koniferensämlinge erfolgt grösstenteils im Keimlingsalter. Zum Schutz der Keimlinge sind die Fungizide Orthocid 50 und Zineb 80 weitgehend geeignet.

Der Orthocid-Einsatz ergab im Mittel ein 80,1%-iges, die Behandlung mit Zineb ein 71,2%-iges Überleben bei Kontrollwerten von 45,6% bzw. 48,7%. Der Fungizideneinsatz ist daher zur erfolgreichen Koniferenpflanzenanzucht unerlässlich.

Orthocid war bei 80,1% wirksamer als Zineb (71,2%), daher ist zur Vorbeugung des Absterbens von Koniferensämlingen vor allem die Anwendung von Orthocid zu raten.

Die zum maximalen Erfolg nötige minimale Gabe beträgt bei Orthocid 1,8 g, bei Zineb 2,7 g/lfdm.

# A KIS NYÁRFACINCÉR (SAPERDA POPULNEA L. FAM. CEREMBYCIDAE) ÉLETMÓDJA ÉS KÁROSÍTÁSA NYÁRASAINKBAN

DR. SZONTAGH PÁL

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa

Mátrafüred

## BEVEZETÉS

A *Saperda populnea* L. (kis nyárfacincér) egész Európában elterjedt károsító, de megtalálható Szibériában a Csendes-óceánig és Észak-Amerikában is. Magyarországon a nyárákon mindenütt gyakori.

Csaknem minden európai országban, így Németországban (*KGST*, 1962) Romániában (*KGST*, 1962), Lengyelországban (*Schnaiderowa*, 1962), Bulgáriában (*Daszkalova*, 1962), Csehszlovákiában (*Martinek*, 1964), Franciaországban (*Pourtet*, 1957), a Szovjetunióban (*Minyajlo*, 1966), Jugoszláviában (*Zivojinovic*, 1961), sőt Svédországban (*Brammanis*, 1963) is a nyártelepítések egyik legveszélyesebb károsítójának tartják. Jelentősége a nyárák mind nagyobb arányú telepítésével egyre fokozódik.

Életmódjára és károsítására vonatkozó részletes hazai adataink nincsenek, míg a külföldi leírások hazai viszonyaink között nem megfelelőek.

Kutatásaink célja tehát, a kis nyárfacincér hazai életmódjának részletes tanulmányozása, kártételének és a károsításával szorosan összefüggő gazdasági intézkedések, időjárási és ökológiai tényezők megfigyelése volt. A tömeges fellépését és károsítását elősegítő tényezők ismerete a megelőző, gazdasági védekezéshez mutat utat.

## A VIZSGÁLAT HELYE ÉS MÓDSZERE

A *S. populnea* életmódjára és károsítására vonatkozó megfigyeléseinket részben az ország jelentősebb nyárállományainak és nyár csemetekertjeinek 1961-től folytatott rendszeres vizsgálata alkalmával, részben laboratóriumi neveléssel végeztük.

A helyszíni vizsgálatok alkalmával 20–20 fertőzött hajtás felbontásával tanulmányoztuk a károsító fejlődését. Minden alkalommal laboratóriumi nevelésre is vittünk be anyagot. A szabadföldi kutatások állandó színhelyei a Tisza menti nyártelepítések és országfásítások fiatalosai voltak Tiszapüspöki (Szolnok m.), Poroszló (Heves m.), Tiszavalk (Zemplén m.), Sonkád (Szatmár m.) községek határában. A laboratóriumba bevitt kísérleti anyagok is többségben innen származtak.

## A KUTATÁSI EREDMÉNYEK TÁRGYALÁSA

1. *A S. populnea életmódjával kapcsolatos megfigyelések**Az imágó életmódja*

A *S. populnea* imágója fekete alapszínű, a szárnyfedőkön barnás szőrrel és többnyire 5–5 kisebb-nagyobb kerek, sárgás szőrfolttal, az imágó hossza 8–15 mm. A bogarak *rajzási ideje* megfigyelésünk szerint hazánkban április végétől július elejéig tart. Szabadban az első bogár kibújását április 22-én (1961-ben), az utolsóét július 2-án (1965-ben) észleltük. Kezdeté erősen függ a tavaszi hőmérséklettől. Hideg tavasz késlelteti a bogarak előbujását.

Természetes körülmények közötti laboratóriumi nevelésben az első bogarak 1962-ben május 5-én, az utolsók május 31-én, 1965-ben a hosszantartó hideg tél és hűvös tavasz hatására az elsők csak május 15-én, az utolsók viszont június 11-én jelentek meg.

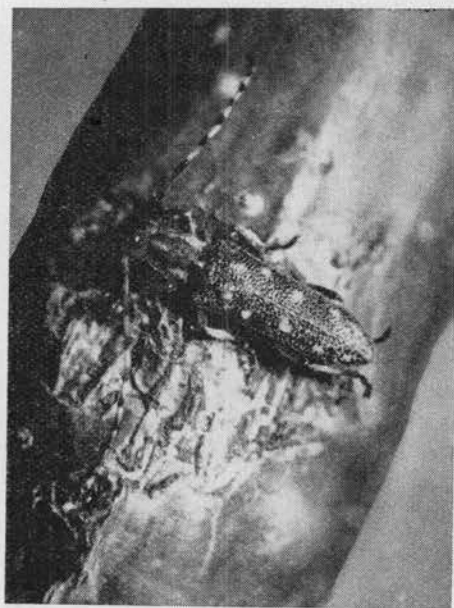
Több évi laboratóriumi nevelésünk azt bizonyítja, hogy az első és utolsó bogár előbujása közötti idő évente általában egy hónap. Tömeges megjelenésük ennek a hónapnak a közepére, azaz május második felére esik.

A bogarak rajzási idejére vonatkozó irodalmi adatok is általában ezzel egyezők. Jugoszláviában *Zivojinovic* (1961) szerint a rajzás május elején kezdődik és május 20-áig tart. Németországban (*Sorauer*, 1954, *Schwerdtfeger*, 1947), Franciaországban (*Pourtet*, 1957) május–júniusban történik, míg Romániában (*KGST*, 1962) szintén május a fő rajzási idő.



1. ábra. Kis nyárfacincér imágó kibújás közben

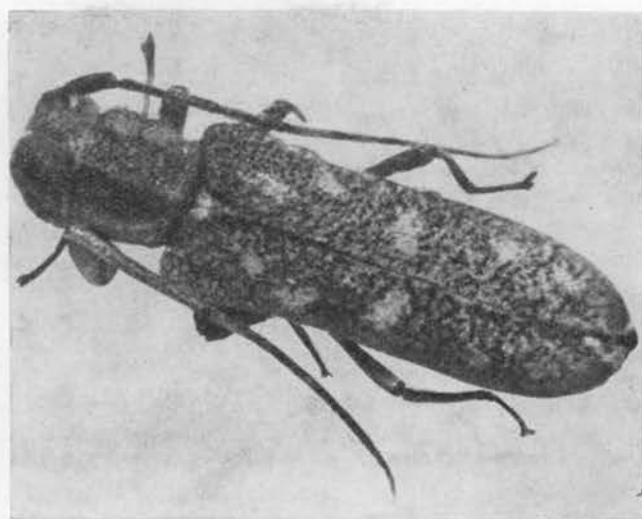
(Foto: Dr. Szontagh P.)



2. ábra. Pihenő kis nyárfacincér

(Foto: Dr. Szontagh P.)

A bogarak teljes kiszíneződésük után még 3–4 napig a bábkamrában maradnak és csak ezután rágják ki magukat a fából. Kibújási nyílásuk jellegzetes, csaknem szabályos kör alakú 2,5-től 3,5 mm átmérőjű. Rövid életűek. Laboratóriumi körülmények között végzett neveléseink alkalmával 8–15 napig éltek. Az összes bogár még a kibújás évében elpusztul. A hím–nőstény arányt évente általában 1:1-nek találtuk.



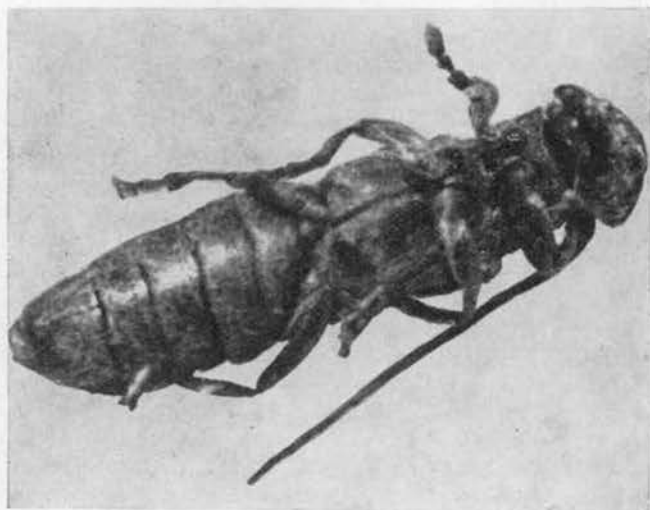
3. ábra. Kis nyárfacincér imágó felülről, 7×-es nagyításban  
(Foto: Dr. Szontagh P.)

#### Peterakás

A *S. populnea* imágók kibújás után azonnal párosodnak és megkezdik a peterakást. A nőstény petéit fiatal hajtásokba, csemétek vékonyabb törzsrészébe, fák ágaiba rakja. Egyes szerzők szerint (Pourtet, 1957, FAO, 1957) peterakása a nemes nyárok 2 éves törzsén a leggyakoribb. Ennél idősebb vagy vastagabb törzsrészeket nem támad meg.

Megfigyeléseink szerint a vékony (2–3 cm-ig) első- vagy másodéves hajtásokat és törzsek sima kéregrészt kedveli a legjobban a peterakásra. Szereti a sarjhajtásokat. Az egész vékony, 4–5 mm átmérőjű csúcs- vagy oldalhajtásokba is szívesen rak petét.

Peterakása nagyon jellegzetes. Peterakás előtt a nőstény először a kiválasztott helyen a kéregbe rövid vízszintes barázdákat rág párhuzamosan egymás alá, azután elkészíti a szijácsig nyomuló, behatoló nyílást, majd az így elkészí-



4. ábra. Fűrészlégycsaládjával fertőzött kis nyárfacincér  
(Foto: Dr. Szontagh P.)



tett helyet a kéregbe rágott patkószerű ívvel veszi körül. Ez a patkó alakú kéregrágás később is megmarad — bár őszre néha erősen göröngyös, szövetburjánzásos folt alakjában látszik —, ezért egyik fő ismertető jele a kis nyárfacincér károsításának. A kéreg előkészítése után a nőstény tojókészüléke segítségével petéjét a behatolási nyíláson át a kéreg alá helyezi. Egy petének lerakása elég hosszú ideig, 25—30 percig tart. Gyakran egymás alá több petét rak, egymástól 5—7 cm távolságra.

Erősen fertőzött fiatalosokban sok olyan vékony törzset találtunk, amelyekben 1 m-es szakaszon 15—20 álca is élt egymás alatt és mindegyikből kifejlődött a bogár.

#### *Az álca rágása és életmódja*

A petéből 10—14 nap múlva kibújik a kis álca és kezdetben a kéreg alatt rág, később mélyebben a szíjácsba hatol. Először a hajtás tengelyére merőlegesen, spirálisan befelé haladó menetet készít. A bél közelében vagy a bélben rágását ebben, vagy a béllal párhuzamosan folytatja tovább. A hajtások a rágás helyén megdagadnak, gubacs keletkezik rajtuk. A *S. populnea* gubacsát a *Paranthrene* tabaniformis gubacsától jól megkülönbözteti, hogy általában központos és minden esetben rajta van a kis nyárfacincér peterakásának jele; a patkó alakú rágáskép.

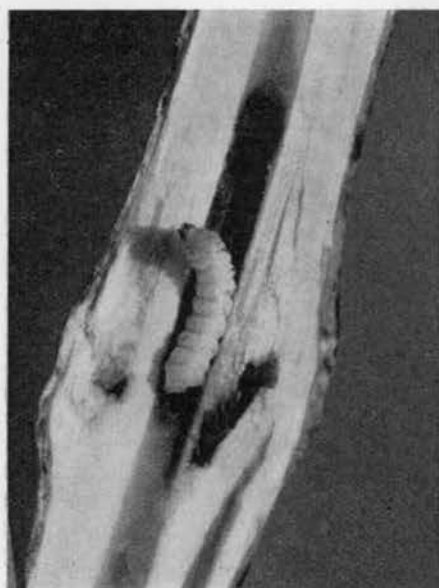
A *S. populnea* álcájának teljes rágásképe két részből áll: a patkóból kiinduló, a gubacsban a bél körül spirálisan befelé haladó és kampóban végződő részből (*körülfutó járat*) és a kampó végéből kiinduló, függőlegesen a bélben vagy evvel párhuzamosan haladó *központi járatból*. A központi járat hossza 2—3 cm, amely az álca áttelelésére és bábkamrájául szolgál. Mind a körülfutó, mind a központi járat helyén a fa megbarnul, míg a béllal párhuzamosan a járat alatt és felett több cm hosszúságban narancssárga színeződésű lesz (valószínűleg a járaton keresztül behatoló levegő oxidáló hatására és gombafertőzés következtében). Járata átteleléskor finom porszerű és szálas, barnás színű rágcsálékkal sűrűn eltömött.

A kifejlett álca sárga színű, 15—21 mm nagyságú, tipikus cincér álca, kis barna fejjel. Álca alakban telel át (5. ábra).

#### *A báb életmódja*

A teljesen kifejlett álca tavasszal a központi menet végén bábozódik fejjel a gubacs felé, ritkán ellenkező tartásban. A bábozódási idő megfigyelésünk szerint április elejétől június közepéig tart. Bábja szabad báb, először tejfehér, majd sárga, végül sötét színű lesz. Alakja hasonlít a bogár alakjára. Laboratóriumi nevelésben a bábállapot 2—4 hétig tartott. A kifejlett bogár, ha fejjel a gubacs felé bábozódott, akkor a gubacson keresztül, ha ellenkező fejtartással, akkor a fa legközelebbi részét átrágva hagyja el a bábkamrát (6. ábra).

Megfigyeléseink szerint a kibújási nyílások 86%-a a gubacson, és csak 14%-a helyezkedett el a gubacs alatt vagy felett. Az ősszel behozott és szobahőmérsékleten tartott álcák január elején bábozódtak és január végére előbújtak a bogarak.



5. ábra. Kis nyárfacincér kifejlett álcája  
járatában

(Foto: Dr. Szontagh P.)

6. ábra. Kis nyárfacincér bábja

(Foto: Dr. Szontagh P.)

#### Fejlődési idő

A *S. populnea* fejlődési idejére vonatkozó irodalmi adatok eltérőek. A legtöbb szerző szerint (Judeich, 1895; Schwerdtfeger, 1947; Vité, 1952; Sorauer, 1954; FAO, 1957; KGST, 1963; Brammanis, 1963; Brauns, 1964) fejlődése kétéves. Tömeges megjelenése a páratlan évekre esik. Jugoszláviában viszont Zivojinovic (1961), a Szovjetunióban (Csernyigovo körzetében) Minyajlo (1966) legújabb vizsgálataik alapján, a nemes nyárákon, egyéves fejlődéséről számolnak be. Minyajlo (1966) megfigyelte azt is, hogy míg a nemes nyárákon a kis nyárfacincér egy év alatt kifejlődött, addig a rezgőnyárákon — kis %-tól eltekintve (10%) — fejlődése általában 2 évig tartott. Hazánkban Gyórfi (1957) a bogár fejlődését kétévesnek írja le. Az álcák kétszer telelnek át és csak a harmadik naptári évben bábóznak.

Nyárállományokban egyéves fertőzéseken vagy a visszavágott új hajtások biztos azévi fertőzésein végzett rendszeres helyszíni vizsgálataink és laboratóriumi neveléseink azt bizonyították, hogy Magyarországon az *S. populnea* fejlődése többnyire egyéves és csak kis arányban kétéves.

Az azévi álcák 75–80%-a általában a következő év tavaszán bebábozódott és előbújt a bogarak. Tehát egy évig fejlődtek. Csak 20–25%-uk telelt át kétszer álca állapotban és fejlődött két évig.

A kétéves fejlődés oka valószínűleg részben a későbbi peterakásból származó elégtelen táplálkozás, részben öröklött tulajdonság. Evvel akarja a faj — más rovarfajokhoz hasonlóan — fennmaradását biztosítani. Hazánkban a *S. populnea* teljes fejlődésének menetét az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat. A *S. populnea* fejlődésmenete az 1961–65. évi vizsgálatok alapján

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub> ↓ ↘	LBI	LBIO	LBIO	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>
L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>

I = Imágó  
B = báb  
L = álcá  
O = pete

### Tápnövények

A *S. populnea* tápnövényéül az irodalom egységesen a nyár. <sup>1</sup>at, ritkán a fűzeket említi. *Sorauer* (1954) az európai országokban a kőrist, *Judeich* (1895) pedig a nyírt is tápnövényei közé sorolja. *Pourtet* (1957) szerint Franciaországban a kis nyárfacincér a nedves és ritkás rezgő nyár erdők tuskó- és gyökérsarjain gyakran olyan rohamosan szaporodik el, hogy onnan a közeli csemetekertekbe vagy nyártelepítésekbe terjed át és súlyos kárt okoz. *Győrfi* (1957) szerint inkább a rezgő nyárat kedveli, de megtalálható minden külföldi és hazai nyárfélén.

Megfigyeléseink szerint hazánkban a *S. populnea* minden gazdaságilag alkalmazott nemes nyár fajtát szívesen választ tápnövényül. Így tápnövényei közé kell sorolnunk a kései nyárat (*Populus x euramericana* 'serotina'), a korai nyárat (*P. x euram.* 'marilandica'), a francia nyárat (*P. x euram.* 'regenerata'), az olasz nyárat (*P. x euram.* 'I214'), a H 381-et (*P. x euram.* 'H 381') és a holland nyárat (*P. x euram.* 'gelrica') is. Hazai nyárokra megjelenését is gyakran tapasztaltuk.

### Korlátozó tényezők

A *S. populnea* elterjedését korlátozó biotikus tényezők közül a parazitáknak, madaraknak és a fa természetes védekezésének van jelentős szerepe.

A paraziták közül több évi neveléseink alkalmával tömegesebben egy fürkészlegyet, a *Billaea inarata* Mg-et (determinat dr. *Mihályi Ferenc*) sikerült kinevelnünk. 1961-ben 10%-os, 1962-ben 12%-os fertőzöttséget adott. A fürkészlegyek előbújása kb. egy héttel a cincér imágók megjelenése után kezdődött, de egy héttel utána fejeződött be. Egyetlen fontosabb hazai fürkészlegy parazitájának ez tekinthető.

Jelentős rovarellenségei közé kell sorolnunk a *P. tabaniformis* hernyóját is. Megfigyeltük, hogy a *P. tabaniformis* lepke szeret a *S. populnea* által okozott sebhelyekre petézni és a kibújó hernyó idővel felfalja a cincér álcáját. Nemegetben tapasztaltam azt is, hogy ha a *P. tabaniformis* hernyó járata a *S. populnea* járatába futott, akkor a hernyó a fejlett nagy álcát is elpusztította. Hasonló megfigyelésről számol be *Zivojinovic* (1961) is Jugoszláviából.

A madarak közül a harkályok az álcákat néha tömegesen pusztítják. Találunk olyan nyár fiatalost, ahol a törzsekből csaknem minden egyes álcát kiszedtek. Természetesen a hatalmas harkályverte lyukak miatt a törzsek teljesen használhatatlanná váltak.

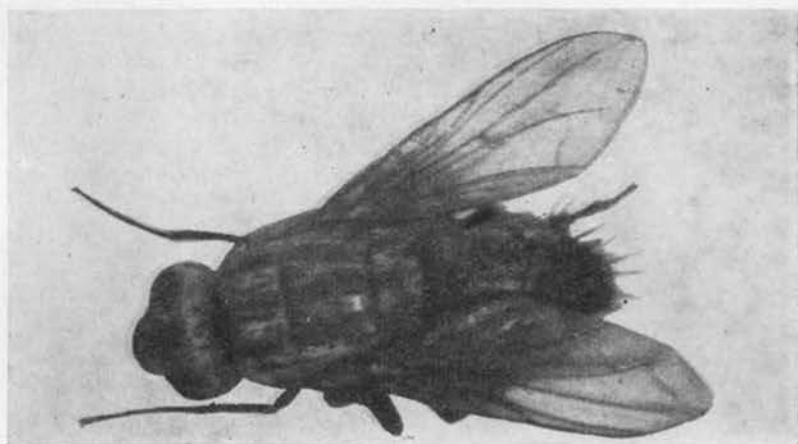
A fa természetes védekezése, kalluszképződése és szövetburjánzása, továbbá a nedvkeringésben beállott változások is elpusztítják a petéket és a frissen kibújt álcák egy részét. Megfigyelésünk szerint az így elpusztult álcák száma igen nagy volt (35–40%).

## 2. Kártétel-vizsgálatok

A *S. populnea*-nak az álcája káros. Az imágók is okozhatnak csekély kárt a levelek vagy kéreg megrágásával. Ez azonban elenyésző. Veszélyes kultúrárontó. Kártétele csemetekertekben nemesnyárcsemetéken és suhángokon, idei vagy egy-két nyaras nyárfatelepítésekben igen jelentős lehet. Az évek óta végzett helyszíni bejárásaink során csaknem minden nyár fiatalosban megtaláltuk szórványostól néha veszélyes mértékig terjedő károsítását. Különösen kedveli a nedvkeringési zavarokkal küzdő fiatal fákat.



7. ábra. Fürkészlégy tonna-báb kis nyárfacincér járatában és kiszíneződött báb  
(Foto: Dr. Szontagh P.)



8. ábra. *Billaea inarata* Mg. kis nyárfacincért parazitáló fürkészlégy  
(Foto: Dr. Szontagh P.)

Tömeges felléptéhez és elterjedéséhez is a fák bizonyos gyengültségi állapota szükséges. Ilyen diszpozíciót idéz elő megfigyelésünk szerint elsősorban a *csemeték kiszedése* és az átültetéskor beállott nedvkeringési zavar, amit fokoz egy száraz tavasz vagy a *gyökerek erősebb megsértése*. Legerősebb ezért a fertőzés veszélye a csemeték kiültetésekor, ha azokat nem vágják tőre. Jellemző viszont, hogy sima dugványról, jó talajelőkészítéssel történt erdősítésekben csak szórványosan (1–2%) észleltük az álca előfordulását (pl. a Zemplénhegységi Áll. Erdőgazdaság Révleányvár, Vajdácaska községek határában fekvő nyártelepítései).

Megfigyeltük, hogy *szárazság, aszály, jégverés, vizelárasztás* vagy *hernyók tarágása* után is tömegesen jelenik meg az új telepítésű vagy egy-két nyaras erdősítésekben, fásításokban. Így 1964-ben Tiszapüspöki határában a *Pygaera anastomosis* L. tarágása és jégverés után a fiatal nyártelepítésekben csaknem minden kis törzs csúcsától a talajig tele volt álcájával. A törzsek egy része derékban vagy tőből kitört, más része kiszáradt. Gyakran károsít együtt a *Paranthrene tabaniformis* hernyójával.

Megállapítottuk, hogy a *S. populnea* károsítása a fa vagy hajtás magasságától, átmérőjétől és korától is függ.

Három méter *magasság* felett nem észleltünk károsítást. Külföldi szerzők is (Gäbler, 1955, Kudler, 1961) hasonló megfigyelésről számolnak be. Leggyakrabban a 2 m alatti hajtás- és törzsrészekben, de egészen a talajig megtalálható.

A hajtás és törzsrészek *átmérőjére* vonatkozólag több száz károsított részt lemérve azt találtuk, hogy a legtöbb álcáját a 0,7–1 cm átmérőjű hajtásrészekben volt. Két cm átmérő feletti hajtásokban károsítását csak nagyon szórványosan találtuk, de 0,4–0,5 cm átmérőjű hajtásokban is előfordult.

*Kor szempontjából* megfigyeltük, hogy csak 1–2 éves törzseken és hajtásokon fordul elő. Idősebb fákon tehát csak az oldal- és fattyúhajtásoknál lépett fel. Itt azonban kárt nem okoz.

A *S. populnea* károsításának következményei: gubacsok keletkeznek a törzsön és ágakon, és így rossz növésű törzseket kapunk. A károsított helyeken a hajtások könnyen letörnek. Támadása következtében vezérhajtások száradnak el és törnek le. A megtámadott és amúgy is nedvkeringési zavarokkal küzdő fák növekedési erélye csökken, sőt erős támadás esetén ki is pusztulhatnak. Végül a támadás helyén különböző kórokozók, baktériumok és gombák hatolhatnak a fába.

Zivojinovic (1961) Jugoszláviában megfigyelte, hogy a kártevő által megtámadott hajtásokon gyakran megjelent a *Dothichiza populea* gomba.

Károsításának országos mértékét az eddigi vizsgálatok alapján csemetekertekben átlagosan 2–5%-nak, telepítésekben (12 éves) — eltekintve egy-két 100%-osan fertőzött erdőrészlettől — 6–10%-nak találtuk.

A *S. populnea* életmódjának és károsításának ismerete a gazdasági, megelőző védekező eljárások kidolgozásához ad lehetőséget.

## Irodalom

- Brammanis, L.* (1963): Zum Vorkommen und zur Bekämpfung des kleinen Aspenbockes, *Saperda populnea* L. in Schweden. *Z. angew. Ent. Hamburg*, 51. 2: 122—129.
- Brauns, A.* (1964): Taschenbuch der Waldinsekten. Jena, Fischer Verl. 198—199.
- Dazkalova, T.* (1962): Vörhu rozprosztrateniete i vaznosztia na njakoi naszekomni vrediteli po topolite u nasz. *Naucsni Trudove Viszs. Lesz. Inszt. Szofija*, 10. 89—96.
- FAO* (1957): A nyárfa a faanyagtermesztésben és a föld hasznosításában. *FAO Mezőgazdasági Bizottság. Kézirat. Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása.*
- Gäbler, K.* (1955): Forstschutz gegen Tiere. Radebeul und Berlin. Neumann Verlag.
- Györfi J.* (1957): Erdészeti rovartan. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Judeich, I. F. — Nitsche, M.* (1895): Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Wien, Hilzel Verl.
- KGST* (1962): Áttekintés a nyár fontosabb kártevőiről és az ellenük folyó védekezésről. Az NDK delegáció tájékoztatója. Kézirat, OMgK (Ford).
- KGST* (1962): A nyárfakárosítók és -betegségek megelőzésére és leküzdésére hozott rendszabályokról és azok eredményeiről Romániában. Kézirat, OMgK (Ford).
- Kudler, J.* (1961): Velke moznosti preventivni ochrany topolovych vysadeo proti kozlieku esikovému. *Lesn. Prace, Praha*, 7: 309—312.
- Martinek, V.* (1964): Die neuesten Erkenntnisse der forstlichen Entomologie in der Tschechoslowakei. *Anzeiger f. Schädlingkunde, Berlin*, 37. 1: 1—5.
- Minyajlo, A. K.* (1966): O generacii malogo oszinovogo eszkripuna. *Lesznoj Houjajsztvo*, 5: 26.
- Pourtet, J.* (1957): La culture du peuplier. Paris, Ed. Bailliere et Fils.
- Schneiderowa, J.* (1962): O zwalezaniu rzemlika osinowca *Saperda populnea* L. *Sylwan, Warszawa*, 106. 2: 61—63.
- Schwerdtfeger, F.* (1947): Krankheiten und Schädlinge der Pappeln. Das Pappeljahrbuch, Hannover.
- Sorauer — Bunk* (1954): Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin—Hamburg, Parey Verl. Bd. V. 2: 260—261.
- Vité* (1952): Die Holzzerstörende Insekten Mitteleuropas. Göttingen.
- Zivojinovic, S.* (1961): Zur Biologie und Bekämpfung des kleinen Pappelbockes (*Saperda populnea* L.) in Jugoslawien. *Z. ang. Ent. Berlin*, 48. 410—422.
- Érkezett: 1966. XII. 5.*

## ОБРАЗ ЖИЗНИ ОСИНОВОГО МАЛОГО СКРИПУНА

(*Saperda populnea* L. Fam. Cerambycidae) И ВРЕД, ПРИЧИНЯЕМЫЙ ИМ  
ТОПОЛЕВЫМ НАСАЖДЕНИЯМ НАШЕЙ СТРАНЫ

Осиновый малый скрипун (*S. populnea*) всюду в Венгрии часто встречается на тополе. Подробности образа его жизни в условиях страны до сих пор были неизвестны. Период вылета и лета жука имаго длится от конца апреля до начала июля. Период между вылуплением первого и последнего взрослого жука ежегодно обычно длится один месяц. Массовое их появление приходится на середину мая. Они живут очень короткое время. Самка для откладки яиц предпочитает гладкие части коры тонких (до 2—3 см) однолетних или двухлетних побегов и стволов. Она очень любит отпрыски. Самка откладывает яйца также и не очень тонких верхушечных или боковых побегах диаметром в 4—5 мм. На побегах в местах обглодания личинками образуются галлы. Вредитель зимует в стадии личинки. Период окукливания длится от начала апреля до середины июня. Диапауза куколки длится 2—4 недели. Многолетние наблюдения в лесах и выращивание вредителя в лабораторных условиях доказывают, что в условиях Венгрии цикл развития осинового малого скрипуна до 75—80% длится год и только до 20—25% длится два года. Он встречается на всех хозяйственно-используемых сортах гибридных тополей. Из его паразитов при выращивании в лабораторных условиях выступал один тахинид, *Billaea inarata* Mg., который в течение ряда лет вызывал зараженность на 10—12%. Личинки осинового малого скрипуна часто уничтожаются гусеницами *Paranthrene tabaniformis* Rott. и дятлами.

Причиняемый вред малым осиновым скрипуном может быть значительным на сеянцах гибридного тополя в питомниках или в одно- и двухлетних лесных культурах тополя. Он особенно появляется на молодых деревьях, испытующих перебои в сокодвижении. Массовому размножению вредителя способствуют ранение корней, засушливая весна, засуха, градобитие, затопление водой и оголение гусеницами.

Пораженность вредителем зависит от высоты, диаметра и возраста дерева или побега. На высоте более 3 м он не вредит, больше всего личинок его встречается на побегах диаметром в 0,7—1 см и встречается только на побегах или стволах одно- двухлетнего возраста. Масштабы его вредности по стране согласно данным, проведенных до сих пор исследований, выражаются пораженностью питомников до 2—3%, и лесокультур — до 6—10%.

#### DIE LEBENSWEISE UND SCHADENERREGUNG DES KLEINEN ASPENBOCKS (*Saperda populnea* L. fam. *Cerambycidae*) IN PAPPELBESTÄNDEN UNGARNS

Der kleine Aspenbock (*S. populnea*) kommt in Ungarn auf Pappeln überall häufig vor. Die Einzelheiten seiner heimischen Lebensweise waren bisher unbekannt. Die Schwärm- und Flugzeit der Imagines dauert von Ende April bis Anfang Juli. Die Zeitspanne zwischen dem Schlüpfen des ersten und des letzten Käfers beträgt im Jahresmittel etwa einen Monat. Ihr Massenerscheinen fällt auf die zweite Hälfte des Monats Mai. Sie sind kurzlebig. Das Weibchen bevorzugt zur Eierablage die glatten Rindenteile der schwachen (bis 2 oder 3 cm starken) ein- oder zweijährigen Triebe und Schäfte, vor allem der Ausschlagstriebe.

Auf ganz schwache, 4 bis 5 mm starke End- oder Seitentriebe werden auch gerne Eier gelegt. An den Frasstellen der Larven entstehen auf den Trieben Gallen. Der Schädling überwintert in Larvenform. Die Verpuppung erfolgt von Mitte April bis Mitte Juni. Die Diapause dauert 2 bis 4 Wochen. Mehrjährige Freilandsuntersuchungen und Aufzuchten im Laboratorium erwiesen, dass die Entwicklungszeit von *S. populnea* in Ungarn in 75 bis 80% einjährig und nur in 20 bis 25% zweijährig ist. Der kleine Aspenbock kommt auf allen wirtschaftlich bedeutenden Schwarzpappelhybriden vor. An Parasiten trat bei der Aufzucht im Laboratorium die Tachine *Billaea inarata* Mg. auf, die jahrelang eine Parasitiertheit von 10 bis 12% verursachte. Die Larven des kleinen Pappelbocks werden auch häufig von den Raupen von *Paranthrene tabaniformis* Rott. sowie vom Specht vertilgt.

*Saperda populnea* kann in Forstpflanzgärten an Schwarzpappelhybriden sowie in 1- bis 2jährigen Pappelkulturen einen sehr grossen Schaden verursachen. Es werden vor allem junge Bäume mit Kreislaufstörungen befallen. Ein Massenaufreten wird durch Wurzelverwundungen, einem trockenen Frühjahr, Dürre, Eisschlag, Überflutung und Raupenkahlfrass begünstigt.

Der Schädigungsgrad hängt von der Höhe, dem Durchmesser und dem Alter des Baumes oder des Triebes ab. Ober 3 m Höhe gibt es keine Schädigung mehr, die meisten Larvengänge sind an den 0,7 bis 1,0 cm starken Trieben zu finden und auch nur auf 1- bis 2jährigen Stämmen oder Trieben. Nach den bisherigen Prüfungen beträgt auf der Landesebene der Befall von *S. populnea* in Forstpflanzgärten 2 bis 3%, in 1- bis jährigen Kulturen 6 bis 10%.

# ERDŐVÉDELMI PROGNÓZIS AZ 1967. ÉVRE

TALLÓS PÁL

Sárvár

Az 1966. évi károkat és az 1967-ben várható károsításokat tárgyaló jelen dolgozatunkat a szokásos módon készítettük el. A legfontosabb rovar- és gombakártevőket tárgyaló fejezetek adatait főleg az erdővédelmi figyelő-jelzőszolgálat bejelentéseiből, az erdészeti fénycsapdák anyagfeldolgozásának eredményeiből és az Intézet Erdővédelmi Osztályának helyszíni megfigyeléseiből állítottuk össze. A legfontosabb erdészeti biotikus kártevő, a cserebogár fellépésének előrejelzésére 1966-ban, az Intézet az eddiginél behatóbb kutató munkát fordított. Ennek első eredménye jelen összefoglaló II. fejezetében a cserebogárkár részletesebb előrejelzése, amelyet *Kolonits József* tudományos munkatárs adott meg. Az összeállítás elkészítéséhez az Erdővédelmi Osztály kutatói — *Gergáczy József*, *Kiss László*, *Kolonits József*, *dr. Lengyel György*, *dr. Pagony Hubert*, *dr. Szilágyi László*, *dr. Szontagh Pál*, *dr. Vicze Ernő* — 1966-ban is értékes adatokat szolgáltatottak. Fogadják ezúton is hálás köszönetemet.

## I. Az 1966. évre adott prognózis értékelése

*Melolontha melolontha* L. és *M. hyppocastani* F. (Közönséges és erdei cserebogár pajorja és rajzása)

A pajorkárokat tekintve előrejelzésünk beigazolódtott a Dunaártéri, Mecseki, Vértesi, Pilisi, Mátrai, Hajdúsági, Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság területén. Részben beigazolódtott az Észak-somogyi, Dél-somogyi, Délzalai, Gödöllői, Nyírségi Áll. Erdőgazdaság területén. Előrejelzésünkön kívül a Tolnamegyei, Tanulmányi, Nyugatbükki és Keletbükki Áll. Erdőgazdaság jelentett érezhetőbb mértékű pajorkárt.

A jelzett cserebogár-rajzás bekövetkezett a Tolnamegyei, Mecseki, Észak-somogyi, Dél-somogyi, Északzalai, Délzalai, Szombathelyi, Tanulmányi, Kiszalföldi, Magasbakonyi, Keszthelyi, Balatonfelvidéki, Vértesi, Gödöllői, Nyírségi, Hajdúsági Áll. Erdőgazdaság területén. A jelzettnél kisebb mértékű volt a kártétel a Mezőföldi, Csongrádmegyei és Kiskunsági Áll. Erdőgazdaságban. Előrejelzésünkön kívül a Dunaártéri, Pilisi, Cserhádi Áll. Erdőgazdaság és a Buda-vidéki Áll. Erdő- és Vadgazdaság jelentett számottevő rajzást.

*Cryptorrhynchus lapathi* L. (Tarka égérommányos csemetekertben és anyatelepeken)

Kártételre vonatkozó előrejelzésünk bevált.

*Evetria* sp. (Fenyőloncák károsítása fiatalosokban)

Kártételükre vonatkozó előrejelzésünk beigazolódtott.



*Geometridae* (Araszolólepke-félék)

Károsításukra vonatkozó előrejelzésünk az ország legnagyobb részére bevált: az 1965. évi kártételi területnek mintegy egyharmadán léptek csak fel. Előrejelzésünkön felül károsítottak a Nyírségben.

*Lymantria dispar* L. (Gyapjaslepke)

Kártételére vonatkozó előrejelzésünk bevált: cseresekben és kocsányos tölgyesekben országsszerte nagy területeken okozott tarrágást.

*Euproctis chryorrhoea* L. (Aranyfarú lepke)

Kártételére vonatkozó előrejelzésünk bevált: mind az Alföldön, mind a Dunántúlon nagyobb területen lépett fel, mint 1965-ben.

*Stilpnotia salicis* L. (Nyárfa gyapjaslepke)

Károsítására vonatkozó előrejelzésünk bevált.

*Pygaera anastomosis* L. (Barna levélszövő)

Előrejelzésünknek megfelelően jelentősebb kártételét nem jelentették.

*Thaumatopeoa processionea* L. (Tölgybúcsújárólepke)

További kártételére vonatkozó előrejelzésünk bevált.

*Hyphantria cunea* Drury (Amerikai fehér szövőlepke)

Beigazolódott a károsítására vonatkozó előrejelzésünk.

*Diprion* sp. (Fenyődarázsfélék fiatalosban)

Kártételük visszaesésére vonatkozó előrejelzésünk bevált.

*Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. (Erdeifenyő tükaregomba)

További kártételére vonatkozó előrejelzésünk a Dunántúl nagy részén bevált. Előrejelzésünkön kívül megjelent a Nyírségben is.

## II. A legfontosabb rovarkárosítók 1966. évi kártétele és 1967-ben várható károsítása

*Melolontha melolontha* L. és *M. hyppocastani* F. (Közönséges és erdei cserebogár pajorja és rajzája)

Károsítás:

Nagyobb pajorkárokat 1966-ban a VII. és az V. törzs elterjedési területén találtunk. A Tolnamegyei, Mecseki, Dél-somogyi, Kisalföldi, Gödöllői, Cserhádi, Mátrai, Keletbükki, Hajdúsági és Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság területéről jeleztek számottevő pajorkárt. A bejelentett terület 1707 ha, ebből 258 ha erős mértékű. (Összehasonlításként megemlítjük, hogy 1962-ben 2961 ha-ból 955 ha erőset, 1963-ban 3882 ha-ból 1641 ha erőset, 1964-ben 4730 ha-ból 694 ha erőset, 1965-ben 3786 ha-ból 1058 ha erőset jelentettek.)

1966-ban a VI. törzs rajzott. Ennek megfelelően főleg a Dunántúl nyugati részén (Északzalai, Délzalai, Szombathelyi, Tanulmányi, Kisalföldi, Keszthelyi, Vértesi) és az Alföld keleti részén elterülő Hajdúsági Áll. Erdőgazdaság, továbbá az Észak-somogyi, Dél-somogyi, Pilisi, Cserhádi Áll. Erdőgazdaság jelentett számottevő rajzást. A rajzás területe az erdővédelmi figyelő-jelzőszolgálat bejelentései szerint 34 539 ha volt, ebből erős mértékű 10 787 ha. (1962-ben összesen 39 386 ha-t, 1963-ban 47 488 ha-ból 15 741 ha erőset, 1964-ben 7696 ha-ból 295 ha erőset, 1965-ben 68 931 ha-ból 24 999 ha erőset jelentettek.)

## Terjedés:

Az egyes törzsek közt régebben megállapított (Győrfi J.: Erdészeti Rovartan, 317 p.) határok eltolódását az utóbbi években nem tapasztaltuk, kivéve a VI. törzs térhódítását Somogy megye területére. A pajorkárok bejelentett területe 1966-ban kisebb volt, mint az előbbi években.

Prognózis (Kolonits József tudományos munkatárs adatai alapján):

1967-ben a várható erősebb pajorkárokat megkíséreljük — az 1966-ban végzett felvételek alapján — Erdészetek bontásában előre jelezni. Eszerint erősebb pajorkár várható az Áll. Erdőgazdaságok alábbi Erdészeteinek területén: Dunaártéri ÁEG.; Bátaszéki Erd.; Mecseki ÁEG.; Pécsváradi, Vajszlói és Kárászi Erd.; Északsomogyi ÁEG.; Kisbérpáti Erd.; Délsomogyi ÁEG.; Kaposvári Erd.; Északzalai ÁEG.; Zalacsányi és Lenti Erd.; Délzalai ÁEG.; Letenyi és Bánokszentgyörgyi Erd.; Szombathelyi ÁEG.; Kőszegi, János-házai, Szombathelyi, Káldi, Vasvári és Sárvári Erd.; Tanulmányi ÁEG.; Sopronkörnyéki, Iváni és Röjtökmuzsaji Erd.; Kisalföldi ÁEG.; Ravazdi, Magyaróvári és Rábaközi Erd.; Magasbakonyi ÁEG.; Pápai és Devecseri Erd.; Keszthelyi ÁEG.; Monostorapáti Erd.; Balatonfelvidéki ÁEG.; Veszprémi Erd.; Vértesi ÁEG.; Sikvölgyi, Császári és Kisbéri Erd.; Pilisi ÁEG.; Piliscsabai és Bajnai Erd.; Gödöllői ÁEG.; Valkói és Isaszegi Erd.; Cserhádi ÁEG.; Zagyvapálfalvai és Salgótarjáni Erd.; Zemplénhegységi ÁEG.; Sátoraljaújhegyi Erd.; Hajdúsági ÁEG.; Debreceni, Hajdúhadházi, Guthi és Derecskei Erd.; Nyírségi ÁEG.; Nyíregyházi Erd.

1967 folyamán a VII. törzs rajzása várható. Tapasztalataink szerint az ország területén előforduló törzsek közül ez a leggyengébb. Kiterjedtebb, összefüggő területeket érintő erős rajzásra az előzetes felvételek alapján nem kell számítanunk.

Gyenge rajzás várható a Mecseki, Délzalai, Vértesi, Mezőföldi, Pilisi és Cserhádi Áll. Erdőgazdaság területén.

Közepes rajzás várható az Északsomogyi, Délsomogyi, Börzsönyi, Nyírségi, Hajdúsági és Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság területén.

*Elateridae* (Drótféreg csemetekertben)

Csak a Tolnamegyei áll. erdőgazdaság jelentette kismértékű kártételüket. Számottevő csemetekerti károsításukat évek óta nem tapasztaltuk.

*Cryptorrhynchus lapathi* L. (Tarka égerormányos csemetekertben és anyatelepeken)

Károsítás:

Bár legnagyobbbrészt gyenge mértékben, de fellépett 1966-ban is.

Terjedés:

Károsításának területe az 1964—65. évihez képest növekedett. Megjelent néhány olyan Áll. Erdőgazdaság területén is, ahonnan az utóbbi években nem jelentették. (Dunaártéri, Keszthelyi, Kiskunsági). Néhány régebbi állandó gócaban nem észlelték.

Prognózis:

Kártétele továbbra is várható a legtöbb nyár-csemetekertekben, nyár- és fűzkultúrában, anyatelepen.

*Saperda carcharias* L. (Nagy nyárfacincér)

## Károsítás:

3 áll. erdőgazdaság (Dunaártéri, Keszthelyi, Nyírségi) jelezte, összesen 52 ha területen, amiből erős mértékű volt 1 ha. Tapasztalataink szerint sokszor meg-  
esik, hogy kártételét nem jelentik. Évek óta megközelítőleg azonos mértékben  
fordul elő, kártételére továbbra is számítanunk kell.

*Saperda populnea* L. (Kis nyárfacincér)

## Károsítás:

Javarészt gyenge mértékű kártételét jelentette 5 áll. erdőgazdaság (Tolna-  
megyei, Délzalai, Szombathelyi, Tanulmányi, Kiskunsági) összesen 56 ha-on.  
1965-ben nagyobb kiterjedésű kártétele szerepelt a jelentésekben, mint 1966-  
ban.

Nyár fiatalosokban ennek ellenére továbbra is bárhol felléphet.

*Melasoma* sp. (Nyárlevelészek csemetekertben és állományokban)

## Károsítás:

21 Áll. Erdőgazdaság 677 hektárnyi kártételüket jelezte. Károsításuk terü-  
lete az 1965. évnek mintegy kétharmadára csökkent le. Ez elsősorban a végre-  
hajtott védekezésnek tudható be. Kártételükre továbbra is fel kell készülnünk  
és az előírt védekezést mindenütt végrehajtottuk, ahol az szükséges.

*Hylobius abietis* L. (Nagy fenyőormányos)

## Károsítás:

Károsításának területe a nyugat-dunántúli nagyobb kiterjedésű fenyőállo-  
mányok környékén növekedett. Az 1965-ben jelentett 36 ha-ral szemben 1966-  
ban 97 ha-on lépett fel az Északzalai, Délzalai, Szombathelyi és Tanulmányi Áll.  
Erdőgazdaság területén. Ahol a tarvágás után tuskózás nélkül közvetlenül  
erdősítének fenyőcsemetékkel, ott kártételére mindenütt számítanunk kell,  
elsősorban a Dunántúl nyugati részén.

*Pissodes notatus* E. (Fehérfoltos fenyőbogár)

## Károsítás:

Síkvidéken, főleg homoktalajon álló erdefenyvesekben összesen 82 ha-ról  
jelentette a Dél-somogyi, Mezőföldi és Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság. Károsítá-  
sának veszélye továbbra is fennáll.

*Balaninus* sp. (Tölgymakk zsuzsok-félék)

Évek óta nagyobb területen lépnek fel, mint amennyit a figyelő-jelzőszolgá-  
lat bejelent. Kocsányostölgyesekben 1966-ban is országsszerte felléptek. Kár-  
tételük az időjárástól és makkterméstől függően 1967-ben is várható.

*Ipidae* (Szű-félék)

## Károsítás:

Csak a Dél-somogyi Áll. Erdőgazdaság jelentette károsításukat 857 ha-on.  
A szűkárok visszaesése az elmúlt évek csapadékos időjárásának következménye.  
Szárzabb időjárás esetén a szűkár növekedésével kell számolni.

*Evetria* sp. (Fenyőiloncák károsítása fiatalosban)

## Károsítás és prognózis:

Kártételüket 12 Áll. Erdőgazdaság jelentette, összesen 621 ha területen.  
(1964-ben 1133 ha, 1965-ben 799 ha területről jelentették.) Bár kártételük terü-  
letének növekedését ezek szerint nem tapasztaltuk, erdefenyő fiatalosokban  
továbbra is elő kell készülnünk károsításukra.

*Tortrix viridana* L. (Tölgyilonca állományokban)

## Károsítás:

Az Észak-somogyi és Kiskunsági Áll. Erdőgazdaság jelentette kártételét 115 ha-on, ennek nagy része gyenge mértékű. Többéves tapasztalatunk azt mutatja, hogy gradációja a tölgyek fakadási idejétől függ. Károsítása akkor következik be, ha a fakadás aránylag korai.

*Geometridae* (Araszolólepke-félék)

## Károsítás:

1966-ban kártételük területe országos viszonylatban az 1965. évi területnek kevesebb, mint egyharmadára esett vissza (1965-ben 1675 ha-ról jelezték, 1966-ban 500 ha-ról.) Számottevőbb kártételüket csak a Nyírségi Áll. Erdőgazdaság jelentette.

## Terjedés:

Kártételük területe lényegesen csak a Nyírségi Áll. Erdőgazdaságban növekedett (innen 328 ha erős károsítást jeleztek, szemben az 1965. évi 22 ha közepes károsítással). A fénycsapdák adatai szerint számuk mindenütt a magállomány mértékére húzódtott vissza.

## Prognózis:

Azokon a területeken, amelyek fénycsapdáinktól távolabb esnek — ahol tehát a lepkék gradációs viszonyait kevésbé kísérhetjük figyelemmel a fénycsapdák segítségével (pl. Nyírségi Áll. Erdőgazdaság) —, kártételük még szórványosan előfordulhat. Egyébként jelentősebb károsításukra 1967-ben nem kell számítanunk.

*Lymantria dispar* L. (Gyapjaslepke)

## Károsítás:

Az 1965. évi 25 912 ha kártételével szemben — melyből 12 733 ha volt erős mértékű — 1966-ban 31 923 ha kártételét jelentették, s ebből 19 997 ha volt erős mértékű.

## Terjedés:

Míg 1963-tól 1965-ig a károsított terület minden évben az előző évinek mintegy kétszeresére növekedett, 1966-ban a kártétel területe az előző évinek már csak mintegy másfélszerese volt. Vizsgálataink szerint a gyapjaslepke gradációja 1966-ban az ország nagy részén elérte a kulminációs pontot, ezzel együtt károsítása is a legnagyobb mértéket. A fénycsapdák adatai szerint a 13 állomás közül 9-ben csökkent a száma, számottevően csak Répáshután emelkedett, Kunfehértón, Mátraházán és Tompán pedig megközelítőleg állandó. Feltűnően nagy a faj egyedszámának csökkenése a tölgyállományban levő makkoshotykai és várgesztesi fénycsapdák anyagában.

## Prognózis:

1967-ben országos viszonylatban kártételének visszaesése várható. Miután azonban a gradáció nem mindenütt zajlik le egyforma ütemben, egyes helyeken még — akár erős mértékben is — felléphet. Javasoljuk a friss petecsomók figyelmét: áranként 100–200 vagy több friss petecsomó jelenléte esetén kártételre még számítanunk kell. Főleg a fénycsapdáktól távolabb eső vidékeken várhatjuk további károsítását, ahol a gradációt nem tudtuk kellő mértékben figyelemmel kísérni.

*Euproctis chrysorrhoea* L. (Aranyfarú lepke)

## Károsítás:

A Hajdúsági Áll. Erdőgazdaság területén kialakult, mintegy 250 ha-os károsítási gócban 1966-ban is fellépett. Bejelentett összes kártétele 487 ha volt.

## Terjedés:

Régebben ismert alföldi gócbain kívül a Dunántúlon is egyre nagyobb mértékben lép fel. A fénycsapdák anyagában a faj példányszáma megközelítőleg állandó.

## Prognózis:

Károsításának veszélye mind az Alföldön, mind a Dunántúlon továbbra is fennáll.

*Stilpnotia salicis* L. (Nyárfa gyapjaslepke állományokban)

## Károsítás:

Erős mértékű kártételét csak a Gödöllői Áll. Erdőgazdaság jelentette számottevő tételben (51 ha). A Hajdúságból nem jelentették, ahol pedig évek óta fellépett.

## Terjedés:

Károsításának területe az 1965. évi 380 ha-ról 68 ha-ra csökkent. Az 1965. évi héttel szemben csak három áll. erdőgazdaság jelezte.

A fénycsapdák közül évek óta csak a nyárállományban levő tolnai fogja jelentősebb számban. Itt minden évben körülbelül állandó mennyiségben lép fel.

Helyszíni megfigyeléseink szerint az országnak főleg az alföldi és dunántúli nyárállományokban károsít, megközelítőleg állandó nagyságú területen.

## Prognózis:

Kártételével az alföldi és dunántúli nyárasokban továbbra is számolnunk kell. *Pygaera anastomosis* L. (Barna levélszövő)

## Károsítás:

1964. évi veszélyes mértékű fellépése után kártételét sem 1965-ben, sem 1966-ban nem jelentették.

## Terjedés:

Terjedését helyszíni megfigyelések során sem tapasztaltuk. A fénycsapdák anyagában száma tovább csökken.

## Prognózis:

Jelentősebb kártétele jelenlegi ismereteink alapján nem várható, de figyelemmel kell kísérni, mert a károsító biológiáját ma még nem ismerjük kielégítően.

*Thaumtopoea processionea* L. (Tölgybúcsújárólepke állományokban)

## Károsítás:

Az 1965. évi 555 ha kártételi területtel szemben 1966-ban csak 55 ha-ról jelezték. A károsítás a Dél-somogyi és Vértesi Áll. Erdőgazdaság területére terjedt ki.

## Terjedés:

1965-ben megállapítottuk, hogy visszahúzódóban van. Az 1966. évi adatok szerint visszahúzódása tovább tart.

A fénycsapdák anyagában igen kevés példányszámban jelentkezett.

## Prognózis:

1966 csapadékos időjárása nem kedvezett az elszaporodásának. Jelentősebb kártétele 1967-ben sem várható, bár kevésbé csapadékos időjárás esetén száraz tölgyeseinkben egyes helyeken felléphet.

*Malacosoma neustria* L. (Gyűrűslepke)

## Károsítás:

1966-ban összesen 1720 ha területről jelentették kártételét, főleg a keleti országrészből.

## Terjedés:

Tapasztalataink, szerint évek óta az ország keleti részén fordul elő legnagyobb mértékben, elsősorban a Nyírségi, Hajdúsági Áll. Erdőgazdaság területén, valamint a Zemplénhegységi ÁEG. síkvidéki részén. Ezekben a helyeken akkor is fellép, ha a jelzőszolgálat nem jelenti. Megjelenik időnként a Dunántúlon is, 1966-ban a Kiskunságból is közölték.

A fénycsapdák anyagában száma évről évre hullámzó. Megállapítható azonban, hogy az országos összesítés példányszámának ingadozása ellenére legnagyobb egyedszámban az északkeleti országrészen levő makkoshotyikai fénycsapda fogja. Ez is alátámasztja előbb ismertetett megfigyelésünket, hogy ti. ezen a vidéken állandóan vannak kialakult gócai.

## Prognózis:

Az északkeleti országrészen károsításával állandóan számolnunk kell. A Dunántúlon és az ország középső részén figyelemmel kell kísérnünk.

*Hyphantria cunea* Drury (Amerikai fehér szövőlepkék)

## Károsítás:

Főleg az Alföldön jelentkezett. Jóval kisebb területről jelentették, mint 1965-ben.

## Terjedés:

Helyszíni megfigyeléseink alapján terjedését nem tapasztaltuk. Nagyobb mennyiségben mindig csak az alföldi fénycsapdák fogják. 1966-ban példányszáma Gerlán megközelítőleg állandó volt, a többi állomáson csökkent az 1965. évi adatokhoz képest.

## Prognózis:

Az Alföldön fasorokban, állományszéleken kisebb-nagyobb mennyiségben minden évben fellép, állománykártévővé valószínűleg nem válik.

*Scotia (= Agrotis) sp.* (Vetési bagolylepkék)

## Károsítás:

Kis területű és gyenge mértékű kártételt jelentett az Észak-somogyi Áll. Erdőgazdaság.

## Terjedés:

A *Scotia vestigialis* száma a fénycsapdákban tovább csökken (1964: 228 db, 1965: 121 db, 1966: 75 db), a *S. segetum* száma megközelítőleg állandó 1963 óta (1963: 589 db, 1964: 647 db, 1965: 637 db, 1966: 561 db). Gradációjuk feltehetőleg 1967-ben sem várható.

## Prognózis:

Jelentősebb károsításuk 1967-ben nézetünk szerint nem következik be.

*Diprion* sp. (Fenyődarázsféle fiatalosokban)

## Károsítás:

Kártételük területe 1966-ban tovább csökkent. Az erdővédelmi figyelő-jelzőszolgálat 1963-ban 4317, 1964-ben 2108, 1965-ben 1928, 1966-ban 238 ha területről jelezte.

## Terjedés:

Az 1965. évi 14 áll. érdőgazdasággal szemben 1966-ban csak 9 jelentette károsításukat. Kártételük csak a Magasbakonyi, Börzsönyi és Cserháti Áll. Erdőgazdaság területén növekedett kismértékben, a többiben erősen visszaesett vagy egyáltalán nem is fordul elő.

## Prognózis:

Károsításuk az utóbbi 4 év folyamán fokozatosan visszaesett. A fenyődarázsok száma az ország nagy részén a magállomány mértékére csökkent le. Károsítási területük növekedése nem várható, ennek ellenére figyelemmel kell kísérnünk, mert egy-egy gradáció kitörésének pontos adatait ma még nem ismerjük teljesen részletesen.

*Lygaeonematus abietinus* Chor. (Lucfenyő levéldarázs)

1966-ban csak a Balatonfelvidéki Áll. Erdőgazdaság jelentette 3 ha-on gyenge mértékű kártételét.

*Sacchiphantes* (= *Chermes*) sp. (Lucfenyő gubacstetű karácsonyfatelepeken)

## Károsítás:

Tapasztalatunk szerint 1966-ban is minden karácsonyfatelepen fellépett, akár csak az előző években. 189 ha területről jelentették (1965-ben 136 ha-ról).

## Terjedés:

A bejelentett terület növekedése azzal magyarázható, hogy az áll. erdőgazdaságok jobban felfigyeltek kártételére, mint az előbbi években. Károsítása a fertőzött területeken állandó jellegű.

*Lecanium* sp. (Pajzstetű)

## Károsítás és terjedés:

1965-ben 343 ha-on, 1966-ban 398 ha-on jelezték, javarészt gyenge mértékben, 5 Áll. Erdőgazdaság területén. Károsítása megközelítőleg állandó.

*Phloeomyzus passerinii* Sign. (Nyárfa kéregtetű)

A Kisalföldi Áll. Erdőgazdaság jelezte, 139 ha területen, közepes mértékű kártételét. Az utóbbi 2 évben a Dunaártéri, Tolnamegyei, Szombathelyi és Csongrádmegyei Áll. Erdőgazdaság területén is jelentkezett, 1966-ban azonban innen sem kaptunk adatot fellépéséről.

## III. A fontosabb gombakárosítók 1966. évi kártétele és 1967-ben várható károsítása

*Fenyőcsemetedőlés:*

## Károsítás:

1966-ban területe az 1965. évnek több mint kétszeresére növekedett (1965: 20 ha, 1966: 49 ha). A csapadékos időjárás következtében lépett fel az előbbi éveknél nagyobb mértékben.

*Microsphaera quercina* Foex. (Tölgylisztharmat)

866 ha-ról jelezték, feltehetőleg ennél nagyobb területen lépett fel. Főleg a

*Lymantria dispar* hernyójának tarrágása után újra kihajtott leveleken jelentkezett.

*Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. (Erdeifenyő tűkaregomba)

Károsítás:

A csapadékos év következtében 1966-ban is nagy területeken lépett fel. 1230 ha-ról jelentették az Áll. Erdőgazdaságok.

Terjedés:

Legtöbb Áll. Erdőgazdaságban — ahol 1965-ben is fellépett — jóval nagyobb területen jelentkezett, mint az előző évek során.

Prognózis:

A gomba károsításának meghatározott ökológiai feltételei vannak. Az Állami Erdőgazdaságok közül elsősorban a Mecseki, Észak- és Dél-somogyi, Észak- és Délzalai, Szombathelyi, Kisalföldi, Magasbakonyi és a Pilisi területén találjuk meg ezeket a feltételeket. A fent felsoroltakon kívül azonban a Vértesi, Nyírségi, Keletbükki Áll. Erdőgazdaságnak is fel kell készülnie a védekezésre az utóbbi évek tapasztalatai alapján.

*Melampsora pinitorqua* Rostr. (Erdeifenyő hajtásgörbítő gomba)

Károsítás:

1966-ban 106 ha területéről jelezték.

Terjedés és prognózis:

Elterjedési, károsítási területe — kisebb ingadozásokkal — évek óta megközelítőleg állandó. Kártétele 1967-ben is várható, országos viszonylatban 100–200 ha területen.

*Melampsora* sp. (Nyárfarozsda)

Károsítás:

297 ha területéről jelezték. Feltételezhető, hogy az esetek nagy részében nem *Melampsora* sp., hanem *Marssonina brunnea* (E. et E.) Magn. kártételéről volt szó. Károsítása nyárcsemetekertben, anyatelepeken továbbra is várható.

*Nyárfakéreg megbetegedések:*

Károsítás:

A közismert „nyárfarák” kártételét a Tanulmányi és Kisalföldi Áll. Erdőgazdaság jelezte, összesen 150 ha-on. Megfigyeléseink szerint országos viszonylatban ennél is jóval nagyobb területen fordult elő, főleg óriás nyáron.

*Szil gutaütés állományokban*

1966-ban 58 ha területéről jelentették. Elsősorban a mezei szilrt érinti a pusztulás.

#### IV. Egyéb károsítások

*Vadkárok*

A vadkárok mértéke az 1965. évihez képest erősen növekedett. Az erdővédelmi figyelő-jelzőszolgálat 1966-ban fenyőfiatalosokban 3862 ha rügyrágást; lombfiatalosokban 8201 ha rügyrágást; fiatalosokban és állományokban 6790 ha kéregdörzsölést, kéregrágást, hántást; makkvetésekben 498 ha vaddisznókárt jelentett.



*Elemi károk:*

Az erdővédelmi figyelő-jelzőszolgálat 1966-ban az alábbi elemi károkat jelentette: jégkár 399 ha; fagykár 182 ha; vízkár 4439 ha; zuzmarakár 13 ha; hótörés 81 ha; széltörés 808 ha. A vízkár még az 1965. évi 3097 ha-nál is nagyobb mértékű volt.

*Microtus arvalis* Pall. (Mezei pocok)

## Károsítás:

Az 1965 elején nagy kárt okozott mezei pocok kártétele 1966-ban erősen lecsökkent. Az 1965. évi 1548 ha-ral szemben mindössze 173 ha területről jelentette két áll. erdőgazdaság.

## V. A károsítók elleni védekezés

*Melolontha-fajok* (Cserebogár-fajok)

Erdőgazdaságaink 1966-ban a cserebogárpajorok ellen 3088 ha-on, rajzó bogarak ellen 3210 ha-on jelentettek be védekezést. A pajor elleni védekezés a bejelentések szerint sajnálatos módon, még mindig elsősorban HCH-tartalmú szerekkel folyt. Ezek a szerek fungicid hatásuk miatt ártalmasak a fenyőcseméték mikorriza-gombáira. A HCH-tartalmú szereknél hatásosabb a Hungaria L<sub>2</sub> porozószer, Aldtinos szuperfoszfát, Dieldrin. Az áll. erdőgazdaságok figyelmét ismételten felhívjuk ezekre a szerekre, annyival is inkább, mert tapasztalataink szerint ezek a mikorriza-gombákra kevésbé veszélyesek.

A rajzó cserebogarak ellen 1966-ban több áll. erdőgazdaság területén — felsőbb rendelkezésre — repülőgépes porozással védekeztek. Porozószerűen főleg a Hungaria DL<sub>5</sub> kombinált porozószerrel, DL<sub>7</sub> kombinált porozószerrel és L<sub>2</sub> porozószerrel használták. A földigépes védekezés során jobbra szintén ezeket a szereket alkalmazták.

*Melasoma fajok* (Nyárlevelészek)

Az áll. erdőgazdaságok 393 ha területen jelentettek be védekezést, elsősorban HCH-tartalmú szerekkel.

*Lymantria dispar* L. (Gyapjaslepke)

Több áll. erdőgazdaság védekezett a hernyók ellen porozással. A védekezésre a Hungaria DL 40, illetve L<sub>2</sub> porozószerrel használtak.

*Diprion-fajok* (Fenyődarázs-félék)

Összesen 44 ha-ról jelentettek be az áll. erdőgazdaságok védekezést, főleg HCH-tartalmú szerekkel.

*Sacchiphantes-fajok* (Lucfenyő gubacstetű)

Az ellenük való védekezést ma már OEF utasítás szabályozza, mely az ERTI kutatási eredményeire épül. A legjobb védekezési módnak tartjuk a Hungaria DL 40 1%-os oldatával végzett permetezést. A munkát október közepétől november közepéig kell elvégezni, de még decemberi fagymentes napokon is lefolytatható. Erősen fertőzött területeken márciusban meg kell ismételni a permetezést. A késő tavaszi és nyári permetezés hatástalan.

*Fenyőcsemetedőlés*

Csemetekerti területen 12,36 ha-ról jelentettek be védekezést az áll. erdőgazdaságok. Ez főleg bordóilével történt, ami véleményünk szerint nem tekintendő hatásos védekezési eljárásnak.

*Microsphaera quercina* Foex. (Tölgylisztharmat)

34 ha területről jeleztek védekezést áll. erdőgazdaságaink. Ezt nagyrészt kénporozással hajtották végre, ami tapasztalataink szerint bevált módszer. A Neopollal vagy Thiovittal való permetezés is hatásos és ajánlható eljárás.

*Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. (Erdeifenyő tűkarcgomba)

Csemetekertben 18,94 ha, fiatalosokban 237 ha védekezést jelentettek erdőgazdaságaink. Tapasztalataink szerint a MANEB-80 permetezőszert a gyakorlatban mind ez ideig még nem vezették be olyan mértékben, mint ez kívánatos lenne. Permetezésre még ma is főleg bordóilét használnak. A MANEB-80 használatára ismételten felhívjuk erdőgazdaságaink figyelmét.

Az Erdészeti Tudományos Intézet kutatásai alapján a lucfenyő gubacstetvek elleni védekezési mód 1966-ban a gyakorlat részére is átadhatóvá vált. Kutatás alatt áll a cserebogár, a tölgyfák zsuzsok, a fenyőiloncák, a fenyődarazsak és a fenyőcsemetédőlés elleni védekezési eljárások kidolgozása. Remélhető, hogy ezek ellen a károsítók ellen is hamarosan a gyakorlat részére átadható eredményeket érnek el az Intézet kutatói.

#### VI. A rovarfogó fénycsapdák működésének értékelése

A 13 erdészeti fénycsapda fogási eredményének adatait 1962 óta építjük be erdővédelmi prognózisunkba. 1966-ban tehát ötödik ízben használhattuk fel a fénycsapdahálózat eredményeit az erdővédelmi gyakorlat részére. Érdemes ebből az alkalomból kifolyólag röviden áttekinteni a fénycsapdahálózat eddigi működését, a legfontosabb erdei kártevők prognózisadásának szemszögéből.

A fénycsapdahálózattól azt vártuk, hogy a legfontosabb éjjel repülő fényérzékeny lombfogyasztó kártevők tömegrajzásáról, gradációkialakulásáról a gyakorlat részére is felhasználható eredményt adjon. Ötéves működés után megállapíthatjuk, hogy a hálózat ennek a várakozásnak teljes mértékben megfelelt. Pontos előre lehetett jelezni a fénycsapdák fogási eredményei alapján a *Lymantria dispar* L. és a *Pygaera anastomosis* L. gradációjának kialakulását, kulinációját és visszaesését; az *Euproctis chryssorrhoea* L., *Stilpnotia salicis* L., *Thaumtopoea processionea* L., *Malacosoma neustria* L., *Hyphantria cunea* Drury tömegszaporodását, illetve visszaesését s ezzel együtt kártételük bekövetkezését, illetve megszűntét; az 1962. évi *Scotia segetum* L. és *Geometrida*-gradáció összeomlását (ez utóbbiak kialakulása idején a fénycsapdák még nem működtek). A fénycsapdák további fenntartása évekig, évtizedekig indokolt. Az egyes fajok nagyobb időközönként bekövetkezők gradációiról így adnak legértékesebb, teljes képet.

Fénycsapdáink 1966-ban 120 394 db nagylepkét és 77 267 db kislepkét (molylepkét), összesen tehát 197 661 db lepkét fogtak. A befogott lepkék példányszáma 1965-höz képest kissé emelkedett.

Az egyes lepkefajok gradáció-kialakulására, példányszámváltozásaira vonatkozó adatainkat, melyeket a fénycsapdák fogási eredményeiből kaptunk, a jelen dolgozat II. fejezetében, a rovarkárosítók részletes tárgyalása kapcsán értékeljük.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az 1966-ra adott előrejelzésünket értékelve megállapíthatjuk, hogy ez a cserebogárpajor, cserebogárrajzás, tarka égerormányos, fenyőiloncák, araszolólepkék, gyapjaslepke, aranyfarú lepke, nyárfa gyapjaslepke, barna levélszövő, tölgybúcsújáró lepke, amerikai fehér szövőlepke, fenyődarázs-félék esetében kevés kivétellel beigazolódott.

1966-ban az 1965. évi kártételnél kisebb mértékben lépett fel a cserebogárpajor, kisebb volt a cserebogárrajzás területe, kevesebb volt a nagy nyárfacincér, nyárlevelészek, szű-félék, fenyőiloncák, araszolólepkék, nyárfa gyapjaslepke, amerikai fehér szövőlepke, fenyődarázs-félék, szil gutaütés és a mezei pocok károsításának bejelentett területe.

Az 1965. évi kártételnél nagyobb mértékben észlelték a tarka égerormányos, nagy fenyőormányos, fehérfoltos fenyőbogár, tölgyfoltos zsuzsok-félék, gyapjaslepke, gyűrűslepke, nyárfa kéregtetű, fenyőcsemetedőlés, erdeifenyő tűkarcgomba kártételét, jóval több volt a vadkár s növekedett a vízkár területe is.

1966-ban is megközelítőleg olyan mértékben károsított, mint 1965-ben a kis nyárfacincér, tölgyilonca, aranyfarú lepke, barna levélszövő, vetési bagolylepkék, lucfenyő gubacstetű, pajzstetű, tölgylisztharmat, erdeifenyő hajtásgörbítő gomba, nyárfarozsda, nyárfarák.

Vegyszeres védekezés elsősorban a cserebogár-félék, nyárlevelészek, gyapjaslepke, fenyődarázs-félék, lucfenyő gubacstetű és erdeifenyő tűkarcgomba ellen folyt. A legfontosabb védekezési módokra a szövegrészben felhívtuk az áll. erdőgazdaságok figyelmét.

*Érkezett: 1967. I. 13.*

## ПРОГНОЗ ЗАЩИТЫ ЛЕСОВ НА 1967 ГОД

В своей работе автор резюмирует важнейший биотический и абиотический вред, причиненный лесному хозяйству в 1966 году, а также и ожидаемые в 1967 году повреждения. Он свои выводы основывает на информации лесозащитной сигнализационной службы, результатах улова светловушек, а также на наблюдениях, проведенных на месте работниками Отделения по защите лесов Научно-исследовательского института лесного хозяйства.

Из биотических вредителей в 1966 г. значительные повреждения нанесены личинками и жуками майского хруща и повреждающими дуб молями (*Lymantria*, *Euproctis*, *Malacosoma*), а также и *Lophodermium pinastri*. По сравнению с предыдущими годами численность некоторых вредных насекомых (например: *Diprion* sp.) сократилась.

В 1967 г. можно ожидать сильное повреждение личинками майского хруща, вредоношение непарного шелкопряда, после сокрушения града, сократится, ожидаемый размер повреждений насекомыми дуба, хвойных пород и тополя приблизительно останется постоянным. Соответственно можно предполагать, также дальнейшее сокращение повреждений некоторыми видами вредных насекомых.

Научно-исследовательским институтом лесного хозяйства разработаны эффективные методы борьбы с некоторыми вредителями (так, например, с *Lophodermium*, *Sacciphantes*). Автор повторно обращает внимание специалистов гослесхозов на целесообразность применения этих методов.

## FORSTSCHUTZPROGNOSE FÜR DAS JAHR 1967

In der vorliegenden Mitteilung werden die 1966 eingetretenen wichtigeren biotischen und abiotischen forstwirtschaftlichen Schäden sowie die für 1967 voraussichtlichen Schäden zusammengefasst. Die Feststellungen beruhen auf den Anmeldungen des Überwachungs- und Meldewesens im Forstschutz, auf den Fangergebnissen der Lichtfallen sowie auf den Freilandbeobachtungen der Abteilung Forstschutz des Instituts für Forstwissenschaften.

An biotischen Schädlingen verursachten 1966 vor allem Engerlinge und Vollkerfe des Maikäfers, Kleinschmetterlinge der Eichen (*Lymantria*, *Euproctis*, *Malacosoma*) sowie *Lophodermium pinastri* bedeutende Schäden. Im Vergleich zum vergangenen Jahre verminderte sich der Bestand mehrerer Insektenschädlinge (z. B. *Diprion* spp.).

1967 sind erhebliche Engerlingschäden zu erwarten. Die Schadenerregung von *Lymantria dispar* nimmt nach dem Ablauf der Gradation ab. Das voraussichtliche Auftreten der Insektenschädlinge der Eiche, Nadelbäume und Pappeln bleibt nahezu unverändert, oder es kann sogar mit der weiteren Abnahme der Schadenerregung einiger Arten gerechnet werden.

Das Institut für Forstwissenschaften erarbeitete für mehrere Krankheiten und Schädlinge (z. B. *Lophodermium*, *Sacchiphantes*) wirksame Schutzmassnahmen, auf deren Anwendung Verfasser die Fachleute der Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebe mehrmalig aufmerksam macht.

## A FOGOLY ZÁRTTÉRI TENYÉSZTÉSE

DR. NAGY EMIL

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Agrártudományi Egyetem

Budapest

A fogoly (*Perdix perdix* L.) zárttéri tenyésztésének kérdése az elmúlt évtizedben világviszonylatban előtérbe került. Természetes szaporításának lehetőségei a megváltozott mezőgazdasági művelés miatt korlátozódtak.

A fogoly táplálékát és védelmét a különböző agrobiocönózisok biztosítják. Az elmúlt időszak nagyiramú kemizálása és mechanizálása új környezeti feltételeket teremtett az agrobiocönózisokon belül. Hasznos apróvadaink közül a megváltozott környezethez a fogoly alkalmazkodott a legkevésbé. Ennek következtében populációsűrűsége a mezőgazdasággal művelt területeken egyre csökkent. A természetes szaporulat legnagyobb veszteségei a pillangósvirágú takarmánynövényekben rakott fészekaljok pusztulásából származnak.

Hazánkban évente 650–700 ezer kh területen folyik a pillangósvirágú takarmánynövények termesztése, amelynek 96%-át már gépi úton takarítják be. Mivel a takarmánynövények kaszálása és a fogoly fészkelésének ideje egybeesik, ezért országosan évente több mint egy millió fogolytojás pusztul el. A jelenlegi apróvadgazdálkodási gyakorlatban évente csupán 60–80 ezerre tehető a mentett tojások száma. Sajnos, ennek is nagy része a helytelen kezelés miatt veszendőbe megy.

A rosszul megválasztott és alkalmazott növényvédőszer használata során érzékeny veszteségek érik a fogolyállományunkat.

Az új agrotechnikai eljárások elterjedt alkalmazása miatt a termesztett növények száma csökkent a művelési területeken. Korábban a kisparcellás, változó növényállományú művelési rendszerben egy adott területen jóval több növényfaj termesztésével foglalkoztak, amelyhez változatos fito- és zoocönózis párosult. Így ez bőséges táplálékot biztosított a fogoly számára. Ezt igazolják a fogoly táplálkozásbiológiai vizsgálatainak eredményei is.

A hazai fogoly populáció táplálkozási karakterét korábban *Vertse—Zsák—Kaszab* (1955) vizsgálták. Megállapították, hogy a fogoly természetes táplálékában évi átlagban 139 Arthropoda faj és 198 különböző növényfaj magja, illetve termése szerepelt. Vizsgálataim alapján (*Nagy*, 1966), amelyeket a nagyüzemi monokulturális művelési területekről gyűjtöttünk, nagy egyedszámú fogoly táplálkozásbiológiai vizsgálata alapján végeztem, a következőket állapítottam meg: A fogoly évi táplálékában jelenleg 81 Arthropoda faj és 69 növényfaj magja szerepel csupán. Az utóbbi vizsgálati eredmény arra enged következtetni, hogy a hazai fogolyállomány sűrűségének ritkulását természetes táplálékának csökkenése is nagyban előidézte.

A hazai fogolyállomány mennyiségi növelésének szükségességét a vadászati igények mellett az integrális növényvédelem célkitűzései és nem utolsósorban az egyre nehezebben kielégíthető exportigények is sürgetik. A fogolyállomány

általános csökkenése miatt valutáris értéke ma már a háború előttinek ötszöröse. (Egy tenyészfoglalypárért 20 dollárt, egy fogolytojásért 1 dollárt fizetnek a világpiacon.)

A fogolyállomány sűrűségének növelése olyan új tenyésztéstechnológiai eljárások kidolgozását és bevezetését teszi szükségessé, amelyek a jelenlegi agrotechnika mellett is eredménnyel alkalmazhatók. A fogolytenyésztésben a hagyományos természetes szaporításon kívül a *jövőben kiterjedten kell alkalmazni a félvad és zárttéri tenyésztést is.*

Hazánkban eddig a fogoly természetes szaporításával foglalkoztak csupán, helyenként azonban a félvad tenyésztést is alkalmazták.

A fácántenyésztésben a természetes szaporítás mellett már évtizedek óta jó eredménnyel alkalmazzák a mesterséges tenyésztést is. A poligám fácán könnyen alkalmazkodik a zárttéri környezethez és ebben jól szaporodik. A monogám fogoly — ismert faji etológiájánál fogva — zárttéri tartása körülményesebb.

A magyar vadbiológiai irodalomban a fogoly zárttéri tenyésztéséről eddig tudományos publikáció még nem jelent meg. *Szedzerjei és Studinka* (1957) munkájukban fogolynál említést tesznek a fogollyal az 1949. évben végzett „félvad szaporítási” kísérletekről, amelyeket később nem folytattak. A vonatkozó külföldi tudományos publikációk gyakran egymástól eltérő tenyésztéstechnológiai eljárásokat közölnek a fogoly zárttéri tenyésztéséről. A fogoly zárttéri tenyésztésével és annak minden tenyésztési fázisával foglalkozó átfogó metodikai tanulmány tudomásunk szerint nem jelent meg. Ennek fő oka az, hogy a külföldi tenyésztelepek magánkézben működnek és a konkurrencia miatt a tenyésztési eljárásaikat nem közlik. Minőségi fejlődést jelentett a fogoly zárttéri tenyésztése szempontjából a Burgatte—Manor-i vadbiológiai állomáson a kézből történő párosítási eljárás kidolgozása (I.C.I. 1961).

Állategészségügyi szempontból a fogoly gyakori betegségeit legjobban *Lucas* (1963) munkája összegezi.

A tématerület hiányos irodalmi feldolgozása miatt szükségessé vált a hazai viszonyainknak megfelelő zárttéri fogolytenyésztési módszer kidolgozása.

#### A KUTATÁS HELYE, CÉLJA ÉS MÓDSZERE

Az Országos Erdészeti Főigazgatóság támogatásával a Gödöllői Állami Erdőgazdaság kezelésében 1965-ben létesült hazánkban az első kísérleti zárttéri fogoly tenyésztelep.

A telep célja a korszerű, nagyüzemi zárttéri fogolytenyésztési eljárások kidolgozása és alkalmazása.

A kísérleti munkák célkitűzése az elmúlt időszakban a következő volt:

1. A hazai populációból származó fogoly tenyészanyag zárttéri tojástermelésének tanulmányozása. Annak megállapítása, hogy a hazai szelíd, félvad és vad fogoly, valamint az import francia tenyészanyag zárttéri viszonyok között milyen tojástermelésre képes.

2. A provokált (kézből való) fogoly párosítási eljárás alkalmazása.

3. A különböző rendszerű fogoly tojató volierek kipróbálása a zárttéri tojásra.

4. A mesterséges tenyésztéssel nyert fogolytojások minőségi értékelése.

5. A különböző keltetési eljárások (házityúk kotlós és gépi keltetés) eredményeinek összehasonlítása.

6. A különböző nevelési eljárások (házityúk kotlós, műanyás) eredményeinek összehasonlítása.

A zárttéri tenyésztés céljára a meginduláshoz szükséges tenyészanyagot (1965) zömmel a hazai fogolypopulációból biztosítottuk. Ezenkívül 7 tyúkot és 18 db kakast francia importból kaptunk. Így a kísérleti tenyésztői munka beindításához az első évben 43 tenyészpár állt rendelkezésünkre. A második tenyésztési évben (1966) pedig 146 pár tenyészfogollyal folytattuk a tenyésztést.

A kísérletre szánt tenyészanyagot december elejétől ivar szerint különválasztottuk. Az ivari meghatározást a primier szárnyfedőtollak rajzolata alapján végeztük. Az ivar szerinti elkülönítést a provokált (kézből való) párosítás miatt hajtottuk végre. Az elkülönítéskor a tyúkokat a kakasoktól 20 m távolságra helyeztük el és így tartottuk március 1-ig.

A provokált (kézből való) párosítást a párosítási tervnek megfelelően hajtottuk végre. Az ivar szerint külön tartott tenyészanyagból először a tyúkot helyeztük a tojató ketrecbe, majd 10 perc múlva a kakast. Bizonyos távolságból észrevétlenül figyeltük, hogy a beosztott kakast elfogadja-e a tyúk. Amennyiben a tyúk nem fogadta el, új kakassal kíséreltük meg a párosítást. A tenyészanyagot a kísérlet során állandóan ugyanaz a személy gondozta. A tojások összeszedésekor minden tojásra feljegyeztük a törzskönyvi számot és a dátumot is. A kísérleti tenyészidőszakban a tenyésztési naplóban összegeztük a napi észrevételeket.

A tenyészanyag elhelyezése, takarmányozása, a tojások keltetése, valamint a csibék nevelése során alkalmazott módszereket Nagy (1965) munkájában leírt módon végeztük.

#### A KUTATÁSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

1. A zárttéri viszonyok között tartott tenyészfoglyok tojástermeléséről az elmúlt két tenyésztési évben az alábbi tapasztalatokat szereztük.

A tojásrakás:

	1965. évben	1966. évben
Tojásrakás kezdete	IV. 14.	IV. 4.
Tojásrakás vége	VII. 15.	VII. 16.
Tojásrakási napok száma	54	59
Napi átlag db	0,61	0,66

A tojástermelésre vonatkozó főbb adatok:

	1965. évben	1966. évben
Tenyészpárok száma	43 db	146 db
Tojópárok száma	32 db	140 db
Tojópárok %-os aránya	74%	95%
Összes tojáshozam	823 db	4648 db
Átlagos tojástermelés: összes tenyészpárra	19,1	31,8 db
tojópárokra	25,7 db	33,2 db

A tojástermelés alakulása a tenyésztésanyag származása és kora szerint:

	szelíd		27,1 db
	francia		24,1 db
1965. évben	félvad		19,8 db
	vad		2,7 db
	szelíd	műanyás	36,3 db
		kotlós	34,3 db
1966. évben		kétéves	30,3 db
	francia	egyéves	24,0 db
		kétéves	27,0 db

2. A provokált (kézből való) párosítást mindkét tenyésztési évben március hó első hetében hajtottuk végre. Az első évben (1965-ben) 98%-os, a második évben (1966-ban) 96%-os eredménnyel. A provokált párosítás sikerességét a tojások termékenységi adatai is alátámasztották.

3. A különböző rendszerű fogolytojató volierekben a tojástermelés a következő volt:

Volier típusa	Angol	Francia	Express
1965-ben	29,6 db	22,4 db	20,8 db
1966-ban	41,8 db	21,3 db	21,7 db

A tojáshozam alakulása mennyiségi megoszlásban volier típusonként:

	Angol	Express	Francia	Összesen
1—9 db	10	13	2	25 db
10—19 db	8	5	3	16 db
20—29 db	8	1	1	10 db
30—39 db	11	8	1	20 db
40—49 db	13	7	1	21 db
50—59 db	23	—	1	24 db
60—69 db	18	—	—	22 db
70—79 db	2	—	—	2 db
80—89 db	—	—	—	—
			Összesen	140 pár

A mesterséges tenyésztéssel nyert fogolytojások minőségi értékelése:

a) méret:

átlagos hosszúság	34,15 mm
átlagos szélesség	26,12 mm
tojásindex	1,30

b) terméketlenség:

1965-ben	835-ből	139 db	16,8%
1966-ban	2148-ből	320 db	15,3%



5. Különböző keltetési eljárások (házityúk kotlós és gépi keltetés) eredményei:

	kotlóval	77%
1965. évben	kombinált (gép + kotló)	87%
1966. évben	kombinált (gép + kotló)	61%

6. Különböző nevelési eljárások (házityúk kotlós és műanyás) eredményei (6 hetes korig) a következők voltak:

	kotlóval	54%
1965. évben	műanyával	81%
1966. évben	műanyával	51%

#### KUTATÁSI EREDMÉNYEKBŐL LEVONHATÓ KÖVETKEZTETÉSEK

1. A zárttéri környezetben tartott foglyok tavaszi tojástermelésének kezdete megegyezik a szabadban tenyésztett foglyok tojásrakásának kezdetével. A tojásrakás időtartama a zárttéri viszonyok között csaknem háromszorosa a szabadban tenyésztett foglyokéinak. Zárttéri körülmények között a hazai populációból származó szelíd anyag tojástermelése volt a legnagyobb, a félvad és vadtenyészanyag zárttéri tojtásra nem alkalmas. Kísérleteink során bebizonyosodott, hogy zárttéri viszonyok között kétszer akkora tojástermelést lehet elérni, mint a szabadban tenyésztéskor. A volierezett tenyészfoglyok napi kétszeri tojástermelése nagyon gyakori (49%-ánál fordult elő). Volt olyan tenyészpár, amely 22 alkalommal tojt naponta 2 tojást. Kimagasló egyedi rekord termelőegyetek is előfordultak. A 85-ös számú, saját nevelésű tojópár 85 nap alatt 79 tojást termelt.

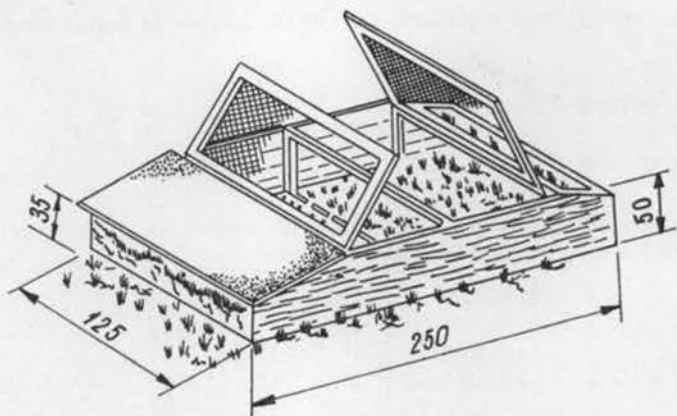
2. A provokált (kézből való) párosítás módszere alkalmasnak bizonyult a monogám fogoly mesterséges párkialakítására.

3. A különböző fogolytojtató volierekben végzett tojtási kísérletek alapján megállapítottuk, hogy az angol rendszerű tojtató volier a legalkalmasabb a fogoly zárttéri tojástermelésére.

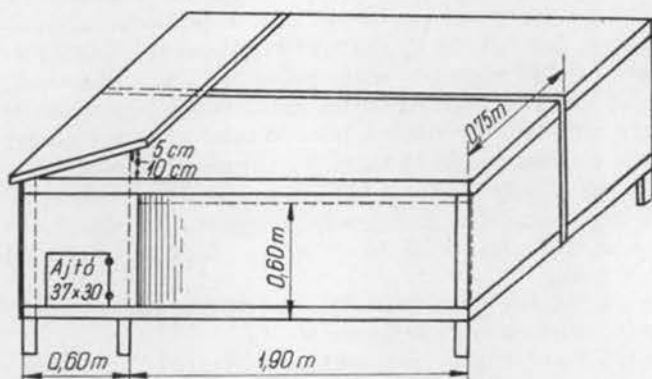
4. A tojások minőségi értékelésekor megállapítottuk, hogy a termelt tojások közül viszonylag kevés volt a rendellenes alakú, színeződésű és mézhibás tojás. A tojások termékenysége jóval nagyobb volt, mint a külföldi irodalomban közöltek. 1966. évben francia exportra szállított tenyésztojásainkat 95%-os termelékenységgel igazolták vissza a vevők. A tojások méretei a fajta-szten-derd irodalmi adatainak megfelelő értéket mutattak.

5. A volierben termelt fogolytojások keltetésére a kombinált keltetési eljárás bizonyult a legjobbnak. Ennek lényege: 6 napos előkeltetés kotló alatt, 18 napos keltetés gépben. Keltetési eredményeink jók, az alkalmazott módszereink megfelelőeknek bizonyultak.

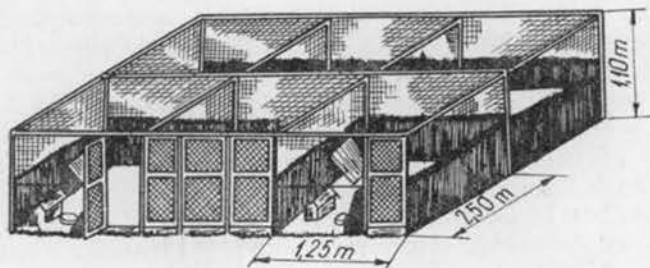
6. A fogolycsibék felnevelését kotlóval és műanyával végeztük. A második tenyésztési évben gyengébb felnevelési eredményt kaptunk. Megítélésünk szerint a jövőben a felnevelés módszerének tökéletesítésére, valamint a felneveléssel járó állategészségügyi kérdések megoldására kell a nagyobb súlyt helyezni.



1. ábra. Angol-rendszerű fogolytojtató és utónevelő volier (a számok centiméterben)



2. ábra. Francia-rendszerű fogolytojtató és utónevelő volier



3. ábra. Express-típusú fogolytojtató volier műszaki rajza

## ÖSSZEFOGLALÁS

Összegezve a két éven át végzett zárttéri fogolytenyésztési tapasztalatokat megállapítható, hogy a hazai populációból származó mesterségesen keltetett és nevelt tenyészanyag kiválóan alkalmas mesterséges tenyésztés céljára. A tenyészpárok kialakítására a provokált (kézből való) párosítási eljárás megfelelőnek bizonyult. A zárttéri tojtatás céljára az összehasonlítások alapján az angol rendszerű tojtató volier típust találtuk legjobbnak. A fogolytojások keltetése legjobban a kombinált (kötös és gépi) keltetési eljárással biztosított. A felnevelésben elsősorban a műanyag (infralámpás), szükség esetén a kötös nevelési eljárás is megfelelő eredményt ad.

Zárttéri fogolytenyésztéssel 1 tojó tyúk után általában kétszeres, esetenként háromszoros tojástermelést és szaporulatot lehet elérni, mint a szabadban tenyésztett foglyok után.

A fogoly zárttéri tenyésztése terén végzett kísérleti tenyésztési eredményeink kétségtelenül igazolják, hogy a fogoly természetes szaporításában rendszeresen bekövetkező nagy veszteségeket megfelelően pótolni leginkább csak mesterséges úton lehet. Az eddig kísérletként kezelt tojástermelési, tartási, takarmányozási, keltetési és felnevelési eredményeink olyanok, hogy nyugodtan merjük a hazai vadgazdálkodási gyakorlatnak kiterjedt alkalmazásra ajánlani. Természetesen számtalan vonatkozásban még újabb vizsgálatokra van szükség ahhoz, hogy a módszert tökéletesítsük, de a jelenlegi módszerünkkel máris gazdaságosan és eredményesen lehet a zárttéri fogolytenyésztést folytatni.

## Irodalom

- I. C. I. (1961): Partridge Rearing. Game Services, No. 4. Hampshire.  
 I. C. I. (1961): Hatching Game Birds' Eggs in Incubators. Game Services, No. 11. 8. Hampshire.  
 Nagy E. (1965): A fogoly félvad és zárttéri tenyésztése. Magyar Vadkereskedelmi Szövetségi Vállalat, Budapest.  
 Nagy E. (1966): A fácán és a fogoly szerepe az integrális növényvédelemben (táplálkozás-biológiai vizsgálatok). Kandidátusi értekezés.  
 Szederjéi Á.—Studinka L. (1962): Nyúl, fogoly, fácán. 2. kiad. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.  
 Vertse A.—Zsák Z.—Kaszab Z. (1955): A fogoly (*Perdix perdix* L.) táplálkozása és mezőgazdasági jelentősége Magyarországon. Aquila, Budapest, 59—62: 13—68.

Érkezett: 1967. I. 30.

## ВЫРАЩИВАНИЕ СЕРОЙ КУРОПАТКИ В ВОЛЬЕРАХ

Опыты по выращиванию серой куропатки в вольерах начаты в 1965 г. В первом году опыты проводились с 43 парами, а во втором году с 146 парами куропаток. Пары племенных животных содержались в вольерах для яйцекладки английского, французского типов и типа экспресс. В 1965 г. 43 племенными парами отложено всего 823 яйца (в среднем 19,1), в 1966 г. 146 племенными парами же отложено 4648 яиц (в среднем 31,8 яйца). Для целей откладки яиц наиболее подходящей оказалась вольера английской системы. В первом году плодовитость яиц составляла 83,2%, а во втором году 61%. Результаты выводимости были следующие: в 1965 г. — 77%, в 1966 г. — 61%. Эффективность выращивания птенцов (до 6-недельного возраста) в первом году опыта составляла 81%, а во втором году опыта — 51%.

## REBHÜNERAUFZUCHT IN GESCHLOSSENEM RAUM

Die Versuche zur Aufzucht von Rebhühnern in geschlossenem Raum wurden 1965 begonnen. Sie erstreckten sich im ersten Versuchsjahr auf 43 Paare, im zweiten auf 146 Zuchtpaare. Diese wurden in englischen, französischen und Express-Legevolieren gehalten. 1965 legten die 43 Zuchtpaare 823 (im Mittel 19,1) St., 1966 die 146 Paare 4648 (im Mittel 31,8) St. Eier. Zur Eiablage erwies sich die Voliere englischen Systems für die beste. Die Fruchtbarkeit der Eier betrug im ersten Jahr 83,2%, im zweiten 85%. Die Brutergebnisse waren folgende: 1965—77%, 1966—61%. Das Ergebnis der Kükenaufzucht (bis im Alter von 6 Wochen) betrug im ersten Versuchsjahr 81%, im zweiten 51%.

ERDÉSZETI GAZDASÁGTANI OSZTÁLY

Vezető:

DR. FARKAS VILMOS

# EGY RAKODÓ-TELEPÍTÉSI PROBLÉMA MEGOLDÁS A LINEÁRIS PROGRAMOZÁSSAL

DR. FARKAS VILMOS

Sopron

Az erdőgazdasági termelés során nagy mennyiségű, súlyához és terjedelméhez képest viszonylag kis értékű fa- és egyéb anyagokat hosszú távolságokra kell szállítani, amíg azok eljutnak a termelési helyükről a feldolgozási, illetve fogyasztási helyekre. Nyilvánvalóan arra kell törekednünk, hogy a szállítások összességükben a legkevesebb energiát, illetve költséget igényeljék. Új és jelentős költségmegtakarítási lehetőséget teremt meg ezen a téren a lineáris programozás módszereinek alkalmazása.

A szállítások lineáris programozása *egyszerű* esetben a következő feladat megoldását jelenti:

Adva van bizonyos számú termelési, illetve készletezési hely (erdőrészlet, rakodó), amelyeket a továbbiakban *feladóhelyeknek* fogunk nevezni a szállítás programozása szempontjából. Mindegyik: feladóhelyről ismert mennyiségű, a fogyasztás vagy feldolgozás igénye szempontjából egyneműnek tekinthető anyagot (választékot) kell meghatározott számú *rendeltetési* hely mindegyikére, megadott mennyiségben elszállítani. Ismerjük mindegyik feladóhelynek mindegyik rendeltetési helytől való *távolságát* a szállító jármű számára alkalmas, legrovidebb összeköttetést biztosító útvonalon haladva. Kérdés: mely feladóhelyekről mennyi anyagot szállítsunk az egyes rendeltetési helyekre, hogy az összes anyagmozgatás együttes szállítási teljesítményigénye tonnakilométerben vagy köbméterkilométerben kifejezve a lehető legkevesebb legyen?

A feladat megoldásának módját a szerző az OEE 1966. augusztus havában tartott vándorgyűlésén mutatta be, a Tanulmányi Erdőgazdaság 1966. II. negyedévi egységes tűzifa értékesítési feladatára alapozott szállítási program kidolgozásának ismertetése útján. Utalt ennek során arra is, hogy ha a feladóhelyek és a rendeltetési helyek viszonylataiban a *távolságok* helyébe a nekik és a használni tervezett szállító járműveknek megfelelő *tonnánkénti költségeket* teszünk, akkor a bemutatott módszerrel a minimális szállítási összköltséget igénylő programhoz jutunk. A programozás módszere tehát ugyanaz, akár a távolságokkal, akár a nekik megfelelő tonnánkénti költségekkel számolunk.

Ha az anyag *rakodókon* keresztül jut el a feladóhelyekről a rendeltetési helyekre, akkor a kérdés két részből tevődik össze: 1. mely feladóhelyekről mennyi anyagot szállítsunk az egyes meglevő vagy létesítésre műszaki szempontból alkalmas rakodóhelyekre, 2. mely rakodóhelyekről mennyi anyagot szállítsunk az egyes rendeltetési helyekre olyan célkitűzéssel, hogy a feladóhelyekről a rendeltetési helyekre mozgatandó összes anyag együttes szállítási költsége vagy energiaigénye (tkm-ben vagy m<sup>3</sup>km-ben) a lehető legkevesebb legyen? A megoldás egyben feleletet ad arra a kérdésre is, hogy a műszakilag alkalmasnak ítélt rakodóhelyek közül *melyek és mekkora kapacitásúvá* legyenek kiépítve.

A bemutatandó megoldási módnak erre a jelentőségére utal a jelen dolgozat címe.

A feladat *egyik* megoldásához úgy juthatnánk el, hogy az összetett szállítási feladatot szukcesszív rendben megfogalmazható egyszerű szállítási feladatokra bontanánk és ezeket egymás után megoldanánk. Az első lépésben a feladók helyek és a kiszemelt rakodóhelyek viszonylatában készítenénk optimális programot, majd ennek figyelembevételével a második lépésben rakodóhelyek és a rendeltetési helyek viszonylatában programoznánk az egyszerű szállítási feladat megoldásának módszerével. Áthidalható, de bonyolító problémát okoz azonban már az első lépésben az a körülmény, hogy az egyszerű szállítási feladat megoldási módjának alkalmazása feltételezi a rakodókra szállítandó anyagmennyiség rakodók szerinti bontásának ismeretét, noha ezt csak a több lépésben végzendő számítások végeredményeként kaphatjuk meg. (Az első lépésben ugyanis a rakodók töltik be a rendeltetési helyek szerepét a programozás szempontjából.) A megoldás módjának részletes tárgyalása túlhaladná a jelen dolgozat kereteit.

Egyszerűbb, de *közelítő* megoldást dolgozott ki a feladatra *M. Novotnyj* (1) a Hábr-féle frekvenciamódszer kibővített formájú alkalmazásával. Ennek során nem bontja fel a feladatot egymás után megoldandó részfeladatokra, így az eljárása szerint kiszámítandó frekvenciaértékek, egyetlen számsorba rendezve, adnak eligazítást mind a feladók helyek és rakodók, mind a rakodók és rendeltetési helyek viszonylatában a programozás sorrendje szempontjából.

A következőkben bemutatom *Novotnyj* megoldási módját, az általa használt szemléltető példa számadatait és jelöléseit használva, de a Kés pénzegység helyébe Ft-ot írva. (Sem ez a változtatás, sem a példában szereplő egyes fatömegadatok túl nagy számértéke nem lényeges a megoldás *módszerének* célul tekintett ismertetése szempontjából.)

*Példa.* Határozzuk meg, hogy a rakodók létesítésére műszaki szempontból alkalmas  $M_1, M_2, M_3, M_4$  helyek közül melyeket és mekkora fatömeg átbocsátására építsük meg, ha az 1. és 2. táblázatban feltüntetett fatömegadatok és faj-

1. táblázat. Adatok a feladók helyek és a rakodóhelyek viszonylatában

Feladók helyek	Fajlagos szállítási költségek				A feladók helyekről várható fatömeg
	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	
	rakodóhely és a feladók helyek viszonylatában				
	forint/köbméter				1000 m <sup>3</sup>
$V_1$	17	1	9	29	80
$V_2$	14	7	19	18	20
$V_3$	10	15	16	6	40
$V_4$	24	18	26	21	50
$V_5$	13	3	3	30	100
Összesen					290

lagos költség (Ft/m<sup>3</sup>) adatok figyelembevételével a  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$  feladó (termelő) helyekről származó fatömegeket, a kiszemelt rakodóhelyeken át kell eljuttatni az  $S_1, S_2, S_3$  rendeltetési helyekre, minél kevesebb szállítási költséggel.

A frekvencia-módszernek *Novotny* (1. 163–165. old.) által alkalmazott eljárásával következő sorrendben végzendő műveletekkel jutunk el a szóban levő típusú feladat közelítő megoldásához.

I. Kiszámítjuk a fajlagos szállítási költségek számtani átlagát az 1. táblázatban megadott költségelemekre soronként és oszlopontként, a 2. táblázatban pedig csak oszlopontként:

$V_1$ sorában	$17 + 1 + 9 + 29 = 56,$	$56:4 = 14,00 = v_1$
$V_2$ sorában	$14 + 7 + 19 + 18 = 58,$	$58:4 = 14,50 = v_2$
$V_3$ sorában	$10 + 15 + 16 + 6 = 47,$	$47:4 = 11,75 = v_3$
$V_4$ sorában	$24 + 18 + 26 + 21 = 89,$	$89:4 = 22,25 = v_4$
$V_5$ sorában	$13 + 3 + 3 + 30 = 49,$	$49:4 = 12,25 = v_5$
$M_1$ oszlopában	$17 + 14 + 10 + 24 + 13 = 78,$	$78:5 = 15,60 = m_1$
$M_2$ oszlopában	$1 + 7 + 15 + 18 + 3 = 44,$	$44:5 = 8,80 = m_2$
$M_3$ oszlopában	$9 + 19 + 16 + 26 + 3 = 73,$	$73:5 = 14,60 = m_3$
$M_4$ oszlopában	$29 + 18 + 6 + 21 + 30 = 104,$	$104:5 = 20,80 = m_4$
$S_1$ oszlopában	$26 + 1 + 18 + 17 = 62,$	$62:4 = 15,50 = s_1$
$S_2$ oszlopában	$27 + 15 + 21 + 8 = 71,$	$71:4 = 17,75 = s_2$
$S_3$ oszlopában	$4 + 14 + 24 + 7 = 49,$	$49:4 = 12,25 = s_3$

II. Kiszámítjuk a frekvenciaértékeket a feladóhelyektől a rendeltetési helyekig történő anyagmozgatás során létrejövő szállítási viszonylatok mindegyik kombinációjára. Bármelyik feladóhely és bármelyik rakodónak alkalmas hely viszonylatában jöhet létre ugyanis szállítás, és ezen szállítási viszonylatok bármelyik kombinációjához (lásd a 3. táblázat első oszlopát), bármelyik rendeltetési hely felé csatlakozhat továbbszállítás. A  $V_i$  feladó,  $M_j$  rakodó és  $S_k$  rendeltetési helyek  $i=1, 2, 3, 4, 5, j=1, 2, 3, 4$  és  $k=1, 2, 3$  értékek mellett képezhető összes kombinációhoz tartozó frekvenciaértékek kiszámítására ajánlatos a 3. táblázat alakját használni, amelyben a  $V_i M_j$  kombinációk sorainak a fejrovatban szereplő  $S_1, S_2$  és  $S_3$  jobb szélső oszlopaival (4., 7. és 10. rovat) történő keresztezése helyére írjuk be a frekvenciaértékeket.

A frekvenciaértékeket úgy számítottuk ki a  $V_i M_j S_k$  szállítási viszonylatok mindegyik kombinációjára, hogy az illető viszonylatban összeadtuk a feladóhelytől a rakodóhelyig

2. táblázat. Adatok a rakodóhelyek és a rendeltetési helyek viszonylatában

Rakodóhelyek	Fajlagos szállítási költségek		
	$S_1$	$S_2$	$S_3$
	rendeltetési hely és a rakodóhelyek viszonylatában		
	forint/köbméter		
$M_1$	26	27	4
$M_2$	1	15	14
$M_3$	18	21	24
$M_4$	17	8	7
Szükséglet a rendeltetési helyeken 1000 m <sup>3</sup> -ben	50	110	130



3. táblázat. A frekvenciaértékek kiszámítása

V <sub>i</sub> és M <sub>j</sub> kombinációi	S <sub>1</sub>			S <sub>2</sub>			S <sub>3</sub>		
	V <sub>i</sub> M <sub>j</sub> + M <sub>j</sub> S <sub>1</sub>	v <sub>i</sub> +m <sub>j</sub> +s <sub>1</sub>	Frekvencia- érték	V <sub>i</sub> M <sub>j</sub> + M <sub>j</sub> S <sub>2</sub>	v <sub>i</sub> +m <sub>j</sub> +s <sub>2</sub>	Frekvencia- érték	V <sub>i</sub> M <sub>j</sub> + M <sub>j</sub> S <sub>3</sub>	v <sub>i</sub> +m <sub>j</sub> +s <sub>3</sub>	Frekvencia- érték
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
V <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	43	45,1	- 2,1	44	47,35	- 3,35	21	41,85	-20,85
V <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	2	38,3	-36,3	16	40,55	-24,55	15	35,05	-20,05
V <sub>1</sub> M <sub>3</sub>	27	44,1	-17,1	30	46,35	-16,35	33	40,85	- 7,85
V <sub>1</sub> M <sub>4</sub>	46	50,3	- 4,3	37	52,55	-15,55	36	47,05	-11,05
V <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	40	45,6	- 5,6	41	47,85	- 6,85	18	42,35	-24,55
V <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	8	38,8	-30,8	22	41,05	-19,05	21	35,55	-14,55
V <sub>2</sub> M <sub>3</sub>	37	44,6	- 7,6	40	46,85	- 6,85	43	41,35	+ 1,65
V <sub>2</sub> M <sub>4</sub>	35	50,8	-15,8	26	53,05	-27,05	25	47,50	-22,55
V <sub>3</sub> M <sub>1</sub>	36	42,85	- 6,85	37	45,10	- 8,10	14	39,60	-25,60
V <sub>3</sub> M <sub>2</sub>	16	36,05	-20,05	30	38,30	- 8,30	29	32,80	- 3,80
V <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	34	41,85	- 7,85	37	44,10	- 7,10	40	38,60	+ 1,40
V <sub>3</sub> M <sub>4</sub>	23	48,05	-25,05	14	50,30	-36,30	13	44,80	-31,80
V <sub>4</sub> M <sub>1</sub>	50	53,35	- 3,35	51	55,60	- 4,60	28	50,10	-22,10
V <sub>4</sub> M <sub>2</sub>	19	46,55	-27,55	33	48,80	-15,80	32	43,30	-11,30
V <sub>4</sub> M <sub>3</sub>	44	52,35	- 8,35	47	54,60	- 7,60	50	49,10	+ 0,90
V <sub>4</sub> M <sub>4</sub>	38	58,55	-20,55	29	60,80	-31,80	28	55,30	-27,30
V <sub>5</sub> M <sub>1</sub>	39	43,35	- 4,35	40	45,60	- 5,60	17	40,10	-23,10
V <sub>5</sub> M <sub>2</sub>	4	36,55	-32,55	18	38,80	-20,80	17	33,30	-16,30
V <sub>5</sub> M <sub>3</sub>	21	42,35	-21,35	24	44,60	-20,60	27	39,10	-12,10
V <sub>5</sub> M <sub>4</sub>	47	48,55	- 1,55	38	50,80	-12,80	37	45,30	- 8,30

(1. táblázat) és a rakodóhelytől a rendeltetési helyig (2. táblázat) felmerülő fajlagos szállítási költségeket, s ezek összegéből kivontuk az illető szállítási viszonylatnak megfelelő, I. pont alatt kiszámított három fajlagos költségátlag összegét.

Például a V<sub>5</sub>M<sub>1</sub>S<sub>3</sub> szállítási viszonylatot tekintve összeadtuk a V<sub>5</sub>M<sub>1</sub> viszonylat 13 Ft/m<sup>3</sup> és az M<sub>1</sub>S<sub>3</sub> viszonylat 4 Ft/m<sup>3</sup> fajlagos költségét, s az összegüket (17-et) beírtuk a 3. táblázat V<sub>5</sub>M<sub>1</sub> jelű sorának és az S<sub>3</sub>-hoz tartozó 8. oszlopának a keresztezési helyére. Ebből az összegből kivontuk a V<sub>5</sub> sorára, M<sub>1</sub> oszlopára és S<sub>3</sub> oszlopára az I. pont alatt kiszámított költségátlagok v<sub>5</sub>+m<sub>1</sub>+s<sub>3</sub>=12,25 + +15,60+12,25=40,10 nagyságú (a 3. táblázat 9. oszlopába írt) összegét. A kivonás eredményeként kapott 17-40,10=-23,10 különbség a V<sub>5</sub>M<sub>1</sub>S<sub>3</sub> szállítási viszonylatnak megfelelő frekvenciaérték, amelyet a 3. táblázat 10. oszlopában láthatunk. Ugyanígy határoztuk meg a táblázat 4., 7. és 10. rovatában levő

frekvenciaértéket az összes többi szállítási viszonylatra is. A bármelyik szállítási viszonylatot jelképező  $V_i M_j S_k$ -hoz tartozó  $f$  frekvenciaérték kiszámításának általános formulája tehát:

$$f = (V_i M_j \text{ fajl. költsége} + M_j S_k \text{ fajl. költsége}) - (v_i + m_j + s_k).$$

A kiszámított frekvenciaértékek gazdaságtani tartalom nélküli pusztaszámok, amelyek az előjelükkel együtt megszabják a programozás folyamán követendő sorrendet. Először arra a viszonylatra programozunk szállítandó anyagmennyiséget, amelyhez a legkisebb (vagyis negatív előjel mellett a legnagyobb abszolútértékű) frekvenciaérték tartozik; majd fokozatosan egyre nagyobb és nagyobb frekvenciáértékű viszonylatokhoz rendelünk programot, míg végül elfognak a feladóhelyekről diszponálható készletek. Ajánlatos a programozás megkezdése előtt a frekvenciaértékeket növekvő nagyságrendbe rendeznünk, melléjük írva az általuk képviselt szállítási viszonylatot. A programozás így kialakuló sorrendjét a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat. A programozás sorrendje a frekvenciaértékek nagyságrendje alapján

Sorszám	Szállítási viszonylat	Frekvencia-érték	Sorszám	Szállítási viszonylat	Frekvencia-érték
1—2.	$V_1 M_2 S_1, V_3 M_4 S_2$	—36,30	30.	$V_1 M_4 S_2$	—15,55
3.	$V_5 M_2 S_1$	—32,55	31.	$V_2 M_2 S_3$	—14,55
4—5.	$V_4 M_4 S_2, V_3 M_4 S_3$	—31,80	32.	$V_5 M_4 S_2$	—12,80
6.	$V_2 M_2 S_1$	—30,80	33.	$V_6 M_3 S_3$	—12,10
7.	$V_4 M_2 S_1$	—27,55	34.	$V_4 M_2 S_3$	—11,30
8.	$V_4 M_3 S_3$	—27,30	35.	$V_1 M_3 S_3$	—11,05
9.	$V_2 M_3 S_2$	—27,05	36.	$V_2 M_3 S_1$	— 8,35
10.	$V_3 M_1 S_3$	—25,60	37—38.	$V_3 M_2 S_2, V_5 M_4 S_3$	— 8,30
11.	$V_3 M_4 S_1$	—25,05	39.	$V_3 M_1 S_2$	— 8,10
12.	$V_1 M_2 S_2$	—24,55	40—41.	$V_3 M_3 S_1, V_1 M_3 S_3$	— 7,85
13.	$V_2 M_1 S_3$	—24,35	42—43.	$V_2 M_3 S_1, V_4 M_3 S_2$	— 7,60
14.	$V_5 M_1 S_3$	—23,10	44.	$V_3 M_3 S_2$	— 7,10
15.	$V_2 M_1 S_3$	—22,55	45—47.	$V_3 M_1 S_1, V_2 M_1 S_2, V_2 M_3 S_2$	— 6,85
16.	$V_4 M_1 S_3$	—22,10	48—49.	$V_2 M_1 S_1, V_5 M_1 S_2$	— 5,60
17.	$V_5 M_3 S_1$	—21,35	50.	$V_4 M_1 S_2$	— 4,60
18.	$V_1 M_1 S_3$	—20,85	51.	$V_5 M_1 S_1$	— 4,35
19.	$V_5 M_2 S_2$	—20,80	52.	$V_1 M_1 S_1$	— 4,30
20.	$V_5 M_3 S_2$	—20,60	53.	$V_3 M_2 S_3$	— 3,80
21.	$V_4 M_4 S_1$	—20,55	54—55.	$V_4 M_1 S_1, V_1 M_1 S_2$	— 3,35
22—23.	$V_3 M_2 S_1, V_1 M_2 S_3$	—20,05	56.	$V_1 M_1 S_1$	— 2,10
24.	$V_2 M_2 S_2$	—19,05	57.	$V_5 M_4 S_1$	— 1,55
25.	$V_1 M_3 S_1$	—17,10	58.	$V_4 M_2 S_3$	+ 0,90
26.	$V_1 M_3 S_2$	—16,35	59.	$V_3 M_3 S_3$	+ 1,40
27.	$V_5 M_2 S_3$	—16,30	60.	$V_2 M_3 S_3$	+ 1,65
28—29.	$V_2 M_4 S_1, V_4 M_2 S_2$	—15,80			

III. A programozás első és második lépésében az egymással egyenlő frekvenciaértékű  $V_1M_2S_1$  és  $V_3M_4S_2$  szállítási viszonylathoz, a harmadik lépésben a  $V_5M_2S_1$ -hez kell programot rendelnünk, és így tovább. A programozást az 5. táblázatban bemutatott formában célszerű végrehajtani. Az  $S_1$ ,  $S_2$  és  $S_3$  jelű oszlopok bal oldalára beírjuk a szállítási viszonylatoknak a 3. táblázatban már kiszámított (a 2., 5. és 8. rovatból átvett) fajlagos költségeit. Az oszlopok jobb oldalára a programozandó anyagmennyiségek fognak kerülni, amelyeknek egyelőre csak a legelső sorba írt összegeit (mint a rendeltetési helyek 2. táblázatban megadott szükségleteit) ismerjük. A szükségletek fedezésére rendelhető anyagmennyiségeket pedig feladóhelyek szerinti bontásban ismerjük, s ezek adatait az 1. táblázatból áthoztuk az 5. táblázat utolsó előtti oszlopába, a feladóhelyek ( $V_1, \dots, V_5$ ) jeleinek rendjében. Ezután végrehajtjuk a programozást a 4. táblázat sorszámainak rendjében, a következő elv érvényesítése mellett: *minden egyes szállítási viszonylatban a lehető legteljesebb mértékben igyekszünk fedezni a rendeltetési hely szükségletét a feladóhely készletéből* (figyelembe véve természetesen azt, hogy a fedezendő szükséglet és a diszponálható készlet a programozás során egyre csökken).

1. A  $V_1M_2S_1$  szállítási viszonylathoz  $V_1$  feladóhely 80 ezer  $m^3$  készletéből 50 ezer  $m^3$ -t rendelünk. Ezzel  $S_1$  teljes szükségletét fedeztük,  $V_1$  diszponálható készlete pedig 30 ezer  $m^3$ -re csökkent. (A programozott mennyiséget a szállítási viszonylat bekeretezendő költségeleme mellé írjuk, kissé megemelt helyzetben.)

2. A  $V_3M_4S_2$  viszonylathoz 40 ezer  $m^3$ -t rendelünk, mert  $V_3$  készletéből legfeljebb ennyit tudunk fordítani az  $S_2$  szükségletének fedezésére. A fedezetlenül maradó  $110 - 40 = 70$  ezer  $m^3$ -ról a továbbiakban kell gondoskodnunk.

3. A  $V_5M_2S_1$  viszonylathoz nem rendelhetünk szállítási programot, mert  $S_1$  szükségletét az 1. lépésben már fedeztük. Ugyanez áll az  $S_1$ -et tartalmazó összes többi szállítási viszonylatra is.

4. A  $V_4M_4S_2$  viszonylathoz 50 ezer  $m^3$ -t rendelünk. Ezzel  $V_4$  készletét kimerítettük,  $S_2$  fedezetlen szükséglete pedig 20 ezer  $m^3$ -re csökkent.

5. A  $V_3M_4S_3$  viszonylathoz szállítási programot nem rendelhetünk, mert  $V_3$  készletét a 2. lépésben már kimerítettük.

A 6. és 7. sorszámú viszonylathoz ( $V_2M_2S_1$  és  $V_4M_2S_1$ ) nem rendelhetünk szállítási programot ugyanazon okból, mint a 3. sorszámúhoz.

8. A  $V_4M_4S_3$  viszonylatra sem programozhatunk, mert  $V_4$  készletét a 4. lépésben már kimerítettük.

9. A  $V_2M_4S_2$  viszonylathoz  $V_2$  feladóhely 20 ezer  $m^3$  készletét rendeljük. Ezzel nemcsak kimerítettük  $V_2$  készletét, hanem egyidejűleg befejeztük  $S_2$  szükségletének fedezését is. Az ilyen esetet, amikor egyidejűleg teszünk eleget egy feladó- és egy rendeltetési hely követelményének, *degenerációnak* nevezzük. Ettől függetlenül folytathatjuk a programozást, de majd a feladat optimális megoldásának meghatározásakor ki kell küszöbölnünk a degeneráció hatását.

A 10. szállítási viszonylathoz ( $V_3M_1S_3$ ) a készlet kimerítettsége, a 11. és 12.-hez ( $V_3M_4S_1$  és  $V_1M_2S_2$ ) a szükséglet fedezettsége, a 13.-hoz ( $V_2M_1S_3$ ) a készlet kimerítettsége miatt nem rendelhetünk programot.

14. A  $V_5M_1S_3$  viszonylatot  $V_5$ -nek 100 ezer  $m^3$  készletével töltjük ki, s ezzel  $S_3$  fedezetlen szükséglete 30 ezer  $m^3$ -re csökkent.

5. táblázat. Frekvencia-módszerrel kidolgozott közelítő program

A feladó- és rakodó- helyek kombinációi	S <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		S <sub>3</sub>		A feladóhelyekről elszállítható anyagmennyiség	A program költségigénye
	rendeltetési helyek szükséglete, tervezett ellátása és a szállítás költségelemei							
	Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>	Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>	Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>		
V <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	43	50	44	20	21	30	80	630
V <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	2		16		15			
V <sub>1</sub> M <sub>3</sub>	27		30		33			
V <sub>1</sub> M <sub>4</sub>	46		37		36			
V <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	40		41		18		20	520
V <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	8		22		21			
V <sub>2</sub> M <sub>3</sub>	37		40		43			
V <sub>2</sub> M <sub>4</sub>	35		26		25			
V <sub>3</sub> M <sub>1</sub>	36		37		14		40	560
V <sub>3</sub> M <sub>2</sub>	16		30		29			
V <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	34		37		40			
V <sub>3</sub> M <sub>4</sub>	23		14		13			
V <sub>4</sub> M <sub>1</sub>	50		51		28		50	1450
V <sub>4</sub> M <sub>2</sub>	19		33		32			
V <sub>4</sub> M <sub>3</sub>	44		47		50			
V <sub>4</sub> M <sub>4</sub>	38		29		28			
V <sub>5</sub> M <sub>1</sub>	39		40		17	100	100	1700
V <sub>5</sub> M <sub>2</sub>	4		18		17			
V <sub>5</sub> M <sub>3</sub>	21		24		27			
V <sub>5</sub> M <sub>4</sub>	47		38		37			
Szükséglet a rendeltetési helyeken		50		110		130	290	4960

A 15. és 16. sorszámú (V<sub>2</sub>M<sub>4</sub>S<sub>3</sub> és V<sub>4</sub>M<sub>1</sub>S<sub>3</sub>) viszonylatban a készlet kimerítettsége, a 17. sorszámú (V<sub>5</sub>M<sub>3</sub>S<sub>1</sub>) pedig a szükséglet fedezettsége miatt nem jöhet létre szállítás.

18. A V<sub>1</sub>M<sub>1</sub>S<sub>3</sub> viszonylathoz V<sub>1</sub>-nek 30 ezer m<sup>3</sup> készletmaradványát rendeljük, s ezzel S<sub>3</sub> szükségletének fedezését és egyben a programozás folyamatát is befejeztük. Ennélfogva a 19. sorszámtól kezdődő viszonylatokat a jelen esetben nem is kell megvizsgálnunk a programozás szempontjából.

Az 5. táblázatban látható teljes szállítási terv iránymutatása szerint a rakodó létesítésére műszaki szempontból alkalmasnak talált

	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
	telephelyek tervezett anyagforgalma ezer köbméterben			
$V_1$ feladóhelyről	30	50	—	—
$V_2$ feladóhelyről	—	—	—	20
$V_3$ feladóhelyről	—	—	—	40
$V_4$ feladóhelyről	—	—	—	50
$V_5$ feladóhelyről	100	—	—	—
Összesen	130	50	—	110

Következésképpen  $M_1$  130,  $M_2$  50,  $M_4$  110 ezer  $m^3$  faanyag átbecsátására tervezendő meg,  $M_3$  telephely pedig elejtendő.

A fentiek szerint készített szállítási terv költségsszükségletét úgy számítjuk ki, hogy a bekeretezett fajlagos költségeket megszorozzuk a hozzájuk rendelt anyagmennyiségekkel. Az 5. táblázat utolsó oszlopa szerint a szállítás 4960 ezer Ft költséget igényel összesen, ha a frekvenciamódszerrel kidolgozott *közélető* megoldásnak megfelelően létesítjük a rakodókat és juttatjuk el a kitermelt faanyagot a rendeltetési helyekre.

\* \* \*

*Novotnyj* (l. 176. old.), nem pontosan, az itt levezetett eredményt kapta, a tőle átvett feladat ugyancsak frekvenciamódszerrel eszközölt megoldásaként. Számításának részleteit azonban nem közli, így nem tudtam az eltérés okát felderíteni. Indokoltnak mutatkozott azonban annak megvizsgálása, hogy optimális-e a *Novotnyj* által közölt megoldás, amely a jelen dolgozatban bemutatottnál 100 ezer forinttal (ill. Kés-vel) kevesebb költséget igényel, anélkül, hogy foglalkozna *Novotnyj* az optimális megoldás keresésének problémájával.

Könnyen beláthatjuk, hogy *lehet* javítani azt a programot, amelyet az 5. táblázatban a frekvenciamódszerrel kidolgoztunk. Ha ugyanis átvesszük  $V_1S_3$  viszonylatban a 30 ezer  $m^3$ -t a 21-ről a nála kisebb 15 Ft/ $m^3$  költségelemre,  $V_2S_3$  viszonylatban pedig a 20 ezer  $m^3$ -t a 26-ról a 22 Ft/ $m^3$  költségelemre, akkor a 6. táblázatban bemutatott javított programot kapjuk. Megengedhető az ilyen egyszerű átprogramozások, mert *ha valamely rendeltetési hely bármelyik feladóhelyhez tartozó oszlopszakaszán belül teszünk át programot egyik költségelemről (szállítási viszonylatról) a másikra, nem szegjük meg sem az illető rendeltetési hely szükséglete, sem az illető feladóhely készlete által a programozás számára megszabott követelményt.*

A program végrehajtása *Novotnyj* megoldásánál is 160 ezerrel kevesebb, vagyis 4700 ezer forint (ill. Kés) költséget igényel. Továbbra is kérdés azonban, hogy a javított program optimális-e? A gyakorlatban a potenciálok módszerével szokták a kérdést eldönteni. Problematikus azonban a jelen esetben a módszer alkalmazása, mert a feladóhelyek készletei a fajlagos költségek matrixának (számtáblázatának) nem egy-egy, hanem egyszerre négy számsorára vonatkoznak. A programozás irodalmában ennek tárgyalásával még nem találkoztam.

6. táblázat. A hozzárendelések egy-egy oszlopszakaszon belüli eltolása útján javított program

A feladó és a rakodó helyek kombinációi	Potenciálok	2		16		15		A feladó helyekről elszállítható anyagmennyiség ezer m <sup>3</sup>	A program költségigénye ezer Ft
		S <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		S <sub>3</sub>			
		rendeltetési helyek szükséglete, tervezett ellátása, és a szállítási viszonylatok költségelemei							
		Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>	Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>	Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>		
V <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	0	43		44		21		80	550
V <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	0	2	50	16	0	15	30		
V <sub>1</sub> M <sub>3</sub>	0	27		30		33			
V <sub>1</sub> M <sub>4</sub>	0	46		37		36			
V <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	6	40		41		18		20	440
V <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	6	8		22	20	21			
V <sub>2</sub> M <sub>3</sub>	6	37		40		43			
V <sub>2</sub> M <sub>4</sub>	6	35		26		25			
V <sub>3</sub> M <sub>1</sub>	-2	36		37		14		40	560
V <sub>3</sub> M <sub>2</sub>	-2	16		30		29			
V <sub>3</sub> M <sub>3</sub>	-2	34		37	40	40			
V <sub>3</sub> M <sub>4</sub>	-2	23		14		13			
V <sub>4</sub> M <sub>1</sub>	13	50		51		28		50	1450
V <sub>4</sub> M <sub>2</sub>	13	19		33		32			
V <sub>4</sub> M <sub>3</sub>	13	44		47	50	50			
V <sub>4</sub> M <sub>4</sub>	13	38		29		28			
V <sub>5</sub> M <sub>1</sub>	2	39		40		17	100	100	1700
V <sub>5</sub> M <sub>2</sub>	2	4		18		17			
V <sub>5</sub> M <sub>3</sub>	2	21		24		27			
V <sub>5</sub> M <sub>4</sub>	2	47		38		37			
Szükséglet a rendeltetési helyeken		50		110		130		290	4700

Numerikus példákon végzett vizsgálataim szerint ilyen esetben is meghatározhatjuk a potenciálokat az irodalomban ismertetett módon, ha az egyes kötött (bekeretezett) helyek sorára rendre megállapított potenciál értékét a sornak megfelelő feladóhely többi sorára is érvényesnek tekintjük.

Ennek a tételnek alkalmazásával kapjuk meg a 6. táblázatban szereplő program javíthatóságának megvizsgálása végett kiszámított potenciálokat. A  $V_1M_2S_1$  kötött (2) elemhez tartozó sorpotenciál értékét szabadon választottuk 0-nak, így  $V_1$  többi sorának is 0 potenciálértéket kellett adnunk. A többi potenciál értékét azon ismert követelmény alapján számítottuk ki, hogy bármely kötött elemhez tartozó sor- és oszloppotenciál összege egyenlő kell legyen az illető kötött elemmel. Így lett  $S_1$  oszlopában 2,  $S_3$  oszlopában 15,  $V_5$  soraiban 2 a potenciál értéke.

Ezután megakadtunk a potenciálok számításának menetében, a III/9. pontban említett degeneráció bekövetkezése miatt. Normális esetben a kötött helyek száma eggyel kevesebb a feladó- és a rendeltetési helyek számának összegénél. Jelenleg tehát  $5 + 3 - 1 = 7$  kötött helynek kellene lennie, a meglévő 6-tal szemben. A degeneráció okozta zavart úgy küszöböljük ki, hogy alkalmas helyen egy kicsi költségelemhez 0 anyagmennyiséget rendelünk. Programunkban a  $V_1M_2S_2$  viszonylathoz tartozó 16 költségelemet tettük így módon kötötté.

Most már folytathatjuk a potenciálok képzését.  $S_2$  oszlopának potenciálja 16 lesz,  $V_2$  soraié  $22 - 16 = 6$ ,  $V_3$  soraié  $14 - 16 = -2$ ,  $V_4$  soraié  $29 - 16 = 13$ .

Miután meghatároztuk mindegyik sor és oszlop potenciálját, el tudjuk dönteni, hogy lehet-e tovább javítani a 6. táblázatban szereplő programot. Javítási lehetőség azoktól a szabad (bekeretezetlen költségelemű) helyektől kiindulva nyílik, amelyek költségeleméből kivonva a hozzá tartozó sor- és oszloppotenciál összegét, negatív számot kapunk. Programunkban csak egy ilyen helyet találunk, mégpedig  $V_2M_1S_3$ -nál, ahol  $18 - (6 + 15) = -3$ .

A program javításakor általános esetben következőképpen járunk el. A negatív szám helyétől kiindulva a sakkjáték bástya figurájának megfelelő mozgással hurkot képezünk oly módon, hogy körüljárás közben csak kötött helyen változtatunk irányt. Azután a negatív szám helyénél növeljük, a hurok rendre következő sarkain levő kötött helyeken váltakozva csökkentjük, illetve növeljük a programozott mennyiségeket, éspedig mindegyik sarkon ugyanannyi  $m^3$ -rel. A lehető legnagyobb mennyiséget toljuk el a hurok mentén. Az eltolható mennyiség felső határát az a köbméterszám szabja meg, amely a legkisebb a hurok azon sarkain, amelyeken a programozott mennyiséget csökkentenünk kell. (Ha ennél nagyobb mennyiséget tolnánk el a hurok mentén, akkor a legkisebb köbméterszám helyébe negatív program kerülne. Zérusnál kevesebb  $m^3$  fa szállításra tervezésének azonban gyakorlatilag nem volna értelme.)

Lényegében ugyanilyen módon járunk el a 6. táblázatban foglalt program javításakor is. A  $V_2M_1S_3$  helytől kiindulva képezhető hurkot, a körüljárásra utaló nyilakkal ellátva, berajzoltuk a táblázatba. Legfeljebb 20 ezer  $m^3$ -re rúgó változtatást eszközölhetünk a hurok mentén, mert a  $V_1M_2S_3$  és a  $V_2M_2S_2$  helyen kell csökkentenünk a hozzájuk rendelt 30, illetve 20 ezer  $m^3$  programot, s ezek közül az utóbbi a kisebb. A változtatás végrehajtása során a  $V_2M_1S_3$  helyen 20 ezer  $m^3$ -rel növeljük, azután ugyanennyivel rendre  $V_2M_2S_2$ -nél csökkentjük,  $V_1M_2S_2$ -nél növeljük,  $V_1M_2S_3$ -nál csökkentjük a programozott mennyiséget. A program módosítása következtében a kiindulási  $V_2M_1S_3$  hely kötötté, a hozzárende-

léstől mentesített  $V_2M_2S_2$  hely pedig szabaddá válik. A módosított programot a 7. táblázatban láthatjuk.

Szükséges megjegyeznünk, hogy példánkban a hurok képzésekor látszólag nem bástya-, hanem huszárszerű mozgással jutottunk el a  $V_2M_1S_3$  helyről a  $V_2M_2S_2$  helyre. A példánk képviselte feladattípusban azonban úgy kell értelmeznünk a sor-irányú bástyamozgást, hogy egy-egy feladóhelyen (példánkban a  $V_2$ -n) belül mozgunk, tekintet nélkül arra, hogy az illető feladóhelyhez a költségmatrixnak hány sora tartozik.

7. táblázat. Optimális program

A feladó- és rakodó- helyek kombinációi	Potenciálok	2		16		15		A feladóhelyekről elszállítható anyagmennyiség, ezer m <sup>3</sup>	A program költség- igénye, ezer Ft
		S <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		S <sub>3</sub>			
		rendeltetési helyek szükséglete, tervezett ellátása, és a szállítási viszonylatok költségei							
		Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>	Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>	Ft/m <sup>3</sup>	ezer m <sup>3</sup>		
$V_1M_1$	0	43		44		21		} 80	570
$V_1M_2$	0	2	50	16	20	15	10		
$V_1M_3$	0	27		30		33			
$V_1M_4$	0	46		37		36			
$V_2M_1$	3	40		41		18	20	} 20	360
$V_2M_2$	3	8		22		21			
$V_2M_3$	3	37		40		43			
$V_2M_4$	3	35		26		25			
$V_3M_1$	-2	36		37		14		} 40	560
$V_3M_2$	-2	16		30		29			
$V_3M_3$	-2	34		37		40			
$V_3M_4$	-2	23		14	40	13			
$V_4M_1$	13	50		51		28		} 50	1450
$V_4M_2$	13	19		33		32			
$V_4M_3$	13	44		47		50			
$V_4M_4$	13	38		29	50	28			
$V_5M_1$	2	39		40		17	100	} 100	1700
$V_5M_2$	2	4		18		17			
$V_5M_3$	2	21		24		27			
$V_5M_4$	2	47		38		37			
Szükséglet a rendeltetési helyeken			50		110		130	290	4640



A 7. táblázatban foglalt program megvalósítása a megelőzőnél 60 ezer Ft-tal kevesebb költséget igényel, tehát sikerült javítanunk a programot. Az újra kiszámított potenciálok segítségével meggyőződhetünk arról, hogy ez a program már *optimális*. Ha ugyanis kivonjuk az egyes költségelemekből a sorukhoz és oszlopukhoz tartozó két potenciál összegét, egyetlen esetben sem kapunk negatív előjelű különbséget.

Az optimális program  $4960 - 4640 = 320$  ezer Ft-tal, viszonylagosan pedig  $\frac{320}{4960} \cdot 100 = 6,5\%$ -kal kevesebb költséget igényel mint a frekvenciamódszerre kidolgozott program, s a következő rakodó-telepítési tervet foglalja magában:

	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
	telephelyek tervezett anyagforgalma ezer köbméterben			
$V_1$ feladóhelyről	—	80	—	—
$V_2$ feladóhelyről	20	—	—	—
$V_3$ feladóhelyről	—	—	—	40
$V_4$ feladóhelyről	—	—	—	50
$V_5$ feladóhelyről	100	—	—	—
Összesen	120	80	—	90

Megjegyezzük, hogy a tárgyalt feladatnak nem csupán egy optimális megoldása van. Az egymással egyenlő költségigényű ún. *alternatív optimumok*hoz tartozó program, illetve rakodó-telepítési terv ismerete fontos lehet abból a szempontból, hogy a számításba vontakon kívüli tényezőket (tereviszonyok stb.) is figyelembe vehetünk a legkedvezőbb megoldási változat kiválasztásakor. Alternatív optimumokat azoktól a szabad helyektől kiinduló hurokképzéssel állíthatunk elő, amelyek költségelemből kivonva a hozzá tartozó két potenciál összegét, különbségként zérust kapunk. Ilyen helyek:  $V_3M_4S_3$ , mert  $13 - (-2 + 15) = 0$ , azután  $V_4M_1S_3$ , mert  $28 - (13 + 15) = 0$ , továbbá  $V_4M_4S_3$ ,  $V_5M_2S_1$ ,  $V_5M_2S_2$  és  $V_5M_2S_3$ .

A jelen dolgozatban megvizsgált rakodó-telepítési feladat megfogalmazása feltételezi, hogy a kitermelt faanyagot bármelyik rakodóról bármelyik rendeltetési hely (pl. fakombinát) felé lehet irányítani. Feltételezi továbbá azt is, hogy a különböző átbocsátó képességű rakodókon az egy  $m^3$  faanyagra eső kezelési költségek egyenlők, és így elhanyagolhatók a rakodók egymásközi viszonylatában.

A feladatnak *Novotnyj* által megfogalmazott ez a modellje sok esetben szűknek fog bizonyulni az erdőgazdasági gyakorlatban. Minthogy azonban a megismerés folyamatában kénytelenek vagyunk az egyszerűtől haladni a bonyolult felé, a bonyolult feladatok megoldásához nem nélkülözhetjük az egyszerűbb típusú feladatok — mint amilyen a jelen dolgozatban tárgyalt feladat is — megoldása révén szereshető metodikai tapasztalatokat.

## Irodalom

- Novotný, M. (1965): Lösung von einigen Dislokationsaufgaben in der Forstwirtschaft. 5. Internationale Tagung der Forstökonomien sozialistischer Länder 1965. Výchumný Ustav Lesního Hospodárství a Myslivosti, Zbraslav-Strnady, 157—181 p.
- Krekó B. (1962): Lineáris programozás. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Érkezett: 1966. XI. 4.

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ СКЛАДА ЛИНЕЙНЫМ ПРОГРАММИРОВАНИЕМ

Автор на цифровом примере показывает, что в таком случае, когда заготовленную древесину приходится отгружать через, подходящим образом выбранные склады, с мест заготовки (отправления) на места назначения, как можно подойти к оптимальному решению проблемы перевозки с помощью методов потенциалов и как можно вывести из данных оптимальной программы все количество пропускаемой через отдельные склады древесины.

Цифровые данные и способ применения метода фреквенции, используемого для исчисления исходной программы, автором взяты от М. Новотного (1). Исходная программа приведена в таблице 5, где  $V_1, V_2, \dots, V_5$  означают места отправления,  $M_1, M_2, M_3, M_4$  означают выбранные для склада места,  $V_i M_j$  означают их комбинации,  $S_1, S_2, S_3$  означают места назначения. Цифры, указанные рядом с элементами затрат, означают количество древесины, перевозимое по различным комбинациям транспортировки  $V_i M_j S_k$  цифры, приведенные в предпоследней графе указывают количество древесины, перевозимое с мест отправления  $V_1, V_2, \dots, V_5$ , цифры же, указанные внизу колонки  $S_1, S_2, S_3$ , указывают потребности мест назначения, наконец, самое нижнее число последней колонки означает общий расход, необходимый для осуществления программы.

При попытке исправления исходной программы с помощью метода потенциалов проблему представило собой то обстоятельство задачи, что перевозимое с мест отправления количество древесины относится не ко одной, а к нескольким (четырем) горизонталям матрицы расходов. По исследованиям автора и в таких случаях можно применять метод потенциалов и при этом осуществлением трех теорем быстрее всего можно дойти до оптимального решения:

1. В пределах участка колонки, какого-нибудь места назначения, принадлежащего к любому месту отправления, программированное на один из элементов затрат количество (относительно транспорта) можно непосредственно перенести на другой, конечно, самый меньший элемент затрат. Измененная (улучшенная) с применением этой теоремы программа приведена в таблице 6.

2. Стоимость потенциала, установленную по порядку на горизонталь отдельных связанных (обрамленных) мест, считаем действительной и для других горизонталей места отправления, отвечающего подвопросной горизонтали. Таким образом вычислена стоимость потенциалов в таблицах 6 и 7.

3. При конструкции петли для улучшения программы, то движение по горизонтали следует понимать так, что мы двигаемся в пределах одного места отправления, несмотря на то, сколько горизонталей матрицы расходов принадлежит к этому месту отправления. Применение этой теоремы указывается петлей, вчерченной в таблицу 6, по которой мы двигались при улучшении программы. Исходя из элемента затрат  $V_2 M_1 S_3$  на первом шагу мы дошли до элемента расходов  $V_2 M_2 S_2$ . Несмотря на то, что при этом из горизонтали  $V_2 M_1$  мы перешли в горизонталь  $V_2 M_2$ , все же движение мы считаем имеющим направление по горизонтали, так как мы двигались в пределах места отправления  $V_2$ .

С помощью вышеприведенных трех теорем методом потенциалов мы определили оптимальную программу, соответственно один из альтернативных оптимумов, приведенный в таблице 7.

Мощность по пропуску древесины, требуемую от отдельных складов, из данных таблицы оптимальной программы вычисляют так, что суммируют те количества древесины, которые нужно направлять с разных мест отправления на данный склад.

## THE SOLUTION OF A DEPOT SETTLING PROBLEM BY LINEAR PROGRAMMING

The author presents on a numeric example the optimal solution of a transport problem by applying the method of potentials, in cases when harvested timber is to be transported from felling sites (expedition points) through suitably chosen loading sites (depots) to the destination points. A method is evolved for deducing from data of the optimal program the total timber volume to be passed by depots.

Numerical data of the task and application of the frequency method used for the calculation of the starting program are adopted from *M. Novotny* (1). The starting program is shown in table 5, where  $V_1, V_2, \dots, V_5$  are the expedition points,  $M_1, M_2, M_3, M_4$  the chosen depot sites,  $V_2M_1$  their combinations,  $S_1, S_2, S_3$  the destination points. The amounts noted beside the framed cost elements show the mean timber volumes to be moved in transport relations  $V_iM_jS_k$ , those in the last but one column represent the timber volumes to be transported from expedition sites  $V_1, V_2, \dots, V_5$ , the amounts at the base of column  $S_1, S_2, S_3$  show the demands of the destination points. Finally, the undermost figure of the last column represents the overall costs required for execution of the program.

In attempt to correct the starting program by the method of potentials, a problem arose from the particularity of the task that the volumes to be transported from the expedition points are related not only to one, but to more (four) rows of cost matrix. Author's investigations indicate, that the method of potentials is adequate for this case, too; the optimal solution can be most quickly reached by asserting the following three theses:

1. *In a destination point column, the amount programmed for a cost element (transport relation) can be transferred within the column section belonging to any expedition point to another, obviously to the minimal cost element.* The program modified (improved) by the adoption of this theses is shown in table 6.

2. *The potential values established for each row of bound (framed) points are considered as valuable also for other rows of exposition points, which correspond to the row in question.* Thus are calculated the potential values for tables 6 and 7.

3. *By loop construction for program improving, movement within rows will be interpreted as a movement within the same expedition point, irrespectively of how many rows of the cost matrix belong to the respective expedition point.* The adoption of this thesis is shown by the loop drawn in table 6, along which the movement was taken at the program correction. Departing from cost element  $V_2M_2S_3$ , the first step leads to cost element  $V_2M_2S_2$ . Though passing from row  $V_2M_1$  to row  $V_2M_2$ , the movement can be still considered as a movement within the row, for the movement was *within* expedition point  $V_2$ .

With the aid of the above-mentioned three theses, the optimal program, i. e. one of the alternative optima (shown in table 7) have been determined by the method of potentials.

The timber volume transmission capacity required from each depot is calculated from data of the optimal program tables by summarising the timber volumes, destined according to the tables to be transported from different expedition points to the depot in question.

# A FAÁLLOMÁNY ÉRTÉKELÉSÉNEK NÉHÁNY ALAPVETŐ KÉRDÉSE

DR. MÁRKUS LÁSZLÓ

Sopron

A megalapozottabb gazdálkodásra való törekvés napjainkban hazai viszonylatban is mindinkább előtérbe kerül. Egyre többen foglalkoznak az erdőérték-számítás és ezen belül a faállomány értékelésének problémáival.

A gyakorlatot ma már nem elégíti ki csupán az élőfakészlet mennyiségének ismerete, hanem annak méret és minőség szerinti megoszlását is igényli. Ezekre az adatokra szüksége van az alábbiak miatt.

1. Reális távlati fahasználati, fagazdálkodási terveket csak akkor lehet készíteni, ha ismerjük a használatra kerülő állományaink fafajonkénti fatömegén kívül, annak méret szerinti megoszlását és az egyes méretcsoportok minőségi viszonyait is.

2. Előtérbe került a fakészletleltár reális értékelésének problémája is. Élőfakészletünk hozzávetőleges értéke 15,3 milliárd Ft-ra tehető. Ez azonban csak közelítő, becsült érték. Ha ismernénk élőfakészletünknek mennyiségi összetételén kívül minőségi összetételét és ennek megfelelő értékét is, mód volna 5–10 évenként reális mérleget készíteni, amely figyelembe veszi az élőfakészlet érték-változását is.

3. Sűrű feladat a gyakorlat követelményeinek megfelelő pontosságú, viszonylag egyszerű értékelési mód kidolgozása különböző célú összehasonlításokhoz. A hektáronkénti fatömeg nem ad elég mély betekintési lehetőséget. Ugyanazon fatömeg esetén különböző lehet a választékok eloszlása, ami lényeges felhasználási és értékbeli eltérést von maga után.

4. Csak elmélyült gazdasági elemzések után tehetőek fafajpolitikai intézkedések, bírálható el az erdőnevelési eljárások hatékonysága, állapíthatók meg a vágáskorok stb. Mindezek megkövetelik a faállományok értékelését.

5. Nem eléggé hatékony a fahasználat ellenőrzése. Az előírt mennyiségi használatokon belül is lehet olyan munkát végezni, amely a faállomány értékének lényeges csökkenését vonja maga után. Emlékezzünk olyan „szálalásokra”, amelyek során a java törzseket szedték ki és a selejtet hagyták vissza.

A jelenlegi nyilvántartásaink nem adnak lehetőséget a minőségi változások nyomán követésére. Megfelelő értéknyilvántartással lehetőség nyílna annak tárgyilagossá elbírálására, hogy az ápolások, használatok milyen minőségi változást vontak maguk után.

Az erdőértékelés gyakorlata kb. 30 éve foglalkozik behatóbban az élőfakészlet minőségi becsülésének nehéz problémájával.

Ma már két irányzatot lehet elkülöníteni. Az egyik egész állományokat globálisan bírál és osztályoz, a másik a faegyedekből indul ki, részletes felvételre alapítja az összkép kialakítását. A globális módszer útján indult el *Krutzsch* és *Loetsch* is, de később módosították álláspontjukat. A kidolgozás alatt levő hazai

erdőrendezési utasítás a globális módszer alapján áll az állomány minőségi jellemzése tekintetében.

Több híve van azoknak az eljárásoknak, amelyek az egyes törzsekből indulnak ki. Több változatuk ismert és használt. Legnevezetesebbek *Kirschfeld* (1930) és *Arnswaldt* (1950a, 1950b) eljárása, valamint a módosított *Krutzsch* és *Loetsch*-féle eljárás. Ide tartozik az NDK-ban hivatalosan bevezetett módszer is.

*Speidel* (1955) és *Eidmann* gyakorlatban is alkalmazott módszerén kívül *Mikula* (1955) svájci és *Priesol* (1966) szlovákiai viszonyokra vonatkozó módszereit kell még megemlítenem.

A felsorolt szerzők módszereinek lényege az, hogy teljes vagy reprezentatív felvétel alapján a faállomány törzseit vastagsági osztályokba sorolják a mellmagassági átmérő szerint. A felvételre kerülő fák törzsének egy adott szakaszát azután minősítik. Van eljárás, amely határozott hosszat minősít, van, amely relatív hosszúságot, pl. a fa teljes hosszának egyharmadát, van, amelyik egyetlen fatömegű szakaszokat jelöl ki a minősítéshez.

A minősítés rendszerint 4 értékosztály alapján történik. Az első osztályba a legjobb minőségű, az utolsóba pedig a leggyengébb, csak tűzifát adó törzsek kerülnek. A különböző szerzők osztályozásának részletes ismertetését mellőzöm és utalok a vonatkozó irodalomra.

Az egyedi bírálaton alapuló eljárások csoportjába sorolható a szerző által kidolgozott törzsmínősítés is, amely a faállomány szerkezeti vizsgálatok céljaira készült ugyan, de továbbfejlesztés után kiinduló alapja lehet egy értékbecslési eljárásnak is.

A törzsek egyedi felvétel során végzett minősítésekör négy osztályba soroltam a fákat. Első osztályba tartoznak azok a fák, amelyek ágmentes törzsének legnagyobb részéből, legalább 2/3-ából készíthető iparifa. A második osztályba azok tartoznak, amelyek kb. feléből, a harmadikba, amelyeknek csak kisebbik részéből készíthető iparifa. A negyedik osztályúak csak tűzifára alkalmasak. Ha az egyes osztályokba tartozó törzsszámot megszorozzuk az osztályszámmal és a szorzatokat összegezzük, majd átlagoljuk, igen jellemző mutatót kapunk. Ha ez a mutató 1 körül van, azt jelenti, hogy az állomány jó minőségű, nagy iparifa százalékot adó fákból áll. Ha viszont a mutatószám megközelíti a négyet, úgy gyenge minőségű, főleg tűzifát adó állománnyal állunk szemben.

Az 1. táblázatban a fatömegbecsléssel kapcsolatos törzsmínőség becslési jegyzőkönyvet mutatok be. A törzsmínőség megállapításának a fatömegbecslési munkákba bekapcsolása alig növeli meg ennek idősükségletét. A felvételi jegyzőkönyv csak annyiban módosul, hogy az egyedenkénti bejegyzések rovata négy részre bomlik. Az átlagos törzsmínőség kiszámításának módját az előbbiekben már ismertettem. A bemutatott példa esetében az átlagos törzsmínőség 2,14, a kijelölt gyérités elvégzése után a visszamaradók átlagos törzsmínősége 1,75-re javult. A véghasználatig visszamaradó törzsek jelenlegi átlagos törzsmínősége pedig ezen a területen 1,13. Látjuk, hogy a módszer lehetőséget nyújt az értékelési besoroláshoz szükséges minőségek megállapítására. Segítségével a nevelővágások minőségi kihatása objektív módon mérhető és követhető.

Az előzőkből láttuk, hogy az értékelés az egyes törzsek bírálatán alapul. Ismerni kell tehát az egyes törzsek fatömeg és érték összefüggéseit.

A törzsek alakjára, méretviszonyaira korábbi kutatási eredményekből jó tájékozódást kaphatunk. A 2. táblázat az egyes fafajok hazai viszonyoknak meg-

1. táblázat: Fatömeg és törzsmínőség-becslési jegyzőkönyv

Bakonyszücs 16c

Kor: 56 év

Fafaj: bükk

h	d 1,3 cm	Törzsmínőség								Mind össze- sen	Fatömeg	
		egyenként				összesen					egyenként	összesen
		1	2	3	4	1	2	3	4			
<i>o s z t á l y ú</i>												
14	10		I	II	I		1	5	1	7	0,06	0,42
16	12	II	I	II II	II II	2	1	7	7	17	0,10	1,70
17	14	I	I	II II I	II III	1	1	11	8	21	0,15	3,15
18	16	II I	II	III	II II	6	5	3	10	24	0,21	5,04
20	18	III	II III	III III	II III	4	8	9	9	30	0,29	8,70
21	20	II II	II	II II	II	10	2	5	2	19	0,37	7,03
21	22	II III	II III	II	III	8	8	5	3	24	0,46	11,04
22	24	II II	II I	III	I	10	6	4	1	21	0,57	11,97
23	26	II II I	I	I	I	11	1	1	1	14	0,70	9,80
24	28	II II II	II I	II	I	12	6	5	1	24	0,85	20,40
24	30	II III	II	II		8	2	5		15	0,98	14,70
24	32	II III	III	III		8	3	3		14	1,12	15,68
25	34	II I	II	I		6	5	1		12	1,32	15,84
25	36	II II	II II	I		7	7	1		15	1,49	22,35
25	38	II II		I		7	0	1		8	1,67	13,36
25	40	III	II	II		4	2	2		8	1,86	14,88
26	42	III	II	II		3	2	2		7	2,13	14,91
26	44	III	III	I		4	3	1		8	2,35	18,80
26	46		I			-	1			1	2,57	2,57
26	48	I	III			1	3			4	2,81	11,24
26	50	I				1				1	3,06	3,06
26	52		I				1			1	3,32	3,32
Összesen:						113	68	71	43	295		229,96
Súlyozottan:						113	136	213	172	634		

Súlyozott átlag törzsmínőség:  $634 : 295 = 2,14$

2. táblázat. Százalékos törzsméreték

Fafaj (szerző)	Távolság a vágástól „h” %-ában									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	A törzsa átmérője kéregben a mellmagassági átmérő százalékában									
1. Bükk (Sopp)	134,1	96,9	89,7	82,8	75,3	66,5	56,7	45,6	33,7	19,5
2. Gyertyán (Márkus)	126,0	94,0	89,0	85,0	76,0	65,0	54,0	43,0	30,0	17,0
3. Tölgy (kocsányos) (Sopp)	138,2	96,7	88,8	82,5	75,8	67,7	57,4	44,8	30,6	15,6
4. Tölgy (kocsánytalan) (Sopp)	139,2	96,6	90,8	84,9	78,1	70,1	60,1	47,4	32,7	16,9
5. Cser (Sopp)	139,7	96,7	87,7	80,8	73,9	65,7	56,0	43,8	31,8	19,6
6. Vörös tölgy (Birck)	118,0	93,0	81,0	77,0	69,0	59,0	51,0	39,0	27,0	15,0
7. Akác (Fekete)	131,1	97,4	88,4	81,2	73,7	64,5	54,0	42,3	28,6	14,4
8. Fekete dió (Sopp)	130,9	96,7	89,7	83,1	74,9	67,6	52,0	39,2	28,4	19,2
9. Fehér nyár (Sopp)	127,5	95,8	87,0	80,0	72,3	61,6	50,0	37,1	25,6	16,6
10. Fekete nyár (Sopp)	123,0	92,9	82,1	71,8	65,3	58,2	50,6	39,2	25,1	18,7
11. Rezgő nyár (Sopp)	122,6	94,9	89,1	83,1	77,4	69,8	59,1	43,8	27,8	13,2
12. Korai nyár (Sopp)	123,4	86,7	76,3	68,8	62,1	56,6	43,9	39,5	27,0	14,5
13. Kései nyár (Sopp)	123,5	87,1	78,9	73,2	66,1	58,5	49,6	40,1	29,1	19,5
14. Óriás nyár (Sopp)	128,5	93,2	84,4	76,5	67,9	59,8	48,9	37,9	25,9	13,2
15. Fűz (Sopp)	130,5	94,6	83,0	76,0	69,2	62,3	54,1	44,0	32,1	17,9
16. Erdeifenyő (Sopp)	131,1	96,8	86,8	80,2	73,9	67,2	59,4	49,7	37,4	22,4
17. Feketefenyő (Sopp)	130,2	98,9	90,4	84,2	78,1	71,3	63,6	53,7	40,5	22,7
18. Vörösfenyő (Sopp)	136,2	95,4	87,3	80,6	74,2	67,6	60,2	51,2	39,5	24,3
19. Lucfenyő (Sopp)	140,0	94,5	85,8	79,3	72,3	64,0	54,2	42,8	29,9	15,5

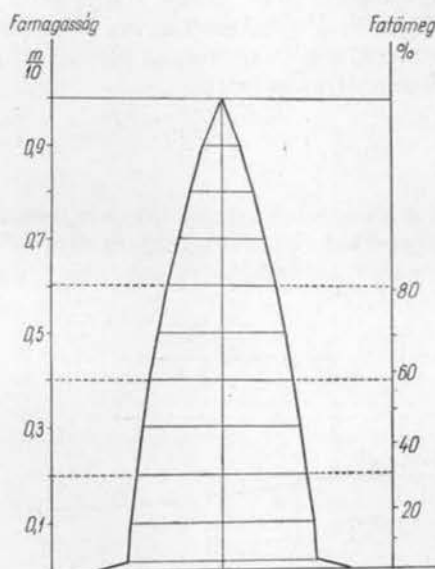
felelő viszonylagos törzsméreteit tartalmazza, amelyek segítségével megszerkeszthetők a törzsek átlagos alkotóvonalai. A *Sopp László* által kidolgozott átlagos törzsalak adatok jó része még kéziratban levő anyagból való és az ő engedélyével kerül közlésre. Az átlagos alkotóvonal csak általános modell, de tájékoztató jellegű vizsgálatokhoz jól használható.

Az 1. ábrán a bükk megközelítően érvényes átlagos törzsméret modellje látható. Megjegyezzük, ennek a modellnek célja az általános összefüggések kipuhatólása volt. A gyakorlati életben ilyen szabályos formában csak egészen kivételesen található meg. Az ábráról leolvasható, hogy az egyes magassági szintek alatt a fatömegnek hány százaléka van.

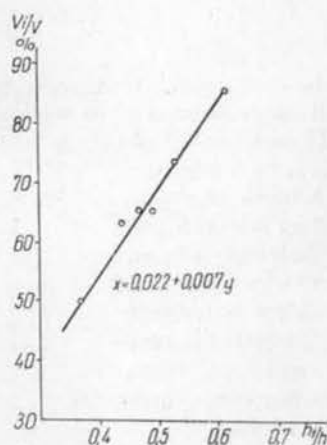
Általánosságban azt lehet mondani, hogy a vágáslaptól számítva a teljes magasság 0,2 részére a törzsfának kb. 30–35%-a, 0,4 részére 55–60%-a, és 0,6 részére pedig kb. 80%-a esik. A változás parabolikus, de rövidebb szakaszai-ban egyenesnek vehető.

A fatömegtáblák készítésével kapcsolatosan begyűjtött nagyszámú adatból készült reprezentatív felvétel lehetőséget adott, hogy az általános törzsalaktól függetlenül is megállapítsuk a vastagfatömeg százalékos mennyiségét a famagasság különböző hányadaiban. Öt faj, (tölgy, cser, bükk, gyertyán és erdei-fenyő) főátlagait és ezek kiegyenlítését a 2. ábrán láthatjuk. Rövidebb szakasz-ról lévén szó, az összefüggést lineárisnak vettem, amely  $x=0,022+0,007y$  egyenlettel fejezhető ki.

Szükséges volt azt is megvizsgálni, hogy a különböző magassági szintekben milyen relatív szóródást mutat a viszonylagos törzsméret. A 3. ábrán a viszonylagos törzsméret variációs koefficiensének változása látható különböző

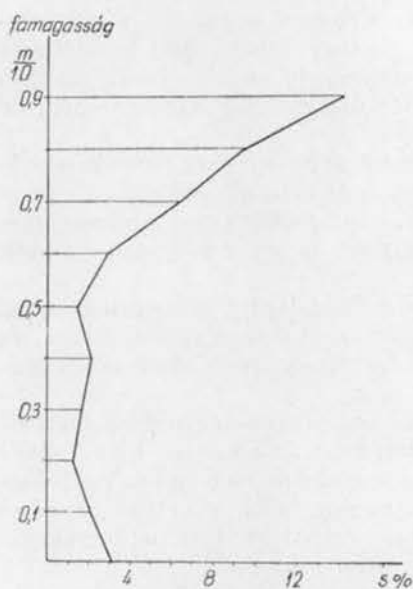


1. ábra. Átlagos törzsalak.  
Viszonylagos famagasság és a fatömeg  
összefüggése



2. ábra. Az ágtiszta törzsrész  
és a vastagfatömeg százalékos  
viszonya





3. ábra. A viszonylagos átlagos átmérők variációs koefficiense különböző magasságokban

viszonylagos magasság esetén. Az ábrán a bükkre vonatkozó saját vizsgálataim eredménye látható, amely szerint a magasság kb. 50%-áig a variációs koefficiens viszonylag kis határok között mozog. A magasság 0,6 része után rohamosan nő az ágasság hatására. Egyéb fafaj vizsgálatokor hasonló eredményt kapunk. Nyilvánvaló tehát, hogy az értékes minőségű hengeres, ág- és többé-kevésbé göcsmentes fatömeg a teljes fahossz fele alatt levő törzsrészből várható.

A már említett — a fatömegetablákkal kapcsolatos — felvételi anyag további két vizsgálat elvégzésére is lehetőséget adott.

Mód volt a mellmagassági átmérő függvényében:

a) az ágtiszta törzsrész viszonylagos hosszának,

b) az ágtiszta törzs viszonylagos fatömegének megállapítására is.

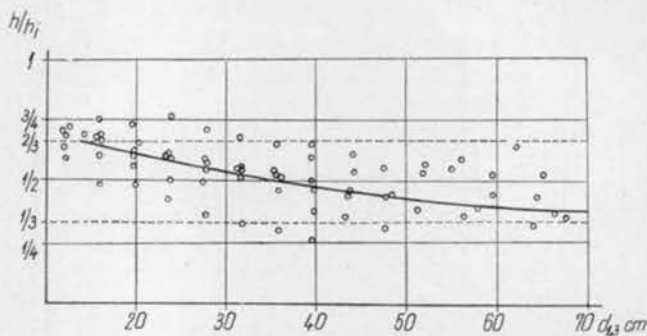
A vonatkozó általános tájékoztató összefüggések a 4. ábrán láthatók.

Az összefüggést egy folytonos parabolikus görbe fejezi ki. Kisebb mellmagassági átmérő esetén nagyobb a viszonylagos ágtiszta törzshossz, mint nagyobb átmérő esetén. Az ábrából az is látható, hogy meglehetősen széles határok között mozog az ágtiszta törzs viszonylagos hossza. A variációs koefficiens változása pedig

$d_{1,3}$	20 cm	40 cm	60 cm
C V	16,4%	19,4%	14,5%

A 4. ábra áttekinthetősége érdekében a különböző fafajok görbéit nem rajzoltuk meg. Közvetlenül a kiegyenlítő görbe két oldalán a tölgyre és a cserre vonatkozók találhatók. A felső záró pontsor az erdeifenyő, az alsó pedig a gyertyánra vonatkozik. A bükk pontjai a gyertyán felett foglalnak helyet. A pontok elrendeződése arra utal, hogy a fényigényes fafajok viszonylagos ágtiszta törzshossza nagyobb, mint az árnytűrőké.

A vizsgálatból azt a gyakorlati következtetést lehet levonni, hogy



4. ábra. Az ágtiszta törzsrész a  $d_{1,3}$  függvényében

— hazai viszonylatban  
— a fiatalabb, vékonyabb állományokban a törzsek  $h/2$ , az idősebb, vastagabb állományokban  $h/3$  hosszúságú szakaszát célszerű minősíteni.

Az ágtiszta törzsrész viszonylagos vastagfatömeg változása az 5. ábrán látható.

A kiegyenlítő átlagos görbe futásának iránya a törzshossz görbéjére levezetettel azonos. A pontok fafajok szerinti elrendeződése is egyezik. Vékonyabb, fiatalabb fák esetén a vastagfatömeg  $2/3$ -nál nagyobb része az ágtalan törzsrész. A vastagabb fák esetében az ágtalan törzsrész a teljes vastagfatömeg  $1/2$ – $3/4$  része között mozog.

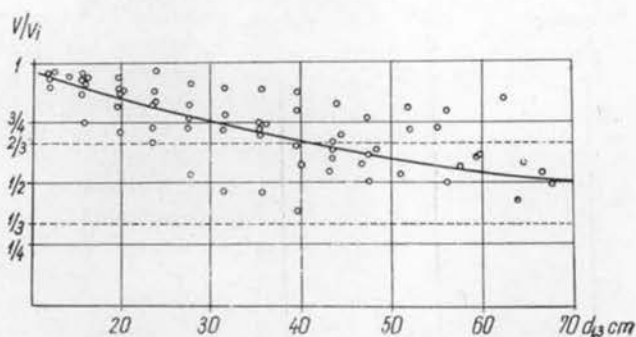
A mellmagassági átmérő, famagasság, fatömeg összefüggéseinek megvizsgálása után az értékalakulás összefüggéseit kell levezetni.

Egyes fák esetében a kitermelési érték vizsgálatának legnagyobb a jelentősége. Ez legegyszerűbben a kitermelhető választékok tóárainak segítségével vezethető le, amikor is az egyes választékok mennyiségét szorozzuk a vonatkozó tóárakkal és ezt összegezzük.

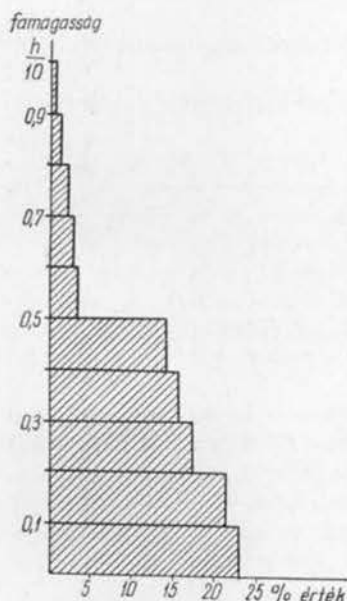
A tóárak meghatározásának bonyolult kérdésével itt most nincs mód bővebben foglalkozni. A méretesebb választékok forgalmi egységára és az ebből levezethető tóára azonos minőség esetén általában nagyobb, mint a kisebb méretűé. Azonos méret esetén a fafaj és a minőség a differenciálás alapja.

Az általános összefüggést a 6. ábrán látható modellen lehet leolvasni. Legnagyobb értéket a fa tömegénél és méreténél fogva, a teljes magasság  $0,2$ -ed részéig terjedő fatömeg képviseli. A következő három szakaszban az érték csökkenése nemcsak a fatömegeből, hanem abból is adódik, hogy a méretek kisebbbedése következtében a választékok egységára is csökken. Hirtelenné válik az értéksökkenése a koronába eső szakaszban, ahol a tóár zuhanásszerűen esik. Az értékeléssel kapcsolatosan bemutatott összefüggések természetesen sablonizáltak, de jól mutatják a lényegét.

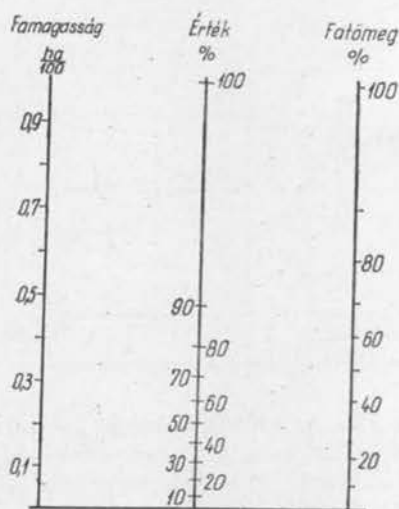
Igen érdekes felvilágosítások olvashatók le a 7. ábráról. Ez a famagasság, fatömeg és érték összefüggéseit mutatja be egyetlen ábrán. Nemcsak az elmélet szempontjából fontos, mert meg-



5. ábra. Az ágtiszta törzsrész fatömeg a  $d_{1,3}$  függvényében



6. ábra. A kitermelési érték százalékos megoszlása a famagasság függvényében



7. ábra. Famagasság, érték és fatömeg százalékos összefüggése

mutatja az összefüggéseket, de nagy a gyakorlati jelentősége is. Segítségével értékszintek és ehhez kapcsolódó famagassági és fatömeg szintek alakíthatók ki. Ha tervezéseinket súllyal az ágtiszta törzsrészre alapítjuk, amelyet a teljes famagasság kb. 0,5 részében fogadhatunk el, úgy a fatömegnek kb. 70%-ával, az értéknek pedig kb. 90%-ával kalkulálhatunk. Ez az jelenti, hogy a becsléseket a fák alsó 12–15 mére lehet zömmel koncentrálni.

Miután az egyes fák értékelésének alapvető összefüggéseit megvizsgáltuk, áttérünk az állományok értékelésével kapcsolatos legfontosabb összefüggések vizsgálatára.

A gyakorlat részére legnagyobb jelentőségű az idősebb faállományok értékének ismerete, amelyet a kitermelési értékkel lehet legjobban jellemezni. A későbbiekben bemutatott példák kidolgozásakor az

1964/65. évi tervezéskor használt differenciált tőárakkal számoltunk. A kitermelési érték megállapítása három részre bontható.

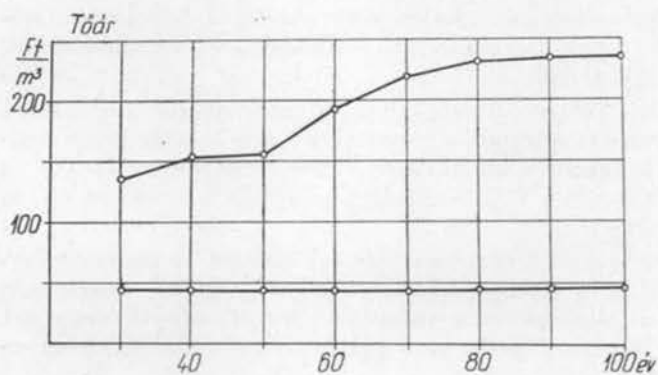
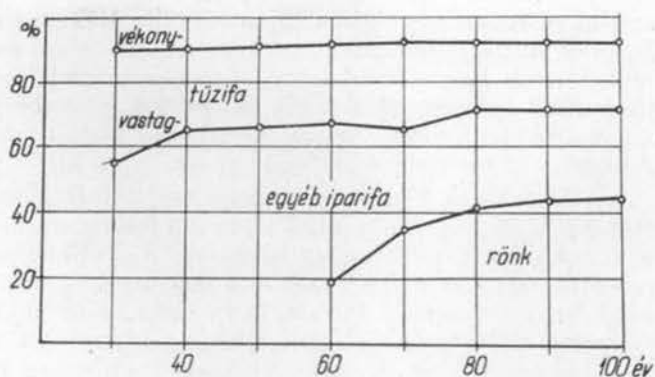
1. Meg kell állapítani a faállományok egész fatömegét és ezen belül a választék-, illetve értékosztályok szerinti megoszlását.
2. Ki kell dolgozni az 1 m<sup>3</sup>-re eső kitermelési értékeket fafajonként és értékosztályonként.
3. Végül a vonatkozó fatömegek és az egységre eső kitermelési érték szorzásával megkapjuk az összes kitermelési értéket.

Az állományok összes fatermése a fatermési táblákban található meg. A fatermési táblákat az értékbecsléshez csak akkor hasznosíthatjuk, ha a bennük található fatömeget mellmagassági átmérő csoportokra, ezen belül pedig méret-, illetve értékcsoportra fel tudjuk bontani. *Fekete Zoltán*nak az akácra, tölgyre, bükkre vonatkozó fatermési és állományyszerkezeti vizsgálatai a mellmagassági átmérő csoportokra bontásban igen hasznos eligazításokat adnak. A fatömegtáblák szerkesztésével és az iparifa becslési eljárások kidolgozásával kapcsolatos felvételi anyag pedig a méretcsoportra, illetve értékosztályra való bontásban ad alapvető fontosságú segítséget.

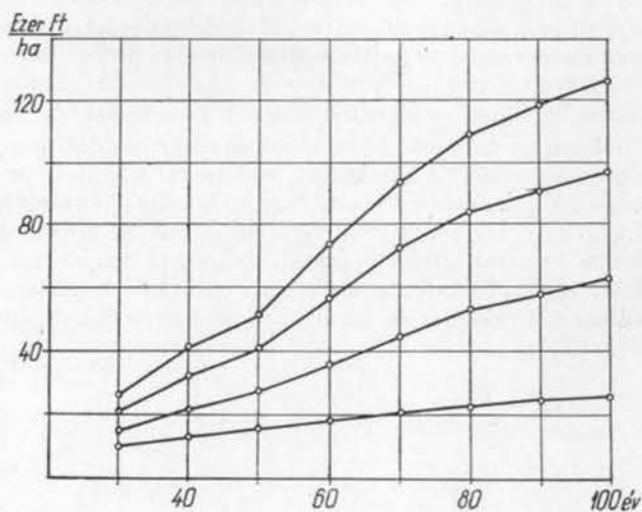
A 8. ábrán a kor függvényében a tölgyre vonatkozó — üzemi ténytáblákra alapuló — átlagos választékösszetétel látható. A választék megoszlás nemcsak a kor, hanem az átlagos mellmagassági átmérő függvényében is megszerkeszthető, grafikusán vagy táblázatos alakban. Figyelemmel kell lenni azonban arra, hogy ugyanabban a korban ugyanazon méret esetén is más és más a választékösszetétel és az ezzel szorosan összefüggő átlagos tőár, ha eltérés van a faanyag minőségében.

A 9. ábrán ugyancsak a kor függvényében az 1 m<sup>3</sup>-re eső tőár változás szemlélhető. A számos lehetőség közül csupán a két szélső került megrajzolásra. A felső a maximális értékű választék alakulásnak felel meg, és a választékok

8. ábra. Százalékos választékmegosztás



9. ábra. A tóár változása



10. ábra. 1 ha kitermelési értéke (négy értékosztállyal)

szerint súlyozott egységár alapján készült. Alakulása arról tanúskodik, hogy a kezdődő szakaszban, azaz fiatal korban, kis átmérő esetén az 1 m<sup>3</sup>-re eső kitermelési érték lassan domborodó görbének megfelelően emelkedik. Az értékes fűrészlőn belépése után törés következik, a görbe hirtelen emelkedni kezd, majd újra ellaposodik. Az alsó vonal csak tűzifát adó állománynak felel meg. Az értékváltozást alig emelkedő egyenes fejezi ki.

A 10. ábrán az 1 ha I. termőhelyi osztályú tölgyszálerdő kitermelési értéke látható, különböző kihozatalok esetén. A felső görbe az üzemi maximális, az alsó a minimális kihozatal esetén érvényes. A grafikon egyes pontjain az 1 m<sup>3</sup>-re eső súlyozott kitermelési érték és a fatömeg szorzata adja. Az ábráról leolvasható, hogy ugyanazon korban ugyanazon összes fatömeg esetén a választék-összetétel különbözősége miatt a kitermelési érték maximuma a minimumnak 3–5-szöröse is lehet. E széles értéksávot, a minőség alakulásának megfelelően, több részre kell osztani. A 10. ábrán a maximális és minimális értékgörbe közé további kettőt iktattunk be. Ez a négyes lépcsőzés meglehetősen darabos. További értékgörbék beépítésének nincs különösebb akadálya. Lényegesen nagyobb problémát jelent azonban az egyes értékgörbékhez tartozó állományok jellemzőinek egyszerű meghatározása.

Ha az értéktáblázatokat az átlagos átmérő függvényében dolgozzuk ki, lehet és célszerű függetleníteni ezeket a termőhelyi osztálytól és a kortól, de mindenképpen szükséges az értékosztályok kialakítása. Értékosztályba soroláskor az előbbi és a most tárgyalt esetben is jó segítséget nyújthat a dolgozat elején tárgyalt átlagos törzsmínőség.

A dolgozat célja, a hazai helyzet felmérése és néhány alapvető fontosságú kérdés nagyvonalú tisztázása volt. Komoly akadályt jelent, hogy nincsenek még meg az egyes törzsekre és állományokra vonatkozó méretcsoport-, vagy ezt helyettesítő választéktáblázataink, pedig ezek hiányában értéktáblázatok összeállítására alig lehetséges.

Hiányzik a faválasztékok ár- és értékrelációinak, mint elméleti problémának tüzetes vizsgálata is. Az érvényben levő faáraink nagyvonalú becslések, arányosítások alapján készültek. Helyesen állapítja meg Papanek: „A faárak problémája az erdészeti gazdaságtan alapvető problémája. Megoldása már csak azért is sürgető volna, mert utat nyit más aktuális problémák megoldása felé, különösen pedig az erdő értékelésének problémaköre felé is”.

Megállapíthatjuk, hogy a sok és nagy feladat megoldásának még csak a kezdetén vagyunk. A gyakorlati élet pedig mindjobban igényli ezek kielégítő pontosságú, gyors megoldását. A nagy feladatoknak csak akkor tudunk megfelelni, ha a határterületek eredményeit is felhasználjuk munkánkban, ami egyben költségmegtakarítást is jelent, de még ebben az esetben is szükség lesz a munkák szigorú összehangolására és a kollektív munkára. A nagy feladat megoldásában a gyakorlat és az elmélet szakembereinek szoros együttműködését tervezzük.

## Irodalom

- Arnswaldt, H. J. (1950 a): Wertkontrolle. Allg. Forstzeitschrift, 17: 199—202.
- Arnswaldt, H. J. (1950 b): Wertkontrolle in Laubholzrevieren. Forstarchiv, 21: 130—135.
- Decei, I. (1965): In problema clasificării celitativă a arborilor în picioare. Revista Padurilor, 2: 73—76.
- Eidmann, F. E. (1956): Die Verratsaufnahme nach Stärke- und Güteklassen im Stadtwald Aachen. Allg. Forstzeitschrift, 40/41: 517—519.
- Kirchner, E. (1953): Die Wertkontrollmethode Erfahrungen mit dem V. Arnswaldts'schen Verfahren in Laubholz — Forstämtern. Allg. Forst. Z. 8: 405—408.
- Kirschfeld, P. (1930): Eine neue Methode der Nutzholzermittlung in stehenden Buchenbeständen. Forstarchiv, 6: 106—109.
- Krieger (1956): Geldertragstabeln für den Wald als dynamisches Problem. Hannover.
- Mikulka, B. (1955): Versuch zur zahlenmässigen Erfassung der Qualität von Waldbeständen. Mitteilungen der Schweizerischen Enstalt für des forstliche Versuchswesen. XXXI. Band, 2. H. 349—418.
- Priesol, A. (1900): Kvalitaciona inventarizacia huroty porastov. Lesnicka Casopis, 11. 10: 935—945.
- Richter, A. (1963): Einführung in die Forsteinrichtung. 115—118.
- Smelko, S. (1966): Možnost soysorania presnosti a hospodárnosti pri inventarizácii lesa. Les, 22. 8: 360—366.
- Speidel, G. (1955): Die Wertklasse als Gütemasstab in der Forsteinrichtung. Forstarchiv, 26: 217—224.

Érkezett: 1966. XII. 12.

## НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ДРЕВОСТОЯ

Автор излагает метод сортирования запаса древесины, основанной на индивидуальной оценке деревьев. Он указывает на общие закономерности средней формы стволов различных древесных пород, а также изменение длины бессучковой части ствола и изменение древесного запаса и стоимости различных древесных пород. А также он сообщает вариационные коэффициенты относительных диаметров на разных высотах деревьев.

Для примера приводит процентное распределение сортиментов в зависимости от возраста, из изменение стоимости леса на корню и выхода продукции на гектар.

В таблице 1 приводится расчет взвешенного среднего качества ствола, который дает основание для зачисления в классы стоимости и дает возможность для оценки эффективности рубок ухода по улучшению качества древостоя.

EINIGE GRUNDSÄTZLICHE FRAGEN DER  
BESTANDESBEWERTUNG

Verfasser berichtet über ein Verfahren zur Qualitätsbewertung des lebenden Holzvorrats, das auf einem stammweisen Ansprechen der Bäume beruht. Die allgemeinen Gesetzmässigkeiten der mittleren Stammform der verschiedenen Baumarten, der mittleren Länge, Holzmasse und Wertänderung des astreinen Stammteils sowie die Variationskoeffizienten der relativen Durchmesser bei verschiedener Höhe werden besprochen.

Als Beispiel werden die prozentuale Verteilung der Sorten in der Abhängigkeit vom Alter, die Stammpreisänderung und der Abtriebswert pro 1 ha mitgeteilt.

Tabelle 1 enthält die Errechnung der gewogenen Mittelstammqualität, die eine Grundlage zur Einreihung in Wertklassen bietet und eine Beurteilung der qualitätserhöhenden Effektivität der Pflegehiebe ermöglicht.

## GÉPESÍTÉSI OSZTÁLY

Mb. vezető:

DR. SZEPESI LÁSZLÓ

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa

# A FELKÉSZÍTŐ TELEP LÉTESÍTÉSÉNEK FELTÉTELEI ÉS TERVEZÉSI IRÁNYELVEI

KASSAI JENŐ

Budapest

A felkészítő telep problémájának igen sokoldalú összefüggése van. Fafajpolitikai kérdésektől, a telepítés és az utána következő műveletek technológiai megoldásain keresztül a beruházások telepítéséig, az elvi intézkedések végső eredményei a felkészítésnél és az ezzel kapcsolatos értékesítésnél jelentkeznek. Létesítésének feltételei tehát tágabb értelemben előre meghatározottak. Az adott körülmények esetén figyelembe veendő konkrét összefüggéseket és azok megoldásainak lehetőségeit az alábbiakban tárgyaljuk.

A felkészítő telepi munka (Ausformungplatz, nyizsnij szklad, manipulacni sklad) onnan indul ki, hogy akár a vágáson, akár közbeeső gyűjtőrakodón, akár alsó rakodón vagy nyugaton a feldolgozó üzem rönkterén, nagy tömegben oda-zúduló, azonos fajtájú és habitusú szálfákat bármilyen oknál fogva képtelenek voltak olyan ütemben feldolgozásra előkészíteni (felkészíteni), amilyen ütemben a mögötte levő feldolgozó üzem kapacitása azt kívánta. Gyorsítani és emberi munkaerőtől jobban függetleníteni kellett a folyamatot. Az új technológiát tehát egyszerűen az a törvényszerű szükség hozta létre, hogy *egy* termékialakítási sorban levő technológiai folyamatoknak egyforma termelékenységű mutatójuk kell legyen. Ezzel egyben az is világossá vált, hogy korszerű viszonyok között a feldolgozás (faipar) és az erdei termelés (felkészítés), milyen szoros összefüggésbe került. Ez az összefüggés messzehatón előnyössé válik, ha a faipar és a nyersanyagbázis ésszerű földrajzi közelségbe vagy technológiai összefüggésbe kerül egymással. A felkészítési rakodók technológiájának hazai alkalmazásánál az alábbiakat kell figyelembe venni.

## I. GAZDASÁGI FELTÉTELEK

### *Telepítés*

Először a földrajzi összefüggést vizsgáljuk meg. Legideálisabb az az eset, ha a feldolgozó üzem a nyersanyagbázisra települ. Ebben az esetben a felkészítő telep — a fűrészüzemek rönkteréhez hasonlóan —, ha a szállítást meg tudjuk oldani — a feldolgozó üzemek szálfateré kellene legyen. Hogy ez mennyire természetes, azt azzal a példával próbálom illusztrálni, hogy senkinek sem jutna eszébe koks- vagy brikettművet széntelepektől, malmot, szeszgyárat vagy dohánygyárat az ilyen terméket termelő mezőgazdasági tájaktól nagy távolságra telepíteni.

Az ellenkező esetben felmerülő nagy szállítási költséget igen nehéz kigazdálkodni. A helyes megoldásra ezért két lehetőség van. Az egyik lehetőség az, hogy egy-egy uralkodó fafajra vonatkozóan kedvező, nagy termőhelyi tájanként tele-



pített, lehetőleg elegendő állományokra (nyersanyagbázisra) kell kis vagy közepes feldolgozó üzemeket létesíteni, és ezzel szorosan összefüggően kell kialakítani — mint annak egy részét — a felkészítés munkahelyét. A második lehetőség, hogy a végtermék árában még elviselhető szállítási költséghatáron belül kell a termőhely és a feldolgozó üzem között felkészítő telepet létesíteni; de ennek, ez esetben lényeges értéktömörítést kell produkálnia, hogy a szállítás második szakaszának (felkészítő teleptől — feldolgozó üzemig) költségeit gazdaságosan tudja fedezni. Az értéktömörítésnek hasonlóan kell lennie ahhoz az eljáráshoz, mint amellyel az ércet, amelyet nagy távolságra fekvő kohóba visznek, szállítás előtt dúsítják.

### *Szállítási költségek*

A szállítási költségek viszonylagos mértékére az alábbiakban egy példát adok. Marcali község határában levő erdőtestek egy évi várható nettó vastagfa hozama 7354 m<sup>3</sup>. Ez fafaj szerint így oszlik meg: Cs: 22%; T: 9%; A: 14%; Gy: 16%; K: 6%; Ny: 1%; É: 13%; B: 1%; F: 13%; Ek: 4%; H: 1%. Ezt a mennyiséget, a jelenlegi elosztás szerint, a választék és fafaj szerint illetékes feldolgozó üzemekhez — Marcali és Mesztegnyő feladó állomásokon feladva (4059 m<sup>3</sup> Marcaliból — 2499 m<sup>3</sup> Mesztegnyőről) a szállítási költségeket az 1. táblázat első sora mutatja. Ha ugyanezen erdőtestek évi hozamát Marcaliban, felkészítő telepen, készítenénk fel, az összes szállítás költségeit a második sor adja. Ha pedig a nyersanyagbázis középpontjában, Kaposvárott feldolgozó üzemeket létesítenénk, az összes szállítási költség a harmadik sor szerinti összeget tenné ki. A kaposvári feldolgozó üzem — profilja szerint — a következő választékokat venné fel: A, Gy, K, Ny, É, B, H, Ek fűrészrönk, farost, forgácslemez alapanyag, papírfa, ládadeszka, fagyapot alapanyag. Marcali fűrészüzem feldolgozná a Cs, F fűrészrönköt, valamint az összes fagyártmányfát. A lemezzrönk, bányafa, tűzifa jelenlegi irányítás szerint menne.

A fenti példából több hasznos következtetést lehet levonni. Mindenekelőtt meg kell állapítani, hogy a feldolgozási, ill. felhasználó helyek igen csekély megváltoztatásával is igen lényeges szállítási költség-megtakarítást nyerhetünk. Ha a felsorolt variációkban a most használatos legrövidebb távolságú feladó-állomásra szállítás költségeihez viszonyítjuk az összes szállítás költségeit, akkor a jelenlegi helyekre szállításhoz mérten, Marcali felkészítő telep létesítése esetén, az összes szállítási költség 12 415 Ft-tal csökken évenként (1. táblázat).

Érdeemes megnézni a kérdést, csak a gépkocsiszállítás költségeit figyelembe véve. A három összehasonlítás azt mutatja, hogy a legnagyobb gépkocsi-szállítási költség akkor jelentkezik, ha a felvetett kaposvári feldolgozó üzem létesülne. A kombinált (gépkocsi + vasúti) szállítási költség kimutatása pedig ennek az ellenkezőjét bizonyítja.

A példa szemlélteti, hogy mennyire helytelen egyedül a gépkocsi-szállítás szempontjából nézni a költségek alakulását. Hogy a szállítási költségek fontosságáról helyes képet kapjunk, hozzá kell még tenni az előbbiekhöz a példa méretarányát. Kaposvár a két somogyi erdőgazdaság összterületében nagyjából központos helyen fekszik, feltételezhető tehát, hogy az ott létesítendő feldolgozó üzem egyformán befolyásolná a két erdőgazdaság területén levő összes erdőtest anyagának szállítási költségeit. Így a például felhozott 7354 m<sup>3</sup> mar-

I. táblázat

Feladó állomás és irányítás	Szállítási költség 7354 m <sup>3</sup> -re				Szállítási költség 1 m <sup>3</sup> -re Ft
	gépköcsi Ft	vasút Ft	összesen Ft	%	
Marcali és Mesztegyő jelenlegi elosztás szerint	117 992	412 933	530 925	100,0	72,1
Marcali felkészítőtelep jelenlegi elosztás szerint	168 831	414 595	583 426	109,7	79,3
Marcali felkészítőtelep kaposvári üzem esetén	169 342	349 168	518 510	97,5	70,5

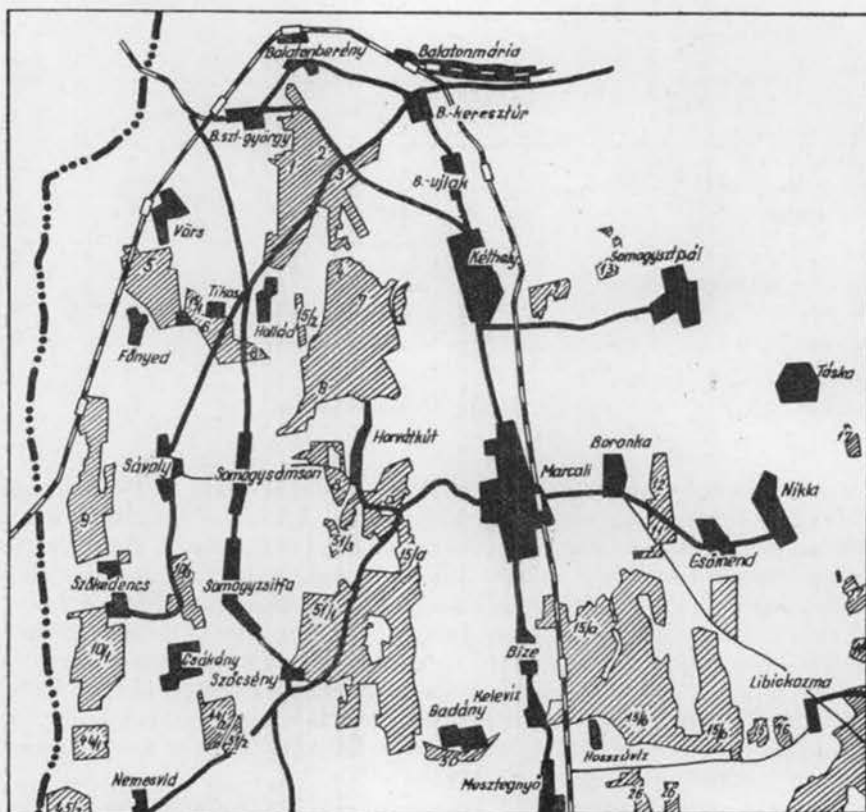
cali anyagmozgatás költségeiből következtetni lehet a két erdőgazdaság évi 330 000 m<sup>3</sup>-es anyagának mozgatási költségeire. A két erdőgazdaság évi gépköcsi + vasúti szállítási költsége kb. 32 millió Ft (1964. évben). Ha az 1. táblázat százalékos adatait erre a számra alkalmazzuk, kiderülne, hogy a jelenlegi állapothoz képest a kaposvári üzem létesítése a szállítási költségeket évi 800 000 Ft-tal csökkentené. Tekintve, hogy Dél-somogyban a rost- és cellulózszoftálgató fajok nagyobb mértékben fordulnak elő, — ez a szám óvatos becslés szerint is egy millió forint fölé tehető. Ez a szám már jelentősen kellene befolyásolja faiparfejlesztési politikánkat; egyben arról is meggyőző, hogy helyesebb lenne a koncentrált nagy feldolgozó üzemek helyett kis vagy közepesüzemeket létesíteni a nyersanyagbázis közelében.

Vizsgáljuk most konkrétan meg, hogy nem egy község erdőtesteinél, de egy felkészítő telep körzetében hogyan alakulnak a szállítási összköltségek. Például ismét a Marcali esetet vegyük. Marcali felkészítő telep esetén nagyobb fatömeg összehozására az 1. ábrán feltüntetett községek erdőtestei jöhetnek szóba.

A megjelölt körzetből 23 400 m<sup>3</sup> választékonként részletezett, nettó vastagfa gravitál évenként a feladóállomásokra, illetve közbeeső felvevő helyekre. A nettósítást a szokásosnál pontosabb közelítéssel végeztük el. A szállítási költségeket három variációban vizsgáltuk meg.

1. sz. variáció: Feladóállomások az eddig használtak, mégpedig: Sávoly, Kéthely, Bize, Marcali és Mesztegyő.
2. sz. variáció: Balatonszentgyörgy és Marcali.
3. sz. variáció: Marcali.

Ismételten hangsúlyozni kell, hogy a kiszámított fuvar költségek az egyes választékok különböző rendeltetési helyeinek figyelembevételével történtek. Sajnos éppen ezért nem volt használható a lineáris programozás egyik ismert módszere sem. Itt ugyanis nem egynemű anyagot kell feladóhelyről rendeltetési helyre juttatni, hanem sokfajta választékot, több rakodóhelyen keresztül, választékonként más-más és különböző feldolgozó helyekre kell szállítani. A felmerülő költségeket és tonnakilométereket a 2. táblázat mutatja. A részletes



1. ábra. Marcali felkészítő telep nyersanyagbázis környete

számításoknál megfigyelhető volt, hogy egyes esetekben a kisebb gépkocsi-szállítási költség ellenére az összes szállítási költség mégis nagyobb volt, mint az összehasonlítás ellenkező esetében. Az ebből levonható következtetésekkel más alkalommal bővebben foglalkozunk. A táblázatból az alábbi következtetések vonhatók le:

1. Felül kell vizsgálni az eddig használt feladóállomásokat, mert azok nem biztos, hogy az optimális szállítási költséget adták. Ez esetben Balatonszentgyörgyre eddig nem szállított az erdőgazdaság, holott az innen történő feladás igen kedvező szállítási költségeket (83,30 Ft/m<sup>3</sup>) eredményez.

2. A harmadik variáció az elsőhöz képest 9,23 Ft/m<sup>3</sup> szállítási költség növekedést eredményez. Ezt a költségnövekedést semmilyen gépesített felkészítéssel nem lehet kigazdálkodni. A gépkocsi-szállításban ez a növekedés 11,29 Ft/m<sup>3</sup>, ami csak az erdőgazdaság szempontjából még kedvezőtlenebbül hat.

3. A második variáció szerint Balatonszentgyörgyön 9672 m<sup>3</sup>, Marcaliban 13 728 m<sup>3</sup> kerülne feladásra. A Marcaliban létesítendő felkészítő telepet tehát 14 000 m<sup>3</sup> évi fatömegre lehet méretezni.

2. táblázat

		A megjelölt feladóállomásra vonatkozó					
		összes szállítási költség	gépkocsi szállítási költség	vasúti szállítási költség	gépkocsi tkm	vasúti tkm	összes tkm
1. variáció	23 400 m <sup>3</sup> -re eső	1 921 806	564 578	1 357 228	215 688	2 584 931	2 800 619
	1 m <sup>3</sup> -re eső mutatók	82,10	24,10	58,00	9,20	110,4	119,6
2. variáció	23 400 m <sup>3</sup> -re eső	1 950 888	689 767	1 261 121	260 292	2 476 538	2 736 830
	1 m <sup>3</sup> -re eső mutatók	83,30	29,48	53,82	11,1	105,8	116,9
3. variáció	23 400 m <sup>3</sup> -re eső	2 136 478	827 601	1 308 877	317 158	2 569 137	2 886 295
	1 m <sup>3</sup> -re eső mutatók	91,33	35,39	55,94	13,55	109,79	123,34

4. A rakodók összevonását a 2. variáció szerint gazdaságosan meg lehet csinálni, — ebben az esetben Sávoly és Kéthely rakodó fenntartási költségeinek elmaradása (cca. 7,0 Ft/m<sup>3</sup>) még növeli az így nyert előnyöket.

5. A helyes irányban alkalmazott összevonás mindig vasúti költségcsökkenést eredményez. A második variációnál 4,18 Ft/m<sup>3</sup>-t, a harmadik variációnál 2,06 Ft/m<sup>3</sup>-t.

### *Értéktömörítés*

A felkészítő telep gazdaságossági feltétele az is, hogy a gépsoron átfutó anyag értékét minél nagyobb mértékben növelje (tömörítse). Ezért részben minél több műveletet kell elvégezzen, részben az áru szekunder feldolgozására minél előkészítettebb anyagot kell adjon. A fűrészáru-termeléshez rönk kell, ezt az eddigi eljárásokkal is tudtuk adni. A papírgyártáshoz rost- és forgácslemezhez köszörülék vagy apríték kell s ezt a felkészítő telepen is elő lehet állítani, ami az anyagnak jóval nagyobb értéket ad, s szállítása is könnyű. A tűzifa rajtunk kívül történő tovább feldolgozása semmiképpen nem indokolt, ezt a feladatot a felkészítő telepen mi sok esetben könnyebben el tudjuk végezni, mint a TŰZÉP. Az aprított fa szállítása és gépi rakodása sem megoldhatatlan feladat.

Megjegyezzük, hogy a felkészítő telepi gépsor költségeit valamint az esetleges szállítási többletköltségeket csak a két előbb felsorolt feltételből adódó nyereség egyenlítheti ki. Ha tehát azok teljes mértékű alkalmazására nincs lehetőség — a javasolt technológia nehezen lehet gazdaságos.

### *Nyersanyagbázis*

A felkészítő telep létesítésének lényeges feltétele, hogy elegendő felkészítendő alapanyag álljon tartamosan rendelkezésre. Ez a feltétel két lehetőséget vet fel. Huzamosabb ideig nagy hozadékot adó erdőtesteknél vagy erdőtájegységeknél végleges beépítésű üzemet építünk farost, forgács, cellulóz, fűrészáru stb. termelésére. Ennek előkészítő üzemszervezetként, vele összefüggően, felkészítő telepet létesítünk. Rövid ideig tartó, aránylag kis hozamra pedig, áthelyezhető berendezésekkel olyan telepet építünk, mely a további anyagszállításra értéktömörítéssel küldi az árut. Ezeknek részletes tárgyalásával máshelyütt foglalkozunk.

Arra, hogy mekkora fatömeg szükséges, természetesen könnyelműség volna előkapott számokkal felelni. Tény az, hogy erre nincsenek számaink, és a helyes mennyiséget rendkívül sok tényező együttes eredménye adhatja csak meg. A m<sup>3</sup> mennyiség, a szállítási többletköltségek, a gépek határfoka, a technológia helyessége csak együttesen adhatnak a kérdésre feleletet és csak akkor, ha kísérletileg már kipróbálást nyertek, — az adott esetben a legjobb technológia és a legmegfelelőbb gépsor jól begyakorolt működéséből vonva le a következtetéseket.

A költségek legnagyobb hányada kétségkívül a gépek és az építési műveletek amortizációja. Az amortizáció akkor kisebb, ha minél nagyobb időszakra húzódik el törlesztése. Ebből az következik, hogy mindenekelőtt a hozadékszolgáltatás tartamosságát kell feltételül szabnunk. Véleményünk szerint a tartamosság alsó határa legalább 20 év. Erre megbízható biztosítékot ad a gyorsannövő fafajok rövid vágásfordulója is. Amikor tehát a tartamosság előfeltételét vizsgáljuk az adott esetben, akkor azt a fafajtól, illetőleg annak vágásfordulójától

függően kell megállapítanunk és természetesen kemény lombos fafajoknál az előbb javasolt számot fel kell emelnünk.

Ezután vizsgálunk kell az egy évre, ill. egy napra rendelkezésre álló, ill. felkészíthető fatömeget. A kísérletek jelenlegi stádiumában a szállítójárművek kapacitásától, számától és a felkészítő gépsor legkisebb mutatójú tagjától függően célszerű megállapítani a napi teljesítményt és arról kell következtetni az évi mennyiségre. Természetesen a napi teljesítményt a választékok idő- és munkaigényéből kell összesíteni, mert az egyes választékok (fafaj szerint) igénye más és más. E téren nincsenek még saját tapasztalataink, így csak irodalmi adatokra, valamint elképzeléseinkre tudunk támaszkodni. Ezek alapján a nálunk jelenleg beállítható gépsorra kb. 60–80 m<sup>3</sup> napi teljesítményt lehet számolni. A legkedvezőbb esetben is 250 üzemnapot feltételezve ez évi 15–20 000 m<sup>3</sup> felkészítést jelentené. Ezt a számot a mi kemény lombos fafajainknál — mivel azok felkészítése munkaigényesebb — csak napi 50 m<sup>3</sup>-re lehet venni, s ez esetben 12 000 m<sup>3</sup> felkészítése várható csak egy évben. A fentiekből következik, hogy olyan berendezést kell választani, melynek amortizációja az előbbieken meghatározott tartamossági időszakra osztva kifizetődik, s emellett a megkívánt napi 50 m<sup>3</sup>-t teljesíteni tudja. Fatömegre vonatkozó további kategóriákat egyelőre nem látunk célszerűnek felállítani, mert a kombinált (gépkocsi + vasúti) szállítási költségeket figyelembe véve még nincs felderítve, hogy hol vannak egyáltalán olyan — a gépsorra alkalmas fafajú fatömegeink, melyek ennél nagyobb mennyiségeket adnak ki.

Igen lényeges, hogy a feladathoz szabjuk a megoldást. Ez ebben az esetben azt jelenti, hogy fenyőre, lágy lombos és kemény lombos fára más-más gépsort kell beállítani. A fenyőnek és a nemes nyáraknak kb. azonos kérgezési és hosszolási igényük van, a kikerülő választékok mérete is hasonló. A két fajtát egy gépsorral lehet felkészíteni. A kemény lombos fafajoknál már lényegesen több a választékok száma. A fenyő, nyár felkészítés nagy teljesítményű kérgezógépet, az utóbbi hasítógépet kíván.

A felsoroltakon kívül foglalkozni kell a felkészítendő fajok jellemző méreteivel is. Egy-egy állományban az egyfajta fafajhoz tartozó törzsek méretei s a törzsalak nagyjából hasonlóak. Szovjet kísérletek bizonyítják, hogy fenyő, nyár, nyír fajoknál, egy-egy konkrét állományra, a választék szerint átlagtörzsekből kidolgozott hosszolási program automatikus hosszolás esetén, csak néhány ezrelék hibát adott. Bár ez az eljárás a mi gépsorainknál még nem alkalmazható, mégis foglalkoznunk kell a problémával, mert ha egy időszakban csak egy fajtát készítünk fel, rendkívüli előnyöket nyerünk abból a tényből, hogy az időszak folyamán kikerülő választékok közel ugyanazok lesznek. Ezáltal csak néhány tárolóhelyre kell szállítanunk a választékokat, s így a belső mozgató távolságaink lerövidülnek, és a szállítást (hosszolópadtól máglyáig) homogenizálni tudjuk.

Úgyancsak foglalkoznunk kell azzal a kérdéssel is, hogy az adott méretű hosszúfás szállítás után mi marad meg a törzsből. Ezt, mivel egy-egy fafajnak azonos magassága van — úgyancsak fafajonként kell meghatározni. Ebből a meghatározásból adódik, hogy a szállítható hosszon felüli törzsrész mekkora lesz. Mivel ezek rövidebb darabok, ezeket célszerű egy külön vontatóval szállítani, a felkészítő telepen külön készletezni és külön felkészíteni. A 3. táblázatban adjuk a Marcaliban elemzett néhány faj adatait.

3. táblázat

F a f a j	14,0 m-es rész az összes fatömeg %-ában	14 m magasan mért átlagátmérő	Átlagos mellmagassági átmérő	Átlagos magasság	14 m-en felel megmaradt rész hossza
	1	2	3	4	5
Bükk	68,0%	23,6 cm	36,0 cm	27,8 m	13,8 m
Tölgy	81,0%	17,0 cm	31,8 cm	22,0 m	8,0 m
Cser	72,5%	17,0 cm	27,5 cm	25,4 m	11,4 m
Akác	80,0%	12,0 cm	23,5 cm	20,2 m	6,2 m
Nyár	79,2%	19,0 cm	34,5 cm	26,6 m	12,6 m
Erdeifenyő	85,5%	15,2 cm	28,0 cm	20,7 m	6,7 m
Gyertyán	75,0%	—	22,6 cm	18,6 m	4,6 m

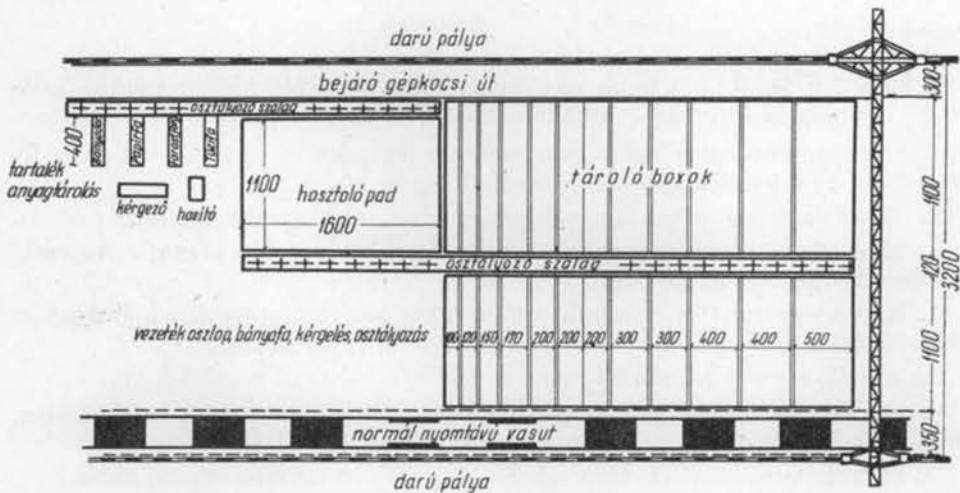
Ezután még a tő mellett maradó ágfa anyag további sorsával kell foglalkozni, előre meghatározva, hogy milyen mennyiség lesz az. A vastag ágakból még sok iparifa választék kerülhet ki, s a kikerülő vastag tűzifa is jelentős tétel lehet. Igen fontos, hogy ennek mennyiségét minimálisra szorítsuk le, mert ha a tő mellett maradó mennyiség számottevő nagyságú, akkor olyan létszámú munkacsoportot köthet le, melynek bérköltségei a felkészítési rakodó eredményeit lényegesen lerontják. Ezeket százalékosan lehet meghatározni.

## II. A MŰSZAKI TERVEZÉS IRÁNYELVEI

### *A felkészítő telep technológiája és gépsora*

A felkészítő telepi technológia fő feladata tulajdonképpen az, hogy elvégezze a döntés után következő műveleteket. E feladatának akkor tudna legjobban eleget tenni, ha olyan állapotban kapná a törzset, amilyenben az a döntés után van. Másrészt akkor tudunk egy munkadarabot leggyorsabban s így legolcsóbban megmunkálni, ha minél kevesebb befogással tesszük azt. Ez képletesen értve annyit jelent, hogy amennyire csak lehet, kerülni vagy csökkenteni kell a két helyen történő darabolást. A vágáson csak annyit szabad levágni a törzsből, amennyit a szállíthatóság kíván és amennyit egy motorfűrész elbír. A gépi munkát egy helyre, mégpedig a legkedvezőbb helyre és a legnagyobb termelékenységű gépre kell koncentrálni. A hosszúfás szállításnak ezt a kívánalmat úgy kell kielégíteni, hogy a felkészítő telep az anyagot a legkisebb ráfordítással kapja.

A felkészítő telepi technológiának sematikus folyamata, hogy a beérkezett hosszúfát gépi erővel, lehetőleg egyszeri leterheléssel a munkapadra teszik, ott hossztoláshoz bemérik. A hossztolás vagy a munkapadon történik villanymotorszerű láncfűrészekkel, vagy a bemért szálfá tovább kerül a daraboló gépekhez.



2. ábra. A felkészítő telep sematikus elrendezése

A szállítószalag, mint osztályozó sor (lehet lánctranszportőr, osztályozó vágány, egysínes függőpálya) a választékot a neki megfelelő tárolóhely (máglya, tároló box) elé viszi és ott ledobja. A máglyákban vagonként összegyűlt választékokat daru vagy más rakodógép vagonba rakja. A kérgező, hasítandó rövid választékokat rendszerint ellenkező irányba menő szállítószalag kérgező, hasító gép elé viszi és a kérgezés, hasítás vagy egyéb felkészítés után a tárolóhelyről ugyancsak daru emeli be a vagonba. A nálunk szokásos igen sok választék miatt a technológia keretén belül megoldandó kérdés a választékok és a választékok hosszának az egyes gépsorokra való szakosítása.

A felkészítő telep és annak gépsorának sematikus elrendezését a 2. ábra mutatja. A technológiai séma ennél bővítettebb, vagy szűkebb lehet. Ettől függően a gépsorból egyes tagok elmaradhatnak, vagy a gépsor még más gépekkel bővül ki.

A gépsor lényeges gépei az alábbiak:

1. Az osztályozó pálya egyszerű formája lehet egy 600 mm-es munkavágány, melyen az anyagot széthordó kocsik végtelenített kötélhez kapcsolhatók. Ma már általánosan lánctranszportöröket használnak, melyek a legtöbb esetben 6–10 m-es egységekből összerakhatók, szállíthatók, de nagy telepeken 240–280 m hosszú, egybeépített sorokat is találhatunk. Itt két lényeges kérdés van. Egyik a szállított darabok ledobásának automatikus vagy félautomatikus megoldása, a másik a szállítómű sebessége. Ez a darabolással, valamint az utána következő műveletek sebességével szinkronba kell legyen, s lényegében az egész üzem átérésztési sebességét képviseli. Az alábbiakban néhány fejlettebb típust sorolunk fel: ASZB-20 automata, csillag alakú, kétoldali billentő szerkezettel, VKF, TSz-3, SzT-6 típusú szovjet osztályozósorok. 2. „Cargate” rendszerű amerikai osztályozósor, mely lapátos rendszerű automatikus ledobóval dolgozik. 3. „Insor” rendszerű svéd félautomata, a ledobást itt egy dolgozó vezérlő vezérlőpultól.



### Daruk

A felkészítő telep nagy hatásfokú anyagmozgató és rakodógépe a daru. A daruval szemben a következő kívánalmakat kell támasztanunk:

1. Hatásterületéből minél kisebb területet foglaljon el a pálya és a daru ürszelvénye, és minél nagyobb hatásterülete legyen.
2. Minél nagyobb terhet legyen képes emelni a leghosszabb gémállás mellett.
3. Minél rövidebb úton és egyszerű vezérléssel juttassa el a felemelés helyétől a lerakodás helyére az anyagot.
4. Képes legyen bármilyen irányból, bármely irányba mozogni, s a mozgatott anyagot hossz tengelyének eredeti irányától el tudja fordítani.
5. Minél hosszabb pályán lehessen üzemeltetni és minél olcsóbb legyen.
6. Egyes választékok és kötegek, valamint rakodólapos áruk markolására, illetve felvételére és ürítésére alkalmas adapterrel kell ellátni.
7. Felterhelésre és leterhelésre lehetőleg ne legyen szükség emberi erőre.

A felkészítő telepen általában a következő darutípusokat alkalmazzák: K KU-7,5, konzolos bakdaru 32 m nyílástávolsággal, 10 m emelőmagassággal; K-51 autódaru, 6,5 m gémkinyúlással és 2 tonna emelési határral; BKSz M-14P toronydaru, 5 tonna emelési határral, 30 m gémkinyúlással, 16 m magassággal; E-505 jelű exkavátor daru, mely lánctalpakra szerelt, 17 m gémkinyúlás esetén 1 tonna emelési határral; Wolf-30-as jelű építési toronydaru; ZB-45-A lengyel toronydaru; MB-40 vagy MB-80 jelű csehszlovák toronydaru, 9–25 m gémkinyúlás mellett 3,2–5 tonna emelési határral; PKZ-5-51 kábelportáldaru, cseh gyártmányú, 46 m befogással; 5 tonna emelési határral; Jones, KL-66 gyártmányú angol daruk; SD 0,80 jelű csehszlovák daru 4 m gémkinyúlásnál 8 tonna emelési határral. Ezek közül a legjobban bevált a K KU-7,5 tonnás bakdaru, az MB-80-as toronydaru és az E-505-ös lánctalpas mozgódaru. Feltétlenül érdemes lenne kísérletezni a magyar TD 26-os törpe toronydaruval, melynek 17 m-es gémkinyúlás mellett 2,2 tonna emelőképesége van és beszerzési ára csak 298 mFt. Általánosságban mindegyik típusnak vannak előnyei és hátrányai a felsorolt szempontokból történő mérlegelésnél. Elvileg a bakdaruk a legkedvezőbb műszaki tulajdonságúak, igen nagy előnyük, hogy hatásterületükből a legkevesebb részt foglalják el, hátrányuk, hogy igen drágák. A kötött pályás darukon kívül még különböző autódarukat, villás, markolós elektromos targoncákat, mozgó markolópofás hidraulikus rakodógépeket, valamint néhány helyen még csörlős szerkezeteket is használnak mozgató eszközzül. Általánosan vizsgálják, hogy a kötött pályás daruk helyett nem lenne-e hasznosabb magajáró kerekes és lánctalpas darukat vagy rakodógépeket alkalmazni. Ezeknek ugyanis a legnagyobb a manőverezési képességük. Úgy látszik, hogy alkalmazásuk ott indokolt, ahol a faanyagból egységes kötegeket lehet összeállítani, amely a fogyasztóhoz már átalakítás nélkül kerül. Ilyen pl. a rönk vagy tűzifa. Ez esetben a legjobb gazdasági mutatókat ezek a gépek érik el. A daruk alkalmazása kb. évi 12–15 ezer m<sup>3</sup> halmozott teljesítménynél már gazdaságos.

### A darabolás gépei

A darabolás gépei az eddigi gyakorlat szerint egyes lengő, vagy két egymásra forduló körfűrész, vagy 6–8 körfűrészből álló, beállítható távolságra csúszó körfűrészblokkok (Slasherek). Ezek általában az osztályozószorral vagy annak egy részével egybeépítettek, de továbbító részük külön meghajtású, így az osztályozó sortól eltérő sebességű. Teljesítményük igen nagy lehet, automatikus kivitelben programozott hossztolást végeznek. Lombos fánál egyszerűbb, de megfelelő a nagy láncsebességű villany vagy benzinmotoros fűrész. Ebben az esetben a darabolás a munkapadon történik. A kettő kombinációja a beépített láncfűrészpár, hol az első fűrész kézzel beállítható, a második gombnyomásra ettől a kívánt távolságra csúszik le és automatikusan vág. A mi viszonyaink között valószínűleg a láncfűrész is megfelelő eredményt fognak hozni. Mivel az egész művelet sor sebessége ettől a manipulációtól függ, egyben az értékialakítást is döntő módon befolyásolja, erre a műveletre rendkívül gyakorlott és jóképességű dolgozót kell állítani. A használatos típusok a következők: PLH-1, AC-2M, APL-1M szovjet körfűrészek, Ryt és ML-25-ös kis teljesítményű csehszlovák körfűrészek és Spear—Jackson típusú, 108" méretű amerikai körfűrészek.

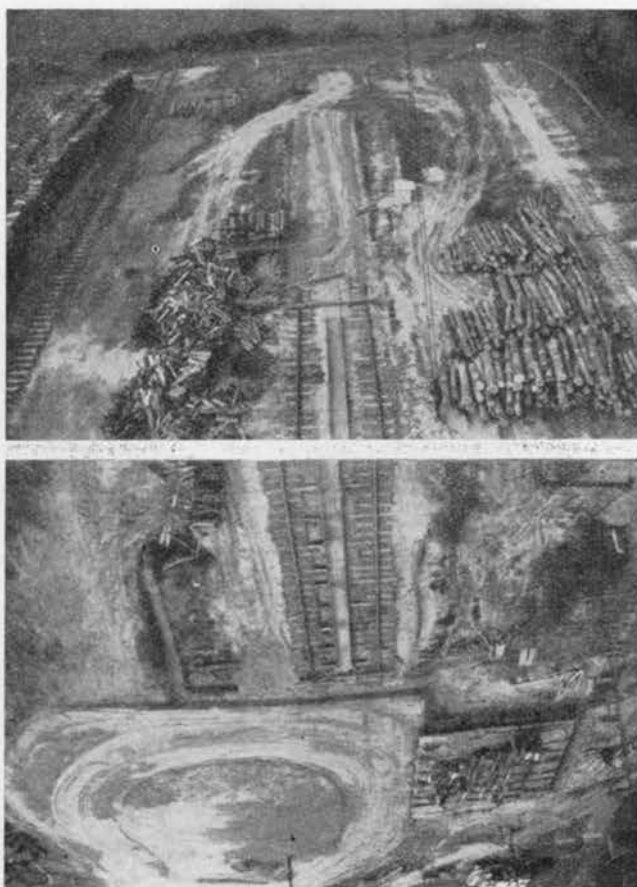
### A felkészítő telep elrendezése

A tervezést két fő adottság határozza meg. Az egyik a beszállítás lehetősége, a másik a feladás vagy feldolgozó üzemhez csatlakozás lehetősége. A kettő között kell elhelyezni a felkészítő gépsort. Az általános sémát a 2. ábra szemlélteti. A 3. ábra a konkrét megvalósítás tervét ábrázolja. Itt a beszállító út fordulóval megy ki a telepről s a felkészített anyag részben MÁV iparvágányon távozik, részben keskeny vágányon megy be a feldolgozó üzembe. A belső mozgatás eszköze a toronydaru. Mint a darupálya melletti két szaggatott vonal mutatja, a daru úrszelvénye 9,4 m széles sávot vesz el a hatásterületből. A beágazó keskeny vágány nemcsak a feldolgozó üzembe szállításra, hanem a kész anyagnak a feldolgozó üzemből kiszállítására is szolgál. A kész árut is a daru rakja be vagonba. A méretezett tárolóhelyek a lehetséges választékok elhelyezésére szolgálnak. Ezeket a tervezésnél mennyiségileg előre meg kell határozni az egyes fafajokra vonatkozóan és a tárolóhelyeket bizonyos biztonsággal az egy napi teljesítményre kell méretezni. A megvalósított felkészítő telepet a 4. ábra mutatja. Sajnos, a megvalósítás nem egészen terv szerint történt, s így az üzemeltetéstől nem volt várható a kívánatos eredmény. Igen fontos, hogy az évi mennyiség 5–6%-ának megfelelő tartalékanyag mennyiségére alkalmas tárolóhelyről gondoskodjunk.

A felkészítő telep elrendezésére még számtalan variációt lehet tervezni. A tervezés alkalmával mindig szem előtt kell tartani a leggondosabb helykihasználást, nehogy a mozgató berendezések hatásterületét feleslegesen kelljen kiterjeszteni. Az anyagot minden esetben az anyagmozgató gépek hatásköre alatt kell tartani.

A tervezést lényegesen segítené, ha meglévő kísérleti telepeken gazdasági, termelékenységi, technológiai mutatókat lehetne mérni, mert ezek pontos tervezési útmutatóul szolgálnának. Ezek hiányában a felsoroltak csak irányelveknek tekinthetők.





4. ábra. A megépített kísérleti felkészítő telep Marcaliban

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A felkészítő telepek létesítésének nemcsak technikai, hanem különösen a nagy körzetben elhelyezkedő, viszonylag kis fatömegek esetén, gazdasági feltételei is vannak. Ezek: a tartamosság, kis szállítási költségek és annak a lehetősége, hogy a felkészítés az anyagnak minél nagyobb értéket adjon. Az említett tényezőket előre meg kell határozni, mert a jelentkező többletköltségek veszélyeztethetik a telep működésének gazdaságosságát. Az értékemelésre javaslatokat ad. A telep kapacitását a gazdaságosan összevonható fatömeg és a napi felkészítés lehetősége határozza meg. A sematikus felvázolt technológiát a felsorolt gépekkel lehet megoldani.

## Irodalom

- Forest Industrie 1963. september: Logs automatically measured for bucking.  
*Artyemijev.* (1963): Avtomaticeszkie szortyirovesik. Lesznaja Promüslennoszt 11. sz.  
*Isztomin-Szergienko.* (1963): Novüj nyizsnyij szklad Guzeriplszkovo leszpromhozu. Lesznaja Promüslennoszt. 6. sz.  
*Szirotov—Szirotov—Maszenkov.* (1962): Leszoekszpluatacija. Goszleszbumizdat. 360. p.  
*Sabacky—Homola—Vávra—Gallas.* (1965): O efektivnosit vystavby hlavnich skladu rozhoduki vykoméstroje. Lesn. Casopis Praha, 3. sz.  
*Säglitz—Zillmann.* (1965): Beiträge zum Stand und der weiteren Entwicklung der Mechanisierung der Rohholzbereitstellung. Die Sozialistische Forstwirtschaft. 1.  
*Hausgert Soiné.* (1966): Ein Sägewerk für 55 000 fm Jahreseinschnitt. Holz-Zentralblatt, 48. Stuttgart.

*Érkezett: 1966. XII. 13.*

### УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ И ПРИНЦИПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ НИЖНЕГО СКЛАДА

Необходимость создания нижних складов обосновывается не только техническими условиями, но также и экономическими. Главным образом такие склады создаются при наличии относительно небольшого количества древесины, на крупном участке. Такими условиями являются: длительность работы, низкие расходы по перевозке, и возможность того, чтобы при раскряжке на сортименты древесины придалась самая высокая ценность. Вышеуказанные факторы следует заранее определить, чтобы при работе созданного склада не возникли перерасходы, угрожающие экономичность работы склада. Автор дает рекомендации к повышению ценности древесины при раскряжке. Производительность склада определяется экономично скапливаемым количеством древесины и возможностью суточной раскряжки на сортименты. Изображенная схематично технология может быть осуществлена с помощью перечисленных машин.

### DIE BEDINGUNGEN DER ANLAGE VON HOLZAUSFORMUNGSPLÄTZEN UND DIE RICHTLINIEN IHRER PLANUNG

Die Anlage von Holzausformungsplätzen ist nicht nur an technische, sondern auch an ökonomische Bedingungen gebunden, vor allem dort, wo verhältnismässig kleine Holzmassen auf weiten Flächen verteilt anfallen. Diese ökonomische Bedingungen sind: Nachhaltigkeit, kleine Transportkosten sowie Möglichkeiten zu einer womöglich grossen Werterhöhung des Holzes durch die Aufbereitung. Die genannten Faktoren müssen in voraus bestimmt werden, da die auftretenden Mehrkosten die Wirtschaftlichkeit des Betriebs des Ausformungsplatzes gefährden können. Zur Werterhöhung werden Vorschläge gemacht. Die Kapazität des Ausformungsplatzes wird durch die wirtschaftlich konzentrierbare Holzmasse und die Möglichkeit einer täglichen Aufbereitung bestimmt. Die schematisch umrissene Technologie kann mit den aufgezählten Maschinen gelöst werden.

# ADATOK AZ ERDŐGAZDASÁGI GÉPEK ÜZEMELTETÉSÉRŐL

DR. SZEPESI LÁSZLÓ

a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa

## 1. BEVEZETÉS

Az erdőgazdasági munkák gépesítése a felszabadulást követő években indult meg. Számottevő eredményekről azonban egészen 1953—54-ig nem lehet beszélni, mivel a kipróbálásra behozott gépek egyrészt nem feleltek meg a hazai viszonyoknak, másrészt ismeretlen volt helyes üzemeltetésük, s nem volt meg a gépek alkalmazásához szükséges anyagi, technikai bázis sem. Hiányoztak a gépezetkezők, a javító, karbantartó műhelyek, a hatékony üzemeltetést biztosító segédberendezések, míg az üzemanyag és alkatrész utánpótlás hihetetlen nehézségekbe ütközött.

A gépesítés fellendülését a hirtelen előálló munkaerőhiány, s a belterjes erdőgazdálkodás egyre növekvő igénye váltotta ki. Mivel ez egy sor országban körülbelül azonos időben jelentkezett, mindenütt nagyobb gondot kezdtek fordítani az erdőgazdasági technika fejlesztésére, az erdőgazdasági viszonyoknak jobban megfelelő gépek, eszközök előállítására és sorozatgyártására. Az erdőgazdasági technika ilyen méretű fejlődése nélkül nem lehetett volna szó a gépek üzemszerű alkalmazásának lehetőségéről.

Az erdőgazdasági technika elsősorban a nagy fizikai igénybevételt és nagy költséget emésztő erdőhasználati munkák területén fejlődött. Így került sor a motorfűrészek, traktorok, tehergépkocsik, rakodógépek, továbbá más erdőhasználati gépek alkalmazására, s az erdőfeltárás megkezdésére. Ahogyan nőtt erdeink feltártsága, úgy váltotta fel fokozatosan a kerekes vontató a láncalpas traktorokat. Az erdőhasználati munkák gépesítése az eltelt 10—12 év alatt fejlődött ki nagymértékben, s a fakitermelésben, szállításban országos átlagban elérte a 80—90%-os gépesítettségi szintet.

Ez a fejlődés kevésbé mondható el az erdőművelési munkák gépesítéséről. Itt a kipróbált típusok sokasága ellenére — a mezőgazdaságban is jól megoldott műveleteken kívül — alig sikerült valami tartós eredményt elérni. A fejlődést erősen fékezte az erdőműveléssel kapcsolatos egységes koncepciók hiánya, az erdőgazdaságokban vallott nézetek és kezdeményezések különbözősége.

Az eltelt 10—12 év alatt az erdőművelésben és erdőhasználatban több, mint 400 féle gép kipróbálására, illetőleg üzemi alkalmazására került sor. A nagy típuszám ellenére részben vagy teljesen megoldatlan maradt számos igen fontos művelet, mint pl. a rakodás, tuskózás, kérgezés stb. gépesítése. Bizonyos zavart a nagy típuszám is okozott, ami nehezítette a legmegfelelőbb megoldás kiválasztását, s az üzemeltetés előfeltételeinek biztosítását. A típusok csökkenésében, a legmegfelelőbb gépek kiválasztásában jelentős szerepe volt az ERTI gépminősítéseinek.

A továbbiakban a következőket tárgyalom: milyen mértékben fejlődött az erdőgazdasági munkák gépesítettsége, az erdőgazdaságok LE ellátottsága; me-

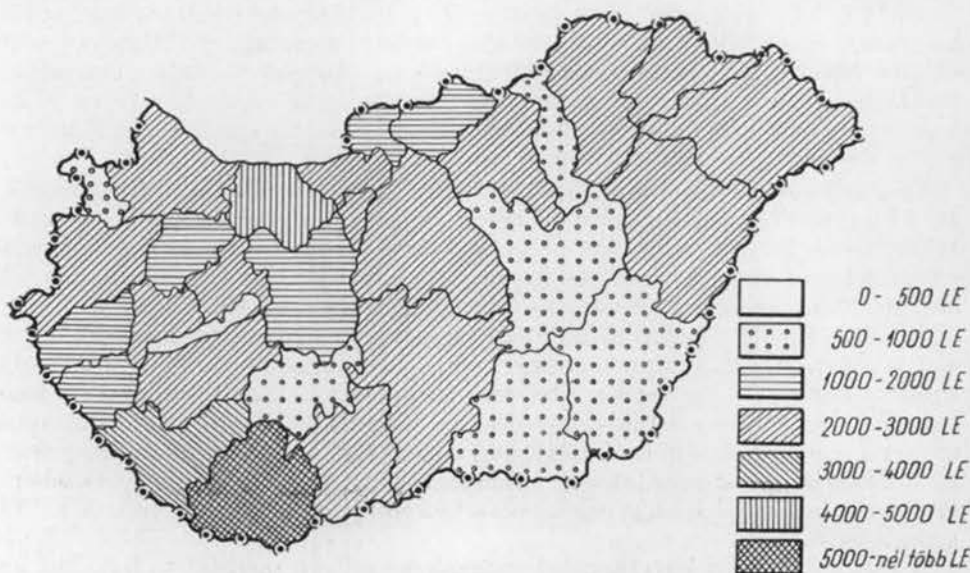
lyek az erdőgazdasági gépek üzemeltetésének főbb jellemzői; milyen az erdőgazdasági gépek üzemeltetési mutatóinak dinamikája; lehet-e következtetni a gépek hozzávetőleges élettartamára, optimális üzemeltetési körülményeire, a fejlődés tendenciájára? Utóbbi kérdések elemzése céljából — jelen tanulmányban — kizárólag a traktorokkal fogunk foglalkozni.

## 2. A GÉPESÍTÉS FEJLŐDÉSÉNEK SAJÁTOSÁGAI, AZ ERDŐGAZDASÁGOK LE-ELLÁTOTSÁGA

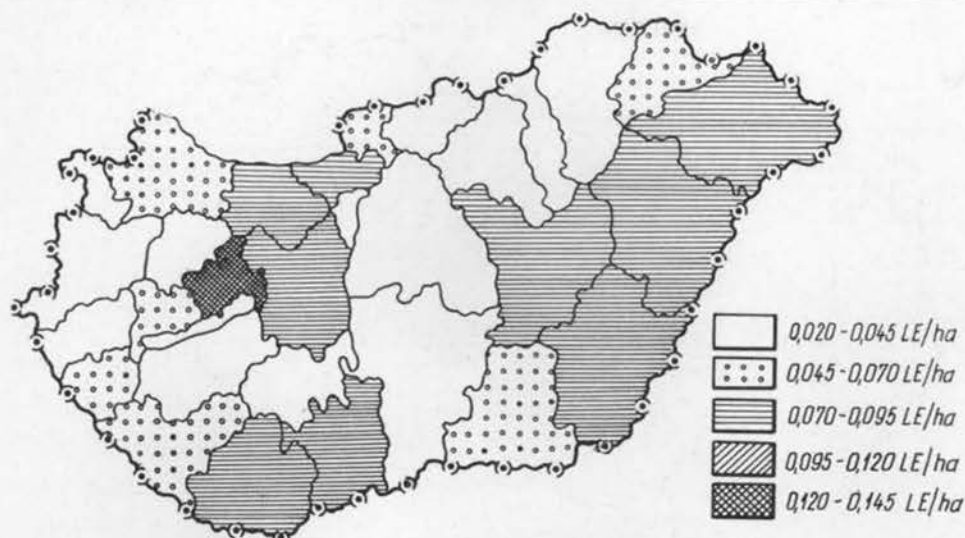
Az erdőgazdasági munkák gépesítésének fejlődését jól jellemzi az erdőgazdaságok LE-ellátottsága. A LE-ellátottság számításánál a belsőégésű vagy villanymotorral meghajtott gépek névleges teljesítményét vettem figyelembe.

Az 1. ábrán az állami erdőgazdaságok LE-ellátottságát az 1964/65. gazdasági évben láthatjuk. A térképből megállapítható, hogy 500 LE-nél kisebb LE-ellátottságú erdőgazdaságunk nincs. 6 erdőgazdaság rendelkezik 500—1000 közötti, 5 gazdaság 1000—2000 LE-s gépparkkal. Az erdőgazdaságok túlnyomó részében jelenleg 2000—3000 LE az ellátottság, s az ezen felüli kategóriákba már csak 1—1 erdőgazdaság tartozik (3000—4000 LE van a Középsomogyi, 4000—5000 LE a Vértesi, 5000 LE-n felüli géppark pedig a Mecseki Állami Erdőgazdaságban).

Az erdőgazdaságok LE-ellátottsága nem tükrözi a gazdaságok területeinek eltérését. A 2. ábrán ezért a LE-ellátottságot a használatban és szakirányítás alatt levő területekre vetítettem, s így kaptam meg a területegységre eső LE-ellátottságot.



1. ábra. Az állami erdőgazdaságok LE-ellátottsága



2. ábra. A használatban és szakirányítás alatt levő területekre vetített fajlagos LE-ellátottság

Az ábra alapján — a szélsőséges értékektől eltekintve — két nagy csoportot különböztethetünk meg. Egyik a legkisebb (0,020—0,040 LE/ha) ellátottságú 13 állami erdőgazdaság, másik a 9 erdőgazdaságot felölelő 0,070—0,095 LE/ha nagyságú — közepes — fajlagos ellátottságú csoport. Tájegységileg vizsgálva, a területéhez viszonyított LE-ellátottság legkisebb az Északi Hegyvidéken (Zemplénhegységi ÁEG kivételével), továbbá a Nagyalföldön, Észak-Somogyban és Nyugat-Dunántúlon. Gyenge a Dunántúl sok más részén, a Zemplénhegységi, Csongrádmezei Állami Erdőgazdaságokban. Közepesellátottság Kelet-Magyarországon, a Dunához közel eső dunántúli erdőgazdaságokban figyelhető meg. A területegységhez viszonyított legjobb LE-ellátottsága a Balatonfelvidéki Állami Erdőgazdaságnak van.

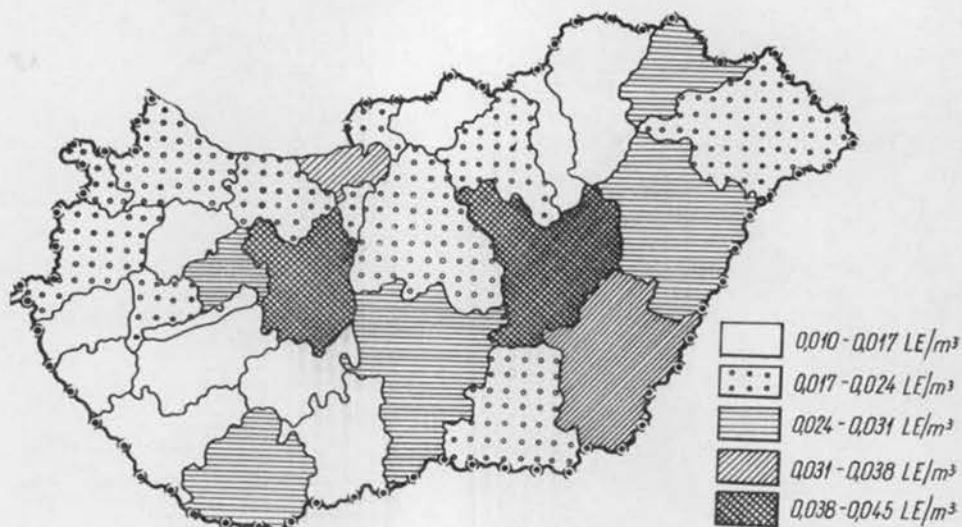
Ha az erdőgazdaságok LE-ellátottságát a bruttó fakitermelési tervhez viszonyítjuk, a 3. ábrán látható megoszlást kapjuk. Eltekintve a kevés fakitermelési feladattal rendelkező — az összehasonlítást torzító — erdőgazdaságoktól, többségében 0,010—0,024 LE/m<sup>3</sup>-es ellátottságot találunk. Ilyen szempontból elgondolkodtató a két bükkhegységi és sok dunántúli erdőgazdaság LE-ellátottsági helyzete.

Az állami erdőgazdaságok erdőfelújítási és erdőtelepítési területére vetített fajlagos LE-ellátottság a Kiskunsági és Nyugatbükki Állami Erdőgazdaságok rossz ellátottságáról, s számos, nagy erdőfelújítási és erdőtelepítési feladattal rendelkező erdőgazdaság ilyen irányú problémáiról beszél. A kiugró torzító értékekkel nem számolva, az egyenlőtlenség itt is igen nagy mértékű (4. ábra).

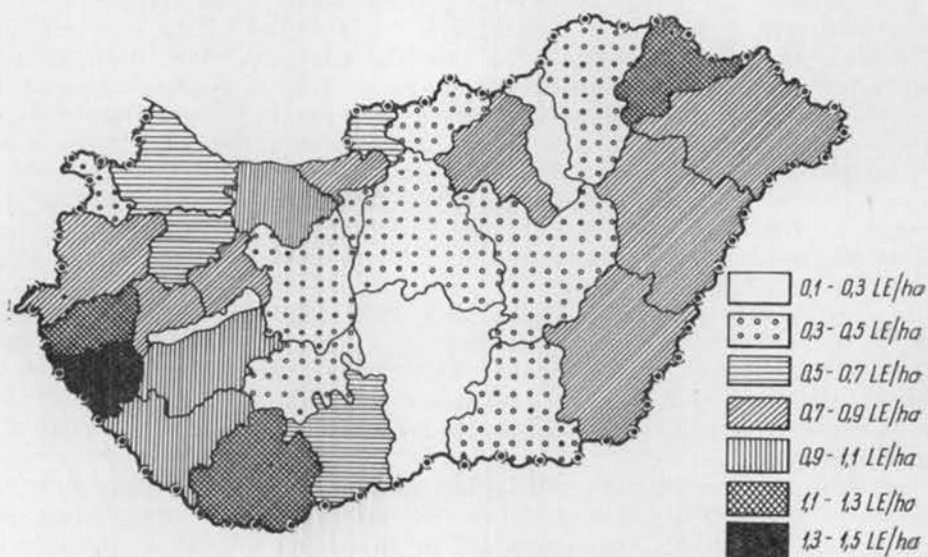
Az állami erdőgazdaságok LE-ellátottságával kapcsolatban a következő megállapításokat tehetjük:

Az erdőgazdaságok LE-ellátottsága sem abszolút, sem fajlagos értékét tekintve, nem mondható egyenletesnek. Nem kielégítő LE-ellátottság olyan erdőgazdaságokban is tapasztalható, ahol egyébként az üzemeltetés előfeltételei biztosítottak.





3. ábra. Az egy m<sup>3</sup> fakitermelési tervre vetített fajlagos LE-ellátottság



4. ábra. Az erdőfelújítási és telepítési területre vetített fajlagos LE-ellátottság

Eltételezve az eltérő sajátosságoktól, célszerű volna az erdőgazdaságok gépesítettségét felülvizsgálni, s az egyenletesebb ellátottságot és a fejlesztés előfeltételeit megteremteni. Ennek érdekében helyes volna az ellátottság szempontjából különösképpen elmaradt erdőgazdaságok helyzetét, gépesítési lehetőségeit tanulmányozni, a legjobban megfelelő típusok kiválasztása érdekében.

Az erdőgazdaságok egyenlőtlen — s sok helyen átlagon aluli — LE-ellátottsága ellentmond az alkalmazott erő- és munkagépek nagyszámú típusának. A típusok széles skálája ugyanis az eltérő viszonyokkal rendelkező erdőgazdaságok egyenletesebb ellátását indokolta volna. A meglévő típusok nagy része tartós üzemeltetésre nem alkalmas, nehezíti az anyag- és alkatrészellátást, a gépek egységes elvek szerinti üzemeltetését. A típuszám egészségtelen növelésében szerencsétlen szerepet játszott a helytelen útra terelt újítómozgalom is.

Fentiek alapján részben az egyenletesebb ellátás, részben az anyag- és alkatrész helyzet könnyítése, az egységes üzemeltetési szempontok érvényesítése céljából igen indokolt volna az erdőgazdasági gépek tipizálása, s főbb műveletenként — akár nagyobb tájegységekre is — a szükséges géprendszerek összehasonlítása. A tipizálás elősegítené az erőgépek s a munkagépek összehangolását, a segédberendezések egységesítését, végül a hatékony technológiai eljárások alkalmazását.

### 3. A TRAKTOROS ANYAGMOZGATÁS NÉHÁNY ÜZEMELTETÉSI MUTATÓJÁNAK ALAKULÁSA

#### *A traktorok számának alakulása az elmúlt években*

Az univerzál, kerekes és lánctalpas traktorok számának alakulását az elmúlt 9 év során az 5. ábra tünteti fel. Az ábra szerint, az univerzál traktorok kivételével, a traktorlétszám tetőzöttnek látszik, mivel a lánctalpas és kerekes traktorok évi mennyisége az utóbbi 6—7 évben nem mutat jelentősebb eltérést.

A főleg anyagmozgatásra alkalmazott kerekes traktorok kiöregedése miatt az utóbbi években fokozott gépberuházásra volt szükség. A lánctalpas traktorokból ez a beruházás kisebb mértékű.

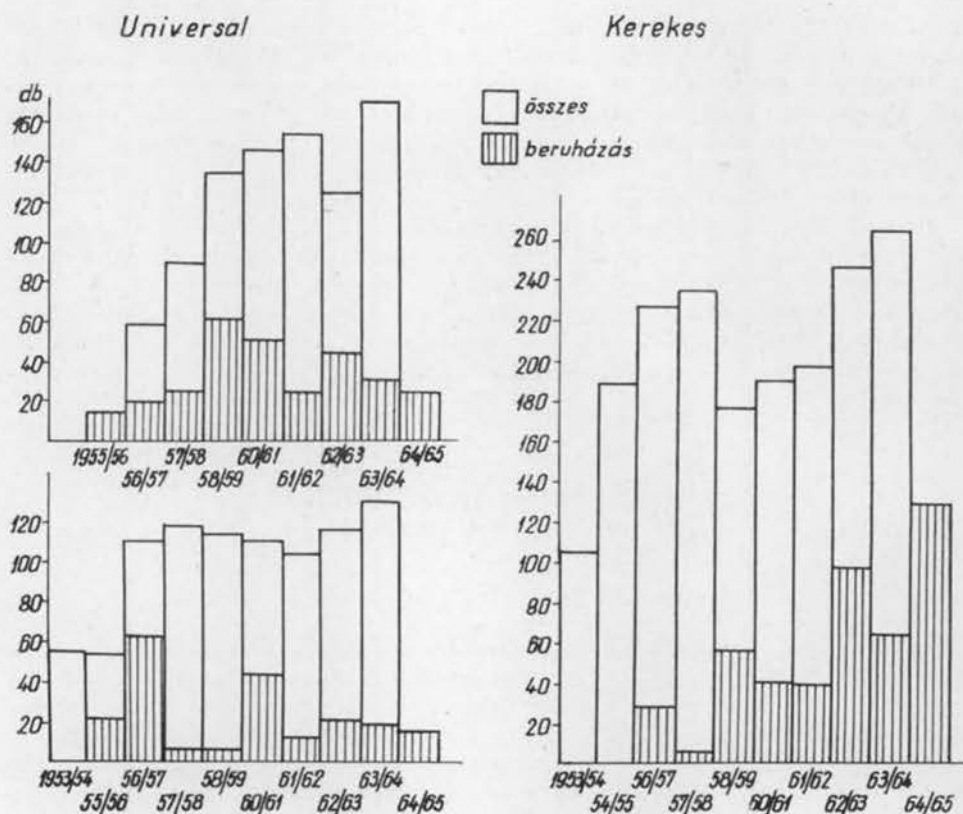
Az egyes évek adataiból ítélve, a kerekes traktorok száma tehát 250—300 között van. Ez a szám a tehergépkocsik és más anyagmozgató eszközök figyelembevételével, valamint a traktoros segédberendezések fokozatos alkalmazásával elégségesnek látszik.

#### *A traktorok üzemeltetési átlagmutatóinak értékelése az 1964/65. gazdasági évben*

A hazánkban alkalmazott traktorok üzemeltetési mutatói az 1964/65. gazdasági évben jól tükrözik az anyagmozgatási feladatokra való alkalmasság mértékét, s az üzemeltetési mutatók alakulásának tendenciáját.

Az 1. táblázat a traktorok fontosabb üzemeltetési mutatóit ismerteti. Az egy traktorra eső hasznos üzemidő szempontjából évi 2000 órán felül teljesítő traktorok teljes értékűnek, a többiek csökkent értékűnek, kiöregedettnek, illetőleg műszaki vagy technológiai okból alkalmatlannak számítanak. Kiöregedett típusoknak számít a DT-413, a GS-35, míg a francia gyártmányú Latil feltételezhetően alkatrész hiányában nem dolgozott.

A táblázat bemutatja az egyes traktortípusok faanyagmozgatásban való részvételének arányát is. Míg a korábbi években az Sz-80-asok tevékeny részt



5. ábra. Az univerzál, kerekes és lánctalpas traktorok száma az egyes években

vettek ki az anyagmozgatásból, ma ésszerűen csak útépítéssel, mélyműveléssel foglalkoznak. Kiöregedésük ellenére a DT-413-at jelentős mértékben használják anyagmozgatásra. Kerekes traktoraink közül legnagyobb mértékben az Unimog-411-et, a Zetor-Super-t, s a D-4-K-t használják leginkább anyagmozgatásban, s ez az igénybevétel az anyagmozgatási alkalmasság sorrendjének is megfelel.

Érdekes képet mutat a faanyagmozgatásban résztvevő egy traktorra jutó  $m^3$  teljesítmény. Eltekintve az igen kis arányban igénybe vett traktorok torzítóan magas teljesítményétől, a Zetor-Super, az Unimog-411 teljesítménye csaknem azonos szinten van.

A következő oszlopok a közelítés, kiszállítás és szállítás átlagos távolságainak alakulását mutatják be. A táblázatok szerint a közelítés 500–1000 m-ig terjed, a kiszállítás viszont már 1,5 km-től (DT-413) 12,6 km-ig (Latil). A két érték közötti távolságok nagyjából arányosan oszlanak meg a különböző menetsebességű traktorok között. A szállítás összehasonlító értékeinek elemzését nehezíti az a tény, hogy a statisztikai nyilvántartások évenként változtak, s az egyes anyagmozgatási szakaszokat még három év távlatában is hol összevontan, hol túlságosan differenciáltan mutatták be.

1. táblázat. Az erdőgazdasági traktorok fontosabb üzemeltetési mutatói

TRAKTOROK	I traktorra eső üzemóra	Faanyagmozgatásban való részvétel %-os aránya	Faanyagmozgatásban résztevő traktorra eső m <sup>3</sup> -teljesítmény	Közéltés átlagos távolsága, km	Kiszállítás átlagos távolsága, km	Szállítás átlagos távolsága, km	Közéltés %-os aránya az anyagmozgatásban	Kiszállítás és szállítás %-os aránya anyagmozgatásban	Közéltési teljesítmény, m <sup>3</sup> /óra	Kiszállítási és szállítási teljesítmény, m <sup>3</sup> /óra	Rakodási és menetidő aránya	I traktorra eső vátrakozási kiesés, óra	Egy traktorra eső évi javítási idő, óra
<b>Láncetalpas traktorok:</b>													
Sz 80-100	1970	3,1	4070	1,10	1,6	1,6	15	85	2,24	1,89	0,06	53	896
DT-413	1036	57,5	2693	0,36	1,5	1,5	5	95	3,10	2,72	0,31	85	803
Egyéb traktorok	1777	41,2	4140	0,48	2,1	2,1	8	92	1,01	2,03	0,08	10	1239
<b>Kerekes traktorok:</b>													
G. GS-35	720	41,0	1659	0,83	2,3	2,3	15	85	1,66	1,91	0,65	10	99
Zetor Super	2220	76,0	3761	1,00	9,7	9,7	4	96	1,68	1,68	0,31	58	452
D-4-K-70	2049	58,9	4337	0,44	8,1	8,4	1	99	2,74	2,09	0,63	52	215
Unimog	2114	81,8	3489	0,61	3,6	3,6	18	82	1,60	1,62	0,46	54	521
Latil	927	81,7	2185		12,6	12,6		100		2,16	0,46	25	1424
Egyéb traktorok	2117	36,2	7995	0,28	9,4	9,4	15	85	1,33	2,31	0,27	27	773
<b>Univerzál traktorok:</b>													
Zetor 25 K-3011	1795	31,7	2336	0,98	8,3	8,3	1	99	1,29	1,23	0,54	52	498
Maulwurf Rs-08-09	904	6,7	110		8,1	8,1		100		1,23		5	219
UE-28	2051	35,0	2570	0,85	7,6	7,6	2	98	1,34	1,28	0,33	33	478
Egyéb traktorok	702	1,0			1,0	1,0				1,00	0,13	30	175
Egytengelyes traktorok	352											2	96
Traktorok összesen	1899	52,0	3396	0,75	8,1	8,1	5	95	1,75	1,69	0,04	52	526

Mindezekről függetlenül megállapítható, hogy a traktorokat általában 1 km-en aluli közelítésben, s 10 km-ig terjedő kiszállításban és szállításban alkalmazzák.

A következő számok a közelítés és a kiszállítás arányát mutatják be az egyes traktortípusokra. Az Unimog-411 kivételével csaknem valamennyi erőgép elenyésző közelítési munkát végez. Ez az aránytalanság semmiképpen nem indokolt.

A közelítésben kifejtett óraterjesítményt az egyes traktorokra vonatkozóan a következő oszlopokban láthatjuk. Eltekintve egy-két kiemelkedő adattól, a traktorok közelítési óraterjesítménye 1,6–3,0 m<sup>3</sup> között mozog. A kiszállítási és szállítási teljesítményt pedig az utána következő oszlopban láthatjuk.

Itt az értékek egészen másképpen alakulnak.

A következő oszlop a rakodás és menetidők arányát tünteti fel a különböző traktorokra. Az éves viszonylatban szemlélt arány meglehetősen rossz képet mutat. A számok szerint a rakodási várakozás a különböző traktortípusok esetében a menetidő 50–60%-áig terjed (egyes esetekben, mint pl. a nagy vonóerejű D-4-K-nál ennél jóval több). A rakodási idő nagy arányát, a rakodás és őrítés csekély gépesítettsége mellett, a munkaszervezés hiányosságai okozzák.

A traktorok munkaidejének kihasználásával kapcsolatos problémát súlyosbítják az egy traktorra eső, évi átlagban számított várakozási kiesési idők is.

Végül a táblázatban a gazdasági évben országos átlagban rögzített javítási időket láthatjuk. Az Unimog-411-re és a Zetor-Superre fordított javítási idők nagyobbak, míg a D-4-K traktoroké — az időközben végzett újabb beszerzések miatt — kisebbek. A DT-413 traktorok javítási ideje a korábban tárgyalt kiöregedés bizonyítéka, amelynek utolsó stádiumát a G-35-ös traktoroknál figyelhetjük meg. Itt az előző évi magas javítási idő alacsony lesz, ami a traktorok fokozatos kikapcsolását, s az ezzel felmerülő javítások arányos csökkenését hozza magával.

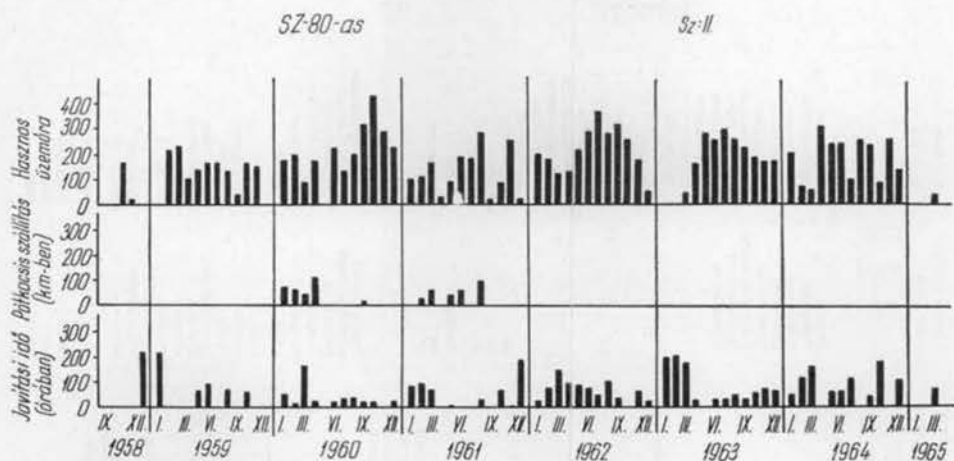
#### *A traktorok átlagmutatóinak dinamikája*

Az 6–8. ábrák a korábbi fejezetben tárgyalt erdőgazdasági traktorok főbb üzemeltetési mutatóinak dinamikáját mutatják be grafikus formában, több év folyamán. Az üzemóra, a teljesítmény és a javítási idő meghatározott törvényszerűség alapján változik. Az évek múlásával észrevehető a teljesítmények fokozatos csökkenése, a javítási idők növekedése.

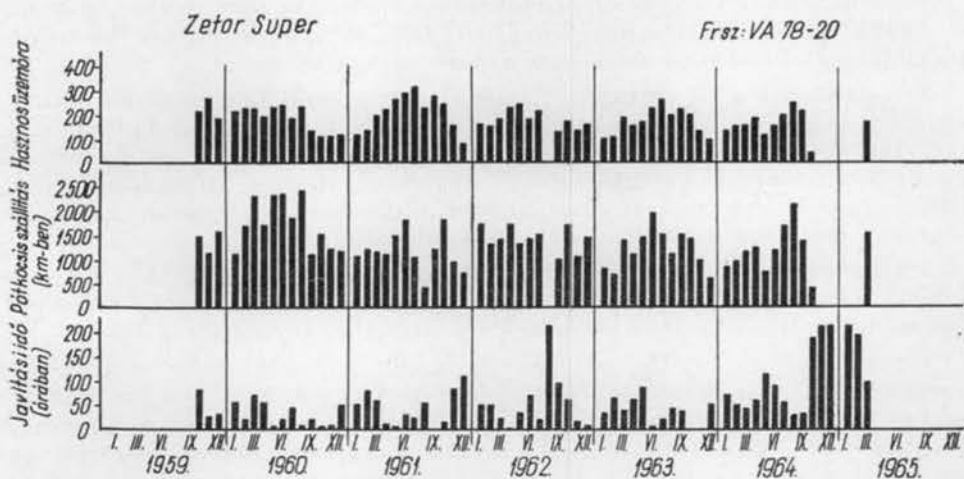
Az átlagos üzemeltetési mutatók dinamikája azt bizonyítja, hogy az egyes traktorok üzemeltetését külön-külön, élettartamuk függvényében lehet szemlélteni, hiszen a várható üzemóra és m<sup>3</sup> teljesítmény, a felmerülő alkatrészigény elsősorban ettől függ.

A hasznos órák alakulása és ingadozása nagyjából azonos képet mutat, amelyre a 9. ábrán láthatunk példát. Az üzemóra ingadozásának variációs tényezője az Unimog-411-re 55%, az Sz-80 és Sz-100-ra 54%, a DT-413-ra pedig 52%. A kevésbé terepjáró és az időjárásra érzékenyebb Zetor-Super esetében a hasznos órák variációs tényezője 84%-os. De hasonló törvényszerűségek figyelhetők meg a többi üzemeltetési mutatónál is.

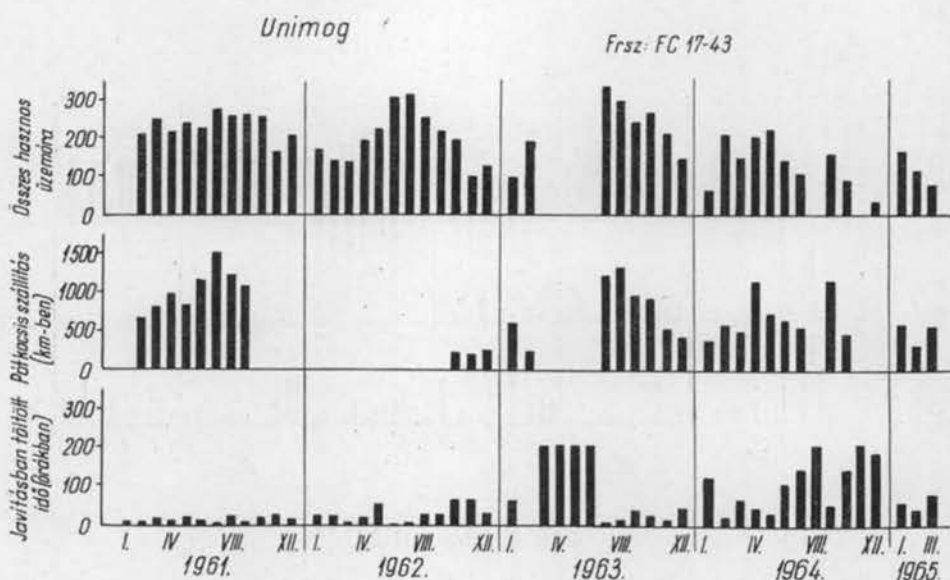
A traktorok üzemeltetési mutatóinak dinamikája rámutat a teljesítmény és egyéb mutatók változásának törvényszerűségeire, amelyekből megfelelő matematikai eljárásokkal a gépek várható élettartama is kiszámítható.



6. ábra. Az Sz-II. számú Sz-80 jelű traktor hasznos üzemidejének, szállítási teljesítményének és javítási idejének alakulása



7. ábra. A VA-78-20 forgalmi rendszámú Zetor-50 Super vontató üzemidejének, szállítási teljesítményének és javítási idejének alakulása



8. ábra. Az FC 17-43 forgalmi rendszámú Unimog-411 vontató üzemidejének, szállítási teljesítményének és javítási idejének alakulása

#### A traktorok üzemképességének és javítási idejének alakulása

Az erdőgazdasági traktorok üzemképességének foka igen fontos mutató. Különösképpen a rövid agrotechnikai időszakú műveletek (ültetés, kiemelés, kiszállítás stb.) tervezése szempontjából döntő fontosságú.

A 2. táblázatban — országos átlagok alapján — a különböző traktorok évi üzemképességének alakulását láthatjuk. Megállapítható a kiöregedő traktorok (DT-413, G-35, Maulwurf stb.) üzemképességének fokozatos csökkenése és a folyamatos utánpótlási lehetőségekkel rendelkező típusok üzemképességének ritmikus javulása. A táblázat jól szemlélteti az üzemképesség esésének mértékét, ami az öregedés fokozódásával egyre nagyobb arányú.

A Mátrai Állami Erdőgazdaságban több traktoron megfigyeltük a javítási idő változását. A javítási idő növekedése a traktorok élettartamának határozott jellemzője. A 3. táblázatban láthatunk erre vonatkozóan néhány példát.

Az üzemképesség romlásának, illetőleg az előregedésnek másik mutatója az üzemanyag fajlagos felhasználásának fokozódása. A Mátrai Állami Erdőgazdaságban vizsgált vontatókra a 4. táblázatban közölt fogyasztási értékeket kaptuk. Ebből megállapítható, hogy a kisebb javítások érdemben nem változtattak az előregedő gépek állapotán, s a motor, illetőleg a hasonlóképpen elhasznált fődarabok teljes cseréjére vagy a gép kiselejtezésére van szükség.

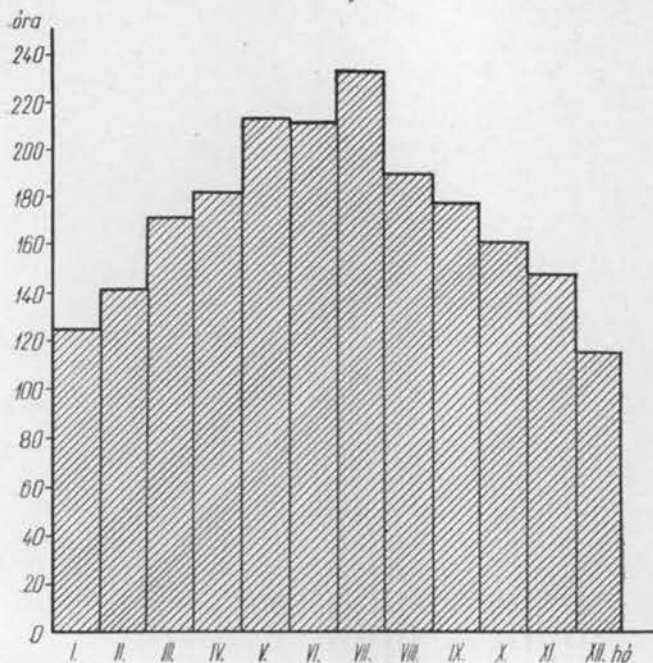
2. táblázat. A traktorok üzemképességének alakulása az egyes években

Évek	LÁNCTALPAS			KEREKES						UNIVERZÁLIS			
	DT-413	Sz-80-100	egyéb	Zetor Super	D4K	Unimog	G-35	Gs-35	egyéb	Zetor 25 K	Maulwurf	UE-28	egyéb
1956/57	90,41	96,55	77,77	—	—	—	96,87	100,00	100,00	98,18	87,50	—	100,00
1957/58	89,33	94,59	71,42	—	—	—	—	—	100,00	91,66	76,66	—	100,00
1958/59	87,69	97,67	85,71	—	—	—	—	—	68,57	98,63	90,32	—	100,00
1959/60	87,87	100,00	80,00	100,00	—	—	100,00	96,82	80,00	96,00	87,09	—	90,90
1960/61	87,71	88,37	72,72	95,06	—	—	95,65	94,44	100,00	93,18	89,28	—	89,65
1961/62	85,41	95,34	84,61	98,27	—	—	100,00	94,28	100,00	98,90	79,16	—	94,73
1962/63	88,57	96,29	100,00	100,00	100,00	95,34	83,78	—	100,00	95,83	65,00	97,50	33,33
1963/64	70,96	90,72	66,66	90,90	90,90	94,64	75,00	—	—	90,90	55,55	92,00	50,00



3. táblázat. Egyes traktorok javítási idejének alakulása

TRAKTOROK	A gépre fordított évi javítási idő, óra, az egyes években					
	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Super Zetor VA 78-19	43	466	522	528	527	810
Super Zetor VA 96-61	136	381	519	623	421	1117
Super Zetor VB 96-61				203	438	902
Sz-80 I.	675	311	453	418	523	1051
Sz-100 II.	478	394	521	746	922	863
DT-413 IV.	587	642	515	501	649	
DT-413 VII.	446	594	784	693	1266	
Unimog FC 17-43			179	405	1055	1334
Unimog FC 11-00		24	301	698	563	521



9. ábra. A Zetor-50-Super vontatók havi átlagos üzemóráinak megoszlása az év folyamán

4. táblázat. Egy órára eső üzemanyag-fogyasztás alakulása

TRAKTOROK	Egy órára eső üzemanyagfogyasztás kg/óra, az egyes években					
	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Zetor Super VA 78-19						
kg/óra	1,8	2,7	2,4	3,0	2,7	3,7
%	100	150	133	167	150	205
Zetor Super VA 78-20						
kg/óra	2,5	2,6	2,7	3,1	3,1	3,5
%	100	104	108	124	124	160
DT-413 IV.						
kg/óra	4,0	3,4	4,5	5,9	7,1	
%	100	85	112	147	177	
DT-413 VII.						
kg/óra	3,8	4,2	4,3	5,9	5,6	
%	100	110	113	151	147	
Unimog FC 17-43						
kg/óra			1,3	1,4	1,6	2,4
%			100	107	123	184

#### A traktoros faanyagmozgatás üzemeltetési mutatóival kapcsolatos következtetések

Az előző pontokban előadottak alapján a traktorok száma a magyar erdőgazdaságban elérte az optimális szintet. A további beruházások során nem a mennyiségi, hanem a minőségi fejlesztés az egyik fő szempont.

Az 1964/65. gazdasági év üzemeltetési adatai rámutatnak az egyes traktorok alkalmasságára, a mutatók változásának tendenciájára, s az ebből várható következtetésekre. Figyelemre méltó a traktorok csekély igénybevétele a közelítési munkákban, s gyakran indokolatlanok a traktorok átlagsebességének ellentmondó nagy kiszállítási és szállítási távolságok. Ilyen szempontból a traktorok munkaterületének pontosabb elhatárolása, s gazdaságilag optimális távolságokon belüli üzemeltetésük mindenképpen indokolt volna.

A traktorok átlagmutatóinak dinamikája jól tükrözi az egyes típusok életteljesítményének alakulását, elöregedését, alkalmatlanná válását. Az adatok a gépberuházások és kicserélések tervezésében jól használhatók.

A traktorok üzemképességének változása alkalmazhatóságuk egyik legfontosabb tényezője. Az üzemképesség függ a gép üzemeltetési idejétől, a típustól és számos egyéb tényezőtől. A nagy javítási időráfordítású, kevésbé üzembiztos gépek alkalmazása akadályozza a tervszerű üzemeltetést, ezért a javítás és

üzemképesség dinamikája az üzemeltetés tervezésében feltétlenül figyelembe veendő.

Az adatok rámutatnak arra is, hogy a traktorok optimális évi üzemórászáma függ az üzemeltetés idejétől, így csak a javítási időráfordítás figyelembevételével minimálható. A hasznosítható optimális óraszám az évekkal együtt egyre csökken mindaddig, amíg a gép fizikai gazdasági vagy racionális élettartamának végére ér.

*Érkezett: 1966. XII. 1.*

#### ДАННЫЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Подъем процента механизации лесохозяйственных работ вызван недостатком рабочей силы и требованием интенсификации ведения лесного хозяйства. В настоящее время многие рабочие процессы механизированы до 80—90%. Для дальнейшего увеличения процента механизации в лесохозяйственном производстве необходимо разрешить ряд проблем. В настоящем лесхозы неравномерно обеспечены лесохозяйственной техникой и имеется слишком большое число типов машин. В целях устранения имеющихся трудностей была бы обоснованная типизация лесохозяйственных машин по всей стране и в отношении к основным лесохозяйственным районам.

Очень много проблем имеется и в области применения силовых машин. Число колесных тракторов по стране составляет 250—330 шт. Число тракторов вообще достигло оптимального уровня. При дальнейших капиталовложениях следует обратить больше внимания в лесхозах на качественное развитие хозяйства.

Данные эксплуатации за 1964/65 хозяйственный год указывают на пригодность отдельных тракторов для применения в наших хозяйствах и тенденцию повышения основных показателей их. Но бросается в глаза низкий уровень использования тракторов при трелевке и часто слишком большие расстояния вывозки, несоответствующие средним скоростям. Более точное ограничение сферы применения тракторов и эксплуатация их в пределах оптимальных расстояний — повысит уровень механизации лесохозяйственного производства.

Динамика средних показателей тракторов хорошо отражает динамику пожизненной выработки, устранение и постепенный переход отдельных типов в состояние непригодности.

Исправность тракторов является одним из важнейших факторов их применяемости. Исправность машины зависит от срока службы машины и многих других факторов. Применение машин с длительным временем ремонта, менее надежных в работе, является препятствием плановой эксплуатации машин.

На основании данных исследований установлено, что оптимальное число часов работы тракторов зависит от времени эксплуатации их и с учетом этого, время ремонта может быть минимизированным. Число полезных часов работы с истечением времени снижается, вплоть до выхода из строя.

#### ANGABEN ÜBER DEN EINSATZ FORSTWIRTSCHAFTLICHER MASCHINEN

Der Aufschwung der Mechanisierung forstwirtschaftlicher Arbeiten wurde durch den Arbeitskräftemangel und den Belangen der intensiven Forstwirtschaft ausgelöst. Derzeitig sind schon viele Arbeitsvorgänge 80 bis 90% mechanisiert. Bei der Weiterentwicklung der Mechanisierung treten sehr viele Probleme auf, u. a. die ungleiche PS-Versorgung der einzelnen Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebe, die grosse Zahl der Maschinentypen, usw. Zur Lösung dieser Fragen wäre die Typisierung der Forstmaschinen auf der Landesebene und nach Hauptgebieten zweckmässig.

Viele Probleme bestehen auch beim forstwirtschaftlichen Einsatz der Kraftmaschinen. Die Forstwirtschaft beschäftigt zur Zeit insgesamt 250 bis 300 St Radschlepper, damit

ist die optimale Zahl der Schlepper i. allg. erreicht. Bei den weiteren Investitionen ist viel mehr auf die Qualitätsverbesserung zu achten.

Die Betriebsangaben der Wirtschaftsjahre 1964/65 weisen auf die Eignung der einzelnen Schleppertypen, auf die Tendenz der Änderungen der Hauptkennziffern und auf die daraus ziehbaren Folgerungen hin. Bedenkenswert sind der geringe Einsatz der Schlepper beim Rücken und die oft sehr grossen Transportentfernungen, die mit den Durchschnittsgeschwindigkeiten im Widerspruch stehen. Es wären eine genaue Umgrenzung des Arbeitsgebiets der Schlepper und ihr Einsatz innerhalb der optimalen Grenzen erwünscht. Die Dynamik der Durchschnittskennziffern der Schlepper spiegelt gut den Verlauf der Standleistung der einzelnen Typen, ihre Alterung und ihre allmähliche Eignungsabnahme. Die Änderung der Betriebsfähigkeit der Schlepper ist eine der wichtigsten Faktoren ihres Einsatzes. Die Betriebsfähigkeit hängt von der Zeit ab, in der die Maschine in Betrieb war. Der Einsatz von Maschinen mit grossem Reparaturzeitaufwand und kleinerer Betriebssicherheit erschwert den planmässigen Betrieb.

Aus den Angaben geht hervor, dass die optimale jährliche Stundenzahl der Traktoren von der Betriebszeit abhängt und daher unter Berücksichtigung des Reparaturzeitaufwands auf ein Minimum beschränkt werden kann. Die Zahl der nützlichen Stunden nimmt im Laufe der Jahre stets ab, bis die Maschine schliesslich ganz nutzlos wird.

# A TERASZOS ERDŐSÍTÉS TAPASZTALATAI

VILCSEK JÁNOS

Mátrafüred

Hazánk lejtős területein az erdőgazdaságok évente jelentékeny mennyiségű mesterséges erdősitést végeznek. Az elkövetkezendő években pedig — az országos vízgazdálkodási keretterv alapján — kb. 130 000 ha talajvédelmi erdőtelepítéssel a feladatok még tovább növekednek.

Ma a lejtős területek erdősitési és ápolási munkáinak nagyobb részét kézzel végezzük. Ha a megnövekedett feladatokat is így kívánjuk megoldani, olyan nagy munkaslétszám szükséges, amelynek biztosítása nem látszik lehetségesnek. A költséges kézi munka alkalmazása esetén további problémát jelent, hogy az ültetéseket sekély talajelőkészítés után végezzük, amelynek következtében sok esetben csekély az erdősités megmaradási %-a. Ahhoz, hogy a ránk háruló feladatoknak a következő években is eleget tudjunk tenni, hogy a költségeket csökkenthessük és az erdősitések eredményességét növelhessük, elkerülhetetlen a lejtős területek erdősitési és ápolási munkáinak gépesítése. Ezek a megfontolások tették szükségessé, hogy intézetünk behatóan foglalkozzék ezzel a problémával.

## Feladatunk:

- a lejtős területeken végzendő gépesített erdősités és ápolás lehetőségének vizsgálata,
- a munkák végzésére alkalmas gépek, illetve gépsorok megválasztása vagy kialakítása,
- a különböző körülmények között alkalmazható leggazdaságosabb munkatechnológiák kidolgozása.

Az eddigi külföldi vizsgálatok eredményei azt bizonyítják, hogy a lejtős területek erdősitési és ápolási munkáinak gépesítése teraszos műveléssel oldható meg legeredményesebben. A Szovjetunióban ma már a lejtős területek teraszos művelésbe vételére sok erdőgazdaság alkalmazza a több évtizedes vizsgálat eredményeként kialakított teraszkipépző és művelő gépsort. Ezt a gépsort az OEF a kísérletekhez megrendelte.

A kísérletek első szakaszában — a gépsor megérkezéig — a rendelkezésre álló gépekkel megkezdjük a teraszos művelés munkatechnológiájának kialakítását, a teraszos és padkás művelés munkaerő-szükségletének és költségének összehasonlítását, a teraszos művelésnek az erózióra, a talaj vízgazdálkodására, valamint a fiatalos növekedésére kifejtett hatásának vizsgálatát.

## 1. A KUTATÁS HELYE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE

A vizsgálatokat a Mátrai Állami Erdőgazdaság területén végeztük. 1965-ben  $5^{\circ}$ – $25^{\circ}$  lejtésű területen, homokos lejtőhordalék talajon,  $5^{\circ}$ – $30^{\circ}$  lejtésű területen, gyengén kőfolyásos, kötött agyagtalajon és  $5^{\circ}$ – $40^{\circ}$  hajlásszögű, erősen kőfolyásos, és sziklabúvásos rankertalajon végeztünk teraszos talajelőkészítést. Mindhárom helyen a rendelkezésre álló Sz-100-as jelű erőgépre szerelt D-157 típusú tolólapal dolgoztunk (1. ábra).

1966-ban  $5^{\circ}$ – $25^{\circ}$  hajlásszögű területen homok és homokos vályogtalajon újabb kísérleti területeket állítottunk be, ahol egyúttal a D-157 típusú csörlős és a DT-54 erőgép hidraulikus tolólapjának összehasonlító vizsgálatát is elvégeztük. A két gép összehasonlító vizsgálatát során külön mértük a teljesítményt ott, ahol a bevágás mélysége nagyobb volt a talaj vastagságánál, és külön mértük az esetben, amikor a bevágás mélysége kisebb volt, mint a talaj vastagsága.

Az 1965. és 1966. években különböző körülmények között 10,7 ha területen, összesen 16 900 folyóméter teraszt alakítottunk ki. Ebből 1966 tavaszán 2,25 ha teraszírozott területen, az ERTI kétsoros ültetőgépével végeztünk gépi ültetést, majd a nyár folyamán a sorközöket a Marton-féle tárcsával, a sorokat kézzel háromszor ápoltuk. A kontrollterületen, a helyi szokásoknak megfelelően, egymástól 2 m távolságban 60 cm széles, 20 cm mélyen átdolgozott padkákat készítettünk. Az ültetést ékásóval, a sorok kapálását és a padkák közötti terület sarlózását kézzel végeztük.

A kísérleti területen mind a teraszos, mind a padkás művelésű parcellákon azonos származású, minőségű és közel azonos méretű duglász- és erdeifenyő, valamint vöröstölgy csemetéket ültettünk. A teraszokon — a belső és külső csemetesort külön értékelve —, valamint a padkákon megállapítottuk az elültetett csemeték számát és a gyökfőtől mért átlagmagasságát. Megszámláltuk a megeredt és megmaradt csemeték mennyiségét, és mértük a növekedést.



1. ábra. Teraszkészítés Sz-100 jelű erőgépre szerelt D-157 típusú tolólapal

A homokos vályogtalajú,  $15^\circ$ – $20^\circ$  lejtésű kísérleti területen 2 m széles, 50 m hosszú, egymástól elszigetelt parcellákon, különböző hajlásszögű és lejtésirányú teraszfelület kiképzése után, 1966. aug. 1-től mérjük a csapadékot és vízfolyást. A talaj nedvességtartalmát a teraszokon a belső és külső csemetesor vonalában, különböző talaj és kitettség esetén, valamint a kontroll területeken mértük.

## 2. A KUTATÁSI EREDMÉNYEK ISMERTETÉSE

### *A teraszos művelés technológiája*

A teraszkiakítási kísérletek során azt tapasztaltuk, hogy az eddig alkalmazott technológiával kitűzött teraszok hosszirányban csak az esetben készíthetők el vízszintesen, ha a bevágási rézsút is kiképezzük. Ez pedig jelentékeny kézi munkát igényel és rendkívül költséges.

A vízerózió elleni védekezés viszont megköveteli, hogy a teraszok hosszirányban vízszintesek legyenek. Ezért olyan technológiát kellett kialakítani, amely lehetővé teszi a bevágási rézsút kiképzése nélkül — minimális ráfordítással —, a hosszirányban vízszintes teraszok kialakítását.

A feladat megoldása előtt tisztáznunk kellett:

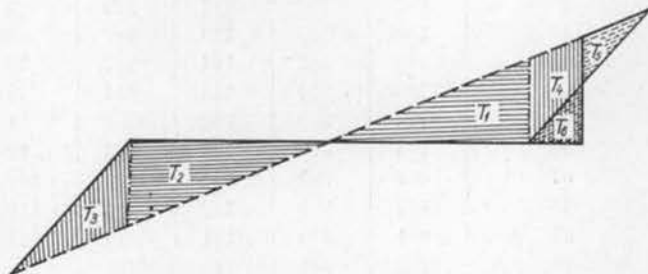
mi az oka az eddigi technológiával kitűzött teraszok hosszirányú lejtésének, és

ha a bevágási rézsút nem képezzük ki, milyen széles teraszokat kell kialakítani ahhoz, hogy a gépi erdősítéshez és ápoláshoz szükséges teraszszélesség — a hasznos teraszszélesség —, a bevágás leomlása után is szabad maradjon.

Megvizsgálva a 2. ábrán látható terasz-keresztmetszelynyt, láthatjuk, hogy a  $T_1$  területről kiemelt föld nem elegendő a  $T_2$  és  $T_3$  terület feltöltéséhez. Mivel a felső teraszvonalat előre kitűzzük, az erőgépközlelés kénytelen a  $T_2$  és  $T_3$  terület feltöltéséhez szükséges földtömeget a terasz szintjének helyenkénti csökkentésével biztosítani. A  $T_2$  és  $T_3$  terület azonban a hajlásszögtől függően változik és így a terasz szintje is változó lesz.

Ahhoz tehát, hogy a teraszt többletmunka nélkül, hosszirányban vízszintesen képezhessük ki, a bevágási oldalon a keresztmetszelynyt a lejtőfokoktól függő  $T_4$  területtel növelnünk kell. Ezért a teljes teraszfelület szélessége a kialakításakor a terület hajlásszögének függvényében változó lesz, amely a  $T_5$  szelvény földtömegének leomlása után válik azonos és kívánt mértékűvé.

A gépközlelésnek ismernie kell, hogy az adott szakaszon milyen szélesnek kell lennie a teraszoknak és hány

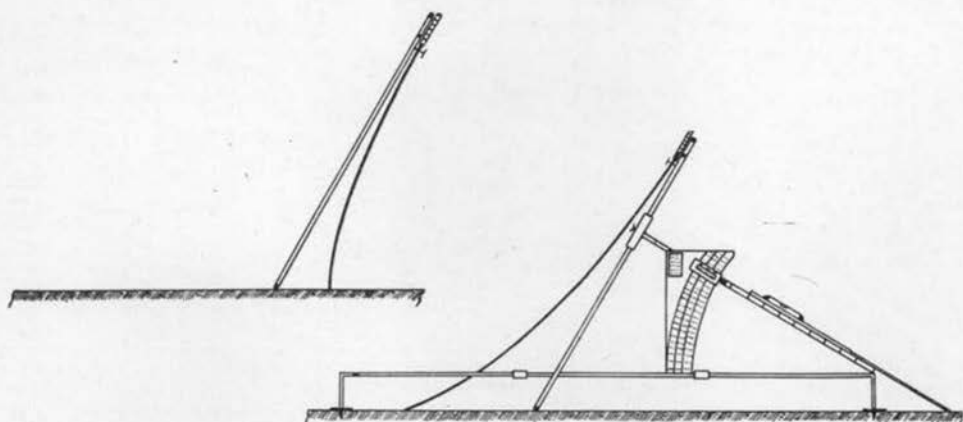


2. ábra. A teraszszelvény területidomokra bontása

1. táblázat. A teraszkitűzés fontosabb mutatói a terület lejtési fokától függően

A terület hajlásszöge fok	A teraszfelület teljes szélessége		Káro- korrekció		A teraszbeugrás mélysége		Terasztávolság	
	120	250	120	250	120	250	120	250
	cm hasznos teraszszélesség mellett, cm							
1	122	254	82	149	4	9	128	268
2	123	255	83	151	5	11	130	272
3	123	256	83	152	7	14	132	278
4	124	258	84	153	8	16	135	283
5	124	259	84	154	9	19	138	292
6	125	260	85	155	10	21	141	295
7	126	262	86	157	12	24	145	302
8	126	263	86	158	13	27	148	308
9	127	265	87	159	14	30	151	314
10	127	266	87	161	16	32	155	324
11	128	268	88	163	17	35	160	333
12	129	270	89	164	18	38	161	342
13	130	271	90	166	20	41	166	346
14	131	273	91	168	21	45	168	361
15	132	275	92	170	23	48	176	372
16	133	277	93	172	24	52	178	383
17	134	279	94	174	26	55	184	400
18	135	281	95	176	28	59	194	403
19	136	284	96	179	30	63	202	424
20	137	286	97	181	32	67	210	440
21	138	288	98	183	34	71	218	457
22	140	291	100	186	35	76	224	476
23	141	294	101	189	38	80	236	496
24	143	297	103	192	41	85	248	516
25	144	301	104	196	43	91	260	544
26	146	304	106	199	46	96	272	571
27	148	308	108	203	49	103	288	600
28	150	312	110	207	52	109	296	636
29	152	317	112	212	55	116	322	675
30	155	322	115	217	59	125	344	719
31	157	328	117	223	63	133	366	769
32	160	335	120	229	65	142	396	827
33	164	342	124	237	73	152	426	895
34	168	350	128	245	78	163	466	975
35	172	359	132	254	84	176	504	1071
36	178	370	138	265	92	191	590	1190
37	184	383	144	278	100	208	608	1305
38	192	399	152	294	110	228	710	1526
39	201	419	161	314	121	253	844	1780
40	213	445	173	339	136	258	1012	2133





3. ábra. ERTI teraszkitűző lécz

cm lesz a bevágás mélysége. Ezeket az értékeket a szelvénykaróra — kitűzőskor — rögzíteni kell.

A fenti adatokat 120 és 250 cm hasznos teraszszélességhez  $1^\circ$ -tól  $40^\circ$ -ig minden hajlásszögű területre kidolgoztuk (1. táblázat) és felhasználásukkal a 3. ábrán látható teraszkitűző lécezt készítettük. A teraszkitűző lécz segítségével a teljes kitűzési művelet és a szükséges adatok rögzítése gyorsan, mechanikusan és olcsón elvégezhető.

A teraszos erdőbítés és ápolás műveletei a technológia a következő:

#### Tervezés

A terület lejtési fokától, a terepviszonyoktól, a talaj minőségétől és a rendelkezésre álló gépektől függően meghatározzuk az optimális hasznos teraszszélességet.

Kijelöljük, illetve megtervezük a gépek részére a közvetlen munkavégzési helyre vezető feljárókat. Meghatározzuk az egyik teraszról a másikra vezető átjárók formáját és minden teraszra úgy tervezük meg a gépek haladási irányát, hogy az üresjárat a lehető legkisebb legyen.

#### Kitűzés

A teraszkitűzést minden esetben a terület felső szélén kezdjük. A teraszok semleges vonalát szintező műszerrel előre is kitűzhetjük, de lényeges munkaidőt és költséget takaríthatunk meg, ha a semleges vonalat — a többi kitűzési tevékenységgel összekapcsolva — a teraszkitűző léczre szerelt, vízzel telt gumicső segítségével határozzuk meg. A teraszkitűző lécz skálájáról közvetlenül leolvasható a szelvénykarók korrigált helye, a teljes koronaszélesség, a bevágás mélysége és a teraszok egymásközötti távolsága. A lécz segítségével három fizikai dolgozó is elvégezheti az egész teraszkitűzési munkát (kitűzheti a terasznak a semleges, valamint a bevágási vonalát). A karókra messziről is jól láthatóan fel kell jegyezni a terasz szélességi és bevágási mutatóit. Az így kitűzött teraszok — ha azokat az erőgépközeli karókra feljegyzett adatok szerint képezi ki —

2. táblázat. A teraszkitűzési munkaerő és költségmutatói

A kitűzött terület jellemzése	Alkalmazott			Kitűzött			Ráfordítás			
	műszer	létszám		terület ha	terasz hossz fm	terasz fm/ha	techn. óra/ha	fizikai munka Ft/ha	munkabér	
		techn.	fiz. m.						Ft/ha	Ft/fm
		fő								
5°–25° hajlásszögű, nagyon gyomos, köze- pesen járható terület	Teodolit	1	3	0,36	629	1747	19,7	59,2	464,—	0,27
5°–25° hajlásszögű, nagyon gyomos, köze- pesen járható terület	35 E/360° szintező műszer	1	3	2,25	3935	1749	18,6	56,0	439,—	0,25
5°–25° hajlásszögű, gyomos, cserjés, nehezen járható terület	ERTI kitűzőléc	—	3	4,92	9618	1914	—	32,0	174,—	0,09

hosszirányban vízszintesek lesznek és a bevágási fal leomlása sem veszélyezteti a csemetéket.

A korábban alkalmazott és az általunk kidolgozott technológiát 7,5 ha területen hasonlítottuk össze. Kítűnt, hogy a fent ismertetett technológia és lécek alkalmazásával a kitűzési munkákban 64–67%-os költségmegtakarítást érhetünk el, továbbá 9–10%-kal növelhetjük az egy hektáron készíthető teraszfelület méretét (2. táblázat). Ezt az teszi lehetővé, hogy az új technológiával a különböző hajlásszögű terepszakaszokon mindenütt a minimális szélességű teraszokat tudjuk kialakítani és ezáltal területet nyerünk újabb teraszok készítéséhez.

### Teraszkészítés

A lánctalpas erőgépre szerelt, nem állítható tololappal a vegyes szelvényű utak kialakításának ismert technológiáját alkalmazzuk.

A terasz készítést minden esetben a terület legmagasabban fekvő részén, a kitűzött teraszvonalaknak megfelelően kezdjük. A tololapot úgy állítjuk be, hogy azzal a terület lejtésével ellentétes 3° hajlásszögű teraszfelületet képezhesünk ki. Biztosítani kell, hogy a terület hajlásszögétől függően, az összerék-meghajtású erőgép a függesztett munkagépekkel egyik teraszról a másikra bal-és jobboldal felé nélkül közlekedjen.

### Talajlazítás

A mezőgazdaságban alkalmazott, a talajnak megfelelő összerék-meghajtású bármely erőgépre függesztett munkagépekkel végezhető. Szántás esetén legmegfelelőbb a váltvaforogató eke. A barázdászeletet kifelé, azaz a töltésoldal felé kell fordítani (5. ábra).

4. ábra. Kísérleti terület  
teraszírozás után



5. ábra. Szántás a teraszon

6. ábra. Gépi ültetés a  
teraszon





7. ábra. Gépi ápolás a teraszon

### *Ültetés és ápolás*

Az ültetés 250 cm hasznos szélességű teraszokon összkerékmeghajtású erőgépre függesztett ültetőgéppel, az ápolást pedig tetszés szerinti függesztett ápológéppel végezzük (6. és 7. ábra).

#### *A teraszos művelés munkaerő- és költségáfordításának vizsgálata*

A teraszos talajelőkészítésre fordított munkabérlétszám 58,7%-kal kisebb, az összes költség pedig 11,5%-kal több a kézi padkás talajelőkészítés költségénél (3. táblázat). Mivel az ültetés és ápolás a teraszokon olcsóbb, ez a költségtöbblet bőven megtérül, ha az ápolás munkaerő- és költségáfordítását három éven keresztül, évente háromszor vesszük figyelembe.

Végeredményben a gépesített teraszos erdőszítéssel és ápolással a kézi padkás módszerhez viszonyítva a munkaerő létszámot, illetve a munkabért 42%-kal, az összköltséget pedig 22,05%-kal csökkenthetjük (4. táblázat).

A D-157 típusú csörlős és a DT-54 erőgépre szerelt hidraulikus tolólap összehasonlító vizsgálatának eredményei azt bizonyítják, hogy az esetben, ha az alapkőzet közel van, gazdaságosabb a hidraulikus tolólap alkalmazása (5. táblázat).

#### *A teraszos művelésnek az erózióra, a talaj vízgazdálkodására, valamint az elültetett csemeték megmaradására és növekedésére kifejtett hatásának vizsgálata*

A kísérletek kezdete óta eltelt rövid idő nem teszi lehetővé, hogy ezen a téren végleges törvényszerűséget állapítsunk meg. Az eddigi tapasztalatokból azonban következtethetünk a várható eredményekre.

3. táblázat. A teraszos és kézi padkás talajelőkészítés teljesítmény- és költségmutatói

Alkalmazott munkaeszköz	Munkavégzés				Ráfordítás						
	megnevezése	mennyisége		Teljesítmény		energia	fizikai munka	anyag	energia	munkabér	összesen
		ha	fm	ha/óra	fm/óra						
						óra/ha		Ft/ha			
ERTI kitűzőléc	terasz kitűzés	2,25	3935	0,104	183	0,88	31,55	66,6	40,0	157,4	264,0
Sz-100 erógép D-157 típusú tolólap	terasz kialakítás	2,25	3935	0,82	144	12,17	12,17	—	1826,0	73,0	1899,0
UE-28-as erógép FE-3 ekével	teraszfelület szántása	2,25	3935	0,56	986	1,76	—	—	79,2	—	79,2
Kézikap	padkakészítés a teraszok között	2,25	1687	—	10	—	74,66	—	—	1008	1008,0
—	teraszos talajelőkészítés összesen	2,25	—	—	—	14,81	118,38	66,6	1945,2	1238,4	3250,2
Kézikap	padkás talajelőkészítés	1	5000	0,002	10	—	500	—	—	3000	3000,0

## Erozió és a talaj vizgazdálkodása

Erdődi—Horváth—Kamarás—Kiss—Szekrényi (1965) lejtős vízvezető (hosszirányban lejtős) teraszok létrehozását ajánlják. Ez azonban jól megtervezett és kiépített vízvezető rendszert igényel, és emiatt nagyon költséges. Különböző körülmények között, az általunk kialakított technológiával, összesen 10,7 ha teraszított kísérleti területen egyik teraszról a másikra vízfolyást éppen az esetben észleltünk, ha a teraszok hosszirányban nem voltak vízszintesek. A vízszintes és a terület lejtési irányával ellentétes ( $3^\circ$ – $5^\circ$ ) hajlásszögű teraszfelülettel kialakított kisparcellákon végzett mérések szerint felszíni vízfolyás nem volt. A terület lejtésével azonos irányú  $3^\circ$ – $5^\circ$  hajlásszögű teraszfelülettel kialakított parcellákon a mérési időszak alatt lehullt legnagyobb 22,5 mm csapadék 1,4–1,6%-a folyt le.

4. táblázat. Teraszos és kézi padkás erdősítés és három éven keresztül évi háromszori ápolás munkaidő- és költségfordítása

megnevezése	Munkavégzés		Ráfordítás					
	mennyisége		energia	fizikai munka	anyag	energia	összesen	munkabér
	ha	fm	óra/ha		Ft/ha			
Teraszos talajelőkészítés	2,25	3 935 1 685	14,81	118,—	67,—	1945,—	1 238,—	3 250,—
Ültetés a teraszokon és a teraszok között	2,25	—	5,77	82,0—	—	260,—	450,—	710,—
Sorközi ápolás a teraszokon	20,25	35 415	9,36	—	—	421,—	—	421,—
A sorok kapálása a teraszokon	20,25	70 830	—	570,—	—	—	3 143,—	3 143,—
A padkák kapálása a teraszok között	—	15 083	—	120,—	—	—	675,—	675,—
Gyomlevágás a teraszok között	20,25	—	—	288,—	—	—	1 584,—	1 584,—
Teraszos erdősítés és ápolás összesen	—	—	—	1178,—	67,—	2626,—	7 090,—	9 783,—
Kézi padkás talajelőkészítés	0,82	4 100	—	527,—	—	—	2 900,—	2 900,—
Ékásós ültetés	0,82	4 100	—	213,—	—	—	1 170,74	1 170,74
A sorok kézi kapálása a padkákban	7,38	36 900	—	818,—	—	—	4 500,—	4 500,—
Gyomlevágás a padkák között	7,38	—	—	655,—	—	—	3 600,—	3 600,—
Padkás erdősítés és ápolás összesen	—	—	—	2213,—	—	—	12 170,74	12 170,74

5. táblázat. A teraszkészítés teljesítmény- és költségmutatói  
(a forgók kialakítása nélkül)

A terület jellemzése	A talaj vastagsága	Alkalmazott		Teljesítmény		Ráfordítás					Ft/ha	Ft/fm
		erőgép	munkagép			energia	fizikai munka	energia	munkabér	összesen		
				költség								
		cm			ha	fm	óra	Ft				
5°—25° hajlásszögű homokos vályogtalaj	20—100	Sz-100	D-157	0,25	492	2,53	2,53	379,50	15,18	394,68	1578,72	0,80
		DT-54	hidraulikus	0,19	370	2,20	2,20	165,—	13,20	178,20	937,89	0,48
5°—25° hajlásszögű homokos vályogtalaj 5—10 cm ø-jű sarjtuskókkal	100—150	Sz-100	D-157	1,0	1914	7,30	7,30	1095,—	43,80	1138,80	1138,80	0,59
		DT-54	hidraulikus	0,201	386	3,2	3,2	240,—	19,20	259,20	1289,55	0,67

6. táblázat. A talaj nedvességtartalma teraszos erdőszítésben a kitétségi szerinti

A mintavétel		A talaj átlag nedvesség %-a				
helye	mélysége cm	É	ÉK	D	DK	
A teraszok felületén	a belső csemetesor vonalaiban	0—5	11,6	7,9	8,3	9,9
		15—20	21,4	13,3	14,6	13,4
		80—35	15,0	16,5	14,6	12,9
	a külső csemetesor vonalaiban	0—5	8,5	8,7	7,7	10,4
		15—20	18,0	12,9	10,8	12,3
		30—35	15,7	13,3	9,4	13,0

A talaj nedvességtartalmának mérési eredményeit a 6. és 7. táblázatban dolgoztuk fel. Megállapítottuk, hogy az északi kitétségi teraszokon a talaj nedvességtartalma 3—67%-kal több, mint a déli kitétségi teraszokon (6. táblázat).

A külső és belső csemetesor vonalaiban, a talaj nedvességtartalma tekintetében, nem mutatható ki a lényeges különbség (6. és 7. táblázat).

A teraszokon a talaj nedvességtartalma 10—300%-kal több, mint a kontroll területek padkáin (7. táblázat).

#### A csemeték megeredése és megmaradása

Egyes szakemberek azért idegenkednek a teraszos erdőszítéstől, mert a teraszfelület bevégi oldalán — a belső csemetesor vonalaiban — a termőtalajt eltávolítjuk. Méréseink szerint is a teraszokon, a kialakítás után 6—7 hónappal a belső csemetesor vonalaiban a talaj humusztartalma még mindig 43%-kal kevesebb, mint a külső csemetesor mentén. Ennek ellenére az adott körülmények között az első évben a csemeték megmaradása és növekedése a belső sorban kedvezőbb és a teraszokon általában jobb, mint a padkákön.

A nem teraszított kontroll területen az elszáradt csemeték jelentékeny %-át rovarkárosítók pusztították el. Ugyanakkor a teraszokon rovarkárosítást csak szórványosan észleltünk. Ebből arra következtetünk, hogy a teraszos művelés egyéb előnyei mellett jelen esetben — mivel a talajréteggel együtt a károsítókat is eltávolítottuk —, a felső talajréteg eltávolítása előnyként jelentkezett.



7. táblázat. A talaj nedvességtartalma teraszos és padkás erdősítésben

A talaj megnevezése	Mintavétel			A talaj átlagos		
	ideje	helye	mélysége	nedves- ségtar- talma	humusz- tartalm- a	
			cm	%		
Homokos lejtő hordalék	IV. 16	a terasz felületén	a belső csemetesor vonalában	0—5	11,4	0,73
				15—20	12,6	
			30—35	13,0		
		a külső csemetesor vonalában	0—5	13,1	1,10	
		15—20	13,5			
		30—35	12,6			
	IX. 13.	a terasz felületén	a belső csemetesor vonalában	0—5	7,7	—
				15—20	15,9	
			30—35	15,3		
		a külső csemetesor vonalában	0—5	8,7	—	
		15—20	13,6			
	30—35	14,7				
	kézi padkás erdősítésben (kontroll)		0—5	6,7	1,40	
		15—20	9,9			
		30—35	12,7			
Homokos vályog	VI. 16.	a terasz felületén	a belső csemetesor vonalában	0—5	6,4	0,75
				15—20	16,6	
			30—35	17,6		
		a külső csemetesor vonalában	0—5	6,5	1,15	
		15—20	13,3			
		30—35	12,3			
		kézi padkás erdősítésben (kontroll)		0—5	1,5	—
			15—20	5,8		
			30—35	6,6		
	IX. 13.	a terasz felületén	a belső csemetesor vonalában	0—5	11,4	—
				15—20	14,5	
		30—35	13,0			
a külső csemetesor vonalában		0—5	9,8	—		
	15—20	14,3				
	30—35	14,7				
	kézi padkás erdősítésben (kontroll I. II.)		0—5	5,0	1,32	
		15—20	9,6			
		30—35	6,8			

## ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérlet eredményeiből megállapíthatók a következők:

A lejtős területek erdősítési és ápolási munkái teraszos műveléssel gépesíthetők.

A teraszos erdősítés és ápolás munkáit, speciális gépek hiányában, az erdőgazdaságokban használt erő- és munkagépekkel is gazdaságosan végezhetjük.

A teraszos műveléssel az erdősítés és ápolás munkaerő-szükségletét 42%-kal, a költségeket pedig 22%-kal csökkenthetjük. A gazdaságosságot tovább növelhetjük hidraulikus tolólap alkalmazásával, még inkább speciális terasz kiképző és -művelő gépek, ill. gépsorok beszerzésével.

A teraszos műveléssel az eróziót gyakorlatilag megszüntetjük. Javítjuk a talaj vízgazdálkodását és ennek eredményeként — eddigi megfigyeléseink szerint — növekszik a csemeték megmaradási %-a, valamint évi növekedésük kedvezőbb.

## Irodalom

Erdődi B.—Horváth V.—Kamarás M.—Kiss A.—Szekrényi B. (1965): Talajvédelmi gazdálkodás hegy- és dombvidéken. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Hanbenkov, I. I. (1963): Kompleksznaja mehanizacija leszovosztanovityelnüh rabot na gornüh szklonah. Lesznoje Hozjajsztvo, Moszkva 12: 54—58.

Holjavko, V. (1964): Oszvaiivajem nyeudobnühje zemlji. Lesznoje Hozjajsztvo, Moszkva 10: 79—80.

Seveljev, V. M. (1956): Podgotovka pocsvü pod lesznüe kulturü na priovrazsnüh szklonah leszosztyepnoj zonü. Lesznoje Hozjajsztvo, Moszkva 10: 56—60.

Érkezett: 1966. XII. 15.

## ОПЫТ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ ТЕРРАСИРОВАНИЕМ

Все увеличивающийся недостаток в рабочей силе вызывает необходимость механизации работ по лесоразведению на склонах. Автор проводил опыты с применяемыми в лесхозах отечественными машинами. На склонах с уклоном в  $5^{\circ}$ — $40^{\circ}$  с помощью смонтированного на трактор С-100 бульдозера типа Д-157 и смонтированного на трактор ДТ-54 гидравлического бульдозера на различных почвах были подготовлены террасы всего на площади 10,7 га, длиной 16 900 п. м., полезной шириной в 250 см.

По ходу исследований разработали технологию работы по лесоразведению по посадке и уходу за культурами на террасах. На основании этой технологии автор различает полезную и полную ширину куча. Им разработан прибор для трассировки террасы, с помощью которого три рабочих в один прием могут отметить нейтральную и прорезную линию террасы.

В результате проведенного опыта стало очевидно, что работы по лесоразведению на подобных площадях могут быть механизированы. Для этой цели могут быть экономично использованы применяемые в лесхозах силовые машины и орудия.

При применении разработанного прибора расходы по трассированию могут быть снижены на 60—70%. При лесоразведении террасированием потребность в рабочей силе может быть сокращена на 42%, а расходы на 22%. Экономичность может быть повышена применением гидравлического бульдозера, а еще более при применении террасообразующих машин или линий.

При террасировании эрозия почвы практически может быть прекращена, а также улучшается водный режим почвы, что способствует повышению приживаемости саженцев, и увеличению их годовичного прироста.

## ERFAHRUNGEN MIT DER AUFFORSTUNG AUF TERRASSEN

Der allmählich zunehmende Arbeitskräftemangel erfordert auf den Hangflächen zwangsläufig die Mechanisierung der Aufforstungs- und Pflegearbeiten. Verfasser hat seine Versuche mit Maschinen unternommen, die in den Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieben gebräuchlich sind. Die Terrassierung erfolgte auf einer Gesamtfläche von 10,7 ha und unter verschiedenen Bodenverhältnissen bei einer Hangneigung von 5° bis 40°. Es wurde dazu der Planierschild D-157 an der Kraftmaschine S-10 sowie der hydraulische Planierschild an der Kraftmaschine DT-54 eingesetzt. Die nützliche Kronenbreite der hergestellten Terrasse betrug 250 cm, die Gesamtlänge 16 900 lfdm.

Im Laufe der Untersuchungen wurde die Arbeitstechnologie der Aufforstung und Pflege auf Terrassen entwickelt. Auf Grund dieser Technologie — da keine Einschnittböschung hergestellt wird — unterscheidet Verfasser eine nützliche und eine gesamte Terrassenkronenbreite. Zum Abstecken der Terrassen wurde ein Gerät verfertigt, mit dem drei Arbeiter die Nulllinie und die Einschnittlinie der Terrasse in einem Gange abstecken können.

An Hand der vorgenommenen Prüfungen konnte festgestellt werden, dass die Terrassierung der Hangflächen die Mechanisierung der Aufforstungs- und Pflegearbeiten ermöglicht. Für diese Zwecke können auch die in den Forstwirtschaftsbetrieben angewandten Kraft- und Arbeitsmaschinen wirtschaftlich eingesetzt werden.

Durch die Anwendung des entwickelten Geräts können die Kosten des Absteckens um 60 bis 70% gesenkt werden. Die Terrassierung ermöglicht bei der Aufforstung und Pflege eine Senkung des Arbeitskräftebedarfs um 42% und der Kosten um 22%. Die Wirtschaftlichkeit kann durch den Einsatz eines hydraulischen Planierschildes und vor allem durch die Anschaffung spezieller Terrassierungs- und Pflegemaschinen bzw. Aggregate erhöht werden.

Die Terrassierung stellt die Erosion praktisch ab, der Wasserhaushalt des Bodens verbessert sich, wodurch sich das Anwuchsprozent der Pflanzen erhöht und ihr jährliches Wachstum zunimmt.

## A TDT-40 M KÖZELÍTŐ TRAKTOR VIZSGÁLATA

WALTER FERENC

Kecskemét

Hazánkban közelítési munkákra zömmel az általánosan elterjedt univerzális, illetve mezőgazdasági traktorokat alkalmazzuk és ezeket az erdei munkák jobb elvégzéséhez különböző kisegítő berendezésekkel látjuk el (csörlő, törzsemelő lap). Egyes traktortípusok pl. az Unimog, D-4-K stb. az erdőgazdaságokban az anyagmozgatási munkákban általában jól beváltak, azonban bizonyos speciális kívánalmaknak mégsem felelnek meg. Az erőgépek iránti speciális igények napjainkban, az anyagmozgatás racionalizálásának időszakában, egyre nőnek, és egyre inkább sürgetik speciális gépek kialakítását, illetve beszerzését. Kiemelt szerepet játszanak ebben a hosszúfás anyagmozgatásra való törekvések, amelyek meghatározott követelményeket támasztanak a közelítő traktorok iránt.

A speciális igényeket kielégítő közelítő célgépeket általában az intenzív fakitermelést folytató országokban gyártják; Szovjetunióban, Kanadában, a Skandináv országokban stb. Közelítő célgép jelleggel készült a Szovjetunióból 1964. év végén beszerzett és a minősítés tárgyát képező TDT-40M jelű láncfalpas közelítő traktor is. Szerkezeti kivitelében hasonlít az 1950-es évek elején hazánkban már alkalmazott KT-12-es traktorokhoz. A TDT-40M traktor — mint a TDT-40 korszerűsített változata — rendeltetésszerűen vékony és közép-méretű törzsek közelítésére készült, koncentrált fakitermeléshez, és az általánosan használt közelítő gépek körébe tartozik a Szovjetunióban.

A traktor vizsgálatának célja az volt, hogy alkalmasságát megítéljük a hazai, főleg síkvidéki erdőgazdaságok anyagmozgatási munkálataihoz. A gép vizsgálatát a meglévő műszerekkel részben a Kiskunsági Állami Erdőgazdaság Műszaki Erdészetében, részben pedig az erdőgazdaság Nyárjási és Dunavecsei Erdészet területén üzemszerű körülmények között folytattuk.

A vizsgálatok során ellenőriztük a gép és segédberendezések fontosabb műszaki jellemzőit, elvégeztük a paraméterek elemzését, ellenőriztük a felszerelések működését, az egyes megoldások célszerűségét, és hozzávetőleges megbízhatóságát. Végül üzemszerű körülmények között végzett közelítéssel megállapítottuk különböző vastagságú állományokban, homok és ártéri területeken a gép időkihasználási mutatóit, a teljesítmény változásának tendenciáját, továbbá az üzemeltetéssel kapcsolatos egyéb mutatókat (meghibásodások, kopás, elhasználódás stb.). Mindezek alapján meghatároztuk a közelítő traktor adott célra való alkalmasságát.

## I. A TRAKTOR MŰSZAKI VIZSGÁLATA

A traktor geometriai méreteit ellenőrző mérésekkel vizsgáltuk, a súlyelosztást mérlegeléssel, a vontatási paramétereiket Amsler-dinamográffal határoztuk meg. Az egyes paraméterek értékelését számítás útján végeztük a gépészetben elfogadott egyenletek alapján, a gépkatalógus adatainak részbeni felhasználásával.

Az erőgép fontosabb műszaki jellemzői a vizsgálatok szerint a következők:

Traktormotor: Diesel-üzemű, négyhengeres álló elrendezésű, örvénykamrás, vízhűtéses.

Indítómotor: benzinüzemű, egyhengeres, kétütemű, vízhűtéses.

A traktormotorhenger űrtartalma 4,5 l

Motor teljesítménye 50 LE max

(1600 ford/p mellett) 48 LE nom.

Sűrítési viszonyszáma 17

Fajlagos üzemanyagfogyasztása 195–200 g/LEó

Befecskendezési végnyomás 125 Kp/cm<sup>2</sup>

Indítómotor teljesítménye:  
(3500 ford/perc mellett) 10 LE

Tengelykapcsoló: frikciós, két tárcsás, száraz

Sebességváltó: mechanikus, 5+1 lépcsős

A traktor geometriai méretei:

Legnagyobb hosszúsága 4550 mm

Legnagyobb szélessége 2000 mm

Magassága a vezetőfülkénél 2500 mm

A traktor nyomtávolsága 1520 mm

Láncalp szélessége 340 mm

A traktor szabadmagassága 510 mm

Súlyadatok:

A traktor összsúlya 6880 kp

A traktor mellső vonóhorogjára eső súly  
(az összsúly 35%-a) 2420 kp

A traktor hátsó vonóhorogjára eső súly  
(az összesúly 65%-a) 4460 kp

Fajlagos talajnyomása 0,45 kp/cm<sup>2</sup>

#### A traktor műszaki paramétereinek elemzése

A paraméterek elemzése alapul szolgál a traktor konstrukciós értékeléséhez, alkalmasságának megítéléséhez.

*Literteljesítmény:* A traktormotor nominális teljesítményének és összhenger űrtartalmának viszonyszáma:

$$\frac{N_n}{V_h} = \frac{48}{4,5} = 10,7 \text{ LE/l}$$

Összehasonlítva a traktormotorokra jellemző értékhatárokkal (10–14 LE/liter), adott gépre a fenti mutató jónak ítéltető meg.

Fajlagos motorteljesítmény: Egy tonna súlyra eső teljesítmény:

$$\frac{N_n}{q} = \frac{48}{6880} = 7,0 \text{ LE/Mp (külföldi traktorok esetében ez az érték 50%-kal nagyobb).}$$

Súlyparaméterek: Az egész traktor súlyparaméterének jellemzésére az egy lóerőre jutó traktorsúly (fajlagos súly) szolgál. Az adott traktor fajlagos súlya:

$$\frac{Q_{tr}}{N_n} = \frac{6880}{48} = 143 \text{ kp/LE.}$$

Ha figyelembe vesszük a lánctapas traktorokra általánosan elfogadott 80–100 kp/LE értékhatárokat, akkor adott traktorra eredményül kapott paraméter kedvezőtlen, vagyis a traktornak súlytartaléka van, nagyobb teljesítményű motor beépítése is indokoltnak látszik.

A traktor kormányzási viszonya: Ezalatt a lánctalp felfekvési hosszának és a traktor nyomtávolságának viszonyát (L/B) értjük. Az L/B kormányzási viszony növekedésével együtt növekednek a lánctalperők és a fordulási nyomaték is. Mezőgazdasági traktorokra a kedvező viszonyszám: 1,0–1,3. Adott traktorra  $L/B = \frac{2050}{1480} = 1,38$ , tehát túllépi az optimális határértéket (Rázsó–Kománcsi–Sütkei, 1964).

#### A TDT-40M traktor haladási sebességeinek vizsgálata, vontatási jellemzőinek meghatározása

A méréseket laza talajú erdei földúton bonyolítottuk le. A vizsgálatokra kiválasztott pályarész lejtése nem haladta meg a 2%-ot. A traktor haladási sebességének alakulását terhelés nélkül és vontatási paramétereinek alakulását fenti útszakaszon az 1. táblázat tartalmazza. A vonóerő mérések során a traktor fokozatos leterhelését a vontatott erőgép lefékezésével biztosítottuk. A leterhelést a motor leállásáig, illetve a lánctalpak megcsúszásáig fokoztuk. A mérési adatok

1. táblázat. A traktor haladási sebessége üresjáratban és vonóerő értékei földúton

Sebességfokozat	I.	II.	III.	IV.	V.
Sebesség km/óra	1,91	3,13	5,26	6,23	9,97
Átlagos vonóerő kp	3266,6	2107,2	1766,65	1353,8	755,5
Átlagos max vonóerő kp	3733,2	2419,4	2133,30	1538,4	1155,5
Átlagos min vonóerő kp	2800,0	1795,0	1400,0	1169,2	355,5
Pillanatnyi max vonóerő kp	5400,0	3400,0	3050,0	2550,0	1500,0
Pillanatnyi min vonóerő kp	800,0	700,0	600,0	400,0	260,0

alapján megállapítható, hogy amíg a haladási sebességek, különböző fokozatokon, alig mutatnak eltérést a katalógusban közölt értékektől, addig a vonóerő értékek lényeges csökkenése figyelhető meg.

A traktor vonóerő mérése kapcsán nem érdektelen az önmozgatási ellenállás értékeinek meghatározásával is foglalkozni. Utóbbiak főleg a kerekes és lánctalpas traktorok összehasonlítása során játszhatnak fontos szerepet. A TDT-40M fajlagos vontatási ellenállás értékei különböző terepviszonyok között a 2. táblázatban közöltek szerint alakultak.

A magas haladási ellenállási tényezők a lánctalpas traktorok bonyolult futómű szerkezetéből adódnak. Összetevőik között a haladás közben előálló talajtömörítésen kívül a lánctagok csuklásából és a hordozó görgők súrlódásából adódó veszteségek is szerepelnek.

A traktor súlypont-ordinátáit számítással és szerkesztéssel határozzuk meg. Az eredmények alapján az erőgép súlypontja (terhelés nélkül) vízszintes síkban a hátsó futógörgő tengelyközéppontjától 1154 mm-ben, talajszint feletti magassága 1215 mm-ben jelölhető meg.

*A kisegítő berendezések vizsgálata.* A traktor közelítő célgép jellegét elsősorban a segédfelszerelések típusváltozata, az ezekkel elvégezhető műveletek adják.

A segédberendezések közül első helyen a traktorra szerelt csörlőt kell megemlíteni. A TDT-40M traktor csörlője egydobos, mechanikus vezérlésű, a vezetőfülke mögé szerelt. A csörlődob kötélbefogadó képessége 45–50 m (17–18 mm átm. kötélből). A traktorcsörlőt jellemző paraméterek: a dob fordulat-

2. táblázat. A TDT-40M traktor fajlagos önvontatási ellenállás értékei földúton és vágástéren

A vonóerő megnevezése	A traktor mozgathatóságához szükséges erő ( $P_k$ ) terhelés nélkül	Fajlagos önvontatási ellenállás $=1 \cdot k \cdot Q_{tr}/Kp/Mp/Q_{tr} =$ a traktor súlya
<i>a) Karbantartott földúton (száraz homoktalaj)</i>		
1. Átlagos vonóerő	629,20 kp	91,30 kp/Mp
2. Átlagos max vonóerő	685,96 kp	99,80 kp/Mp
3. Átlagos min vonóerő	572,44 kp	83,00 kp/Mp
4. Pillanatnyi max vonóerő	1050,00 kp	153,00 kp/Mp
5. Pillanatnyi min vonóerő	525,00 kp	76,40 kp/Mp
<i>b) Vontatás vágástéren (száraz homokú sarjakkal, visszamaradt tuskókkal, gyökerekkel)</i>		
1. Átlagos vonóerő	894,52 kp	130,00 kp/Mp
2. Átlagos max vonóerő	949,48 kp	138,00 kp/Mp
3. Átlagos min vonóerő	698,16 kp	101,00 kp/Mp
4. Pillanatnyi max vonóerő	1250,00 kp	182,50 kp/Mp
5. Pillanatnyi min vonóerő	575,00 kp	83,00 kp/Mp

száma felgöngyölítéskor 29,9 ford/perc, legöngyölítéskor 28,0 ford/perc, az átlagos kötélbesség ennek megfelelően 0,456 m/sec., illetőleg 0,426 m/sec., a maximálisan kifejtendő vonóerő az első kötél soron 5100 k/p. A kötél sor számainak növekedésével a vonóerő átlagosan 8%-kal csökken.

A csörlő alapvető tartozéka a gyűjtő- vagy vonókötel. Paramétereit technikai, technológiai és munkafiziológiai szempontok határozzák meg.

Tekintettel arra, hogy a kötel élettartama jelentős mértékben függ a megfelelő kötél szerkezet megválasztásától, szükségesnek tartottuk hazai gyártmányú kötelekből az igénybevételnek leginkább megfelelők paramétereit meghatározni. A kötel kiválasztásánál elsőrendű cél, hogy a csörlő vonóerejét maximálisan kihasználjuk, eleget téve a biztonsági előírásnak. A maximális vonóerő (5100 kp) és a traktoros közelítésre előírt biztonsági tényező átlagos értéke (3,0) alapján (*Buvert—Ionov—Kisinszkij—Szüromjajnikov*, 1960—61) a kötel számított szakítóereje  $5100 \times 3,00 = 15\,300$  kp. A kötel élettartama szempontjából *Leskovics* szerint fontos szerepet játszik a  $D/\sigma$  viszonyszám (ahol  $D$  dobátmérő,  $\sigma$  huzalátmérő). A gazdaságos és korszerű gépszerkesztés elveit figyelembe véve  $D/\sigma$  viszonyszám optimális értéke közelítő traktorokra: 250—300. Fentiek alapján az adott dobátmérőhöz hazai gyártmányú kötelekből leginkább megfelel az MSZ. 2645-53 a  $8 \times 19 = 152$  huzalszálból álló kötel egy középső kenderbetéttel. A névleges kötélátmérő 17,0 mm, a huzalátmérő 0,9 mm, a névleges huzalszakítószilárdság 160 kp/mm<sup>2</sup>, a sodronykötél számított szakítóereje 15 520 kp.

A  $D/\sigma$  viszonyszám  $\frac{240}{0,9} = 266,7$  (*Dékány—Frank*, 1963).

Technológiai szempontból a vonókötel hosszát a fák magassága és a közelítő nyomok sűrűsége szabja meg. Munkafiziológiai szempontból a kötel kihúzásához szükséges erő kifejtés minimálisra csökkentése (lehetőleg ne haladja meg a 15—20 kp-ot) a fő cél. Tekintettel arra, hogy a kötel hosszával arányosan nő a súrlódófelület, következésképpen a kötel kihúzásához szükséges erő, a kötelek hosszát a technológiai követelményeknek megfelelően 40—50 m-ben célszerű meghatározni. A csoportköteles közelítési eljárás fontos kellékei közé tartoznak a bekötőkötelek. Az üzemi gyakorlatban leginkább a 2,0—2,5 m hosszú, 12,5—14,0 mm átmérőjű kötelek váltak be. A bekötőkötelekre előírt biztonsági tényező 2,0—3,0. Legegyszerűbben kivitelezhetők az egyik végükön kampóval, a másikon gyűrűben végződő kötelek. A vizsgálati tapasztalatok szerint a traktort folyamatos üzemeltetéséhez vékony állományokban (0,2—0,4) legalább 26—30 bekötőkötélből álló készlettel kell ellátni.

*A felcsúszó lap.* A kimondottan közelítő cél gép szerkezeti része. Szerepét a következőkben határozhatjuk meg: a fatörzseket többitűjűkkel vagy csúcsrészkkel felemelt helyzetben tartja, közelítés közben támaszként szolgál, felhasználható a fatörzsek rendezésére erdei rakodókon (1. ábra). Maximális teherbírása 4000 kp. Üzemeltetése hidraulika segítségével történik. A vizsgálatok alatt a felcsúszólap rendeltetésszerű használatra megfelelőnek bizonyult, üzembiztos, meghibásodás nem fordult elő.

A főbb műszaki vizsgálatok eredményeit az alábbiakban összegezhetjük:

A vékony és közepes méretű fatörzsek közelítésére kialakított traktor korszerű változatának műszaki jellemzői sokkal kedvezőbbek elődjének — a szakirodalomból ismert TDT-40 típus — hasonló mutatóinál. Literteljesítménye





1. ábra. Anyagrendezés a rakodón felcsúszólappal

dási sebességek megfelelnek a lánctalpas traktorokra jellemző értékeknek. A traktor súlyparaméterei indokoltá tennék egy nagyobb teljesítményű motor beépítését.

Élettartam szempontjából a traktor gyenge része a járószerkezet. Már a vizsgálat és megfigyelések időszaka alatt (kb. 1200 üzemóra), a lánccsapszegeken 19–20%-os, a meghajtó csillegkerekek talpperemén 50–55%-os, a csillagkerék fogain pedig 20–25%-os kopást mértünk. Az erőgép egészét tekintve, kifogásolható az indítómotor elhelyezése, a beindítás körülménye, a csörlő kapcsolójának a gépkezelő mögötti elhelyezése, a csörlőn a kötélterelő hiánya. Munkafiziológia szempontjából kifogásolható a traktormotornak a vezetőfülkében való elhelyezése. Ugyanis a motortest nagy helyet foglal el, melegt áraszt a fülkében (télen 6–15 C°-kal melegebb a hőmérséklet a vezetőfülkében, mint a szabad levegőn, nyáron 40 C°-ra is felmelegszik), a páratartalom 35–30%-kal csökken, nagy a zaj, a kiszivárgó gázok kellemetlenül hatnak a gépkezelőre. Mindezek alapján az erőgép továbbfejlesztése során célszerű lenne követni az egyes traktortípusokra tervezett korszerűsítési irányzatokat, miszerint a motort a vezetőfülke alatt helyezik el.

## 2. A TRAKTOR MUNKATECHNOLÓGIAI ÉS TELJESÍTMÉNYVIZSGÁLATA

A kiegészítő minősítések során vizsgálatokat végeztünk a legcélszerűbb technológiai folyamat meghatározására, a várható munkateljesítmény alakulására. A vizsgálatokat laza és középötött talajokon végeztük a Kiskunsági Állami Erdőgazdaság területén, vékony törzsű (0,1–0,3 m<sup>3</sup>) és vastag méretű (átl. köbt. 0,5–2,5 m<sup>3</sup>) állományokban. Mindkét esetben a technológiai folyamat következő volt: Megfelelő kötélkészlettel felszerelve (vékony törzsnél 15–18 db, vastag törzseknél 3–4 db bekötőkötéssel), a traktor a vágásterületre ment,

kielégíti egy korszerű motor irányába támasztott követelményeket. A fajlagos motorteljesítmény és a traktor súlyparamétere elmarad a korszerű motorok hasonló mutatóitól. Fentivel egyező kategóriába tartozó traktorok fajlagos motorteljesítmény értéke általában 1,5-szer nagyobb. A traktor súlyparamétere mintegy 43 %-kal haladja meg az elfogadott nemzetközi normát.

A sebességfokozatok száma kielégítő, a hala-

ahol az egyik kisegítő munkás az előre kidöntött és legallyazott fatörzsekre erősítette a bekötőköteleket. Vékony fatörzsek esetében a traktor vonóerejének jobb kihasználása céljából, több fatörzset kötöttek át egy kötéllal (2. ábra).

A csörlő vonókötélét lecsévézés után áthúzták a bekötőkötelek gyűrűin. Ezt követően a traktor csörlőjével rakományt vontatták össze az elszórtan fekvő szálfákat, illetve szálfacsoportokat, majd felhúzták az összevont rakományt a traktor felcsúszó lapjára, többütűvel előre, félig függesztett helyzetbe, majd a rakományt a traktorral kivonszolták az erdei rakodóra (3. ábra).

A közelítés befejezésekor a traktorcsörlő fékoldásával a gépkezelő meglazította a köteleket, a szálfákról leoldották a bekötőköteleket és a törzsek megfelelő elrendezése után a traktor újra visszaindult a vágástérre.

A közelítés technikájának jellegzetessége, hogy a szálfákat a traktor megemelt többütűvel vonszolja. A traktorra eső teher növeli ennek kapaszkodási súlyát, elősegíti a láncalpak egyenletes leterhelését, csökkenti a fatörzsek vontatási ellenállását. Utóbbi számszerű megállapítására vonóerő méréseket végeztünk és meghatároztuk az  $1 \text{ m}^3$ -re eső fajlagos vonóerő-szükségletet földön vonszolásra és megemelt többütűvel való közelítésre (3. táblázat). Mint a táblázatból látható félig függesztett helyzetben való közelítéssel kb. 30–32%-os fajlagos vonóerő-megtakarítást érhetünk el a földön való vonszolás vonóerő-szükségletével szemben.



2. ábra. Közelítésre előkészített kötegek vékony fatörzsekből



3. ábra. Közelítés TDT-40M traktorral

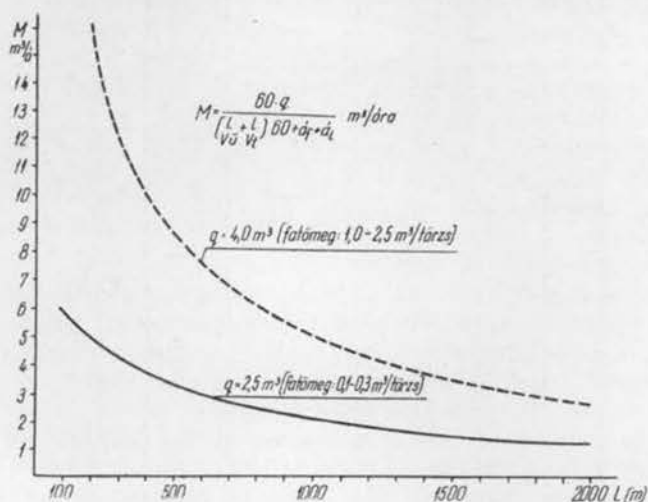
3. táblázat. A fajlagos vonóerősükséglet értékei a fatörzs teljes felfekvésekor és lebegő helyzetű közelítésben

Műveletek megnevezése	Mértékegység	Fajlagos vonóerő átlagérték	Átlagos maximális értéke	Pillanatnyi maximális értéke
1. Fatörzsek vonszolása csörlővel a fö.c.ön	kp/m <sup>3</sup>	915	1010	1175
2. Fatörzsek főlíig függesztett helyzetben való vonszolása	kp/m <sup>3</sup>	626	750	931

A gazdaságos közelítés technológiai követelményeihez tartozik a közelítőnyomok helyes kitűzése és előkészítése. A mellék közelítőnyomokat a főnyomvonalhoz legcélszerűbb 45°-os szög alatt csatlakoztatni, így a merőleges csatlakozáshoz viszonyítva kb. 23%-kal rövidíthetjük meg a közelítési távolságot. A közelítő nyomokat 2,5–3,0 m szélesre képezzük ki. Célszerű a közelítő nyomokból a tuskókat kiszedni, ezáltal a traktor menetsebessége a járószerkezet üzembiztonságának veszélyeztetése nélkül fokozható. A közelítő nyomokat egymástól 60–80 m-re tűzzük ki. A fakitermelő munkások a fákat a közelítő nyomok vonalához 30–40°-os szög alatt döntsék, többütével a közelítőnyomok irányába.

Az ismertett technológia szerint végzett munkákra adatfelvételeket végeztünk a teljesítmény és időráfordítás megállapítása céljából. Huzamos időn át vezetett részletes adatfelvétellel, s a traktor átlagsebességéből számított mozgási időszükségletekkel meghatároztuk a csoportköteles szálfaközéltés egy órára eső teljesítményét, különböző mozgási távolságok esetén.

Az említett összefüggést és a traktor munkateljesítmény változásának tendenciáját a 4. ábra szemlélteti, vékony és vastag méretű törzsekre vonatkoz-



4. ábra. A traktor óraterjesítményének diagramja

tatva. Az ábrából jól látható, hogy a távolság növekedésével a teljesítmény intenzíven csökken, amelyből lehet következtetni a közelítés hozzávetőleges határtávolságára. Utóbbi optimális értéke jelen traktorra 400–500 m körül mozog.

Magyarázatot igényel a grafikonon tapasztalható eltérés a rakományok volumenét illetően, vékony- és vastagtörzsből álló rakomány esetén. Előbbiből elsősorban a sok törzsből (16–18 db) álló rakomány terebélyességénél fogva túlhaladta a traktor rakfelület kapacitását. Gyakran kioldódtak a bekötőkötelek, ezzel nőtt a rakomány kialakítására fordított idő. Mindezek a tényezők a traktor csekély leterhelési fokát okozták és növelték kötegformálási paraméterét. Utóbbi számszerű értékei vékonytörzszű rakományra a következők szerint alakultak:

$$C = \frac{t_1 + t_2}{q} = \frac{14,88 + 5,30}{2,5} = 8,05 \text{ perc/m}^3,$$

ahol:  $C$  – a kötegformálás paramétere (perc/m<sup>3</sup>),

$t_1$  – a kötegformálás ideje (perc),

$t_2$  – a rakodón való tartózkodás ideje (perc),

$Q$  – a rakomány volumene (m<sup>3</sup>).

Lényegesen jobb eredményt kaptunk a csoportköteles közelítés jellemző mutatójára nagyobb fatömegű törzsekből (1,0–2,5 m<sup>3</sup>) álló rakomány közelítésében:

$$C = \frac{5,18 + 1,20}{4,0} = 1,59 \text{ perc/m}^3.$$

A mérési adatokat értékelve megállapíthatjuk, hogy teljesítmény szempontjából az adott kategóriába tartozó traktorokkal kedvező eredményt 0,5–1,5 m<sup>3</sup> fatömegű törzsek közelítésében kapjuk. Vastagabb fatörzsek esetében már gyakran előfordul, hogy nehezebb terepen a traktor vonóerő kapacitása kevésnek bizonyul és nagyobb motorteljesítményű traktor beállítására van szükség.

#### ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉS, JAVASLATOK

A TDT-40M jelű lánctalpas traktor a közelítő célgép iránt támasztott követelményeket kielégíti. A kisegítő berendezések műszaki, üzemeltetési mutatói általában kedvezőek, a traktormotor néhány paramétere viszont elmarad a hasonló lóerőszámú traktorok világszínvonalától. Az erőgép egészében megfelelő üzembiztonsággal dolgozik, teljesítménye elsősorban az üzemeltetés körülményeitől, az előkészítés és munkaszervezés gondosságától függ. Követelmény, hogy a traktort megfelelő törzsméretű, tarvágásos üzemmóddal kezelt erdőrészekben, olyan helyeken alkalmazzuk, ahol újulat-, út- és talajkárosodás veszélye nem áll fenn. A traktor eredményesen dolgozik a laza és alacsony teherbírású talajokon, ahol a lánctalpas traktorok jellemző tulajdonságai (kis fajlagos talajnyomás, nagy kapaszkodási tényező) előnyösen érvényesíthetők. Hazai viszonylatban ilyen szempontból az ártéri erdők jöhetnek számításba elsősorban, ahol azonban nagyobb motorteljesítményű traktor (75 LE és ezt meghaladó) beállítása indokolt.

Egyéb körülmények között előnyösebbek az univerzálisabban használható, mozgékonyabb kerekes, terepjáró, összkerék meghajtásos kivitelű traktorok. A speciális kivitelű kerekes traktorok előnye hazai viszonylatban a többcélú alkalmazhatóságon kívül nagyobb menetsebességükben, futóművük egyszerűbb javíthatóságában is jelentkezik.

Javaslatként említhetjük meg a speciális közelítő, kerekes traktorok családjából a finn gyártmányú „Valmet” jelű traktorokat, amelyekből igen sokat üzemeltetnek már az NDK erdőgazdaságaiban.

#### Irodalom

- Buvert V. V.—Ionov B. D.—Kisinszkij M. I.—Sziromjatinikov Sz. A. (1960—1961): Szuhoputnűj transzport lesza. Goszleszbumizdat, Moszkva—Leningrád.  
 Dékány L.—Frank E. (1963): Acélkötelek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.  
 Pankotai G.—Herpay I. (1965): Erdészeti szállítástan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.  
 Rázsó I.—Komándi Gy.—Sikkei Gy. (1964): Mezőgazdasági traktorok elmélete és szerkesztési irányelvei. Tankönyvkiadó, Budapest.  
 Trelevocsnűj traktor TDT-40M. Petrozavodszk, 1963.

Érkezett: 1966. XI. 29.

### ИСПЫТАНИЕ ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА ТДТ-40М

Испытание трелевочного трактора ТДТ-40М в условиях Венгрии оказалось необходимым потому, что в последнее время возникла необходимость в приобретении специальных трелевочных агрегатов в связи с реорганизацией технологии заготовки леса. Для оценки применения трактора в наших условиях (в основном на равнинных местах с различными почвами) автор в первую очередь проверил и анализировал основные параметры двигателя и агрегата в целом. Проверил работу основных узлов технологического оборудования, тяговое усилие агрегата при различных скоростях на лесосеке и на волоке. Наконец, в условиях, сходных с производственными условиями автор установил основные параметры технологического процесса, производительность агрегата в зависимости от расстояния трелевки и диаметра трелеваемой древесины. На основе выше упомянутых данных, автор сделал заключения о пригодности машины для определенной цели.

На основании испытаний автор установил, что некоторые технические параметры двигателя отстают от мирового уровня данного класса тракторов. Технологическое оборудование (лебедка, щит) работали безотказно, соответственно технологическим требованиям. Производительность агрегата в основном зависит от организации труда, расстояния трелевки, состояния древесины, подготовки работы и т. д.

Наилучшие показатели по производительности тракторов получаются при расстоянии трелевки до 400—500 м, и трелевки деревьев средней крупности от 0,5 до 1,5 м<sup>3</sup>-а. В перспективе условиях нашей страны гусеничный трактор найдет лишь ограниченное применение. В основном его применение ограничивается местами с трудно проходимыми грунтами (пойма и т. д.), в иных условиях более целесообразно применять колесные тракторы.

### DIE PRÜFUNG DES RÜCKESCHLEPPERS TDT-40M

Da infolge der Rationalisierung des Hauungsbetriebs im vorstehenden Zeitraum ein Anstieg des Bedarfs an speziellen Rückeschleppern zu erwarten ist, zeigte es sich für nötig, auch den Schlepper TDT-40M unter den heimischen Verhältnissen zu prüfen. Zur Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten dieses Raupenschleppers unter den forstlichen Verhältnissen Ungarns — vor allem im Flachland — überprüfte und bewertete der Verfasser

die technischen Angaben des Motors und des gesamten Aggregats. Es wurden dabei die Arbeit der Hauptteile der Hilfsausrüstung sowie die Zugkraft des Aggregats bei verschiedenen Geschwindigkeiten am Schlagort und beim Rückegang geprüft. Abschliessend wurden unter betriebsnahen Verhältnissen die wichtigsten Betriebskennziffern und Leistungen in Abhängigkeit von Entfernung und Stammdurchmesser ermittelt. Diese Angaben dienen zur Bestimmung der zweckmässigsten Einsatzmöglichkeiten des Schleppers.

Auf Grund der Prüfung wurde festgestellt, dass einige technische Kennziffern des Motors den Anforderungen des Weltniveaus dieser Traktorenstärke nicht gerecht werden. Die technologische Ausrüstung arbeitet den Anforderungen entsprechend störungslos. Die Leistung des Schleppers hängt von der Organisation der Arbeit, von der Entfernung, der Stärke der Stämme und der Arbeitsvorbereitung ab. Die höchste Leistung kann bei Rückeeentfernungen von 400 bis 500 m und bei einem Stammvolumen von 0,5 bis 1,5 fm erzielt werden. Unter den Verhältnissen Ungarns sind die Einsatzmöglichkeiten des genannten Schleppers beschränkt. Sein Einsatz ist vor allem auf schwer befahrbarem Gelände (z. B. Flutgebieten) zu befürworten, an sonstigen Stellen sollen aber womöglich die Radschlepper bevorzugt werden.

## AZ ERTI MUNKÁJÁBÓL

### AZ 1966. ÉVI KÜLFÖLDI KAPCSOLATOK

A KGST keretében, illetve a szocialista államok közötti együttműködés kapcsán intézetünk — a KGST Mezőgazdasági Állandó Bizottságának határozata értelmében — megrendezte a függesztett gödörfűrók nemzetközi összehasonlító vizsgálatát, amelynek során a kidolgozott metodikának megfelelően 5 ország által megküldött gépek minőségét végezte el. Ugyanebben az évben került sor az *univerzális fűrészláncok és láncélesítők összehasonlító vizsgálatára* is.

A Csehszlovák Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézet megkeresésére — a kapott engedélyk alapján — intézetünk rendelkezésre bocsátotta részére a mélyszántó ekék 1964. évi nemzetközi összehasonlító vizsgálatához készített regisztráló mélységmérő műszer dokumentációját.

A KGST részére összefoglaló jelentés készült a „Lejtős területek erdősítési munkáinak gépesítése” c. témáról, amelynek eredményeiről *Vilcsék János* kiadványunk jelen számában is beszámol. Ugyancsak közöljük a KGST keretében folyó nyárfajta-összehasonlító kísérletek eddigi megállapításairól *dr. Babos Imre* tanulmányát.

A KGST szófiai, rigai és gottwaldovi ülésszakain *dr. Szepesi László* intézeti igazgató-helyettes vett részt.

Az NDK Erdőgazdasági Intézete és Műszaki Kamarája által „Az erdőgazdaság energetikai bázisának fejlesztési problémái” tárgyban rendezett tudományos ülésszakon *Huszár Endre* tudományos főmunkatárs vett részt és *dr. Szepesi László* intézeti igazgató-helyettes egyéb irányú elfoglaltsága miatt előadta „Az összkerékajtású D-4-K traktorok alkalmazási területe és távlati felhasználási lehetőségei a Magyar Népköztársaság erdőgazdálkodásában” c. referátumát.

Az erdészeti ökonómusoknak a Bolgár Mezőgazdaságtudományi Akadémia rendezésében tartott értekezletén *dr. Farkas Vilmos* tudományos osztályvezető „Diskussionsbeiträge zum Referat von M. Novotný: Lösung von einigen Dislokationsaufgabe in der Forstwirtschaft” c. referátumát adta elő.

Zvolenben az erdők növedékének fokozásával és a növedék meghatározási módszereivel kapcsolatban rendezett II. Nemzetközi Szimpóziumon *dr. Solymos Rezső* tudományos osztályvezető „Az erdeifenyvesek fatermésének és növedékének fokozása” címmel tartott előadást.

A Graupa-i Erdészeti Növénynevelési Intézet rendezésében tartott munkaértekezleten, amelynek feladata a nemesítési módszerek koordinálása volt, *Retkes József* tudományos munkatárs vett részt. A megbeszélések eredményeként az ERTI — az OEF engedélye alapján — az NDK lucfenyő származási kísérletéhez magyar anyagot küldött, és beszerzi az NSZK lucfenyő származási anyagát hazai kísérlet beállítása céljából.

*Dr. Hauer Lajos* tudományos főmunkatárs „Vadkárrelhárítás a magyar erdőgazdaságban” és *dr. Holdampf Gyula*, a mezőgazdasági tudományok (erdészet) kandidátusa „A nagyvad őszi-téli takarmányozásának természetes úton való biztosítása” c. előadásokat tartották az NDK Mezőgazdaságtudományi Akadémiájának Gaterslebenben tartott nemzetközi vad- és vadgazdaságtudományi ülésszakán.

*Dr. Keresztési Béla* intézeti igazgató és *dr. Babos Imre* tudományos osztályvezető az OEF megbízásából az ERTI és az NDK erdészeti kutató intézetei közötti együttműködés szorosabbra fűzése érdekében tettek tanulmányutat. Ennek eredményeként megállapodás jött létre egyrészt a Német Mezőgazdaságtudományi Akadémia Graupa-i Erdészeti Növénynevelési Intézetével és ennek waldsiedersdorfi kísérleti állomásával, másrészt az eberswaldei Erdészettudományi Intézettel. A potsdami Erdőgazdasági Intézet kutatóinak kíséretében az északnémet homokterületen tanulmányutat tettek. Az együttműkö-

déssel kapcsolatban az ERTI-t dr. E. Richter professzor, az eberswaldei intézet igazgatója is meglátogatta.

Dr. Keresztesi Béla intézeti igazgató és dr. Pagony Hubert tudományos osztályvezető részt vettek a brünni Mezőgazdasági Akadémia fennállásának 150. évfordulója alkalmából rendezett ünnepeken.

A szocialista államok erdészeti kutató intézeteivel létrejött együttműködés kapcsán az ERTI tájékoztató anyagot állított össze a varsói Erdészeti Kutató Intézetnek „Technikai normák az erdőgazdaságban” címmel, a zbraslavi Erdészeti és Vadászati Kutató Intézetnek a prémiumrendszerről és az erdőgazdasági dolgozók bérezéséről, a Novy Dvur-i (Szilézia) arborétumnak a simafenyő hazai elterjedéséről, a volgográdi VNI ALMI-nak kiadványában való közzététel céljából pedig az erdőn kívüli fatermesztés és a nemesítés körébe tartozó kutatásokról.

A Spanyolországban rendezett VI. Erdészeti Világkongresszuson dr. Keresztesi Béla, az ERTI igazgatója vett részt. A kongresszusról és a tanulmányútról szóló beszámolója „Az Erdő” 1966. évi 9. és 12. számában jelent meg.

Az IUFRO 22. szekciójának magyarországi megbeszéléséről kiadványunkban dr. Szőnyi László már megemlékezett. A nemesítéssel és honosítással kapcsolatban itt még azt említjük meg, hogy az ERTI bekapcsolódott a Nemzetközi Fenológiai Kertek hálózatába, továbbá részt vesz a svéd lucfenyő származási kísérletekben. A nemzetközi mag- és szaporítóanyag-csere lebonyolítását és az Index Seminum kiadását a sárvári kísérleti állomás intézi. Ezen túlmenően akáccal, duglászfenyővel, lucfenyővel és feketefenyővel folytat szaporítóanyag-csere. A jeruzsálemi Héber Egyetem Botanikai Tanszékének pedig Mátyás Vilmos tudományos főmunkatárs tölgyherbáriumot állított össze.

Belgiumba tájékoztatást adtunk a nyárák nyeséséről, a nyárhálózati kísérletekről és a nyárák álgesztenesedéséről, Franciaországba pedig megküldtük az erdeifenyő fatermési táblákat.

Az ERTI-ben eddig egyik évben sem járt annyi külföldi vendég, mint 1966-ban. Az IUFRO 22. szekciójának megbeszélésén és a KGST gépmínősítési rendezvényen részt vettek kívül intézetünket, illetve ennek kísérleti objektumait meglátogatta Mihai Sudernak, a Román Szocialista Köztársaság erdészeti és faipari miniszternek vezetésével hazánkban járt delegáció, a zvoleni egyetem professzorai, a szovjet erdőrendezők, a lengyel gépesítési delegáció, a jüszláv erdészeti nemesítők, a délmorva területi szakemberek, az Eberswalde-i Erdészeti Kutató Intézet fitopatológus kutatói, továbbá az osztrák, bolgár és csehszlovák erdőmérnökhallgatók csoportjai.

Dr. A. S. May professzor (Casale Monferrato) és Lajos Žufa tudományos kutató (Novi Sad), akik magyar kutatókkal a Duna és a Tisza árterületén nyár és fűz törzsfák kijelölését végezték és szaporítóanyagot gyűjtöttek a tervbe vett nemzetközi kísérlet sorozatokhoz, az ERTI-ben az olaszországi és jugoszláviai nyár lignikultúrákról tartottak vetített-képes előadást.

A Jugoszláv Szocialista Köztársaságból Jože Miklavič tudományos kutató a Szlovéniai Erdészeti Kutató Intézettől és dr. St. Bojanin professzor és I. Karaola egy. docens a zágrábi egyetemtől, M. Jovančević professzor a szarajevói és A. Tucovic a belgrádi egyetemtől, B. Nicova a szkopjei Erdészeti Kutató Intézettől, Ivo Herpka a Novi-Sad-i, F. Mrva a Jastrebarsko-i Erdészeti Kutató Intézettől.

A Bolgár Népköztársaságból I. K. Dobrinov, a szófiai egyetem docense, a Szovjetunióból D. V. Vorobjov professzor (Harkov), Ljudmilla Lebegyenko tudományos kutató (Leningrád),

a Csehszlovák Szocialista Köztársaságból dr. J. Pospisil professzor (Brno) és J. Cifra tudományos kutató (Gabcikovo),

a Lengyel Népköztársaságból dr. St. Bialobok professzor (Kórnik), dr. K. Kozikowski professzor (Krakkó), T. Marszalek docens (Varsó) és R. Sobczak tudományos kutató, az NDK-ból a már említett dr. E. Richter professzoron kívül dr. H. Schönbach professzor (Graupa), J. Neis meteorológus (Weimar) és dr. Scheumann tudományos kutató (Graupa),

Angliából dr. J. P. Spradberg (Sirex),

Belgiumból V. Steenackers tudományos kutató (Grammont),

Ausztriából I. Szeless tudományos kutató (Wien) voltak az ERTI vendégei Magyarországon tett tanulmányútjuk során.

Kolossváry Szabolcsné



## AZ IUFRO 22. SZEKCIÓJÁNAK MEGBESZÉLÉSE MAGYARORSZÁGON

Az IUFRO 22. szekciójára, a szekcióelnök *J. D. Matthews* professzor akadályoztatása miatt, *M. Hagman* genetikus vezetésével, az Országos Erdészeti Főigazgatóság meghívására, az Erdészeti Tudományos Intézet (ERTI) szervezésében 1966. szeptember 5–10. között Magyarországon tanulmányozta az ültetvényes magtermelés, ennek kapcsán az erdészeti növénynevelés problémáit. A kétnapos ülészenon és az ezt követő négynapos tanulmányúton 17 államból 36 résztvevő volt jelen. A megbeszélés Sopronban zajlott le. A tanulmányúton elsősorban az ültetvényes maggyazdálkodás, az ehhez kapcsolódó nyugat-magyarországi és Budapest környéki nemesítési kísérleti objektumokat tekintették meg. A megbeszélés 30 magyar, 5 külföldi referátumát, valamint a tanulmányúti ismertetőket vitatta meg. A szervező intézet a teljes anyagot 1967 tavaszán kiadja és rendelkezésre bocsátja. Az érintett problémák a referátumok alapján a következők voltak.

Az erdei fák nemesítése Magyarországon 1930 körül kezdődött. Nagyobb lendülettel 1950 óta az Erdészeti Tudományos Intézet megalakulását követően folyik. Hasonló munkát végez még az Erdészeti és Faipari Egyetem, valamint a soproni Erdészeti Technikum. 15 kutató foglalkozik nemesítéssel, ebből 6 főfoglalkozású. A magyar erdészeti maggyazdálkodási és növénynevelési kutatás 1967-ben új központi épületet és létesítményeket kap az ERTI sárvári Kísérleti Állomásán. A kutatási programban tartalmilag és szervezetiileg a maggyazdálkodás, magvizsgálat, valamint a csemetetermelés, telepítés a nemesítői tevékenységgel kezdettől fogva kapcsolatos.

A maggyazdálkodással kapcsolatos kutatás a magtermelő állományok kijelölésével indult. 1,3 millió hektár erdőterületből 11 ezer ha különleges védelmet és kezelést élvez. 1965-ben a magtermelő állományokat 3 fokozatú osztályozás szerint (elit, különleges rendeltetésű és tömegmagot termelő) revízió alá vették. Az elitállományok gépkészletét különleges értékűnek találták. Ezekben vannak a pluszfák. Felújításuk különleges nézőpontok szerint rendszeres tudományos program keretében folyik. Legalább 50 legjobb törzs kevert magjáról nevelt csemetéket az állomány közvetlen közelében vagy helyén telepítik 1 ha-nál nagyobb területen. A magtermelő állományokat ténylegesen begyűjtési célra a jövőben is számontartják. (Az erdők 43%-a *Quercus*, 9%-a *Fagus*.) A magtermelő állományokat a tömegszelekció módszereivel jelölték ki. Az állományrészletek, csoportok szelekciója révén jelölték ki 11 akác gazdasági fajtát, egyedi szelekcióval 1200 törzsfát. (Negyede fenyő, ötöde nyár.)

A magtermelő ültetvényekkel kapcsolatos kutatás az erdeifenyővel kezdődött el és ért el eredményeket. A magtermelő ültetvény üzemi célra történő telepítését Magyarországon részletes klónbírálattal előzi meg. Az erdeifenyő esetében a továbbszaporítás tekintetében alapvető *magtermelési értéket* (oltványonkénti tobozszám és tobozonkénti magszám szorzata), a kívánt gazdasági tulajdonságot jellemző *gazdasági értéket*, végül ezek egybevetése alapján kialakított *nemesítési értéket* határozzák meg több évtizedes fokozatos program keretében. 290 erdeifenyő klón 6–6 db, 10–15 éves oltványán, az általános termőrefordulást követő 5 legutolsó év adatai alapján, a következő megállapítások tehetők: Kiválaszthatók olyan klónok, amelyekken üzemi plantázásban a toboztermés mennyisége 10 éves kor táján oltványonként 300 db, 2–3 kg száraz toboz (20 q/ha). A tobozok átlagos súlya 7–8 g. Ennyi ezer szem mag súlya is. A szórás azonban olyan nagy, hogy gyakorlati értékeléshez ennek nagyságát meg kell adni. Léhamagtartalom a magtermelő ültetvényben, az évről évre javuló pollentermés következtében egyre csökken, de még mindig nagyobb, mint az állományban levő törzsfák magtermelésében. A tobozonkénti telt magszám is klónjellemző. Vannak klónok, amelyeknek egyetlen tobozában több mint 50 telt mag van. Van olyan klón, amelynek egyetlen oltványán 10 éves korban 1 ha erdő-sítéséhez elegendő mag terem. A tobozok 80–90%-a jól pergethető. A légszáraz toboz-súlyra vonatkoztatott kihozatali % az üzemi átlagot meghaladja. Üzemi használhatóság értékelésére vezették be a kihozatali mutatót (toboz gramm-súlyára eső mag darabszám). Mindezek a tulajdonságok klónjellemzők és különböző mértékben, de erősen szórónak.

A terméshozam fokozását illetően erdeifenyő esetében a 40 cm-nél hosszabb hajtások eltávolítása általában nem okoz termés-csökkenést. Erőteljesebb nyessel csökken a virágzó koronafelület, a még meglévő hajtásokból termés-csökkenést eredményező erőteljes vegetatív növekedést váltunk ki.

A vörösfenyő klónok vizsgálata 4 ha klóngyűjteményben folyik. A korai termőrefordulást eddig eredményesen szolgálta az oltványok átültetéssel kombinált erőteljes

metszése, második évben az 1–2 éves oltványok cseréjében hagyása, a beavatkozást követő évben az iskolázás céljára átültetett csemeték oldalágainak talajba hajlítása. A beavatkozás hatása az egyes klónokra eltérő. A legjobb klónokra az üzemi fenyő magtermelő plantázisba már betelepítik.

Az erdeifenyő klónok fehérjeállapotára, valamint cellulózetartalmára folynak *életani vizsgálatok*. A cellulózetartalom az anyafában az idősebb részek felé nő, az anyafa 0–10 éves részében és a 10 éves oltványban nem szignifikánsan eltérő. Az oltvány 4 éves részének cellulózetartalma közelíti meg legjobban az anyafa 0–10 éves korú részének átlagos cellulózetartalmát.

A *pollenellátottság* a 10–12 éves erdeifenyő plantázis minden részén kielégítő. A legnagyobb pollenmennyiség a repülés időszakának első 4 napjára esik, ezt követően lényegesen kevesebb. A pollenellátottság a korona legalsó részein a földről felkavart, felső részein idegenből hozott pollentöbbség miatt nagyobb. A pollen repülését inaktív mangán jelöléssel kezdték vizsgálni.

*Károsítást* az erdeifenyő magtermelő ültetvényben különleges mértékben nem észleltek, de az üzemi állományokat károsító hó, a Lophodermium, a Melampsora, a plantázisban is fellépnek. Ellenálló klónok szelektálhatók. Számítani kell a károsítók különleges biotípusainak kialakulásával. Ezek az egyes eddig ellenálló klónokat is károsítani képesek. Védelmi nézőpontból kívánatos az üzemi magtermelő ültetvény meghatározott többklónúsága.

A magtermelési érték tulajdonságait különleges vizsgálatok révén határozzák meg. A magassági, vastagsági növekedés, az ágasság és a mellmagassági törzsalakszám változása klónjellemező tulajdonságok. Az összefüggések grafikusan ábrázolhatók és a klónszelekciónak részére eligazítók.

Az *akác* volt a magyar erdészeti nemesítés első vizsgált fajtája. 1959-ben újratelepített vizsgálatok eredményeként ma két gazdasági és négy virágzás tekintetében jelentős fajtát szelektáltak ki. Ezek azonos termőhelyen és korban a közönséges akáchoz viszonyítva egy fatermesítő oszállyal nagyobb fatömeget adnak, értékük kétszeres. A szelektált fajtákat fiatal növényekről vágott gyökérdugványokkal fóliához alatt és szabadföldben eredményesen szaporítják. Megkezdődött az anyaállományok utódvizsgálata szabad beporzású magból. A vizsgálatok 5 ha oltványklón kísérleti sorozaton folynak. Ezekhez újabb utódvizsgálati területek csatlakoznak. Tervezik magtermelő plantázis létesítését is.

A *fűz* fajtagyűjtemény 424 fajt vagy fajtát, közöttük 85 fa alakú fűzet tartalmaz. A fonófüzek közül technikailag nézőpontból legértékesebb a  $\times$  Salix americana hort., cellulóz és rostanyagként elsősorban a Salix viminalis. A fa alakú fűzek szelekciónja és klónvizsgálata magyar–olasz–jugoszláv közös tudományos program keretében intenzíven folyik.

A *nyár* klónbrólat elsősorban a ma 10–12 éves populációkban folyik. 12 erdőgazdaság 10–10 ha területű populációiban 100 fajta háromszoros ismétléssel van rendszeresen képviselve. Az értékelés tájanként eltérő eredményeket ad, de a legtöbb helyen az I. 214, a P. robusta és a magyarországi H. 381 hibrid a legígéretesebbek.

Megindult a luc-, fekete-, duglaszfenyő és a tölgy klónvizsgálata.

A *keresztezés nemesítés* kiterjedten a nyáakra, fűzekre, az erdei- és vörösfenyőre folyik. A nyár magoncok magtermelő korának 2 évre történő lerövidítése, ezáltal a kombinációs nyárnemesítés időtartamának lényeges csökkentése érhető el azzal, hogy egyéves magonc 1–3 rügyes gallyait virágzó korban levő fák koronájába oltják. Augusztus végére valamennyi oltvány virágrügyet differenciál. A Leuce és az Aigeiros nyárak fajhibridjei utódnemzedékét, a folyamatos növekedésben megnyilvánuló hibridfölny alapján, kétévi magági megfigyelés után eredményesen értékelik.

*Hibridfölny* P. deltoides  $\times$  P. nigra cv. 'italica' H. 381 fajhibrid 1–5 és 2. számú klónja, valamint a H. 353 hibrid magassági növekedése mindkét szülőfölnyűlő tulajdonsága alapján állapították meg. Spontán vörösfenyő Larix decidua Mill. és Larix leptolepis Gord. hibridek fölny 3 éves korban magasságban 152%, mellmagassági átmérőben 200%. Ellenőrzött vörösfenyő fajkeresztezők között a Larix eurolepis és a Larix decidua Mill.-nek a Larix occidnetalis Nutt.-tal előállított hibridje mutat kiemelkedő jó eredményt.

*Származási kísérletek* folynak az erdei-, fekete-, duglasz-, vörös- és lucfenyőre.

Az eredményeket üzemi jellegű, több hektár területű kísérletekben realizálják. E célra a termelő üzemekkel legszorosabb kapcsolat keretében kísérleti központokat jelöltek ki. Az első 50 ha erdei- és részben vörösfenyő magtermelő ültetvény telepítése megkezdődött.

Dr. Szőnyi László

## AZ ERTI 1967. ÉVI TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Az ERTI az Országos Erdészeti Főigazgatóság és az Országos Erdészeti Egyesület védnökségében, a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya Erdészeti Bizottságával közös rendezésben 1967. február 22–23-án tartott tudományos ülészekének 6 szakülésén 57 előadás hangzott el. A megnyitó előadásokat az országos és az erdészeti igazgatás vezetői vállalták: *dr. Madas András*, az Országos Tervhivatal főosztály-vezetője az erdőgazdaságban és a fafeldolgozó iparban a hosszú távú tervezés új irányelveiről, *dr. Sali Emil*, az OEF vezetőjének helyettese az 1980-ig kitermelhető fatömegéről, *Halász Aladár*, az OEF vezetőjének helyettese pedig a faanyaggyártóipar időszerű kérdéseiről tartott előadást. Az Intézet ez évi tudományos ülésze a hazai erdő- és fagazdálkodásban — az ülészek után kialakult megítélés szerint — új korszak kezdetét jelezte. Az első világháború után Magyarország erdőben, fában szegény ország lett, egyszerre hatalmas mértékű faimportra szorult. A mezőgazdaság export bevételének számottevő részét felemészítette a faimport. Az adott helyzetnek megfelelő erdőgazdaság-politikai célkitűzéseket *Kaán Károly*, a nagy magyar erdész dolgozta ki kormányprogrammá téve az Alföldön tervszerű elosztásban erdők és fásítások létesítését. A nagyszabású alföld-fásítási terv végrehajtásában a két világháború között azonban csak szerény eredményeket sikerült elérni.

Így következett be, hogy még ez idő szerint is a hazai fakitermelés a faszükségleteknek csak mintegy a felét fedezi. Ez a körülmény hozzájárult ahhoz is, hogy a nagyarányú szocialista iparosítás időszakában a faipar fejlesztésére nem fordítottak figyelmet. A felszabadulás után azonban az állami erdőgazdaságok hatalmas méretű erdősítést, fásítást végeztek, amelynek következtében az ország erdőterülete 20 év alatt 300 000 ha-ral nőtt. Ezzel a teljesítménnyel Európában az élre kerültünk, az ország területéhez viszonyítva mi erdősítettünk a legtöbbet. Korszeri erdőművelést vezettünk be a meglévő erdőkben is. Ezek a körülmények lassan új helyzetet teremtettek, amelyet a tudományos ülészekünk megnyitó előadásai tártak első ízben közvélemény elé.

A tudományos ülészeket három, az általános erdő- és fagazdálkodási helyzetet megvilágító előadás vezette be. Úgy terveztük, hogy ezek mintegy keretet képeznek, amelyen belül az intézet kutatói ismertette eredmények adott kérdésekben rámutatnak a megoldások lehetőségeire. Az első előadásban *dr. Sali Emil*, az Országos Erdészeti Főigazgatóság vezetőjének helyettese kifejtette, hogy az erdőterület növekedése, a korszerű erdőművelés, általában az erdőgazdálkodás felszabadulás utáni gyors fejlődése eredményeként 1980-tól kezdve évi 7 millió m<sup>3</sup> fát termelhetünk ki az 1920–1960 közötti 40 év átlagában, évi 3,5 millió m<sup>3</sup> fakitermelésével szemben. A tervszerű állami erdőgazdálkodás tehát két évtized alatt lehetőséget teremtett az évi fakitermelés 100%-os növelésére. Magyarország ezzel megszűnt erdőben, fában szegény ország lenni, fagazdálkodásunkban a hiánygazdálkodást fokozatosan felváltja a kitermelt fa hasznosítási lehetőségeinek a keresése. A második bevezető előadásban *dr. Madas András*, az Országos Tervhivatal főosztály-vezetője rámutatott, hogy ma már a bauxit mellett a fát is jelentős nyersanyagunknak tekinthetjük. A hazai fakitermelés lehetővé teszi, hogy a fa-, valamint a cellulóz- és papíripar számottevő iparágunkká fejlődjék. Jelenlegi ismereteink szerint reálisnak látszik célul kitűzni, hogy a századfordulóra fában és fatermékekben fokozatosan közelítsük meg az önellátást. A harmadik előadásban *Halász Aladár* az Országos Erdészeti Főigazgatóság főigazgatóhelyettese elmondotta, hogy a fakitermelés növekedése — erdeink fafajösszetételéből következően — elsősorban olyan faanyagokban következett be, amelyek sem eredeti állapotukban, sem hagyományos módszerekkel feldolgozva közvetlen szükségletek kielégítésére nem alkalmasak, ezért az erdőgazdaság fejlesztési járulékos beruházásaként haladéktalanul napirendre kell tűznünk a fa-, valamint cellulóz- és papíripar korszerű fejlesztését. Az 1980-tól kezdve kitermelhető faanyag hasznosítására két nagy kapacitású cellulózzár és 12 forgácslap-, illetve farostlemezgyár építésére lesz szükség.

A fahasználatban *dr. Szász Tibor* tudományos főmunkatárs az iparhoz hasonló szervezési programok bevezetésére tett javaslatot. Ezek változatainak felépítéséhez, elemzéséhez a hazai viszonyokra fahasználati technológiai tipizálást dolgozott ki, amely a munkahely, a munkaszervezet és a műveleti technológiák típusait foglalja magában. Előadásához kapcsolódott *Kuthy Timót* tud. munkatárs a darabolási munka teljesítményvizsgálatáról szóló előadásával, amely a darabolási munkahelyének megválasztásakor figyelembe veendő tényezőket mutatta ki és *Ott János* tud. munkatárs, aki a különböző darabolási helyekkel összefüggésben a választékban, a hosszúfában történő, továbbá a

gépi, valamint a fogatos közelítő módok összehasonlító időszükségleti és gazdaságosság vizsgálatát ismertette.

*Huszár Endre* tud. főmunkatárs megállapította, hogy az adott terep- és állományviszonyok megkövetelte gépek és technológiák meghatározott útsűrűséget igényelnek. Azokon a munkahelyeken, ahol a különböző mértékű feltárástól függően többféle géptípus és anyagmozgatási technológia is számításba jöhet, gazdaságossági kalkulációnak kell eldöntenie azt, hogy a munkát végző gép és a technológia az adott feltáráshoz alkalmazkodják-e, vagy az alkalmazni kívánt technológiához kell-e kialakítani az útsűrűséget.

Az anyagmozgatás problémáival foglalkozott *Illyés Benjamin* tud. munkatárs, aki az erdészeti szállítások programozásában a költségelemek meghatározásának módszertani kérdéseiről tartott előadást, valamint *Kassai Jenő* tud. munkatárs, aki az erdőgazdasági rakodók összevonásának a kombinált szállítási költségek alakulására kifejtett hatását vizsgálta. *Finta István* műsz. ügyintéző a hosszútávban történő anyagmozgatás gépsorának kialakítása keretében végzett gépművelések eredményeiről számolt be. Az árbocdaru, a Csepel D-344 összkerekű tehergépkocsi, az átalakított 10 tonnás Rába dömpfer, valamint a szovjet gyártmányú 4045 típusú villás emelőtargonca műszaki jellemzőit ismertette. *Dr. Szepesi László* intézeti igazgatóhelyettes a motorfűrészek fejlesztésének várható kilátásai vizsgálata alapján a hazai viszonyok között az 5,5–6,5 LE teljesítményű, viszonylag nem nagy fordulatszámú, csillapított zaj- és rezgésszintű motorfűrészek alkalmazását javasolta.

*Dérföldi Antal* tudományos osztályvezető a most kezdődő üzemviteli vizsgálatok programját ismertette és az ezt érintő korábbi kutatási eredmények alapján az erdőgazdálkodás üzemvitelének jelenlegi gyakorlatában fennálló néhány ellentmondásra mutatott rá. Az üzemviteli kutatás során az erdőgazdálkodás egyes ágazatainak kölcsönhatásait kívánják vizsgálni olyan irányítási, ellenőrzési és nyilvántartási rendszer alapjának kidolgozása céljából, amely az egyes ágazatok közötti ellentmondások felszámolásával az erdőgazdaság egészére a legnagyobb termelékenységet és a legkisebb önköltséget biztosítja.

Az erdőművelés terén a munkaszervezés egyik legjelentősebb problémája hazánkban is a 20 évesnél fiatalabb erdősítések tisztítása. Területi arányuk jelenleg 41%-ra növekedett. Az erdőfenyvesek területének 60%-át fiatalosok foglalják el. Az utóbbiak tisztításának racionalizálására kidolgozott technológiát *dr. Solymos Rezső* tud. osztályvezető ismertette.

A Duna–Tisza közén az utóbbi évtizedekben mintegy 10 000 ha-on telepítettek fenyőt. Ezeket a homoki fenyveseket rendszerint akáccal és szürke nyárral elegyítik, szálankint, szórt elegyben. A kedvezőbb vízgazdálkodású talajokon, a tisztítások során, az ilyen lomb-elegy fékentartása nagy problémát jelent és költséges. Az 1950 óta folyó kísérletek alapján *dr. Keresztesi Béla* intézeti igazgató a lombos fajok számára is kedvező vízgazdálkodású, többé-kevésbé sík területeken szalagos elegyítés alkalmazását javasolja, amikor a lombos fajokot az alap fenyőerdősítést 30–50 m-enként megszakító, 3–5 m széles szalagokban ültetik be, esetleg elkülönítő cserjesorok beiktatásával. Tisztításkor az utóbbiakat tőre vágva, a kitermelt faanyagot lóval lehet közelíteni.

*Dr. Járó Zoltán* tud. főmunkatárs az erdészeti termőhelytipológia elvi alapjairól tartott előadást, amelyben rámutatott arra, hogy fafajpolitikánk, az üzemtervezés és a távlati tervezés akkor lesz biztos, ha a termőhelytípusok területének ismeretén alapul. *Horváthné dr. Proszta Sára* tud. munkatárs a csemeték tenyészidőszak alatti tápanyagfelvételének változásáról tartott előadást.

Az erdősítési munkák gépesítése a munkaerőhiány miatt és gazdasági megfontolásokból is, halaszthatatlan szükségessé vált. Irányelveit *Danszky István* OEF osztályvezető ismertette. Beszámolt arról, hogy a gazdaságos gépi technológia bevezetése érdekében egységesítették az erdősítések sortávolságát, valamint az erdő- és munkagépek típusát, és olyan gépsort alakítottak ki, amely a síkvidéken a munkafolyamat minden szakaszának, illetve műveletének elvégzésére alkalmas. A tervezett gépparkkal évi 26–30 millió Ft munkabér takarítható meg, a munkásszám-igény pedig 1750 fővel csökken. *Horváth Lászlóné* műsz. ügyintéző az erdőgazdasági erőgépek tipizálásáról tartott előadást. *Balló Gábor* tud. munkatárs pedig a legfontosabb erdészeti talajművelő gépek helytelen beállításából származó és a munka minőségére, a talaj állapotára kiható káros következményekre mutatott rá.

Országos átlagban az áll. erdőgazdaságok kezelésében levő területnek 2,9 ezreléke csemetetermelésre szolgál. *Dr. Márkus László* részletesen tárgyalta a csemetetermelés

területi, termelészerkezeti, színvonalbeli, munkaügyi és gépesítési statisztikáját, továbbá a munkatermelékenység, az önköltség és a jövedelmezőség kérdéseit tekintettel arra a körülményre, hogy az erdőgazdaságok többségében a csemetetermelési ágazat veszteséges. *Walter Ferenc* a csemetetermelési feladatok teljesítése és a gazdaságossági mérleg megjavítása érdekében javaslatot tett a kis csemetekertek koncentrálására, a kertek berendezésére figyelemmel a gépesítésére, valamint a különböző nagyságrendű csemetekertekben alkalmazandó géptípusokra.

Az ország felszabadulása óta a jó minőségű maggal való rendszeres ellátás biztosítására kerekén 10 000 hektár magtermelő állomány került kijelölésre és törzkönyvezésre. A fenyőállományokat nagyrészt a magas fákról való maggyűjtés megoldatlansága miatt nem hasznosították kellőképpen. *Mátyás Vilmos* tud. főmunkatárs beszámolt arról, hogy 1965-ben a fenyő magtermelő állományokat felülvizsgálták és területüket egyharmadára csökkentették. A jövőben csak az erdők fenntartása szempontjából értékes állományokat törzkönyvezik. A vágáskort elért értékes állományokat utódállományokban tartják fenn. A magtermelő állományok a jövőben a magtermesztő plantázssal együtt adják a mag-gazdálkodás alapanyagát.

*Bánó István* tud. főmunkatárs a kámoni erdeifenyő magtermő plantázs 1961–1965. évi eredményeit értékelte és megállapította, hogy az oltványok folyamatosan teremnek, mégpedig évről évre növekvő mértékben. Az erdeifenyő magtermesztő üzemben olyan klónösszeállításra nyílik lehetőség, amely 15–20 éves korra hektáronként 1 q tiszta maghozamot ad. Az erdeifenyő plantázsban a magtermelés fokozása céljából végzett nyelési kísérletekről *Retkes József* tud. munkatárs számolt be.

*Fuisz József* tud. főmunkatárs az erdőgazdaságok részére végzett magvizsgálatok fejlesztését javasolta. Rámutatott arra is, hogy a kiváló magyar erdei famagnak piaca van, nemzetközi szintű minősítésre azonban csak a Magvizsgálók Nemzetközi Szövetsége (ISTA) tagjaként elismert szerv illetékes. Javasolta továbbá, hogy figyelemmel kellene kísérni az évente érkező nagy import magtételek sorsát.

*Dr. Lengyel Pál*, a Pápiripari Vállalat Kutató és Fejlesztő Intézetének tud. osztályvezetője megállapította, hogy a magyar cellulóz- és papíripar megfelelő beruházások létesítésével jelentős mennyiségű hazai fát tud hasznosítani. A fenyőkön kívül a lombos fafajok nagy része cellulóz, ill. félcellulóz előállítására alkalmas a következő sorrendben: legkedvezőbb a nyárfa, ezután következik a gyertyán, majd a bükk, az éger, a fűz, a tölgy, az akác, a vadgesztenye és végül a cser.

A szakülések behatóan foglalkoztak a forgács- és farostlemez-, valamint a papírgyártás szempontjából jelentős nyárfa- és fűzfajok termesztési problémáival is. *Dr. Babos Imre* ny. tud. osztályvezető a KGST keretében folyó nemes nyárfajta összehasonlító telepítések első értékelésének eredményeit ismertette. A nagyarányú nyárfatelepítéssel kapcsolatban, amikor a nyárákat már gyakran a számukra nem megfelelő termőhelyekre is telepítik, *Adorján József* a somogyi homokon a nemes nyárak növekedésére és fejlődésére károsan ható talajviszonyokra hívta fel a figyelmet, *dr. Szodfridt István* tud. munkatárs pedig a Duna–Tisza közére vonatkozóan az olasz nyár termőhelyi igényét ismertette. *Halupa Lajos* tud. munkatárs a Nyírségben az óriás nyár növekedési menetének vizsgálata alapján javaslatot tett a nevelő vágások és a kitermelés célszerű idejére.

*Palotás Ferenc* a nagyméretű, 2/3, 2/2 és az 1/1 éves ültetési anyag felhasználásával létesített ültetvényszerű és mezőgazdasági hasznosítással egybekötött nyárfatermesztéssel szerzett tapasztalatokról számolt be. Megállapította, hogy ilyen ültetési anyagot ott gazdaságos felhasználni, ahol a ráfordítással arányos többtermelés várható. Ilyenek azok a területek, amelyek talajának víz- és tápanyagellátottsága a nyárak igényeit optimálisan kielégíti. *Dr. Kopecky Ferenc* tud. főmunkatárs a gönyüi állami gazdaságban olasz nyár-ültetvény telepítésével elért eredményeket ismertette. Az ültetvény sorközzeit szalma-cellulóz alapanyagot adó köztes növényekkel hasznosították. A 3 éves telepítésben a legjobb törzsek 10,2 m magasak és 15 cm átmérőjűek. Szalmacellulóz-termelés csak az első 2 évben bizonyult gazdaságosnak.

A fűzfarost iránti kereslet növekedése a fűzek termesztéséhez újabb területek keresését tette szükségessé. *Dr. Simon Miklós* rámutatott arra, hogy a homokvidékeken a fűztermesztés eredményességét elsősorban a hidrológiai viszonyok határozzák meg, majd megjelölte azokat a talajtípusokat, amelyek fűztermesztésre számba jöhetnek.

A gyorsan növő fenyők közül egyre inkább előtérbe kerülnek az exoták, közöttük a duglászfenyő mellett a simafenyő. *Harkai Lajos* tud. munkatárs a hazai előfordulások vizsgálata alapján kimutatta, hogy a simafenyő, a termesztésére alkalmas termőhelyeken,

a leggyorsabban növekvő fenyők közé tartozik, de még a számára szélsőséget jelentő termőhelyeken is 40 éves korra eléri a 10 m<sup>3</sup>/ha évi folyónövedéket.

A tölgyek az ország erdőterületének mintegy 45%-át foglalják el, fakészletünk az élőfakészletnek pedig kb. 50%-a. Az ülésszakon *dr. Kiss Rezső* tud. munkatárs a kocsányos tölgy állományokban alkalmazandó növelővágásokra közölt irányelveket, *dr. Sopp László* tud. munkatárs pedig a kocsányos és a kocsánytalan tölgyre kidolgozott fatömegtáblát ismertette. *Halupa Lajosné* tud. munkatárs a szikes talajokon tenyésző, eltérő fakadási idejű kocsányos tölgyek növekedésmentére vonatkozó vizsgálatairól számolt be.

A Nagyalföldön a tölgyek által elfoglalt terület 17%-án csertölgy tenyészik, részben a kocsányos tölgy és a nemes nyárak természetére alkalmas talajokon, ugyanakkor jelentős területen, túl száraz termőhelyeken, kocsányos tölgyesek sinylődnek. *Dr. Tóth Béla* tud. főmunkatárs meghatározta, hogy a Tiszántúlon milyen adottságok esetén indokolt a cser termesztése és milyen esetekben kell a csereseket kocsányos tölgyesekké, illetve a kocsányos tölgyeseket cseresekké átalakítani.

A faterméstani kutatások terén *Madas László* erdészetvezető „A körlapösszeg szerepe az állományszerkezet jellemzésében” címen tartott előadást. *Békly Albert* tud. munkatárs az erdőgazdaságok erdőnevelési minta- és ellenőrző területeinek elemzéséből vont le tudományos és gyakorlati következtetéseket. A hosszú lejáratú erdőnevelési és fatermési kísérletei eddigi eredményei alapján *Kovács Ferenc* tud. munkatárs a bakonyi fekete-fenyvesekre, *Mendlik Géza* tud. munkatárs pedig a zalai bükkösökre kidolgozott új helyi fatermési táblákat ismertette.

A nyárfa az erdővédelemnek is egyik fő témája volt. *Dr. Szontagh Pál* tud. munkatárs a nyárállományok legveszélyesebb rovarellenségeit és fellépésük okait ismertette. *Gergác József* tud. munkatárs beszámolt arról, hogy a nyárfát termesztő európai országokban újabban fellépett Marssonina-fajok közül hazánkban is a *M. brunea* (Ell. et. Ev.) Magn. ugyancsak a legjelentősebb károsítók sorába lépett. Terjedését a rezisztens fajták kiválasztásával és telepítésével lehet megakadályozni. *Dr. Szilágyi László* tud. munkatárs a nyárdugvány-pusztulás patológiai és gazdasági okaira mutatott rá. Javasolta a korszerűtlen anyatelepek felszámolását, a veremelés megszüntetését és egyéves gyökeres dugványok alkalmazását. A dugványpusztulás kérdésével *dr. Papp László* tud. főmunkatárs is foglalkozott, aki a tárolásnak és a kezelésnek a megmaradásra kifejtett hatásáról tartott előadást.

A csemetekertekben a fenyő-tűkaregomba ellen csak a második éves csemeték esetében tudtak eddig eredményesen védekezni. *Dr. Pagony Hubert* tudományos osztályvezető beszámolt arról, hogy a Maneb-Nikepon, ill. Zineb-Nikepon készítmények együttes alkalmazásával az első éves csemeték is sikeresen megvédhetők, és nemcsak a megmaradási százalék növekszik, hanem a csemeték jelentős magassági növekedési többletet is felmutatnak. Ugyanilyen kedvező eredményt ért el a Zineb és a Maneb permetezésével erdősítésekben is.

*Kiss László* a vegyszeres növényvédelem káros mellékhatásairól tartott előadásában megállapította, hogy az erdőgazdaságok évente indokolatlanul sok vegyszert használnak fel, mind a csemetekertekben, mind az erdősítésekben a talajfertőtlenítésre. A csemetekertekben az anyagköltség mintegy 2/3-át meg lehetne takarítani és ezzel el lehetne kerülni azt a több millió forintos kárt is, amely a vegyszerek túlzott használata miatt a csemetepusztulásból és a termelt anyag minőségi romlásából ered.

Az ERTI az erdővédelmi figyelőhálózat és a fényesapdák alapján évenként prognózt állít össze a várható kártételekről, amelynek ismeretében a gyakorlati szakemberek kellőképpen fel tudnak készülni a kárelhárításra. Az 1967. évi erdővédelmi prognózt *Tallós Pál* ismertette.

A vadgazdálkodás terén folyó kutatások közül *dr. Nagy Emil* egyetemi adjunktus (Agrártudományi Egyetem) a fogoly zárttéri tenyésztésével elért eredményekről számolt be és megállapította, hogy zárttéri körülmények között kétszer akkora tojáshozam érhető el, mint természetes tenyésztési körülmények között.

A vegyi vadkárelhárításban is tért hódít a munka racionalizálása. *Dr. Lengyel György* tud. munkatárs a csemeték vezérhajtásának véralbuminnal kenésére új kézi eszközt és az erre kidolgozott technológiát ismertette. Ezzel a hagyományos eljárásokhoz képest a munkaerőigény kb. a felére csökken, ha-onkint pedig kb. 100 Ft munkabér takarítható meg.

*Dr. Holdampf Gyula* erdőmérnök a nagyvadas vadászterületeken a vad őszi-téli tápanyagellátásának javítására vadgesztenye-ültetvények létesítését javasolta. A vadgesz-

tenye a tölgy-makknál mézben és foszforban gazdagabb. Az ültetvények kisebb területet vesznek el az erdőből, mint a vadföldek, fenntartásuk is olcsóbb. Virágjuk mézelő és az akácvirágzás előtt a méhcsaládok felerősödését segíti.

Magyarországon a méhlegelő egyoldalú, a méhészet gazdaságossága szinte teljes mértékben az akácvirágzástól függ. *Dr. Vicze Ernő* tud. munkatárs az erdőszegélyeknek a méhészet érdekeit is szem előtt tartó kialakítását javasolta a méhészet gazdaságosságának növelése érdekében.

Az erdők többirányú hasznosításán belül világviszonylatban előtérbe került közjóléti szerepük. *Dr. Tóth Sándor* főosztályvezető (OEF) ismertette, hogy Budapest erdei mintegy négyezer hektáron szolgálják a tömeges üdülést. Ismertette a budapesti erdők típusainak őszi színhatásait, az erdők tájképi megoszlását, korosztálymegoszlását, egészségi állapotát. Párhuzamot vont a domináló színek és a látogatottság, a zárt, a félig nyitott és a nyitott tájképi elemek, az állományok kora és a kirándulók áramlási iránya között és tanulmányozta a parkerdő berendezés és a látogatottság kapcsolatát. Következtetéseket vont le a parkerdők kezelésére, vágásmódjaira, berendezésére vonatkozóan, külön kiemelve a tájalakító vágások fontosságát az erdők színhatásának formálásában, tájképi elemeinek hangsúlyozásában, üdülési értékének fokozásában.

Az ERTI erdészeti vízháztartási vizsgálatok végzéséhez kísérleti vízgyűjtőt rendezett be Mátrafüreden. A 100 ha nagyságú területet a Mátra déli részére jellemző kocsánytalan tölgyes borítja. *Dr. Szőnyi László* tud. osztályvezető az 1963 óta folytatott mérések alapján kimutatta, hogy az erdőnek a vizek levonulására kifejtett hatása nem egyenletes és nem egyértelműen kedvező. A vizek levonulásának szabályozására az erdőgazdasági tevékenységet kiegészítő egyszerűbb létesítményekre van szükség. A talajpusztulás tanulmányozására Kismánán 1956-ban eroziómérő állomás létesült, ahol egy 4,8 ha nagyságú vízgyűjtőre vonatkozóan a lefolyást és a hordalékképződést mérik. A kísérleti területről 1963 őszén a fás növényzetet eltávolították. *Újvári Ferenc* tud. munkatárs ismertette, hogy az adott területen a zárt erdei lágyszárú növénytakaró a felszíni hordalékképződést egyenletesen meggátolja. A gazdag lágyszárú növényzetet termelő erdőben az állomány teljes eltávolítása növeli ugyan a lefolyást, de ha a talajtakarót durván nem bontja meg, hordalékképződés gyakorlatilag nem tapasztalható.

*Kolossváry Szabolcsné*

## A TÉMATERV KUTATÁSI FELADATAIBAN 1966-BAN ELKÉSZÜLT ÖSSZEFOGLALÓ JELENTÉSEK

### 1. Az erdészeti maggazdálkodás, nemesítés és csemetenevelés fejlesztése

*Fuisz József:* Az üzemi magvizsgálat 1965/66. évi eredményei.

*Fuisz József:* Szűkített mintákkal végzett magvizsgálatok eredményei.

*Izrael Gábor:* Ápolási kísérletek az Északi-Középhegység erdőgazdasági tájcsoportban.

*Nagy Gézané:* Zöld duglászfenyő-csemeték fagyérzékenységének vizsgálata.

*Dr. Papp László:* A Mátra csapadékviszonyai.

### 2. Termőhelykutatás

*Faragó Sándor:* Az éger, kőris, szil és nyír termőhelyi igényének megállapítása a Duna—Tisza közti homokhát erdőgazdasági tájon.

*Földy Tivadar—dr. Szőnyi László:* Fagymérés elektromos úton.

*Halupa Lajosné:* A sziki kocsánycs tölgyesek növekedési menetének vizsgálata. I. rész.

*Dr. Tóth Béla:* A csertölgy szerepe és termesztési lehetőségei az alföldi kötött talajú erdőgazdasági tájakban.

### 3. Gyorsan növő fajok kiválasztása, telepítési technológiája és nevelése

*Bánó István:* A simafenyő termesztésének magyarországi tapasztalatai.

*Halupa Lajos:* Adatok az óriás nyár növekedési menetéről a Nyírség erdőgazdasági tájban.

*Dr. Keresztesi Béla:* Újabb adatok akác-erdők felújításának vizsgálatáról.

*Dr. Keresztesi Béla:* Akácelegyítési kísérletek Duna—Tisza közti homokokon.

*Dr. Szodfridt István:* A tolnaszigeti kései nyár hálózatkísérlet eddigi eredményei.

- Dr. Szodfridt István—Harmath Béla—Adorján József—Faraó Sándor*: Nemes nyárasok nyesése.
- Dr. Tóth Béla*: A nagyhegyesi óriás nyár gyérítési kísérlet tanulságai.
4. *Az erdők fatermésének vizsgálata, növelése, minőségének és értékének javítása*  
*Kovács Ferenc*: Fatermési és állomány szerkezeti vizsgálatok a bakonyi feketefenyvesekben.  
*Mendlik Géza*: A zalai bükkösök fatermési vizsgálata.  
*Dr. Solymos Rezső*: Az állományápolási és tisztítási munkák racionalizálása erdei fenyvesekben.  
*Dr. Sopp László*: A kocsánytalan és a kocsányos tölgy fatömege.  
*Dr. Vlaszaty Ödön*: Vegyszeres növényirtás.
5. *Erdővédelmi kutatások*  
*Kiss László*: Rovarölőszerek hatásának vizsgálata az erdei- és feketefenyő fontosabb mikorriza-gombáin laboratóriumi körülmények között.  
*Kiss László*: A gyomirtószerek hatásának vizsgálata mikorriza-gombákon laboratóriumi körülmények között.  
*Dr. Szontágh Pál*: A kis nyárfacincér életmódja és károsítása nyárasainkban.  
*Tallós Pál*: Az 1966. évi biotikus és abiotikus károk, valamint az 1967-ben várható károsítások.  
*Dr. Vicze Ernő*: A *Balaninus* sp. (*Curculio*) károsítás elleni vegyszeres védekezési kísérletek eddigi eredményei.
6. *A fakitermelés és a faanyagmozgatás módszereinek fejlesztése*  
*Dérföldi Antal*: Akác méretecsoportos vágásbecslés és választéktervezés.
7. *A vadgazdálkodás fejlesztése*  
*Dr. Lengyel György*: A vadkárelhárítás új kézi eszköze.  
*Dr. Nagy Emil*: A fogoly zárttéri tenyésztése.
8. *Erdőgazdasági munkatudományi vizsgálatok*  
*Izrael Gábor*: Az SZLN-1 csemeteültető gép műszaki teljesítményvizsgálata.  
*Izrael Gábor*: Az ékásós és ékfűrés ültetés műszaki teljesítményvizsgálata.  
*Izrael Gábor*: A kézi pásztás-padkás talajelőkészítés műszaki teljesítményvizsgálata.  
*Izrael Gábor*: A Hevesi-féle ekével végzett pásztás talajelőkészítés teljesítményvizsgálata.  
*Dr. Papp László*: A dugványdarabolás normaalapjai.  
*Dr. Szász Tibor—Kuthy Timót—Ott János*: A műszaki teljesítményvizsgálat eredményei a Stihl Contra és Stihl 08 motorfűrészekkel végzett döntési munkában.  
*Dr. Szász Tibor—Kuthy Timót—Ott János*: A műszaki teljesítményvizsgálat eredményei a Stihl Contra és Stihl 08 motorfűrészekkel végzett gallyazási munkában.  
*Dr. Szász Tibor—Ott János—Kuthy Timót*: A műszaki teljesítményvizsgálat eredményei lóval végzett vonszolós anyagmozgatásban.  
*Dr. Szász Tibor—Ott János—Kuthy Timót*: A műszaki teljesítményvizsgálat eredményei rönkgyűfűzési munkában.  
*Dr. Szász Tibor—Ott János—Kuthy Timót*: A műszaki teljesítményvizsgálatok eredményei fejszés gallyazási munkában.  
*Dr. Szász Tibor—Ott János—Kuthy Timót*: A műszaki teljesítményvizsgálatok eredményei a Stihl-Contra és Stihl 08 típusú motorfűrészekkel tő mellett és rakodón végzett darabolási munkában.
9. *Az erdőgazdasági munkák gépesítése*  
*Balló Gábor*: A gyökérfésű, a kétsoros ültető és a sorközművelő gépek módosítása.  
*Horváth Lászlóné*: Ültetőgépek minősítő vizsgálata.  
*Huszár Endre*: Az Unimog—Zelop gépcsoport minősítése.  
*Huszár Endre*: A Küpfer MF-15 közelítő kötélpálya minősítése.  
*Huszár Endre*: A TNP csörlő minősítése.  
*Szecska Dezső*: A tuskóhasítás lehetőségeinek vizsgálata, tuskóhasító gép kialakítása.  
*Dr. Szepesi László*: A Stihl Contra, a Pioneer 650 H, a Mc Culloch 2—10 és a Mc Culloch 450 jelű motorfűrészek összehasonlító vizsgálata.



*Dr. Szepesi László:* A Homelite XL-800, a Pioneer 14-10, a Mc Culloch 790-L, a Husquarna F-70, a Husquarna-100 és a BK-3-A jelű motorfűrészek vizsgálata a korábban minősített típusok eredményeinek figyelembevételével.

*Szilágyi Benjamin:* Az MHTH-1 tuskó- és tűzifahasogató minősítő vizsgálata.

*Vilcsék János:* A Hevesi-féle talajjelőkészítő eke minősítő vizsgálata.

*Vilcsék János—Szilágyi Benjamin:* Homokbuckás területek erdősítési és ápolási munkáinak gépesítése.

#### 10. Az erdészeti gazdaságtan fejlesztése

*Galambos Gáspár:* Az erdőgazdasági üzemek működésének elemzése és leszámolása.

*Vas Zoltán:* Akácállományok kitermelési értéke és értéknövedéke.

### HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK

#### Kinevezések:

Dr. Simon Miklós	tudományos munkatárs, Kecskemét
Pongrácz Attila	erdésztechnikus, Sárvár
Fekete Pál	erdésztechnikus, Kecskemét
Kottász Tamás	erdésztechnikus, Budapest
Czellecz Zoltánné	gépiprónó, Budapest
Papp Jánosné	gépiprónó, Budapest
Dr. Németh Ernőné	könyvelő, Kecskemét
Domján Gáborné	könyvelő, Nagyatád
Bényász Gyula	gépkocsivezető, Mátrafüred

#### Áthelyezések:

Kovács András	tudományos főmunkatárs, UVATERV-hez
Tresó István	tudományos munkatárs, Mátrai Állami Erdőgazdasághoz
Hordóssy Béláné	erdésztechnikus, Szombathelyi Állami Erdőgazdasághoz,
Éles Antalné	gépiprónó, Központi Fizikai Kutató Intézet
Mayer Lászlóné	adminisztrátor, Termelészövetkezet, Ráckeve
Hartmann Mihályné	könyvelő, Állami Gazdaság, Lábod

#### Nyugdíjazások:

Dr. Babos Imre	tudományos osztályvezető, Budapest
Speidler István	adminisztratív gazdasági osztályvezető, Budapest
Dr. Csabay Péter	ügyintéző, Budapest
özv. Tószögi Imréné	adminisztrátor, Budapest
Ferenczy Gyula	műszaki ügyintéző, Csákánydoroszló

#### Címzetes egyetemi tanári és docensi kinevezések:

Dr. Babos Imre	tudományos osztályvezető, Budapest
Dr. Kopeczky Ferenc	tudományos főmunkatárs, kísérleti állomásvezető, Sárvár

#### Kitüntetések:

Dr. Babos Imre	tudományos osztályvezető, Budapest. „MUNKA ÉRDEMÉREM” ezüst fokozata
Dérföldi Antal	tudományos osztályvezető, Budapest. „Erdőgazdaság Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetés

#### Bedő-díj:

Dr. Kopeczky Ferenc	kísérleti állomás vezető, Sárvár
---------------------	----------------------------------

#### Intézeti „Kiváló Dolgozó” kitüntetések:

Halupa Lajos	tudományos munkatárs, Püspökladány
Kiss László	tudományos munkatárs, állomásvezető, Sopron
Primusz József	műszaki ügyintéző, Sárvár
Kiss Barnabás	erdésztechnikus, Püspökladány

Ladomány Endréné  
Zoltán Jánosné  
Bajdó Erzsébet  
Kassai Jenő  
Breinich Magdolna  
Kardos Imre

laboráns, Budapest  
adminisztrátor, Budapest  
személyzeti előadó, Budapest  
tudományos munkatárs, Budapest  
gazdasági vezető, Budapest  
gépésztechnikus, Budapest

*Intézeti „Kiváló Dolgozó” oklevél adományozás:*

Gergác József  
Béky Albert  
Weidl Ferenc  
Fekete Ágnes  
Szász Sándorné  
Czellecz Zoltánné  
Székely Attiláné

tudományos munkatárs, Sárvár  
tudományos munkatárs, Sárvár  
erdésztechnikus, Csákánydoroszló  
laboráns, Sopron  
telefonkezelő, Budapest  
gépíró, Budapest  
adminisztrátor, Budapest

*Bajdó Erzsébet*  
személyzeti előadó

## TARTALOM

### *Erdőművelési és faterméstani osztály*

<i>Kovács Ferenc</i> : A bakonyi feketefenyvesek fatermésének vizsgálata .....	7
<i>Mendlik Géza</i> : Fatermési vizsgálatok a zalai bükkösökben .....	17
<i>Dr. Solymos Rezső</i> : Az állományápolási és tisztítási munkák racionalizálása erdei fenyvesekben .....	29
<i>Dr. Sopp László</i> : A feketefenyő fatömege .....	51

### *Termőhelykutatósi és nyárfatermesztési osztály*

<i>Dr. Babos Imre</i> : Az összehasonlító nyárfajta-kísérletek első értékelése .....	69
<i>Halupa Lajos</i> : Adatok az óriás nyár növekedési menetéről a Nyírség erdőgazdasági tájban .....	81
<i>Halupa Lajosné</i> : Adatok a sziki tölgyesek növekedési menetének vizsgálatából. . . .	95
<i>Horváthné dr. Proszta Sára</i> : Csemeték tápanyagfelvételének változása a tenyészidőszak folyamán .....	109
<i>Dr. Járó Zoltán</i> : A tű- és lombanalízis szerepe a tápanyaghiány vagy elégtelenség megállapításában .....	119
<i>Dr. Keresztesi Béla</i> : Akácelegyítési kísérletek Duna—Tisza közti homokokon .....	129

### *Erdőtelepítési és erdészeti genetikai osztály*

<i>Fuisz József</i> : Szűkített mintákkal végzett magvizsgálatok eredményei .....	151
<i>Mátyás Vilmos</i> : A fenyőmagtermelő állományok revíziója és gyakorlati vonatkozásai	161
<i>Nagy Gézáné</i> : Zöld duglaszfenyő-csemeték fagyérzékenységének vizsgálata .....	173

### *Erdőhasználati osztály*

<i>Dérföldi Antal</i> : Cser méretcsoportos vágásbecslés és választéktervezés .....	187
<i>Dr. Szász Tibor—Ott János—Kuthy Timót</i> : A motorfűrésszel végzett döntés és darabolás műszakilag megalapozott teljesítményének vizsgálata .....	207
<i>Dr. Szász Tibor</i> : Fahasználati munkahelyek, szervezetek és technológiák tipizálása	221

### *Erdővédelmi és vadgazdasági osztály*

<i>Kiss László</i> : Rovarölőszerek hatásának vizsgálata az erdei- és feketefenyő fontosabb mikorriza-gombáin laboratóriumi körülmények között .....	241
<i>Kiss László</i> : Gyomirtószerek hatásának vizsgálata mikorriza-gombákon laboratóriumi körülmények között .....	249
<i>Dr. Lengyel György</i> : A vadkárelhárítás új kézi eszköze .....	259
<i>Dr. Pagony Hubert</i> : A nyárok nyesésének kérdése, különös tekintettel az álgesztésedésre és gombafertőzésre .....	271

<i>Dr. Szilágyi László: Vizsgálatok a fenyőcsiracsemete-pusztulással kapcsolatban ...</i>	283
<i>Dr. Szontagh Pál: A kis nyárfacincér (Saperda populnea L. Fam. Cerambycidae) életmódja és károsítása nyárasainkban .....</i>	291
<i>Tallós Pál: Erdővédelmi prognózis az 1967. évre .....</i>	301
<i>Dr. Nagy Emil: A fogoly zárttéri tenyésztése .....</i>	315

*Erdészeti gazdaságtani osztály*

<i>Dr. Farkas Vilmos: Egy rakodó-telepítési probléma megoldása lineáris programozással .....</i>	325
<i>Dr. Márkus László: A faállomány értékelésének néhány alapvető kérdése .....</i>	339

*Gépesítési osztály*

<i>Kassai Jenő: A felkészítő telep létesítésének feltételei és tervezési irányelvei .....</i>	353
<i>Dr. Szepesi László: Adatok az erdőgazdasági gépek üzemeltetéséről .....</i>	367
<i>Vilcsék János: A teraszos erdősfítés tapasztalatai .....</i>	383
<i>Walter Ferenc: A TDT-40M közelítő traktor vizsgálata .....</i>	399
<i>Az ERTI munkájából .....</i>	411

## СОДЕРЖАНИЕ

### *I отдел. Лесоводство и изучение хода роста лесов*

Ковач Ф.: Изучение хода роста в баконьских насаждениях сосны черной .....	7
Мендик Г.: Исследования по древесной продукции в буквинниках области Запа .....	17
Д-р Шоймош Р.: Рационализация мер ухода за лесом и прочисток в сосняках .....	29
Д-р Шотт Л.: Запас древесины в насаждениях сосны черной .....	51

### *II отдел. Изучение условий местопроизрастаний и тополеводство*

Д-р Бабош И.: Первая оценка сравнительных испытаний разных сортов тополя .....	69
Халуца Л.: Ход роста тополя робуста в районе Ниршег .....	81
Халуца Ж.: Данные к изучению хода роста дубовых лесов на засоленных почвах .....	95
Хорватие д-р Прост Ш.: Изучение поглощения питательных веществ саженцами в течение вегетационного периода .....	109
Д-р Яро З.: Роль анализа хвои и листьев в определении недостатка или неудовлетворительности питательных веществ .....	119
Д-р Керестеши Б.: Опыты по применению акации белой как примеси на песках междуречья Дуная и Тиссы .....	129

### *III отдел. Лесоразведение и лесная генетика*

Фуйс И.: Результаты контроля семян, проводимого с помощью сокращенных образцов .....	151
Матяш В.: Ревизия семенных хвойных насаждений и ее практическое значение .....	161
Надь И.: Испытание чувствительности к морозу семян зеленой дугласовой пихты .....	173

### *IV отдел. Лесопользование*

Дерфяльди А.: Таксация лесосек и планирование сортиментов .....	187
Д-р Сас Т., Отт Я., Кути Т.: Изучение технически обоснованной выработки при валке и раскряжке леса с помощью моторной пилы .....	207
Д-р Сас Т.: Типизация рабочих мест, организации труда и технологий в лесопользовании .....	221

### *V отдел. Лесозащита и охотничье хозяйство*

Киши Л.: Изучение действия инсектицидов на важнейших микоризных грибах сосны обыкновенной и черной в лабораторных условиях .....	241
Киши Л.: Изучение действия гербицидов на микоризных грибах в лабораторных условиях .....	249
Д-р Лендьел Д.: Новый ручной прибор для предотвращения повреждений дичью лесов .....	259
Д-р Пагонь Х.: Вопросы обрезки тополя с обращением особого внимания на образование ложного ядра и грибную инфекцию .....	271
Д-р Силадьи Л.: Исследования полегания приростков сосны .....	283
Д-р Сонтаг П.: Образ жизни осинового малого скрипуна ( <i>Saperda populnea</i> L. fam. Cerambycidae) и вред причиняемый им тополевым насаждениям нашей страны .....	291
Таллош П.: Прогноз защиты леса на 1967 год .....	301
Д-р Надь Е.: Выращивание серой куропатки в вольерах .....	315

### *VI отдел. Лесная экономика*

Д-р Фаркаш В.: Решение проблемы создания склада линейным программированием .....	325
Д-р Маркуш Л.: Некоторые основные вопросы оценки древостоя .....	339

*VII отдел. Механизация*

<i>Кашини Й.:</i> Условия создания и принципы планирования нижнего склада .....	353
<i>Д-р Сепеш Л.:</i> Данные по эксплуатации лесохозяйственных машин .....	367
<i>Вилчек Я.:</i> Опыт лесоразведения террасированием .....	383
<i>Вальтер Ф.:</i> Испытание трелевочного трактора ТДТ-40М .....	399
<i>Из деятельности НИИЛХ Венгрии</i> .....	411

## INHALT

### *Abteilung Waldbau und Ertragskunde*

<i>Kovács, F.</i> : Ertragsprüfungen in Schwarzkiefernbeständen des Bakony-Gebirges ...	7
<i>Mendlik, G.</i> : Ertragsuntersuchungen in Buchenwäldern des Komitats Zala .....	17
<i>Dr. Solymos, R.</i> : Die Rationalisierung der Jungwuchspflege und Reinigung bei der Kiefer .....	29
<i>Dr. Sopp, L.</i> : Die Holzmasse der Schwarzkiefer .....	51

### *Abteilung Standortserkundung und Pappelanbau*

<i>Dr. Babos, I.</i> : Die erste Bewertung von Vergleichsversuchen an Pappelsorten .....	69
<i>Halupa, L.</i> : Wachstumsgang der Pappelsorte Robusta in der Nyírség .....	81
<i>Halupa, Zs.</i> : Beiträge zur Prüfung des Wachstumsgangs von Eichenbeständen auf Sodaböden .....	95
<i>Dr. H. Proszk S.</i> : Änderungen in der Nährstoffaufnahme der Forstpflanzen während der Vegetationszeit .....	109
<i>Dr. Járó, Z.</i> : Die Bedeutung der Nadel- und Laubanalyse bei der Feststellung von Mangel oder Unzulänglichkeit an Nährstoffen .....	119
<i>Dr. Keresztesi, B.</i> : Black locust stand mixture trials on sands between the Danube and Tisza river .....	129

### *Abteilung Aufforstung und Forstgenetik*

<i>Füisz, J.</i> : Die Ergebnisse der Saatprüfung mittels eingengter Muster .....	151
<i>Mátyás, V.</i> : The revision of conifer seed stands and its practical relations .....	161
<i>Nagy, I.</i> : Studies on frost susceptibility of Douglas fir seedlings .....	173

### *Abteilung Forstnutzung*

<i>Dérföldi, A.</i> : Hiebschätzung und Sortenplanung nach Abmessungsgruppen bei der Zerreiche .....	187
<i>Dr. Szász, T.—Ott, J.—Kuthy, T.</i> : Die Prüfung der technisch begründeten Leistung beim Fällen und Einschneiden mit der Motorsäge .....	207
<i>Dr. Szász, T.</i> : Typisierung der Arbeitsplätze, Organisationen und Technologien bei der Holznutzung .....	221

### *Abteilung Forstschutz und Jagdwirtschaft*

<i>Kiss, L.</i> : Die Prüfung der Wirkung von Insektiziden auf die wichtigeren Mykorrhizapilze der gemeinen Kiefer und der Schwarzkiefer unter Laboratoriumsverhältnissen	241
<i>Kiss, L.</i> : Die Prüfung der Wirkung von Herbiziden auf Mykorrhizapilze unter Laboratoriumsverhältnissen .....	249

<i>Dr. Lengyel, Gy.</i> : Ein neues Mittel der Wildschadenverhütung .....	259
<i>Dr. Pagony, H.</i> : Die Frage der Astung der Pappeln, mit besonderer Hinsicht auf Falschkernbildung und Pilzbefall .....	271
<i>Dr. Szilágyi, L.</i> : Untersuchungen über das Keimlingssterben bei Nadelbäumen ....	283
<i>Dr. Szontagh, P.</i> : Die Lebensweise und Schadenerregung des kleinen Aspenbocks ( <i>Saperda populnea</i> L. fam. <i>Cerambycidae</i> ) in Pappelbeständen Ungarns .....	291
<i>Tallós, P.</i> : Forstschutzprognose für das Jahr 1967 .....	301
<i>Dr. Nagy, E.</i> : Rebhöneraufzucht in geschlossenem Raum .....	315

*Abteilung Forstökonomie*

<i>Dr. Farkas, V.</i> : The solution of a depot settling problem by linear programming ...	325
<i>Dr. Márkus, L.</i> : Einige grundsätzliche Fragen der Bestandesbewertung .....	339

*Abteilung Mechanisierung*

<i>Kassai, J.</i> : Die Bedingungen der Anlage von Holzausformungsplätzen und die Richt- linien ihrer Planung .....	353
<i>Dr. Szepesi, L.</i> : Angaben über den Einsatz forstwirtschaftlicher Maschinen .....	367
<i>Vilček, J.</i> : Erfahrungen mit der Aufforstung auf Terrassen .....	383
<i>Walter, F.</i> : Die Prüfung des Rückeschleppers TDT-40M .....	399
Aus der Arbeit des ungarischen Instituts für Forstwissenschaften .....	411

Megjelent a Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat gondozásában  
Felelős kiadó az Erdészeti Tudományos Intézet igazgatója  
Felelős szerkesztő Kolossváry Szabolcsné  
Műszaki szerkesztő Dubovay Lajos  
Nyomásra engedélyezve 1967. X. 4-én

Megjelent 1050 példányban, 37<sup>1</sup>/<sub>2</sub> (A/5) iv + 2 oldal színes tábla terjedelemben, 175 ábrával  
Készült az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabványok szerint

MG 971-a-6700

67.697 Egyetemi Nyomda, Budapest