

ULKOMAISTEN PUULAJIEN
KASVU JA MENESTYMISSUHTEISTA

ERÄÄSSÄ KULOSAAREN YKSITYISPUUSTIKOSSA

P. S. TIKKA

*ÜBER DAS WACHSTUM UND GEDEIHEN GEWISSER
AUSLÄNDISCHER HOLZARTEN IN EINEM KLEINEN
PRIVATPARK AUF KULOSAARI BEI HELSINKI*

REFERAT

HELSINKI 1929

Sisältö.

	Sivu
Alkulause	4
Johdanto	5
Paikalliset luontosuhteet	7
Puulajien kasvu- ja menestymissuhteet vv. 1912—1928	9
<i>Cupressaceæ</i> -heimon puulajeja	9
<i>Abietaceæ</i> - » »	10
<i>Betulaceæ</i> - » »	16
<i>Fagaceæ</i> - » »	16
<i>Juglandaceæ</i> - » »	18
<i>Salicaceæ</i> - » »	18
<i>Tiliaceæ</i> - » »	19
<i>Aceraceæ</i> - » »	20
<i>Rosaceæ</i> - » »	20
Muita puita tai pensaita	22
Loppukatsaus	23
Kuvat 1—5	31
<i>Deutsches Referat</i>	33
Valokuvia	

HELSINKI 1929

SUOMAL. KIRJALL. SEURAN KIRJAPAINON OY.

Alkulause.

Työni aikana olin saanut arvokkaita neuvoja ja opastusta, myös käsikirjoituksen lukemisen muodossa, edesmenneeltä, kunnioitetulta opettajaltani, tohtori LAURI ILVESSALOLTA. Kaikista niistä tunnen olevani hänelle suuressa kiitollisuuden velassa. Käsikirjoituksen lukemisesta ja monista puistikkoa koskevista tiedonannoista on minun suuresti kiittäminen isääni, rakennusmestari J. W. TIKKAA. Myös lausun parhaat kiitokseni tohtori J. KERÄSELLE hänen antamistaan erinäisistä lämpö- ja sademäärätiedoista.

Tekijä.

Johdanto.

Suomessa tavataan ulkomaisia puulajeja viljeltyinä kaupungeissa, maatiloilla, valtionmetsissä, metsäkoulujen yhteydessä, huvila-alueilla ja muuallakin puistoistutuksina, metsäkulttuureina, metsinä, taimitarhakylvöinä ja -kokeiluina.¹ Niitä toimeenpantaessa on kussakin tapauksessa pidetty silmällä määrättyjen paikkojen kaunistamista, viljelyskokeita tai myös taloudellisia näkökohtia. Enemmän tai vähemmän umpimähkäisesti perustettujen ulkolaiskulttuurien ohella on olemassa sellaisia, jotka ovat toimeenpannut tieteellistä arvostelua kestävästi, suunnitelman mukaisesti ja tarkasti.

Sitä paitsi tavataan myös useilla pikkutiloilla, huvilapalstoilla tai asumuksilla, joilla vähänkin on maata ja puutarhaa asunnon ympärillä, istutettuina yksi tai useampia puuyksilöitä tai puulajeja. Ne ovat tavallisimmin hankitut taimina tai nuorina puina jostakin kauppataimitarhasta, jossa koristekasveja, -pensaita ja -puita kasvatetaan myytäväksi. Koska tarkoituksena yleensä on asunnon ympäristön kaunistaminen, ja onnistumisen edellytyksenä on aistikas järjestely ja huolellinen hoito, menestyvät puut ainakin jotenkuten. Mikäli epäonnistumista tapahtuu, voivat syynä siihen olla umpimähkäinen tainten tilaus, välttämättömien perustietojen puuttuminen puulajin menestymismahdollisuuksista y.m., jota paitsi ulkonaisten seikkojen takia usein syrjäytetään ne edellytykset, jotka puulaji vaatii hyvin menestyäkseen.

Koska viljelyskokeita ulkomaisilla puulajeilla ei suinkaan ole riittävästi tehty, vaan epäilemättä harrastusta ja toimintaa kysymyksessä olevalla alalla olisi tuntuvastikin laajennettava, on syytä ottaa huomioon pienimmätkin viljelykset ja yksittäispuutkin, kunhan vaan on olemassa riittävät takeet puulajin oikeasta nimestä, jota paitsi mitä suurimmaksi hyödyksi ovat myös luotettavat tiedot puun iästä, kasvusta ja olosuhteista, joissa puu on kasvanut, sekä ennenkaikeä siemenen alkuperästä. Täten

¹ LAURI ILVESSALO. Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuudet Suomen oloja silmälläpitäen. Acta Forestalia Fennica 17. 1920.

saatua aineistoa toisiinsa vertaamalla voidaan saada huomattavaakin lisävalaistusta kysymykseen ulkomaisten puulajien viljelemismahdollisuuksista Suomessa.

Sellaisena pyrkii omalta osaltaan olemaan seuraava selostus eräästä 35 puulajia (40 yksilöä)¹ käsittävästä yksittäisviljelyksestä, jonka on perustanut isäni, rakennusmestari J. W. TIKKA omistamalleen huvilapalstalle Kulosaarissa.

¹ Niiden lisäksi 26 vähemmän tärkeätä koriste puuta tai -pensasta.

Paikalliset luontosuhteet.

Kulosaari, jossa puistikko sijaitsee, kuuluu Helsingin lähimpään saaristoon (60° 10' pohj. lev.). Saaren etelänpuolinen, asuttu osa on yläväykköä, kivistä hiekkakangasta (moreenisoraa), jolla kasvaa harvennettua männikköä, seassa kuusta, koivua, pihlajaa ja tuomea. Pohjoispuoli saaresta on laakeampaa maata, jolla kasvaa etupäässä koivun sekaista kuusimetsää. Vähäiset suot ovat ojitetut.

Suomen eteläisellä rannikkokaistaleella (Uudellamaalla) ovat talvet lämpimämmät ja päinvastoin kevät, loppukevät, alkukesä ja keskikesä kylmemmät kuin sisempänä maassa. Lämpimimmän kuun (heinäkuun) keskiarvo on rannikolla alle + 16° (C), pakkasten keskimääräinen minimi — 20° eikä pakkasen juuri milloinkaan kykene sivuuttamaan — 30°. Kesäpuoleen ovat hallat vaarallisia ainoastaan alkukesästä, jolloin meri jäähdyttää rannikkojen ilman. Sademäärä on runsaampi kuin muualla maassamme nousten Helsingistä länteen olevalla rantaseudulla, aivan meren läheistä rannikkoa lukuun ottamatta, yli 700 mm:iin. Sateisin on yleensä elokuu, kuivin huhtikuu. Kesäkuussa muodostuu rannikolla osaminimi, ja alkukesällä haittaa kasvillisuutta liika kuivuus, etenkin rannikolla. — Helsingissä on vuoden keskilämpötila + 4.6°, helmikuun — 6.1° ja heinäkuun + 16.4°. Vuotuinen sademäärä on 704 mm, suurin päivittäinen 62 mm. Sadepäiviä on vuodessa 186, runsaammin on niitä syksyllä. Lumipeite on maassa 130 päivää. Pysyväinen lumipeite tulee tavallisesti joulukuussa. Kentiltä sulavat lumet keskim. 15 p:nä huhtikuuta, metsistä toukokuun 3 p:nä.¹

Kulosaari on verraten suojassa rajuilta tuulilta ja myrskyiltä. Tuulista on lounas- ja etelätuulet lukuisimmat.¹ Paikkakunta sijaitsee Suomen vähinhallaisella alueella.² Saaren luontosuhteet ovat myös omiaan vähentämään hallavaaraa.

¹ Suomenmaa. Maantieteellistaloudellinen ja historiallinen tietokirja. I. Uudenmaan lääni. Helsinki 1919.

² A. K. CAJANDER. Metsänhoidon perusteet. I. Kasvibiologian ja kasvimaantieteen pääpiirteet. Porvoo 1916. S. 260, kartta.

Puistikko sijaitsee Kulosaaren S-rannalla. Palstan pinta-ala on 0.42 ha. Sen korkein kohta, kalliolaki (10 m merenp.), on N-puolella, josta maanpinta alenee viettävästi S-suuntaan. Kasvupaikat, joille ulkomaiset puulajit ovat sijoitetut, ovat seuraavat:

Oxalis-Myrtillus-tyypin (OMT) maa sijaitsee loivalla, suojatulla NW-rinteellä, jolla kasvaa sekametsää, jonka alla on harvanlaista pihlajikkoa, kuusta ja tuomea. Lumen korkeus on keskimäärin 60 cm, ja sulaa lumi keväisin hitaasti. Ulkomaisia puulajeja 3 kpl;

Myrtillus-tyypin (MT) maa on lounas- ja etelärinteen tasaisella, suojatulla yläosalla, jolla kasvaa harvennettua mänty-koivumetsää. Lumen korkeus on keskim. 40 cm. Keväällä lumi sulaa aikaisin, mutta ei varsin nopeasti. Ulkomaisia puulajeja 27 kpl;

Vaccinium-tyypin (VT) maa sijaitsee etelärinteen loivalla alaosalla, jota lievästi varjostavat harva männikkö ja männyn, katajan sekä pihlajan nuorennos. Lumen korkeus on 20—40 cm. Keväisin sulaa lumi aikaisin ja nopeasti. Maan pintakasvillisuus osittain kulottuu pouta-aikoina. Ulkomaisia puulajeja 5 kpl.

Puistikko on perustettu v. 1912. Taimet olivat hankitut Tuomarinkylän kartanosta, jonka taimitarha niihin aikoihin oli luotettava ja arvossa pidetty. Tilattujen tainten ikä vaihteli 2—5 vuoteen. Istutuskuoppien täytemultana käytettiin hieman saven sekaista puutarhamultaa. Istuttaminen tapahtui keväällä, jolloin maa jo oli sulanut kirrestä ja lämminnyt, mutta taimet eivät vielä olleet puhjenneet kasvuun. Ensimmäisinä vuosinaan on nuoria puita hoidettu huolellisesti kastelemalla ja lannoittamalla, peittämällä hallanarimmat niistä talvisin havuilla; poistamalla kuivuneet kasvinosat j.n.e. Viimevuosina ovat puut kuitenkin saaneet kasvaa jotenkin omilla oloissaan. Puistikon menestymissuhteista on jatkuvasti pidetty kirjaa.

Puulajien kasvu- ja menestymissuhteet vv. 1912—1928.

Seuraavassa käsitellään puulajit siinä järjestyksessä ja nimien kirjoitustapaa käyttäen kuin ne esiintyvät A. K. CAJANDERIN teoksessa: *Metsänhoidon Perusteet. II. Suomen dendrologian pääpiirteet.* (Porvoo 1917.) Vuotuinen pituuskasvu, pituus ja ikä ovat määrättyt kunkin mainitun vuoden syksyllä puiden lopetettua kasvunsa. Talvisin oli tehty muistiinpanoja puun pituuden ja lumen vahvuuden välisestä suhteesta.

HEIMO CUPRESSACEÆ.

Chamaecyparis Lawsoniana (Murr.) Parl. Puhtaan vihreä muoto. Kasvupaikka MT:n maalla. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vuot. pit. kasvu cm ..	5	3	6	4	5	6	7	11	16	10	10	8	6	6	15	11
Pituus cm	17	20	26	30	35	41	48	59	75	85	95	103	109	115	130	141

Puu on maata matava ja pensasmainen ollen haaroittunut 2 päähaaraan n. 5 cm:n korkeudella maasta. Ollut pysyväisesti talvista lumen vahvuutta matalampi; toisinaan jäänyt talvella havuilla peittämättä. Toinen (eniten pystyssä oleva) haara on suurelta osaltaan kuivunut. Useina vuosina ovat varsinkin latvakasvainten kärkiosat myöhäiseen syksyyn saakka jääneet valmistumatta (puutumatta) talven varalle, jolloin pakkaset toisia niistä paleluttavat. Keskim. vuot. pituuskasvu kohonnut tasaisesti 5.0 cm:stä 7.8 cm:iin.

HEIMO ABIETACEÆ.

Abies pectinata D.C. Kasvupaikkana MT:n maa. Paikalle kerääntyy tavallista runsaammin lunta. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vuot. pit. kasvu cm ..	10	18	12	25	16	16	32	26	19	45	(50)	(30)	(3)	(12)	(27)	5
Pituus cm ..	30	48	60	85	101	117	149	175	194	239	(289)	(319)				244

Puu on suorarunkoinen. Ollut 13 vuotta pysyväisesti lumen vahvuutta korkeampi, viimeksi lähes 2 metriä. Päästyään 3.19 m:n pituiseksi, jota ennen ainoastaan oksakärkiä oli lievästi vioittunut, tuhoutui 2 ylintä vuosikasvainta.¹ Alempaa kasvanut uusi sivurunko kasvoi 3 vuotena, mutta siitäkin on ylin latvakasvain kuollut. V. 1928 kasvanut uusi sivurunko (vuosikasvain) on 5 cm:n pituinen, ja sen kärkeen on puun pituus 244 cm. Keskim. vuot. pituuskasvu oli vuoteen 1924 saakka tasaisesti kohonnut 10.0 cm:stä 22.8 cm:iin.

A. concolor Lindl. et Gord. Kasvaa päivänpaisteisella VT:n ahorinteellä. Kasvanut vv. 1913—1928 seuraavasti:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Vuot. pit. kasvu cm ..	14	25	23	18	24	20	21	19	16	22	38	28	37	34	43	34
Pituus cm ..	30	55	78	96	120	140	161	180	196	218	256	284	321	355	398	432

Puu on suorarunkoinen ja kaunismuotoinen. Minkäänlaisia vaurioita ei ole huomattu sen kärsineen. Se on aivan omissa oloissaan tullut erinomaisesti toimeen voittaen tuntuvasti kasvussa lähistön samanlaisissa olosuhteissa kasvavan mänty- ja kuusinuorennoksen. Keskim. vuot. pituuskasvu kohonnut tasaisesti 7.5 cm:stä 22.7 cm:iin.

¹ Syynä tuhoutumiseen voi olla kenties se seikka, että puu eräästä syystä v. 1925 siirrettiin toiseen paikkaan.

A. umbilicata Beissn. Kasvupaikkana MT:n maa. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vuot. pit. kasvu cm ..	7	9	13	14	10	10	11	7	15	29	16	25	29	36	27	29
Pituus cm ..	20	29	42	56	66	76	87	94	109	138	154	179	208	244	271	300

Puu on suorarunkoinen ja sen latvus säännöllisesti kehittynyt. Ollut pysyväisesti lumen vahvuutta korkeampi n. 12 vuotta, viimeksi lähes 2½ metriä. Lukuun ottamatta muutamien oksakärkien neulasten lievää ruskettumista ei puu ole kärsinyt vaurioita. Keskim. vuot. pituuskasvu on tasaisesti kohonnut 6.6 cm:stä 16.6 cm:iin.

A. arizonica Merr. Kasvaa MT:n metsikössä. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vuot. pit. kasvu cm ..	8	11	13	11	10	9	13	14	5	11	25	27	22	25	17	28
Pituus cm ..	19	30	43	54	64	73	86	100	105	116	141	168	190	215	232	260

Puu on suorarunkoinen ja kaunismuotoinen. Ollut n. 12 vuotta pysyväisesti lumen vahvuutta korkeampi, viimeksi lähes 2 metriä. Minkäänlaisia vaurioita ei ole huomattu sen kärsineen. Keskim. vuot. pituuskasvu on verraten tasaisesti kohonnut 6.3 cm:stä 14.4 cm:iin.

A. Veitchii (Lindl.) Carr. Kasvupaikkana MT:n kankaan loiva rinne. Puu on kasvanut vv. 1913—1928 seuraavasti:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vuot. pit. kasvu cm ..	6	9	6	8	2	5	7	10	10	16	16	10	30	4	5	28
Pituus cm ..	18	27	33	41	43	48	55	65	75	91	107	117	147	151	156	184

Puu on suorarunkoinen. Nuorempana oli sen latvus pallomainen syystä, että oksat kasvoivat pituutta tuntuvammin kuin latvakasvain. Nykyään

on puu säännöllisen muotoinen. Toisinaan ovat ylempien oksien kärjet vioittuneet ja neulaset lievästi ruskettuneet. Nämäkin jäljet ovat kadonneet, eikä puu viime vuosina ole kärsinyt vaurioita, luultavasti syystä, että se nykyään on jo tuntuvasti lumen vahvuutta korkeampi. Keskim. vuot. pituuskasvu, joka enimmäkseen pysytteli 6—7 cm:n vaiheilla, on sittemmin nopeasti kohonnut 10.2 cm:iin.

***Tsuga canadensis* (L.) Carr.** Kasvupaikka: MT. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Vuot. pit. kasvu cm ..	8	13	8	7	6	13	12	20	26	7	11	18	9	15	20	15
Pituus cm	35	43	51	58	64	77	89	109	135	142	153	171	180	195	215	230

Puu on pensasmainen ollen lähellä maata haarautunut 3 päähaaraan, joista 1 kasvaa verraten pystyssä. Puu on leveä, ei kuitenkaan erikoisesti maata matava. Nuorempana on se talvisin painunut lumen alle, mutta nykyään on se tuntuvasti (n. 1 m) lumen vahvuutta korkeampi. Oksien latvakasvaimia ja pieniä oksia on toisinaan ja varsinkin syksyllä tuhoutunut kasvainten jäädessä puutumatta pakkasten varalle. Muuten ei pensas ole erikoisemmin huonon näköinen. Keskim. vuot. pituuskasvu on vaihdellen kohonnut 8.7 cm:stä 12.1 cm:iin.

***Picea obovata* Led.** (Siemen ulkomainen). Kasvupaikkana MT:n metsikkö. Puu on vv. 1916—1928 kasvanut seuraavasti:

Vuosi 19—	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Vuot. pit. kasvu cm ..	6	13	8	8	7	7	16	14	22	18	15	6	2
Pituus cm	64	77	85	93	100	107	123	137	159	177	192	198	200

Puu on suorarunkoinen ja sen latvus säännöllisesti kehittynyt. Ei ole kärsinyt vaurioita. Keskim. vuot. pituuskasvu on vaihdellen pysytellyt 9—11 cm:n vaiheilla.

***P. alba* (Ait.) Link.** Kasvoi VT:n rinteellä seuraavasti:

Vuosi 19—	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20
Ikä v.	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vuot. pit. kasvu cm ..	12	15	12	19	17	20	10	22	25
Pituus cm	39	54	66	85	102	122	132	154	179

Puu oli suorarunkoinen ja kaunismuotoinen. Teki parina vuotena käpyjä. Oli menestynyt hyvin, kunnes loppukesällä v. 1920 kuoli syystä, että kuivahkoksi kangasturpeeksi muuttunut juuristomulta ei liene tarjonnut ajanpitkään riittävää kosteutta ja ravintoa puulle. Mainittu kesä oli muuten ankarahkon poutainen. Keskim. vuot. pituuskasvu oli hyvin tasaisesti kohonnut 9.7 cm:stä 15.0 cm:iin.

***P. pungens* Engelm.** Kasvupaikka VT:n valoisalla ahorinteellä. Puu on vv. 1916—1928 kasvanut seuraavasti:

N:o 1 (f. *glauca*)

Vuosi 19—	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vuot. pit. kasvu cm ..	10	8	6	15	3	10	11	20	20	15	23	10	16
Pituus cm	78	86	92	107	110	120	131	151	171	186	209	219	235

N:o 2 (f. *argentea*)

Ikä v.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Vuot. pit. kasvu cm ..	8	16	12	9	13	11	14	15	10	28	24	(6)	4
Pituus cm	38	54	66	75	88	99	113	128	138	166	190		194

N:o 1 on suorarunkoinen ja säännöllisesti kehittynyt. N:o 2 on hieman mutkarunkoisempi. Edellisen vuoden latvakasvain kuivunut, mutta sijaan kasvanut uusi runko (vuosikasvain). Keskim. vuot. pituuskasvu on n:o 1:llä kohonnut tasaisenlaisesti 9.7 cm:stä 11.8 cm:iin ja n:o 2:lla 9.5 cm:stä 12.1 cm:iin.

Larix sibirica Led. Kasvupaikka: MT. Kasvutulokset vv. 1919—1928:

Vuosi 19—	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Vuot. pit. kasvu cm ..	27	18	24	28	27	18	23	21	15	14
Pituus cm	146	164	188	216	243	261	284	305	320	334

Puu on verraten suorarunkoinen ja sen latvus säännöllisesti kehittynyt. Ei ole kärsinyt vaurioita. Keskim. vuot. pituuskasvu pysytellyt viime vuosina 20 cm:n vaiheilla.

L. leptolepis (Sieb. et Zucc.) Gord. Kasvoi OMT:n metsikössä. Kasvutulokset vv. 1914—1925:

Vuosi 19—	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25
Ikä v.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Vuot. pit. kasvu cm ..	43	30	47	23	30	20	23	38	30	40	25	27
Pituus cm	57	87	134	157	187	207	230	268	298	338	363	390

Puun runko oli verraten suora ja sen latvus säännöllisesti kehittynyt. Oli pysyväisesti lumen vahvuutta korkeampi kasvuaikanaan nykyisellä paikalla. Kuoli v. 1925 syksyllä pakkasten vaikutuksesta. Kasvaimet eivät ripeän kasvun vuoksi olleet aina ehtineet täysin valmistua pakkasta kestämaan. Puuta oli sitä paitsi toisinaan vaivannut lehtitai, ja jokin hyönteinen oli kaivanut käytäviänsä oksiin. Keskim. vuot. pituuskasvu oli nopeasti ja tasaisesti kohonnut 14.2 cm:stä 26.0 cm:iin.

Pinus strobus L. Kasvoi MT:n metsikössä vv. 1913—20 seuraavasti:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20
Ikä v.	3	4	5	6	7	8	9	10
Vuot. pit. kasvu cm ..	10	12	16	17	22	20	16	15
Pituus	30	42	58	75	97	117	133	148

Puu oli hyvin suorarunkoinen ja kaunismuotoinen. Kuoli v. 1920, jota ennen sen ei oltu huomattu kärsineen vaurioita. Mainitun vuoden alku-

kesästä alkaen ilmestyi oksain rungonpuolisiin neulasiin ruskettumista. Niistä se siirtyi vähitellen latvakärkiin, ja lopuksi jäi jäljelle vain neulas-tupsuja, jotka nekin viimein varisivat pois (*Lophodermium pinastri?*). Keskim. vuot. pituuskasvu oli kohonnut 10.0 cm:stä 14.8 cm:iin.

P. peuce Gris. Kasvupaikka: MT. Kasvutulokset vv. 1919—28:

Vuosi 19—	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vuot. pit. kasvu cm ..	7	12	7	12	11	10	13	10	10	7
Pituus cm	7	19	26	38	49	59	72	82	92	99

Puu on hyvin kehittynyt ja menestynyt.

P. cembra L. Kasvupaikka: MT. Vuosikasvaimet: 11, 8, 3, 13, 10, 9, 8, 10, 6, 10, 6 cm. Pituus 94 cm. Ikä 11 v. Puu on hyvin kehittynyt ja menestynyt. Toinen taimi on VT:n suojaattomalla rinteellä kasvanut seuraavasti: Vuosikasvaimet: 8, 15, 16, 17, 5, 2, 5, 4, 5, 2, 3 cm. Pituus: 82 cm. Ikä 11 v. Puun latvapuoli on väärä ja huonon näköinen.

P. contorta Dougl. Kasvaa MT:n metsikössä. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vuot. pit. kasvu cm	14	26	27	(25)	(12)	(9)	7	10	7	11	7	7	9	12	5	10
Pituus cm	26	52	79			(125)	86	96	103	113	121	128	137	149	154	164

Vuoteen 1918 kasvoi puu hyvin, ja sen runko oli suora. Sen jälkeen kuin 3 ylintä latvakasvainta tuhoutui, kasvoi sivusta uusi runko, joka nykyään on mutkallinen, kituvahko ja sen latvus huonon näköinen. Varsinaista syytä puun nykyiseen tilaan ei varmasti tiedetä (rungon taivuttuminen?). Keskim. vuot. pituuskasvu on iän mukana laskenut.

HEIMO BETULACEÆ.

Betula lutea Michx. Kasvaa MT:n metsikössä ja on saavuttanut vv. 1914—1928 seuraavat kasvutulokset:

Vuosi 19—	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vuot. pit. kasvu cm	20	13	40	18	40	34	45	62	40	64	53	40	44	37	35
Pituus cm	145	158	198	216	256	290	335	397	437	501	554	594	638	675	710

Puu on verraten suorarunkoinen ja sen latvus säännöllisesti kehittynyt. Minkäänlaisia vaurioita ei puu ole kärsinyt. Keskim. vuot. pituuskasvu kohonnut tasaisesti 24.1 cm:stä 35.5 cm:iin. — Puussa on runsaasti hedelmä-norkkoja.

B. papyrifera Marsh. Istutettu v. 1913, kuoli loppukesällä 1914 5 vuoden ikäisenä.

HEIMO FAGACEÆ.

Fagus sylvatica L. Kasvaa MT:n hieman loivalla rinteellä. Kasvutulokset vv. 1915—1928:

Vuosi 19—	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Vuot. pit. kasvu cm	7	10	8	9	15	5	25	18	12	23	3	10	17	24
Pituus cm	37	47	55	64	79	84	109	127	139	162	165	175	192	216

Puu on pensasmainen ollen aivan lähellä maanpintaa jakautunut 2 tukevaan päähaaraan ja nämä vuorostaan 2 tai 3 vahvempaan haaraan. Rungoista ovat 3 aivan pystyssä kasvavia. Ollut n. 7 vuotta pysyvästi lumen vahvuutta korkeampi, viimeksi vähän yli 1 m. Toisinaan on latvakasvaimia paleltunut ja kuivunut, mutta ei kuitenkaan huomattavammin, ja näyttää pensas olevan elpymään päin. Keskim. vuot. pituuskasvu on, joskin vaihdellen, kohonnut 6.1 cm:stä 11.4 cm:iin.

F. sylvatica f. *atropurpurea* Kirchn. Kasvaa aivan lähellä edellistä. Kasvutulokset ovat seuraavat:

Vuosi 19—	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vuot. pit. kasvu cm	7	5	12	11	6	11	14	17	37	33	26	20	13	5
Pituus cm	64	69	81	92	98	109	123	140	177	210	236	256	269	274

Puu on suorarunkoinen ja kaunismuotoinen. Minkäänlaisia vaurioita ei se ole kärsinyt. Keskim. vuot. pituuskasvu on tasaisesti kohonnut 9.1 cm:stä 13.5 cm:iin.

Quercus rubra L. Kasvupaikka: OMT. Istutettu v. 1914. Kuoli v. 1915 5 v. ikäisenä.

Q. coccinea Muenchh. Kasvaa MT:n metsikössä. Saavuttanut seuraavat kasvutulokset:

Vuosi 19—	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Vuot. pit. kasvu cm	12	25	32	30	20	10	8	16	25	32	18	15	42
Pituus cm	45	70	102	132	152	162	170	186	211	243	261	276	318

Puu on suorarunkoinen haaroittuen kuitenkin 1 m:n korkeudella. Ollut pysyväisesti lumen vahvuutta korkeampi 11 vuotta, viimeksi vähän yli 2 m. Lukuun ottamatta muutamien oksien latvakasvainten kuivumista ei puu ole kärsinyt vaurioita. Keskim. vuot. pituuskasvu on, vaikkakin jonkun verran vaihdellen, kohonnut 9.0 cm:stä 18.7 cm:iin.

Q. sessiliflora Salisb. Kasvupaikka: OMT. Kasvutulokset vv. 1914—1928:

Vuosi 19—	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Vuot. pit. kasvu cm ..	14	32	51	(27)	18	27	30	72	41	(35)	27	(40)	33	28	23
Pituus cm	21	53	104		122	149	179	251	292		319		352	380	403

Puun runko on alussa suora, mutta haaraantuu n. 70 cm:n korkeudella 3 päähaaraan. Ollut lumen vahvuutta korkeampi n. 11 vuotta, viimeksi lähes 3 m. Toisinaan runsaan pituuskasvun vuoksi eivät kasvaimet aina ehdi valmistua pakkasten varalle, vaan tuhoutuvat. Vaurioiden jäljet kuitenkin pian peittyvät, ja on puu kauniin ja elinvoimaisen näköinen. Keskim. vuot. pituuskasvu on nopeasti, joskin hieman vaihdellen, kohonnut 7.0 cm:stä 23.7 cm:iin.

HEIMO JUGLANDACEÆ.

Juglans nigra L. Kasvupaikka: MT. Istutettu v. 1914. Kuoli syksyllä v. 1922 10 v. ikäisenä. Kasvoi kesäisin pitkiä vuosikasvaimia, jotka eivät aina ehtineet valmistua (puutua), vaan jäivät myöhäiseen syksyyn saakka läpikuultaviksi ja tuhoutuivat. Milloin näin tapahtui, kuivuivat talven yli säilyneet rungot myös samalla maahan saakka. Siitä huolimatta nousi keväisin 2 à 3 uutta runkoa (vuosikasvainta), jotka kasvoivat keskim. 35 cm. V. 1922 kasvoi ainoastaan yksi 47 cm:n pituinen runko maasta, mutta yllätti sen vielä lehdessä ollessa syyspakkaset, eikä puu enää toipunut.

HEIMO SALICACEÆ.

Populus balsamifera L. Kasvaa MT:n rinnemaalla. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Vuot. pit. kasvu cm ..	17	21	28	23	50	35	47	24	59	28	46	40	30	45	43	40
Pituus cm	80	101	129	152	202	237	284	308	367	395	441	481	511	556	599	639

Puu on n. puoliväliin suora, sen jälkeen haaroittunut. Ei ole kärsinyt vaurioita. Keskim. vuot. pituuskasvu kohonnut 13.3 cm:stä 30.4 cm:iin.

P. alba L. Kasvupaikkana VT:n viettävä, varjostamaton etelärinne. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vuot. pit. kasvu cm .	(8)	(11)	(17)	(16)	(18)	(17)	(23)	(5)	(5)	12	13	23	24	(14)	15	24
Pituus cm .	(95)								(207)	20	33	56	70		85	109

Vuoteen 1921 saakka puu kasvoi ja menestyi hyvin, kunnes sen runko kuivui, niin ettei jäänyt kuin 20 cm:n pituinen tyviosa, jonka keskikohdalta kasvoi 2 uutta runkoa sekä aivan maasta 3 vesaa. V. 1926 tuhoutui niistä kaikista vuosikasvain. Nykyään on puu kituvanlainen. Syynä tuhoutumiseen lienee myös liian kuiva ja suojaamaton kasvu-kohta.

P. alba l. *Bolleana* (Mast.) Vesm. oli MT:n metsikössä kasvanut 16 vuodessa 5.4 m:n pituiseksi (v. 1921). Puutarhaa järjestettäessä siirrettiin puu toiseen paikkaan, mutta 3 v. kuluttua kuivui suurin osa puun runkoa. Kasvu jatkuu »runkovesoista». Eräästä katkaistusta juuresta kasvanut vesa on hyvin menestynyt (vuosikasvaimet 33, 28, 62 ja 42 cm) ja sen pituus (v. 1928) 165 cm.

Salix alba L. Kasvupaikka: MT. Istutettu v. 1912. Ikä 4 v. Kuoli v. 1913. — Samoin kävi kotimaisille pajuille *S. Lapponum*, *S. caprea*, *S. repens* ja *S. acutifolia*.

HEIMO TILIACEÆ.

Tilia platyphyllos Scop. Kasvaa MT:n metsikössä. Kasvutulokset vv. 1916—1928:

Vuosi 19—	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Vuot. pit. kasvu cm	25	20	20	38	34	66	48	28	29	27	55	34	60
Pituus cm	121	141	161	199	233	299	347	375	404	431	486	520	580

Puu on suorarunkoinen ja sen latvus säännöllisesti kehittynyt. Ei ole kärsinyt minkäänlaisia vaurioita. Keskim. vuot. pituuskasvu on tasaisesti kohonnut 17.3 cm:stä 30.5 cm:iin.

HEIMO ACERACEÆ.

Acer dasycarpum Ehrh. Kasvupaikkana MT:n maa. Kasvutulokset vv. 1912—1928:

Vuosi 19—	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vuot. pit.kas- vu cm	42	60	(40)	38	45	46	(50)	(60)	(40)	40	20	55	20	(30)	20	20	83
Pituus cm ..	73	133		171	216	262				302	322	377	397		417	437	520

Puu on 1.5 m:n korkeudella ja ylempää jakautunut 7 haaraan. Ollut pysyvästi lumen vahvuutta korkeampi n. 15 vuotta, viimeksi n. 4 m. Runsaan ja myöhäiseen syksyyn saakka kestävän kasvun takia eivät kasvaimet ole aina ehtineet puutua, vaan on varsinkin kärkipuoli niistä jäänyt läpikuultavaksi nahjistuen pakkasten vaikutuksesta, jolloin kasvaimet osittain tai kokonaan tuhoutuivat. Siitä huolimatta on puu rehevän ja kauniin näköinen. Keskim. vuot. pituuskasvu on nopeasti, joskin vaihdellen, kohonnut 10.7 cm:stä 26.0 cm:iin.

A. Schwedleri.¹ Kasvupaikka: MT. Istutettu v. 1914. Ikä n. 22 v. Pituus 620 cm. Keskim. vuot. pituuskasvu n. 28 cm. Ei ole kärsinyt vaurioita.

HEIMO ROSACEÆ.

Prunus virginiana L. Kasvupaikka: MT. Kasvutulokset vv. 1913—28: Puu oli vuoteen 1916 saakka yksirunkoinen, mutta kuivui miltei maahan saakka (syy tuntematon). Puun ikä oli tällöin 6 v. Seuraavana keväänä ja myöhempinä vuosina on sekä tyvikohdasta että kauempaa (juurista) noussut kymmenkunta vesaa. Nämä ovat kasvaneet runsaan-

¹ Nimi ei esiinny s. 9 main. teoksessa.

laisesti pituutta (esim. yhden vuosikasvaimet: 28, 20, 40, 28, 43, 23, 13 ja 25 cm). Nykyään ovat vesat 180—300 cm pitkiä ja 11—14 v. ikäisiä. Eivät ole kärsineet vaurioita.

Pr. serotina Ehrh. Kasvupaikka: MT. Kasvutulokset vv. 1915—1928:

Vuosi 19—	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Vuot. pit. kasvu cm ..	20	18	15	19	42	30	12	18	33	31	20	25	32	18
Pituus cm ..	110	128	143	162	204	234	246	264	297	328	348	373	405	423

Puun runko on 120 cm:n korkeudella jakautunut 3 haaraan, jotka ovat jonkun verran mutkallisia. Latvus on leveä. Ollut miltei koko kasvuaikanaan nykyisellä paikalla lumen vahvuutta korkeampi. Vuosikasvaimia toisinaan kuivunut joko kokonaan tai vain kärkiosasta. Vauriot, jotka lienevät etupäässä varhaisten syyspakkasten aiheuttamia, ovat tuskin huomattavia, eikä puu näytä niistä kärsivän. Keskim. vuot. pituuskasvu kohonnut verraten tasaisesti 13.7 cm:stä 20.0 cm:iin.

Tässä yhteydessä mainittakoon *Sorbus fennica* (Kalm.) Fr. (Ahvenanmaalta). Kasvupaikka: MT. Istutettu v. 1914. Ikä 20 v. Pituus 640 cm (v. 1928). Puu on suorarunkoinen ja kaunismuotoinen. Viimeksi mainittuna vuonna tehnyt runsaasti ja ensimmäisen kerran hedelmiä.

Cratægus coccineus L. Kasvupaikka: VT:n viettävä, varjostamaton rinne. Kasvutulokset vv. 1913—1928:

Vuosi 19—	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Vuot. pit. kasvu cm ..	20	22	15	13	10	14	15	9	10	13	20	20	9	6	9	23
Pituus cm ..	120	142	157	170	180	194	209	218	228	241	261	281	290	296	305	328

Runko alussa suora, mutta jakautuu 120 cm:n korkeudella 4 päähaaraan, joiden rungot ovat mutkallisia. Ollut miltei koko kasvuaikanaan nykyisellä paikalla lumen vahvuutta korkeampi. Ei ole kärsinyt vaurioita. Keskim. vuot. pituuskasvu on iän mukana alentunut 20.0 cm:stä 15.6 cm:iin.

***Amelanchier canadensis*.** Kasvupaikka: puutarha. Istutettu v. 1913. Puussa on maasta alkaen 10 suoraa runkoa, joista 6 pituus on 350—410 cm, ikä 15—18 v. ja 4 pituus 60—120 cm, ikä 5—8 v. Erään vuosikasvaimet: 23, 53, 60, 43, 30, 40, 23, 40, 35, 20 ja 13 cm; erään toisen taas: 32, 25, 45, 63, 60, 63, 67, 45, 10, 25 ja 13 cm. Ei ole kärsinyt vaurioita. Tehnyt runsaasti hedelmiä.

Muita puita tai pensaita:

Laburnum vulgare Gris. Kasvoi puutarhapenkissä. Istutettu v. 1914. V. 1925 oli sen ikä 13 v. ja pituus 120 cm. Tuli sattuneesta syystä hävitettyä. — Kaksi *Cytisus alpinus*-nimellä esiintyvää tainta, jotka istutettiin samaan aikaan kuin ensin mainittu, kuolivat v. 1915. — Samoin on käynyt *Hippophaës rhamnoides*-taimen ja *Eleagnus argentea*-pensaän. — *Caragana pygmaea*, *Spiræa chamædryfolia* ynnä 12 muuta lajia, *Rubus odorata*, *R. nutkanus*, *Sambucus racemosa*, *S. canadensis*, *Viburnum roseum*, *Lonicera Albertii* y.m. ovat menestyneet yleensä hyvin.

Loppukatsaus.

Siementen alkuperää ei tunneta, joten puulajin menestymisen tai epäonnistumisen pohjimmainen syy on voinut jäädä tuntemattomaksi.

Taimet istutettiin nykyisille kasvupaikoilleen 2—5 v. vanhoina. Puiden ikä v. 1928 oli keskimäärin 19 vuotta, joten kunkin puulajin menestymistä arvosteltaessa voidaan pitää silmällä niitä olosuhteita, joiden vallitessa puut ovat suurimman osan iästään kasvaneet. Puiden ikään ja siihen nähden, että miltei kaikki puulajit ovat nykyään jo paikallista, talvista lumen vahvuutta korkeampia, ei arvosteleminen liene ennen-aikaista. Haittana on tosin se seikka, että kutakin käsiteltyä puulajia edustaa, muutamaa lukuun ottamatta, vain yksi puuyksilö, joten vertailuja useamman saman puulajin menestymis- ja kasvusuhteista samalla tai useammalla kasvupaikalla ei ole voitu tehdä. Myönteisessä tapauksessa ei siihen kuitenkaan olisi ollut mahdollisuuttakaan palstan ahtaissa rajoissa.

Katsauksessa eri puulajien kasvu- ja menestymissuhteisiin erilaisilla kasvupaikoilla on jo esitetty tietoja puun iästä, vuotuisesta juoksevasta pituuskasvusta ja pituudesta kunakin vuonna sekä puun kehityksestä ja muodosta. 17—20-vuotisten *havupuiden* pituus (v. 1928) vaihtelee 141—432 cm:n välillä; vuotuinen pituuskasvu 2—55 cm:n välillä, keskimäärän ollessa 16 cm vuodessa. 17—20-vuotisten *lehtipuiden* pituus (v. 1928) vaihtelee 216—710 cm:n välillä; vuotuinen pituuskasvu 3—81 cm:n välillä, keskimäärän ollessa 26 cm. Puiden kasvun huomataan olevan aivan alku-ikäkausina vähäisen, sen jälkeen on kasvu keskimäärin vuosi vuodelta parantunut. Tämä huomataan kuvasta 1, joka esittää muutamien tärkeimpien puulajien pituuden eri ikäkausina, sekä kuvasta 3, joka esittää havupuiden ja lehtipuiden vuosikasvainten keskimääräistä pituutta eri vuosina. Yleensä ei vuotuinen juokseva pituuskasvu eri puulajeilla ole kuitenkaan ollut tasainen tai tasaisesti kohoava, vaan on huomattaviakin nousuja ja laskuja tapahtunut. Seikat tai tekijät, jotka tähän voivat vaikuttaa, ovat moninaisia: tilapäiset vauriot, kuten

tuhosienten ja -hyönteisten aiheuttamat, vioittuminen, varjostussuhteissa tapahtuneet muutokset, kasvun voimakkuus eri ikäkausina, puun pituus ja tämän suhde hallanarkuuteen, puun pituuden ja lumen korkeuden välisestä suhteesta aiheutuva erilainen alttius pakkasille, puulajin biologiset ominaisuudet, edellisen vuoden tai saman vuoden kasvukauden lämpösuhteet ja sademäärä, syys-, talvi- ja kevät-pakkaset j.n.e. Sääsuhteiden vaikutusta puiden kasvuun voidaan tarkastaa kuvien 2, 3, 4 ja 5:n avulla, joista ensin mainittu samalla osoittaa, missä rajoissa eri puulajien kasvu eri vuosina on vaihdellut.

Koska on kysymys ulkomaisista (ja myös eri ilmastoryhmiin kuuluvista) puulajeista, joiden viljelemismahdollisuudet aivan ratkaisevasti riippuvat ilmastosuhteista¹, on päähuomio kiinnitettävä sääsuhteiden vaikutukseen puiden kasvuun.² Jotta tämä kävisi suuremmassa määrin mahdolliseksi, olisi eliminotava muut tekijät pois, ottaen kuitenkin huomioon esim. sen seikan, että jonkun tällaisen tekijän aiheuttama puun heikentyminen saattaa lisätä sääsuhteiden taholta tulevaa tuhon mahdollisuutta. Tässä suhteessa ovat tärkeänä apuna vuosittaiset muistiinpanot puita kohdanneista vaurioista, merkintöjen nojalla kun saadaan selville arveltu todennäköisin tuhon y.m.s. syy.

Ennen kuin ryhdytään tarkastamaan sääsuhteiden vaikutusta, selvittämään siis ensin ne vauriot ja niiden aiheuttajat, jotka varmimmin on todettu.

Tilapäisiä vaurioita eivät puut yleensä ole kärsineet. Hyönteisvaurioista on *Larix leptolepis* jonkunverran kärsinyt näiden kuitenkin erikoisesti vaikuttamatta puun pituuskasvuun ja tilaan. Tuhosien tuhoama on *Pinus strobus*. Rungon taittuminen on aiheuttanut, että *Pinus contorta* on sen jälkeen kasvanut kituen. Puun siirrosta vioittuivat osittain *Abies pectinata* ja *Populus alba* l. *Bolleana*.

Kuten katsauksesta paikallisiin luontosuhteisiin s. 7—8 käy selville, ovat ne verrattain suotuisat, varsinkin paikan suojaisuuteen, hallan vähyyteen ja ilmastosuhteisiin nähden. Varjostussuhteissa ei ole tapahtunut sanottavia muutoksia. Metsätyypit OMT, MT ja VT ovat otetut huomioon sijoitettaessa puut nykyisille kasvukohdilleen. Sitä paitsi on VT:n rinteellä kasvavia puita tuntuvammin lannoitettu ja kasteltu, joten maaperäsuhteistakaan eivät puulajien kasvumahdollisuudet ensi sijassa

¹ LAURI ILVESSALO. Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuudet Suomen oloja silmälläpitäen. Acta Forestalia Fennica 17. 1920. S. 98.

² Vrt. ERKKI LAITAKARI: Tutkimuksia sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituutta paksuuskasvuun. Acta Forestalia Fennica 17. 1920.

riipu. Sademäärän mahdollinen merkitys vähenee sikäli, että puita on kasteltu varsinkin pahimpina pouta-aikoina. *Picea alba*, joka kasvoi VT:n rinteellä, kuoli poutakesällä v. 1920 todennäköisesti kuivuuden johdosta. Talvikauden sademäärään nähden on otettava huomioon, että lumi pyrki aina kinostumaan määrättyihin kohtiin, ja erikoisen vähälumisina talvina ja muulloinkin ovat puut varhaisimmalla taimi-ikäällä (*Chamaecyparis*-pensas vieläkin) olleet syksystä kevääseen peitettyinä. Erikoisen runsas- tai vähälumisilla talvilla on kuitenkin ollut merkitystä varhaisimman taimi-ikänsä puihin syystä, että havu- ja havu- ja havu- peite ei aina ole kyennyt suojaamaan taimia. Kun puut kasvavat suuremmiksi eikä havu- peitettä enää käytetä, käy (sademäärän aiheuttaman) lumen vahvuuden, pakkasten (suojailman) ja puun pituuden keskinäisen suhteen merkitys ilmeisemmäksi. Tässä suhteessa on otettava huomioon myös poikkeavat sääsuhteet muutaman vuorokauden aikana. Tuoreimpana esimerkkinä mainittakoon v. 1928 syyskuun pakkaset. Mainitun kuun keskilämpötila oli $+10.4^{\circ}$ (norm. $+10.5^{\circ}$), mutta kuun lopulla sattuneet pakkaset (-1°) paleluttivat *Acer dacycarpum*in kasvainten kärjet mustiksi ja nahjistuneiksi. Talvella (esim. I. 1924) sulattavat suojasäät lunta, niin että se tuntuvasti alenee, mutta sitten seuraa usein pakkasia, jotka ovat tavallista ankarammat. Mainitun vuoden keväällä lumet sulivat alhaisen lämpötilan vuoksi verkkaan. Keväällä, jolloin kasvu alkaa, muodostuu lämpötila säteilyolojen mukaan usein niin, että öisin on lievää pakkasta, mutta päivisin auringon paistaessa sangen lämmintä. Esimerkit osoittanevat, että kuukauden keskilämpötilan ja sademäärän lukuarvot eivät aina anna oikeata kuvaa k.o. suhteesta, vaan on turvauduttava erikoismuistiinpanoihin. Havainnollisen kuvan saamiseksi siitä, minkälaisista talven eri kuukausien (tai kk.-ryhmien) keskilämpötiloista on kysymys, on kuitenkin piirretty kuva 5, jonka murtoviivoja voidaan verrata eri puulajien kasvua vastaavana vuonna esittäviin murtoviivoihin (kuvat 2 ja 3).

Tarkasteltaessa syys-, talvi- ja kevät-pakkasten vaikutusta puiden menestymissuhteisiin on puiden kasvuaika jaettu kolmeen kehityskautteen: 1) kausi, jolloin puu on ollut pysyväisesti lumen vahvuutta matalampi; 2) kausi, jolloin puu on ollut jonkin verran korkeampi lumen vahvuutta, joten ylin tai ylimmät latvakerrokset ovat joutuneet alttiiksi pakkasille; 3) kausi, jolloin puu on ollut pysyvästi ja tuntuvasti lumen vahvuutta korkeampi.

1. kehityskausi. *Juglans nigra*n kasvaimet ovat syksyisin paleltuneet. Muissa puulajeissa ei ole huomattu vaurioita. Suurin osa puista on syksystä kevääseen saakka ollut peitettyinä havuilla.

2. kehityskausi. *Chamaecyparis*-pensaalta paleltui v. 1915 syyspakkasilla pystympi runkohaara. Oksien latvakärkiä on talvisin paleltunut. *Abies Veitchii* on pyrkinyt kasvamaan leveyttä. Pakkasten vaikutuksesta johtuu *Tsuga canadensis* ja *Fagus silvatica* leveys ja pensasmaisuus. *Quercus rubra* tuhoutui v. 1915 syystalven pakkasilla. *Quercus sessilifloran* vuosikasvaimen palellutti v. 1916—1917 tavallista ankarammat talvipakkaset. *Juglans nigra* tuhosi v. 1922 lokakuun pakkaset (lämpötila — 2,3° normaalia alhaisempi). Epätietoista on josko *Prunus virginiana*, jolta vuoden 1916 syystalvella runko tuhoutui maahan saakka, on pakkasen tuhoama.

3. kehityskausi. *Chamaecyparis*-pensas ei ole vielä kukaan päässyt lumen- vahvuutta korkeammaksi. *Abies pectinatan*, *Tsuga canadensis*, *Prunus serotinan* ja *Fagus silvatica* vuosikasvaimia lievästi vioittunut. *Larix leptolepis* tuhoutui v. 1925—1926 ankarilla pakkasilla. Vv. 1917, 1923 ja 1925 syyspuolen pakkasilla paleltui *Q. sessilifloran* ja v. 1925 *Acer dasycarpumin* vielä puutumattomia kasvaimia. V. 1928 syyskuun lopulla sattunut ankara ja harvinainen pakkasvaihe nahjisti, kuten on mainittu, viime mainitun puulajin kasvainten kärjet.

Se seikka, että monet edellä mainituista vieläkin kasvavat ollen sitä paitsi elinvoimaisia ja säännöllisen näköisiä, johtuu suureksi osaksi siitä, että niillä, varsinkin lehtipuilla, päärunгон ohella on tukevat sivurungot (esim. *A. dasycarpum*, *Prunus serotina*). Jos päärunko syystä tai toisesta murtuu tai pakkasen sen tuho, jatkavat tuholta säästyneet sivurungot tai niiden oksat edelleen kasvuaan ja ennenpitkää peittävät tuhon jäljet. Vielä saattaa tuhoutuneen osan juuresta kasvaa uusi runko (esim. *Q. sessiliflora*, *Abies pectinata* y.m.) Yksirunkoisilla puilla, varsinkin havupuilla, on paljon vaikeampi peittää vaurion jälkiä, jota paitsi puun kasvu jää kituvaksi (*A. pectinata*, *Pinus contorta*). *Prunus virginianan* runko kuivui maahan saakka, mutta on juurista versonut 10-kunta vartta, jotka ovat elinvoimaisia ja suorarunkoisia.

Tässä yhteydessä mainittakoon muutamista fenologisista havainnoista. Kun kotimaiset lehtipuut 1. XI. 1928 olivat aivan lehdettämiä, oli lehtimäärä ja lehtien väri ulkomaisilla lehtipuilla (ja taas lehden puhkeaminen seuraavana keväänä) seuraava:

		(hiirenkorvalla)
<i>Betula verrucosa</i>	lehdetön (jo 10. X.)	(20. V. 1929)
<i>Betula lutea</i>	lehdetön	(26. V. 1929)
<i>Fagus silvatica</i>	täysilehtinen; väri: punakeltainen	(7. VI. 1929)
» » f. <i>atrop.</i>	» » »	(7. VI. 1929)

		(hiirenkorvalla)
<i>Quercus sessiliflora</i>	täysilehtinen; väri: vihreän ruskehtava	(12. VI. 1929)
» <i>coccinea</i>	» » vihreän keltainen	(7. VI. 1929)
<i>Populus alba</i>	» » vihreä	(9. VI. 1929)
» » l. <i>Bolleana</i>	lehdetön	?
» <i>balsamifera</i>	»	(25. V. 1929)
<i>Tilia platyphyllos</i>	»	(28. V. 1929)
<i>Acer dasycarpum</i>	1/2 lehtiä jälj.; » vihreän keltainen	(30. V. 1929)
<i>Prunus virginiana</i>	lehdetön	(24. V. 1929)
» <i>serotina</i>	täysilehtinen; » tumman vihreä.	?

Vuoden 1928 lopulla oli *Fagus silvatica* vieläkin täysilehtinen, ja lehtien väri keltainen; *Quercus sessiliflora* niinkään täysilehtinen, mutta lehdet harmaan ruskeita ja käpristyneitä. *Prunus serotinalla* oli 1/5 lehtimäärästä jäljellä, ja lehtien väri oli mustahkon vihreä. — Myös on kiinnitetty huomiota kasvukauden pituuteen ja varsinkin siihen, miten aikaisin tai myöhään eri puulajeilla vuosikasvain puutuu t.s. varustautuu syystalven pakkasia vastaan ottamaan. Havainnoja siitä, missä määrin kasvukauden sääsuhteilla ja sademäärällä on vaikutusta ravinnon keräämiseen y.m. nähdessä seuraavaa kasvukautta varten, ei ole tehty. Sen verran on kuitenkin usein käynyt selville, että suotuisat sääsuhteet kasvukautena ja lämmin syyskuu pidentävät useiden puulajien kasvukautta, joten niiden vuosikasvaimet puutumattomina voivat joutua äkillisen pakkasvaiheen aikana pakkasten tuhoamiksi ja tämän kautta vaikuttaa seuraavana kasvukautena tapahtuvaan kasvuun. Kuvat 2, 3, 4 ja 5 esittävät havainnollisesti, miten edellisen kasvukauden, pakkaskauden, kevään sekä saman kasvukauden sääsuhteet mahdollisesti ovat vaikuttaneet puiden kasvu- ja menestymissuhteisiin. Murtoviivoja toisiinsa vertaamalla saadaan tulokseksi seuraavaa:

I. Talvikuukausien ja kesäkuukausien keskilämpötiloja osoittavat murtoviivat kohoavat (edelliseen vuoteen verraten):

puiden kasvu¹ kohoaa: vv. 1916, 1919, 1920, 1923, 1925 ja 1927

» » laskee: —.

II. Talvikuukausien ja kesäkuukausien keskilämpötiloja esittävät murtoviivat laskevat (edell. vuoteen verraten):

puiden kasvu kohoaa: vv. 1921 ja 1926

» » laskee: » 1915 ja 1924.

¹ Kasvua esittävä murtoviiva.

III. Talvikuukausien keskilämpötiloja osoittavat murtoviivat kohoavat, mutta kesäkuukausien laskevat (edell. vuoteen verraten):

puiden kasvu kohoaa: vv. 1918 ja 1928

» » laskee: —.

IV. Talvikuukausien keskilämpötiloja osoittavat murtoviivat laskevat, mutta kesäkuukausien nousevat (edell. vuoteen verraten):

puiden kasvu kohoaa: vv. 1914 ja 1922

» » laskee: v. 1917.

Ainoastaan I:ssä ja III:ssa tapauksissa ilmenee puiden kasvussa yleensä yksinomaan kohoava suunta, muissa tapauksissa sekä kohoava että laskeva suunta. Niissäkin ilmenee kuitenkin eräänlainen yhdenmukaisuus, kun lähemmässä tarkastelussa otetaan huomioon eri puulajit ja talvikuukausien (XI—II) ja kesäkuukausien (VI—VIII) keskilämpötilojen poikkeukset normaalista sekä syksyn ja kevään lämpimyyden (resp. kylmyyden).

Mitä I. tapaukseen tulee, on hyvin todennäköistä, että kun syksyn, talven ja saman kasvukauden sääsuhteet ovat suotuisat (sitä paitsi XI—II kk:na 0—0.9° ja VI—VIII kk:na 0°—2.3° normaalia korkeammat), niin ilmenee niiden vaikutus puiden kasvussa ja menestymisessä. Ne ovat kohonneet.

Vaikkakin II:ssa tapauksessa talvikuukausien ja kesäkuukausien lämpötilaa osoittavat murtoviivat edelliseen vuoteen verraten tuntuvasti laskevat, ovat keskilämpötilat jotenkin normaaliset tai hieman korkeammatkin sitä. Vv. 1921 ja 1926 puiden kasvu edelliseen vuoteen verraten kohoaa, muutamaa lukuun ottamatta. V. 1915 kohoaa muiden puulajien paitsi *Acer dasycarpum*, *Larix leptolepiksen*, *Betula lutea*, *Abies pectinatan*, *Tsuga canadensiksen* ja *Fagus silvatican*, joiden kasvu on laskenut. V. 1924 on asianlaita jotenkin samanlainen.

III. tapauksessa, jolloin talvikuukausien lämpötiloja osoittavat murtoviivat kohoavat, mutta kesäkuukausien laskevat, on viimeainittujen keskilämpötilat myös normaalia alhaisemmat (poikkeus v. 1918 — 0.1° ja v. 1928 — 1.9°). V. 1918 ei puiden kasvussa edelliseen eli v. 1917 nähden ole tapahtunut sanottavia muutoksia; se on pysynyt jokseenkin ennallaan tai hieman kohonnut. Samaa on sanottava vuoden 1928 kasvusuhteista.

IV. tapaus on se, että talvikuukausien lämpötiloja esittävät murtoviivat edelliseen vuoteen nähden laskevat, mutta kesäkuukausien nousevat (oikeammin pysyvät ennallaan). V. 1914 talvi on normaalia + 0.7°

lämpöisempi ja kesä + 2.1° lämpimämpi. Puiden kasvu kohoaa. V. 1916—1917 talvi oli erittäin ankara (— 2.8° norm. alhaisempi), mikä lienee aiheuttanut arimpien puulajien kuten *Q. sessilifloran*, *Larix leptolepiksen*, *Abies pectinatan* ja myös monien muiden kasvun alenemisen. Kesä taas oli + 2.5° normaalia korkeampi, mutta erikoisen poutainen (sademäärä — 135 mm normaalia alhaisempi). V. 1922 olivat talvi ja kesä normaalia — 0.6° alhaisemmat sääsuhteiltaan. Äsken nimettyjen puiden kasvu on tuntuvasti alentunut, mutta esim. *Abies concolorin*, *Picea obovatan*, *Abies arizonican*, *Picea alban* tuntuvasti kohonnut.

Että sääsuhteilla todella on vaikutusta puiden kasvu- ja menestymissuhteisiin, osoittavat aikaisemmin todetut pakkasvauriot ja sääsuhteiden ja puiden kasvua esittävien murtoviivojen nousussa ja laskussa havaittava yhdenmukaisuus, joiden syitä voidaan erikoismerkinnöillä tarkistaa ja mahdollinen ristiriitaisuus jotenkin selittää ottamalla huomioon sääsuhteiden vuosittaisia vaihteluita luonnehtivat, äskenmainitut 4 tapausta ja vertaamalla eri kuukausien tai kuukausiryhmien keskilämpötiloja ja sademääriä vastaaviin normaaliin. Myös havaitaan (kuva 3), että havupuiden vuosikasvainien keskimääräistä pituutta kunakin vuonna esittävä murtoviiva nousee ja laskee (vv. 1918 ja 1922 lukuun ottamatta) vuodesta toiseen kuten lehtipuiden vastaava murtoviiva.

Lopuksi on välttämätöntä tarkastella, miten sääsuhteet (ja muut tekijät) ovat vaikuttaneet eri ilmastoryhmiin kuuluvien puiden kasvu- ja menestymissuhteisiin.

1. Puun latvus säännöllisesti kehittynyt (mahdollisesti aivan vähäisiä vaurioita sattunut); elinvoimainen:

Abies concolor, *A. umbilicata*, *A. arizonica*, *A. Veitchii*, *Picea obovata*, *P. pungens*, *Larix sibirica*, *Pinus peuce*, *P. cembra*, *Betula lutea*, *Fagus silvatica* f. *atropurpurea*, *Quercus coccinea*, *Populus balsamifera*, *Tilia platyphyllos*, *Acer Schwedleri*, *Prunus virginiana*, *P. serotina*, (*Sorbus fennica*), *Crataegus coccineus*, *Amelanchier canadensis*.

2. samoin, mutta pakkaset vioittaneet tai tuhonneet latvakasvaimia useina vuosina; yleensä kuitenkin elinvoimainen:

Abies pectinata, *Quercus sessiliflora*, *Acer dasycarpum*.

3. samoin, mutta tuhosienten t.m.s. tuhoama (kuollut):

Picea alba (kuivuus), *Pinus strobus* (tuhosieni), *Salix alba* (?).

4. samoin, mutta pakkasten tuhoama (kuollut):

Larix leptolepis, *Betula papyrifera*, *Quercus rubra*, *Juglans nigra*.

5. latvus epä säännöllisesti kehittynyt ja pakkasten t.m.s. vioittama (pensasmainen); kituvahko:

Chamaecyparis Lawsoniana, *Tsuga canadensis*, *Fagus silvatica*, *Populus alba* (kuivuus), *P. alba* l. *Bolleana* (siirrosta vioittunut), *Pinus contorta* (kuten edellinen).

Järjestettäessä puulajit sen mukaan, mihin ilmastoryhmään¹ ne kuuluvat, saadaan:

Pohjoisen mannerilmaston viileän seutujen (johon suurin osa Suomea kuuluu) puulajit:

Abies arizonica, *Picea obovata*, *P. alba*, *Larix sibirica*, *Pinus peuce*, *P. cembra*, *Populus balsamifera*, *P. alba* l. *Bolleana*, *Tilia platyphyllos*, (*Acer Schwedleri*), *Prunus virginiana*, *Crataegus coccineus*, *Amelanchier canadensis*.

Pohjoisen mannerilmaston lauhkeain seutujen (johon kuuluu kaistale Etelä-Suomea, siis myös kasvupaikka) puulajit:

Abies concolor, *A. umbilicata*, *Tsuga canadensis*, *Picea pungens*, *Pinus strobus*, (*P. contorta*), *Betula lutea*, *B. papyrifera*, *Fagus silvatica*, *F. silvatica* f. *atropurpurea*, *Quercus rubra*, *Q. coccinea*, *Populus alba*, *Acer dasy carpum*, *Prunus serotina*, *Sorbus fennica*.

Pohjoisen meri-ilmaston (johon eteläisimmät osat Suomea kuulunevat) puulajit:

Abies pectinata, *A. Veitchii*, *Larix leptolepis*, *Quercus sessiliflora*.

Eteläisen mannerilmaston puulajeja:

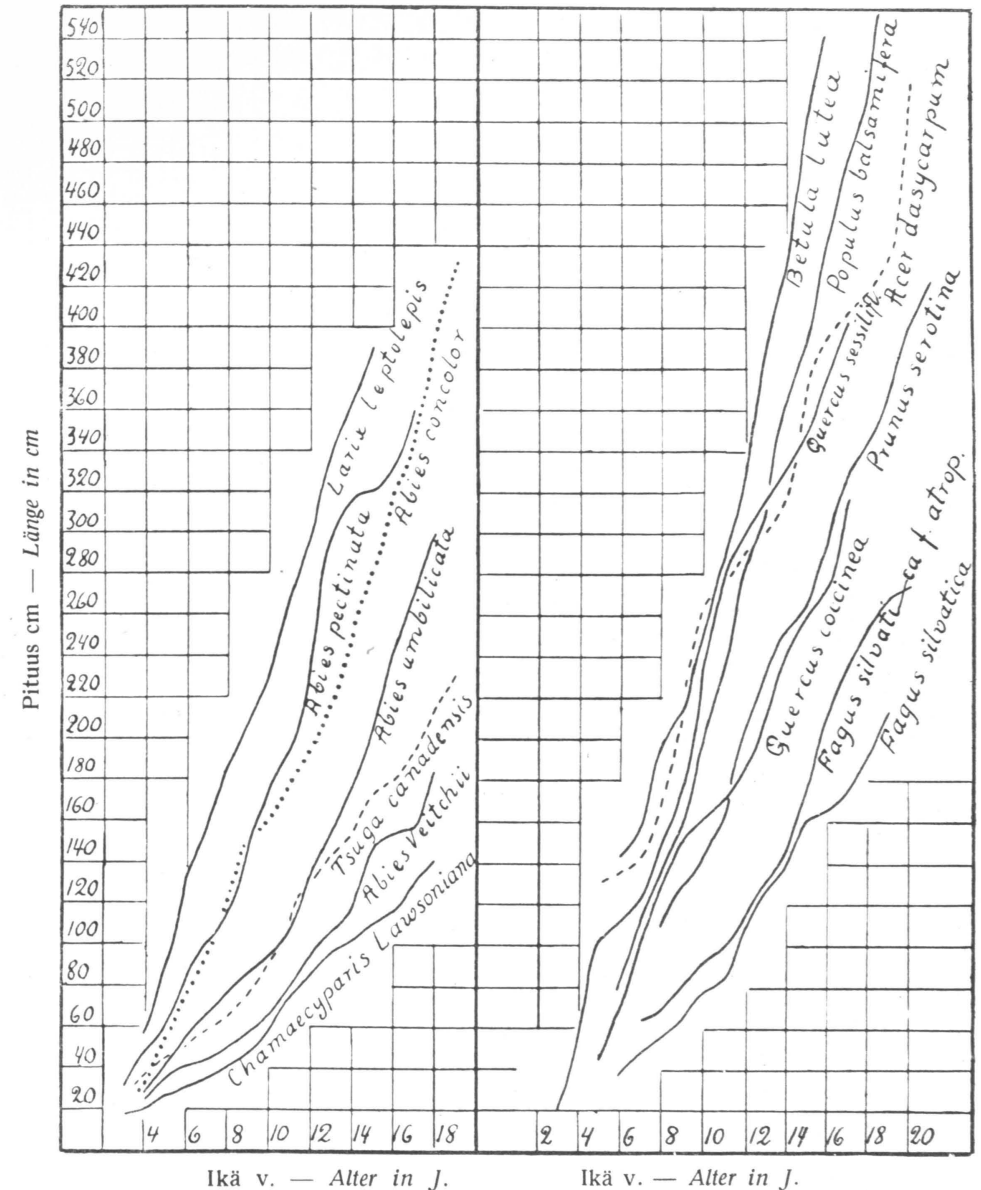
Juglans nigra.

Eteläisen meri-ilmaston puulajeja:

Chamaecyparis Lawsoniana.

Huomataan, että kaikki pohjoisen mannerilmaston viileän seutujen sekä suurin osa sen lauhkeain seutujen puulajeja (*Tsuga canadensis*, *Fagus silvatica*, *Quercus rubra* lukuun ottamatta) ovat menestyneet hyvin tai tyydyttävästi; Pohjoisen meri-ilmaston puulajit (*Larix leptolepis* lukuun ottamatta) ovat menestyneet jotenkin tyydyttävästi, sitä vastoin eteläisten manner- ja meri-ilmastojen puulajit ovat menestyneet huonosti (ja näiden kanssa siis edellä mainituista ilmastoryhmistä: *Tsuga canadensis*, *Fagus silvatica*, *Quercus rubra* ja *Larix leptolepis*).

¹ Vrt. LAURI ILVESSALO, s. 5 mainittu teos.

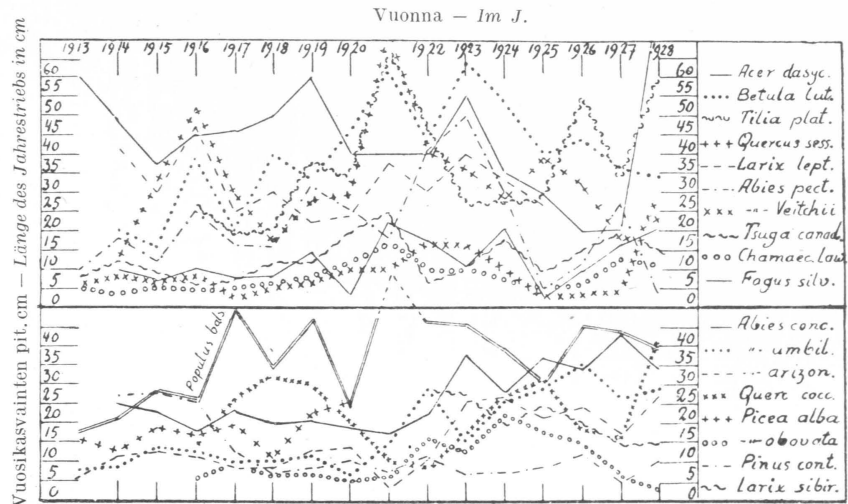


Ikä v. — Alter in J.

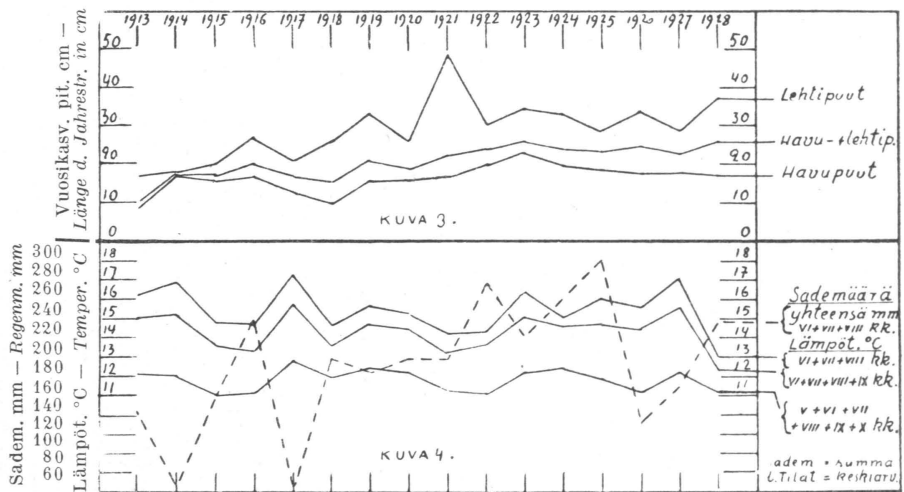
Ikä v. — Alter in J.

Kuva 1. Puiden pituus iällä v.

Abb. 1. Länge der Bäume im Alter von J.

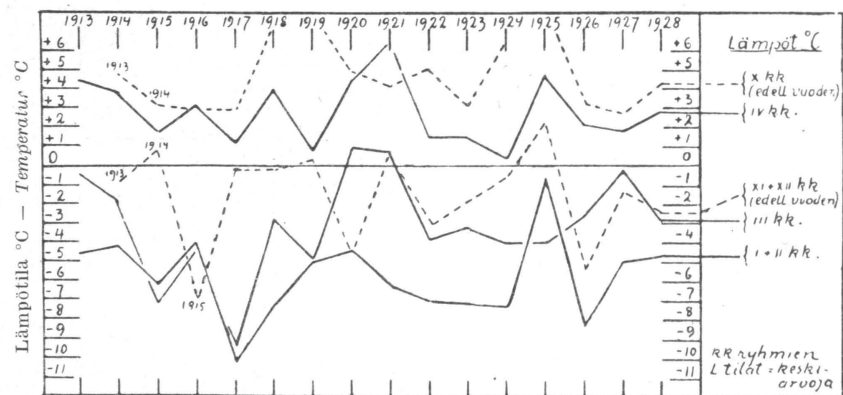


Kuva 2. Puiden vuosikasvainten pituus cm kunakin vuonna.
Abb. 2. Länge der Baumjahrestriebe in cm pro Jahr.



Kuva 3. Havu- ja lehtipuiden vuosikasvainten keskimääräinen pituus cm kunakin vuonna.
Abb. 3. Durchschnittl. Länge der Jahrestriebe von Nadel- und Laubbäumen in cm pro Jahr.

Kuva 4. Keskilämpötila °C ja sademäärä mm kesäkuukausiryhmiä kohti kunakin vuonna.
Abb. 4. Mitteltemperatur °C und Regenmenge in mm je pro Sommermonatsgruppe und Jahr.



Kuva 5. Keskilämpötila °C syys-, talvi- ja kevätkuukausia tai ryhmiä kohti kunakin vuonna.
Abb. 5. Mitteltemperatur °C je pro Herbst-, Winter- und Sommermonatsgruppe und Jahr.

Über das Wachstum und Gedeihen gewisser ausländischer Holzarten in einem kleinen Privatpark auf Kulosaari bei Helsinki.

VON

P. S. TIKKA.

REFERAT.

Im folgenden sollen die Wachstums- und Entwicklungsverhältnisse von einigen ausländischen Holzarten in einem kleinen Privatpark, der sich auf einer, in unmittelbaren Nähe der Stadt Helsinki (60°10' nördl. Br.) belegenen Insel befindet, beschrieben werden. Der Park wurde von meinem Vater, dem Baumeister J. W. TIKKA gepflanzt. Die Bäume wachsen an einem geschützten warmen Südhang, dessen Boden unter schütterem Kiefer-Birkenwald dem *Myrtillus*-Typ (MT) angehört. — Die Mitteltemperatur des Jahres ist + 4,6°, im Februar —6,1° und im Juli + 16,4° C. Die jährliche Regenmenge beträgt 704 mm, die trockenste Monat ist der April (39 mm), der regnerischste der August (83 mm). Die bleibende Schneedecke liegt zumeist vom Dezember bis in den halben April hinein.

Es sind 35 Holzarten und zwar im allgemeinen je ein Baum von jeder Art. Die Bäume wurden im Frühjahr 1912—1914 als 2—5 Jahr alte Exemplare gepflanzt. Ihr Wachstum und Gedeihen wurde bis Ende des Jahres 1928 verfolgt. Die Messungen (Alter, Länge, jährl. Längenzuwachs u. a.) sowie sonstige Vermerke sind alljährlich im Herbst, nach erfolgtem Abschluss des Wachstums der Bäume gemacht worden. Im folgenden sollen die Holzarten in derselben Reihenfolge und unter Beibehaltung

Vuosi 19— = Jahr 19—	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28
Ikä v.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
= Alter in Jahren	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vuot. pit. kasvu cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
= Jährlicher Längenzuwachs	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pituus cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
= Länge in cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

der Namensschreibweise, wie sie CAJANDER¹ eingeführt hat, behandelt werden. Die Wachstumsergebnisse sind in einer Tabelle von folgendem Aussehen verzeichnet und wird im Text wiederholt auf dieselben verwiesen.

Cupressaceæ. — *Chamaecyparis Lawsoniana* (Murr.) Parl. Klargrüne Form. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 9). Alter 18 J., Länge 141 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 7,8 cm. Buschartiger Baum. Hat während mehrerer Jahre Frostschäden erlitten, wobei seine Gipfeltriebe erfroren sind.

Abietaceæ. — *Abies pectinata* D. C. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 10). Alter 18 J., Länge 244 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs bis zum J. 1924 22,8 cm. In den J. 1924—1928 ist der Baum nur kümmerlich gewachsen, weil der Wipfel infolge seiner Umpflanzung an einen anderen Ort eintrocknete. Herbstfröste haben die Zweigspitzen leicht geschädigt. — *Abies concolor* Lindl. et Gord. Standort: Vaccinium-Typ (VT). Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 10). Alter 19 J., Länge 432 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 22,7 cm. Ist gut gediehen. — *Abies umbilicata* Beissn. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 11). Alter 18 J., Länge 300 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 16,6 cm. Gradstämmiges Exemplar. Ist gut gediehen. — *Abies arizonica* Merr. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 11). Alter 18 J., Länge 260 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 14,4 cm. Gradstämmig, gedeiht gut. — *Abies Veitchii* (Lindl.) Carr. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 11). Alter 18 J., Länge 184 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 10,2 cm. Gradstämmig. Hat in seiner Jugend durch Frost gelitten und ist in die Breite gegangen, späterhin hat der Wipfel sich jedoch normal geformt, und der Baum gedeiht gut. — *Tsuga canadensis* (L.) Carr. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 12). Alter 19 J., Länge 230 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 12,1 cm. Buschartig und breit ausladend. Herbstfröste haben die Triebe geschädigt. — *Picea obovata* Led. Wachstumsergebnisse in den J. 1916—1928 (siehe S. 12). Alter 19 J., Länge 200 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 10,5 cm. Gedeiht gut. — *Picea alba* (Ait.) Link. Standort: Ein Hang vom Vaccinium-Typ (VT). Wachstumsergebnisse in den J. 1912—1920 (siehe S. 13). Alter 12 J., Länge 179 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 15,0 cm. Gradstämmig. Gediehet gut, bis er Ende des trockenen Sommers 1920 infolge von Dürre einging. — *Picea pungens* Engelm. Wachstumsergebnisse in den J. 1916—1928 (siehe S. 13). Alter 20 J., Länge 235 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 11,8 cm. Gedeiht gut. — *Larix sibirica* Led. Wachstumsergebnisse in den J. 1919—1928 (siehe S. 14). Alter 17 J., Länge 334 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 19,7 cm. Gradstämmig. Gedeiht gut. — *Larix leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gord. Standort: Oxalis-Myrtillus-Typ (OMT). Wachstumsergebnisse in den J. 1914—1925 (siehe S. 14). Alter 15 J., Länge 390 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 26,0 cm. Gradstämmig. Infolge starken Wachstums haben sich die Wipfeltriebe nicht immer den schädigenden Einflüssen der Fröste entziehen können; so auch im Spätherbst des J. 1925, wo starke Fröste den Baum vernichteten. — *Pinus strobus* L. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1920 (siehe S. 14). Alter 10 J., Länge 148 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 14,8 cm. Gradstämmig. Gediehet gut bis zum J. 1920, in welchem ein schädlicher Pilz (*Lophodermium pinastri*?)

¹ A. K. CAJANDER. Metsänhoidon perusteet. II. Suomen dendrologian pääpiirteet. (Handbuch des Waldbaues. II. Grundzüge der Dendrologie Finnlands.) Porvoo 1917.

ihn vernichtete. — *Pinus peuce* Gris. Wachstumsergebnisse in den J. 1919—1928 (siehe S. 15). Alter 10 J., Länge 99 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 9,9 cm. Gedeiht gut. Dasselbe gilt für das Wachstum von *Pinus cembra* L. — *Pinus contorta* Dougl. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 15). Alter 18 J., Länge 164 cm. Bis zum J. 1918 entwickelte sich der Baum normal, späterhin hatte ein Umbrechen des Stammes zur Folge, dass er seitdem nur kümmerlich gediehet.

Betulaceæ. — *Betula lutea* Michx. Wachstumsergebnisse in den J. 1914—1928 (siehe S. 16). Alter 20 J., Länge 710 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 35,5 cm. Gedeiht gut. — *Betula papyrifera* Marsh. Alter 5 J. Wurde im J. 1913 gepflanzt, ging Ende des Sommers 1914 ein.

Fagaceæ. — *Fagus silvatica* L. Wachstumsergebnisse in den J. 1915—1928 (siehe S. 16). Alter 19 J., Länge 216 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 11,4 cm. Buschartig, breit und verzweigt. Manchmal sind die Jahrestriebe erfroren oder beschädigt worden, allem Anschein nach erholt der Baum sich jedoch. — *Fagus silvatica* f. *atropurpurea* Kirchn. Wachstumsergebnisse in den J. 1915—1928 (siehe S. 17). Alter 20 J., Länge 274 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 13,5 cm. Gradstämmig. Gedeiht gut. — *Quercus rubra* L. Im J. 1914 gepflanzt. Alter 5 J. Ging im J. 1915 ein. — *Quercus coccinea* Muenchh. Wachstumsergebnisse in den J. 1916—1928 (siehe S. 17). Alter 17 J., Länge 318 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 18,7 cm. Gedeiht im allgemeinen gut. — *Quercus sessiliflora* Salisb. Standort: Oxalis-Myrtillus-Typ. Wachstumsergebnisse in den J. 1914—1928 (siehe S. 17). Alter 17 J., Länge 403 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 23,7 cm. Zuweilen haben die Triebe infolge ihres grossen Längenzuwachses nicht Zeit, sich genügend zu entwickeln (zu verholzen), so dass sie insbesondere bei Spätherbstfrösten erfrieren. Hat jedoch ein ganz normales Aussehen.

Juglandaceæ. — *Juglans nigra* L. Im J. 1914 gepflanzt. Ging im Alter von 10 J. (im Herbst 1922) infolge von Herbstfrösten ein. Bereits in den vorangegangenen Jahren hatte der Frost den Baum geschädigt, doch kamen im Frühjahr immer wieder 2—3 Stämme (Jahrestriebe) auf, deren Länge im Durchschnitt 35 cm betrug.

Salicaceæ. — *Populus balsamifera* L. Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 18). Alter 21 J., Länge 639 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 30,4 cm. Gedeiht gut. — *Populus alba* L. Standort: ein ungeschützter Hang vom Vaccinium-Typ (VT). Wachstumsergebnisse in den J. 1913—1928 (siehe S. 19). Alter 20 J., Länge 109 cm. War bereits mit 13 J. 207 cm hoch, trocknete dann jedoch bis zur Basis ein und wuchs von nun an nur kümmerlich. — *Populus alba* l. *Bolleana* (Mast.) Vesm. Wuchs im Lauf von 16 Jahren bis zu einer Länge von 540 cm heran (im J. 1921). Aus irgend einem Grunde wurde der Baum an einen anderen Ort umgepflanzt, was zur Folge hatte, dass ein grosser Teil des Baumstammes eintrocknete. — *Salix alba* L. Im J. 1912 als 3-jähriges Bäumchen gepflanzt, ging im folgenden Jahre ein.

Tiliaceæ. — *Tilia platyphyllos* Scop. Wachstumsergebnisse in den J. 1916—1928 (siehe S. 19). Alter 19 J., Länge 580 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 30,5 cm. Gedeiht gut.

Aceraceæ. — *Acer dasycarpum* Ehrh. Wachstumsergebnisse in den J. 1912—1928 (siehe S. 20). Alter 20 J., Länge 520 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 26,0 cm. Infolge seines reichlichen und bis in den späten Herbst hinein andauernden Wachstums verbleiben die Jahrestriebe unverholzt, wodurch sie dann zuweilen dem Frost zum Opfer fielen. Im übrigen lebensfähig. — *Acer Schwedleri*. Im J. 1914 ge-

pflanzt. Alter 22 J., Länge 620 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 28,2 cm (im J. 1928). Gedeiht gut.

Rosaceae. — *Prunus virginiana* L. Im J. 1913 gepflanzt. Trocknete im J. 1916 im Alter von 6 Jahren bis zur Basis ein, doch sprossen später aus dem Stumpf (und den Wurzeln) etwa 10 Stämme hervor, deren Alter 11—14 J. beträgt, Länge 180—300 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs etwa 20 cm. Gedeiht gut. — *Prunus serotina* Ehrh. Wachstumsergebnisse in den J. 1915—1928 (siehe S. 21). Alter 21 J., Länge 423 cm, durchschnittl. jährl. Längenzuwachs 20,0 cm. Ist im übrigen gut gediehen. — *Amelanchier canadensis*, *Crataegus coccineus*, 12 *Spiraea*-arten u. a. sind gut gediehen.

Ausser diesen gibt es dann noch 20 minderwertigere Dekorationsbäume und Gebüsche, von denen *Caragana pygmaea*, *Sambucus canadensis*, *Lonicera Albertii* genannt sein mögen und die sämtlich gut gediehen.

Im J. 1928 schwankte die Länge der 17—20-jährigen Nadelholzbäume zwischen 141—432 cm (die der Laubbäume zwischen 216—710 cm); der jährlich laufende Längenzuwachs schwankte zwischen 2—55 cm (für die Laubbäume 3—81 cm) und betrug im Durchschnitt 16 cm (für die Laubbäume 26 cm). Siehe auch Abb. 1.

Hinsichtlich der Einwirkung der Herbst-, Winter- und Frühlingsfröste auf Entwicklung und Gedeihen der Bäume wurde die Wachstumsperiode (1912—1928) derselben in drei Entwicklungsstadien eingeteilt und zwar 1. in ein Stadium, in welchem der Baum niedriger als die Schneedecke und mit Fichtenreisern zugedeckt war: Die Herbstfröste vernichteten *Juglans nigra*; 2. in ein Stadium, in welchem der Baum um ein geringes über die Schneedecke hinausragt: Die Fröste haben *Quercus rubra* vernichtet und die Triebe von folgenden Holzarten *Chamaecyparis*, *Tsuga canadensis*, *Fagus sylvatica*, *Quercus sessiliflora* geschädigt; 3. in ein Stadium, in welchem der Baum dauernd über die Schneedecke hinausragt: Die Fröste haben *Larix leptolepis* vernichtet und einen *Tsuga canadensis*-Busch, desgleichen die Triebe von *Acer dacycarpum* und *Quercus sessiliflora* empfindlich geschädigt; weniger litten die Triebe von *Abies pectinata*, *Fagus sylvatica* und *Prunus serotina*. Doch verloren sich bei den meisten Holzarten die Spuren dieser Schädigungen dank einem kräftigen Wachstum.

In bezug auf die gemachten phenologischen Beobachtungen verdient hervorgehoben zu werden, dass noch 1—3 Monate nachdem die einheimischen Laubbäume (*Betula verrucosa*, *Populus tremula* u. a.) bereits ihren Blätterschmuck verloren hatten, die meisten obengenannten Laubbäume immer noch reich belaubt waren, wenn sie auch eine andere Färbung angenommen hatten (z. B. *Fagus sylvatica*, *Quercus sessiliflora*, *Prunus serotina*). Im Frühling zeigen sich die ersten zarten Blättchen an *Betula lutea*, *Populus balsamifera*, *Prunus virginiana* und *Amelanchier canadensis* etwa gleichzeitig wie an der Birke (*Betula verrucosa*); an *Acer dacycarpum* und *Tilia platyphyllos* dagegen erscheinen sie etwa 10 Tage, an *Fagus sylvatica*, *Quercus sessiliflora*, *Q. coccinea* und *Prunus serotina* (?) etwa 20 Tage später als die ersten Birkenblättchen. — Auch der Wachstumsperiodendauer, insbesondere dem Umstand, wie früh oder spät die Jahrestriebe oder Triebe der einzelnen Holzarten verholzen, d. h. fähig werden, dem Frost Stand zu halten, wurde spezielle Aufmerksamkeit zugewandt. — Beobachtungen darüber, in welchem Masse die Witterungsverhältnisse und die Regenmenge einen Einfluss auf die Speicherung von Nahrungstoffen für die kommende Wachstumsperiode haben dürften, wurden nicht angestellt.

Abb. 2, 3, 4 und 5 veranschaulichen, inwiefern die Witterungsverhältnisse der verflossenen Wachstumsperiode, der Frostperiode, des Frühjahrs und der laufenden Wachstumsperiode eventuell einen Einfluss auf Wachstums- und Entwicklungsverhältnisse der Bäume ausgeübt haben könnten. Wenn die, die Mitteltemperaturen der Wintermonate und Sommermonate bezeichnenden Kurven steigen, so steigen ebenfalls die das Wachstum der Bäume bezeichnenden Kurven (in den J. 1916, 1919, 1920, 1923, 1925 und 1927). Das gleiche findet statt, selbst wenn die Temperaturkurven der Sommermonate fallen (in den J. 1918 und 1928). Wenn die, die Mitteltemperaturen der Winter- und Sommermonate bezeichnenden Kurven fallen, so weisen sie im Vergleich zum nächstverflossenen Jahre, die J. 1915 und 1924 für das Wachstum von *Acer dacycarpum*, *Larix leptolepis*, *Tsuga canadensis*, *Fagus sylvatica* auf einen Niedergang, während das Wachstum von anderen Bäumen wiederum steigt. (In den J. 1921 stieg das Wachstum sämtlicher Bäume). In dem in Frage stehenden Falle sind die Mitteltemperaturverhältnisse jedoch einigermaßen normal, und dürften die Witterungsverhältnisse also nur auf das Wachstum der s. g. empfindlicheren Holzarten einen grösseren Einfluss ausgeübt haben. Das gleiche gilt im Grossen und Ganzen, wenn die, die Wintertemperatur angehenden Kurven fallen, diejenigen der Sommermonate dagegen steigen (in den J. 1914, 1917 und 1922).

Dass die Witterungsverhältnisse tatsächlich einen Einfluss auf das Wachstum und Gedeihen der Holzarten besitzen, das beweisen die bereits früher erwähnten Frostschäden und die sich im Steigen und Fallen der, die Witterungsverhältnisse und das Wachstum der Bäume angehenden Kurven geltend machende Übereinstimmung, deren Ursachen präzisiert und deren eventueller Widerspruch bis zu einem gewissen Grade mit Hilfe von alljährlichen Annotationen erklärt werden kann, wenn man die obenerwähnten 4, die jährlichen Schwankungen in den Witterungsverhältnissen charakterisierenden Fälle mit in Betracht zieht und die Mitteltemperatur und Regenmenge der einzelnen Monate oder Monatsgruppen mit normalen solchen vergleicht. Auch dürfen die täglichen Schwankungen in der Witterung nicht zu gering eingeschätzt werden. So war beispielsweise die Mitteltemperatur des Septembers im J. 1928 eine durchaus normale und trotzdem bedurfte es nur einer, gegen Ende des Monats einsetzenden Frostperiode, um die Spitzentriebe der Bäume zu schädigen. Im Winter kommt es nicht selten vor, dass auf eine Tauwetterperiode ein scharfer Frost folgt. Und im Frühling tritt manchmal ein kurzer, mehrtägiger Nachwinter ein u. s. w. — Bei der Durchmusterung der Witterungsverhältnisse wurden, so weit dies möglich ist, fremde Faktoren¹ (durch Pilze und Insekten verursachte Schäden, äussere Verletzungen, durch Beschattungsverhältnisse bedingte Veränderungen, Intensität des Wachstums von Bäumen in verschiedenen Altersperioden, biologische Eigenschaften der Holzarten, ungleiche, auf zwischen Baumhöhe und Schneehöhe bestehender Relation beruhende Empfindlichkeit gegen Frost u. s. w.) eliminiert, jedoch mit Berücksichtigung der Tatsache, dass eine auf derartige Faktoren zurückzuführende Schwächung der Bäume, den, von Seiten der Witterungsverhältnisse sich herleitenden Schädigungen Vorschub leisten dürften.

¹ Vgl. ERKKI LAITAKARI: Tutkimuksia sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun. (Referat: Untersuchungen über die Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf den Längen- und Dickenwachstum der Kiefer.) Acta Forestalia Fennica 17. 1920. Helsinki.

Aus Abb. 3 ist ersichtlich, dass die, die durchschnittliche Länge der Jahrestriebe von Nadelbäumen bezeichnende Kurve in verschiedenen Jahren steigt und fällt (mit Ausnahme der J. 1918 und 1922) in ähnlicher Weise wie die von Laubbäumen.

Schliesslich erübrigt noch untersucht zu werden, in welcher Weise Witterungsverhältnisse und ähnliche Faktoren auf das Gedeihen von verschiedenen Klimagruppen angehörenden Bäumen einwirkten, wobei stets im Auge behalten werden muss, dass die Heimatgegend der Samen unbekannt verbleibt. Es sind folgende Klimagruppen¹ zu unterscheiden:

- a. nördliches kühles Kontinentalklima²
- b. nördliches gemässigt Kontinentalklima³
- c. nördliches Seeklima⁴
- d. südliches Kontinentalklima
- e. südliches Seeklima.

I. Normal entwickelter Baumwipfel (eventuell unbedeutende Schädigung wahrnehmbar); lebenskräftig:

a. *Abies arizonica*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus peuce*, *Pinus cembra*, *Populus balsamifera*, *Tilia platyphyllos*, *Acer Schwedleri*, *Prunus virginiana*, *Crataegus coccineus*, *Amelanchier canadensis*.

b. *Abies concolor*, *Abies umbilicata*, *Picea pungens*, *Betula lutea*, *Fagus silvatica* f. *atropurpurea*, *Quercus coccinea*, *Prunus serotina*.

c. *Abies Veitchii*.

II. Wie oben; doch haben Fröste im Verlauf von mehreren Jahren die Wipfeltriebe entweder geschädigt oder total vernichtet; im allgemeinen jedoch lebenskräftige Exemplare:

b. *Acer dacycarpum*.

c. *Abies pectinata*, *Quercus sessiliflora*.

III. Wie oben; jedoch von schädlichen Pilzen oder drgl. angegriffen:

a. *Picea alba* (von Dürre), *Populus alba* l. *Bolleana* (geschädigt).

b. *Pinus strobus* (von Schwämmen), *Salix alba* (von Dürre).

IV. Wie oben; doch infolge von Frost eingegangen:

b. *Betula papyrifera*, *Quercus rubra*.

c. *Larix leptolepis*.

V. Anormal entwickelter und vom Frost oder drgl. geschädigter (buschartiger u. drgl.) Wipfel, einigermaßen verkümmert:

a. *Populus alba* (infolge von Dürre).

b. *Tsuga canadensis*, *Fagus silvatica*, *Pinus contorta* (geschädigt).

c. *Chamaecyparis Lawsoniana*.

d. *Juglans nigra*.

¹ LAURI ILVESSALO. Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuudet Suomen oloja silmälläpitäen. (Referat: Ueber die Anbaumöglichkeit ausländischer Holzarten mit spezieller Hinsicht auf die finnischen Verhältnisse.) Acta Forestalia Fennica 17. 1920. Helsinki.

² Der grösste Teil Suomis (Finnlands).

³ Hauptsächlich in den Süd- und Westteilen Suomis (Finnlands).

⁴ Nur in den südlichsten Teilen Suomis (Finnlands).

Es zeigt sich also, dass sämtliche Holzartvertreter des nördlichen kühlen Kontinentalklimas und ausserdem eine grosse Anzahl der Arten des nördlichen gemässigten Kontinentalklimas (mit Ausnahme von *Tsuga canadensis*, *Fagus silvatica* und *Quercus rubra*) gut oder zum mindesten befriedigend gediehen sind. Die Holzarten des nördlichen Seeklimas (mit Ausnahme von *Larix leptolepis*) gediehen einigermaßen befriedigend, wohingegen die Holzarten des südlichen Kontinentalklimas und Seeklimas schlecht und mangelhaft gediehen sind (letzteres gilt ebenfalls für folgende Artenvertreter der vorgenannten Klimagruppen: *Tsuga canadensis*, *Fagus silvatica*, *Quercus rubra* und *Larix leptolepis*).



CHAMAECYPARIS LAWSONIANA (Murr.) Parl.

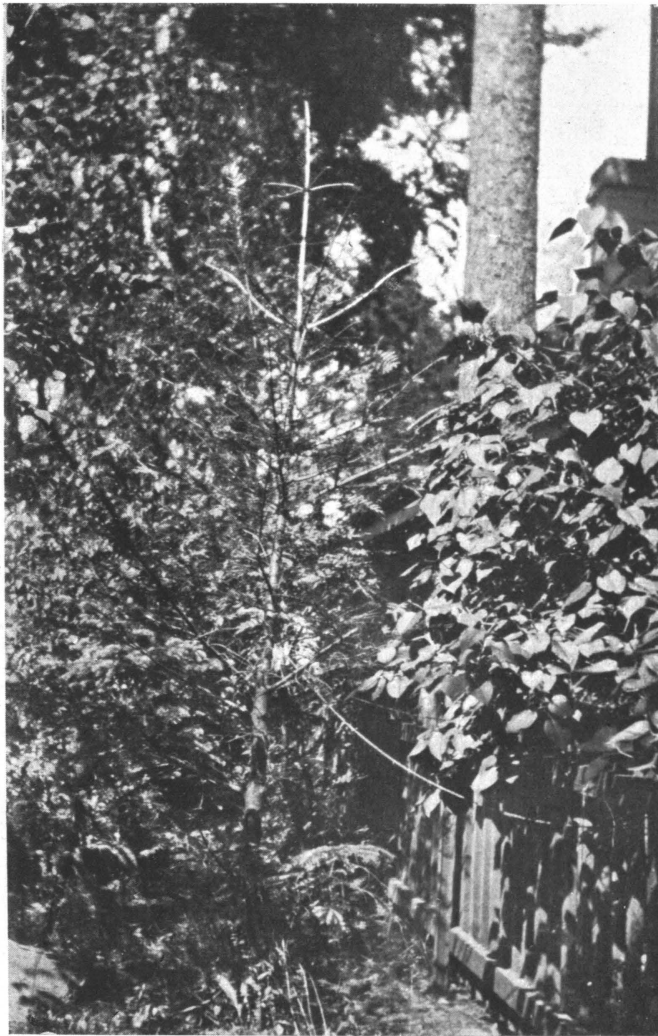
Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 18

Pituus — Länge: 141 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 7.8 cm.

Kuva 6. — Abb. 6.



ABIES PECTINATA D. C.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 18

Pituus — Länge: 244 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 22.8 cm.

Kuva 7. — Abb. 7.



ABIES CONCOLOR Lindl. et Gord.

Kasvupaikka — Standort: VT

Ikä v. — Alter in J.: 19

Pituus — Länge: 432 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 22.7 cm.

Kuva 8. — Abb. 8.



ABIES UMBILICATA Beissn.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 18

Pituus — Länge: 300 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 16.6 cm.

Kuva 9. — Abb. 9.



ABIES ARIZONICA Merr.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 18

Pituus — Länge: 260 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 14.4 cm.

Kuva 10. — Abb. 10.



ABIES VEITCHII (Lindl.) Carr.

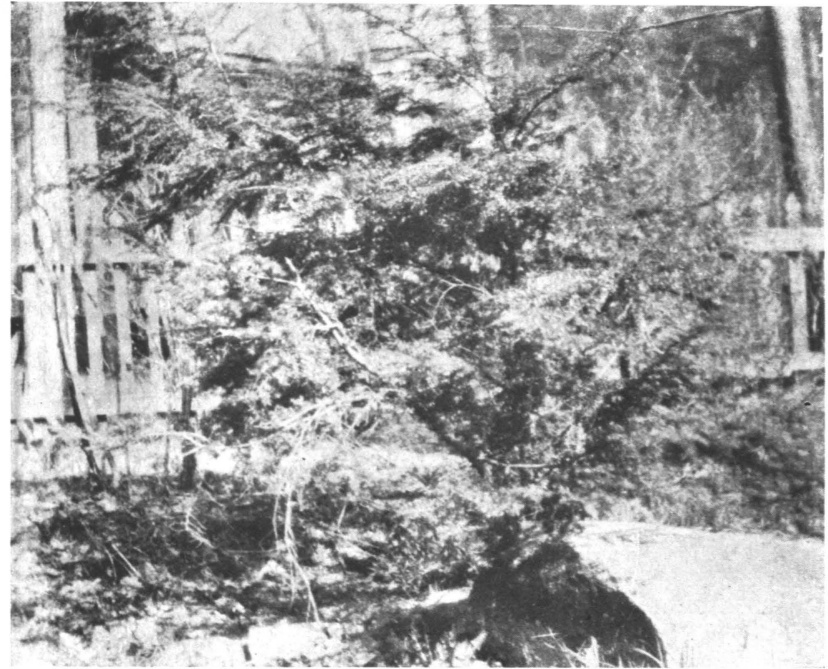
Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 18

Pituus — Länge: 184 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 10.2 cm.

Kuva 11. — Abb. 11.



TSUGA CANADENSIS (L.) Carr.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 19

Pituus — Länge: 230 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 12.1 cm.

Kuva 12. — Abb. 12.



PICEA PUNGENS Engelm.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 20

Pituus — Länge: 235 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 11.8 cm.

Kuva 13. — Abb. 13.



PINUS CONTORTA Dougl.

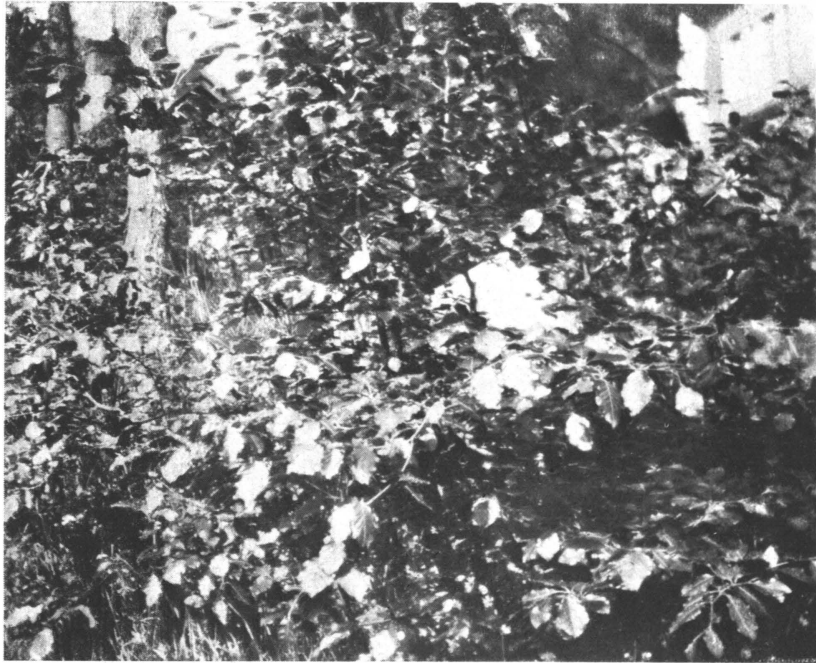
Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 18

Pituus — Länge: 164 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 9.1 cm.

Kuva 14. — Abb. 14.



FAGUS SILVATICA L.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 19

Pituus — Länge: 216 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenwachs: 11.4 cm.

Kuva 15. — Abb. 15.



QUERCUS COCCINEA Muenchh.

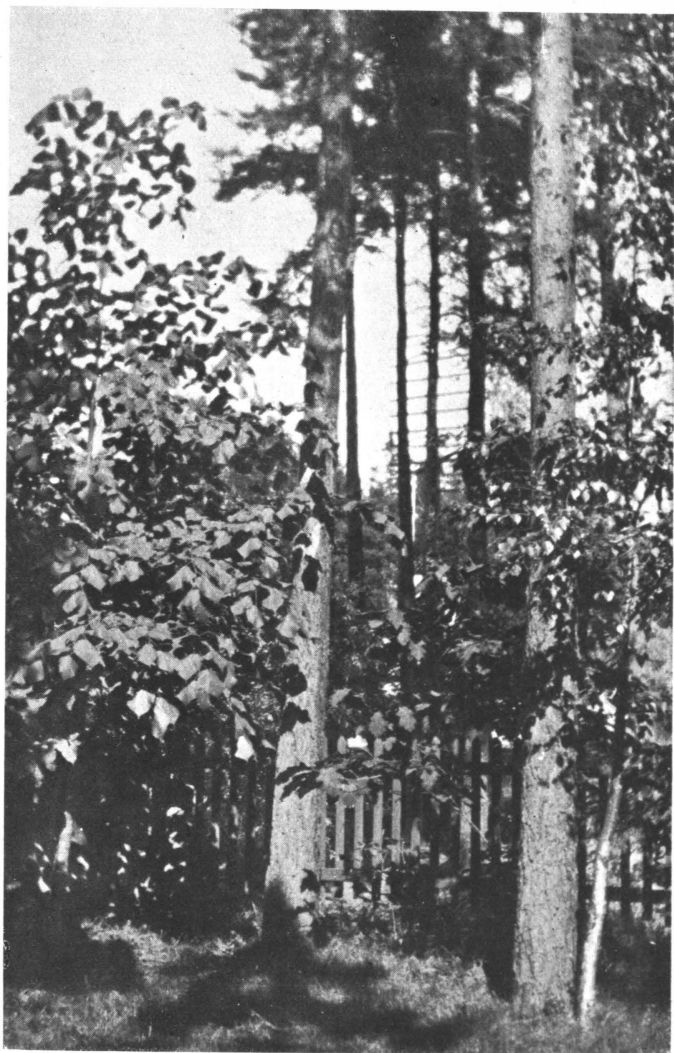
Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 17

Pituus — Länge: 318 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenwachs: 18.7 cm.

Kuva 16. — Abb. 16.



TILIA PLATYPHYLLOS Scop.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 20

Pituus — Länge: 580 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 30.5 cm.

Kuva 17. — Abb. 17.



ACER DASYCARPUM Ehrh.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 20

Pituus — Länge: 520 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 26.0 cm.

Kuva 18. — Abb. 18.



ACER SCHWEDLERI

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 22

Pituus — Länge: 620 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 28.2 cm.

Kuva 19. — Abb. 19.



PRUNUS VIRGINIANA L.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 11—14

Pituus — Länge: 180—300 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 16.4—21.4 cm.

Kuva 20. — Abb. 20.



PRUNUS SEROTINA Ehrh.

Kasvupaikka — Standort: MT

Ikä v. — Alter in J.: 21

Pituus — Länge: 423 cm

Vuot. keskim. pit. kasvu — Durchschnittl. jährl. Längenzuwachs: 20.0 cm.

Kuva 21. — Abb. 21.