

TAIMITARHAN MAANTIETEELLINEN  
SIJAINTI, SIEMENEN ALKUPERÄ  
JA ISTUTUSKAUDET

OLLI HEIKINHEIMO

*GEOGRAPHISCHE LAGE DER BAUMSCHULE,  
HERKUNFT DES SAMENS UND ZEIT  
DER PFLANZUNG*

*REFERAT*

HELSINKI 1954

## Sisältö

	Sivu
Johdanto .....	3
Taimitarhan maantieteellinen sijainti ja siemenen alkuperä .....	3
Kasvukaudet .....	15
Istutuskaudet .....	19
Päätelmä .....	22
Kirjallisuutta .....	25
Referat .....	26

## Johdanto

Kysymys isojen keskustaimitarhojen perustamisesta on meillä viime aikoina tullut ajankohtaiseksi. Tätä koskevien suunnitelmien toteuttaminen johtaa siihen, että saman taimitarhan taimia joudutaan käyttämään laajalla maantieteellisellä alueella. Näin voivat etäisyydet taimien kasvatusta paikkakunnan ja istutuspaikan välillä olla niin suuret, että niiden ilmastolliset olot, etenkin lämpötilojen tiimoilta, eroavat toisistaan aika huomattavasti. Ison taimitarhan hoidossa on myös harkittava, mitä maantieteellistä alkuperää (provenienssia) kustakin puulajista on tarkoituksenmukaisinta viljellä. Samanlaisen ratkaisun eteen joudutaan myös tilattaessa taimia tiettyä istutuspaikkaa varten. Tärkein on tällöin tietenkin puurodun biologinen sopivaisuus ja taloudellinen edullisuus ko. oloissa. Edelliseen kuuluu myös se, että taimien sopivin ottoaika taimitarhasta ja paras istutusaika metsään sattuvat jotakuinkin samanaikaisesti. Näin nämä kolme kysymystä — taimitarhan maantieteellinen sijainti, siemenen alkuperä ja istutuskausi — liittyvät läheisesti toisiinsa.

Seuraavassa valaistaan tätä aihetta pääasiallisesti Suomessa suoritettujen havaintojen avulla.

### Taimitarhan maantieteellinen sijainti ja siemenen alkuperä

Kuta nopeammin taimet taimitarhassa varttuvat, sitä edullisempi on tavallisesti tulos. Siten nopea kasvu voi eräissä tapauksissa lyhentää taimien kasvatusaikaa taimitarhassa vuodella, jopa tehdä koulituksenkin tarpeettomaksi. Myös istutettaessa on voimakas taimi edullisempi kuin kituva. Taimitarhamaan ja sen hoidon sekä kasvukauden laadun ohella taimien kasvuun taimitarhassa vaikuttavat tunnetusti siemenen alkuperä ja taimitarhan maantieteellinen sijainti.

Meillä tehdyistä edellistä koskevista havainnoista tässä mainitaan seuraavat.

Metsäntutkimuslaitoksen vv. 1926 ja 1927 aloittamien männyn ja kuusen maantieteellisten rotujen koeviljelyn yhteydessä tehtiin mittauksia ja punnituksia jo taimiasteella. Taimet kasvatettiin Punkaharjun taimitarhassa. Mäntyä koskevat seuraavat tulokset (Kalela 1938, Heikinheimo 1949).

Taulukko 1. Männyn taimien koko 1- ja 2-kesäisinä.

Tabelle 1. Kiefer nach 1. und 2. Sommer.

Siemenen alkuperä <i>Herkunft des Samens</i>	1-kesäisenä <i>Nach 1. Sommer</i>			2-kesäisenä <i>Nach 2. Sommer</i>			100 tuoreen taimen paino <i>Frischgewicht von 100 Pflanzen</i> g
	Pituus - <i>Länge</i>						
	varren <i>des Stengels</i> mm	neulasten <i>der Nadeln</i> mm	juurten <i>der Wurzeln</i> cm	varren <i>des Stengels</i> mm	neulasten <i>der Nadeln</i> mm	juurten <i>der Wurzeln</i> cm	
Suomi <i>Finnland</i> , Sodankylä ..	5	12	15	22	37	28	18.6
Rovaniemi .....	6	17	17	—	—	—	—
Ähtäri .....	—	—	—	51	54	30	32.2
Pieksämäki .....	7	19	18	—	—	—	—
Punkaharju .....	9	20	21	—	—	—	—
NL <i>USSR</i> , Raivola .....	10	22	18	63	58	26	34.7
Saksa <i>Deutschland</i> , Hessen....	20	25	23	—	—	—	65.0
NL <i>USSR</i> , Trencin .....	—	—	—	85	56	30	—
Hollanti <i>Holland</i> , Breda .....	—	—	—	99	66	34	72.9
Sveitsi <i>Schweiz</i> , Münsterthal ..	—	—	—	79	58	33	—

Kuusta koskevat tiedot ovat seuraavat:

Siemenen kotipaikka <i>Herkunft des Samens</i>	Varren pituus mm <i>Länge des Stengels mm</i>		100 tuoreen taimen paino g <i>Frischgewicht von 100 Pflanzen</i>	
	1-kesäisenä	2-kesäisenä	1-kesäisenä	2-kesäisenä
	<i>Nach 1.</i>	<i>2.</i>	<i>1.</i>	<i>2. Sommer</i>
Suomi <i>Finnland</i> , Muonio .....	5	41	2.0	19.6
Kajaani .....	8	78	3.0	29.1
Elimäki .....	10	85	3.1	32.8
Saksa, Saksi <i>Deutschland, Sachsen</i>	12	93	4.4	52.8
NL <i>USSR</i> , Karpatoruten .....	14	110	11.3	61.6

Nämä osoittavat, että taimien koko lisääntyy varsin huomattavasti sen mukaan kuta eteläisemmästä männyn ja kuusen rodusta on kysymys.

Herkimmin tämä havaitaan taimien painossa ja varren pituudessa, vähiten juurten pituudessa. Myös neulasten pituus, siis taimen tuuheus, on vastavasti erilainen.

V. 1937 ryhdyttiin metsätieteellisten tutkimuslaitosten liiton johdolla suorittamaan kansainvälisiä mänty- ja kuusikokeita, joissa käytettiin eri alkuperää olevaa siementä, kuten edempänä lähemmin mainitaan. Edellä olleihin tuloksiin liittyvinä seuraavassa luetellaan eräitä lukuja 1-kesäisten männyn taimien 200 kappaleen tuorepainoista, jotka on saatu Saksassa olevassa tunnetussa Halstenbeckin taimitarhassa. Sarjaan otetaan eräitä Suomesta ja Skandinaviasta peräisin olevia rotuja, pohjoisesta etelään luetellen. Tässä yhteydessä on syytä mainita, että taimien tuorepainot on kaikkialla määritetty samalla tavalla. Nämä sekä edempänä olevat tiedot sisältyvät niihin ilmoituksiin, joita kokeeseen osallistuneet tutkimuslaitokset ovat v. 1938 lähettäneet toisilleen.

Siemenen alkuperä <i>Herkunft des Samens</i>	Leveysaste <i>Breitengrad</i>	1 000 siemenen paino g <i>Tausendkorn-gewicht g</i>	Tainten tuorepaino g <i>Frischgewicht von 200 Pflanzen g</i>
Norja <i>Norwegen</i> , Tromsö .....	69°	4.02	31.4
Suomi <i>Finnland</i> , Inari .....	68°55'	4.15	35.7
» Rovaniemi .....	66°30'	4.46	50.6
Ruotsi <i>Schweden</i> , Brännberg .....	65°47'	5.00	44.0
» Vindeln .....	65°11'	4.10	43.5
» Svenskadalen .....	64°2'	4.04	46.5
» Strömsund .....	63°50'	4.27	53.1
Suomi <i>Finnland</i> , Sääminki .....	61°53'	5.24	82.0
Norja <i>Norwegen</i> , Svanö .....	61°29'	5.95	120.1
Ruotsi <i>Schweden</i> , Voxna .....	61°20'	4.57	71.4
» Vitsand .....	60°20'	5.10	101.5
Suomi <i>Finnland</i> , Bromarf .....	59°58'	5.23	111.2
Ruotsi <i>Schweden</i> , Axmo .....	57°46'	5.17	120.0
» Böda .....	57°20'	5.91	218.1
» Tönnersjöheden .....	56°40'	5.76	151.1

Tässäkin asetelmassa ilmenee taimien koon enemmän tai vähemmän säännöllinen lisääntyminen siemenen alkuperän siirtyessä etelämmäksi.

Tässä kansainvälisessä kokeessa on ollut tilaisuus vertailla rinnakkain sekä siemenen alkuperän että taimitarhan erilaisen maantieteellisen sijainnin vaikutusta männyn ja kuusen taimien kasvuun. Valitettavasti havainnot koskevat nytkin vain 1-kesäisiä taimia. Kuten taulukosta 2 huomaa, on siihen otettu tulokset vain viidestä taimitarhasta: Suomesta Rovanie-

T a u l u k o 2. Kansainväliset mäntykokeet. Kaikki painoa osoittavat luvut koskevat 200:n 1-kesäisen taimen tuorepainoa.

Tabelle 2. Internationale Kiefernversuche.  
Die Gewichtsangaben beziehen sich auf das Frischgewicht von 200 1 sommerigen Pflanzen.

N:o	Siemenen kotipaikka Herkunft des Samens	Taimitarha — Baumschule													
		Siemenen Samen		Suomi—Finnland Rovaniemi 66° 30'		Suomi — Finnland Ruotsinkylä 60° 25'		Saksa Deutschland Halstenbeck 53° 38'		Puola Polen Czerna Wies 52° 12'		Belgia Belgien Groenedael 50° 46'			
		1 000-paino Tausend-korn-gewicht	itävyys Keim-fähigkeit	paino Gewicht	varren pituus Länge des Stengels	paino Gewicht	varren pituus Länge des Stengels	paino Gewicht	varren pituus Länge des Stengels	kuollut ensi talvena Während des ersten Winters gestorben	mm	g	mm	g	mm
1	Suomi Finland, Inari	68° 15'	84	4.15	10.3	—	20.9	20.7	13	35.7	18.9	25.2	18.9	25.2	18.9
2	» Rovaniemi	66° 30'	97	4.46	13.5	15.2	22.1	25.1	10	50.6	26.3	49.2	26.3	49.2	26.3
3	» Sääminki	61° 53'	98	5.24	20.7	21.9	61.2	41.3	48	82.0	50.8	98.1	50.8	98.1	50.8
4	» Tuusula	60° 25'	—	—	—	—	70.6	—	—	—	—	—	—	—	—
29	» Bromarf	59° 58'	—	5.23	—	—	—	—	—	111.2	—	—	—	—	—
6	Norja Norwegen, Hamra	60° 30'	94	5.11	17.8	17.0	76.2	38.4	18	109.1	51.8	103.1	51.8	103.1	51.8
10	Ruotsi Schweden, Böda	57° 20'	27	5.91	37.2	24.2	51.3	36.4	43	218.1	105.6	165.8	105.6	165.8	105.6
11	Latvia Lettland, Wesmokus	57° 0'	96	4.98	16.9	19.3	86.1	46.6	77	133.4	79.8	100.0	79.8	100.0	79.8
20	Saksa, Deutschland, Pforten	51° 40'	98	5.10	16.6	18.9	58.9	36.0	98	177.5	91.0	128.2	91.0	128.2	91.0
13	Venäjä USSR, Presow	49° 0'	82	5.50	19.7	20.8	75.3	48.2	98	209.5	88.9	220.8	88.9	220.8	88.9
25	Unkari, Ungar, Lenti	46° 40'	74	4.80	15.9	25.9	83.5	35.7	99	104.4	88.9	145.8	88.9	145.8	88.9
31	Italia Italien, Wal di Fiemme	46° 20'	69	6.05	23.1	—	104.4	34.2	99	266.6	137.6	—	137.6	—	137.6
27	Ranska Frankreich, Millau	40° 10'	97	7.32	25.8	(16.8)	101.9	44.7	99	256.6	134.4	—	134.4	—	134.4

T a u l u k o 3. Kansainväliset kuusikokeet. Painot koskevat 200 tuoretta 1-kesäistä tainta.

Tabelle 3. Internationale Fichterversuche.  
Die Gewichtsangaben beziehen sich auf das Frischgewicht von 200 1 sommerigen Pflanzen.

N:o	Siemenen kotipaikka Herkunft des Samens	Taimitarha — Baumschule													
		Siemenen Samen		Suomi Finnland Rovaniemi 66° 30'		Suomi — Finnland Ruotsinkylä 60° 25'		Puola Polen Lublun 49° 44'		Belgia Belgien Groenedael 50° 46'		Sveitsi Schweiz Zürich 47° 22'			
		1 000-paino Tausend-korn-gewicht	itävyys Keim-fähigkeit	paino Gewicht	varren pituus Länge des Stengels	paino Gewicht	varren pituus Länge des Stengels	paino Gewicht	varren pituus Länge des Stengels	kuollut ensi talvena Wäh- rend des ersten Winters gestorb.	mm	g	mm	g	mm
1	Suomi Finland, Rovaniemi	66° 30'	84	4.62	7.6	14.2	5.0	13.7	13	—	2.6	5.1	2.1	5.1	2.1
2	» Vilppula	62° 0'	77	5.36	10.9	21.2	9.2	13.9	15	19.1	7.6	12.0	4.0	12.0	4.0
2b	» Tuusula	60° 25'	—	—	—	—	—	19.9	—	—	—	—	—	—	—
4	Norja Norwegen, Nes	60° 30'	96	5.38	8.3	18.4	13.9	15.8	9	16.3	9.2	9.5	3.8	9.5	3.8
6	Ruotsi Schweden, Drängsred	57° 5'	53	5.66	13.2	—	22.4	21.8	5	32.4	10.7	13.2	7.4	13.2	7.4
7	Latvia Lettland, Wesmokus	57° 0'	92	6.51	12.1	—	19.7	19.8	12	36.2	14.0	18.0	10.3	18.0	10.3
8	Saksa Deutschland, Pforten	51° 45'	92	6.71	14.9	—	20.9	22.7	6	96.7	25.8	32.0	14.4	32.0	14.4
15	Tschechoslovak., Plenice	49° 20'	82	8.28	14.1	—	29.3	29.2	0	—	27.5	34.5	13.4	34.5	13.4
13	Sveitsi Schweiz, Winterthur	47° 31'	95	7.55	11.3	22.8	23.3	27.5	8	72.0	28.9	36.0	16.0	36.0	16.0
17	Saksa Deutschl., Oberwallach	46° 55'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	» 1 800 m	46° 53'	94	7.60	18.7	17.2	28.7	25.4	0	34.3	20.8	16.6	8.1	16.6	8.1
18	» 1 000 m	46° 53'	95	7.63	13.5	15.4	27.8	27.2	33	—	29.7	30.3	13.8	30.3	13.8
14a	Italia Italien, Val di Fiemme	46° 20'	80	7.53	16.6	22.9	22.2	25.9	13	80.1	29.3	31.0	10.5	31.0	10.5
12	Ranska Frankreich, Mierat	45° 5'	94	7.93	15.1	20.5	17.7	22.0	4	79.3	29.4	22.7	12.7	22.7	12.7
22	Bulgaria Bulgar., Petschtiera	42° 0'	95	7.79	13.0	(16.6)	17.3	18.4	9	—	27.4	38.4	9.6	38.4	9.6

meltä ja Tuusulan Ruotsinkylästä, Saksasta edellä puheena olleesta Halstenbeckistä, Puolasta Czerna Wiesista ja Belgiasta Graenendaelista. Käytettävissä olisivat olleet lisäksi tiedot Italiasta Wallombrosasta ja Puolasta Lubienista. Kun edellisten numerot alittavat Rovaniemelläkin saadut ja jälkimmäiset ovat yleensä Puolan toisen taimitarhan tulosten kaltaiset, on ne jätetty tarpeettomina pois. Suomessa viljellystä 30 mäntyrodusta on taulukossa vain 13.

Vastaavat kuusta koskevat tulokset ovat taulukossa 3. Siinä on mainittu 15 rotua 25:stä Suomessa viljellystä sekä Rovaniemen ja Ruotsinkylän taimitarhojen lisäksi yksi taimitarha kustakin seuraavasta maasta: Puolasta, Belgiasta, Skotlannista ja Sveitsistä.

Tarkastettaessa taulukkoa 2 huomaa 1-kesäisten taimien koon lisääntyvän sekä männyn rodun mukana että taimitarhan siirtyessä etelämmäs. Näiden suhdetta voidaan valaista Suomen osalta mm. seuraavin esimerkein.

Inarin siemenestä saadut taimet painavat Rovaniemen taimitarhassa kasvatettuina 10.3 g, Ruotsinkylässä eli n. 6° leveysastetta etelämpänä kasvatettuina 2.0 kertaa enemmän ja Halstenbeckissä eli n. 13° etelämpänä kasvatettuina 3.4 kertaa enemmän. Jos Inarin siemen korvataan Rovaniemen taimitarhassa Rovaniemen siemenellä siis n. 1° 45' eteläisemmällä, on vastaava kerroin 1.3, Säamingin siemenellä, siis 6° 22' eteläisemmällä, on kerroin 2.0 ja Etelä-Ruotsin Bödan, mikä on n. 11° etelämpänä, 3.6. Otettaessa lähtökohdaksi Rovaniemen siemen ja taimitarha, lisää kasvatusta Ruotsinkylän taimitarhassa taimien kokoa tällä lähes 6 leveysasteen siirrolla melkein kaksinkertaiseksi sekä siirto Halstenbeckin taimitarhaan eli n. 13°, 3.7:ään. Jos Rovaniemen siemenen sijasta Rovaniemellä käytetään Säamingin siementä, on tällä 4° 37' erolla kerroin saatu 1.5:ksi ja vähän yli 9° etelämpää peräisin olevaa Etelä-Ruotsin siementä käytettäessä 2.7:ksi. Aivan yleispiirtein ottaen näyttää siis siltä, että siemenen alkuperän ja taimitarhan sijainnin vaikutus tiettyä leveysastemäärää kohden on suunnilleen samanlainen.

Yhdistettäessä molempien vaikutus tulos tulee olemaan edellisten kerrannainen. Niin Ruotsinkylän taimitarhassa Säamingin siemenestä kasvatetut taimet ovat 4.5 kertaa painavampia kuin Rovaniemen taimitarhassa Rovaniemen siemenestä saadut taimet. Jos taas Tuusulan siemen vaihdetaan Etelä-Ruotsin (Böda) siemenen ja tämä kylvetään Halstenbeckin taimitarhaan Ruotsinkylän sijasta, on taimien paino 3-kertainen.

Taulukon 3 lukujen mukaan taimitarhojen sijainnin aiheuttamat erot eivät kuusen osalta ole aina yhtä selvät kuin männyllä. Rovaniemen taimi-

tarhan pohjoiset taimet ovat jopa kookkaampia kuin Ruotsinkylän ja usean ulkomaisen taimitarhan. Odottamattoman heikoiksi ovat taimet jääneet etenkin Sveitsin kokeissa, ehkäpä taimitarhan laadun vuoksi. Samoin on käynyt Puolan Czerna Wiesin taimitarhassa. Tästä syystä taulukkoon onkin otettu toisen, Lubienin, taimitarhan tulokset.

Tämänkin taulukon perusteella voidaan tietenkin tehdä samantapaisia vertailuja kuin edellä männyn osalta. Niin ovat latvialaisesta siemenestä Puolassa kasvatetut taimet n. 4 kertaa ja Etelä-Ruotsin 3.5 kertaa painavampia kuin Ruotsinkylässä kasvatetut Vilppulan siemenen taimet. Kaikista kookkaampia ovat saksalaiset Pfortenin taimet Puolan taimitarhassa.

Tässä yhteydessä voidaan tarkastaa myös männyn ja kuusen taimien erilaista rakennetta vertaamalla keskenään taimen kokopainoa ja varren pituutta, joista on tietoja suomalaisista taimitarhoista. Kuusella taimen varren pituus millimetreissä ja 200 taimen paino grammoissa ovat numeerisesti yleensä samanlaisia muilla paitsi pohjoisilla roduilla, joilla varren pituusmilliä kohden tulee pienempi painoluku, ts. taimet ovat suhteellisesti heikompia. Pohjoisilla mäntyroduilla Rovaniemen taimitarhassa taas nämä luvut ovat lähes samanlaiset, etelämmällä olevassa Ruotsinkylän taimitarhassa paino usein on kaksinkertainen.

Tämän kansainvälisen kokeen taimista on Suomessa tehty mittauksia myös keväällä 1942 juuri ennen niiden siirtoa taimitarhasta istutuslalle. Taimet olivat silloin 4-vuotisia ja kerran koulittuja. Mittaukset voitiin kuitenkin tehdä vain Ruotsinkylän taimitarhan taimista. Seuraavassa luetellaan taulukossa 2 olevien mäntyrotujen ja taulukossa 3 olevien kuusirodujen taimien keskipituudet ja viimeisen vuosikasvaimen keskipituudet. Luvut ovat keskiarvoja vähintään 100 taimesta.

#### Mänty

N:o	Siemenen kotipaikka	Taimien varren keskipituus cm	Viimeisen kasvaimen keskipituus cm
1	Suomi, Inari 68°15' .....	31.5	12.0
2	» Rovaniemi 66°30' .....	33.9	13.2
3	» Säamingi 61°53' .....	50.6	17.0
St	» Tuusula 60°25' .....	47.4	16.3
6	Norja, Hamar 60°30' .....	43.2	13.3
10	Ruotsi, Böda 57°20' .....	33.5	7.6
11	Latvia, Wismokus 57°0' .....	41.4	12.2

## Kuusi

1	Suomi, Rovaniemi 66°30'	24.1	8.9
2	» Vilppula 62°0'	38.6	15.1
St	» Tuusula 60°25'	48.5	18.0
4	Norja, Nes 60°30'	41.5	15.9
6	Ruotsi, Drängsered 57°5'	45.9	17.1
7	Latvia, Wismokus 57°0'	48.2	21.1
8	Saksa, Pforten 51°45'	43.9	20.0
15	Tsekkoslovakia, Pleniçe 49°20'	37.5	14.9
13	Sveitsi, Winterthur 47°31'	40.7	17.5
17	Saksa, Oberwallach, 1 800 m 46°55'	32.4	11.1
18	» » 1 000 m 46°55'	31.7	10.6
14a	Italia, Val di Fiemme 46°20'	37.9	16.1
12	Ranska, Murrat 45°5'	36.3	13.0
22	Bulgaria, Petschtiera 42°0'	41.9	18.8

Suomen rotujen taimien koko lisääntyy siis pohjoisista roduista eteläsiin päin, kuusella erittäin säännöllisesti, männyllä pienen poikkeuksen tehden. Suomen eteläisiä rotuja ulkomaiset eivät tässä tapauksessa ole sivuuttaneet, eivät edes kuusen osalla, kuten olisi odottanut. Syynä tähän lienevät talvien 1939—40 ja 1940—41 kovat pakkaset, joiden voidaan odottaa olleen epäedullisempia eteläisimmille roduille. Latvian ja Saksan Pfortenin kuusen taimien viimeisen vuosikasvaimen pituudet viittaavat kuitenkin siihen, että nämä rodut ovat jo päässeet toipumaan. Aiemmin suoritettut kokeet ovatkin osoittaneet, että Etelä-Viron kuusi ainakin 20:nä ensi vuotenaan ylittää kasvussaan eteläsuomalaisen kuusen, jopa Vilppulassa ja Punkaharjullakin viljeltynä (Heikinheimo 1949).

Männyn ja kuusen taimen ensimmäinen vaihe taimitarhassa on sirkka-aste. Yleensä katsotaan eteläisten rotujen taimien olevan tällöin keskimäärin voimakkaampia kuin pohjoisempien senkin johdosta, että niillä olisi useampia sirkkalehtiä kuin jälkimmäisillä. Tätä seikkaa on valaistu muutamien selvittelyin, jotka koskevat Keski- ja Etelä-Suomen mäntyä. Siinä on menetelty niin, että kultakin paikkakunnalta on otettu koepuiksi 10 mäntyä ja näistä männystä 100 siementä kustakin. Ne on kylvetty erikseen hiekka-alustoille, jotka on pidetty jatkuvasti tarpeellisen kosteina. Taulukossa 4 olevat sadannesluvut ovat keskiarvoja sirkka-asteelle kehittyneiden taimien jakautumisesta sirkkalehtiensä luvun mukaan. Vilppulan tulokset, jotka koskevat viittätoista mäntyä, on ryhmitetty kolmeen osaan siemenen 1 000 jyvän painon mukaan.

Taulukko 4. Männyn taimien sirkkalehtien luku maantieteellisillä roduilla ja saman paikkakunnan sellaisten puiden siemenellä, joiden siemenen painot ovat erilaiset.

Tabelle 4. Anzahl Keimblätter bei einigen Kiefernrasen.

Siemenen kotipaikka Herkunft des Samens	Siemenen itävyys % Keimungs- %	Sirkka- taimia Anzahl Pflanzen St	Taimista Pflanzen mit						
			3	4	5	6	7	8	9
			sirkkalehtisiä % — Keimblättern %						
Muhos	76—98	867	—	3.2	29.4	54.8	12.5	0.1	—
Koli	71—97	784	—	5.3	36.6	48.2	8.9	1.0	—
Vilppula	85—100	1 392	0.1	10.0	35.6	42.5	9.7	1.9	0.2
Punkaharju	89—97	878	—	10.9	44.1	40.0	4.3	0.7	—
Padasjoki	86—99	922	—	4.4	33.4	47.8	11.8	2.0	0.6
Tuusula	81—99	896	—	5.7	39.9	46.8	7.4	0.2	—
Bromarf	88—100	961	—	3.9	28.5	54.3	12.4	0.9	—
Vilppula, 3.30—3.41 g	85—98	461	—	22.1	48.2	26.3	3.0	0.4	—
» 4.44—4.50 »	89—98	464	0.2	6.5	39.6	42.7	7.8	3.0	0.2
» 5.80—6.56 »	89—100	467	—	1.5	19.3	58.2	18.2	2.4	0.4

Taulukon tuloksista päätellen ei pohjoisemmalla ja eteläisemmällä sijainnilla tässä tapauksessa ole mitään omaa suuntaa osoittavaa vaikutusta. Saman paikkakunnan eri puiden kohdalla taimien jakautuminen on myös ollut hyvinkin erilainen, kuten heterozygotilta puulajilta voidaan odottaakin.

Sen sijaan Vilppulan puiden ryhmittely osoittaa sirkkalehtien luvun lisääntymistä niiden mäntyjen taimilla, joiden siemen on painavampaa. Kun kansainväliseen mäntykokeeseen käytetyn siemenen koko on eri roduilla vaihdellut odottamattoman vähän (taulukko 2), voi tuskin olettaa, että siemenen painolla sinänsä olisi ollut ratkaisevaa vaikutusta 1-kesäisten taimien koon eroihin. Enemmänkin siemenen koon seuraukset voivat merkitä kuusen 1-kesäisten taimien kohdalla, sillä taulukko 3 osoittaa siemenen painon vaihtelun liikkuvan siellä paljon väljemmissä rajoissa. Aarno Kalelan (1937, s. 21—) laatima yhdistelmä siemenen koon vaikutuksesta osoittaa, että tämä seikka on otettava huomioon tällaisia vertailevia kokeita perustettaessa. Tässä yhdistelmässä on myös taulukko (s. 24), jossa on tuloksia eräästä Ruotsinkylän taimitarhassa kesällä 1936 suoritettusta kokeesta. Siinä käytettiin tutkimuslaitoksen eri kokeilualueesta sekä Muoniosta saatua männyn siementä. Kunkin kokeilualueen

männyt luokiteltiin niiden 1 000 siemenen painon perusteella kymmeneen luokkaan. Seuraavaan taulukkoon otetaan kustakin rodusta painavimpien ja köykäisimpien siementen tainten varren pituuksien raja-arvot senttimetreissä.

Kotipaikka <i>Herkunft des Samens</i>	Siemen- Tausend- korngew. g	Pituus <i>Länge des Stengels</i> cm	Kotipaikka <i>Herkunft des Samens</i>	Siemen- Tausend- korngew. g	Pituus <i>Länge des Stengels</i> cm
Muonio .....	5.97	3—6	Punkaharju .....	6.00	5—9
» .....	2.35	1—2	» .....	2.46	2—4
Rovaniemi .....	6.19	4—6	Padasjoki .....	5.87	5—8
» .....	3.17	2—3	» .....	2.45	2
Koli .....	6.87	4—7	Ruotsinkylä .....	6.04	6—8
» .....	2.75	2—4	» .....	2.09	3—4
Muhos .....	8.35	4—7	Bromarf .....	6.80	5—7
» .....	3.37	2—3	» .....	3.13	2—3
Vilppula .....	6.56	4—6	Raivola .....	6.44	7.10
» .....	3.30	3—5	» .....	3.25	5—6

Tässä kuvastuu siis sekä siemenen koon että sen alkuperän vaikutus.

Mahdollisuuteen kasvattaa metsäpuiden taimia vieraalla paikkakunnalla vaikuttaa tietenkin ratkaisevasti taimien säilyminen elossa. Tätä kysymystä valaisevat seuraavat tiedot ko. kansainvälisen kokeen männyn taimien kohtalosta Ruotsinkylän taimitarhassa.

Siemenen kotipaikka <i>Herkunft des Samens</i>	Kuollut — <i>Gestorben</i> %	
	talvella <i>Winter</i> 1938—39	kesäk. 1939— lokak. 1940 <i>während 1939 Juni</i> — <i>1940 Oktob.</i>
1 Suomi, Inari .....	13.4	8.1
2 » Rovaniemi .....	10.4	4.9
3 » Sääminki .....	48.4	5.0
St » Tuusula .....	—	14.3
6 Norja, Hamar .....	18.3	9.2
10 Ruotsi, Böda .....	42.9	41.4
11 Latvia, Vismokus .....	76.6	42.1
20 Saksa, Pforten .....	97.8	—
13 Venäjä, Presow .....	98.3	—
25 Unkari, Lenti .....	99.0	—
31 Italia, Val di Fiemme .....	99.1	—
27 Ranska, Mellau .....	98.9	—

Rovaniemen taimitarhassa oli syksyllä 1940 jäljellä männyn taimia seuraavat erät: Inari 2 800 kpl, Rovaniemi 2 200 kpl, Sääminki 340 kpl, Norja, Hamar 190 kpl sekä eräitä muita ruotsalaisia ja norjalaisia nimeksi. Ensikesäisten taimien luku oli ollut jotakuinkin samaa suuruusluokkaa.

Kuusen taimia koskevat vastaavat tulokset Ruotsinkylässä ovat seuraavat:

N:o Siemenen kotipaikka	Kuollut % talvella 1938—39	N:o Siemenen kotipaikka	Kuollut % talvella 1938—39
1 Suomi, Rovaniemi .....	13.9	15 Tšekkoslovakia, Plenice .....	0.0
2 » Vilppula .....	14.6	13 Sveitsi, Winterthur .....	8.0
St » Tuusula .....	18.5	17 Saksa, Oberwallach, 1 800 m ..	0.0
4 Norja, Nes .....	8.9	18 » » 1 000 m ..	33.2
6 Ruotsi, Drängsered .....	4.7	14a Italia, Val di Fiemme .....	13.2
7 Latvia, Vismokus .....	12.1	12 Ranska, Murrat .....	4.4
8 Saksa, Pforten .....	5.8	22 Bulgaria, Petschtiera .....	9.1

Kuolleisuus on siis yhdellä ainoalla ulkomaisella rodulla (n:o 18) ollut suurempi kuin kotimaisilla, useilla muilla hyvin alhainen. Taimien häviämisestä myöhemmässä vaiheessa ei ole luotettavia tietoja. Kun taimet koulittiin kesäkuun alussa 1940, vaihteli taimien luku n. 1 500—3 000 kaikilla muilla paitsi numeroilla 15 ja 18, joilla se oli vähän alle 1 000 ja numerolla 22, jonka taimiluku oli 200. Rovaniemen taimitarhan kuusen taimista tiedetään vain, että niistä syksyn 1940 mennessä olivat jäljellä vain: n:o 1 Rovaniemi 1 350 tainta, n:o 2 Vilppula 1 090, n:o 4 Norja, Nes 3 370, n:o 6 Ruotsi, Drängsered 290 ja n:o 7 Latvia, Wismokus 900.

Suurta tuhoa ulkomaisten mäntyrotujen taimille tekee etenkin mäntykariete, *Lophodermium pinastri*, eniten taimen toisena ikävuotena. Tätä selvittelevissä kokeissa on tuloksena ollut mm., että saksalaisista männyn taimista sen johdosta kuoli 91 %, kun vastaava luku suomalaiselle männylle oli 19 % (Heikinheimo 1939). Maininnan ansaitsee, että edellä selostetuissa kokeissa taimet on käsitelty Bordeaux-seoksella.

Siemenen alkuperää koskeviin kysymyksiin liittyy myös siemenviljelmän perustaminen, siihen käytettyjen vartteiden kotipaikka ja viljelmän maantieteellinen sijainti. Valaistusta tähän saadaan sekä meiltä että Ruotsista, meiltä, männyn ja kuusen rotujen viljelystä vieraassa ilmastossa, Ruotsista männyn nuorista siemenviljelmistä. Ensiksi mainituista ovat vanhimmat Tuomarniemen metsäkoulun alueella. Niissä olevat männyt ja kuuset ovat nyt (v. 1954) 44 v. Metsätyyppi on MT. Pohjoisin mänty on Rovaniemeltä, kuusi Ylivieskasta, eteläisin mänty Halmstadin läheltä

Ruotsista, eteläisin kuusi Tyrolista. Nuoremmista rotukokeista ovat arvokaimmat Vilppulan, Punkaharjun, Ruotsinkylän ja Solbölen kokeilualueissa. Kaikissa niissä on käytetty kuusta, kolmessa viimeksi mainitussa myös mäntyä. Molempien pohjoisimmat rodut ovat Lapista, kuusen eteläisimmät Keski-Europasta. Ikä on nyt 27 v., metsätyyppi kuusella MT ja OMT, männyllä VT muualla paitsi Punkaharjulla OMT.

Pohjoisten rotujen hitaampi kasvu eteläisiin verraten on selostettu toisessa yhteydessä (Heikinheimo 1949). Mitä Lapin mäntyyn tulee, se kaikissa muissa koeviljelmissä paitsi Punkaharjulla on kitunut; sen neulaset ovat lyhyet ja lehvistö harva, usein kellahtava. Sen sijaan Punkaharjulla Petsamonkin mänty on ollut verraten rehevä. Yhteisenä ominaisuutena pohjoisille mäntyroduille on myös niiden aikainen ja tiheään kertautuva käpysato, etenkin nuorissa puissa. Kävyt ovat kuitenkin pienehköjä. Pohjoiset kuuset säilyttävät etelässä elinvoimansa suhteellisesti paremmin kuin mänty, mikäli ne eivät joudu sienten tuhottaviksi. Käpyjä myös on tavallisesti verraten aikaisin, mutta pieniä.

Ruotsin mäntysiemenviljelmistä on saatu käpyjä jo niiden ollessa 6—8 v. Lisäksi ovat kävyt ja siemenet kookkaampia kuin vartteiden emopuissa. Tämä edellyttää kuitenkin, että viljelmät on perustettu vartteiden kotipaikan eteläpuolelle. Tähän sekä käpyvuosien yleistymiseen vedoten neuvotaan Ruotsissa sijoittamaan kaikki mäntysiemenviljelmät maan eteläisimpään osaan, Norrlantia varten aijottujen suhteen kuitenkin tiettyä varovaisuutta seuraten (Johnsson ym. 1953).

Tämä ruotsalaisten rotututkijain ohje näyttää meillä saadun edellä selostetun kokemuksen perusteella liian rohkealta. Sen kantavuutta vähentää myös se, etteivät kokeissa käytetyt etäisyydet vartteiden ja viljelmän välillä ole olleet läheskään aina suuria. Mm. eteläisimmissä Ekebon kokeissa vartteet ovat olleet peräisin Smälannin pohjoisosasta. Meillä lie-neekin varovaisinta sijoittaa Lapin läänin männyn vartteista perustettavat siemenviljelmät enintään 64° tienoille, kuusen jonkin verran etelämmäskin. Keski-Suomen vartteet taas voitaneen vaaratta viedä maan eteläisimpiinkin osiin. Etelä-Suomen siemenviljelmiin on tuskin syytä hankkia männyn vartteita maan rajojen ulkopuolelta, kuusen sitävastoin mieluummin Latviasta ja ehkäpä Puolastakin. Suomessa olevista kuusen rotuviljelmistä saadaan nyt jo näistä roduista vartteita, mutta siemenen pikaisemman saannin kannalta olisi kuitenkin suotavaa, että vartteet voitaisiin valita rodun kotipaikkakunnan vanhemmista puista. Tätä valintaa tehtäessä voitaisiin yhtenä edullisena tunnuksena pitää käpyjen acuminamuotoa ja oksien kampamaisuutta. Pohjois-Suomen vartteista voinee fennica-käpymuoto johtaa suhteellisen runsaaseen siemensatoon (Heikinheimo 1920).

## Kasvukaudet

Kevätistutukseen käytettävien taimien tulisi olla sellaisia, etteivät niiden versot, etenkin latvaverso, ole istutettaessa vielä ainakaan sanottavasti kasvun alussa. Tällaisilla taimilla istutus onnistuu parhaiten, ja lisäksi niiden kuljetus — etenkin nykyisiä pakkausmenetelmiä käyttäen — on vaarattominta. Vaurioiden välttämiseksi tässä kohden taimet on otettava taimitarhasta riittävän ajoissa ja toimitettava hetimiten istutuspaikalle tai varastoitava viileään tilaan siksi, kunnes istutustyö voidaan aloittaa. Jälkimmäinen ei aina ole edullista ja lisäksi se korottaa kustannuksia.

Syysistutuksiin taas havupuuntaimet soveltuvat vasta niiden pituuskasvun päätyttyä, mikäli niille syysistutusta voidaan käyttää.

Taimien kasvukauden alkaminen ja päättyminen riippuvat puulajista ja -rodusta sekä taimitarhan maantieteellisestä ja paikallisesta sijainnista sekä tietenkin kesäkauden sääsuhteista. Taimitarhan maan laadun ja mahdollisen viettävyyden sekä reunametsän varjostuksen vaikutukseen tässä ei lähemmin kajota. Huomio kiinnitetäänkin siten samoihin seikkoihin kuin edellä taimien kasvatuksen yhteydessä.

Kasvukauden alkamisesta ja päättymisestä saadaan tietoja männystä ja kuusesta sekä puiden kotipaikkakunnan oloissa että vieraalla paikkakunnalla. Kun vastaavat tiedot taimitarhataimista taimitarhojen vaihtelevan laadun vuoksi voivat olla varsin paljon toisistaan poikkeavia, antavat luonnonvaraisia puita koskevat havainnot paremman yleiskuvan tietyn paikkakunnan kasvukaudesta.

Meille soveltuvia tietoja on Ruotsista, jossa Romelli teki vv. 1921, 1922 ja 1923 havainnoja männyn ja kuusen kasvukausista maan eri osissa (Romelli 1924). Kasvukaudella hän on kuitenkin käsittänyt vain sitä aikaa, jolloin nuorien puiden pituusverso on kasvanut 90 % koko pituudesta, ts. sen on katsottu alkaneen silloin, kuin verso on ehtinyt kasvaa 5 % koko pituudestaan ja päättyneen sen vielä jatkaessa pituuttaan samoin 5 %.

Kasvukauden alkamisajaksi hän sai:

männyn v.	1921	Pohjois-Ruotsissa	14	—15.5,	Etelä-Ruotsissa	20.4— 1.5
»	»	»	23	—29.5	»	18 —22.5
»	»	1923	»	30.5—28.6	»	17 —23.5
kuusen	»	1921	»	23.5—23.6	»	28.5— 1.6
»	»	1922	»	11 —17.6	»	6 —13.6
»	»	1923	»	6 —18.6	»	16 —25.4



Näiden sekä muiden havaintojensa perusteella R o m e l l i tekee mm. seuraavat päätelmät: Kuusen pituuskasvun alkamisajassa ei pohjoisten ja eteläisten havaintoasemien kesken ole olennaista eroa. Myös kasvukaudet ovat samanpituisia kaikkialla. Männyllä sitävastoin on kasvukauden alkamisessa suuri ero eri leveysasteilla, pohjoisten ja eteläisten välillä jopa 3 viikkoa. Sitä vastoin kasvukauden pituudet eivät eroa tälläkään puulajilla eri paikkakunnilla. Mänty aloittaa kasvunsa etelässä 17—26 päivää ennen kuin kuusi, pohjoisessa 8—15 päivää. Kun männyn kasvukausi on keskimäärin 6 päivää lyhempi kuin kuusen, lopettaa mänty kasvunsa pari viikkoa ennen kuin kuusi.

Vastaavanlaisia havaintoja on metsätutkimuslaitoksen toimesta tehty kesällä 1941 myös Suomessa. Ne koskivat männyn ja kuusen ohella myös raudus- ja hieskoivua sekä harmaaleppää. Tunnetusta syystä havaintojen teko erällä havaintopaikoilla jäi kesken. Mainittava on myös, että kasvukauden alkamiskohdaksi on katsottu se päivä, jolloin päätesilmu avautuu. Tutkittavina oli kullakin paikalla viisi n. 1.5 m:n korkuista tasaisella kangasmaalla kasvavaa elinvoimaista puuta. Tulokset ovat seuraavat:

Silmujen puhkeaminen - *Anfang des Wachstums:*

Paikkakunta Ort	Mänty Kiefer	Kuusi Fichte	Raudus Betula verrucosa	Hies B. pubescens	Leppä Grauerle
Rovaniemi	25—27.5	10.6	30.5	31.5	
Muhos	25.5	8 —15.6	26.5	26 —28.5	28.5
Parkano	22.5	5 —14.6	24.5	25.5	24.5
Vilppula	25.5	8.6	29.5	3.5	4.6
Padasjoki	27.5	10.6	24.5	24.5	28.5
Punkaharju	27.5	5.6	25.5	25.5	30.5
Lapinjärvi	25.5	4 —10.6	25.5	28.5	27.5

Kasvun päättyminen - *Abschluss des Wachstums:*

Rovaniemi	10—15.7	15 —25.7	25.7	10 —20.7	—
Muhos	30.7	30.7— 5.8		—	20.8
Vilppula	13.7	12 —18.7	29.7— 3.8	12.7—28.7	14.7—28.7
Padasjoki	15.7	10.8	10.8—15.8	10.8	15.8
Punkaharju	14.7	30.7	14 —30.7	14.7—10.8	10 —20.8

Tässä tapauksessa ei puiden eteläisemmällä sijainnilla ole ollut vaikutusta pituuskasvun alkamisaikaan edes männyllä, siis päinvastoin kuin R o m e l l i n havainnoissa. Myös kasvu päättyy molemmilla puulajeilla eri paikkakunnilla jotakuinkin samoihin aikoihin. Kuusen kasvu alkaa

useimmiten pari viikkoa myöhemmin kuin männyn, jonka kasvukausi alkaa ja päättyy jotenkin samanaikaisesti kuin rauduskoivun. Hieskoivun on tässäkin huomattu aloittavan kasvunsa hiukan myöhemmin kuin rauduskoivun.

Erot R o m e l l i n ja näiden tulosten välillä voidaan helposti selittää. Suomessa oli koko maassa v. 1941 toukokuun 22. ja 28. päivän välillä poikkeuksellinen lämpökausi, jolloin lämpötila Sodankylässäkin vaihteli 9—18°. Lämpimimpiä olivat päivät 24—27. 5., joiden keskilämpö koko maassa oli jotakuinkin sama eli 15—20°. Tämäkin osoittaa männyn verson kasvun herkkää riippuvaisuutta ilman ja maan lämpimyydestä. Saman on todennut myös H e r t z (T e r t t i 1929, myös L a i t a k a r i 1920).

Koivua koskevia tietoja voidaan täydentää myös tämän puun lehtikauden pituutta koskevilla tiedoilla, joista K u j a l a on laatinut yhdistelmät (K u j a l a 1934). Tämän mukaan lehti puhkeaa koivulla (raudus- ja hieskoivulla) Lapissa keskimäärin 5. 5. ja pysyy puussa 112 päivää, maan keskiosissa 29. 5. ja säilyy 117 päivää, 62:n leveysasteen vaiheilla ja sen eteläpuolella 18. 5. ja kestää n. 140 päivää.

Yleisenä piirteenä männylle ja kuuselle on, että niiden pohjoisimmat rodut aloittavat kasvunsa alemmassa lämpötilassa kuin eteläisemmät. Tämä voidaan todeta myös kasvatettaessa eri alkuperää olevia rotuja vierekkäin joko metsässä tai taimitarhassa. Meillä tätä koskevia havaintoja on tehty Punkaharjun, Ruotsinkylän ja Solbölen kokeilualueissa. Ne koskevat kasvukautta 1945, jolloin nuoret puut olivat 24 v. Luvut ovat keskiarvoja viidestä puusta, poikkeuksellisesti myös neljästä, jos koepuu on vahingoittunut. Havaintopaikoissa vuoden 1945 toukokuun keskilämpötila oli normaali, kesäkuussa samoin, heinäkuun pari astetta yli normaalin ja elokuun noin kolme. Toukokuussa ilma lämpeni 27. päivästä lähtien.

Luettelo havaintojen tuloksista ei tähän voida ottaa. Osittaisia tietoja niistä on julkaistu aiemmin (H e i k i n h e i m o 1949). Niiden yleisarvoa heikentää myös se, että männyn versot olivat aloittaneet kasvunsa jo ennen ensimmäisen havainnon tekoa, mikä tapahtui kesäkuun 5. päivänä.

Samojen mänty- ja kuusirotujien kasvukauden päättymisestä on tehty mittauksia jo kesällä 1939, siis puiden ollessa 14 v. Ne ulotettiin koskemaan myös eräitä kanadalaisia kuusilajeja.

Näiden mittausten perusteella ei voida todeta mitään olennaista eroa männyn kotimaisten rotujen puiden kasvun alkamisajoissa niiden kasvussa samassa koesarjassa. Havaintojen teko on kuitenkin, kuten sanottu,

aloitettu liian myöhään. Sadanneksina versojen lopullisista pituuksista ensimmäisen havaintoajan luvut ovat kuitenkin pohjoisilla roduilla huomattavasti isommat kuin eteläisillä. Tämän mukaan näyttää todennäköiseltä, että edelliset ovat aloittaneet kasvunsa aiemmin kuin jälkimmäiset.

Myöskään kasvukauden päättymisessä nyt tehtyjen havaintojen mukaan ei kotimaisilla mäntyroduilla ole eroa. Ne eroavaisuudet, joita voidaan tässä suhteessa uumoilla olevan eri koepaikkakuntien välillä, johtunevat ainakin pääosaltaan kasvupaikkojen erilaisesta laadusta: Ruotsinkylän ja Solbölen hiekkamailla kasvukausi päättyi hiukan ennen kuin Punkaharjun käenkaali-mustikkatyypissä.

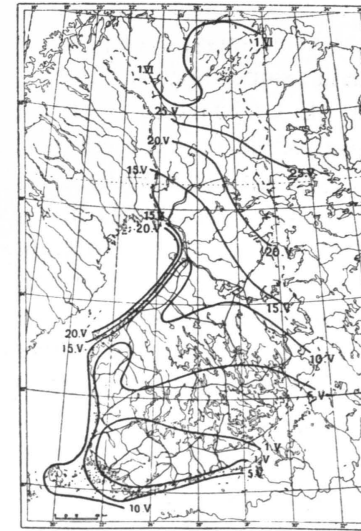
Kuusen pituuskasvun alkaminen on sitä vastoin eri kuusiroduilla erilainen. Yleensä se myöhästyy eteläisimmillä pohjoisiin verraten useilla päivillä. Lisäksi on sen kehitys eteläisillä paljon hitaampaa kuin pohjoisilla. Huomattavasti pitemmistä lopullisista latvaversoistaan huolimatta eteläiset rodut ohittavat pohjoiset tavallisesti vasta heinäkuun alkupuolella. Kuten etenkin Vilppulan, Ruotsinkylän ja Solbölen havainnoista huomaa, pituuskasvun alkuunpääsy etenkin ulkomaisten rotujen puilla on varsin hidasta. Useissa tapauksissa, mm. Ruotsinkylän karussa ja halloille alttiissa kasvupaikassa, näyttääkin siltä, että jo päätesilmun varsinainen aukeaminen vie varsin pitkän ajan.

Seurauksena edellisestä on, että kuusen pituuskasvu jatkuu eteläisillä roduilla myöhempään kuin pohjoisilla. Jos kasvun alkamisaikojen kesken on eroa 1 viikko, on se päättymisajassa vastaavasti 2. Siten eteläisten kuusten kasvukausi olisi viikkoa pitempi. Kun etenkin eteläiset rodut kasvattavat usein varsinaisen vuosikasvaimensa lisäksi jälkiverson, voi kasvua jatkua myöhempäänkin.

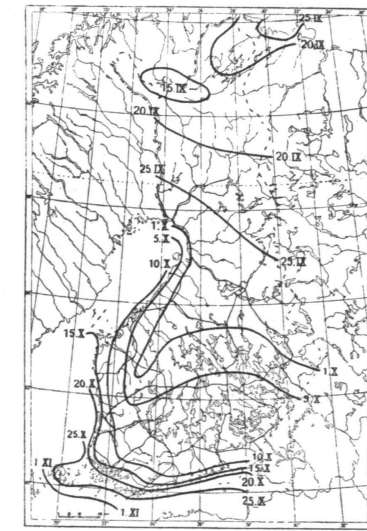
Männyn ja kuusen kasvukautta ja kasvun rytmiä vertailtaessa huomataan männyn aloittavan näissäkin kokeissa kasvunsa paria viikkoa aiemmin kuin kuusen. Samanlainen ero on kotimaisten mänty- ja vastaavien kuusirodujen kesken, kotimaisten mäntyjen ja eteläisimpien kuusten kesken jopa kolmekin viikkoa.

Pohjois-Amerikan kuusilajeista *Picea canadensis* ja *P. Engelmanni* ovat tässä suhteessa Etelä-Suomen kuusirotuihin rinnastettavia. *Picea mariana* taas jatkaa kasvuaan paljon myöhempään.

Tässä yhteydessä on syytä huomauttaa, että samalla maantieteellisellä rodulla on paikallisia pikkurotuja, joiden kasvukausilla on eroa. Saksassa tähän seikkaan on jo kauan sitten kiinnitetty huomiota. Myös Ruotsissa on viime aikoina metsäpuiden rodunjalostustyön yhteydessä saatu nähtävästi Saksasta peräisin olevasta kuusirodusta myöhään puhkeava (Kiellander 1953).



1. Kevätistutuskauden alkamisaika.  
Anfang der Pflanzzeit im Frühling.



2. Syysistutuskauden päättymisaika.  
Ende der Pflanzzeit im Herbst.

## Istutuskaudet

Kevätistutuskaudella seuraavassa tarkoitetaan maanpinnan sulamisen ja puiden (taimien) latvaversojen kasvun alkamisen välistä aikaa, syysistutuskaudella taas saman kasvun päättymisen ja maanpinnan routautumisen välistä aikaa. Eri puulajien kohdalla nämä kaudet ovat siis erilaiset. Sitä paitsi syysistutuskautena lehtipuilla voidaan yleisemmin pitää lehtikauden päättymisen ja maan routautumisen välistä aikaa.

Harkinnanvarainen on tietenkin maanpinnan sulamisvaihe keväällä ja routautumisvaihe syksyllä. Tällaiseksi ajankohdaksi voitaneen lähinnä katsoa se aika keväällä, jolloin päivän lämpötila (keskiarvo klo 7, 15 ja 21:n havainnoista) on yli  $+5^{\circ}$ . Tällöin maan pinta on tavallisesti sulana ja ilma niin lämpeä, että taimien käsittely istutettaessa käy päinsä. Syysistutuskausi päättyy taas silloin, kun päivän keskilämpötila laskee alle ko.  $+5^{\circ}$ . Näiden astemäärien vastaavien käyrien kulkua osoittavat kartakkeet, jotka liitetaan tähän, ovat tässä mielessä valaisevia. Ne koskevat ajanjakson 1901—1930 keskiarvoja (Keränen 1952 a). Näistä keskiarvoista on tietenkin huomattaviakin poikkeavia, kuten mm. vv. 1934—1938, jolloin kevät alkoi normaalia paljon aiemmin ja syksy päättyi myös normaalia myöhemmin (Keränen 1952 b).

Jonkinlaisena tukena sille käsitykselle, ettei edellä mainittu  $+5^{\circ}$ :n raja ole liian alhainen, voidaan mainita, että ns. maataloudellisen muokauskauden katsotaan myös alkavan tästä lämpötilasta keväällä, mutta päättyvän syksyllä  $0^{\circ}$  keskilämpötilaan (E. C a j a n d e r 1927). Luontaisten metsänistutusaikojen pidentämiseen edellä puheena olleista lienee myös suuremmat mahdollisuudet syksyn kuin kevään puolella.

Edellä on käynyt selville, että käytettävänä ei ole sellaisia tietoja, joiden avulla voitaisiin luotettavasti määrittää yleisten metsäpuitemme taimien pituusversojen keskimääräiset kasvun alkamis- ja päättymisajankohdat eri osissa maata. Sen perusteella, mitä edellä on mainittu, seuraavaan männyn ja kuusen istutuskausia koskevaan asetelmaan on merkitty ennen puheena olleille paikkakunnille sellaiset lähiarvot, jotka ovat näytäneet parhaiten vastaavan ko. ajankohtia.

Kevätistutuskausi — *Pflanzzeit im Frühling*

Paikkakunta <i>Ort</i>	Mänty <i>Kiefer</i>			Kuusi <i>Fichte</i>		
	alkaa <i>beginnt</i>	päättyy <i>endet</i>	kestää pv. <i>dauert Tage</i>	alkaa <i>beginnt</i>	päättyy <i>endet</i>	kestää pv. <i>dauert Tage</i>
Rovaniemi .....	20.5	3.6	14	20.5	10.6	21
Muhos .....	10.5	30.5	20	10.5	9.6	30
Parkano .....	5.5	24.5	19	5.5	8.6	32
Vilppula .....	4.5	24.5	20	4.5	7.6	32
Padasjoki .....	1.5	18.5	17	1.5	6.6	36
Punkaharju .....	3.5	18.5	15	3.5	6.6	34
Lapinjärvi .....	1.5	18.5	17	1.5	6.6	36

Syysistutuskausi — *Pflanzzeit im Spätsommer*

Rovaniemi .....	13.7	25.9	74	25.7	25.9	62
Muhos .....	10.7	1.10	83	26.7	1.10	67
Parkano .....	8.7	5.10	89	29.7	5.10	68
Vilppula .....	6.7	7.10	93	28.7	7.10	71
Padasjoki .....	4.7	8.10	96	30.7	8.10	70
Punkaharju .....	4.7	7.10	95	30.7	7.10	69
Lapinjärvi .....	4.7	13.10	101	30.7	13.10	75

Koivun kohdalla nämä luvut ovat lähimain samat kuin männyn, mikäli syysistutuskauden katsottaisiin alkavan välittömästi pituuskasvun päätyttyä. Jos sen lähtökohdaksi otetaan lehtien varisemisvaihe, syysistutuskausi tulee tietenkin paljon lyhemmäksi.

Männyn keskimääräinen luonnonvarainen keväistutuskausi on edel-

lisen mukaan Lapissa 2 viikkoa, muualla  $2\frac{1}{2}$ —3 viikkoa, kuusella Lapissa 3 viikkoa ja muualla 4—5 viikkoa. Mikäli männyn syysistutuskaudesta voidaan puhua, se olisi  $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  kuukautta, kuusen vastaavasti  $2$ — $2\frac{1}{2}$  kuukautta.

Edelliseen liittyy välittömästi kysymys kevät- ja syysistutuksen sopivaisuudesta metsäpuille. Sitä selvitteleviä kokeita on suoritettu sekä ulkomailla että meillä. Alustavaa valaistusta sille antavat tainten koulutusaikaa taimitarhassa koskevat havainnot. Metsäntutkimuslaitoksen Ruotsinkylän taimitarhassa suorittamat kokeet (H e i k i n h e i m o 1940) osoittavat, että tainten juurten kasvu jatkuu koko varsinaisen kesäkauden: kuusella toukokuun 15. päivästä lokakuun 10. päivään eli 148 päivää, männyllä samasta toukokuun 15:sta syyskuun 26. päivään eli 134 päivää ja Siperian lehtikuusella samoin syyskuun 12. päivään eli 120 päivää. Maksiminsa nämä puulajit saavuttavat n. 3 kuukautta koulutuksesta eli heinäkuun puolivälissä, ja tästä lähtien kuusen juuri jatkaa kasvunsa kauimmin eli n. 2 kuukautta, männyn n. 1.5 kuukautta ja lehtikuusen n. 1 kuukauden. Ero on siis siinä, että lehtikuusen juurten kasvukausi on suhteellisen lyhyt ja juurten kasvu tänä aikana voimakas. Pisin kasvukausi on kuusella. Männyn juurten kasvukausi on taas pituutensa puolesta edellisten väliltä, mutta juurten kasvu on heikompa. Tämän perusteella on osaltaan selitettävissä, että paras koulutusaika näiden puulajien taimille on yleensä kevätkausi ja syyskoulutus männylle ja lehtikuuselle epäedullisempi kuin kuuselle. Tässä yhteydessä on syytä mainita, että useissa Keski-Euroopan taimitarhoissa suurin osa havupuiden taimista koulitaan elokuussa, tosin sen yhteydessä tapahtuvan kompostilannoituksen yhteydessä. Siten väitetään saatavan voimakkaampia ja säännöllisemmin kasvavia taimia kuin kevätkoulituksella (H e i k i n h e i m o 1940, s. 51). Samansuuntaisiin tuloksiin on tultu myös Tanskassa (H e i k i n h e i m o 1941, s. 11).

Varsinaisissa metsänistutuksissa keväistutus männylle on yleensä osoittautunut edullisemmaksi kuin syysistutus, kuten monet tätä koskevat kokeet sekä meillä että muualla osoittavat (H e i k i n h e i m o 1941, s. 10—). Meitä lähinnä vastaavissa Norjan metsänkoelaitoksen kokeissa tuloksena oli, että kuusen istuttaminen syksyllä onnistuu yhtä hyvin kuin keväällä. Männylle edellinen ei sitä vastoin sovellu: kuolleisuus on suurempi sekä taimien kasvu hitaampaa ja tainten kunto heikompi. Männyn istutustyön laajetessa on kuitenkin täytytty istuttaa sitä myös syksyllä, mm. Ruotsin valtionmetsissä (S j ö s t r ö m 1953). Jos istutus suoritetaan huolella, ei  $\frac{2}{10}$ -vuotisista männyntaimista ole kuollut sanottavasti

enemmän kuin kevätistutuksissa. Taimet eivät kuitenkaan saa olla taimitarhasta otettuina yli 4 päivää. Haittana on myös se, että taimien kasvu on hidasta; ne jäävät vuoden jälkeen seuraavana keväänä istutetuista.

Kysymys männyn syysistutuksen mahdollisuudesta ja edellytyksistä on meillä otettava edelleen perusteellisesti selvitettäväksi. Kokeiltava on mm. eri istutusajoilla, istutusmenetelmillä, taimien laadulla (ikä, kouliminen) ja taimien varastoimisajoilla. Kokeita olisi jatkettava usean vuoden ajan, sillä syyskesän sääsuhteet voivat osaltaan olla hyvinkin ratkaisevia.

Toistaiseksi meillä on yleisenä ohjeena oleva, että lyhyt kevätistutuskausi on varattava pääasiallisesti männyn istuttamiseen, kuusen istutus kun voidaan siirtää vaaratta suhteellisesti pitkän syysistutuskauden kuluessa tapahtuvaksi. Keväällä istutettaviin puulajeihin kuuluu myös lehtikuusi sekä toisinaan koivu. Edellisen luontainen istutuskausi on hyvin lyhyt, Siperian lehtikuusen lyhempi kuin muiden lajien.

Kevätistutuskauden lyhyiden vuoksi sen keinolliseen pidentämiseen on pakko ryhtyä etenkin isojen taimitarhojen yhteydessä. Tämä tapahtuu, kuten tiedetään, ottamalla taimet maasta ennen niiden versojen puhkeamista ja säilyttämällä taimet tämän jälkeen viileässä tilassa. Jos istutuspaikkakunnalla istutusta sääsuhteiden puolesta voitaisiin jatkaa Juhannukseen asti, kevätistutuskausi männyn osalla täten pitenee Lapissa 3:lla, etelässä 4—5 viikolla. Kuusen kohdalla vastaavat aikamäärät ovat 2—3 viikkoa. Tällainen varastoimismahdollisuus on usein välttämätön myös lehtikuuselle ja koivulle, ja sitä välttämättömämpää — kuten muillekin puulajeille — kuta etelämpänä taimitarha on istutuspaikkaa ja kuta pohjoisempaa siemen on.

### Päätelmä

Tietyn paikkakunnan metsänistutuksiin sopivien taimitarhataimien kasvua voidaan jouduttaa ja niiden käyttökelpoisuutta lisätä seuraavin edellä puheenaollein menetelmin: kasvattamalla taimet istutuspaikkakuntaa etelämpänä tai muuten ilmastollisesti edullisemmassa seudussa ja käyttämällä etelämpää peräisin olevaa mahdollisimman suurijyväistä siementä. Ensiksi mainitusta on niin suuri etu, että voidaan ottaa harkittavaksi, onko meillä perustettava Lapin läänikään varten keskustaimitarha Oulun leveysastetta pohjoisemmas. Oma osuutensa on tietenkin myös rodunjalostuksen avulla tehostetuista kasvuominaisuuksista. Edullisin tulos saadaan, jos kaikki nämä tekijät pääsevät vaikuttamaan samanaikaisesti. Taimitarhan sijainnilla ja siemenen maantieteellisellä alku-

perällä on kuitenkin rajansa, joiden ylittäminen tuo mukanaan erinäisiä haittoja. Näistä mainitaan seuraavassa eräitä.

*Taimitarhan sijainti.* Istutuspaikkaa eteläisemmässä taimitarhassa taimien kasvu keväällä alkaa tavallisesti ennen kuin istutuspaikkakunnalla on päästy kevätistutuskauteen. Näin on lähellä se mahdollisuus, että joudutaan istuttamaan kasvussaan niin pitkälle päässeitä taimia, että istutuksen tulos siitä kärsii. Lähinnä tämä vaara on lehtikuusella (etenkin Siperian) sekä männyllä ja koivulla, joiden kasvukausi alkaa meillä yleensä sitä aiemmin mitä eteläisemmästä kasvupaikkakunnasta on kysymys. Tämä haitta ei koske läheskään samassa määrässä kuusta, jonka pituuskasvu alkaa keväällä pari viikkoa myöhemmin kuin männyn ja koivun ja jonka kasvun alku sattuu koko maassa jotakuinkin samaan ajankohtaan (siv. 16, 20).

Edellä mainitut vaikeudet voidaan suurelta osalta välttää, jos taimitarhan yhteydessä on kylmä säilytyspaikka taimitarhasta aikaisin otettavia taimia varten.

Jos taimitarha on pohjoisempana kuin istutuspaikka, on tästä kevätistutuskauden käytön kannalta vain etua. Ns. luontainen syysistutuskausi on yleensä niin pitkä, että taimitarhan sijainti ei häiritse sen käyttöä mahdollisimman edullisella tavalla.

*Siemenen alkuperä.* Eteläisestä siemenestä on niistä kehittyvien taimien nopeamman kasvun lisäksi se etu, että tällainen taimi aloittaa keväällä kasvunsa hiukan myöhemmin kuin pohjoisemman rodun taimi. Tämä koskee etenkin mäntyä, jonka kevätistutuskausi on lyhyt, varsinkin Lapin läänissä. Tämä seikka vaimentaa siis jonkin verran sitä vaikutusta, mikä taimitarhan eteläisellä sijainnilla on taimien versojen aikaiseen puhkeamiseen.

Eteläisen siemenen käytöllä on usein jo taimitarhassa todettava rajansa. Niin Suomen eteläpuolelta peräisin olevasta siemenestä maan eteläisimmässäkin osassa kasvatetut männyntaimet kuolevat tavallisesti taimitarhassa jo parin ensi vuoden aikana (siv. 12). Poikkeuksena ovat vain eräät rodut. Oman maan rajojen sisällä näyttävät ainakin parin leveysasteen väliä vastaavat siirrot nykyisen vähäisen kokemuksemme perusteella vaarattomilta.

Kuusen kohdalla vastaava siirto voi olla suurempi päätellen siitä, että Etelä-Virosta ja Latviasta peräisin olevat puut ovat kehittyneet Suomessa vielä 62 ja 63 leveysasteen vaiheilla melkein vaurioitta.

Tietyn maantieteellisen mäntyrodun suurijyväiset siemenet antavat taimitarhassa kookkaampia 1-kesäisiä taimia kuin pienijyväiset. Tämä koskenee myös kuusta. Edellisillä onkin keskimäärin useampia sirkkaleh-

tiä kuin jälkimmäisillä (taulukko 4). Jollei varsinaisen rodunjalostuksen yhteydessä saatua siementä ole käytettävänä, on tähän seikkaan syytä kiinnittää nykyisissä taimitarhakylvoissä huomiota.

Siemenviljelmä on nykyisten tietojen mukaan perustettava etelämmäs sitä paikkakuntaa, josta siihen käytetyt vartteet ovat kotoisin, mm. Lapin läänin vartteista n. 64 leveysasteen vaiheille ja Keski-Suomen vartteista Etelä-Suomeen. Tästä on ainakin männyn kohdalla se etu verrattuna vartteiden ottopaikkakunnan oloihin, että siemenviljelmä antaa useammin sekä kookkaampia käpyjä ja siementä (Johansson ym. 1953). Pohjoista alkuperää oleva siemen on myös täten täydellisemmin tuleentunut. Nämä edut tehostuvat vielä, jos viljelmä perustetaan hyvään kasvu- paikkaan, mm. mäntyviljelmä käenkaali-mustikkatyyppeihin.

Etelä-Suomen kuusisiemenviljelmiin olisi pyrittävä saamaan vartteet Latviasta tai ehkäpä Puolastakin, jollei sopivia vartteita voida kerätä meillä jo olevista kuusen rotuviljelmistä.

Lukuunottamatta Suomen eteläisintä osaa edellä puheena ollut maantieteellinen sijoittelu tulee yleisimmin olemaan pohjoisesta etelään luetteluna seuraava: istutuspaikka, siemenen ja vartteiden kotipaikka, siemenviljelmä, taimitarha. Usein vaihtanevat kaksi viimeksi mainittua paikkansa, etenkin kuusesta kysymyksen ollessa.

*Istutuskaudet.* Luontaisella kevätistutuskaudella edellä on käsitetty maan pinnan sulamisen (päivän keskilämpötila + 5°) ja kysymyksessä olevan puulajin pituuskasvun alkamisen välistä aikaa, syysistutuskaudella taas aikaa pituuskasvun päättymisen ja sen ajankohdan väliä, jolloin päivän keskilämpötila on laskenut + 5 asteeseen (siv. 19). Lehtipuilla tämä kausi alkaa kuitenkin myöhemmin, usein vasta lehtien karisemisvaiheessa.

Männyn kevätistutuskausi kestää pari viikkoa, kuusen 3—5 viikkoa, Lapissa lyhempään kuin Keski-Suomessa. Edellä määritetty syysistutuskausi on havupuilla 2—3 kuukautta, kuusella hiukan lyhempi kuin männynllä. Kun männyn ja lehtikuusen syysistutus on antanut ainakin toistaiseksi heikkoja tuloksia, lyhyt kevätistutuskausi olisi varattava pääasiallisesti näille puulajeille, syysistutuskausi taas kuuselle. Kevätistutuskautta voidaan pidentää taimien kylmävarastoinnilla männylle 3—5 viikolla, kuuselle 2—3 viikolla.

Kirjoituksessa ei ole tehty vertailuja isojen keskustaimitarhojen ja pienien paikallistaimitarhojen kesken. Edellisen edut ovat pääasiassa taloudellisia, taimien massatuotosta ja työn mekanisoinnista aiheutuvia, jälkimmäisien biologisia, etenkin mahdollisten tuhojen rajoittuneisuudesta johtuvia.

## Kirjallisuutta

- Cajander, E., 1927. Ilmasto ja maatalous. Helsinki.
- Heikinheimo, Olli, 1920. Kuusimuodoista ja niiden metsätaloudellisesta arvosta. Referat: Über die Fichtenformen und ihren forstwirtschaftlichen Wert. MTJ. 2.
- 1939. Männyn karisteen (*Lophodermium pinastri*) tuhojen riippuvaisuus taimien ja karisteen rodusta. MA. 2.
- 1940. Metsäpuiden taimien kasvatusta taimitarhassa. Referat: Versuche in Baumschulen. MTJ. 29, 1.
- 1941. Metsänistutusmenetelmistä. Referat: Versuche mit waldbaulichen Pflanzmethoden. MTJ. 29, 4.
- 1949. Tutkimuksia kuusen ja männyn maantieteellisillä roduilla suoritetuista kokeista. Summary: Results of experiments of the geographical races of spruce and pine. MTJ. 37, 2.
- Hertz, Martti, 1929. Havaintoja männyn ja kuusen pituuskehityksen »vuotuisesta» ja vuorokautisesta jaksosta. Referat: Beobachtungen über die »jährlichen» und täglichen Perioden und Langenwachstum der Kiefer und Fichte. AFF. 34.
- Johansson, Helge, Kiellander, C. L., Stefansson, Eric, 1953. Kottutveckling och fröbeskaffenhet hos ympträd av tall. Svenska Skogsvårdsför. Tidskrift 4.
- Kalela, Arno, 1938. Zur Synthese der experimentellen Untersuchungen über Klimarassen der Baumarten. MTJ. 26, 1.
- Keränen, J., 1952 a. Temperaturkarten von Finnland für den Zeitraum 1901—1930. Ilmatieteellisen Keskuslaitoksen toimituksia n:o 36.
- 1952 b. On temperature changes in Finland during the last hundred years. Fennia 75.
- Kiellander, C. L., 1953. Om kontinentgränsen. Hårdighet, rasförädling och fröförsörjning. Svensk Papperstidning n:o 23, 24.
- Laitakari, Erkki, 1920. Tutkimuksia sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun. Referat: Untersuchungen über die Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf den Längen- und Dickenwachstum der Kiefer (*Pinus silvestris*). AFT. 34.
- Romell, Lars-Gunnar, 1924. Växttidsundersökningar å tall och gran. Meddel. från Statens Skogsforskningsanstalt, 22, s. 45—.
- Sjöström, Harald, 1953. Hamra revir och kronopark. Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift. IV.

## Geographische Lage der Baumschule, Herkunft des Samens und Zeit der Pflanzung

### REFERAT

Man ist in letzter Zeit in immer wachsenden Umfang zu der Planung und Gründung grosser Zentralbaumschulen übergegangen. Eine Folge davon ist die, dass ein und dieselbe Baumschule solche Gebiete mit Pflanzmaterial zu versorgen haben wird, die sich auch in klimatischer Hinsicht recht beträchtlich voneinander unterscheiden. Dadurch werden die Fragen nach der geographischen Lage der Baumschule, der Herkunft des Samens sowie den Zeitpunkten der Pflanzung in enge Verbindung miteinander gestellt.

Das Wachstum der für Forstkulturen an einem bestimmten Ort geeigneten Baumschulenpflanzen kann beschleunigt und ihre Tauglichkeit gefördert werden, einmal indem man die Pflanzen südlicher vom Pflanzungsort oder in einer klimatisch sonst günstigeren Gegend aufzieht, und zweitens indem man sich möglichst grosskörnigen Samengutes südlicherer Herkunft bedient (Tab. 1—4, S. 5 und 12). Im ersteren Falle ergeben sich so grosse Vorteile, dass man sich fragen kann, ob in Finnland selbst einmal für den lappländischen Bedarf die Gründung einer Zentralbaumschule nördlich des 65. Breitengrades überhaupt angezeigt ist. Ein besonderer Anteil kommt natürlich auch den durch die Rassenveredlung gesteigerten Wachstumseigenschaften zu. Zum vorteilhaftesten Ergebnis gelangt man bei gleichzeitiger Zusammenwirkung sämtlicher dieser Faktoren. Der geographischen Lage der Baumschule und der Herkunft des Samens sind jedoch Grenzen gegeben, deren Überschreitung gewisse Nachteile mit sich führt. Von diesen werden einige nachstehend besprochen.

*Lage der Baumschule.* In einer südlich des Pflanzungsortes gelegenen Baumschule setzt das Wachstum der Pflanzen im Frühjahr ein, noch ehe man am Pflanzungsort so weit gekommen ist, dass zur Frühjahrspflanzung geschritten werden könnte. Es liegt daher die Möglichkeit nahe, dass man mit einem bereits so weit entwickelten Pflanzgut zu arbeiten haben wird, dass das Resultat der Pflanzung darunter leidet. Diese Gefahr besteht in erster Linie für Lärche (besonders *Larix sibirica*), Kiefer und Birke, deren Wachstum im Frühjahr im allgemeinen um so früher einsetzt, um einen je südlicheren Wuchsort es sich handelt, weit weniger dagegen die Fichte, die ihr Längenwachstum ein paar Wochen später als Kiefer und Birke und im ganzen Lande so gut wie gleichzeitig beginnt (S. 16, 20).

Die obengenannten Schwierigkeiten lassen sich grossenteils beheben, wenn man bei der Baumschule über eine kühle Aufbewahrungsstelle für die aus dem Pflanzgarten früh zu entnehmenden Pflanzen verfügt.

Ist die Baumschule nördlicher als der Pflanzungsort gelegen, so ist dies vom Stand-

punkt der Ausnutzung der Zeit der Frühjahrspflanzung zum Vorteil. Die natürliche Herbstpflanzzeit ist im allgemeinen so lang, dass ihre möglichst vorteilhafte Ausnutzung nicht durch die Lage der Baumschule beeinträchtigt wird.

*Herkunft des Samens.* Südliche Samenprovenienzen bieten neben dem rascheren Wachstum der aus ihnen hervorgegangenen Pflanzen den Vorteil, dass eine solche Pflanze ihr jährliches Wachstum im Frühjahr etwas später als der Vertreter einer nördlicheren Rasse beginnt. Dies betrifft zumal die Kiefer, deren Frühjahrspflanzzeit, besonders in Lappland, kurz ist. Dieser Umstand mässigt also einigermaßen den entwicklungsbeschleunigenden Einfluss der südlichen Lage der Baumschule.

Der Gebrauch südlichen Samens hat oft seine schon in der Baumschule feststellbare Begrenzung. So gehen auch im südlichsten Teil des Landes aus ausländischem Samengut südlicherer Herkunft gezogene Kiefersämlinge im Pflanzgarten schon im Verlauf von ein paar Jahren ein (S. 12). Nur einige Rassen bilden hierin eine Ausnahme. Innerhalb des eigenen Landes scheinen unseren heute noch spärlichen Erfahrungen gemäss Versetzungen bis ein paar Breitengraden ohne Gefahr durchführbar zu sein. Fichtensämlinge dürften wohl noch grössere Versetzungen ertragen, wie daraus zu schliessen ist, dass südestnische und lettische Provenienzen in Finnland noch bei etwa 62° und 63° nahezu tadellose Entwicklung aufgewiesen haben.

Grosskörnige Samen einer bestimmten geographischen Nadelbaumrasse liefern in der Baumschule grössere einjährige Pflanzen als feinkörnige Samen, offensichtlich der im ersteren Fall durchschnittlich grösseren Zahl der Keimblätter zufolge (Tab. 4, S. 12). Falls kein in Verbindung mit der eigentlichen Rassenzucht gewonnener Samen zur Verfügung steht, verdient dieser Umstand bei den heutigen Baumschulsaaten berücksichtigt zu werden.

Die Samenplantage ist nach unserer gegenwärtigen Kenntnis südlicher als der Herkunftsort der dazu benutzten Pflänzlinge anzulegen, so z.B. aus lappländischem Pflänzlingsmaterial etwa beim 64. Breitengrad und aus mittelfinnischem in Südfinnland. Hierdurch ergibt sich wenigstens in betreff der Kiefer im Vergleich zu den Verhältnissen am Heimatsort der Pflänzlinge der Vorteil, dass die Samenplantage öfters und grössere Zapfen nebst Samen liefert (J o h n s s o n u. a. 1953) und ein nördlicher Samen dann auch vollständiger ausreift. Diese Vorteile lassen sich durch geeignete Standortwahl der Samenplantage beim Anlegen, z.B. Kiefer in *Oxalis-Myrtillus* typ, noch weiterhin steigern.

Für südfinnische Fichtensamenplantagen müsste das Pflänzlingsmaterial aus Lettland oder vielleicht sogar aus Polen bezogen werden, sofern nicht zweckentsprechende Pflänzlinge aus hiezulande bereits bestehenden Provenienzversuchen der Fichte aufzubringen sind.

Abgesehen vom südlichsten Teil des Landes wird sich die obenbesprochene geographische Verteilung in Nordsüdrichtung meistens folgendermassen gestalten: Pflanzungsort, Heimatsort des Samens und der Pflänzlinge, Samenplantage, Baumschule. Die zwei letztgenannten dürften, insbesondere wenn die Fichte in Rede steht, oft ihre Plätze wechseln.

*Die Pflanzzeiten.* Mit der natürlichen Frühjahrspflanzzeit ist im vorhergehenden der Zeitraum gemeint worden, der vom Auftauen der Bodenoberfläche (tägl. Mitteltemperatur + 5° C) und dem Einsetzen des Längenwachstums der jeweils betreffenden Holzart vergeht, mit der herbstlichen Pflanzzeit wiederum die Zeit vom

Aufhören des Längenwachstums bis zu dem Zeitpunkt, wo die Temperatur wieder auf den obengenannten Tagesmittelwert von  $+ 5^{\circ}$  C hinabgesunken ist (S. 20). Bei den Laubbäumen beginnt jedoch diese Periode später, oft erst wenn die Bäume schon ihr Laub fallen.

Die Frühjahrspflanzeit der Kiefer dauert ein paar Wochen, die der Fichte 3—5 Wochen, in Lappland weniger als in Mittelfinnland, die Herbstpflanzeit wiederum bei beiden Holzarten ziemlich gleichlautend 2—3 Monate, bei Fichte etwas weniger als bei Kiefer. Weil die Herbstpflanzungen von Kiefer und Lärche wenigstens vorläufig schwach ausgefallen sind, müsste die kurze Frühjahrspflanzeit in erster Linie für diese zwei Holzarten vorbehalten, der Herbst wiederum für die Fichte vorgesehen werden. Die Frühjahrspflanzeit lässt sich durch Kühlung der Pflanzen verlängern, und zwar bei Kiefer um 3—5, bei Fichte um 2—3 Wochen.

Von Vergleichen zwischen grossen Zentralbaumschulen und kleinen lokalen Pflanzgärten wird im vorliegenden Zusammenhang abgesehen. Die Vorteile der ersteren sind hauptsächlich wirtschaftlicher (Massenproduktion von Pflanzmaterial, Mechanisierung des Betriebes), die der letzteren wiederum vorwiegend biologischer Natur (in erster Linie begrenzte Auswirkung eventueller Schäden).