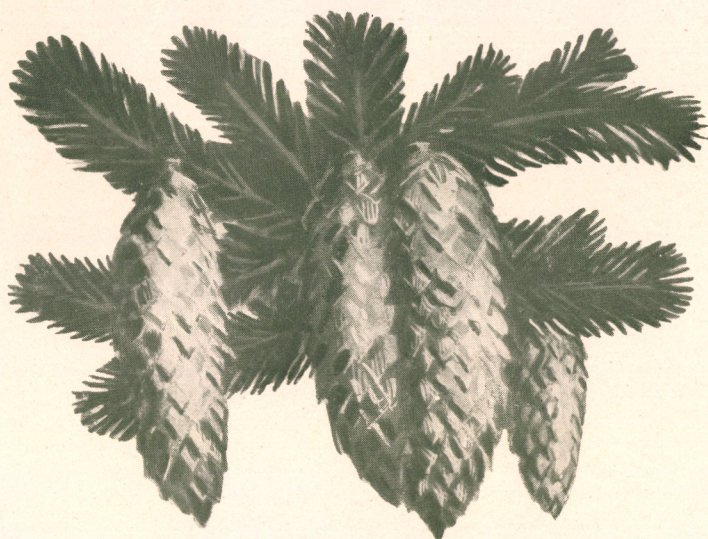


METSÄTIETEELLINEN TUTKIMUSLAITOS
KESKUSMETSÄSEURA TAPIO

METSÄTIETOA



METSÄTIETEEN TULOKSIA
KANSANTAJUISESSA ASUSSA

JULKAISUA TUKEE KANSALLIS-OSAKE-PANKIN
METSÄTIETEELLINEN LAHJOITUSRAHASTO

I, 3

1932

Puulajin vaikutuksesta maaperään

Kirj. V. T. Aaltonen

Puut vaikuttavat maaperään monella tavalla. Tuntuvin niiden vaikutus on ehkä maaperän kosteussuhteisiin, sillä puut pidättävät huomattavan osan sateista joutumasta maahan ja toiselta puolen ottavat maasta kasvukauden kuluessa melkoisia vesimääriä. Vastapainoksi tälle maata kuivattavalle vaikutukselle ne taas jossakin määrin ehkäisevät veden haihtumista maasta. Veden lisäksi ottavat puut maasta ravintoaineita, joista osa karikkeiden mukana taas joutuu takaisin maahan. Paitsi maaperän ravintopitoisuuden katsoen on puiden ja metsikön aluskasvillisuuden karikkeista syntyneellä multakerroksella useiden muidenkin kivennäismaan kemiallisten ja fysikaalisten ominaisuuksien kannalta tärkeä merkitys.

Näyttää ilmeiseltä, että metsikön vaikutus maaperään on maaperän laadusta, puulajista, metsikön tiheydestä ym. riippuen toisissa tapauksissa suurempi, toisissa pienempi. Mitä maaperän laatu tässä suhteessa merkitsee, on vaikea arvioida, mutta ainakin metsikön tiheydellä täytyy olla huomattava vaikutus mm. maaperän kosteussuhteisiin. Mitä puulajiin tulee, on huomattava, että eri puulajit kuluttavat vettä eri suuret määrät ja ottavat maasta eri laatuista ja eri suurina määriä ravintoaineita. Niinpä esim. kuusi ainakin vanhemmalla iällä ottaa maasta kalia, kalkkia ja fosforihappoa tuntuvasti enemmän kuin mänty. Lisäksi karikkeiden laatu ja vuotuisen karikesadon suuruus vaihtelevat puulajin mukaan. Jotkut puulajit taas voinevat sienijuuriensa tai juurinystyröissään olevien sienirihmojen välityksellä yhteyttä ilman vapaata tyyppiä ja tällä tavalla lisätä maan tyyppivaroja.

Metsänhoidon kannalta erityisesti kysymys puulajin merkityksestä on huomiota ansaitseva. Näyttävähän havainnot ja kokemukset, joita eri puulajeista kyseessä olevassa suhteessa on aikojen kuluessa kertynyt, osoittavan, että on olemassa maata »parantavia» ja maata »huonontavia» puulajeja.

Kuuluisa tanskalainen maaperätutkija M ü l l e r osoitti jo menneen vuosisadan loppupuolella tekemillään tutkimuksilla, että mm. p y ö k k i m e t s i k ö n alla maan tuottokyky heikennee, mutta t a m m i sitä vastoin pysyttää maan hyvässä kasvukunnossa. Myöhemmin ovat kumminkin muutamat tutkijat Keski-Euroopassa tulleet siihen tulokseen, että pyökki yleensä parantaa maata, jopa siinä määrässä, että pyökkiä jotkut ovat nimittäneet suorastaan »metsän äidiksi». Paitsi pyökkiä ja tammea pidetään yleensä muitakin ns. jaloja lehtipuita maata parantavina.

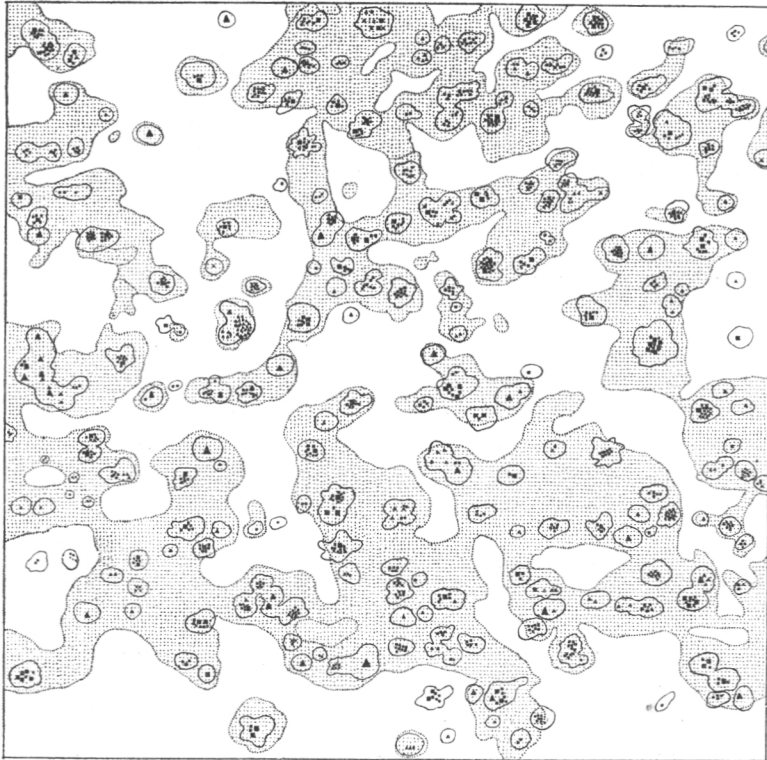
K o i v u n vaikutukseen on kiinnitetty huomiota varsinkin Ruotsissa ja on siellä viime vuosina tehdyistä tutkimuksista tultu siihen käsitykseen, että koivu esim. havupuiden seassa kasvaessaan vaikuttaa edullisesti maaperään. Koivu alentaa maan happamuutta ja edistää erityisesti nitraattityypen muodostumista. Se muodostaa hyvänlaatuista multaa, kohottaa havumetsien tuottoa ja helpottaa niiden uudistumista. Omassa maassamme on myös todettu koivun sekoituksesta olevan etua varsinkin kuusikon luontaiselle uudistumiselle.

L e p p i e n katsotaan yleensä parantavan maata. Lepän lehdet lahoavat helposti ja lepät voivat juurinyströidensä välityksellä lisätä maan typpipitoisuutta.

Mitä havupuihin tulee, väitetään niistä varsinkin k u u s e n huonontavan maata. Tiheässä kuusikossa lahoavat karikkeet huonosti ja niistä syntyy helposti kangasturvetta, joka vuorostaan edistää ravinto- ym. aineiden huuhtoutumista maan pintakerroksista syvemmälle. V a l m a r i n meidän metsämaistamme tekemät kemialliset analyysit osoittavat, että kuusimetsässä on maassa ainakin kalkkia huomattavasti vähemmän kuin männikössä ja koivikossa. Niinpä mustikkatyyppin männikössä on kalkkia kolme kertaa enemmän ja koivikossa kaksi kertaa enemmän kuin kuusikossa. Myös käenkaali-mustikkatyyppin kuusikossa on vain noin puolet koivikon kalkkimäärästä.

Johtuuko tämä siitä, että kuusi ottaa maasta runsaammin kalkkia vai siitä, että kuusikon kangasturve edistää maan huuhtoutumista, on kumminkin epätietoista. Keski-Euroopassa tehdyistä havainnoista päätäten ei kuusella siellä läheskään aina olisi sanottavammin haitallista vaikutusta maaperään.

Kuusen varjostus näyttää mm. Pohjois-Suomessa edistävän sammalen ja mustikanvarvuston leviämistä kuivemmillekin maille niin, että näistä joissakin tapauksissa voinee kehittyä vieläpä paksusammaltyyppin metsiä. Usein voi Pohjois-Suomessa kumminkin huomata kasvipeitteen muidenkin — varsinkin yksinäisten — puiden juurella melkoisesti poikkeavan lähimmästä ympäristöstä, ja voitaneen olettaa, että tällaisissa tapauksissa myös maaperän ominaisuudet puiden alla ovat suhteessa tai toisessa toisenlaiset kuin aukealla paikalla. Ilmiötä valaisee



oheinen kuva, joka esittää muuatta metsikköä Sodankylästä, ns. Pomokairasta. Metsiköstä on hehtaarin suuruinen ala kartoitettu merkitsemällä kartalle puut lajinsa, asemansa ja kokonsa mukaan ja niiden latvusten ääriiviiva. (Kolmio merkitsee kuusta, neliö koivua ja ympyrä mäntyä). Pilkutetulla osalla kasvaa verraten taajassa variksenmarjaa, puolukkaa ja juolukkaa, valkeaksi jätetyllä osalla jäkälää ja sen seassa harvaksen kitukasvuista puolukkaa.

M ä n t y ei nykyisten tietojen mukaan erityisesti vaikuttane maaperän laatuun puoleen tai toiseen.

Muista havupuista katsotaan varsinkin l e h t i k u u s e n vaikuttavan edullisesti maan tuottokykyyn. Keski-Euroopassa tehtyjen havaintojen mukaan lehtikuusikossa tavallisesti on hyvänlaatuista multaa, ja maan happamuus on pienempi kuin kuusikossa tai männikössä. Lehtikuusi tuottaa runsaasti karikkeita, jotka lahoavat helposti ja ovat varsinkin tyyppirikkaita, siten lannoittaen maata.

Kun on ollut kysymys sekametsikköjen ja puhtaiden metsikköjen vertailusta toisiinsa metsänhoidollisessa ja muussa suhteessa, on tavallisesti esitetty sekametsikön yhtenä etuna, että se pitää maan paremmassa kasvukunnossa. Tätä on perusteltu varsinkin sillä, että sekakarikkeet lahoavat helpommin kuin puhtaat, ja kun karikkeissa maahan joutuvien ravintoainoiden laatu ja määrä vaihtelevat puulajin mukaan, tulee maan ravintoainepitoisuus monipuolisemmaksi. Lisäksi selitetään maan ravintovarojen sekametsikössä tulevan täydellisemmin käytetyiksi, syystä, että eri puulajien juuristot leviävät eri syvyyksiin. Käsitys, että erikoisesti koivu vaikuttaisi sekapuuna havumetsikössä edullisesti, kuten ylempänä on mainittu, näyttäisi saavan tukea L a p p i - S e p p ä l ä n meikäläisissä mänty-koivusekametsiköissä tekemistä tutkimuksista, joiden mukaan mänty kehittyi koivun seurassa paremmin kuin puhtaana metsikkönä. Selvittämättä on kumminkin, johtuuko tämä koivun edullisesta vaikutuksesta maaperään. Huomattava on myös, että koivu itsekin nuorempana näyttää hyötyvän männystä.

Siitä huolimatta, että kysymys puulajin vaikutuksesta maaperään jo kauan on kiinnostanut tutkijoita ja metsänhoito-

miehiä, täytyy kumminkin todeta, että tämä kysymys vielä on suureksi osaksi hämärän peitossa. Vähän siitä, mitä asiasta oppi- ja muussa kirjallisuudessa esitetään, oikeastaan perustuu riittäviin varsinaisiin tutkimuksiin. Mikäli taas sellaisia on tehty, ei ole varmoja takeita siitä, että toisiinsa verratut metsiköt ovat syntyneet tuottokykynsä puolesta samanarvoiselle maalle. Vaikkakin esim. jonkin jalon lehtipuun muodostamassa metsikössä voidaan todeta maan olevan hyvässä kasvukunnossa, ei tämä vielä asiaa ratkaise, sillä maaperä voi kyseessä olevalla paikalla jo luonnostaan olla parempaa, mitä se tavallisesti onkin. Toinen tärkeä seikka on, ettei vielä likimainkaan varmasti tiedetä, mitkä maaperän ominaisuudet määräävät sen tuottokyvyn. Vaikka siis voitaisiin todetakin jonkin puulajin vaikuttavan tavalla tai toisella johonkin maaperän ominaisuuteen, ei tällä vielä ole osoitettu, mitä ja missä määrässä se vaikuttaa maaperän viljavuuteen eli tuottokykyyn. Niin kauan kuin maa-analysillä ei voida mitata l. tarkoin määritellä maan tuottokykyä, ei sen avulla myöskään voida mitata tämän tuottokyvyn muutoksia.

Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen maaperäosastolla on viime vuosina selvitelty kysymystä maaperän kemiallisten ominaisuuksien (ravintoainepitoisuuden ym.) vaikutuksesta sen tuottokykyyn. Koska — kuten ylempänä on mainittu — puulajille on monella taholla tahdottu tässä suhteessa antaa tärkeä merkitys, on tutkimuksissa kiinnitetty huomiota myös tähän seikkaan. Toistaiseksi on selvitelty vain *lehtikuusen suhdetta muihin puulajeihin*. Selostan seuraavassa lyhyesti näiden tutkimusten antamia tuloksia.

Päätutkimukset on tehty Raivolan kokeilualueessa, jonka lehtikuusimetsiköt osittain ovat jo lähes 200 v. ikäisiä. Lisäksi on tutkimuksia tehty Punkaharjun kokeilualueessa ja Kiteen Koivikon tilan metsässä. Kaikkiaan on tutkittu 11 lehtikuusikon ja sekametsikön vertailukohtaa, niistä 5 Raivolassa, 3 Punkaharjulla ja 3 Kiteellä. Tutkimuksissa on kiinnitetty huomiota pääasiassa maan ravintoainepitoisuuteen ja happamuuteen sekä jossain määrin myös maan fysikaalisiin ominaisuuksiin. Metsikkö, johon lehtikuusikkoa on verrattu, on muutamissa tapauksissa ollut puhdas männikkö, mutta useim-

miten kuusensekainen männikkö. Koivuakin on useissa tapauksissa vähäsen esiintynyt männyn ja kuusen ohella.

Eroavaisuudet lehtikuusikon ja sekametsikön välillä ovat yleensä osoittautuneet verraten vähäisiksi. Maan kemiallisiin ominaisuuksiin katsoen voidaan korkeintaan todeta, että

1) lehtikuusimetsän multakerroksessa on vähän runsaammin ammoniakkia;

2) lehtikuusimetsän maankyky kehittää nitraattityyppä näyttää vähän heikommalta;

3) lehtikuusimetsän multakerroksen happamuus on suurempi;

4) lehtikuusimetsän kivennäismaassa on vähemmän kalkkia ja usein myös vähemmän kalia;

5) lehtikuusimetsän multakerroksen multapitoisuus (hehikutushäviö) on suurempi, mikä ainakin osaksi vaikuttanee sen ammoniakkipitoisuuden ja pH-luvun (l. happamuuden) suuruuteen.

Maan fysikaalisissa ominaisuuksissa (vesikapasiteetissa, ilmakapasiteetissa ym.) todetut erot ovat myös pieniä.

Mikäli näin todetuilla eroavaisuuksilla on jokin merkitys maaperän tuottokyvyn kannalta, eivät ne tue sitä yleistä käsitystä, että lehtikuusi parantaisi maata. Pikemminkin tutkimukset osoittavat, että asianlaita on päinvastainen.

Eri metsätyyppien vertailu toisiinsa osoittaa, että maan kemialliset ominaisuudet saattavat sen tuottokykyyn verrattuna huomattavasti vaihdella. Tutkittaessa puulajin vaikutusta maaperään on tällä seikalla perustava merkitys. Maan tuottokyvyn ei näet tämänmukaisesti ole tarvinnut muuttua, vaikkapa todettaisiinkin puulajin vaikuttaneen tavalla tai toisella joihinkin maan kemiallisiin ominaisuuksiin.

Yllä esitetystä jo selvinnee, että on jokseenkin vaikeaa päästä selvyteen puulajin vaikutuksesta maaperän tuottokykyyn. Tästä huolimatta useat tutkijat ovat kyseessä olevan vaikutuksen perusteella esittäneet käytännöllisen metsänhoidon kannalta hyvinkin pitkälle meneviä johtopäätelmiä.

Ruotsissa, Keski-Euroopassa ym. ei näet sellainen käsitys ole harvinainen, että metsämaan tuottokyky ennen kaikkea riippuu multakerroksen laadusta ja tämä vuorostaan metsänhoidosta. Kasvattamalla puulajeja, jotka parantavat maata, muokkaamalla tai polttamalla maan pintaa ja muilla keinoilla voidaan verraten helposti vaikuttaa multakerroksen laatuun ja sitä tietä maan hyvyteen. Viimeksi mainittu ei siis ole luonteeltaan pysyvä, vaan ainakin hyvin laajoissa rajoissa metsänhoidosta riippuva. Onpa menty niinkin pitkälle, että esim. Pohjois-Ruotsin paksusammaleisista kuusikoista on väitetty saatavan käenkaalityypin metsiä. Johdonmukaisesti tämän käsityskannan kanssa ei siten myös metsätyyppejä ainakaan siinä mielessä, missä ne meillä käsitetään, voitaisi käyttää osoittamaan kasvupaikan hyvyttä. Tässä yhteydessä ei ole mahdollista enempää puuttua kysymykseen kasvupaikkojen pysyväisyydestä ja niiden luokituksen perusteista, mutta mainittua ruotsalaista käsitystä täytyy joka tapauksessa pitää liioiteltuna ja perustelemattomana.

Todennäköistä kyllä on, että multakerroksen laadulla on merkityksensä mm. metsikön uudistumisessa, mutta nykyiset tiedot eivät oikeuta antamaan multakerroksen laadulle ratkaisevaa merkitystä maan tuottokyvyn kannalta. Kuten ylempänä jo on mainittu, ovat tiedot myös puulajin vaikutuksesta multakerroksen laatuun ja maaperään vielä liian ristiriitaisia ja puutteellisia, jotta niiden perusteella voitaisiin varmemmin arvioida puulajin vaikutusta multakerroksen laatuun. Luultavinta on, että maan tuottokyky samoin kuin multakerroksen laatukin ainakin meidän oloissamme riippuu ensi sijassa kivennäismaan ominaisuuksista ja varsinkin sen kosteussuhteista. Jos näin on, silloin ei puulajilla eikä yleensä metsänhoidolla suuresti voida vaikuttaa maan tuottokyvyn. Mistä maan tuottokyky riippuu, siinä on koko kysymyksen ydin, toistettakoon se vieläkin. Niin kauan kuin tästä ei olla selvillä, on uskallettua mennä käytännölle antamaan mitään varmoja neuvoja ja ohjeita, kun kysymyksessä on puulajin ja yleensä metsänhoidollisten toimenpiteiden vaikutus maaperän tuottokyvyn.

Vuosi 1932 männyn ja kuusen siemenvuotena ja sen antama opetus

Kirj. Olli Heikinheimo

Havupuillemme ei synny jälkeläisiä yhtä runsaasti joka vuosi. Toisin vuosin ne käytännöllisesti katsoen eivät lainkaan uudistu luontaisella tavalla, toisin vuosin niiden pieniä sirkkaimia syntyy niin vähän, että vain tarkkaava havainnontekijä tulee kiinnittäneeksi niihin huomiota, joskus taas niitä on niin viljalti, että metsässä liikkuessa joutuu tallaamaan taimia melkeinpä joka askelella. Viimeksi mainitussa tapauksessa kyseenä olevalla puulajilla on hyvä uudistumisvuosi. Havupuiden uudistumisvuosi sattuu meillä yleensä yhteen niiden siemenvuoden kanssa. Tämä johtuu siitä, että kevättalvella, keväällä ja kevätkesällä maahan varisevat siemenet itävät tavallisesti niin nopeasti, että sirkkaimet kehittyvät jo siemennysvuotena. Kuten edempänä huomataan, aiheutuu tästä poikkeuksia pääasiallisesti vain silloin, kun siemenet edellisen kesän kylmyyden takia eivät ole ehtineet täysin tuleentua. Siemenvuoteen liittyy vuorostaan käpyvuosi, joka sattuu uudistumis- ja siemenvuoden alkupuoliskolle ja edellisen vuoden loppuosaan, sama käpyvuosi siis kahdelle kalenterivuodelle. Männyllä käpyvuosia on aina kaksi peräkkäin: ensimmäisenä kävyt ovat herneen kokoisia 1-kesäisiä, toisena täysin kehittyneitä 2-kesäisiä.

Hyvän uudistumisvuoden edellytyksenä ovat runsas käpy- ja hyvä siemenvuosi. Toisaalta ei taas runsasta käpyvuotta aina seuraa hyvä siemen- ja uudistumisvuosi. Käpyvuoden ja siemenvuoden suhteen ratkaisee lähinnä kävyistä saatavien siementen runsaus ja laatu, ts. siemensadon suuruus ja siementen itävyys. Edellinen riippuu mm. käpyjen keskimääräisestä koosta sekä käpyjen tuleentuneisuudesta. Pienissä kävyissä on suhteellisesti vähän siemeniä, ja sitä paitsi niiden käpysuomuista verraten suuri osa jää aukeamatta. Samaten tuleentumattomat männyn kävyt karistavat siemenensä väkivoimalla. Lisäksi siemensatoon vaikuttaa käpyjen ja siementen terveys; etenkin kuusen kävyssä yleiset sienijä- ja hyönteistuhot ratkaisevat tämän puulajin siemensadon suuruuden. Siemen-

ten laatu taas riippuu lähinnä siementen tuleentuneisuudesta, ns. tyhjien siementen runsaudesta sekä hyönteis- ja osin myös sienitaudeista. Kaikkiin viimeksi mainittuihin vaikuttavat siementen tuleentumiskesän (männyllä myös edellisen) sääsuhteet: jos kesä-, heinä-, elo- ja syyskuun keskilämpötila jollakin paikkakunnalla ei kohoa noin 11.5 asteeseen, on syytä otaksua, etteivät siemenet ole aivan täysin tuleentuneita. Jos hedelmöimisen aikana on sattunut yhtämittäisiä sateita, on pelättävissä, että tyhjiä siemeniä muodostuu käpyihin runsaasti, ja sateinen ja kylmä kesä lisää tuholaiten esiintymismahdollisuuksia.

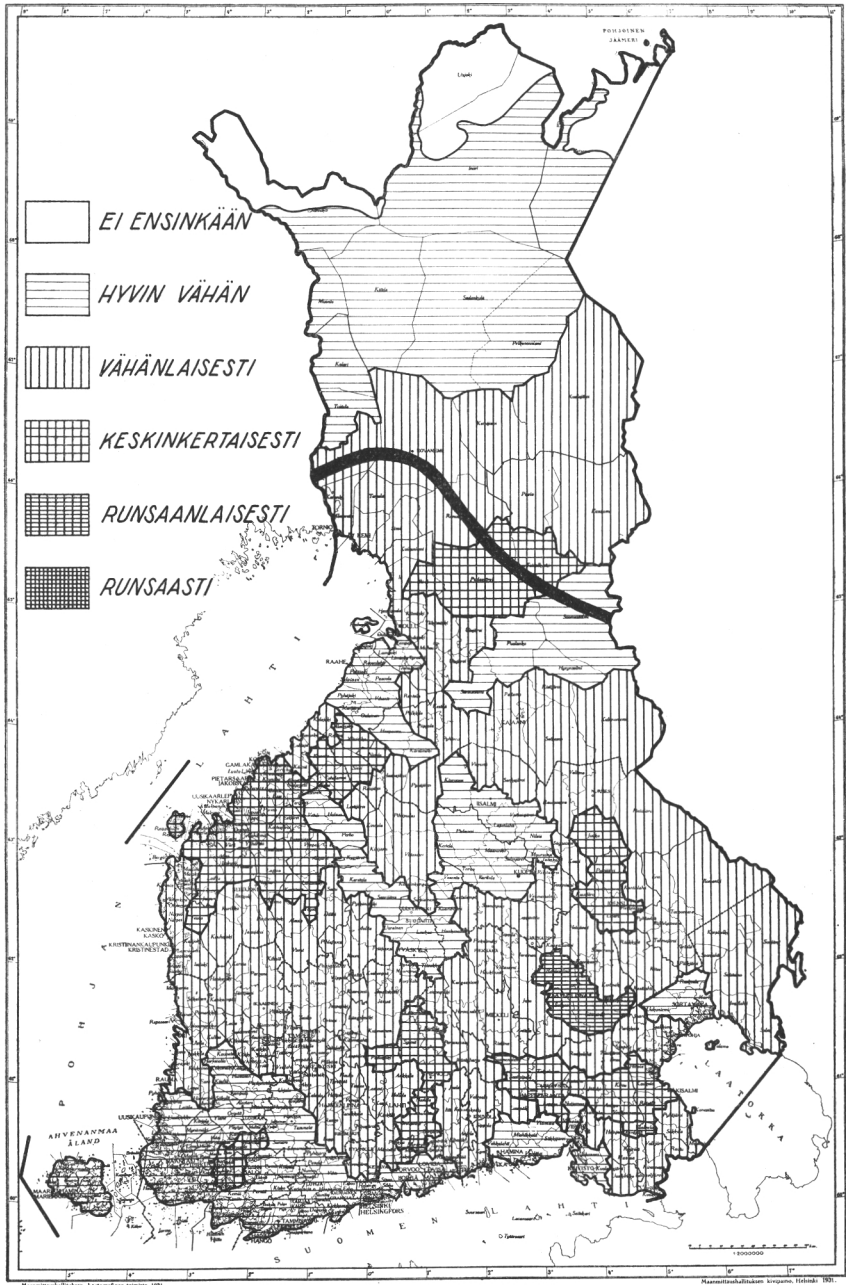
Havupuiden siemenvuoden laatu määrää myös mahdollisuudet siementen hankkimiselle keinollisia metsän uudistuksia varten. Tästäkin syystä on eduksi mahdollisimman aikaisin tietää, minkälainen jokin vuosi tulee havupuiden siemenvuotena olemaan.

Käpyvuosi

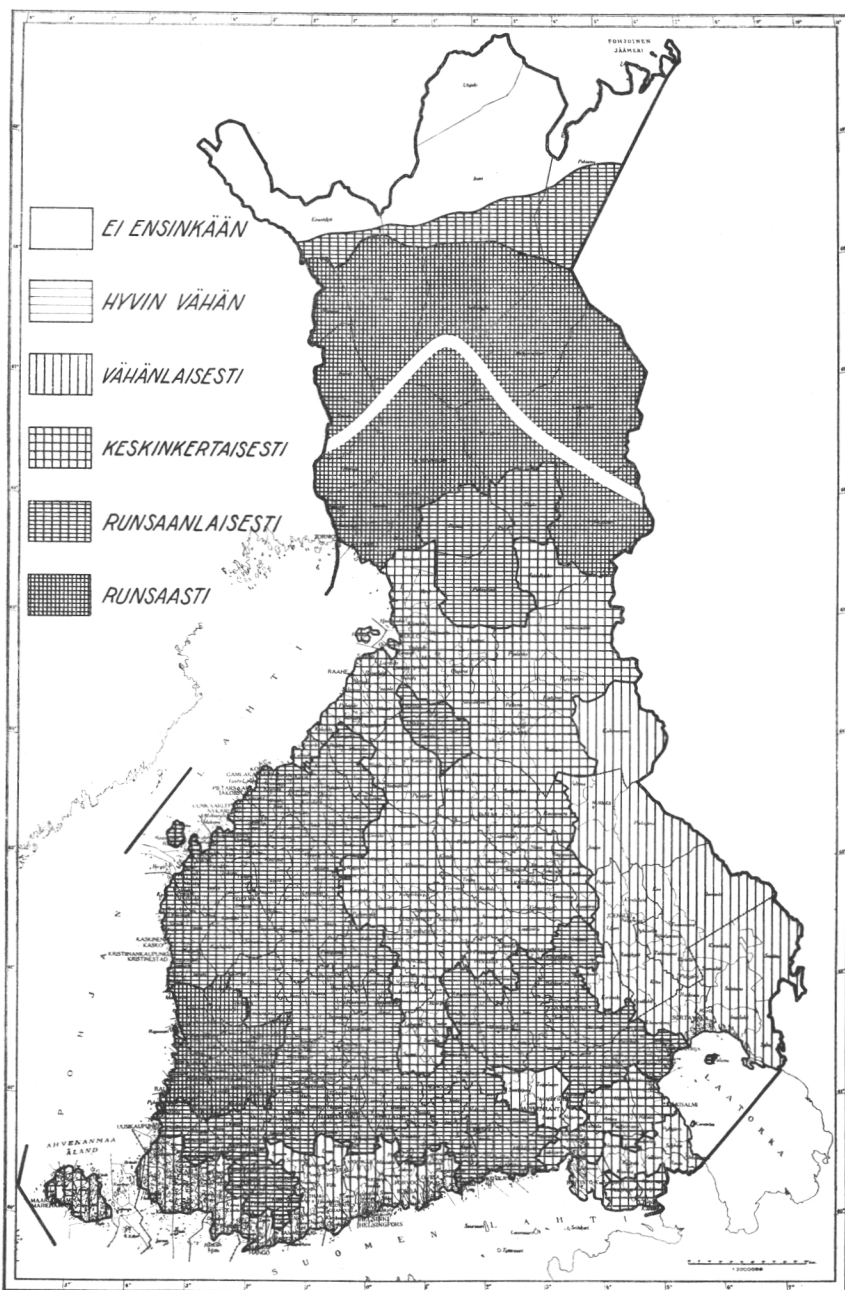
Männyn ja kuusen käpyjen runsaudesta valtakunnan eri osissa talvella 1931—1932 on laadittu ohelliset kartat, joissa on käytetty samaa asteikkoa kuin vastaavissa talvea 1930—1931 koskevilla kartoilla (Metsätietoa I, 1). Kartat perustuvat nytkin valtion aluemetsänhoitajien ja metsänhoitolautakuntien välityksellä saatuihin tietoihin.

Männyn 2-kesäisiä käpyjä kartan mukaan on koko valtakunnassa yleensä vain vähän tai vähänlaisesti. Keskin kertaisen runsaasti käpyjä on seuraavissa alueissa: Yli-Iin, Pudasjärven ja Taivalkosken kunnissa; osissa Keski- ja Etelä-Pohjanmaata; Turun itäpuolella; osissa Päijänteen seutua ja Lahden eteläpuolella; Juuassa ja Liperissä sekä niiden välillä olevissa kunnissa; Suomenniemen ja Savitaipaleen kunnissa sekä niiden ja Laatokan välisessä kaistaleessa. Savonlinnan seuduissa käpyjä on ilmoitettu olevan runsaanlaisesti.

Männyn 1-kesäisiä käpyjä on jonkin verran runsaammin, etenkin valtakunnan pohjoispuoliskossa, jossa yleisimpänä kartalla on keskin kertainen runsausaste. Kuolajärvi ja Kuusamo, joiden eri osat todellisuudessa kuuluvat eri runsausasteisiin, on merkitty keskin kertaista korkeampaan luokkaan. Valtakunnan eteläpuoliskoon pohjoisesta tuleva



2-kesäisten männyn käpyjen runsaus talvella 1931—1932. Musta viiva vastaa käyttökelpoisiksi tuleentuneiden männyn siementen likimääräistä pohjoisrajaa.



Kuusen käpyjen runsaus talvella 1931—1932. Valkea viiva vastaa käyttökelpoisiksi tuleentuneiden kuusen siementen likimääräistä pohjoisrajaa.

keskinkertaisen runsaan asteen alue pistää Leppävirroille, Heinävedelle ja Liperiin asti. Verraten laajan vastaavanlaisen alueen muodostaa Karjalankannas, Viipurin seutu sekä osa Etelä-Hämettä ja Etelä-Savoaa. Keski- ja Etelä-Pohjanmaalla 1-kesäisten männyn käpyjen runsaus on myös paikoin arvioitu keskinkertaiseksi.

Tämä kartta osoittaa, että vuodeksi 1933 on odotettavissa Pohjois-Suomessa pääasiallisesti keskinkertainen, etelämpänä sitä heikompi männyn käpyvuosi. Ensi kesän lämpötilasta riippuu, kuinka etäällä pohjoisessa siemen ehtii tulleentua ja missä määrin nykyinen käpyjen runsaus tulee kuvastamaan siemenvuoden hyvyyttä.

K u u s e l l e ennusteltiin runsasta käpyvuotta vuodeksi 1932 jo vuosi sitten. Kuten kuusen käpyjen runsautta osoittavasta kartasta näkyy, onkin tällä puulajilla runsaasti ja runsaanlaisesti käpyjä suuressa osassa valtakuntaa. Runsaimmin käpyjä on valtakunnan pohjoispuoliskossa ja eteläpuoliskon länsi- ja eteläosissa, Uudenmaan ja Turun-Porin läänien eteläisiä rantaseutuja lukuunottamatta. Vain vähänlaiseksi käpyjen runsaus on arvioitu suurimmassa osassa Karjalaa.

Siemenvuosi

Kesän 1931 kesä- ja syyskuu olivat varsin koleat. Niistä johtuu, että kesä, heinä- ja elokuun verraten korkeasta keskilämpötilasta huolimatta, jäi normaalia kylmemmäksi. Tätä osoittavat seuraavat neljän kesäkuukauden, kesä-syyskuun, keskilämpötilat. Asetelmaan on otettu myös kesää 1930 vastaavat luvut. Tiedot kohdistuvat vain muutamiin, valtakunnan eri osissa oleviin paikkakuntiin.

	Normaali kesä	Kesä 1930	Kesä 1931
Helsinki	13.8° C	14.8° C	13.5° C
Tampere	13.6 »	14.8 »	12.7 »
Jyväskylä	12.7 »	13.5 »	11.8 »
Kajaani	11.5 »	13.0 »	11.2 »
Sodankylä	9.9 »	11.3 »	9.0 »
Inari	9.1 »	10.4 »	8.8 »

Kesän kylmyyden perusteella voitiin jo syksyllä päätellä, että männyn ja kuusen siemenen tuleentumisraja kulkee verraten etelässä. Tämän rajan asema voidaan määrätä tutkimalla niiden seutukuntien siementen laatua, joissa rajan otaksutaan sijaitsevan. Tätä tutkimusta varten Metsätieteelliselle tutkimuslaitokselle syksyllä 1931 pyydettiin männyn ja kuusen käpynäytteitä Perä-Pohjolan ja Pohjanmaan piirikuntain hoitoalueista, siis valtakunnan pohjoispuoliskon kaikista ja eteläpuoliskon luoteisista hoitoalueista. Etelämpää käpyjä hankittiin Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen omista kokeilualueista, ja lisäksi Keskusmetsäseura Tapio jätti useita näytteitä tutkittaviksi.

Siementen laatu tutkimuslaitoksessa määrätään kahdella tavalla: siementen rakennetta voimakkaassa suurennuksessa tarkastamalla ja siemeniä idättämällä. Kun edellinen menetelmä on varsin paljon nopeampi, käytetään sitä kaikissa kiireellisimmissä määräyksissä. Siinä saatujen tulosten perusteella tutkimuslaitos voikin jo viime marraskuussa metsähallitukselle ilmoittaa havupuiden siemenen tuleentumisrajan aseman, ts. luetella ne pohjoisimmat paikkakunnat, joista käyttökelpoisia havupuun siemeniä voidaan saada.

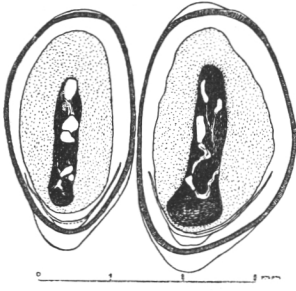
Edellä mainitussa havupuiden siementen rakenteeseen perustuvassa tutkimusmenetelmässä, jonka on kehittänyt tohtori Viljo Kujala, siemenet jaetaan seuraavaan viiteen kehitysluokkaan:

I. Siemenen valkuainen täyttää verraten pienen osan siemenkuoren ympäröimästä tilasta, valkuaisen sisässä on useita surkastuneita alkioita (kuva 1). Siemen on usein kuollut.

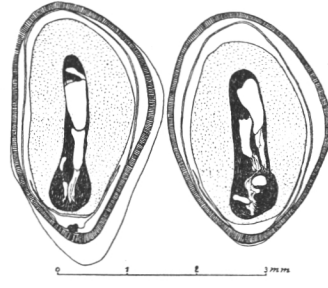
II. Siemenen valkuainen on suhteellisesti kookkaampi, alkioita on useita, joista kuitenkin pari kehittyneempää (kuva 2).

III. Valkuainen ei täytä kokonaan siemenkuoren muodostamaa tilaa, alkioita on useita, joista yksi on muita paljon kehittyneempi. Sen pituus on $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ alkio-ontelon pituudesta (kuva 3).

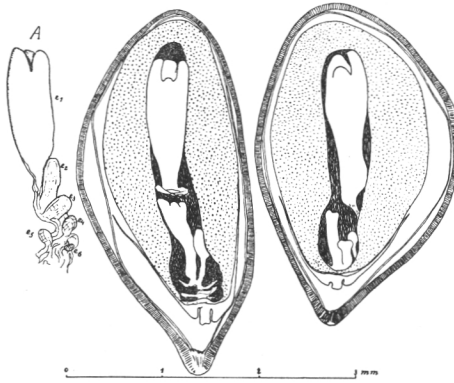
IV. Valkuainen on hyvin kehittynyt, alkioita on tavallisin vain yksi ja sen pituus $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ alkio-ontelon pituudesta (kuva 4).



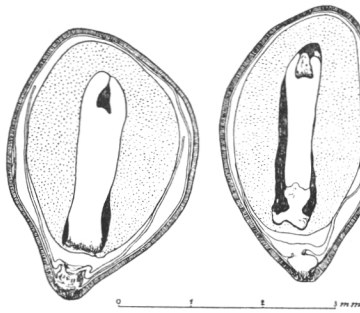
Kuva 1. Kehitysluokkaan I kuuluvien männyn siementen rakenne.



Kuva 2. Kehitysluokkaan II kuuluvien männyn siementen rakenne.



Kuva 3. Kehitysluokkaan III kuuluvien männyn siementen rakenne.



Kuva 4. Kehitysluokkiin IV (oikealla) ja V (vasemmalla) kuuluvien kuusen siementen rakenne.

V. Valkuainen ja alkio täysin kehittyneitä (kuva 4).

I ja II luokkaan kuuluvat siemenet ovat yleensä itämättömiä. Pitkää idätysaikaa käyttäen ja siemeniä huolellisesti hoitaen voimakkaimmat niistä voivat idätyskoneessa kehittää sirkkataimen, luonnossa tällaista tuskin voi sattua. III luokan siemenet itävät myös vaikeasti; pitkän idätysajan kuluessa verraten suuri osa niistä kuitenkin kehittää taimen. Tämän luokan siemenistä luonnossa itää osa vasta toisena tai kolmantena kesänä. Niille siis on yleistä jälki-itäminen. IV luokan siemenet itävät yleensä kaikki, joskin hitaammin kuin V luokan.

Taulukosta 1 näkyy eräiden viime syksynä kerättyjen männyn ja kuusen siementen suhteellinen jakautuminen mainittuihin kehitysluokkiin. Kun tutkittaviksi otetaan tavallisesti vain muutamia kymmeniä siemeniä ja niistä toisinaan verraten suuri osa on tyhjiä siemenkuoria, ovat saadut sadannesluvut vain likimääräisiä. Taulukon perusteella voidaan päätellä, että männyn siemenet ovat tuleentuneet käyttökelpoisiksi suurin piirtein Turtolan eteläpuolelle, osin Rovaniemelle, Pudasjärvelle ja osittain Kuusamoon asti, kuusen siemenet jonkin verran pohjoisemmassa eli Turtolaan, osittain Sodankylään, Kemijärvelle ja Kuusamoon asti. Näiden rajojen eteläpuolella on tuleentumatonta siementä runsaammin vaaroilla ja muissa tunnetusti kylmissä seuduissa.

Yksityiskohtaisempia tietoja v. 1932 havupuiden siemenen laadusta on saatu suoritetuista siementen idätyksistä. Idätystulokset käyvät selville taulukoista 2 ja 3, joista edellinen koskee mäntyä, jälkimmäinen kuusta. Männyn siemennäytteitä on tutkittavana ollut 67 ja kuusen 103 eli kaikkiaan 170 näytettä.

Siemennäytteiden kotipaikasta taulukoissa olevat tiedot eivät aina ole riittävän yksityiskohtaisia. Tämä puutteellisuus on aiheutunut useimmiten käpynäytteitä seuranneiden ilmoitusten ylimalkaisuudesta.

Kaikki siemenet on karistettu kävyistä Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa. Siemensiivet on poistettu hieromalla siemeniä kangaspussissa. Tämän jälkeen ne on puhdistettu niihin kohtalaisesti puhaltamalla. Tällainen puhdistus vastanee jotta-kuinkin yleisesti käytettyä tapaa, siementen hankaamista tai survomista säkissä sekä käsittelyä viskuukoneella. Idätyksessä

Taulukko 1. Havupuun siementen likimääräinen jakautuminen tuleentumislukkiin.

Siementen kotipaikka	Siemenistä kuuluu seuraaviin tuleentumislukkiin %				
	I	II	III	IV	V
Männyn siemenet:					
Inari, Ivalo	90	10	—	—	—
Kittilä, kirkonkylä	44	28	28	—	—
Muonio	57	43	—	—	—
Sodankylä, Kitisen hoitoalue	89	11	—	—	—
» Luiron »	29	59	12	—	—
Pelkosenniemi, Ylikemin hoitoalue	20	25	45	10	—
Turtola	16	16	42	26	—
Rovaniemi, Meltauksen hoitoalue	16	8	20	56	—
» Nivankylä	5	5	5	76	9
» Kivalon kokeilualue	—	6	17	65	12
» Raudanjoen hoitoalue	—	—	20	50	30
Kemi, Kivivaara	—	—	5	32	63
Taivalkoski, Etelä-Taivalkosk. hoitoalue	—	16	63	21	—
Posio, Posiolamminvaara	30	30	35	5	—
Kuusamo, Paanajärvi	—	—	13	67	20
Pudasjärvi, Puhoksen hoitoalue	—	—	—	59	41
Kuhmoniemi, Lentiiran hoitoalue	—	—	6	83	11
Lestijärvi	—	—	—	38	62
Kuusen siemenet:					
Inari, Ivalo	29	48	23	—	—
Kittilä, kirkonkylä	44	39	17	—	—
Muonio	50	31	19	—	—
Kuolajärvi, Maanselkä	61	39	—	—	—
Pelkosenniemi, Ylikemin hoitoalue	9	26	43	22	—
Kemijärvi, Pohjois-Kemijärv. hoitoalue	—	—	14	33	53
» Joutsijärvi	—	—	—	25	75
Kolari, Saarivuoma	9	27	23	32	9
» Tainisvankka	45	50	5	—	—
» Välilehto	15	5	—	30	50
Ylitornio	—	—	—	6	94
Rovaniemi, Meltauksen hoitoalue	—	—	—	33	67
» Raudanjoen »	—	—	—	8	92
» Kivalon kokeilualue	—	—	—	—	100
Kemi	8	8	8	46	30
Simo	—	—	20	40	40
Kuivaniemi, Temppelikangas	8	—	—	8	84
Posio, Posiolamminvaara	—	—	24	57	19
Kuusamo, Maanselän-laide	4	—	17	50	29
Taivalkoski, Etelä-Taivalkosk. hoitoalue	—	—	—	50	50
Pudasjärvi, Puhoksen hoitoalue	—	—	—	—	100
Ii	—	—	8	—	92
Muhos, Pyhäkosken kokeilualue	—	—	—	—	100
Kuhmoniemi, Lentiiran hoitoalue	—	—	—	—	100

Taulukko 2. Männyn siementen idätystulokset.

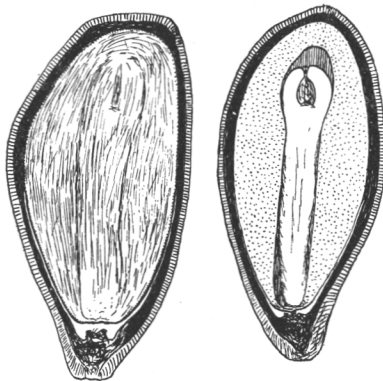
Näytteen n:o	Siementen kotipaikka	Idättykseen käytetyistä siemenistä %			Häilyhissä on itänyt %	Itäneistä siemenistä on itänyt %			
		tyhjiä	itä-			I—10	I—20	21—30	yli 30
			mädäntymättömiä	itä-					
1	Inari, Ivalo	5.5	79.0	2.0	13.5	14.8	48.2	22.2	14.8
2	Kitilä, kirkonkylä	1.5	80.0	11.5	7.0	50.0	14.3	7.1	28.6
3	Muonio, Millutieva	0.5	77.0	9.0	13.5	55.6	—	7.4	37.0
4	Sodankylä, Kitisen hoitoalue	12.5	82.0	4.5	1.0	—	50.0	50.0	—
5	» Luiron »	5.5	41.0	21.5	32.0	7.8	37.5	18.8	35.9
6	Pelkosenniemi, Ylikemin hoitoalue	3.0	42.0	18.0	37.0	—	12.2	39.2	48.6
7	Turtola	2.5	66.5	10.0	21.0	16.7	47.6	14.3	21.4
8	Rovaniemi, Kemihaaran hoitoalue	0.5	7.0	54.0	38.5	28.5	27.3	26.0	18.2
9	» Meltauksen hoitoalue, Petäjähuhta	10.0	25.5	19.5	45.0	15.6	23.3	34.4	26.7
10	» » Suopajärvi	4.5	17.5	8.5	69.5	4.3	33.1	32.4	30.2
11	» Nivankylä	0.5	4.0	35.0	60.5	8.3	62.8	21.5	7.4
12	» Raudanjoen hoitoalue	17.5	7.0	17.5	58.0	23.3	45.7	21.5	9.5
13	» Kivalon kokeilualue	2.0	11.4	11.3	75.3	46.0	44.2	8.0	1.8
14	» »	1.0	1.0	6.0	92.0	38.6	52.7	4.3	4.4
15	Kuusamo, Peuravaara (pohjoisrinne)	0.5	13.5	33.5	52.5	12.4	66.7	10.5	10.4
16	» Väliavaara (etelärinne)	—	18.0	23.5	58.5	36.8	48.7	6.0	8.5
17	» (n:o 226)	14.5	18.5	15.0	52.0	15.4	34.6	33.7	16.5
18	» Paanajärvi	5.5	2.0	19.5	73.0	13.7	73.3	4.8	8.2
19	Posio, Posiolaminvaara	22.0	48.5	11.5	18.0	8.3	38.9	19.5	33.3
20	Taivalkoski, Aneenvaara	1.5	5.5	73.0	20.0	—	47.5	25.0	27.5

21	Taivalkoski, Hoikanvaara	4.5	25.5	43.0	27.0	28.3	—	29.6	42.6	27.8
22	» Niskavaara	6.0	7.0	36.5	50.5	53.7	2.0	43.6	44.5	9.9
23	» Suosaari	21.5	10.5	57.5	10.5	13.4	23.8	38.1	38.1	—
24	» Pohjois-Taivalkosken hoitoalue	6.0	6.0	14.0	74.0	78.7	4.1	86.5	7.4	2.0
25	» Etelä-Taivalkosken »	3.0	7.0	81.5	8.5	8.8	—	52.9	29.4	17.7
26	Pudasjärvi, Kivarinjärvi	5.5	0.5	10.5	83.5	88.4	67.1	31.1	1.8	—
27	Kemi, Kivivaara	5.5	2.0	12.5	80.0	84.7	67.5	30.0	2.5	—
28	Simo	1.0	5.0	11.0	83.0	83.8	50.6	38.6	6.6	4.2
29	Kuivaniemi	—	2.0	—	98.0	98.0	77.3	21.2	0.5	1.0
30	Yli-Ii	1.0	2.5	74.5	22.0	22.2	27.3	56.8	15.9	—
31	Muhos, Pyhäkosken kokeilualue	1.5	1.5	0.5	96.5	98.0	87.1	12.4	—	0.5
32	Säränsniemi	3.0	—	6.0	91.0	93.8	59.9	37.9	1.1	1.1
33	Vuolijoki	3.0	2.5	5.0	89.5	92.3	44.1	53.1	1.7	1.1
34	Kajaanin maalaiskunta, Kuluntalahti	2.0	1.5	7.5	89.0	90.8	82.6	16.3	0.6	0.5
35	Sotkamo	2.0	5.5	14.5	78.0	79.6	78.2	15.4	3.9	2.5
36	Puolanka, Kotilan kylä	2.5	4.5	14.5	78.5	80.5	42.0	48.4	1.9	7.7
37	Suomussalmi	3.0	0.5	—	96.5	99.5	94.8	5.2	—	—
38	Kuhmoniemi, Lenttiira	1.0	1.5	2.0	95.5	96.5	86.9	13.1	—	—
39	Kestilä	4.5	0.5	7.0	88.0	92.1	58.0	38.1	2.8	1.1
40	Kälviä	19.0	0.5	—	80.5	99.4	97.5	2.5	—	—
41	Ylivieska	4.5	1.0	31.5	63.0	66.0	13.5	50.0	34.1	2.4
42	Haapajärvi	0.5	5.0	5.0	89.5	89.9	89.4	10.0	0.6	—
43	»	1.5	1.0	1.5	96.0	97.5	91.7	6.7	1.6	—
44	Kalajoki	2.0	0.5	4.5	93.0	94.9	87.6	10.2	1.6	0.6
45	Kannus, Eskola	2.0	1.0	4.0	93.0	94.9	82.8	16.1	1.1	—
46	Lestijärvi, Lestin hoitoalue, XVII vp.	0.5	1.0	5.0	93.5	94.0	68.5	29.4	2.1	—
47	» » XVIII »	4.0	0.5	2.0	93.5	97.4	52.9	47.1	—	—

on käytetty Jacobsenin idätyslaitetta, jossa kukin kangas- ja imupaperialustalla oleva siemennäyte eristetään muista lasisuppilolla ja jossa lämpötila sähkölämmityksen avulla voidaan pitää riittävän tasaisena. Käytetty idätysaika on ollut, muutamia poikkeuksia lukuunottamatta, 40 vuorokautta.

Idätyksen päätyttyä on menetelty tavallisuudesta poikkeavalla tavalla sikäli, että kaikki itämättä jääneet siemenet on leikattu halki ja voimakasta suurennusta käyttäen määrätty, mihin taulukossa mainittuun luokkaan kukin itämätön siemen kuuluu. Männyn siemenistä ensimmäiseen ryhmään on luettu tyhjät siemenet, seuraavaan mädäntyneet ja kolmanteen elävät, mutta itämättä jääneet. Kuusta koskevassa taulukossa on lisäksi hyönteistoukkia sisältävien siementen luokka. Taulukoissa on myös sareke, joka osoittaa siementen itävyyden laskettuna »ei-tyhjiästä» siemenistä, ts. siten, että tyhjät siemenet on jätetty huomioon ottamatta. Taulukon viimeiset sarakkeet näyttävät taas, kuinka paljon itäneistä siemenistä on itänyt idätyskauden ensi, toisen, kolmannen ja neljännen 10-vuorokautisen osan kuluessa.

Saatujen tulosten selvittämiseksi on tarpeen mainita, että mädäntyneiden siementen luokkaan kuuluvat yleensä siementen I kehitysluokan kuolleet siemenet (kuva 1). Kuten taulukoista näkyy, onkin mädäntyneiden siementen osuus suurin yleensä pohjoisimmissa siemennäytteissä ja sitä suurempi,



Kuva 5. »Kova» kuusen siemen (vasemmalla) ja elävän siemen (oikealla). Molemmat samasta siemennäytteestä.

Taulukko 3. Kuusen siementen idätystulokset.

Näytteen n:o	Siementen kotipaikka	Idätyksessä käytetyistä siemenistä %					Itäneistä siemenistä on itänyt %			
		tyhjiä	touk- kien va- hingoit- tamia	mä- dänty- neitä	itä- mättö- miä	itä- neitä	Itäneistä siemenistä on itänyt %			
							I—10	II—20,21—30	yli 30	
1	Inari, Ivalo	31.5	—	11.5	20.5	36.5	79.4	19.2	1.4	—
2	Kitilä, kir-konkylä	37.5	—	18.0	23.5	21.0	66.6	26.2	4.8	2.4
3	Muonio	45.5	—	6.5	39.5	8.5	23.5	29.4	17.7	29.4
4	Kuolajärvi, Maanselkä	55.5	—	18.5	16.0	10.0	60.0	15.0	—	25.0
5	Pelkosenniemi, Ylikemin hoitoalue	44.0	—	30.0	19.5	6.5	—	53.8	46.2	—
6	» Lampivaara	53.5	—	21.5	18.5	6.5	—	30.8	69.2	—
7	» Vyötämäselkä	13.5	—	17.0	61.0	8.5	29.4	52.9	5.9	11.8
8	Sodankylä, Madetkoski	36.0	—	18.0	32.5	13.5	29.6	40.8	3.7	25.9
9	» Kitisen hoitoalue	50.0	—	2.1	4.3	43.6	45.1	51.2	2.5	1.2
10	» Luiron »	46.0	—	5.0	9.0	40.0	90.0	10.0	—	—
11	Kemijärvi, Pohjois-Kemijärven hoitoalue	19.5	—	5.5	3.5	71.5	82.5	14.7	0.7	2.1
12	Kemijärvi, Joutsijärvi	6.0	—	3.5	5.0	85.5	96.5	3.5	—	—
13	Kolari, Saariuoman kuustikko	19.5	—	16.0	40.5	24.0	35.4	52.1	4.2	8.3
14	» Tainisvankka	8.0	—	8.5	27.0	56.5	57.5	39.8	1.8	0.9
15	» Vällehto	9.0	—	3.0	35.5	52.5	62.9	27.6	3.8	5.7
16	»	30.5	—	9.0	23.5	37.0	68.9	28.4	1.4	1.3
17	Turtola, Kiimavaara (pohjoisrinne)	7.5	—	16.0	31.5	45.0	68.9	31.1	—	—
18	Ylitornio	16.0	—	5.5	2.0	76.5	86.9	10.5	0.6	2.0
19	Rovaniemi, Kemihaaran hoitoalue	2.5	—	3.0	4.0	90.5	81.8	14.9	1.7	1.6
20	» Raudanjoen »	10.5	—	7.0	2.5	80.0	97.5	2.5	—	—
21	» Nivankylä	13.5	—	0.5	5.0	81.0	74.1	25.9	—	—
22	» Meltauksen hoitoalue	9.0	—	11.5	2.0	77.5	82.6	16.1	1.3	—

23	Rovaniemi, Kivalon kokeilualue	13.3	—	6.1	—	80.6	92.9	81.4	16.5	2.1	—
24	Kuusamo, Maanselän laide	13.0	—	7.5	10.0	69.5	79.9	84.2	15.1	0.7	—
25	» Kitka	2.0	—	9.5	4.0	84.5	86.2	88.2	11.8	—	—
26	» Paanajärvi	27.0	0.5	1.5	3.0	68.0	93.2	50.7	35.3	11.8	2.2
27	Taivalkoski, Niskavaara	17.5	—	16.5	3.5	62.5	75.8	79.2	19.2	0.8	0.8
28	» Pohjois-Taivalkosken hoitoalue ..	9.0	—	30.0	17.0	44.0	48.4	65.9	19.3	4.6	10.2
29	» »	15.5	—	9.5	4.0	71.0	84.0	73.9	24.7	—	1.4
30	» Hautavaara	35.0	—	9.0	1.0	55.0	84.6	74.6	22.7	2.7	—
31	» Pitkäpetäikkö	49.5	—	6.0	10.5	34.0	67.3	69.1	26.5	—	4.4
32	» Etelä-Taivalkosken hoitoalue	37.5	0.5	5.5	7.5	49.0	78.4	59.2	37.8	2.0	1.0
33	Pudasjärvi, Puhoksen »	20.0	—	1.5	—	78.5	98.1	93.6	5.7	—	0.7
34	»	27.5	—	12.5	7.5	52.5	72.4	78.1	21.0	0.9	—
35	Kemi	25.3	—	0.7	1.3	72.7	97.3	70.7	28.4	0.9	—
36	» Kivivaara	9.5	—	7.0	2.0	81.5	90.1	90.8	8.0	0.6	0.6
37	Simo	13.5	—	29.5	5.5	51.5	59.5	91.3	8.7	—	—
38	Kuivaniemi	36.5	—	0.5	2.5	60.5	95.3	75.2	24.0	0.8	—
39	Ii	9.5	—	16.5	—	74.0	81.8	96.6	2.7	0.7	—
40	Yli-Ii	14.0	—	1.5	0.5	84.0	97.7	95.2	4.2	0.6	—
41	Muhos, Pyhäkosken kokeilualue	21.0	—	4.5	—	74.5	94.3	90.6	8.7	—	0.7
42	» Muhoksen kylä	1.0	—	1.5	1.5	96.0	97.0	95.3	4.7	—	—
43	Oulujoki	20.5	0.5	0.5	0.5	78.0	98.1	74.4	23.7	1.9	—
44	Säränsniemi, Jaalanka	13.0	—	4.0	0.5	82.5	94.8	97.6	2.4	—	—
45	»	2.0	1.0	5.5	0.5	91.0	92.9	80.8	19.2	—	—
46	Vuolijoki	11.6	—	—	1.6	86.8	92.7	78.2	20.0	1.8	—
47	»	14.0	—	9.5	0.5	76.0	88.4	69.1	30.9	—	—
48	Kajaanin maalaiskunta, Kuluntalahti ..	11.0	1.0	6.5	—	81.5	91.6	90.2	9.8	—	—
49	» »	17.0	—	1.0	—	82.0	98.8	100.0	—	—	—
50	Ristijärvi	49.5	—	4.0	0.5	46.0	91.1	95.6	3.4	1.0	—
51	Paltamo, Mieslahti	7.0	—	6.5	—	86.5	93.0	97.1	2.9	—	—

Taulukko 3. Jatkoa.

Näytteen n:o	Sementin kotipaikka	Idätyksessä käytetyistä siemenistä %				Idätyksessä käytetyistä siemenistä %	Itäneistä siemenistä on itäneet %		
		tyhjiä	toukkien vaingoittamia	mädäntyneitä	itämättömiä		itäneitä	I—10	11—20
52	Paltamo, Kiehimä	17.5	—	—	1.0	81.5	99.4	0.6	—
53	Hyrnsalmi	6.5	—	1.0	—	92.5	98.4	1.6	—
54	Kuhoniemi	12.0	—	7.5	1.0	90.3	87.4	10.1	2.5
55	» Lentiira	4.5	—	2.5	0.5	79.5	80.5	19.5	—
56	Sotkamo	14.0	—	4.0	—	82.0	97.0	1.8	1.2
57	» Kumpumäki	21.0	—	1.0	1.5	76.5	66.0	28.8	3.9
58	Suomussalmi	65.3	—	4.8	0.5	29.4	96.4	3.6	—
59	»	25.5	—	6.5	1.0	67.0	91.8	7.5	0.7
60	Puolanka, Kuirivaara	23.0	0.5	7.5	—	69.0	91.3	8.0	0.7
61	»	51.5	—	6.5	1.0	41.0	54.9	36.6	6.1
62	»	5.5	—	3.0	—	91.5	97.3	2.7	—
63	Kestilä	21.5	—	6.5	0.5	71.5	71.3	25.9	1.4
64	Pippola	13.5	—	0.5	—	86.0	99.4	0.6	—
65	Paavola	35.5	—	4.5	4.5	55.5	49.5	45.9	3.6
66	Kalajoki	1.0	—	1.5	1.5	96.0	97.4	2.6	—
67	Ylivieska	12.8	0.6	2.8	0.6	83.2	81.2	17.5	1.3
68	Haapajärvi	47.5	—	1.5	0.5	50.5	94.1	5.9	—
69	»	38.3	—	2.1	—	59.6	97.4	2.6	—
70	Kälviä	40.5	—	4.5	—	55.0	98.2	1.8	—
71	Lestijärvi	27.5	—	19.5	—	53.0	90.6	9.4	—
72	Kurikka	17.0	—	0.5	—	82.5	95.8	3.6	0.6
73	»	17.5	—	—	1.0	81.5	23.3	75.5	1.2

74	Toholampi	48.5	—	2.5	—	49.0	95.1	93.9	4.1	—	2.0
75	Kokkola	23.0	—	0.5	0.5	76.0	98.7	48.0	50.0	1.3	0.7
76	» (n:o 3563)	2.5	—	2.0	—	95.5	97.9	42.4	56.6	0.5	0.5
77	» (» 3564)	9.0	5.5	0.5	—	85.0	93.4	78.8	20.0	1.2	—
78	Ilmajoki	12.5	0.5	5.0	—	82.0	93.7	57.3	42.7	—	—
79	Perho	0.5	—	4.5	—	95.0	95.5	98.4	1.6	—	—
80	Korpilahti	25.0	—	1.0	0.5	73.5	98.0	16.3	79.6	3.4	0.7
81	Keuruu.....	34.5	—	—	—	65.5	100.0	19.1	80.1	0.8	—
82	»	16.0	—	3.0	—	81.0	96.4	17.3	79.6	1.9	1.2
83	Viitasaari, Ilmolahti	2.0	—	4.5	0.5	93.0	94.9	51.1	48.9	—	—
84	» Huopana	4.5	—	6.5	2.5	86.5	90.6	35.3	61.8	2.3	0.6
85	Laukaa.....	21.5	—	7.5	1.5	69.5	88.5	38.8	59.0	2.2	—
86	Jämsä	21.8	—	4.4	—	73.8	84.4	78.5	17.8	2.2	1.5
87	Lapinlahti	2.5	1.5	3.0	4.0	89.0	91.3	60.7	36.0	2.2	1.1
88	Suonenjoki	33.0	—	15.0	—	52.0	77.6	55.8	42.3	1.9	—
89	Vilppula, Vilppulan kokeilualue	24.5	0.5	0.5	0.5	74.0	98.0	43.2	48.0	8.8	—
90	Kankaanpää, Pohjankankaan kokeilualue	31.5	—	43.5	11.5	13.5	19.7	25.9	22.2	51.9	—
91	Pielisjärvi, Kolin	49.5	—	3.0	1.0	46.5	92.1	76.3	22.6	1.1	—
92	Kuopion maalaiskunta	10.5	—	4.5	—	85.0	95.0	96.5	3.5	—	—
93	Tuusniemi	21.5	—	3.0	1.5	74.0	94.3	60.1	38.5	1.4	—
94	Kaalamo	10.5	—	0.5	—	89.0	99.4	70.2	28.7	1.1	—
95	Padasjoki, Vesijaon kokeilualue	16.5	16.0	2.0	3.0	62.5	74.9	81.6	14.4	2.4	1.6
96	Punkaharju, Punkaharjun »	57.0	—	0.5	—	42.5	95.8	20.0	77.6	2.4	—
97	Mikkeli	7.0	—	4.0	—	89.0	98.7	74.2	23.6	2.2	—
98	Hankasalmi	6.0	0.5	5.0	1.5	87.0	92.6	18.4	79.9	1.7	—
99	Sortavala, Kymölän kokeilualue	15.0	—	1.5	—	83.5	98.2	100.0	—	—	—
100	Etelä-Karjala	12.5	11.0	3.0	—	73.5	84.0	24.5	66.0	8.2	1.3
101	Kivennapa, Raivolan kokeilualue	1.0	1.0	—	—	98.0	99.0	46.9	52.6	0.5	—
102	Tuusula, Ruotsinkylän »	33.5	2.0	2.0	—	62.5	94.0	51.2	46.4	2.4	—
103	Bromarv, Solbölen »	10.5	38.0	5.5	—	46.0	51.4	81.5	18.5	—	—

kuta vähemmän tuleentuneita siemenet ovat. Varsin kuvaavia ovat männyn siemennäytteet n:ot 1—7, joita idätettäessä siemenistä on mädäntynyt 41—82 %. Vastaavissa kuusen siemennäytteissä tällaisia siemeniä on yleensä vähemmän. Erinäiset etelämpää peräisin olevat siemenet, kuten kuusen siemenistä n:ot 37, 39, 71 ja 90 sekä männyn siemenistä n:o 55, poikkeavat muista varsin odottamattomalla tavalla, sillä niissä pilaantuneita siemeniä on yli 16 %. Tällaiset siemenet ovat rakenteeltaan vallan toisenlaisia kuin edellä mainitut; ne ovat ns. kovia siemeniä, joissa, kuten kuvasta 5 näkyy, alkio on omituisella tavalla paisunut ja ikäänkuin sulautunut siemenvalkuaiseen. Sisältä siemen on kovettunut ja lasimaisen harmaa. Syy siementen tällaiseen muuttumiseen ja siementen kuolemiseen myöhäisellä kehitystasellaan on toistaiseksi selvittämättä. Todennäköistä kuitenkin on, että siemenet muuttuvat tällaisiksi joutuessaan sopimattomiin kosteus- tai lämpötiloihin.

Elävien itämättömien siementen runsaus on ominaista myös tuleentumattomille siemenille. Niihin kuuluukin pääasiallisesti II ja III kehitysluokan (kuvat 2 ja 3) itämättömiä siemeniä, joista osa idätystä jatkamalla voitaisiin usein saada itämään. Kuvaavaa onkin, että tällaisten siemennäytteiden itäneistä siemenistä varsin suuri osa on itänyt vasta yli 30 vuorokautta kestäneen idätyksen jälkeen, kun taas hyvin tuleentuneet siemenet ovat itäneet melkein täydelleen ensi 10 vuorokauden kuluessa (esim. männyn siemenet n:ot 56—58, 60 ja 65—66).

Näiden idätystulosten perusteella myös männyn ja kuusen siementen tuleentumisraja on voitu määritellä kartalla jotta-kuinkin luotettavasti. Nämä rajat on merkitty kuusen ja 2-kesäisten männyn käpyjen runsautta osoittaville kartoille. Rajat vastaavat likipitään käyttökelpoisiksi tuleentuneiden siementen pohjoisia rajoja, ei siis täydellisesti tuleentuneiden siementen rajoja. Viimeksi mainittujen määrääminen onkin varsin vaikeaa, sillä siementen tuleentumiseen vaikuttavat varsin ratkaisevasti satunnaiset paikalliset olot, kuten maaston laatu, rinteen viettävyys pohjoiseen tai etelään, metsän harvuus; voipa siementen tuleentumisasteen määrätä sekin, onko kävyt kerätty latvuksen etelä- vai pohjoispuolelta. Näistä seikoista

johtuu, ettei tuleentumisraja ole jyrkkä ja että osittain tuleentumattomia siemeniä on verraten etelästä peräisin olevissa siemennäytteissä ja suhteellisesti hyvin tuleentuneita päinvastoin muutamissa pohjoisissa.

Jos tarkastaa idätykseen käytettyjen siementen itäväisyyttä osoittavia lukuja ja vertaa niitä vastaavaan tyhjien siementen osuuteen, huomaa helposti, että niissä siemenissä, joita voidaan pitää tuleentuneina, tyhjien siementen määrä yleensä ratkaisee siementen itävyyden. Tämä käy selvimmin esille, kun tarkataan samalla vastaavia ei-tyhjien siementen itäväisyys-prosentteja. Seuraavat esimerkit ovat varsin valaisevia. Männyn siemenistä, joissa yleensä on paljon vähemmän tyhjiä siemeniä kuin kuusen, Kälviän näytteessä n:o 40 on 19.0 % tyhjiä siemeniä, siementen itäväisyys 80.5 % ja »ei-tyhjien» siementen itäväisyys 99.4 %. Lestijärven männyn siemenille (n:o 50) vastaaviksi luvuiksi on saatu 39.5 %, 56.5 % ja 93.4 %, Suomussalmen kuusen siemenille (n:o 58) 65.3 %, 29.4 % ja 84.6 %, Puolangan (n:o 61) 51.5 %, 41.0 % ja 84.5 %, Punkaharjun (n:o 96) 57.0 %, 42.5 % ja 98.8 % jne. Lisäksi huomataan, ettei tyhjien siementen runsaus ole oleellista valtakunnan eri osille. Tosin kyllä pohjoisin kuusen siemen on tässäkin suhteessa ala-arvoista, mutta yhtä runsaasti tyhjiä siemeniä on erinäisissä Keski- ja Etelä-Suomen näytteissä. Kuusen siemeniä turmelevat hyönteistoukat ovat myös alentaneet joidenkin siemennäytteiden itäväisyyttä.

Edellä oleva koskee siis vuoden 1932 siementen laatua. Jos tarkastetaan vastaavaa siemensatoa, tilanne muuttuu paljon epäedullisemmaksi, etenkin kuuselle. Männyn käpyjen verraten pieni keskikoko ja käpyjen tuleentumattomuus maan pohjoispuoliskossa tulee epäilemättä monin paikoin vaikuttamaan haitallisesti tämän puulajin siemensatoon, ts. alentamaan hehtolitrasta käpyjä saatavien siementen määrää. Kuusen siemensadon ratkaisevat nyt tuhosienet, joita tämän puulajin kävyissä on nähtävästi koko valtakunnassa, eräissä seutukunnissa kuitenkin paljon runsaammin kuin toisissa. Kuvavana mainitaan seuraavan kahden Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa tarkastetun käpynäytteen laatu.

Kävyt Vanajan pitäjästä:

Sienitautien tuhoamia (<i>Pucciniastrum padi</i> 36.8 %, <i>Chrysomyxa pyrolae</i> 25.0 %) käpyjen luvusta	61.8 %
Hyönteisten tuhoamia	27.6 »
Tuntemattoman tuhon turmelemia	2.6 »
Vanhoja käpyjä	8.0 »
	Yhteensä 100.0 %

Kävyt Rovaniemeltä:

Terveitä käpyjen luvusta	89.0 %
Sienitautien tuhoamia (<i>Pucciniastrum padi</i> 1.3 %, <i>Chrysomyxa pyrolae</i> 5.5 %)	6.8 »
Hyönteisten turmelemia	4.2 »
	Yhteensä 100.0 %

Keskusmetsäseura Tapion karistimossa on kävyistä, joista edellinen näyte oli otettu, saatu vain parikymmentä grammaa siemeniä hehtolitrasta, kun terveiden käpyjen antama sato on tavallisesti n. 800 gr. Parhaasta tähän mennessä hankitusta käpyerästä on samassa karistimossa saatu siemeniä nyt vain n. 400 gr. Nämä tapaukset riittävät osoittamaan, miten välttämätöntä erityisesti kuluvana talvena on kiinnittää riittävä huomio kerättävien kuusen käpyjen laatuun. Käpyjen huonouden takia käyneeikin verraten useissa tapauksissa niin, että suurempien kuusen siemenmäärien hankkiminen, runsaasta käpyvuodesta huolimatta, käy mahdottomaksi, ja saadaan olla tyytyväisiä, jos tämän puulajin siementä voidaan hankkia riittävästi taimitarhoja varten. Luontaiselle uudistumiselle kuusen käpyjen tuhosit ja hyönteiset merkitsevät sitä, että kun hehtaarin alalle tulevien itävien siementen määrä olisi voinut monissa metsissä olla 10—20 kg, se nyt supistuu muutama kiloon tai melkein olemattomiin. Männyn sato hehtaaria kohden lienee nyt tavallisimmin muutama sata grammaa, parhaissa tapauksissa pari kiloa.

Vuoden 1932 antama opetus

Vuodesta 1932 käpy- ja siemenvuotena voidaan tehdä mm. seuraavat yleispätevät johtopäätökset:

1. Kuusen siemen tuleentuu alhaisemmassa kesän lämmössä kuin männyn. Tämä näkyy selvimmin männyn ja kuusen siementen vastaavien tuleentumisrajojen asemasta (katso karttoja). Männyn raja v. 1932 on suurin piirtein siellä, missä kesän 1931 neljän kesäkuukauden keskilämpötila oli n. $+ 10.5^{\circ}\text{C}$ ja kuusen suunnilleen niissä seuduissa, joissa keskilämpötila oli n. $+ 9.5^{\circ}$. Jos vain heinä-, elo- ja syyskuun keskilämpötilat otetaan vertailtaviksi, vastaavat luvut ovat 11.0° ja 10.2° .

2. Tuleentumattomalle havupuun siemenelle on oleellista alhainen itävyisyys ja pitkä itämisaika (heikko itämistarmo ja korkea jälki-itävyisyys). Tällaisen siemenen itävaiyyttä määrättäessä on käytettävä ainakin 40 vuorokautta kestävää idätysaikaa, jos idätys toimitetaan huonelämmössä.

3. Tuleentuneen havupuun siemenen itävaiyyden ratkaisee lähinnä tyhjien siementen suhteellinen määrä, joka kuusen siemenissä on yleensä suurempi kuin männyn. Tuleentuneiden, hyönteisistä vapaiden täysinäisten havupuun siementen itävyisyys on melkein aina 95—100 %. Tällaisen siemenen idätysajaksi riittää huonelämmössä yleensä 20 vuorokautta.

Hyvin itävää havupuun siementä hankittaessa on siis pyrittävä lähinnä siihen, että tyhjät siemenet saadaan siemennäytteistä pois. Tämän takia siivellisiä siemeniä on käsiteltävä niin kovakouraisesti, että tyhjistä siemenistä mahdollisimman suuri osa murskautuu. Kun samalla täysinäisetkin siemenet voivat rikkoutua tai tällaisesta käsittelystä voi aiheutua haittoja, jotka ilmenevät siemeniä pitemmän aikaa säilytettäessä, olisi varmintä koettaa erottaa tyhjät siemenet siementen puhdistuksen yhteydessä. Erityisesti tarkoitusta varten rakennetuilla puhdistuskoneilla se onnistuukin verraten täydellisesti.

4. Sellaiset siemenet, joilla tyhjien siementen tai toukkien takia on alhainen itävyisyys, ovat käyttökelpoisia ja suhtautuvat käyttöarvoltaan läheisiin hyvin itäviin siemeniin itävaiyyysprosenttien osoittamalla tavalla. Tällaisten huonosti itävien siementen itämisnopeus (itämistarmo) on nim. useimmiten sama

kuin jälkimmäisten (vrt. mm. kuusen siemennäytteitä n:ot 58 ja 59, joista edellisen itäväisyys on 29.4 % ja jälkimmäisen 67.0 %, sekä männyn näytteitä n:ot 50 ja 49, joista edellisen itäväisyys on 56.5 % ja jälkimmäisen 88.5 %), joten molemmista siemenistä taimia saadaan itäväisyysprosenttien osoittamassa suhteessa. Erheellisenä on siis pidettävä sitä yleistä käsitystä, että kylvöissä esim. 50 % itävää havupuun siementä olisi aina käytettävä 3—4 kertaa enemmän kuin 100 % itävää jne. Poikkeaminen itäväisyysprosenttien osoittamasta suhteesta tulee kysymykseen lähinnä silloin, kun on kysymys heikosti tuleentuneesta tai kauan varastossa olleesta siemenestä.

Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen taimitarhoista keväällä 1932 myytävien taimien hinnasto

Punkaharjun kokeilualueen taimitarhoissa kasvavia taimia koskevat tilaukset tehdään osoitteella Punkaharjun kokeilualue, Punkaharju, Ruotsinkylän kokeilualueen taimia koskevat osoitteella metsätöyönjohtaja W.M. Westerberg, Korsosa, Ruotsinkylä. — Hinta on vapaasti rautateasemilla, ilman lähetyskoreja.

Nimi	Siementen kotipaikka	Taimien ikä, vuotta	Taimien keskim. korkeus, sm	Hinta, mk	
				kpl:lta	1000:lta
Punkaharjun taimitarhat					
Kurilien lehtikuusi, <i>Larix kurilensis</i>	Jaappani, Sahalin	1+2	50	—: 50	40: —
Siperian lehtikuusi, <i>Larix sibirica</i>	Venäjä, Arkangeli	2+2	80	1: —	75: —
» » »	» Novo-Sibirsk	1+2	65	—: 50	40: —
» » »	» Nichnaja Tagila	1+1	25	—: 40	30: —
Murrayn mänty, <i>Pinus Murrayana</i>	Kanada, Alberta, 3000'	2+2+1	60	—: 60	50: —
» » »	» Br. Columbia, 4000'	2+2	55	—: 60	50: —
Sembramänty, <i>Pinus cembra</i>	Punkaharju	2+2+2	40	5: —	400: —
» » »	»	2+3	40	4: —	350: —
Mustakuusi, <i>Picea Mariana</i>	Itä-Kanada	2+2	45	1: —	75: —
» » »	Kanada, Alberta	2+2+1	50	2: —	150: —
Kuusi, <i>Picea excelsa</i>	Pieksämäki, Sortavala, Raivola	2	7	—	6: —
» » »	Uscilta paikkakunnilta	2+2	28	—: 40	15: —
» (Sopii aitaakuusiksi)	Elimäki	2+2+2	40	1: 25	100: —
Valkokuusi, <i>Picea albertiana</i>	Kanada, Alberta	2+2	40	1: —	75: —
Engelmannin kuusi, <i>Picea Engelmannii</i> ..	» »	2+2+1	45	3: —	—
Okaakuusi, <i>Picea pungens</i>	U.S.A., Colorado	2+1	12	1: —	75: —
Duglaskuusi, <i>Pseudotsuga Douglasii</i>	Kanada, Alberta	2+2+1	45	3: —	200: —
» » »	» Br. Columbia, 2300'	2+2+1	60	3: —	250: —
Harmaa jaloakuusi, <i>Abies concolor</i>	U.S.A., Colorado	2+1	15	1: —	75: —

(Jatkuu.)

Jättiläistuija, <i>Thuja gigantea</i>	Kanada, Br. Columbia, Velt Belt, 3000'	2+2+1	75	8:—	600:—	—
» » »	Kanada, Br. Columbia, Salmon River, 2700'	2+2	45	7:—	500:—	—
Koivu, <i>Betula verrucosa</i> (ja <i>B. odorata</i>) ..	Punkaharju	1+2	75	—:40	30:—	250:—
» » »	Padasjoki	1	6	—:20	15:—	125:—
Amerikan hieskoivu, <i>Betula papyrifera</i> ..	Kanada, Alberta	2+2	160	5:—	—	—
Vaahtera, <i>Acer platanoides</i>	Parikkala	2+2+2	170	15:—	—	—
» » »	Valamo	1	8	—:40	30:—	250:—
» » »	Bromarv	1	10	—:40	30:—	250:—
Kynäjalava, <i>Ulmus effusa</i>	Hattula	2+2+2	200	20:—	—	—
» » »	Vallinkoski	2+2+1	100	3:—	—	—
Vuorijalava, <i>Ulmus montana</i>	»	2+2+1	110	3:—	—	—
Tervaleppä, <i>Alnus glutinosa</i>	Bromarv	1+2	140	—:50	—	—
Siperian hernepuu, <i>Caragana arborescens</i> ..	Punkaharju	1+1	60	—:25	20:—	150:—
» » »	Tanska	1+1	50	—:20	15:—	125:—
Marjaomenapuu, <i>Malus baccata</i>	Elimäki, Mustila	1+1	80	2:—	150:—	—
Kanukka, <i>Cornus alba</i>	Punkaharju	1	25	1:—	75:—	—
Ruotsinkylän taimitarhat						
Sembramänty, <i>Pinus cembra</i>	Punkaharju	2+3	40	4:—	350:—	3 000:—
Mustakuusi, <i>Picea Mariana</i>	Kanada, Alberta	2+3	45	2:—	150:—	1 000:—
Kuusi, <i>Picea excelsa</i>	Urjala	2+2	18	—:40	15:—	100:—
» » »	» ja Elimäki	1+3	18	—:25	10:—	75:—
» » »	Tuusula	2+1	12	—:25	10:—	75:—
» (Sopii aitaakuusiksi)	»	2+3	25	—:75	50:—	400:—

Ohjeita taimien ostajille. Toimitakaa istutukset huolellisesti, käyttäen tarvittaessa mm. täytemaata ja kastelua. Metsäistutuksissa lehtikuuset ja mänty istutetaan metsättömälle alalle, valko- ja mustakuusi sekä duglaskuusi harvahkon päällysmetsän suojaan tai reunapuiden suojaamaan aukkoon, tuija tiheähkön päällysmetsän alle tai pieneen aukkoon, hallan kestäväälle paikalle. Duglaskuusi ja amerikkalaiset kuusilajit menestyvät lehtomaisilla mailla, tuija lehdöissä.

