

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

**METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 1**



MATTI LEIKOLA JA JYRKI RAULO
TUTKIMUKSIA TAIMITYYPPILOUKITUKSEN
LAATIMISTA VARTEN II

SUONENJOKI 1972

Metsäntutkimuslaitos

METSÄNVILJELYN KOEASEMAN
TIEDONANTOJA 1

Matti Leikola ja Jyrki Raulo

Tutkimuksia taimityyppiluokituksen laatimista varten II.
Vuonna 1969 ja 1970 kasvatettujen taimien morfologiset
ominaisuudet. Ennakkotuloksia.

Suonenjoki 1972

S I S Ä L L Y S

	Sivu
JOHDANTO	1
AINEISTO	6
TULOKSET	14
TULOSTEN TARKASTELUA	28
KIRJALLISUUS	31
SAMMANDRAG PÅ SVENSKA	33
LIITTEET	

1. JOHDANTO

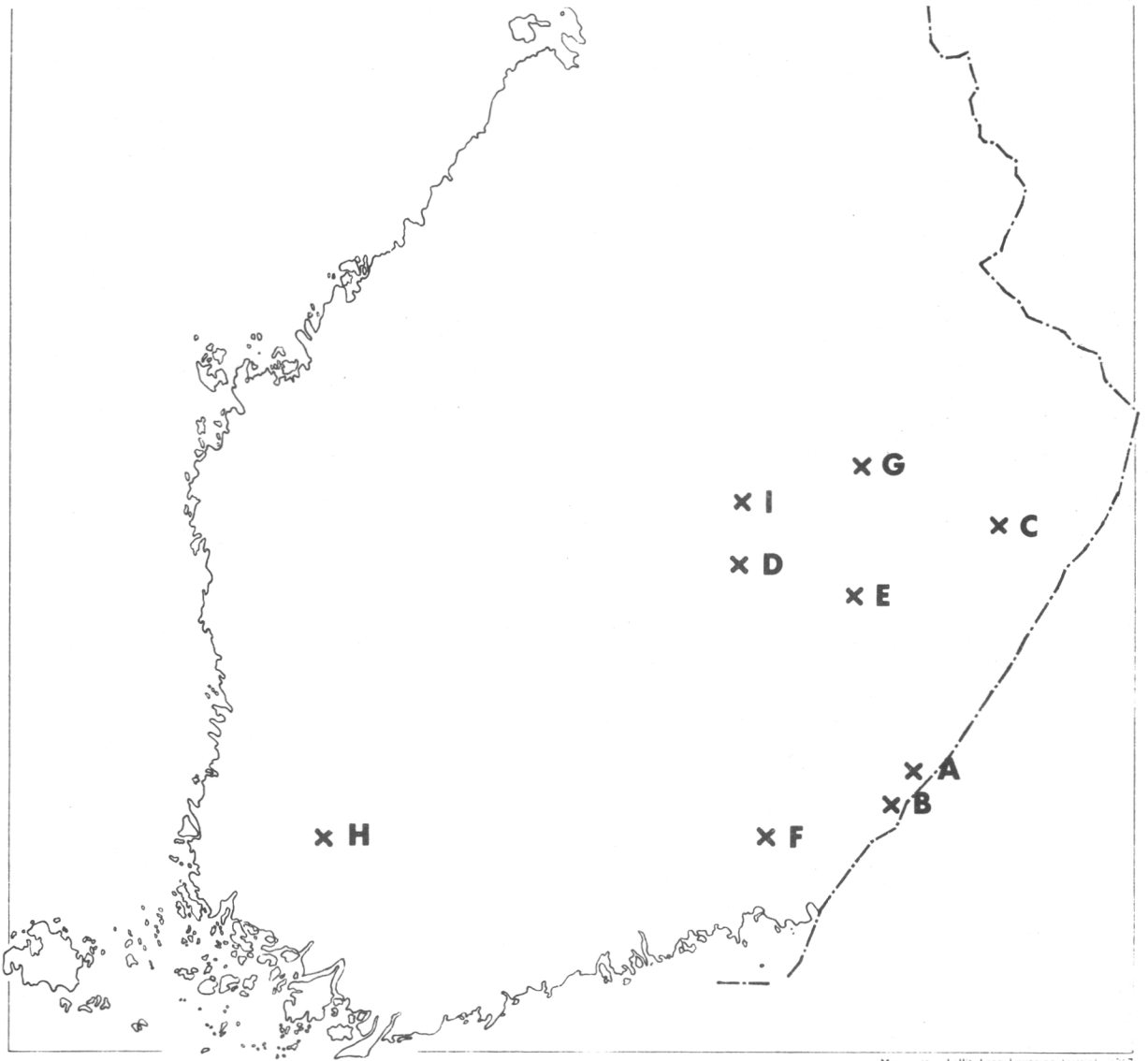
Vuonna 1967 Metsätalouden Siemen- ja taimineuvosto kutsui työryhmän laatimaan ehdotusta uudeksi taimiluokitukseksi, joka korvaisi aikaisemmin käytetyn, pääasiassa taimien kasvatushistoriaan ja minimipituuksiin perustuvan luokituksen ja tarjoaisi kestävän lähtökohdan kaikenlaatuisen metsänviljelymateriaalin luokittelulle (EHDOTUS UUDEKSI.. 1968). Toimikunta keräsi Suomen taimitarhoilta laajan aineiston, jonka perusteella se laati taimityyppisuosituksen (LAAJEMPI ESITYS.. 1968). Selvityksen tulokset on myöhemmin julkaistu lyhennetyssä asussa Metsäntutkimuslaitoksen toimesta (HUURI ym. 1970). Taiminäytteiden keräämismenettely ei tässä tutkimuksessa ollut kuitenkaan taimitarhakohtaisesti kiistatoman edustava (em. teos, siv. 6). Voitiin epäillä, että taimitarhanhoitajat, jotka omatoimisesti keräsivät ja lähettivät näytteet taimitarhoiltaan, saattoivat osin tiedostamattaankin harjoittaa valintaa niin, että suuria ja hyväkuntoisia taimia suosittiin heikompien kustannuksella.

Metsäntutkimuslaitoksen metsänhoidon tutkimusosastossa tehtiin vuonna 1969 päätös uuden, otantaan perustuvan taimien morfologisen analyysin suorittamisesta. Tämä työnnettiin allekirjoittaneiden tehtäväksi. Nyt käsillä olevassa julkaisussa esitellään ennakkotuloksia selvityksen kohteena olleiden kahden vuoden, 1969 ja 1970, osalta.

Työn suorittamiseen ovat tekijöiden lisäksi osallistuneet seuraavat henkilöt: Vuoden 1969 taimimateriaalin keruun suoritti metsäharjoittelija Martti Kattainen. Taimien laboratoriomittauksesta huolehti maat.metsät.lis. O. Huuri apulaisineen. Vuoden 1970 aineiston keruuta johti metsäteknikko P. Suolahti ja taimien laboratoriomittauksia

valvoivat metsäteknikot P. Suolahti ja L. Tervo. Aineiston ATK-käsittelyn on suorittanut metsät.yo. E. Kärki. Kuvat on piirtänyt yo. O. Virta ja puhtaaksikirjoituksen on suorittanut rva Liisa Salmi. Prof. H. Väliaho ja maat.metsät.tri O. Laiho ovat antaneet apuaan eräissä erikoiskysymyksissä. Merkittävää apua ovat antaneet aineiston keruussa myös tutkimukseen sisältyvien taimitarhojen hoitajat. Kieliasun on tarkastanut fil.maist. Heikki Punnonen ja yh-teenvedon on ruotsiksi kääntänyt Ph.D. Kim von Weissenberg.

Tekijät esittävät kiitokset työssä avustaneille.



Maanmittaushallituksen kivipaino Helsinki 1967

Kuva 1. Näytetaimitarhat, niiden sijainti ja omistajat.

A = Imatra, Ukanniemi	Enso-Gutzeit Oy
B = Joutseno, Tapionpelto	KML Tapio
C = Onkamo	P-Karjalan pml
D = Pieksämäki, Naarajärvi	Metsänjalostussäätiö
E = Rantasalmi, Puupelto	KML Tapio
F = Taavetti, Hepoharju	KML Tapio
G = Tuusniemi, Ruutula	P-Savon pml
H = Virttaa, Hietikko	KML Tapio
I = Suonenjoki	Metsäntutkimuslaitos

Taulukko la. Vuonna 1969 kerätyt näytetaimet taimilajeittain ja taimitarhoittain.

Mitatut taimet.

Taimitarha	Tunnus	Näytetaimien luku, kpl												
		Mänty				Kuusi				Raudus				
		1M+1A	2A+1A	2M+1A	1M+1A	1M+2A	2A+2A	2M+2A	1M+1A	1M+1A	2M+2A	1M+1A	Yhteensä	
Imetra, Ukonnieniemi	A	133	-	-	105	-	-	-	-	-	-	-	-	238
Joutseno, Tapionnelto	B	128	133	-	107	103	-	-	-	-	-	-	-	451
Onkamo	C	124	-	-	112	-	-	-	-	-	-	-	-	236
Pieksämäki, Haarakjärvi	D	105	-	-	118	-	-	-	-	-	-	-	-	223
Rantasalmi, Puupelto	E	110	-	111	111	-	-	112	-	-	-	-	-	444
Taavetti, Heoharju	F	124	115	-	109	114	-	-	-	-	-	-	-	462
Tuusniemi, Ruuttula	G	117	112	-	122	127	-	-	-	-	-	104	-	582
Virttaa, Hietikko	H	120	134	-	115	116	-	-	-	-	-	102	-	587
Yhteensä		961	474	111	899	460	112	112	206					3223

Taulukko 1b. Vuonna 1970 kerätyt näytetaimet taimilajeittain ja taimitarhoittain.
Mitatut taimet.

Taimitarha	Tunnus	Näytetaimien luku, kpl									
		Mänty		Kuusi			Raudus			Yhteensä	
		1M+1A	2A+1A	1M+2A	2A+2A	1(Lk+A)	1M+1A	1(Lk+A)	1M+1A		
Imatra, Ukkonniemi	A	98	-	98	100	-	-	99	395		
Joutseno, Taimionpelto	B	99	98	100	106	101	-	504			
Onkamo	C	110	-	100	-	100	98	408			
Pieksämäki, Naarajärvi	D	99	-	106	95	100	97	497			
Rantasalmi, Puupelto	E	100	100	-	100	100	99	499			
Taavetti, Heocharju	F	99	100	100	100	105	96	600			
Tuusniemi, Ruuttula	G	101	101	98	101	-	-	401			
Virttaa, Hietikko	H	100	98	99	99	95	99	590			
Suonenjoki, Käpylä	I	102	99	102	100	103	101	607			
Yhteensä		908	596	803	801	704	689	4501			

2. AINEISTO

Aineiston keräämisessä ensisijaiseksi vaatimukseksi asetettiin sen edustavuus. Toisaalta aineistoa ei haluttu paisuttaa niin suureksi, että sen hallittavuus vaikeutuisi kohtuuttomasti ja johtopäätösten teko jäisi ylimalkaiseksi käytettävissä olevien voimavarojen ja kerätyn aineiston suuruuden välisen epäsuhteen vuoksi.

Tutkimusaineisto kerättiin kahdeksalta suurehkolta taimitarhalla eri puolilta Etelä- ja Keski-Suomea. Taimitarhat edustavat KML Tapion, piirimetsälautakuntien, metsäteollisuuden sekä Metsänjalostussäätiön metsäpuutaimien tuottamisen korkeinta tasoa. Taimitarhojen nimet ja niiden maantieteellinen sijainti käy ilmi kuvasta no 1.

Selvityksen kohteeksi päätettiin valita Suomessa yleisimmin käytössä olevat eri puulajien koulitut paljasjuuriset taimilajit. Erittäin tärkeänä pidettiin, että aineistoon sisältyisi sekä muovihuoneessa että avomaalla kasvatettuja taimilajeja, koska näiden välisten morfologisten erojen katsottiin vaativan lisäselvitystä. Aineistoon sisältyvät taimilajit on esitetty taimitarhoittain taulukoissa la ja b (eri taimilajien kasvatuksen yleisyydestä katso esim. HUURI ym. 1970). Käytetyt merkinnät noudattavat RAULOn ja HINTTALAN (1972) esittämää mm. Suonenjoen taimitarhalla käytössä olevaa järjestelmää.

Kuten taulukoista la ja b havaitaan, ei pyrkimyksessä kattaa koko valittu tutkimuskenttä täysin onnistuttu. Tämä johtuu lähinnä siitä, että kaikilla taimitarhoilla ei aineiston keruun aikana kasvatettu kaikkia kyseeseen tulevia taimilajeja. Varsinkin koivun kasvatus oli vuonna 1969 vielä suhteellisen harvinaista. Muovihuone- ja avomaataimien välistä vertailua täydentämään kerättiin vuonna 1969 eräältä taimitarhalla sadan taimen näyte kahdesta ylimääräisestä taimilajista: Mänty 2M+1A ja kuusi 2M+2A. Useita taimilajeja kerättiin hieman yli sen määrän (100 kpl), jonka keräysohjeiden mukaan oli normaalimäärä taimitarhaa kohden.

Taimien keräys suoritettiin syys-lokakuussa 1969 ja 1970 Metsäntutkimuslaitoksen henkilökunnan toimesta noudattaen seuraavaa menettelyä:

Kullakin taimitarhalla valittiin näytteenottamisen kohteeksi suurin kyseisen taimilajin kasvatuserä, joka oli läheltä taimitarhaa olevaa siemenalkuperää ja joka kasvoi yhtenäisellä kasvualustalla. Tällaisen taimierän kasvatuspinta-ala jaettiin penkkeihin olettamalla aina viidestä taimirivistä saatavan yksi taimipenkki. Jokaisen penkin pituus mitattiin juoksumetreissä ja koko kyseisen taimierän hallussa olevien penkkien yhteinen pituus jaettiin kymmenellä. Tämän jälkeen otettiin säännöllisten välimatkojen päästä yhteensä kymmenen näytettä. Kukin näyte koostui kahdesta viiden taimen erästä, joista toinen otettiin taimipenkin toiselta laidalta ja toinen taimipenkin keskeltä. Jos valittuihin kohtiin sisältyi kuolleita tai muuten selvästi huonokuntoisia taimia, niiden tilalle otettiin vierestä eläviä, hyväkuntoisia taimia. Taimien mittojen minimivaatimukset olivat samat kuin ko. taimitarhoilla yleensä käytetyt.

Taimet irrotettiin varovasti maasta, varustettiin nimilapulla, pakattiin huolellisesti ja kuljetettiin välittömästi varastoon: vuonna 1969 MTL:n Punkaharjun koeasemalle ja vuonna 1970 Suonenjoen metsänviljelyn koeasemalle.

Taimien mittaus suoritettiin vuonna 1969/70 Punkaharjulla ja vuonna 1970/71 Suonenjoella seuraavasti: Pakkaukset avattiin ja taimien juuret pestiin varovaisesti runsaalla vedellä. Tämän jälkeen suoritettiin varsinainen mittaus neljässä vaiheessa:

1. Jokaisen taimen tyveen kiinnitettiin merkkilippu, josta kävi ilmi taimen juokseva numero. Tässä vaiheessa merkittiin myös taimen juurenniskan paikka. Kukin taimi sai oman mittauslomakkeensa, joka seurasi sitä koko mittauksen ajan.

2. Taimesta mitattiin visimmän juuren pituus, verson pituus sekä viimeisen vuosikasvaimen pituus. Verson läpimitta mitattiin neljästä kohdin Mitutoyo-merkkisellä levympaksuusindikaattorilla, jonka anturilevyihin oli kiinnitetty 5 x 2 x 2 mm kokoiset mittauksallat. Jos mittauskohdalle osui oksa, mitattiin rangan läpimitta välittömästi sen yläpuolelta.

Jokaisesta taimesta laskettiin lisäksi oksien lukumäärä. Sitävastoin neulasten pituus mitattiin vain joka viidennestä havupuun taimesta. Juuriston mykoritsaisuus arvioitiin asettamalla taimi loistevalaisimen päälle, jonka jälkeen määritettiin silmävaraisesti sienirihmasson valtaamat juuret sadanneksina koko juuristosta. - Juuriston ulottuvuuden mittaus suoritettiin asettamalla taimen juuristo riippumaan vedellä täytettyyn 45 litran ve-toiseen suorakulmaiseen lasiastiaan. Astian vastakkaisille pitkille sivuille oli kiinnitetty ristikot, joiden ruutujen koko oli 4.7 x 5.2 mm. Toisen ristikon taakse oli

Taulukko 2. Näytetaimista mitatut morfologiset tunnuksset.

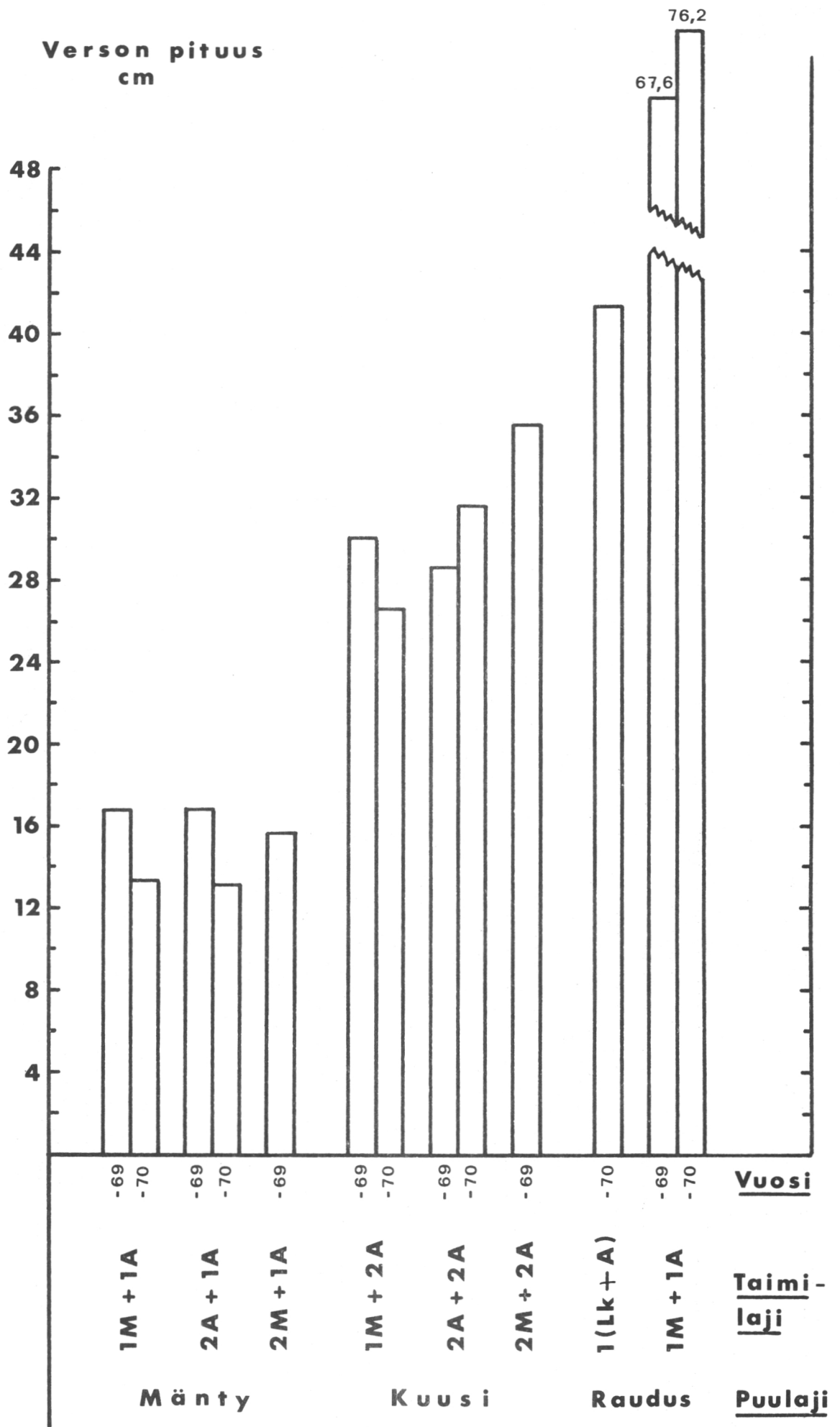
Tunnus	Mittaus- tarkkuus	1969	1970	Huomautuksia
1. Verson pituus	1 cm	x	x	Juurenniskasta latvasilmun tyveen
2. Viim. vuosik. pituus	1 cm	x	x	Latvasilmun tyveen
3. Pisimm. juuren pituus	1 cm		x	
4. Tyviläpimitta, D_0	0.01 mm		x	Verson ja juuriston rajakohdasta
5. " D_{1cm}	"	x	x	1 cm juurenniskan yläpuolelta
6. " $D_{10\%}$	"		x	Mittauskohta 10 % verson pituudesta
7. Läpim. rangan puolivälistä $D_{50\%}$	0.01 mm	x	x	
8. Oksien lukum.	kpl		x	1.56 m pituisista oksista alkaen
9. Neulasten pituus	1 mm		x	Joka 5. taimesta viim. vuosik. neul.
10. Juuriston ulottuv.	1 ruutu		x	Ruudun koko 4.7 x 5.2 mm
11. Verson kuivapaino	0.01 g	x	x	24 t + 60°C ja 24 t + 105°C
12. Juuriston kuivap.	0.01 g	x	x	" "
13. Rangan kuivap.	0.01 g		x	" "
14. Neulaston kuivap.	0.01 g		x	" "
15. Kokonaiskuivap.	0.01 g	x	x	" "
16. Mykoritsaisuus	%		x	Perustuu silmäv. arvioon

asetettu 2 x 20 W loistelamppu. Mittauslomakkeelle merkittiin niiden ruutujen lukumäärä kussakin vaakarivissä, joihin juuriston joku osa ulottui.

3. Toisistaan juurenniskan kohdalta irti leikatut taimen verso ja juuristo asetettiin paperipusseihin, joiden päälle siirrettiin merkkilipussa ollut tunnus. Esikuivatus suoritettiin 60°C:n lämpötilassa 24 tunnin ajan, jonka jälkeen varsinainen kuivatus tapahtui 105°C:n lämpötilassa 24 tunnin ajan. Paperipussien suu pidettiin auki koko kuivatuksen ajan.

4. Taimen eri osat punnittiin kuivatuksen jälkeen. Koivun taimista irrotettiin mahdolliset kuivat lehdet ennen punnitusta. Havupuiden neulasten paino määrättiin vähentämällä verson kokonaispainosta rangan paino.

Taimista mitatut tunnuksat on esitetty taulukossa 2. Kuten nähdään, oli eri tunnusten mittaus vuonna 1970 yksityiskohtaisempaa kuin vuonna 1969. On kuitenkin korostettava, että mittaustoiminnassa noudatettu menettely oli kumpanakin vuonna täysin samanlaista, joten tuloksia voidaan tältä osin pitää vertailukelpoisina.



Kuva 2. Taimien verson keskimääräinen pituus.

Taulukko 3. Taimien verson keskimääräinen pituus vv. 1967-1970 kerättyjen aineistojen mukaan.

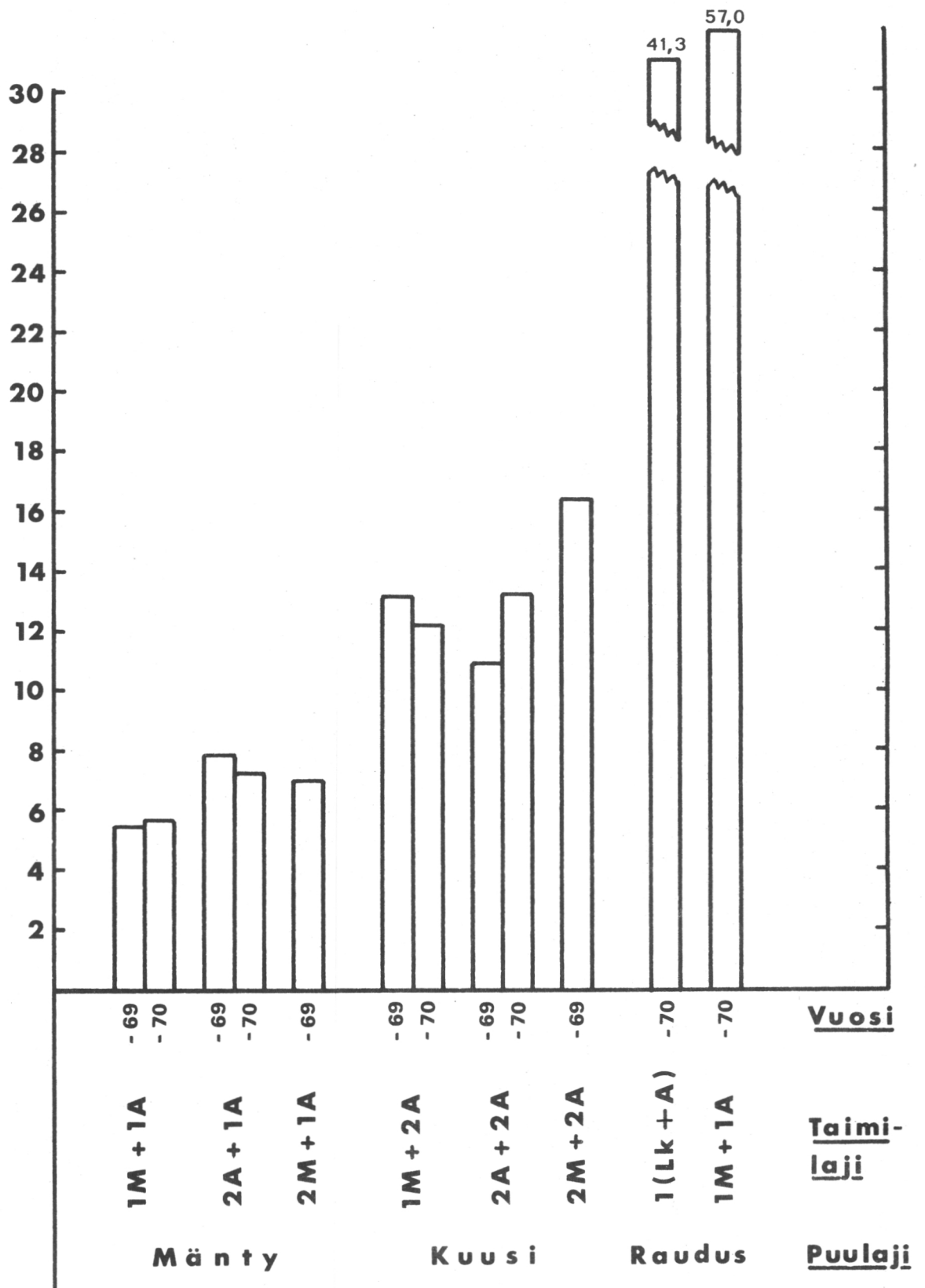
Puulaji, taimilaji	Aineisto, viim. kasvatusvuosi				
	Huuri ym. ⁽¹⁾	Pohjolainen ⁽²⁾	Leikola, Raulo		Kaila ⁽³⁾
	1966	1968	1969	1970	1970
	Taimen verson pituus, cm				
<u>Mänty</u>					
1M+1A	13.2	14.7	16.6	13.5	15.4
2A+1A	13.0	11.2	16.4	13.4	14.7
2M+1A	-	-	15.8	-	-
<u>Kuusi</u>					
1M+2A	39.8	27.3	30.0	26.5	28.0
2A+2A	33.6	24.4	28.5	31.8	29.0
2M+2A	-	-	35.8	-	-
<u>Räudus</u>					
1(Lk+A)	(30.1)	-	-	41.3	-
1M+1A	(68.9)	-	67.2	76.2	-

1) HUURI, O. ym. 1970. Folia Forestalia 82 taul. 3.

2) POHJOLAINEN, M. 1971. Konekirjoite.

3) KAILA, S. 1971. Konekirjoite.

**Viim. vuosikasvaimen
pituus, cm**



Kuva 3. Taimien viimeisen vuosikasvaimen keskimääräinen pituus

3. TULOKSET

Verson pituus. Taimien verson keskimääräiset pituudet on esitetty kuvassa 2 koko aineistoa koskevana yhdistelmänä sekä liiketaulukossa 1 taimitarhakohtaisena eritelmänä. Männyn taimilajit 1M+1A ja 2A+1A ovat kuvan 2 mukaan olleet kumpanakin vuonna täsmälleen samanpituisia vieläpä niin, että vuoden 1969 aineisto on ollut kummallakin taimilajilla saman verran pitempää kuin vuoden 1970 aineisto. Kuusen taimilajien 1M+2A ja 2A+2A keskinäiset pituudet ovat vuonna 1969 päinvastaiset kuin vuonna 1970; edellisenä vuonna ovat aluksi muovihuoneessa kasvaneet taimet olleet pitempiä, mutta jälkimmäisenä vuonna taas pelkästään avomaalla kasvaneet taimet. Rauduksen taimet ovat olleet selvästi pisimpiä.

Verrattaessa nyt esitettyjä taimien verson pituuksia muiden viime vuosina Suomessa tehtyjen vastaavien selvitysten antamiin tuloksiin (taulukko 3) kaikkien taimilajien kohdalla huomiota kiinnittää melkoinen vuosi- ja aineistokohtainen vaihtelu. Osaksi tämä johtuu erilaisesta keräysmenettelystä, osaksi taas käytetystä mittaustekniikasta, mutta on ilmeistä, että tällaiset syyt eivät selitä kaikkea vaihtelua. Varsinkin kuusen taimien mittoissa on huomattavia poikkeamia yleisestä tasosta. Eri-tyisesti HUURIn ym. (1970) aineiston 1M+2A taimien suuri verson pituus, 39.8 cm, kiinnittää huomiota.

Viimeisen vuosikasvaimen pituus on esitetty yhdistelmänä kuvassa 3 ja taimitarhakohtaisena eritelmänä liitetäulukossa 2. Sekä muovihuoneessa että avomaalla kasvatetuilla

taimilla viimeinen vuosikasvu on jokseenkin samansuuruista. Männyn taimilajin 2A+1A kasvain on ollut kumpanakin tutkimusvuonna hieman pitempi kuin taimilajin 1M+1A. Kuusen taimien verson kasvu on noudatellut samaa yleistä mallia kuin verson pituuskin: taimilajia 2A+2A edustavat taimet ovat vuonna 1969 kasvaneet enemmän kuin vuonna 1970, mutta taimilajilla 1M+2A järjestys on ollut päinvastainen. Tämä johtunee ennen kaikkea siitä, että kooltaan isokokoiset taimet muodostavat yleensä myös pitemmän vuosikasvaimen kuin kooltaan lyhyemmät taimet (esim. SCHMIDT-VOGT 1966).

Havupuiden neulasten pituus mitattuna vuoden 1970 aineistosta näkyy seuraavasta asetelmasta, johon on vertauksen vuoksi lisätty myös HUURIn ym. (1970) aineiston vastaavat tulokset:

Puulaji	Taimilaji	Viimeinen kasvatusvuosi ¹⁾	
		1970	1966
		Neulasten pituus, mm	
Mänty	1M+1A	66.2	70.7
"	2A+1A	68.8	68.2
Kuusi	1M+2A	13.9	15.7
"	2A+2A	11.9	14.2

¹⁾HUURI, O. ym. 1970. Folia Forestalia 82, taul. 7.

Männyn neulasten pituus on molemmissa aineistoissa joutuinkin sama, mutta kuusen vuoden 1970 aineiston taimilla on selvästi lyhyemmät neulaset kuin v. 1966.

Oksien lukumäärä on esitetty seuraavassa asetelmassa, johon on lisätty HUURIn ym. (1970) aineiston vastaavat tulokset:

Puulaji	Taimilaji	Viimeinen kasvatusvuosi ¹⁾	
		1970	1966
		Oksien lukumäärä, kpl	
Mänty	1M+1A	2.1	1.9
"	2A+1A	2.6	1.6
Kuusi	1M+2A	15.7	22.5
"	2A+2A	22.1	18.8
Raudus	1(Lk+A)	6.2	-
"	1M+1A	9.4	-

¹⁾ Em. teos, taulukko 8.

Taimien juurenniskan läpimitta kolmesta eri kohdasta mitattuna on esitetty yhdistelmänä taulukossa 4 ja liite-
taulukossa 3 taimitarhakohtaisena eritelmänä. Taulukossa
4 on lisäksi mukana havaintojen jakaantumien standardipoik-
keamat eri mittauskohtia käytettäessä. Tarkoituksena on
ollut valaista kysymystä edustavimmasta tyviläpimitan mit-
tauskohdasta, ts. kohdasta, jossa mittaustulosten suhteel-
linen keskihajonta olisi kaikkein pienin ja siis materiaali
yhtenäisintä. Männyn taimissa ei ole havaittavissa kovin-
kaan suurta läpimitan muuttumista, sillä kaksi mittauskoh-
taa, D_{1cm} ja $D_{10\%}$, osuvat tällä puulajilla hyvin lähelle
toisiaan. Sen sijaan kuusen taimien verso kapenee selvästi
siirryttäessä taimen morfologisesta juurenniskasta (D_0)
ylöspäin. Samoin on rauduksen taimien rangan kapeneminen
juurenniskan yläpuolella huomattavaa.

Pyrittäessä valitsemaan edustavinta juurenniskan läpi-
mitan mittauskohtaa tarjoavat kullekin mittauskohdalle
lasketut havaintojen variaatiokertoimet, $(s/\bar{x}) \times 100$, jon-
kinlaisen perustan. Männyn taimilla tämä tunnus on jota-
kuinkin yhtä suuri eri mittauskohdissa, mutta on syytä kiin-
nittää huomiota männyn avomaataimien läpimitan muovihuone-

Taulukko 4. Taimien keskilänimitat ja standardipoikkeamat kolmesta eri kohdasta mitaten. Mittauskohdat: D_0 = taimen juurenniska, D_{1cm} = 1 cm edellisen yläpuolelta, $D_{10\%}$ = 1/10 verson pituudesta.

Puulaji	Taimilaji	Mittauskohta	Viimeinen kasvatusvuosi					
			1969			1971		
			Keski-arvo, mm	Stand. poikk. mm	Var.kerr. %	Keski-arvo, mm	Stand. poikk. mm	Var.kerr. %
Mänty	1M+1A	D_0	..	..	..	3.84	0.91	23.7
		D_{1cm}	3.39	0.85	25.1	3.80	0.89	23.4
		$D_{10\%}$	3.37	0.85	25.2	3.79	0.88	23.2
"-	2A+1A	D_0	..	..	..	4.50	1.27	28.2
		D_{1cm}	4.19	1.18	28.2	4.50	1.30	28.9
		$D_{10\%}$	4.25	1.23	28.9	4.50	1.27	28.2
"-	2M+1A	D_{1cm}	4.23	1.20	28.4	-	-	-
		$D_{10\%}$	4.18	1.15	27.5	-	-	-
Kuusi	1M+2A	D_0	..	..	-	5.39	1.48	27.5
		D_{1cm}	5.23	1.44	27.5	5.26	1.45	27.6
		$D_{10\%}$	5.08	1.34	26.4	5.07	1.34	26.3
"-	2A+2A	D_0	..	..	..	6.27	1.48	23.6
		D_{1cm}	5.52	1.76	31.9	6.10	1.49	24.4
		$D_{10\%}$	5.35	1.62	30.3	5.85	1.32	22.6
"-	2M+2A	D_{1cm}	6.25	1.32	21.1	-	-	-
		$D_{10\%}$	5.77	1.11	19.2	-	-	-
Raudus	1(Lk+A)	D_0	-	-	-	5.38	2.02	37.5
		D_{1cm}	-	-	-	4.86	1.79	36.8
		$D_{10\%}$	-	-	-	4.29	1.35	31.5
"-	1M+1A	D_0	..	..	-	7.20	1.91	26.5
		D_{1cm}	8.71	1.99	22.8	6.81	1.73	25.4
		$D_{10\%}$	6.95	1.35	19.4	5.86	1.41	24.1

Taulukko 5. Taimien juurenniskan keskimääräinen läpimitta (D_{1cm}) vv. 1967-1970 kerättyjen aineistojen mukaan.

Puulaji, taimilaji	Aineisto, viim. kasvatusvuosi				
	Huuri ym. ⁽¹⁾	Pohjolainen ⁽²⁾	Leikola, Raulo		Kaila ⁽²⁾
	1966	1968	1969	1970	1970
	Taimen juurenniskan läpim., mm.				
<u>Mänty</u>					
1M+1A	3.2	3.09	3.39	3.80	4.03
2A+1A	3.3	3.30	4.19	4.50	4.09
2M+1A	-	-	4.23	-	-
<u>Kuusi</u>					
1M+2A	5.9	4.69	5.23	5.26	5.57
2A+2A	5.7	4.79	5.52	6.10	6.11
2M+2A	-	-	6.25	-	-
<u>Raudus</u>					
1(Lk+A)	(2.4)	-	-	4.86	-
1M+1A	(6.4)	-	8.71	6.81	-

1) HUURI, O. ym. 1970. Folia Forestalia 82, julkaisematonta aineistoa.

2) Katso taul. 3 alaviittoa.

Taulukko 6. Taimien keskimääräinen tanakkuus, ($D_{1\text{cm}}/h$) x 1000, vv. 1968-1970 kerättyjen aineistojen mukaan.

Puulaji, taimilaji	Aineisto, viim. kasvatusvuosi			
	Pohjola ⁽¹⁾	Leikola, Raulo		Kaila ⁽¹⁾
	1968	1969	1970	1970
	Taimen tanakkuus, 0/00			
<u>Mänty</u>				
1M+1A	21.0	20.4	28.1	26.2
2A+1A	29.5	25.5	33.6	27.8
2M+1A	-	26.8	-	-
<u>Kuusi</u>				
1M+2A	17.2	17.4	19.8	19.9
2A+2A	19.6	19.4	19.2	21.1
2M+2A	-	17.5	-	-
<u>Raudus</u>				
1(Lk+A)	-	-	11.7	-
1M+1A	-	13.0	8.9	-

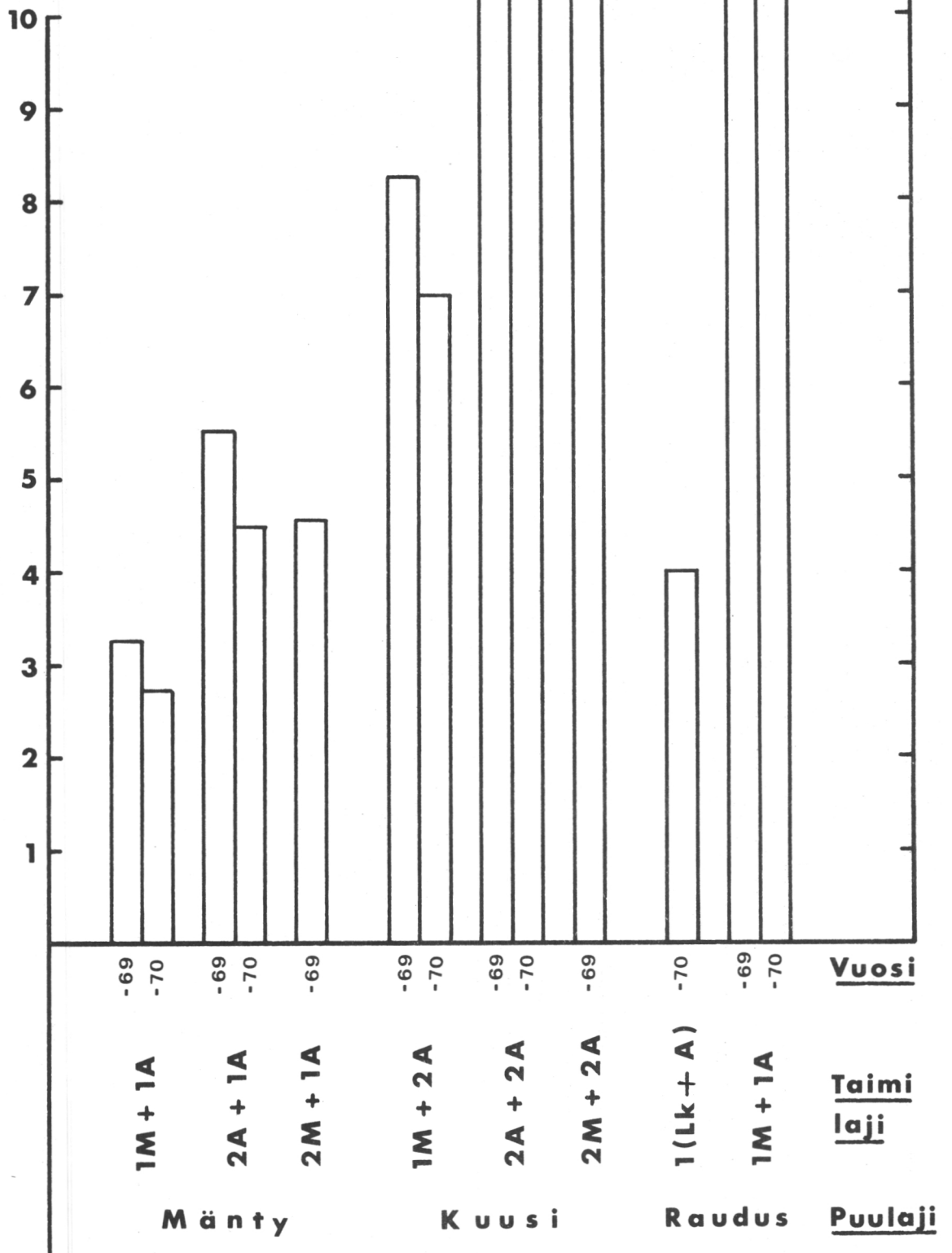
¹⁾ Katso taul. 3 alaviittoa.

taimia suurempaan suhteelliseen vaihteluun. Kuusen taimissa on hajonnaltaan kiintein mittauskorkeus 10 % verson pituudesta, mutta myös molemmat muut mittauskohdat, D_0 ja D_{1cm} , ovat variaatiokertoimeltaan likimain samansuuruiset. Eri taimilajien välillä on vähäisiä eroja, mutta varsinkin avomaataimet (2A+2A) poikkeavat toisistaan huomattavasti vuosina 1969 ja 1970. Rauduksen taimien mittaustulosten hajonta pienenee selvästi juurenniskasta ylöspäin. Tämä johtuu paitsi tyvilaaigentumasta myös rauduksen taimien verson suuresta pituudesta, joka siirtää mittauskohdan $D_{10\%}$ jopa 8-10 cm:n päähän morfologisesta juurenniskasta.

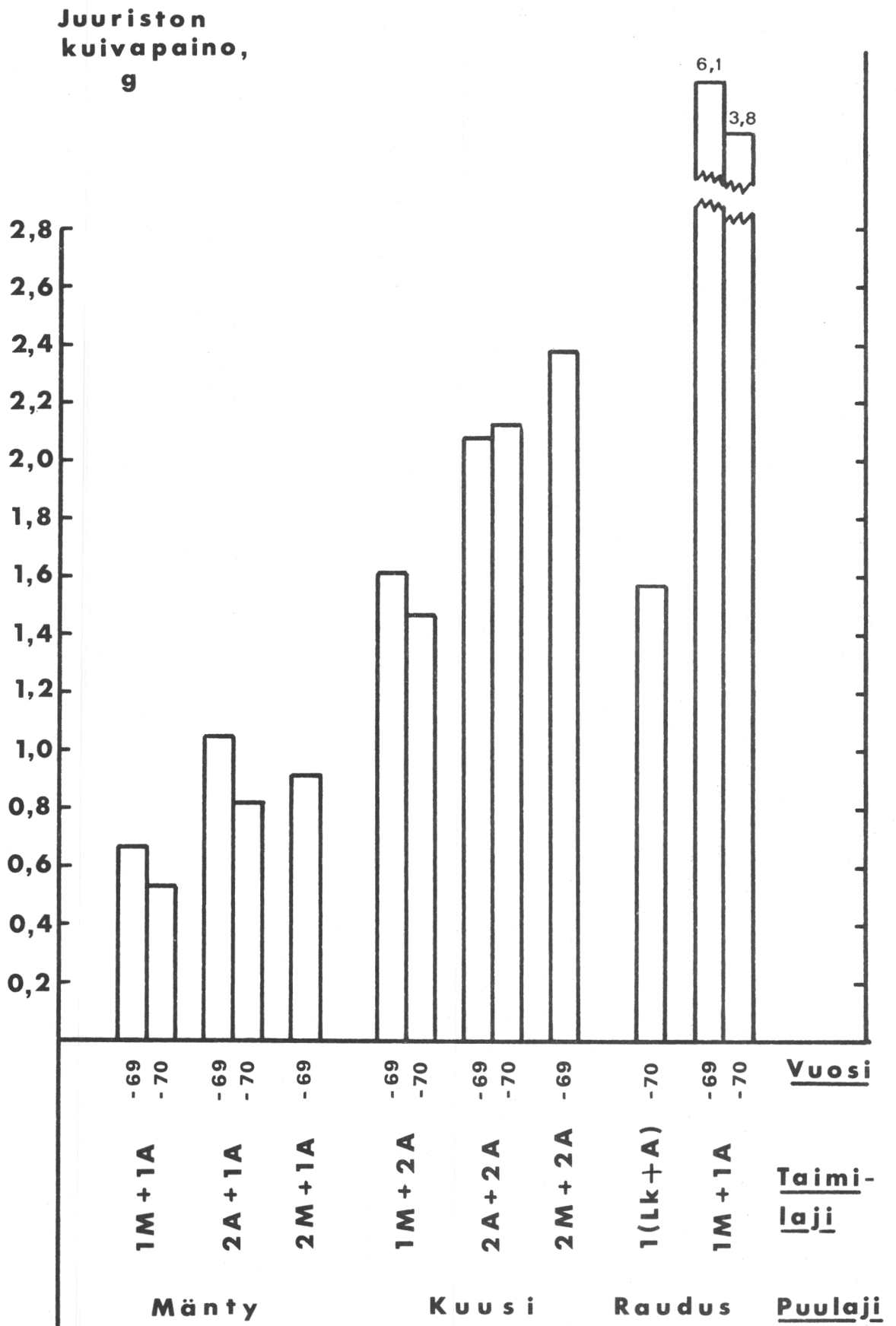
Taulukossa 5 on rinnakkain esitetty Suomessa viime vuosina tehtyjen selvitysten mukaiset taimien juurenniskan läpimitat. Männyn taimilla on havaittavissa vuosien mitaan jonkin verran läpimitan kasvua. Kuusen taimissa taas varsinkin POHJOLAISEN (1971) aineiston arvot ovat selvästi muita alhaisemmat. Yleisenä piirteenä on usein mainittu havainto avomaalla kasvatettujen taimien suuremmasta juurenniskan läpimitasta vastaavan pituisiin muovihuonetaimiin verrattuna.

Taimen tanakkuudella ymmärretään sen juurenniskan läpimitan suhdetta verson pituuteen, mikä usein ilmaistaan tuhanneksina (0/00). Tämä tunnus, jota on käytetty mm. taimityyppiluokituksissa (BRITISH.. 1966), esitetään taulukossa 6 Suomessa tehtyjä selvityksiä samalla vertaillen. Jo edellä juurenniskan läpimitasta puhuttaessa mainitut yleisuuntaukset (taimien tanakkuuden oletettava lisääntyminen vv. 1968-1970 sekä avomaataimien yleisesti suurempi tanakkuus) ovat nytkin nähtävissä. - On kuitenkin pidettävä mielessä, että koska tanakkuuden kaltainen morfologinen muotosuhde muuttuu taimen kasvaessa, ei muiden kuin suunnilleen samanpituisten taimierien vertailu ole mielekäästä (esim. KAILA 1971).

**Kokonais-
kuivapaino,
g**

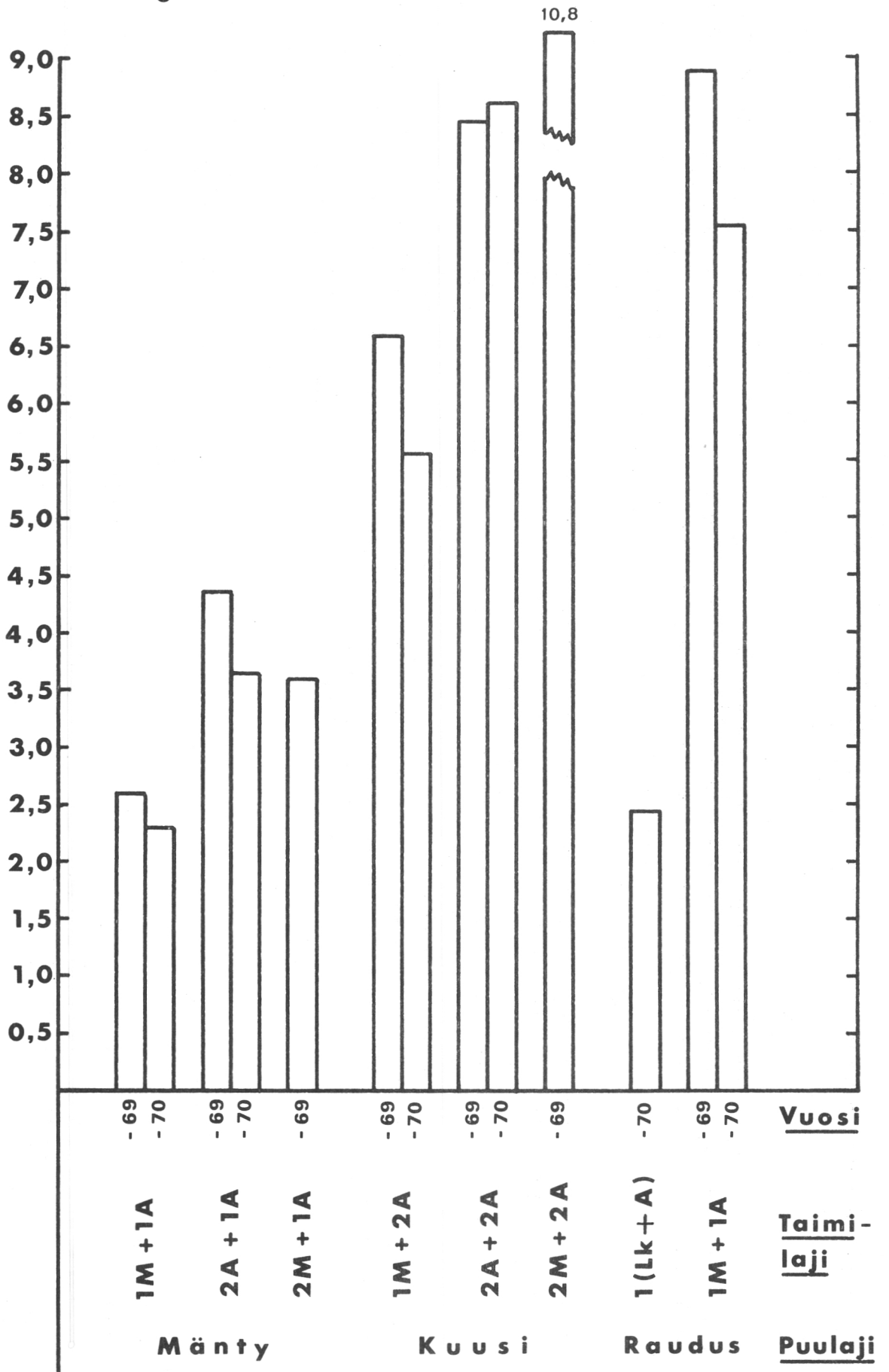


Kuva 4. Taimien keskimääräinen kokonaiskuivapaino.



Kuva 5. Taimien juuristojen keskimääräinen kuivapaino.

Verson kuivapaino
g



Kuva 6. Taimien verson keskimääräinen kuivapaino.

Taimien kokonaiskuivapainot on esitetty kuvassa 4 yhdistelmänä ja liitetaulukossa 4 taimitarhakohtaisena eritelmänä. Männyn muovihuonetaimet ovat olleet kumpanakin tarkasteluvuonna selvästi keveämpiä kuin avomaalla kasvatetut taimet. Vasta kaksi vuotta muovihuoneessa ja yhden vuoden avomaalla kasvatettu taimierä on yhtä painavaa kuin saman ajan avomaalla kasvatettu. Myös kuusen muovihuonetaimien selvä keveys avomaataimiin verrattuna on havaittavissa. Toisaalta on kuusen taimilaji 2M+2A selvästi painavinta. Rauduksen taimilaji 1(Lk+A) on perin kevyt pituutensa (41.3 cm) nähden, mutta taimilaji 1M+1A on jo kohtalaisen painavaa.

Eri kasvatusvuosien kohdalla on havaittavissa, että vuonna 1970 on yleensä tuotettu keveintä (pienikokoisinta) istutusmateriaalia. Ainoan poikkeuksen muodostavat kuusen avomaalla kasvaneet taimet, joiden kuivapaino on molempina tarkasteluvuosina ollut likimain sama.

Taimien juuriston kuivapaino on esitetty kuvassa 5 ja vastaavasti version kuivapaino kuvassa 6. Taimien juuriston ja version keskinäisten kuivapainosuhteiden havainnollistamiseksi on seuraavaan asetelmaan laskettu näiden taimien osien kuivapainon keskimääräiset suhteet sadanneksina:

Puulaji	Taimilaji	Viimeinen kasvatusvuosi		
		1969	1970	1966 ⁽¹⁾
		Juuristo/verso x 100		
Mänty	1M+1A	26.1	23.6	25.0
"	2A+1A	24.4	22.6	26.5
"	2M+1A	25.2	-	-
Kuusi	1M+2A	24.4	26.7	21.9
"	2A+2A	24.6	24.9	28.2
"	2M+2A	22.1	-	-
Raudus	1(Lk+A)	-	63.8	-
"	1M+1A	74.9	50.5	-

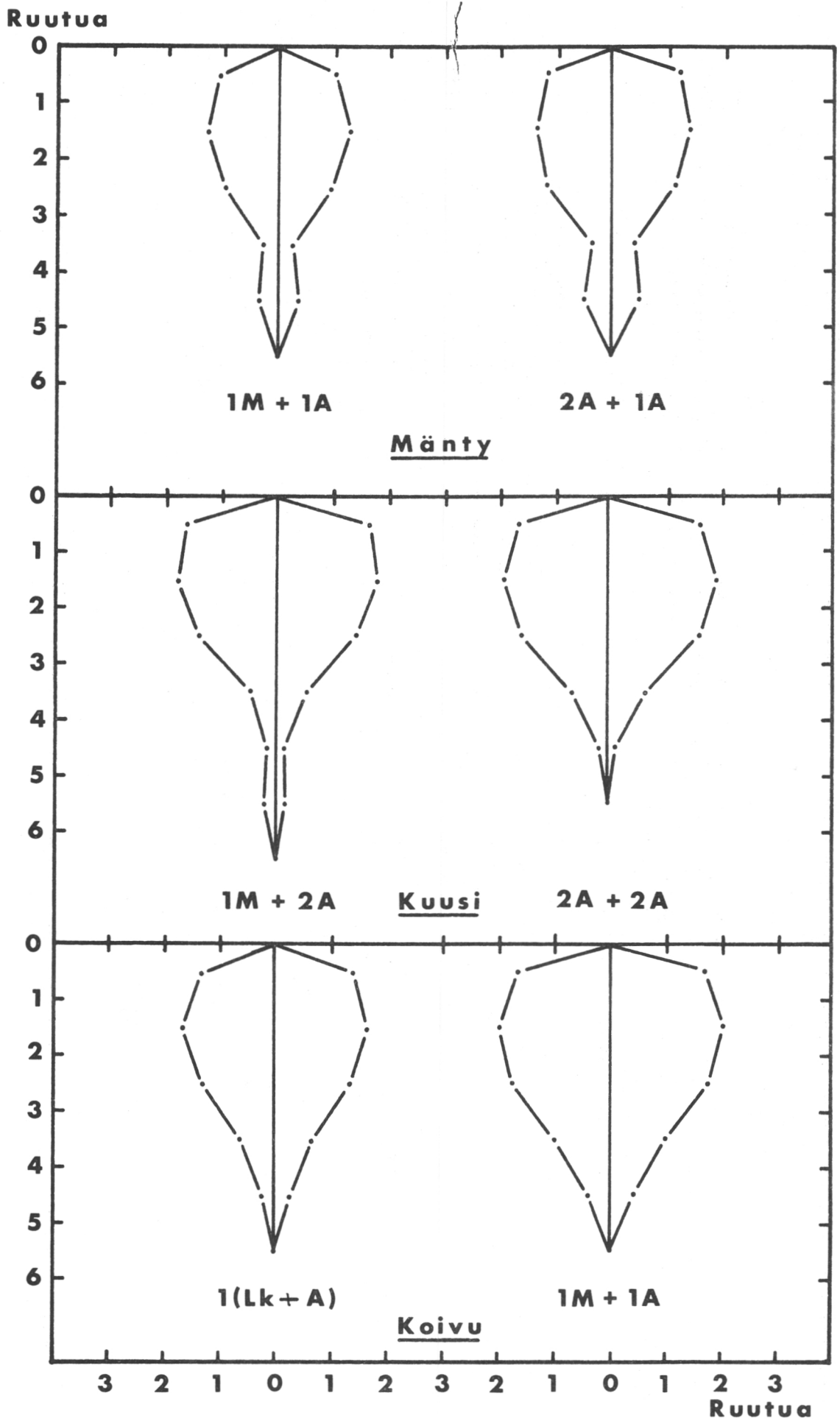
¹⁾HUURI, O. ym. 1970. Folia forestalia 82, taul. 9.

Juuriston ja verson keskinäisillä painosuhteilla arvostellen ei muovihuone- ja avomaataimien rakenteessa ole suurtakaan eroa. Kun esim. vuonna 1969 männyn muovihuone- taimien juuristo on ollut veroon nähden painavampi kuin avomaataimien, tämä suhde on vuonna 1970 muuttunut päinvastaiseksi. Myös HUURIn ym. (1970) aineiston perusteella saatu selvä ero kuusen muovihuone- ja avomaataimien välillä on täysin hävinnyt. Vuosina 1969 ja 1970 muovihuone- taimien juuristot ovat olleet verson painoon nähden raskaampia kuin avomaataimet. Erityistä huomiota kiinnittää yksivuotiaiden rauduskoivun taimien suuri juuri/versosuhde. Tämä suhde pienenee rauduksen taimien tullessa kaksivuotiseksi, mutta on määrältään huomattava vielä tuolloinkin. Suurin syy tähän lienee rauduksen lehtien puuttuminen taimien nostoaikana, mikä muuttaa em. vertailun juuriston ja rangan kuivapainojen väliseksi.

Juuriston ja neulaston väliset kuivapainosuhteet on laskettu seuraavaan asetelmaan, johon on vertauksen vuoksi lisätty HUURIn ym. (1970) aineiston vastaavat tunnuksat:

Puulaji	Taimilaji	Viimeinen kasvatusvuosi		
		1969	1970	1966 ⁽¹⁾
		Juuristo/neulasto x 100		
Mänty	1M+1A	..	33.3	37.2
"	2A+1A	..	31.3	37.9
Kuusi	1M+2A	54.9	59.0	40.9
"	2A+2A	52.8	57.7	55.5
"	2M+2A	48.3	-	-

1) Em. teos, taulukko 9.



Kuva 7. Taimien juuriston keskimääräinen ulottuvuus vesiastiassa.

Juuriston kokoa mitattiin paitsi kuivapainon avulla, myös määrittämällä sen ulottuvuus vesiastiassa. Kuvassa 7 on esitetty vuoden 1970 aineiston taimien juurten keskimääräiset ulottuvuusjakaantumukset symmetrisiksi kuvioiksi tasoitettuna. Tällä tavoin esittäen näyttää männyn juuristo yleensä suppeammalta, mutta jonkin verran syvemmältä kuin kuusen juuristo. Samoin ovat avomaalla kasvatettujen taimien juuristot ulottuvuudeltaan jonkin verran laajempia kuin muovihuonetaimien juuristot. Yksivuotiaan rauduksen juuristo on saavuttanut melko suuren ulottuvuuden, joka lisääntyy vain suhteellisen vähän taimen kasvaessa kaksivuotiseksi.

Eri taimilajien juuristojen keskimääräiset kokonaisulottuvuudet vesiastiassa olivat seuraavat:

Puulaji	Taimilaji	Juuriston ulottuvuus	
		(1 ruutu)	cm ²
Mänty	1M+1A	7.72	188.7
"	2A+1A	9.07	221.7
Kuusi	1M+2A	11.14	272.3
"	2A+2A	11.76	287.4
Raudus	1(Lk+A)	10.33	252.5
"	1M+1A	13.61	332.6

1) 1 ruutu = 24.44 cm²

Männyn avomaataimien juuriston muovihuonetaimia suurempi ulottuvuus on tässäkin selvä. Sen sijaan kuusen muovihuone- ja avomaataimilla ei ole asetelman mukaan suurtakaan eroa. Koivun kaksivuotiaiden taimien juuriston ulottuvuus on odotusten mukaan kaikkein suurin.

TULOSTEN TARKASTELUA

Kun kuvataan taimien morfologisia tunnuksia taiminäytteiden edustamien aritmeettisten keskiarvojen avulla, on kysymys tällaisten tunnusten edustavuudesta koko taimipopulaatioon nähden erittäin merkityksellinen. Voidaan tosin olettaa, että taimitarhalla kylvöksestä itävä taimiaines on ainakin aluksi morfologisilta ominaisuuksiltaan jotakuinkin normaalisti jakaantunutta. Varsin pian alkaa taimien välinen kilpailu kuitenkin karsia heikoimpia yksilöitä, ja tämä populaatioon kohdistuva valinta tehostuu vielä koulinnan yhteydessä, jolloin hennoimmat taimet säännön mukaan erotetaan vankemmista ja jätetään koulitsematta.

Seikkaperäisessä taimien pituutta ja tyviläpimittaa analysoivassa tutkimuksessaan KAILA (1971) onkin todennut, että paljasjuuristen koulittujen männyn ja kuusen taimien em. morfologiset tunnukset muodostavat vasemmalle vinoja jakautumia. Tämän vuoksi hän mm. perustaakin laatimansa taimityyppiluokituksen taimierien mediaanipituuksiin ja -läpimittoihin. Myös nyt käsillä olevaa aineistoa analysoitaessa on voitu todeta, että taimien morfologisten tunnusten frekvenssijakaantumien vinous oli merkitsevää ja samansuuntaista kuin Kailan aineistossa. Sen tähden onkin kaikki tilastollista luotettavuutta edellyttävä tarkastelu suoritettu normaali-jakaantumien mukaiseksi muunnetun aineiston perusteella (LEIKOLA ja RAULO, julkaisematon). Sopivinta tyviläpimitan mittauskohtaa koskevassa tarkastelussa standardipoikkeamia käytetään vain samantyyppisten jakaantumien vertailun havainnollistamiseksi.

Vaikka edellä esitetty näkökohta tulee ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa, tämä ei kirjoittajien käsityksen mukaan silti estä eri aineistoihin kuuluvien taimierien ylimalkaista vertailua pelkästään keskiarvojen perusteella. On oletettavissa, että taimien morfologisten tunnusten keskiarvot eivät nytkään poikkea suuresti vastaavista mediaaniarvoista. Esim. Kailan aineistossa männyn taimien näyte-erien verson pituuden keskiarvon ja mediaanin ero oli eri taimitarhoilla vain 0.08-0.74 cm ja kuusen näyte-erien verson pituuden ero vastaavasti 0.05-1.16 cm.

Kun verrataan HUURIn ym. (1970) keräämää aineistoa nyt käsillä olevaan aineistoon, voidaan yleisenä piirteenä todeta, että selvitysten tulokset poikkeavat toisistaan vain hyvin vähän. Tämän perusteella voidaan suurinta osaa niistä epäluuloista, joita työn aineiston keruumenettelyä vastaan edellä esitettiin, pitää tarpeettomina. Nyt tehty johtopäätös ei silti tietenkään edellytä, että taimitarhojen tuottaman istutusmateriaalin inventoinneissa voidaan tulevaisuudessa tyytyä huonoihin näytteenottomenetelmiin. Vertailut Kailan ja nyt käsillä olevan aineiston välillä eivät tuo ilmi mitään selviä eroja kahden viimeksi mainitun aineiston välillä. Sen sijaan Pohjolaisen aineisto, joka on Kailan aineiston tavoin mitattu taimipenkissä kasvavista taimista, antaa tulokseksi varsinkin kuusen taimille hyvin pienet läpimitat. Syynä voivat olla taimimateriaalin vuotuiset vaihtelut, mutta on oletettavissa, että juureniskan paikan tarkka määrittäminen ei ole tapahtunut samoilla perusteilla penkissä seisovista taimista kuin taimitarhalta nostetuista näytetaimista. Taimien verson pituudessa erot ovat suhteellisesti ottaen pienemmät.

Liitteissä esitettyjä taimitarhakohtaisia eritelmiä tarkasteltaessa huomio kiintyy jälleen kerran maassamme

kasvatettavan taimimateriaalin suureen vaihtelevuuteen. Vaikka taimitarhojen työmenetelmät ovat vuosi vuodelta yhdenmukaistuneet, ovat erilaisen kasvatusalustan, kylvötiheyden, lannoituksen, kastelun ja koulumisen aikaansaamat erot merkittäviä. Kun lisäksi otetaan huomioon vuosittainen, lähinnä kasvukauden sääoloista johtuva vaihtelu, ei tilanne metsänviljelyn rationalisoinnin kannalta ole ollenkaan hyvä. Useassa yhteydessä (mm. RÄSÄNEN ym. 1967, LAAJEMPI ESITYS 1968, POHTILA 1971) on todettu, että perinteinen yksinomaan taimen kasvatushistoriaan perustuva luokitus on kehityksen myötä yhä huonommin vastannut hyvälle taimiluokitukselle asetettavia vaatimuksia, tarkasteltiinpa asiaa käytännön taimentuottamisen tai metsänviljelyn tutkimus- ja kehittämistoiminnan kannalta. Pyrkimys laatia "metsänviljelyarvoon" perustuva luokitus vaatii ensi vaiheessaan pohjaksi jonkinlaisen kiinteästi määriteltävän taimiluokituksen, johon metsänviljelyarvo voidaan sitoa. Laajat ja tarpeeksi monipuoliset metsänviljelyn kenttäkokeet tuntuvat tätä nykyä ehdottomasti varmimmalta tieltä ratkaista tämä kysymys, joskin menettely on kieltämättömän vaivalloista ja perin hidasta. On mm. kyettävä jo etukäteen löytämään ne oleelliset seikat, jotka painavimmin vaikuttavat taimen metsänviljelyarvoon, sillä muutoin on tarjolla vaara, että koko toiminnasta saatava hyöty on kyseenalaista.

On kuitenkin pidettävä mielessä, että vaikka taimiluokitus on toisaalta yhteistä mittapohjaa luova indeksi, sen päätarkoituksena on kuitenkin toimia taimituotantoa ohjaavana metsänviljelypolitiikan keinona. Taimiluokituksen tehtävänä on parantaa metsänviljelyn onnistumista ja vähentää uudistuskustannuksia. Tämän vuoksi vaatii taimiluokitus tuekseen metsänviljelyalojen, jopa erilaisten metsänviljelytilanteiden luokituksen. Tällaisen luokituksen saattaminen todelliseksi metsänviljelyluokitukseksi onkin lähivuosien tärkeimpiä tehtäviä.

KIRJALLISUUS

BRITISH Standard 3936:4. 1966. Specifications for nursery stock. British Standards Institution.

EHDOTUS uudeksi taimiluokitukseksi. 1968. Konekirjoite Metsäntutkimuslaitoksessa. 5 siv.

HUURI, O., K. KYTÖKORPI, M. LEIKOLA, J. RAULO ja P.K. RÄSÄNEN. 1970. Tutkimuksia taimityyppiluokituksen laatimista varten I. Vuonna 1967 metsänviljelyyn käytettyjen taimien morfologiset ominaisuudet. Folia Forestalia 82.

KAILA, S. 1971. Taimityyppiluokitus männyn ja kuusen paljasjuurisia, koulittuja taimia varten. Taimieräkohtaiseen taimien koon analysointiin pohjautuva esitys. Konekirjoite Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa. 99 siv.

LAAJEMPI esitys uudesta taimityyppiluokituksesta. 1968. Konekirjoite Metsäntutkimuslaitoksessa. 15 siv.

LÄHDE, E. ja A. OKSANEN. 1969. Morfologiset, gravimetriset ja fotometriset tunnuksot männyn taimien juuristojen kuvaajina. Silva Fennica 4:234-250.

POHJOLAINEN, M. 1971. Tutkimus yleisimpien keväällä 1969 metsänviljelyssä käytettyjen taimien morfologiasta. Konekirjoite Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa. 51 siv.

- POHTILA, E. 1971. Taimityyppiluokituksen perusteista. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 2:50-57.
- RAULO, J. ja T. Hinttala. 1972. Taimilajien merkitsemisestä. Metsä ja Puu 89(5):31.
- RÄSÄNEN, P.K. ja P. YLI-VAKKURI. 1967. Taimien vähimmäisvaatimusten uusiminen. Alustava ehdotelma. Konekirjoite Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa. 4 siv.
- SCHMIDT-VOGT, H. 1966. Wachstum und Qualität von Forstpflanzen. BLV, München. 210 siv.

Matti Leikola och Jyrki Raulo

Undersökningar för uppgörandet av ett plantklassificerings-system II. De under åren 1969 och 1970 odlade plantornas morfologiska egenskaper. Förhandsresultat.

Sammandrag på svenska

1. INLEDNING

År 1967 tillsatte skogsbrukets Frö- och plantråd en kommitté för att uppgöra ett förslag till ett plantklassificeringssystem, som skulle ersätta det tidigare systemet, vilket i huvudsak baserade sig på plantornas odlingsförlopp och minimilängd. Vidare skulle det nya systemet erbjuda en hållbar utgångspunkt för klassificering av allt slags skogsodlingsmaterial. Komiteén insamlade ett rikligt material från Finlands plantskolor. På basen av detta material uppgjordes en klassificeringsrekommendation. Resultatet av utredningen har senare publicerats i förkortad form på Skogsforskningsinstitutets försorg (HUURI m.fl.1970). Förfaringssättet vid insamlandet av plantmaterialet för undersökningen gav dock inte ett godtagbart genomsnitt av de enskilda plantskolorna (se HUURI 1970, s.6).

Vid Skogsforskningsinstitutets avdelning för skogsskötsel fattades år 1969 ett beslut att utföra en ny undersökning av plantornas morfologiska egenskaper. Undersökningen skulle baseras på ett slumpmässigt urval av plantmaterialet. Uppdraget tillföll undertecknade. I föreliggande publikation presenteras förhandsresultat för de plantor som odlats åren 1969 och 1970.

2. MATERIAL

Undersökningsmaterialet insamlades från åtta stora plantskolor i olika delar av södra och mellersta Finland. Plantskolorna representerar den högsta kvaliteten för plantodling inom Centralskogs nämnden Tapio, distriktsskogs nämnderna, skogsindustrin och Skogsförädlingsstiftelsen. Plantskolornas namn och ort framgår av bild 1.

Som föremål för undersökningen valdes de vanligaste i Finland brukliga skolade, barrotade planttyperna. Det ansågs synnerligen viktigt att undersökningen skulle omfatta både frilands- och plasthusplantor, emedan det ansågs att skillnaden mellan dessa, i morfologiskt hänseende, krävde tillägsundersökningar. De planttyper, vilka ingår i undersökningsmaterialet, framgår för varje plantskola i tabellerna la och b.

Plantorna insamlades av Skogsforskningsinstitutets personal i september-oktober 1969 och 1970 enligt följande förfaringsätt:

I varje plantskola utvaldes det största odlingspartiet av varje medkommande planttyp av lokal proveniens och odlat på ett enhetligt växtunderlag. Odlingspartiets odlingsyta indelades i plantbäddar. Efter detta togs tio prover med jämna mellanrum. Varje prov bestod av två partier à fem plantor. Det ena partiet togs från bäddens ena kant, det andra från bäddens mitt. Ifall det utvalda stället innehöll döda eller tydligt dåliga plantor, togs i deras ställe levande och goda plantor intill. Plantmåttens minimikrav var de samma som tillämpades vid respektive plantskola.

Plantorna lösgjordes försiktigt från jorden, förseddes med namnlapp, förpackades omsorgsfullt och transporterades omedelbart till ett lagerrum: år 1969 i Skogsforskningsinstitutets försöksstation i Punkaharju och år 1970 i Suonenjoki försöksstation.

Plantorna mättes år 1969/70 i Punkaharju och år 1970/71 i Suonenjoki.

De egenskaper som uppmätts framgår av tabell 2. År 1970 utfördes mångsidigare mätningar än år 1969. Det bör dock understrykas, att förfaringssättet vid mätningarna var det samma under båda åren, och att resultaten i detta avseende kan anses jämförbara.

3. RESULTAT

Skottets längd. Skottets medellängd för hela materialet framgår av figur 2, medan tabell 1 (bilaga) upptar resultaten för varje enskild plantskola.

Tallplantorna 1M + 1A och 2A + 1A har enligt figur 2 varit exakt lika långa under båda åren, t.o.m. så att båda plantslagen år 1969 var exakt lika mycket längre än 1970 års plantor. Granplantorna 1M + 2A och 2A + 2A förhöll sig omvänt under de båda åren; år 1969 var 1M + 2A plantorna längre, medan år 1970 2A + 2A plantorna var längre. Vårtbjörksplantorna har klart varit längst.

En jämförelse av de här angivna planthöjderna med planthöjder givna i motsvarande tidigare publikationer i Finland (tabell 3) ger vid handen att en ansenlig års- och materialvariation föreligger för alla plantsorter. Till en del beror detta på olikheter vid insamling av materialet, till en del åter på den använda mätningstekniken, men det är uppenbart att sådana orsaker inte förklarar hela variationen.

Senaste årsskottets längd har sammanfattats i tabell 3 och angivits för varje enskild plantskola i bilagan, tabell 2. Senaste årsskottet är av ungefär samma längd för plantor odlade både i växthus och på friland. För tall 2A + 1A har skottet varit något längre under båda åren än för 1M + 1A. För gran har skottets längd följt samma modell som stammens höjd: plantorna 2A + 2A har varit högre under år 1969 än under år 1970, för plantorna 1M + 2A har förhållandet varit det omvända.

Rothalsens tjocklek mätt på tre olika ställen har sammanfattats i tabell 4. för varje enskild plantskola i bilagan, tabell 3. Avsikten har varit att belysa frågan med hjälp av den mest representativa mätpunkten, d.ä. en sådan punkt där observationernas medelavvikelse vore minimum och materialet sålunda enhetligast. För tallplantor kan man inte observera stor avsmalning; resultaten från två mätpunkter, D_{1cm} och $D_{10\%}$, är mycket likartade. Däremot avsmalnar granen avsevärt från den morfologiska rothalsen (D_0) uppåt. Vårtbjörkplantornas skott avsmalnar likaså märkbart.

Ur tabell 5 framgår plantornas rothalsdiameter enligt olika undersökningar gjorda i Finland under de senaste åren. Som ett allmänt drag gäller det ofta observerade förhållandet att frilandsplantorna har en tjockare rothals än lika långa plasthusplantor.

Med plantornas bastantheit förstås rothalsdiameterens förhållande till planthöjden, vilket ofta anges i promille (0/00). Denna egenskap anges i tabell 6 i jämförelse med andra, i Finland gjorda undersökningar. Även här kan man observera den tidigare omnämnda trenden: bastantheiten har ökat under åren 1968-1970 och frilandsplantorna har varit bastantare än växt-husplantorna.

Den totala torrsubstanshalten sammanfattas i figur 4., för varje enskild plantskola i bilaga, tabell 4. Tallarnas växt-husplantor har varit klart lättare under båda åren jämfört med frilandsplantorna. Även för gran kan det samma klart iakttagas. Vårtbjörken 1(Lk+A) är mycket lätt i förhållande till sin höjd (41,3 cm), men 1M + 1A är redan ganska tung.

Rötternas torrsvikt framgår av figur 5 och skottets torrsvikt av figur 6. För att åskådliggöra rötternas och skottets relativa torrsvikt har följande sammanfattning av dessa plantdelars torrsviktsförhållande i procent angivits:

Trädslag	Plantsort	Sista odlingsåret		
		1969	1970	1966 ¹⁾
		Rötter/skott x 100		
Tall	1M + 1A	26.1	23.6	25.0
"	2A + 1A	24.4	22.6	26.5
"	2M + 1A	25.2	-	-
Gran	1M + 2A	24.4	26.7	21.9
"	2A + 2A	24.6	24.9	28.2
"	2M + 2A	22.1	-	-
Vårtbjörk	1(Lk+A)	-	63.8	-
	1M + 1A	74.9	50.5	-

1)
HUURI, O. m.fl. 1970. Folia Forestalia 82, tabell 9.

Det råder inga större skillnader mellan rötternas och skottets relativa torrsvikt hos plantor odlade i växthus och på friland. År 1969 har växthusplantornas rötter varit tyngre i förhållande till skottet jämfört med frilandsplantor, år 1970 var förhållandet det omvända, frilandsplantornas rötter var tyngre i förhållande till skottet.

Rötternas dimensioner mättes förutom genom torrsvikten även genom att mäta deras utsträckning i ett vattenkärl. Figur 7 framställer materialet för 1970 såsom den genomsnittliga utsträckningen utjämnad till en symmetrisk figur. Framställda på detta sätt verkar tallens rotsystem

i allmänhet mera samlat men djupare än granens. Rötter utvecklade på friland är något vidsträcktare än rötter utvecklade i växthus. Den ettåriga vårtbjörkens rötter är ganska vidsträckta och förändras inte särskilt mycket under andra växtperioden.

Den totala medelutsträckningen för olika plantsorters rötter var följande:

Trädslag	Plantsort	Rötternas utsträckning	
		rutor ¹⁾	cm ²
Tall	1M + 1A	7.72	188.7
"	2A + 1A	9.07	221.7
Gran	1M + 2A	11.14	272.3
"	2A + 2A	11.76	287.4
Vårtbjörk	1(Lk+A)	10.33	252.5
"	1M + 1A	13.61	332.6

¹⁾ 1 ruta = 24.44 cm²

GRANSKNING AV RESULTATEN

Då plantornas morfologiska egenskaper avbildas genom plantprovernas aritmetiska medeltal är frågan om huruvida proverna är representativa för hela materialet ytterst betydelsefull.

I sin detaljerade undersökning av plantornas längd och rothalsdiameter har KAILA (1971) funnit att dessa egenskaper för barrotade plantor av tall och gran fördelar sig skevt till vänster. Även i föreliggande material har det konstaterats att frekvensfördelningarna av plantornas morfologiska egenskaper var signifikant och skev åt samma håll som i KAILAs material. Därför har den granskning

av materialet som fordrar statistiska tillförlitlighetsomdömen utförts på basen av till normaldistribution transformerade observationer. (LEIKOLA och RAULO, opubl.).

Trots att detta bör beaktas vid granskningen av materialet, hindrar det inte, enligt vår uppfattning, att plantor hörande till olika undersökningar i stora drag jämföres med varandra. Man kan antaga att medeltalen för plantornas morfologiska egenskaper ej heller nu avviker från motsvarande medianvärden. T.ex. i KAILAs material var skillnaden mellan tallplantornas medelhöjd och medianhöjd i olika plantskolor endast 0.08 - 0.74 cm och granarnas endast 0.05 - 1.16 cm.

Vid en jämförelse av HUURIs m.fl. (1970) material med det nu föreliggande materialet, kan man som ett allmänt drag observera att de båda undersökningarnas resultat avviker från varandra mycket litet. På basen av detta kan man anse större delen av de misstankar mot materialet som tidigare framställdes, vara obehöriga. Denna slutsats förutsätter givetvis inte att man i fortsättningen kan nöja sig med dåliga samplingsmetoder i plantskoleundersökningar. Jämförelserna med KAILAs och denna undersöknings material visar inga större skillnader mellan de båda materialen. Däremot ger POHJOLAs material, vilket liksom KAILAs material är mätt i plantbäddarna, mycket små medeltal för i synnerhet granens diameter.

Vid en granskning av resultaten för de enskilda plantskolorna (bilaga) fäster man åter uppmärksamheten vid plantmaterialets sotra variation. Trots att plantskolornas arbetsmetoder år från år förenhetligats, är de olikheter som uppstår genom skillnader i växtunderlag, såddtäthet, gödsling, bevattning och omskolning av betydande storleksordning. Då man dessutom beaktar den årliga variation som närmast härstammar från variationen i väderleken, är situationen ingalunda

god för skogsodlingens rationaliseringsmöjligheter. I flere sammanhang (bl.a. RÄSÄNEN m.fl. 1967, LAAJEMPI ESIMÄS 1968, POHTILA 1971) har man konstaterat att den plantklassificering som baserar sig enbart på plantornas odlingsförlopp, allt sämre motsvarar de krav som bör ställas på ett gott klassificeringssystem. Strävandena att uppgöra ett system som baserar sig på plantornas "skogsodlingsvärde" kräver i första hand en entydligt definierad plantklassificering till vilken skogsodlingsvärdet kan bindas. Vidsträckta och tillräckligt mångsidiga fältförsök för skogsodling förefaller numera absolut som den säkraste vägen att lösa denna fråga, trots att förfaringssättet är mycket besvärligt och långsamt.

Man bör dock komma ihåg, att trots att plantklassificeringen är ett index som bildar en viss enhetlig utgångspunkt, är dess huvuduppgift dock att fungera som ett skogsodlingspolitiskt medel att leda plantproduktionen. Plantklassificeringens uppgift är att öka skogsodlingens säkerhet och minska förnyelsekostnaderna. Därför kräver plantklassificeringen stöd av en klassificering av odlingsområdena, ja t.o.m. av en klassificering av odlingssituationerna. Uppgörandet av denna klassificering och bringandet av den nuvarande plantklassificeringen upp till en verklig skogsodlingsklassificering utgör de närmaste årens största uppgifter.

Liite 1. Taimien verson keskimääräinen pituus (cm) eri taimitarhoilla.

Selite	Taimitarha		Imatra	Joutseno	Onkamo	Pieksämäki	Rantasalmi	Taavetti	Tuusniemi	Virttaa	Suonenjoki
	Puu-laji	Taimi-laji										Vuosi
Mänty		1M+1A	14,6	18,6	17,8	15,9	15,0	18,4	16,0	16,0	-
"		"	13,7	10,9	14,9	11,4	17,0	15,4	11,6	16,5	9,5
Mänty		2A+1A	-	21,2	-	-	-	20,9	11,0	13,1	-
"		"	-	16,6	-	-	12,4	18,6	11,6	12,4	8,2
Mänty		2M+1A	-	-	-	-	15,8	-	-	-	-
Kuusi		1M+2A	38,6	32,3	27,3	37,4	26,9	31,5	19,9	27,7	-
"		"	24,4	26,2	19,7	28,3	-	24,2	26,2	23,1	39,1
Kuusi		2A+2A	-	31,5	-	-	-	34,1	20,1	29,7	-
"		"	36,6	27,3	-	31,3	31,0	31,2	28,7	34,1	34,7
Kuusi		2M+2A	-	-	-	-	35,8	-	-	-	-
Raudus		1(Lk+A)	-	14,1	21,8	58,4	64,9	38,0	-	44,3	48,2
Raudus		1M+1A	-	-	-	-	-	-	62,4	72,1	-
"		"	91,9	-	85,3	70,6	84,4	81,6	-	68,9	50,0

Liite 2. Taimien viimeisen vuosikasvaimen keskimääräinen pituus (cm) eri taimitarhoilla.

Selite	Taimitarha	Imatra	Joutseno	Onkamo	Pieksämäki	Rantasalmi	Taavetti	Tuusniemi	Virttaa	Suonenjoki
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Puu- laji	Taimi- laji									
Mänty	1M+1A	4,5	5,9	6,4	6,0	4,9	6,4	4,9	5,3	-
"	"	6,0	4,7	7,0	4,9	7,2	6,5	4,6	6,9	3,8
Mänty	2A+1A	-	10,7	-	-	-	10,7	4,3	6,2	-
"	"	-	8,9	-	-	7,6	10,7	5,5	7,5	3,8
Mänty	2M+1A	-	-	-	-	7,0	-	-	-	-
Kuusi	1M+2A	18,5	13,5	11,6	16,4	10,1	15,1	7,7	12,1	
"	"	14,5	9,8	8,4	12,7	-	10,9	13,7	8,2	19,6
Kuusi	2A+2A	-	11,3	-	-	-	12,5	7,8	12,3	-
"	"	18,4	9,4	-	11,8	11,7	11,4	15,9	9,9	17,2
Kuusi	2M+2A	-	-	-	-	16,4	-	-	-	-
Raudus	1(Lk+A)1970	-	14,1	21,8	58,4	64,9	38,0	-	44,3	48,2
Raudus	1M+1A	81,8	-	61,7	38,2	75,7	52,3	-	49,0	39,3

Liite 3. Taimien juurenniskan keskimääräinen läpimitta (mm) eri taimitarhoilla.

Selite	Taimitarha		Imatra	Joutseno	Onkamo	Pieksämäki	Rantasalmi	Taavetti	Tuusniemi	Virttaa	Suonenjoki
	Puu- laji	Taimi- laji										Vuosi
Mänty		1M+1A	1970	3,8	3,3	3,9	4,0	4,5	4,2	4,2	2,9
Mänty		2A+1A	1970	-	4,6	-	4,5	5,3	4,5	4,6	3,6
Kuusi		1M+2A	1970	5,1	5,4	5,5	-	5,5	4,7	5,6	6,9
Kuusi		2A+2A	1970	6,6	5,8	6,0	6,3	7,2	6,2	6,3	5,8
Raudus		1(Lk+A)	1970	-	3,9	7,8	6,6	5,1	-	4,3	4,9
Raudus		1M+1A	1970	7,3	-	7,0	8,4	6,4	-	7,1	7,5

Liite 4. Taimien keskimääräinen kuivapaino (g) eri taimitarhoilla.

Selite	Taimitarha		Imatra	Joutseno	Onkamo	Pieksämäki	Rantasalmi	Taavetti	Tuusniemi	Virttaa	Suonenjoki
	Puu-laji	Taimi-laji										Vuosi
Mänty		1M+1A	3,0	3,5	3,0	3,3	2,8	3,6	3,2	3,8	-
"		"	2,6	2,2	3,1	3,1	3,2	3,4	3,0	3,6	1,5
Mänty		2A+1A	-	6,4	-	-	-	7,8	3,3	4,3	-
"		"	-	5,5	-	-	4,7	5,7	4,3	4,6	2,1
Mänty		2M+1A	-	-	-	-	4,6	-	-	-	-
Kuusi		1M+2A	12,6	11,0	7,1	8,5	6,7	9,5	4,5	7,0	-
"		"	5,3	7,0	3,5	7,0	-	6,5	6,5	6,1	13,4
Kuusi		2A+2A	-	14,9	-	-	-	14,3	4,9	9,0	-
"		"	12,6	8,1	-	10,5	10,7	11,7	10,7	11,2	10,2
Kuusi		2M+2A	-	-	-	-	13,1	-	-	-	-
Raudus		1(Lk+A)	-	1,1	2,2	8,1	6,8	3,3	-	2,2	4,2
Raudus		1M+1A	-	-	-	-	-	-	14,1	14,2	-
"		"	10,9	-	14,4	9,2	16,5	8,4	-	11,0	8,9

Liite 5. Taimien verson keskimääräinen kuivapaino (g) eri taimitarhoilla.

Selite	Taimitarha		Imatra	Joutseno	Onkamo	Pieksämäki	Rantasalmi	Taavetti	Tuusniemi	Virttaa	Suonenjoki
	Puu-laji	Taimi-laji										Vuosi
Mänty	1M+1A	1969	2,4	2,9	2,4	2,7	2,1	3,0	2,5	3,0	-
"	"	1970	2,1	1,8	2,3	2,5	2,6	2,8	2,4	3,0	1,2
Mänty	2A+1A	1969	-	5,3	-	-	-	6,5	2,4	3,4	-
"	"	1970	-	4,5	-	-	3,8	4,7	3,5	3,8	1,7
Mänty	2M+1A	1969	-	-	-	-	3,7	-	-	-	-
Kuusi	1M+2A	1969	10,4	8,5	5,5	7,2	5,2	7,7	3,4	5,8	-
"	"	1970	4,2	5,6	2,4	5,7	-	5,2	5,0	4,8	11,3
Kuusi	2A+2A	1969	-	11,6	-	-	-	11,6	3,7	7,6	-
"	"	1970	10,3	6,4	-	8,4	8,5	9,3	8,4	9,2	8,7
Kuusi	2M+2A	1969	-	-	-	-	10,8	-	-	-	-
Raudus	1(Lk+A)	1970	-	0,5	1,0	5,0	4,2	1,9	-	1,5	2,8
Raudus	1M+1A	1969	-	-	-	-	-	-	7,8	8,5	-
"	"	1970	8,2	-	9,5	5,9	10,5	6,3	-	7,1	5,4

