

T. Ü. ÖPPE- JA KATSEMETSKONNA TEATED NR. 10

EDITIONS OF THE EXPERIMENTAL FOREST-DISTRICT OF THE UNIVERSITY OF
TARTU No. 10

Külmakahjustustest puudel ja põõsastel 1939.—1940. a. talvel

*On Frost-Injuries of Trees and Bushes in the Winter of
1939./1940.*

Prof. dr. rer. for. **A. Mathiesen**

Äratrükk ajakirjast „Agronomia“ — 1940

Reprint from the Journal „Agronomia“ — 1940

Tartu 1940

2/34921

Külmakahjustustest puudel ja põõsastel 1939.—1940. a. talvel

*On Frost-Injuries of Trees and Bushes in the Winter of
1939./1940.*

Prof. dr. rer. for. **A. Mathiesen**

12214

Äratrükk ajakirjast „Agronoomia“ — 1940

Reprint from the Journal „Agronoomia“ — 1940

Tartu 1940

2.



A-13517

Külmakahjustustest puudel ja põõsastel 1939./1940. a. talvel

On Frost-Injuries of Trees and Bushes in the Winter of 1939./1940.

Prof. dr. rer. for. A. Mathiesen,

T. Ü. Öppe- ja Katsemetskonna juhataja.

Meie kodumaa metsapuud ja alusmetsa põõsad on talvele võrdlemisi külmakindlad ning pakased, mis ulatuvad kuni -25° , ei tee neile mingisugust kurja. Erandiks on vaid jugapuu ja luuderohi, mis on õrnemaid liike kodumaa puude ja põõsaste hulgas. Seega rääkides külmumisest, mõeldakse harilikult kevadiste hiliskülmade mõju puhkenud või puhkevatele puudele. Hiliskülmad teevad sageli palju kahju maikuul ja juunikuul algul, eriti niisketil kasvukohtadel ning suletud orgudes. Hiliskülmade all kannatavad kõige rohkem harilik kuusk ja saar, osalt tamm ning harva ka sanglepp. Hiliskülma mõju annab end tunda vaid noorte, kuni 3 m kõrguste puude juures; suuremate puude juures ei ole märgata kahjustusi.

Käesoleval aastal on aga talvine pakane teinud suuremat kahju kui hiliskülmad seda teha suudavad. Harilikkude talviste külmade puhul lõhkeb ainult puu koor ning pikuti pragu ei kasva kergesti kinni; puu jääb küll kasvama, kuid ta puidu väärtus langeb. Erakordselt võib temperatuur langeda aga kuni -30 kraadini, käesoleval aastal isegi kuni -40° (siin ja järgnevalt on arvestatud temperatuure C järgi). Sellised erakordselt madalad temperatuurid võivad puudele siiski väga palju kurja teha, eriti kui kõva külm järsku järgneb soojadele ilmadele. Säärasel korral võib kurja teha isegi 20-kraadine pakane, nagu seda oli märgata meil 1938. aasta detsembris, millal hävines palju noori puid ja viljapuude õrnemaid aluseid¹⁾). Saksamaal hävisid selle 1938. aasta järsu temperatuuri languse puhul 1938. a. sügisel külvatud tammetõrud ning hävisid osalt ka noorte tamme juurekavad²⁾). Suurte pakaste kahju seisab peamiselt selles, et vanemad puud, millel juurdekasv juba nii-kui-nii äärmiselt pidurdatud, külmumise puhul ei suuda arendada uusi võrseid ja saavad lõpliku hoobi. Nad ei suuda enam paraneda ning kuivavad aeglaselt välja, kusjuures väljasuremine kestab vahel kümne aasta ümber; esialgu kuivavad võra tipuosas mõned oksad, järgmisel aastal suureneb kuivamine, kuni puu lõpuks hävib. Säärast väljasuremist oli märgata põliste

¹⁾ A. Mathiesen, Külmakahjustustest eriti 1938./39. a. „Eesti Mets“ 1939.

²⁾ Hausendorff, Frostschäden an Eichen. Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen 1940.

tammede juures Öppe- ja Katsemetskonnas „Vääbnasaarel“ 1928/29. a. külma tagajärjel. Tõenäoliselt on Kadrioru tammede kiratsemine osaliselt sõltuv sama talve suurest pakasest. Ka Saksamaal järgnes 1928/29. a. külmale vanemate tammede väljasuremine. Eriti suur oli aga tammede väljasuremine 1739/40. aasta pakase tagajärjel, millal hävisid Põhja-Saksamaal suured tammemetsad. Kuivavaid tammetüvesid tuli pidevalt raiuda ja müüa kuni 1755. aastani. See pakane, mis oli täpselt kakssada aastat tagasi, oli õige laia ulatusega ja arvatavasti riivas ka Eestit. Reini ja Neckari jõed olid kinni külmunud, samuti meri Taani väinades; Reini jääl korraldati rahvapidusid. Bekmanni kirjelduse järgi kestis talv oktoobrist 1739. kuni maini 1740., kus kõige madalam temperatuur 102° Fahrenheiti järgi mõõdeti 7. veebr. 1740, muidu püsis külm juba alates oktoobrist —30° C. lähedal. Võib ju kahelda, kas tol ajal suudeti küllalt täpselt temperatuure mõõta, kuid seisukord oli selline, et veel maikuul oli lumesadusid, neist eriti tugev oli 4. mail. Henningi järgi³⁾ kestis talv 1740. a. kuni juunini. Suuremaid külmasid oli veel registreeritud 1607/1608. a. talvel. 1740. a. tuli loomatoidust suur puudus ja loomad tulid mais välja ajada; kuna maa veel oli külmunud, närtsid loomad puude oksid ja toitsid endid metsaaluse kuluga. Puudest hävisid sellel talvel vanemad tammed, pöögid, jalakad, pähklipuud, ploomid, mooruspuud, virsikud ja viinamarjad. Noored puud paranesid mõne aasta pärast, vanemad kuivasid osalt juba esimesel suvel, osalt järgnevatel aastatel. Kaevud olid Saksamaal veel aprillikuul külmunud.

Õige suure külmaga on tegemist ka käesoleval aastal, sest ka nüüd oli tegemist Reini jõe ja Taani väinade külmumisega. Ka nüüd on alust karta, et sellele külmale järgneb suuremate puude hävimine. Külm ei olnud küll nõnda suur kui 1740. a., kuid meie oludes suurendab külma mõju 1939. aasta suve ja sügise erakordne kuivus. Sügisel puukoolis oli muld tuhkkui ja oli võimatu võtta puude taimi mullapallidega, sest juurte ümbert pudenes muld. Paljudel puudel varisesid lehed juba septembris, teistel (*Acer ginnala*) muutusid punaseks. Eriti kannatasid need puud, millede juurkava piirdub mulla päärmiste kihtidega, nagu kuusked ja üldse noorematel puudel.

Meie harilik kuusk on nüüd märtsi, kuid osalt juba veebruari lõpul muutunud punaseks ja seda tuleb seletada esijoonest *kuivusega*: kannatada on saanud vähemad puud, mis olid teiste varjus, seega külma eest rohkem varjatud, kuid nende juured olid ebasoodsamas olukorras kui vanadel puudel.

Jälgides külmakahjustusi Kadriorus, juhtis Fahle aias majahoidja tähelepanu sellele, et üks nulgude grupp oli punaseks muutunud juba sügisel, mis näiliselt oli seotud pinnase kuivamisega. Kuivamise hädaoht oli eriti suur Raadi dendroloogia-aias, milline asub kruusakünkal. Käesoleval talvel hävisid siin paljud liigid, mis aasta varem suuri lootusi andsid. Näiteks hiljaõitsev toomingas (*Prunus serotina*), mis oli seni hästi arenenud, ilusa välimusega ja isegi sobiv viljapuude aluseks, on nüüd maani külmunud. Kui jälgida külmunud puude läbilõiku, siis selgub, et möödunud aasta, s. o. 1939. a. läbimõõdu juurdekasv oli umbes kolm korda vähem kui eelmisel, s. o. 1938. a.: puu oli tugevasti kannatada saanud juba möödunud suvel ja pakane vaid süvendas põua kahjustusi. Samale seletusele peab jõudma, kui leiame, et ühed ja samad puuliigid on kuivadel kasvukohtadel käesoleval talvel märksa rohkem kannatanud kui niisketel.

³⁾ Katalog bemerkenswerter Witterungsereignisse von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1900. Abhandl. d. Preuss. Meteor. Instituts. Berlin 1908.

Sellega võib ka seletada, et *Tsuga canadensis* 1929. a. osutus külmakindlaks, kuna käesoleval talvel on ta peaaegu hävinud.

Tugeva külma tõttu hävivad esiteks õrnemate okaspuude lehed või okkad, mis algul muutuvad tipuosas värvituks, kas nõrgalt halliks või pruuniks. Sellele järgneb klorofüllil lagunemine lehe muus osas, ning lõpuks on roheline vaid okka basaalosa. Nõnda toimub see nulgude, duglaasia, kuuskede ja mõne üksiku männiliigi juures. Külma mõju ulatub ladva tipuni ka suuremate puude juures, ning võra päälmine osa saab sageli rohkem kannatada kui alumine. Hiliskülmade puhul jäävad 3—4 m kõrguste puude juures ladvad terveks, rääkimata suurematest puudest. Jugapuul püsivad külmunud okkad rohelistena, muutuvad vaid intensiivsemalt tumerohelisteks; paigutades neid sooja ruumi muutuvad nad mustaks.

1929. a. hävisid euroopa nulul vaid üheaastased okkad, teistel nulgudel jäid punakaks muutunud okkad püsima ning paranesid. Käesoleval talvel piirdub kahjustus mõnel liigil ka ainult okaste värvi muutmisega (*Abies balsamea*, *Pinus murrayana*, *Picea sitchensis*), teistel varisevad viimase aasta okkad (*Abies concolor*, *Abies arizonica*) kas osaliselt või täielikult, kuna kolmandatel hävivad lagedal asuvad nii ühe- kui ka 2-aastased okkad

Tab. 1. Sügiskülmad Tartus ja Tallinnas 1939. a. C⁰.

Kuupäev	Tartu			Tallinn		
	Päeva keskmine	Maksimum	Miinumum	Päeva keskmine	Maksimum	Miinumum
Sept. 15.	13,4	17,6	10,9	12,9	14,8	11,1
„ 16.	8,3	14,2	6,1	7,6	12,8	6,3
„ 17.	7,3	13,1	2,9	7,5	12,2	2,5
„ 18.	9,1	16,1	2,8	11,3	15,3	4,9
„ 19.	9,3	16,5	4,0	10,9	15,9	7,5
„ 20.	10,1	17,9	2,9	12,2	16,7	5,0
„ 21.	12,8	19,2	4,3	14,4	19,0	10,1
„ 22.	7,8	13,9	5,3	9,3	13,4	7,6
„ 23.	5,2	11,3	—0,6	4,2	8,0	0,7
„ 24.	1,6	8,3	—0,6	5,0	7,1	2,7
„ 25.	1,3	7,3	—2,5	4,2	7,0	3,7
„ 26.	1,2	7,1	—2,7	4,2	6,7	2,1
„ 27.	2,3	6,4	—0,8	3,6	5,0	0,7
„ 28.	1,2	5,7	—1,0	4,0	5,3	3,7
„ 29.	1,7	4,5	—2,8	2,5	5,4	0,8
„ 30.	6,1	10,0	1,2	6,2	10,7	0,9
Okt. 1.	2,8	7,5	0,7	3,2	6,2	1,8
„ 2.	0,4	7,1	—3,8	1,7	6,4	—1,5
„ 3.	0,9	7,7	—4,5	1,5	6,1	—1,4
„ 4.	0,5	6,9	—4,7	3,3	7,4	—1,1
„ 5.	1,4	5,8	—4,0	3,8	5,0	2,4
„ 6.	1,7	3,8	0,3	2,6	4,2	1,0
„ 7.	2,5	3,0	1,5	2,7	3,6	2,0
„ 8.	2,2	3,6	1,6	3,0	4,1	2,3
„ 9.	2,9	5,9	0,3	3,5	5,7	1,5
„ 10.	2,5	5,0	1,8	2,9	5,2	1,5
„ 11.	0,2	5,1	—2,3	1,5	6,1	—2,3
„ 12.	—0,9	5,3	—4,9	—0,9	4,5	—5,2
„ 13.	0,3	5,2	—4,2	—0,2	4,4	—4,0
„ 14.	1,3	3,0	0,2	2,0	3,7	0,7
„ 15.	2,8	3,9	0,7	2,8	4,2	1,4

(*Tsuga canadensis*, *Abies pectinata*), millele võib järgneda puu üldine kuivamine. Võib vaid katset teha varajase tagasilõikamisega.

Noori okaspuid aedades ja parkides tuleb varjata kevadise päikese eest ning võrsete kuivamise eest kuni pungade puhkemiseni, s. o. juhul, kui pungad läbilõikes on veel rohelised. Seni on pungad osaliselt kannatada saanud vaid *Abies pectinata* juures, teistel okaspuudel on pungad terved. Võrsed ja pungad on okaspuudel külma suhtes üldse tugevamad kui lehtpuudel. Okaspuudel ei ole märgata ka vanemate tüvede lõhenemist talviste pakaste puhul, nagu seda on sageli märgata saarel, tammel, lepal ja pärnal.

Kuidas toimida külmunud okaspuuga, selle kohta üldist juhust anda on raske, sest kõik oleneb kasvukohast ning kahju iseloomust. Üldreeglikuks võiks olla vaid see, et kui on hävinud ainult viimase aasta okkad, kusjuures vanemad okkad on normaalse värviga ja pungad terved, tuleb oodata puude pungade puhkemist. Kui on hävinud kahe ja kolme aasta okkad, siis on vanemate puude juures tegemist puu kuivamisega ja selliseid metsapuid võib raiuda, haruldasi pargipuid võib katsuma päästa intensiivse tagasilõikamisega.

Tab. 2. Jaanuarikuu õhutemperatuur C°

Kuupäev	Tallinn 1940			Tartu 1940		
	Päevane keskm.	Maksimum	Miinumum	Päevane keskm.	Maksimum	Miinumum
1.	— 7,3	— 5,5	—16,1	—11,6	— 8,9	—16,4
2.	— 5,9	— 1,8	—14,0	—10,7	— 6,5	—16,3
3.	— 4,2	— 0,3	— 6,6	— 4,7	— 2,1	— 6,8
4.	— 9,2	— 6,3	—11,1	—10,5	— 6,5	—12,3
5.	—11,8	—10,3	—13,3	—12,3	—10,5	—14,6
6.	—15,8	—11,3	—17,8	—23,3	—12,6	—24,4
7.	—23,3	—17,8	—25,2	—26,1	—23,2	—28,3
8.	—22,5	—20,6	—25,0	—25,7	—21,4	—27,9
9.	—14,8	—12,8	—22,1	—22,9	—19,7	—28,8
10.	— 6,4	— 3,8	—10,7	—14,2	—10,0	—20,2
11.	— 2,1	0,0	— 5,5	— 8,5	— 6,2	—12,1
12.	1,0	1,7	0,0	— 0,6	1,8	— 6,8
13.	1,2	3,0	0,7	— 2,1	2,1	— 5,4
14.	0,2	1,2	— 1,3	— 0,7	0,9	— 2,8
15.	—21,8	— 1,5	—25,4	—27,0	— 1,2	—31,7
16.	—24,2	—21,6	—27,0	—31,9	—28,6	—35,0
17.	—29,1	—26,3	—31,1	—29,7	—25,2	—34,3
18.	—27,4	—24,8	—30,8	—25,2	—22,2	—28,6
19.	—23,2	—19,2	—26,9	—24,7	—21,6	—28,7
20.	—18,2	—15,3	—26,2	—18,9	—15,6	—26,1
21.	—12,9	—11,5	—15,3	—14,5	—12,5	—16,4
22.	—10,1	— 8,0	—13,9	— 9,7	— 7,2	—13,0
23.	—11,6	— 8,7	—15,8	—11,7	— 9,5	—13,9
24.	— 7,2	— 6,8	—13,2	— 7,1	— 4,1	—12,3
25.	— 3,3	— 1,2	—10,1	— 5,2	— 3,0	— 9,1
26.	— 5,7	— 0,7	— 6,9	— 6,5	— 3,5	— 7,1
27.	— 5,1	— 4,5	— 7,7	— 9,0	— 6,7	— 9,8
28.	—10,2	— 4,7	—11,0	— 9,3	— 7,7	—11,0
29.	—11,9	— 8,2	—16,7	—14,5	—10,6	—18,2
30.	— 9,8	— 8,5	—11,6	—13,5	—10,7	—14,7
31.	—12,0	— 8,9	—13,2	—12,2	—10,5	—14,0
	—11,8			—14,3		

Lehtpuude juures, kui on tegemist ainult pakasega, hävivad esi-
joones harilikult pungad. Vääristatud puude juures võib vahel hellaks
osutada alus, nagu seda oli kääbuspirnide ja mõnede õunapuude juures
1938/1939. a. talvel. Sügisel väljakaevatud puudel on sageli külma vastu
hellad juured ja hävivad siis esijoones. Kasvavate puude juures on käes-
oleval aastal külma tõttu hävinud pungad õunapuudel,
leina- ja püramiid-jalakatel, kirsipuudel, püra-
miidtammel, punasel tammel ja sanglepal, kohati ka
harilikul tammel ja valgelepal. Vanemate puude juures see
nähe pidurdab puude puhkemist nädala või paari võrra ja vähendab
juurdekasvu. Ka siin peab mainima, et põua tõttu mõnedel õunapuu-sor-
tidel pungad ei suutnud sügiseks küllalt areneda (1939. a. ei olnud võima-
lusi silmamiseks õigel ajal häid pungi saada!). Noorte puude puhul võib
pungade hävimise puhul teostada võra tagasilõikamist, mis vähendab
kuivamise ohtu ning suurendab magavate pungade puhkemise tungi.

Järgmine järk külmumisel seisab selles, et vähepuitunud võrsete
tipud külmuvad ning kuivavad. Seesugune nähe esineb sageli valge

Tallinnas, Tartus ja Peravallas (Järveseljal).

Peravald 1940			Tallinn 1929			Tartu 1929		
Päevane keskm.	Maks.	Miin.	Päevane keskm.	Maks.	Miin.	Päevane keskm.	Maks.	Miin.
—12,4	— 9,8	—21,4	— 9,1	— 4,6	—14,6	—10,6	— 9,3	—12,9
—11,1	— 9,0	—19,0	— 3,8	— 3,1	— 7,6	— 7,0	— 4,0	—11,6
— 5,1	— 3,5	—11,4	— 5,7	— 1,8	—11,3	— 6,6	— 5,9	— 8,4
—10,5	— 6,5	—14,6	— 1,2	1,7	— 2,0	— 1,1	0,5	— 6,9
—12,9	—10,8	—19,2	— 4,0	0,9	— 7,9	— 5,0	— 1,0	—11,1
—23,4	—16,8	—31,0	— 6,6	— 2,4	—12,5	— 8,1	— 5,0	—11,3
—27,9	—23,8	—33,0	— 1,8	0,5	— 4,0	— 3,0	— 1,0	— 6,0
—27,3	—23,3	—33,7	— 3,4	— 1,0	— 5,1	— 6,9	— 2,0	— 8,5
—24,8	—21,5	—34,8	— 2,7	0,1	— 9,6	— 6,7	— 2,5	—10,7
—14,3	—11,5	—24,0	— 0,7	0,2	— 2,5	— 1,6	— 0,6	— 2,7
— 8,5	— 6,8	—14,4	1,2	2,0	— 0,6	0,3	1,6	— 0,9
0,2	1,5	—10,0	— 0,5	2,4	— 2,0	— 1,9	2,2	— 5,6
— 9,5	2,0	— 7,0	— 1,1	2,4	— 6,8	— 1,8	1,8	— 7,6
— 0,7	0,5	— 4,0	— 9,7	— 6,6	—10,6	—12,1	— 7,6	—12,9
—27,8	— 1,3	—35,0	— 3,4	— 6,6	—11,1	—10,6	— 8,0	—14,8
—29,0	—29,0	—39,5	—12,5	— 7,7	—15,0	—11,4	— 7,0	—13,0
—30,6	—28,0	—40,0	— 9,9	— 7,6	—12,3	— 9,0	— 7,1	—11,7
—25,0	—22,2	—33,0	—13,8	— 8,9	—16,3	—11,1	— 9,6	—13,9
—28,0	—22,0	—33,8	— 9,0	— 6,4	—15,9	—10,7	— 6,7	—14,7
—18,5	—15,0	—31,5	—10,1	— 7,2	—12,8	— 9,4	— 7,8	—10,0
—13,4	—11,7	—17,0	— 7,0	— 5,6	—13,3	—12,6	— 9,5	—14,0
— 8,8	— 6,7	—12,7	— 9,8	— 7,3	—12,5	—14,3	—12,4	—15,3
—10,7	—10,0	—16,2	—12,6	—11,0	—14,0	—14,2	—12,0	—17,0
— 5,9	— 3,5	—12,0	—12,7	— 9,8	—16,8	—14,1	—11,2	—17,9
— 5,3	— 3,2	—11,5	—13,3	— 8,9	—19,4	—10,5	— 8,2	—17,6
— 8,0	— 3,5	—12,0	—10,9	— 7,2	—13,0	—11,9	— 8,2	—15,7
— 9,5	— 8,6	—14,0	—10,5	— 9,6	—12,7	—13,1	— 9,6	—14,7
— 8,8	— 8,2	—11,0	—10,5	— 6,6	—12,7	—12,8	—10,4	—14,9
—16,1	— 8,5	—24,8	—13,2	—12,4	—14,6	—15,4	—13,9	—17,0
—15,2	—11,0	—18,0	—15,7	—12,4	—20,4	—19,3	—15,5	—21,3
—15,7	—11,6	—20,5	—17,5	—12,0	—22,6	—18,6	—12,6	—23,6
—15,0			— 7,9			— 9,4		

akaatsia ja mooruspuude juures, kodumaa puudest tuleb seda ette tamme juures, kus hävivad suve kasvud.

Suurem kahju on siis, kui külma tõttu häviv ühe- ning kaheaastaste okste kambiumi-kiht, mis esiteks muutub pruuniks ning hiljem mõnedel liikidel päris mustaks. Koos kambiumi-kihiga, mis asub koore ja puidu vahel, muutub mõnedel puudel, nagu näiteks pirnil ja õunapuul ka koore niineaosa värv, teistel on aga niine osas esialgu muudatused vaevalt märgatavad. Kambiumi-kihis näiliselt häviv protoplasma, kuid on ka arvamisi, et külmumise tõttu purunevad raku seinad, millele järgneb raku surm. Õrnamate liikide juures häviv kambium mitte üksi ühe ning kaheaastaste võrsete juures, vaid ka tüve vanemates osades. Kaheaastaste kasvude hävimise puhul tuleb puid tingimata tagasi lõigata. Tagasilõikamist on tarvilik teha enne kui mahlad hakkavad liikuma ja haavad tuleb katta kallimate puude juures vedela pookvahaga (harilikule pookvahale rohkesti piiritust juurde lisades, et vaha ei tarduks ja laseks end ka jaheda ilmaga õhukese korrana päälle kanda).

Üldiselt on teada, et puude haavad okste laasimise puhul kasvavad kinni kõige paremini siis, kui laasimist tehakse vara kevadel enne pungade puhkemist. Puude võrade kärpimisel tuleb seda arvestada ning tagasilõikamine tuleb teha nõnda, et okste surnud osad kõrvaldatakse täie-

3. tab. Veebruarikuu õhutemperatuurid

Kuupäev	Tallinn 1940			Tartu 1940		
	Päevane keskm.	Maksimum	Miinumum	Päevane keskm.	Maksimum	Miinumum
1.	-15,3	-11,3	-20,4	-23,5	-12,1	-26,6
2.	-22,0	-18,7	-24,6	-20,1	-17,6	-23,3
3.	-17,8	-16,3	-21,6	-15,3	-12,5	-19,3
4.	-15,3	-13,2	-17,5	-15,3	-12,2	-16,8
5.	-16,8	-13,8	-19,1	-15,8	-12,2	-19,9
6.	-18,8	-16,2	-21,9	-18,7	-17,4	-21,9
7.	-19,1	-14,2	-23,9	-18,2	-15,8	-20,2
8.	-22,3	-20,6	-26,7	-20,5	-16,9	-20,2
9.	-25,9	-24,2	-27,0	-26,1	-21,5	-28,7
10.	-25,7	-21,5	-31,0	-27,3	-23,6	-30,4
11.	-20,8	-14,6	-28,5	-20,7	-15,2	-31,1
12.	-11,6	-9,9	-14,7	-8,5	-7,2	-15,9
13.	-12,7	-10,3	-16,6	-10,0	-7,5	-11,2
14.	-19,8	-16,4	-22,0	-15,9	-10,5	-19,3
15.	-20,6	-18,3	-23,0	-20,2	-16,1	-24,8
16.	-11,7	-8,5	-20,1	-17,1	-11,9	-17,8
17.	-15,6	-8,2	-17,1	-14,8	-9,0	-19,2
18.	-19,5	-13,4	-23,5	-20,8	-14,5	-23,5
19.	-20,3	-11,3	-26,5	-23,5	-16,1	-29,6
20.	-16,4	-10,3	-24,0	-20,5	-13,2	-28,2
21.	-10,2	-6,7	-14,8	-12,8	-8,5	-19,4
22.	-3,2	-2,4	-6,8	-5,9	-4,2	-8,8
23.	-0,3	0,2	-3,8	-1,2	1,0	-5,3
24.	0,7	1,4	0,2	-1,2	2,1	0,4
25.	-10,5	0,3	-12,6	-10,4	1,0	-12,3
26.	-11,0	-7,7	-14,1	-14,5	-9,1	-17,9
27.	-3,5	-2,8	-11,1	-5,2	-1,5	-13,8
28.	-0,3	1,0	-5,6	-0,9	2,0	-5,3
29.	-8,8	-1,6	-9,0	-8,9	1,5	-11,9
	-14,3			-14,8		

likult. Mõnedel *Prunus*'e liikidel ning paljudel põõsastel tuleb käesoleval kevadel tagasilõikamist teha kuni maapinnani. Võib-olla on seda soovitatav teha ka vääristatud puude juures, et saada madalalt kannult hääd tugevat võsa, millest kasvama jäetakse üks võsu, et seda järgmisel aastal vääristada. Seda tuleb teha ka mõnede ilupuude juures (*Prunus serotina*, *Prunus Pisardii*, *Crataegus oxyacantha f. roseum*).

Paljud põõsad ja nooremad puud on külmunud lumekorrani, teised on külmunud ka lume sees 20—30 cm sügavuselt, üksikutel on oksad külmunud maapinnani. Kui on tegemist ainult külmumisega, siis saab suvihaljaid ilupõõsaid ja puukooli puid päästa hästi madalalt mahalõikamisega, kui aga kahju oleneb eelmise aasta põuast, siis on näiliselt ka juured nõnda palju kannatada saanud, et kannuvõsa jääb kiratsema või jääb üldse ära. Kuivadel kasvukohtadel on seda karta paljude põõsaste juures.

Peab mainima, et külmakahjustused Tartus on end palju tugevamini tunda andnud kui Tallinnas. Jõgeval on omakorda kahjud suuremad kui Tartus. Tartus on külmunud mustmänd, mis Tallinnas on terve. Tartus on külmunud põõsaroosid (*Rosa rugosa*, *Rosa pimpinellifolia*, *Rosa multiflora* ja paljud teised) ligikaudu kuni maapinnani, Tallinnas nii Kadrioru pargis kui ka Fahle aias olid samad liigid ligikaudu terved. Nõnda oli lugu ka enelatega. Rotermanni aias olid pirdidel külmunud

C° Tallinnas, Tartus ja Peravallas.

Peravald 1940			Tallinn 1929			Tartu 1929		
Päevane keskm.	Maks.	Miin.	Päevane keskm.	Maks.	Miin.	Päevane keskm.	Maks.	Miin.
—22,3	—17,5	—29,5	— 8,9	— 6,3	—17,8	—13,2	— 8,6	—19,3
—20,5	—17,0	—29,0	— 1,1	— 0,5	— 6,4	— 3,7	— 1,2	—11,5
—14,4	—13,0	—19,5	— 4,2	— 2,0	— 4,9	— 4,1	— 2,2	— 4,7
—14,5	—13,2	—17,0	—10,1	— 2,2	—19,0	— 9,1	— 2,2	—20,4
—17,2	—13,5	—24,5	—21,7	—18,0	—23,6	—24,8	—19,8	—26,4
—19,2	—17,6	—28,0	—22,0	—19,1	—26,1	—24,7	—18,0	—30,0
—19,9	—15,5	—24,0	—20,8	—17,7	—26,3	—25,0	—20,6	—28,5
—21,1	—20,4	—27,5	—15,9	—12,5	—19,0	—21,9	—14,8	—27,9
—25,3	—21,5	—31,5	—23,2	—16,6	—26,5	—25,8	—22,4	—27,5
—27,1	—20,4	—32,0	—23,1	—18,4	—28,1	—26,1	—22,0	—28,4
—27,1	—15,0	—34,0	—18,8	—16,6	—23,0	—20,7	—17,2	—25,4
— 7,8	— 7,1	—16,0	—12,3	—11,6	—16,6	—15,7	—13,1	—21,8
— 9,8	— 7,5	—12,0	—14,8	—13,4	—16,0	—14,4	—11,8	—18,7
—15,9	—10,7	—19,0	—12,9	—10,3	—16,9	—11,5	— 9,8	—13,9
—20,2	—15,5	—29,0	—13,7	—10,3	—17,0	—12,5	—11,4	—14,0
—13,5	—13,0	—17,6	—17,1	—13,1	—21,0	—15,3	—13,0	—16,9
—14,0	—10,2	—20,0	—19,1	—12,7	—17,8	—16,4	—15,1	—19,3
—22,2	—10,6	—29,5	—16,2	—12,2	—21,5	—16,5	—12,2	—21,2
—22,8	—13,5	—36,0	—13,9	—11,5	—16,5	—14,0	—12,3	—17,9
—17,0	—13,6	—35,5	—11,5	— 7,6	—16,5	—12,2	— 8,5	—16,6
—13,7	— 9,5	—24,8	— 9,6	— 6,0	—17,1	—12,2	— 8,1	—18,1
— 5,7	— 4,6	—10,0	—11,9	— 6,5	—17,2	— 8,6	— 6,0	—12,0
— 1,7	— 1,2	— 5,8	—15,5	—13,5	—17,2	—12,9	— 9,2	—14,1
— 1,0	— 2,5	— 1,0	—15,2	—13,1	—18,1	—13,0	— 9,7	—17,0
—10,1	— 8,0	—13,0	—15,9	— 9,8	—19,5	—15,5	—11,8	—18,2
—15,2	— 9,0	—21,0	—17,6	—15,2	—19,9	—15,4	—12,8	—17,4
— 4,0	— 1,0	—17,5	—11,7	— 7,3	—20,0	—13,8	—10,6	—20,1
— 2,7	— 0,8	— 6,5	—14,4	— 7,2	—16,6	—12,3	— 7,6	—15,8
— 8,4	— 1,5	—12,0						
—14,8			—14,7			—15,5		

vaid 2-aastased võrsed, Tartus on aga need puud kuni maani külmunud. Mis on selle põhjuseks? Suure pakase puhul oli temperatuuri vahe Tallinnas ja Tartus vaid 5—6 kraadi ja säärane väike vahe 30—35-kraadilise külma puhul ei tohiks olla mõõduandev. Ka õhuniiskus pidi veebruaris ja jaanuari lõpul olema ligikaudu ühtlane, kuna meri oli kaetud jääkattega. Näiliselt on siin teatud mõju sügisestel varajastel külmadel septembris ning detsembrikuu külmadel, kus Tallinnas olid olud soodsamad. 1939. a. olid sügiskülmad juba septembrikuul ja oktoobri algul olid vähemad veekogud kaetud jääga, kuna Tallinnas öökülmad septembris puudusid ja ka oktoobri algus oli veel võrdlemisi soojem kui Tartus. Oktoobri keskpäiku muutusid temperatuurid ühtlasemaks. Paljudel puuliikidel said Tartus ja näiliselt ka mujal sisemaal juba sügisel noored võrsed ja pungad kannatada, kusjuures eriti tuleb arvestada asjaolu, et niiskuse puudusel arenemiskäik oli pidurdatud ja pungad ei olnud sügiseks normaalselt välja kujunenud.

Käesoleval talvel laskus temperatuur kohati kuni -45 kraadini: 17. jaan. 1940. oli Jõgeval -44° ja Järvseljal -40° . Suletud orgudes võis temperatuur olla isegi madalam. Veel on iseloomustavaks nähteks see, et enne suurt külma, mis leidis aset 15. jaanuarist kuni 20. jaanuarini, olid vahepeäl, s. o. 12. jaan. kuni 14. jaanuarini soojad ilmad, kusjuures temperatuur tõusis kaks kuni kolm kraadi üle nulli. Nõnda oli siis jaanuari teisel poolel tegemist liiga järsu üleminekuga, mis ei jätnud avaldamata oma mõju.

Ilmastiku olu iseloomustamiseks on lisatud järgnevad tabelid, kus võrdluseks on toodud andmed ka 1929. a. pakase esinemise kohta.

Tabelist nr. 1 selgub, et Tartus algasid külmad sügisel juba 23. sept. ja kestsid ligikaudu kaks nädalat. Tallinnas olid öökülmad samal ajal vaid 2., 3. ja 4. okt. Tabelis toodud andmed vastavad ilmajaama andmetele,

4. tab. Külmade ja soojade ilmade vahel

Kuup.	Vilsandi		Pärnu		Vigala		Viljandi		Tooma	
	Maks.	Miin.	Maks.	Miin.	Maks.	Miin.	Maks.	Miin.	Maks.	Miin.
12.	2,4	— 0,8	2,0	— 2,2	4,6	— 1,0	1,0	— 4,0	1,9	— 5,1
13.	2,6	— 0,2	2,4	— 1,6	2,5	— 1,6	2,0	— 3,8	2,3	— 6,1
14.	2,4	— 1,5	1,7	— 1,7	2,0	— 3,6	0,5	— 3,5	0,4	— 6,5
15.	0,6	—25,5	0,1	—28,9	0,0	—31,5	— 1,0	—31,0	— 5,0	—32,9
16.	—16,9	—26,1	—23,0	—31,5	—22,5	—33,5	—26,0	—34,1	—28,3	—39,1
17.	—14,2	—23,6	—17,6	—33,6	—22,5	—38,0	—22,0	—35,2	—25,1	—40,5
18.	— 9,4	—18,3	—20,3	—28,5	—19,8	—33,0	—22,2	—25,5	—23,5	—40,6
19.	—13,3	—21,4	—18,0	—28,9	—21,0	—27,5	—17,4	—25,2	—23,4	—34,9
20.	—12,2	—21,7	—12,8	—26,0	—14,5	—26,0	—14,0	—26,0	—15,5	—32,4
21.	—10,3	—14,7	—12,0	—15,0	—11,8	—15,5	—13,0	—15,5	—13,8	—16,6
22.	— 3,2	—14,8	— 6,0	—14,9	— 7,0	—14,0	— 7,3	—15,0	— 8,4	—16,1
Veebr.										
18.	—11,2	—22,4	—15,4	—28,0	—17,0	—33,8	—14,5	—23,5	—10,1	—33,1
19.	—11,6	—23,8	—15,0	—27,3	—14,0	—30,5	—16,5	—25,0	—12,1	—33,6
20.	— 8,9	—26,5	—14,9	—31,0	—15,8	—35,8	—11,5	—25,0	—10,6	—34,8
21.	— 4,0	—12,6	— 9,6	—27,2	— 6,1	—20,5	— 9,0	—20,0	— 8,6	—21,5
22.	— 0,4	— 6,1	— 3,0	—10,7	— 0,4	—11,5	— 4,5	— 9,4	— 4,2	—10,1
23.	1,0	— 3,1	— 0,8	— 4,3	1,1	— 2,8	0,5	— 5,0	0,1	— 6,6
24.	1,4	— 1,6	1,5	— 0,6	1,6	0,1	1,9	0,1	1,4	— 1,5
25.	0,3	—12,4	1,0	—12,4	0,5	—11,6	0,4	—12,5	0,4	—14,1
26.	— 4,0	—12,2	— 6,6	—13,9	— 6,5	—14,0	— 8,0	—12,5	— 8,3	—21,8
27.	— 1,1	— 7,5	— 4,5	—13,4	— 2,5	—12,0	— 3,0	—12,5	— 1,9	—16,6
28.	1,2	— 3,1	0,9	— 7,2	1,5	— 6,0	1,0	— 5,7	1,1	— 7,1

mis asub Tartus kõrgel Toomemäel. Madalatel kohtadel oli öökülm sügisel umbes 2—3 kraadi võrra suurem.

Tabelist nr. 2 selgub, et jaanuaris oli Tallinna ja Tartu miinimumide vahel väikene erinevus, kuna Tallinnas 12. ja 13. jaanuaril külmad üldse puudusid. Näiliselt on siin veel lahtise mere mõju tunda. Alates 18. jaanuarist on temperatuuride vahe õige väike, mis silma paistab ka veebruarikuu miinimumide võrdlusel, kus Tartus oli vaid paari kraadi võrra külmem kui Tallinnas. 1940. a. veebruar on märksa külmem kui viimase 10 a. vältel. Ainult 1929. a. veebruari keskmine oli vähe madalam 1940. a. omast. Tartu ilmajaama andmeil olid veebruari keskmised alates 1929. a. järgmised: 1929. —15,5°, 1930. —5,9°, 1931. —8,8°, 1932. —9,5°, 1933. —6,0°, 1934. —2,8°, 1935. —3,4°, 1936. —9,1°, 1937. —5,3°, 1938. —2,2°, 1939. —0,2°, 1940. —14,8°; viimase 11. a. keskmine —6,2°; 50 a. keskmine (1866—1915) —6,6°. 1940. a. jaanuar on olnud suhteliselt veelgi külmem võrreldes eelmiste aastatega. Vastavad arvud jaanuarikuu keskmise kohta on alates 1929. a.: —9,4°, —0,6°, —6,6°, —1,3°, —7,9°, —2,5°, —8,5°, —2,5°, —8,3°, —4,1°, —5,3°, —14,3°. Viimase 11 a. (1929—1939) keskmine —5,2°. 50. a. keskmine —6,6°

Tabelitest 2. ja 3. nähtub, et 1940. a. oli õieti kolm pikemat külma, neist esimene oli 5. jaan. kuni 10. jaanuarini, teine 15. jaanuarist kuni 21. jaanuarini ja kolmas kõige pikem alates 1. veebruarist kuni 21. veebruarini. Hädaohtlik oli üleminek külmale 14. ja 15. jaanuari vahel ning temperatuuride kõikumised veebruarikuu lõpul.

Millised need üleminekud ja kõikumised meie kodumaa kaugemates osades olid, seda väljendab tabel nr. 4, kus on toodud ohtlikkude kuupäevade temperatuurid mõningate Eesti vaatluspunktide kohta jaanuari ja veebruari kuude vältel. Sellest tabelist selgub, et külmade kahju peaks Eesti idaosas olema märksa suurem kui lääneosas.

dus Eestis jaanuaris ning veebruaris.

Jõgeva		Raadi		Vasknarva		Värskä		Võru	
Maks.	Miin.	Maks.	Miin.	Maks.	Miin.	Maks.	Miin.	Maks.	Miin.
1,5	— 8,5	1,5	— 7,5	2,2	— 5,2	1,4	— 8,0	3,5	— 9,5
2,5	— 4,5	1,6	— 6,6	2,2	— 3,5	0,0	— 3,0	1,9	— 5,4
1,0	— 2,5	0,5	— 3,6	0,4	—10,2	0,7	— 2,7	1,2	— 4,2
0,0	—36,0	— 2,1	—34,0	—10,2	—32,7	— 1,0	—34,3	— 0,5	—37,0
—29,0	—40,5	—30,1	—37,1	—28,5	—35,7	—30,7	—39,2	—29,2	—41,3
—24,0	—44,0	—23,6	—38,5	—28,5	—36,0	—24,6	—40,0	—21,2	—42,2
—24,0	—39,1	—24,0	—30,1	—24,5	—35,0	—25,0	—34,0	—19,4	—30,6
—27,5	—36,5	—23,0	—30,5	—25,0	—32,0	—23,0	—33,3	—18,8	—27,3
—19,5	—29,5	—16,0	—27,8	—15,3	—30,7	—13,0	—32,2	—14,5	—27,0
—21,5	—29,5	—15,0	—17,4	—13,3	—17,2	—11,5	—15,0	—11,6	—16,7
— 8,5	—14,5	— 7,5	—16,1	— 8,5	—13,3	— 7,0	—12,0	— 7,0	—13,0
—16,0	—35,5			—17,3	—21,7	—26,0	—39,7	—13,0	—31,6
—13,0	—37,5			—14,0	—31,7	—17,0	—37,5	—14,4	—33,8
—13,0	—37,5			—15,7	—30,5	—13,7	—38,5	—11,5	—34,2
— 9,0	—26,0			— 9,3	—23,5	— 9,6	—25,0	— 8,8	—19,4
— 4,5	— 9,5			— 4,5	— 9,3	— 4,0	—10,7	— 4,6	—10,0
0,5	— 6,0			— 0,1	— 5,2	0,5	— 5,7	2,2	— 6,0
1,5	— 0,5			1,5	— 0,8	3,5	0,2	2,7	0,2
0,0	—13,5			1,5	—13,0	— 0,3	—13,1	1,5	—16,8
— 9,0	—25,0			—19,5	—21,0	— 9,0	—19,0	— 8,3	—19,6
— 3,0	—19,0			— 4,0	—18,8	— 0,7	—17,0	— 1,3	—14,0
1,0	— 6,0			1,0	— 7,3	3,2	— 5,3	2,4	— 7,0

Ei saa mainimata jätta asjaolu, et väga ohtlikud on temperatuuride kõikumised eriti märtsis, olgugi, et külmade miinimumid siin enam eriti silma ei paista. Märtsis algab paljudel puudel juba sulanud koore ja igihaljastel puudel ka lehtedes mahlade liikumine, aurumine ja muud eluavaldused. Päeval on taimes elu, kuid öösel laskub temperatuur alla kuni -10 kraadini. Päevane kõikumine on sageli 15 kraadi ja rohkemgi. Ka väikesed kõikumised võivad olla taimetele saatuslikud juhul, kui taimes on elu ärrganud. Siin tuleb arvestada asjaolu, et ilmajaama andmed näitavad temperatuure inglisonnides, kuhu päike ei paista. Päikese käes on märtsis temperatuurid keskpäeval aga sageli üle $+10^{\circ}$. Puude koor, oksad ja lehed on siin mitte üksi sulanud, vaid elu läheb täit rada. Veel peab mainima üht, et ka elavhõbeda-termomeeter ei väljenda seda soojust, mida tumeda koorega puud ja tumerohelised puudelehed igihaljaste puude juures märtsikuu soojadel päevadel omavad. Huvi pärast tegin vaatlusi 30. märtsil kell 1 päeval nelja termomeetriga, neist kaks olid suurema täpsusega ja kaks harilikud. Mõlemal paaril oli üks termomeetrist elavhõbeda osas tehtud tuššiga mustaks, et jälgida, kuivõrd must ese läheb rohkem soojaks. Vaatlused tehti Aia tän. 46 õuel maja seinas. Mustad termomeetrid näitasid: üks $+17^{\circ}$, teine $+18^{\circ}$, kuna tuššiga katmata harilikud kraadiklaasid näitasid samas kohas $+8^{\circ}$. Seega soojones tume ese päikese käes umbes 10° võrra enam kui hele.

Nagu mainisin, on need kõikumised ohtlikud ja puud tuleb nende eest hoida, kusjuures noortel 1—2 m kõrgustel okaspuudel tuleb võra katta või päikese poolt varjata kuuse okstega. Lehtpuudel, ka viljapuudel tuleb noorte puude võra teha lubjaga valgeks või siduda õlgedega, kuuse okstega või valge paberiga. Ka võiks tarvitada muud heledat, parem vähese läikega paberit, mitte aga tumedat, mis teeb rohkem kurja kui hääd. Ka ajalehe paber ei ole soovitatav, sest see imeb enesesse rohkesti vett ja võib niiskete ja kuivade ilmade vaheldumisel halvasti mõjuda. Võib arvata, et tüvede pritsimine ainetega, mis teevad tüve koore tumedaks, on külma-kahtjusele teatud määral kaasa aidanud. Igivana komme puud lubjaga valgeks teha hoiab ära temperatuuride kõikumise ja sellega seotud muudatused puudu ja koore mahu suurenemises.

Kirjanduses leidub selle kohta küllalt põhjendusi, et järsk temperatuuri langus kutsub esile koore lõhenemise. Kuid siit tuleb ka järeldada, et koore lõhenemise puhul võib esineda ka kambiumi mehaaniline vigastus. Võib edasi oletada, et kahjulik võib olla ka külmade üleminek sulale, sest koor sulab kiiresti ja seega tema maht suureneb, kuna puudu osas mahu suurenemine järgneb vähe hiljem. Mõnedel puudel vastavalt koore ehitusele see muudatus ei anna end tunda, teistel aga on noor resp. koore kambium tundlikum.

Järgnevas nimestikus toon tulemusi vaatluste kohta, mis on teostatud osalt minu poolt, osalt herra assistent Th. Kriguli poolt Peravallas, kellele selle eest siin tänu avaldan.

Vaatlused väljendavad puude seisuga märtsikuu lõpul.

O k a s p u u d.

Abies alba v. *Abies pectinata*.

Abies arizonica Merr. — arizona ehk korknulg. Osa 5—6 m kõrgustest puudest asub Eesti Rahva Muuseumi hoone juures, osa Raadi dendroloogia-aias. Kõikidel puudel on okkad viimase aasta võrsetel kas üleni või poolest saadik violett-punaka jumega. Pungad ja võrsed on terved. Tallinna Kadriorus asuvas Fahle aias oli 20. III 40. üks 4 m kõrgune puu täiesti terve loomuliku hõberohelise jumega. Samas oli üks 2 m kõrgune puu violettpruunikas-halli jumega. Võib loota, et arizona nulg külma tõttu ei hävine, kuid see liik kannatab rohkel määral lehetäide rüüste all.

Abies balsamea Mill. — palsami nulg esineb meil Taageperas, Öisus ja Peravallas vanemate puudena, mis end loomulikult uuendavad. Üldiselt on palsami nulg ka käesoleval talvel osutunud külmakindlaks, ainult võrsete tippudes on okkad vähe pruunikaspruunika jumega, ja seda ainult okka tipuosas. Pungad ja võrsed on terved. Raadi dendroloogia-aias on puud 6—8 m kõrgused. Neist on kannatada saanud puude rühm, mis asub eriti kuivas kohas endise potivabriku kiviprügi künkakesel. Läänud kevadel oli võimalik jälgida, et palsami nulu noored taimed kannatavad kuiva all märksa rohkem kui siberi nulu ja sahhalini nulu samavanused taimed. Tundub, et palsami nulu juures on külmakahju seotud kuivuse mõjuga, nõnda nagu seda on märgata ka meie harilikku kuuse juures.

Abies cephalonica Loud. — kreeka nulg. Peravallas ja Raadil on noored 1 m kõrgused taimed külmunud kuni lumekorraneni. Kannatada on saanud ka pungad ja võrsed.

Abies concolor Lindl. et Gord. — ühevärviline ehk hõbenulg. Üks vanem puu asub Tartu botaanika-aias. Raadi dendroloogia-aias on 3 puud, millede kõrgus 5—6 m. Veebruarikuu viimastel päevadel olid neil nulgudel hallika jumega ainult lõunapoolsed ja idapoolsed osad, nüüd märtsikuu viimastel päevadel on puude võrad üleni hallikaspruuni või hallikaskollase jumega. Kannatada on saanud viimase aasta okkad kas kogu ulatuses või tipuosas. Esialgu on pungad ja võrsed terved, kuid kevadise päikese ja öökülmade vaheldumisel võivad võrsed täielikult hävida. Osalt on kannatada saanud ka eelmise aasta okkad. Noortel puudel on lumest väljaulatav osa üleni kollaka jumega. Neid noori puud on võimalik ehk veel päästa, neid lõuna- ja idapoolselt küljelt kaitsta kuuseokstega. Ka Kadriorus Fahle pargis olid *Abies concolor*'i 4—5 m kõrgusel puul okkad viimase aasta võrsetel hallikaspruuni jumega, okaste basaalosad olid rohelised (vaatlus 20. III 40.).

On karta, et osa noortest puudest hävib, kui neid ei saa päikese eest kuni pungade puhkemiseni varjata. 4—6 kõrgustel puudel tuleb maikuu algul näiliselt osa oksa 1—2-a. kasvude ulatuses tagasi lõigata, juhul kui võrsed hakkavad kuivama enne pungade puhkemist.

Hõbenulg kannatab ka lehetäide all, kuid vähemal määral kui arizona ja palsami nuld.

Abies Fraseri Lindl. — fraseri nulg esineb Vigala pargis ja Järvelja metsa ülema maja juures. Teda on rohkesti levitatud õppe- ja katsemetskonna poolt. Nuld on külmale hästi vastu pannud. Ka nooremad puud osutusid külmakindlaiks.

Abies Mariesii Mast. — marieesi nulg. Noored puud olid lume poolt kaitstud ja jäid terveks. Näiliselt on külmakindl.

Abies nephrolepis Maxim. — mandžuuria valgekooreline nulg on Raadi dendroloogia-aias esitatud 1,5 m kõrguste puukestena. Need osutusid külmakindlateks.

Abies Nordmanniana Lk. — kaukaasia nulg esineb Peravallas ja Raadi dendroloogia-aias 1,5—8 m kõrguste puudena. On harilikult õrnem euroopa nulust, kuid käesoleval talvel on ainult võrsete tipud punaka jumega. Raadil on puu küll kaetud kuuseokstega, kuid Peravallas on puud katmata. Lääne-Euroopas loetakse kaukaasia nulgku külmakindlaks.

Abies pectinata D. C. — euroopa nulg esineb kohati pargipuuna ja harva ka metsades. Raadi pargis ning dendroloogia-aias on rohkesti puud, mis kuni 10 m kõrged. Neid leidub ka Peravallas. Kõik puud on tugevasti külma alla kannatanud, neil on hävinud viimase aasta okkad täies ulatuses ja eelviimase aasta okkad on muutunud hallikas-roheliseks. Esialgu on pungad terved, kuid peenemad võrsed on kahtlased. Metsa all olevatel puudel jäävad näiliselt 2-a. okkad püsima, kuna lagedal asuvatel puudel varisevad arvatavasti kahe-aastased okkad, mille tõttu võra võib kuivada. Lagedal olevaid puud võib maikuu algul vähe tagasi lõigata. Puu on külma suhtes hell, kuid ei kannata lehetäide all. 1929. a. külmadega hävisid euroopa nulu viimase aasta okkad, kuna pungad jäid terveks. Nüüd võivad lagedal asuvad puudel hävida ka pungad. Veebruarikuu lõpul olid need nuld veel ligikaudu rohelised ja halli jumet oli võrdlemisi vähe, praegu märtsi lõpul on puud punakaspruunid.

Abies Pinsapo Boiss. — hispaania nulg esineb Raadil dendroloogia-aias 1,5 m kõrguste puudena, mis talveks kuuseokstega kaetud. Siiski kannatab külma all.

Abies sachalinensis Mast. — sahhalini nulg esineb Raadi ja Õppe- ja katsemetskonna puukoolides 50—70 cm kõrguste puukestena. Osutus külmakindlaks.

Abies sibirica Ledeb. — siberi nulg on meie parkides ja aedades ning kalmistutel kõige enam levinud nulg. Omab kitsa püramidaalse võra, millena erineb teistest nulgudest. Nii vanad kui ka noored puud osutusid ka käesoleval talvel täielikult külmakindlateks.

Abies subalpina Engelm. — ameerika mäginulg sarnaneb arizona nulule, kuid ta okkad on pikemad. On arizona nulust vähe külmakindlam. Raadil ca 1—1,5 m kõrgused puukesed.

Abies Veitchii Carr. — veitši nulg jäi terveks, kuid puud olid veel väikesed ja suuremas ulatuses kaetud lumega.

Chamaecyparis Lawsoniana Parl. — lavsoni poolküpess. Raadi dendr.-aias on 0,7 m kõrgune ja lumest ulatub välja ainult väike osa võrast, esialgu on kannatanud vähe. Puud asuvad nulgude varjus. Lagedal asuvad puud (K. Leiuise aias) on rohkesti kannatada saanud. Üldiselt õrn.

Chamaecyparis pisifera Sieb. et Zucc. — hernekandja poolküpess ja tema vormid (*Ch. pis. plumosa* ja *Ch. pis. filifera*) on terved ning on osutunud külmakindlaks. Kerakujuline vorm (*Ch. pis. squarrosa* Beissn. et Hochst.) on lume all, üksikud väljaulatuvad osad on pruunid (Mathieseni aed). *Ch. obtusa* ja *Ch. nutkaensis* on veel väikesed ja lume all, nende kohta esialgu ei saa seisukohta võtta.

Juniperus communis fastigiata (f. *pyramidalis*) on ilusa rohelise jumeaga, ainult üksikute okste tipud on vähe pruunid. Eelmisel talvel kannatas aga külma all rohkesti. Meie hariliku kadaka teine püramiidvorm — *Jun. communis hibernica* Gord. on osutunud hellaks.

Juniperus Sabina L. — sabiini kadakas on roheline, ainult üksikud tipud on vähe punaka jumeaga (E. R. Muuseumi juures ja Raadi dendr.-aias). Č

Juniperus nana Willd. — madal kadakas on lume all ja on jäänud terveks.

Larix europaea D. C. — euroopa lehis Raadi puukoolis on üldiselt terve, ainult võrsete tipud on kuivanud ca 3 cm ulatuses, kuid siin on näiliselt tegemist möödunud aasta põuaga, sest kuivanud osad on erakordselt peened. Peravallast saadud andmeil on euroopa lehise võrsete tipud külma all kannatanud. Ka sääal on arvatavasti eelmise suve mõju, osalt on aga Peravallas tegemist kõrgetest mägedest põlvnevate euroopa lehistega, mis harilikult hiliskülmade suhtes vähe tundlikud. Senine külmumine ei ole aga kasvukäigule mõju avaldanud. Tõenäoline, et euroopa lehis kevadel puhkeb harilikul ajal ja kasvus suuri pidurdusi ei ilmne. Küll hävivad mõned noored puud kuivuse tõttu.

Larix kurilensis Mayr. — kuriili lehis on kultiveerimist leidnud viimase 15 a. vältel. Võrsete tipud on peened ja kuivanud 3—10 cm ulatuses, näiliselt põua mõjul kängu jäänud. Üldiselt kannatab kuriili lehis hiliskülmade all rohkem kui euroopa ja siberi lehisid.

Larix leptolepis Murr. — jaapani lehise suuremad puud Raadi dendr.-aias on terved.

Larix sibirica Ledeb. — siberi lehis on nii Peravallas kui ka Raadil täiesti terve, võrsete tipud hästi arenenud ja kõik pungad terved. Välismaa okaspuudest meie metsades kõige väärtuslikum ja kohasem kultiveerimiseks.

Larix Principis Ruprechtii Mayr. — dahuuria lehise vorm) prints Ruprechtii lehis Raadil oli külmakindel.

Picea alba Link. (*Picea canadensis* Sarg.) — kanada valge kuusk esineb Peravallas ja Raadi pargis ning dendr.-aias. Oli kuni 20. märtsini täiesti roheline ja terve. Märtsikuu viimastel päevadel on võrede päikesepoolses osas märgata vähe punakat jumet. Pungad on terved. Võib esineda ainult väike okaste varisemine.

Picea Engelmannii Engelm. — engelmanni kuusk on Raadi dendr.-aias harilikult jumeaga. Kadrioru pargis olid ühel puul okkad punakad, kuid kõrvalseisev puu oli terve.

Picea excelsa Link. — harilik kuusk. On osutunud külmakindlaks nagu suurem osa kodumaa puudest, väljaarvatud üksikud erandid, mida tuleb seletada põuaga, kasvukoha erinevusega ja osalt kuuskede rassidega. Et paljudes kohtades kuused on tõmbunud punaseks, tuleb esijoones seletada möödunud suve kauakestva põuaga. Selle põhjenduseks järgmised näited: Tartus Maarjamõisa kliinikute ees plangu kõrval on kuuse hekk, sääal on üksikud kuuse grupid punased; neid jälgides selgub, et üks grupp asub kase all, kus kask oma juurtega on põua mõju süvendanud, teine grupp asub ühe kastani all. Mujal kuuse hekkides on kuuskedel punane jume puudel, mis asuvad kas vastu lõunat või ida. Näiliselt on idatuuled eriliselt kuivad ja mõjuvad põua ajal hävitavalt. Edasi on palju noori kuuski punased metsa serva all või teede ääres, kus teed läbistavad metsa. Samas kohas esimese ja teise rinde vanad puud, millede juured asuvad sügavamal ja mis suutsid kuival ajal omale niiskust koguda sügavamatest kihtidest, on terved. Õppe- ja katsemetskonnas selles suunas korraldatud vaatlus tõendab seda seletust: kuivemaid kohti on Haavametsas kv. 102 piirides, sääal leidis idapoolse metsa serva all rohkesti punasekstõmbunud kuuski. Pärnu ja Sindi vahelise maantee ääres Sindi pool Reiu jõge on metsa all märgata rohkesti punasekstõmbunud kuuse noori taimi, ka sääal on näiliselt tegemist esijoones kuivamisega ja alles teises järjekorras külmamise mõjuga.

Möödunud sügisel oli mulla niiskuse % õppe- ja katsemetskonnas tehtud vaatlustel 3—8. Isegi mustalepa puistu all oli maakate kogu ulatuses närbunud, nagu seda võimalik oli jälgida keskkoolide õpetajate ekskursiooni ajal kv. 93 piirides. Võib küll kindlasti oletada, et külma tõttu põua kahju on suurenenud ja võib veelgi suurened, sest kui nüüd okaspuude lehtedes algavad juba eluavalduused, ei suuda puud kuivast ja sügavasti külmunud mullast saada tarvilikul määral vett. Kui aga kevad

osutub soodsaks, s. o. kui niiskuseolud paranevad ja päikesepaistelised ilmad ei vaheldu liiga tugevate öökülmadega, siis võib loota, et kahju kuuskede juures on väike, ja vahest ainult mõned nooremad hekid hävivad. Igivanade kuuskede juures võib küll esineda kuivuse ja külma järelmõju, kus juurdekasv täitsa kinni jääb ja puud kauaks ajaks põdema jäävad.

Hiliskülmade all kannatavad harilikult „varapuhkejad“ kuused, ja ka pakane on tabanud esijoones vaid varapuhkejaid.

Picea excelsa f. compacta hort. — pöösaskuusk on kannatanud märksa rohkem kui harilik kuusk, võrad ida- ja lõunapoolses osas on tugevasti punased.

Picea obovata Ledeb. — siberi kuusk on sama külmakindel kui harilik kuusk.

Picea Omorica Panč. — omoorika kuusk Tartu botaanika-aias on täitsa roheline. Suuremad puud on Taagepera pargis, nende kohta puuduvad andmed.

Picea orientalis Link. — idamaa kuusk on Raadi dendr.-aias nagu igal aastal, nii ka käesoleval talvel kuuse okstega kaetud, kuid sellele vaatamata on tugevasti külmunud ja okkad punenevad.

Picea pungens Engelm. (*Picea Parryana* Sarg.) — hõbekuusk ehk torkiv kuusk on Raadi dendr.-aias, Tartu parkides, õppe- ja katsemetskonnas, Tallinnas ja mujal täitsa terve. Ainult üksikutel on okkad vähesse punaka jumega.

Picea rubra ja *P. nigra* on veel väikesed ja lume all.

Picea sitchensis Trautv. et Mey — sitka kuusk Raadi dendroloogia-aias Alaska päritoluga on seni püsinud võrdlemisi hästi ja ainult viimase aasta okaste tipuosad on värvis muutunud hallikas-punase-jumelisteks. Muu päritoluga sama liik on harilikudel aastatel külmunud.

Pinus Banksiana Lamb. — banksi männi suurematel tüvedel Raadi pargi dendroloogia-aias ja Peravallas on viimase aasta okkad punakas-hallid. Pungad ja võrsed on terved.

Pinus Cembra L. — seedrimänd on Raadil, Tartu aedades ja Peravallas täiesti terve ja roheline; see on maksev nii suurte kui ka väikeste puude kohta.

Pinus contorta Dougl. — keerdokkaline mänd Raadi dendr.-aias on peaaegu terve, ainult vastu päikest asuvatel võrsetel on tipud vähe punaka jumega. Pungad on terved.

Pinus Murrayana Balf. — murray mänd Raadi dendroloogia-aias üldiselt terve ja roheline, ainult üksikutel eksemplaridel on mõned võrsete tipud vähe pruunika jumega. Peravallas sageli metsakultuuris.

Pinus excelsa Wall. — pisarmänd on harilikult hell ja hävib külmast harilikul talvel, kuid käesoleval aastal on ca 1 m kõrgune puu püsima jäänud Tartu botaanika-aias ja dendr.-aias.

Pinus peuce Gris. ja *Pinus koraiensis* S. et Z. on püsinud lumikatte tõttu, sest need esinevad väikeste puukestena.

Pinus Laricio Poir. vaata *P. nigra*.

Pinus leucodermis Arn. — ussikooreline mänd on külma all kannatanud ja viimase aasta okkad on punased. Dendr.-aias 1,5 m kõrgused.

Pinus montana Mill. — mägi-mänd — Raadi pargis, dendr.-aias ja Kadriorus on vanad ja noored puud täiesti rohelised ja terved.

Pinus nigra Arn. — mustmänd ehk austria mänd on Tartu dendroloogia-aias (3 m kõrged) ja Raadi pargis (10 m kõrge) kannatanud ja viimase aasta okkad on hallikas-punased. Pungad esialgu on terved, üksikud pungad läbilõikes pruunid. Näiliselt kannatab kuni kevadeni veel rohkesti. Võib arvata, et mõned puud hävivad. Tallinnas Viruvärava mäel olid puud 20. märtsil täiesti rohelised.

Pinus ponderosa Dougl. — kollane kolmeokkaline mänd püsis Raadi dendr.-aias esialgu kuni märtsi alguseni rohelisena, nüüd on aga muutunud halli-jumeliseks. Võib olla üksikud hävivad.

Pinus rigida ja *P. Jeffreyi* on kaetud kuuseokstega, nende saatus on teadmata.

Pinus Strobus L. — veimuti mänd. Raadi vanas pargis suur puu ja dendr.-aias ca 5 m kõrgused puud püsivad seni rohelisena, ainult üksikute okaste tipud on värvida, hallika jumega.

Pinus silvestris L. — harilik mänd on püsinud igalpool külmakindlana ega ole näiliselt kannatanud ka põua all.

Pseudotsuga taxifolia Britton (*Ps. Douglasii* Carr.) — duglaasia on kohati muutunud hallikas-pruuniks, kohati on aga püsinud rohelisena. Maarjamõisa kliinikute juures on 4–5 m kõrgusel puul viimase aasta okkad hallid. Raadi dendroloogia-aias on noored duglaasiad pruunid, paaril vanemal on ka okkad puunikas-hallid. Võrsed ja pungad on esialgu terved. Ka õppe- ja katsemetskonnas on noortel puudel okkad kollakaspruuni jumega.

Taxus baccata L. — harilik jugapuu on Raadil, Peravallas ja botaanika-aias päliskaudse vaatluse puhul roheline, kuid rohelised võrsed soojas ruumis muutuvad peagi musta-jumelisteks — puud on tugevasti külmunud, paljud neist hävivad.

Ainult sügavas lumes võivad nooremad põõsad jääda püsima. *Taxus cuspidata* tundub olevat külmakindlam, kuid ka selle saatus on esialgu küsitav.

Thuja occidentalis L. — harilik elupuu on püsinud igalpool külmakindlalt; võrsed nagu igal kevadel muutuvad vähe kollaka-jumelisteks, kuid see on möödapääsmatu nähe. Külmakindlateks on osutunud ka kõik hariliku elupuu vormid.

Thuja gigantea Nutt. — hiigleelupuu võrsed on päält punaka jumega. Osa taimedest külmub.

Thuja Standishii Carr. — jaapani elupuu on Raadi dendr.-aias umbes 2 m kõrgune. Osa võrsetest on punased ja täiesti külmunud. Vanemad oksad on terved. On loota, et puu jääb kasvama.

Tsuga canadensis Carr. — kanada tsuuga. Raadil ja Peravallas umbes 4—5 m kõrgused puud on tugevasti kannatanud, puud on täiesti pruunid. On karta, et osa puudest häviv, sest külmunud on nii 1., 2. kui ka 3. aasta okkad ja peenemad võrsed. Otsustasin osa puudest lõigata juba aprilli kuul kõvasti tagasi. Tsuuga juures oli kahjustuse mõju varem märgata kui nulgude juures. 1929. a. püsisid tsuugad tervekena. Võib arvata, et ka tsuugade juures on põua mõju end tunda andnud. Teised tsuuga liigid on veel väikesed ja olid lume all.

Lehtpuud.

Acer campestre L. — põldvaher on Raadi dendr.-aias külmunud, kuna botaanika-aias on jäänud terveks. Bot.-aias asub põldvaher võrdlemisi niiskel kasvukohal ja on hästi varjatud.

Acer ginnala Max. — ginnala vaher on Raadil 1- kuni 2-aastaste kasvude ulatuses külmunud. Lagedatel kohtadel on külmunud lumeni.

Acer mandschuricum Max. on botaanika-aias külmunud, kuid võrsete järgi otsustades on see ka varem kannatanud.

Acer Negundo L. — saarvaher on Raadil, õppe- ja katsemetskonnas ning bot.-aias täiesti terve. Saarvahtira kirjulehelised vormid on aga ka harilikul talvel külma suhtes hellad (*Acer Negundo* f. *argenteo-variegatum* ja *Ac. Negundo* f. *aureo-marginatum*).

Acer palmatum Thunb. on Raadil väike ja lumega kaetud, muidu hell ja külmub harilikul talvel.

Acer pennsylvanicum L. sai juba 1938/39. a. kannatada.

Acer platanoides L. — harilik vaher on metsas ning dendr.-aias terve.

Acer pseudoplatanus L. — mägivaher on Raadil 5—6 m kõrge ja on terve, samuti on Tartus Lastekliiniku aias terve selle vahtra punaleheline vorm (*Acer pseudoplatanus* f. *purpurascens*). Peravallas on aga puukoolis noored punaselehelised mägivahttrad saanud tugevasti kannatada ja külmunud kuni lumeni.

Acer saccharinum L. (*A. dasycarpum* Ehrh.) on näiliselt terve.

Acer saccharum Marsh. — suhkruvahtra 4 m kõrgused puud on dendr.-aias terved, kuid pungad vähe kannatanud.

Acer tataricum L. — tatari vaher. 3 m kõrgustel põõsastel Raadi dendr.-aias on kuivanud võrsete tipud. Näiliselt kannatanud kuiva tõttu.

Aesculus Hippocastanum L. — harilik hobukastan. Võrsed on terved, pungad on kohati vähe kannatanud, kuid suurem osa pungadest peaks puhkema. Samuti terve on kollaseõieline *Aesculus glabra* Willd. Sindi pargis tugevasti kannatanud.

Ailanthus glandulosa Desf. — jumalapuu külmub Raadil järjekindlalt kuni maani.

Alnus glutinosa Gaertn. — sanglepp on kohati saanud kannatada ja noortel 2—5 a. võrsetel on hävinud kambium, õiepungad on aga Peravallas terved. Raadil dendr.-aias Saksamaa pärioluga sanglepal külmusid 3—4 a. võrsed. Tallinnas ja Pärnus olevat väliselt terved. Maal olevat aga külmunud kohati käsivarre-jämedused tüved (V. Mutt'i teated mõnelt Metsaühingute Liidu liikmelt). Sanglepad, millel kolmeaastased kasvud külmunud, tulevad raiuda, sest need puud jäävad kiratsema. Isiklike vaatluse järgi piirdub sanglepa külmumine vaid 1—2-aastaste kasvude hävimisega, mis noortele puudele ei ole ohtlik, võib aga saatuslikuks saada põliste 100 a. vanustele tüvedele. Jõgeval ja Kiidjärvel on külmunud 5 cm jämedused oksad. Õpetaja Raja andmeil Sindis ei olevat kannatanud.

Alnus incana Mnch. — valgelepp on Raadi dendr.-aias terve ning samuti selle lepa vormid. Peravallas olevat 1-a. võrsed kannatanud, kuid pungad on terved. Jõgeval saanud valgelepp kannatada 2—3-a. võrsete osas, samuti ka Kiidjärvel. Prof. Sarali teatel Aakres olevat terved.

Alnus viridis Lam. on Raadil terve.

Alnus rubra Bong. — on 2—3-aastaste võrsete osas külmunud.

Amelanchier canadensis Med. — kanada toompihlakas on terve, ainult võrse tipp Peravallas vähe kannatanud.

Amorpha fructiosa L. — külmunud maani, nagu harilikult. Haapsalus olid viljakandjad eksemplarid, nende saatus on teadmata.

Ampelopsis quinquefolia Mehx. — metsviinamari, 2—3-aastased võrsed on külmunud.

Berberis vulgaris L. ja *Berberis Thunbergii* D. C. — külmunud viimase aasta võrsed, osalt kuivamise mõjul.

Betula verrucosa Ehrl., *Bet. pubescens* Ehrl., *Betula lenta* L. ja *Betula lutea* L. s. o. aru-, soo-, suhkru- ja kollanekask on terved, samuti ka *B. papyrifera*. Madalkask — *Betula humilis* Schrank. on Raadi dendr. aias viimaste aastate võrsete osas kuivanud, kuid see on näiliselt põua tagajärg. *Betula nana* L. on esialgu lume all.

Buddleia Davidii Rehd. külmunud maapinnani nagu harilikult.

Buxus sempervirens L. — pukspuu on lume all hästi säilunud, suuremad pöösad, mis katmata, on värvilt hallikas-rohelised ja näiliselt hävinud.

Carpinus betulus L. — karpinus on Peravallas ja Raadil saanud rohkesti kannatada, külmunud on 3- kuni 4-aastased võrsed. Pöösad ja puud tulevad tagasi lõigata. Puud said osalt kannatada sügisel, kuna võrsed olid veel nõrgad külmade tulekul.

Carya ja *Catalpa* liigid külmuvad harilikul talvel.

Cercidophyllum japonicum S. et Z. — 2-a. võrsed ja pungad külmunud. Oli juba sügisel varakult punaste lehtedega, mis laseb oletada, et kannatas kuivuse all.

Clematis'e liigid on kõvasti külmunud.

Colutea arborescens L. — põisakaatsia külmub igal aastal viimaste aastate võrsete osas tagasi, kuid käesoleval talvel on külmunud ka 3-aastased oksad.

Cornus'e liigid on täiesti terved. Varematal aastatel külmusid ja hävisid *Cornus Kousa* Bürg. ja *Cornus florida* L., mis meil ei ole külmakindlad, ning hell oli *Cornus mas* L.

Corylus Avellana L. — harilik sarapuu on terve, kuid õiepungad on saanud kannatada. Pungad toas ei puhkenud. Suureviljalised kultuursordid on aga viimase ja osalt ka eelviimase aasta kasvu osas külmunud.

Corylus colurna L. — türgi sarapuu on külmunud viimase aasta kasvud, osalt ka 2-a. oksad, kuid on saanud siiski vähem kannatada kui 1929. a. Puud jäävad kasvama nii Raadil kui ka Peravallas.

Cotoneaster'i — tuhkpuu liikidel on osaliselt külmunud pungad ja võrsete tipud. Mõned pungad puhkevad. Eriti hell on *Cotoneaster horizontalis*, mis külmus juba eelmisel talvel.

Crataegus'e liigid on üldiselt külmakindlad, kuid käesoleval talvel on saanud tugevasti kannatada punaseõieline vorm — *Crataegus oxyacantha f. roseum*, millel on külmunud kolme viimase aasta võrsed. Noored puud on külmunud lumekorrani ja sellest veel alla ca 20 cm sügavuseni. Kuna need on vääristatud, siis tuleb tagasilõikamist teha peältpoolt pookimise kohta. Kannatada on saanud ka meie kodumaa viirpuu — *Crataegus monogyna* Jack., millel on külmunud osaliselt viimase aasta võrsed. Peravallas on sellel liigil külmunud tüved kuni lumeni. Viimase aasta võrsed on külmunud ka *Cr. coccinea* Ashe. ja *Cr. Douglasii* Ldl.

Cydonia japonica Pers. (*Chaenomeles japonica* Ldl.) on külmunud kuni lumeni ja lume sees veel 20 cm ulatuses — vaatlused Peravallas ja Mathieseni aias.

Cytisus nigricans L. — must ubapöösas on külmunud ligikaudu maani. Teistel ubapöösastel on külmunud viimase ja eelviimase aasta võrsed.

Deutzia liigid on üldse õrnad. Käesoleval talvel on neil hävinud pungad, suuremal osal peenemad võrsed, kuna tugevamad võrsed on seni püsinud rohelistena. Sama võib öelda ka *Diervilla* liikide kohta. Pöösad tulevad varakult tugevasti tagasi lõigata.

Elaeagnus argentea Pursh. — hõbepuu on osutunud külmakindlaks, kuid *Elaeagnus angustifolia* L. on külmunud juba harilikul talvel.

Evonymus europaea L. — harilik sajakooreline ning *Evonymus nana* M. B. ja *Evonymus alata* Rgl. tunduvad tervetena, külmunud on ainult harilikul sajakoorsel liiga peened võrsed neil tüvedel, mis said kannatada põua tõttu. Ka vesivõsud on külmunud.

Fagus silvatica L. — harilik pöök on kõvasti külmunud ning sellel puul hävivad näiliselt kuni 4—5 cm jämedused oksad. Puid tuleb varakult tagasi lõigata ja haavad katta pookvahaga. Võib oletada, et siin on osalt ka põua mõju.

Forsythia suspensa Vahl. ja *Forsythia viridissima* Ldl. on külmunud ligikaudu kuni maani, sest ka lume sees on külmumist märgata kuni 25—35 cm sügavuseni. Tulevad kahtlemata esimeses järjekorras tagasi lõigata.

Fraxinus excelsior L. — harilik saar on seni näiliselt terve, ainult ladva-punga läbilõikes on märgata vähe pruuni värvi punga tipus ja basaalosas. Näiliselt jäävad terveks ja puhkevad.

Fraxinus pennsylvanica Marsh. — ameerika saar on sama vähe kannatanud kui harilik saar.

Genista tinctoria L. — leetpõosas külmub sageli kuni maani, nii ka käesoleval aastal.

Hydrangea paniculata Sieb. — aedhortensia on üldiselt õrn, kuid Kadriorus Fahle aias oli eksemplar, mille võrsed olid 20. III 40. täiesti terved. Puuke oli katmata.

Juglans cinerea L. — hall pähklipuu on üldiselt terve, nagu seda näha Tartus vanemate eksemplaride juures. Raadi dendroloogia-aias on noorematel puudel pungad vähe kannatanud, ühel eksemplaril olid kuni 3 a. vanused oksad kuivanud, kuid siin võib olla tegemist möödunud aasta põuaga.

Juglans mandschurica Max. — mandžuuria pähklipuul on võrsed ja pungad terved. Noortel puudel dendr.-aias on näiliselt põua tõttu pungad vähe kannatada saanud, kuid bot.-aias on pungad terved. Raadil on mandžuuria pähklipuu varematal aastatel kannatanud paar korda kevadiste hiliskülmade all.

Kerria japonica D. C. — madalad põõsad on lume all hästi säilinud, muidu on ta hiliskülmade suhtes hell. Madala lumikatte puhul hävinud.

Laburnum alpinum Gries. — alpi kuldvihm on seni harilikult olnud külma-kindel. Praegu on võrsed ja pungad väljas normaalse ilmega, kuid vees soojas ruumis muutuvad oksad mustjasrohelisteks, ning näiliselt on kuni 3 a. vanused oksad hävinud.

Laburnum vulgare Gries. — harilik kuldvihm on külmunud näiliselt lumeni. On ka harilikul talvel õrnem eelmisest liigist.

Ligustrum vulgare L. ja teised ligustri liigid on kõvasti kannatanud ja külmunud ka lumes umbes 30 cm sügavusel. Väljas püsivad rohelistena ja mõnedel on isegi küljes rohelised lehed, kuid soojas ruumis eemaldub koor puidust. Tagasilõikamine on möödapääsmatu.

Lonicera liigid — kuslapuud on kõik osutunud külmakindlateks, ka väänlev ehk lõhnav kuslapuu (*Lonicera Caprifolium* L.) juurdearvatud. Kui kohati on mõned peenemad võrsed kuivanud, siis on tegemist esijoones kuivamisega möödunud suvel. Hellaks on osutunud vaid *Lonicera Ferdinandi* Franch.

Lycium sinense Mill. — külmunud on viimase aasta võrsed ja osaliselt 2-a. oksakesed.

Maackia amurensis Rupr. et Max. pungad ja võrsed on terved.

Magnolia acuminata L. — harilikult hell, kuid seni on võrsed rohelised.

Malus baccata mandschurica l osalt 2-aastased võrsed külmunud (Perav.).

Malus Sargentii Rehd. külmunud kuni lumeni.

Malus domestica — kultuur-õnapuudel on külmunud pungad ja viimase aasta võrsed. Paljudes kohtades pungad ei suutnud tarvilisel määral sügiseks välja kujuneda. Kõikidel puudel on täielikult külmunud lühivõrsed, s. o. viljaoksad ja neis kohtades tungib kuivamise puna ka jämedamatesse okstesse. Kannatada on saanud kõik tagasilõikamise kohad, noortel puudel poogi kohad. Kohati on hävinud vanemad puud kuni lumeni.

Kogutud andmete järgi on vanemad õnapuud kannatanud rohkem kui noored. Autori aias on 1938. a. istutatud 1,5—2 m kõrgustel puudel ainult viimase aasta võrsed pooles ulatuses kannatanud, kuid ka noortel puudel on pungad külmunud. Mõnel sordil on punga alus siiski terve. Need noored puud on Venemaa päritoluga Mitsuurini sordid, Serinka ja Croncels. Vanemate umbes 10 a. vanuste 4—5 m kõrguste õnapuude juures samas aias on mõnedel sortidel hävinud 1-a. võrsed kogu ulatuses. Tundub, et vastu ida asuvad oksad on saanud rohkem kannatada kui teised. Kõvasti on tagasi külmunud (3—4-a.) oksad kääbuspuudel Nitschneri maasikõun, Boskoopi Iludus ja Peping. Puud asuvad vabarnate vahel. Suurematest puudest on hellemaks osutunud Tartu roosiõun ja Sibulõun, neil on külmunud ka eelmiste aastate oksad. Võrdlemisi hästi (külmunud on ainult viimase aasta võrse osaliselt ja pungad) on hoitud: Valge klaar, Suislep, Antonovka, Ametmees, Seerinka, Treboux, Martsipan ja Liivimaa kuldrenett.

Jõgeval Eesti Seemnev. Ühisuse aias ja puukoolis on aednik Rauamäe andmeil külmunud õnapuudel 2—3 a. oksad. Jõgeva sordikasvanduse ametnikkude aedades on agr. J. Metsa andmeil hävinud kõik õnapuud, ka tüved kuni lumeni. Mõnedel puudel on tüve-osas vaid paiguti märgata rohelist värvi kooses. Erandiks on paar J. Aamisepa seemikut, mille tüved on praegu terved, kuid ka neil on võra enam-vähem hävinud. A. Meose aias Jõgeva linnas on hävinud kõik 120 õnapuud õunaaiast ning kõik õnapuud puukoolist, pääle väikeste taimede sügavate lumehangede all.

Rotermanni aias Kadriorus olid külmunud kõikidel puudel pungad.

Sangastest saabunud andmeil (agr. Vaher) on lagedamatel kohtadel õnapuude oksad hävinud, kuna orgudes nõlvakutel asuvad õnapuud on hästi säilinud.

Sindist saabunud andmeil on hävinud nii pungad kui ka oksad.

Prof. Saral'i andmeil on Aakres kannatada saanud vanemad õnapuud ja neil on hävinud ka jämedad oksad. Muude seas on kõvasti kannatada saanud Paide taliõun, mis varem oli alati eriti tugev ja ka õunad säilusid paremini kui (prof. Saralil) muudel sortidel.

Toodud andmeil on selge, et noortel puudel tuleb tagasi lõigata vähemalt 1-a. kasvud, vanemate aga ka kahe-aastased kogu ulatuses. Mõned puud hävivad.

Morus alba L. ja *Morus nigra* L. — valge ja must mooruspuu. Neist on kannatanud teine rohkem kui esimene. Külmunud on 2—3-aastased võrsed (Raadil). Peravallas külmunud kuni lumeni ja lumes 10—15 cm-ulatuses.

Phellodendron amurense Rupr. — amuuri korkpuu on täiesti terve.

Philadelphus coronarius L. ja teised jasmiini liigid on näiliselt hästi säilinud, kuna neil pungad on varjatud. Ebanormaalselt peened võrsed on kuivanud, kuid seda ei saa seletada külmaga.

Physocarpus opulifolius Max. — lodjapuuleheline põisenelas on külmunud ligikaudu maani. Tuleb kevadel varakult maani tagasi lõigata.

Pirus communis L. — pirnpuu on külmunud lumeni. Metspirn ja mõned sordid on siiski osutunud vähe külmakindlamaks, kuid kõigil on hävinud viimase paari aasta võrsed. Minu isiklikul aias oli üks 10 a. vanune puu külmunud kuni 30 cm sügavuseni lumikatte all. Noori puid kavatsen päästa tugeva tagasilõikamise teel. Ass. Ostrati andmeil on tema isa talus Ropka vallas hästi hoidunud Tšehhi Võipirn, kuna Tervishoiunõunik on hävinud. Samad andmed ka adv. Mekkartil.

Populus alba L., *Populus nigra* L., *Populus laurifolia* Led. ja *Populus Simonii* Carr. on terved. Püramiidvormidel on võrsed peenemad ja neil on kõige peenemad võrsete tipud kuivanud. *Populus koreana* viimase aasta võrsed on pooles ulatuses külmunud.

Platanus'e liigid külmuvad harilikul talvel.

Potentilla fruticosa L. — põõsamarana oksad on kuivanud, kuid on teadmata, kas kuiva suve või külma talve tõttu.

Prunus avium silvestris L. — metsmurelil on külmunud Mathieseni aias 1-, osalt 2-aastased võrsed ja pungad. Muidu terve. Kultuursortidel külmunud 3—5-a. oksad, mõned külmunud maani. Raadil ja Peravallas metsikud murelid külmunud maani. Prof. Saralil on Aakres üksikutel murelitel külmunud ainult 1- ja 2-a. võrsed.

Prunus cerasifera Ehrh. — külmunud lumeni. Punaseleheline vorm *Prunus myrobalana* f. *Pissardii* on külmunud maani.

Prunus Cerasus L. — kirsipuu on võrdlemisi hästi hoidunud. Mitšuurini sortidest on autori aias tervetena püsinud (ka pungad, mis toas on puhkenud) Põhjamaa Iludus ja Mitšuurini Suurkandja. Teistel Venemaa sortidel on pungad kahtlased ja need ei ole seni puhkenud, asuvad vees juba 10 päeva. Vann. adv. Mekkarti andmeil on tema aias Kesk-Kaarel (Tartus) hästi hoidunud Varjumurel ehk Loodkirss ja Ostheimer Weichsel, kuna Kent on rohkesti kannatanud.

Prunus insititia L. — kreegipuu on külmunud Raadil 3—5-a. okste osas.

Prunus domestica L. — ploom (osalt *Pr. insititia* kult. sordid) on külmunud maani, eriti sordid Viktoria, Wilh. Späth ja Emma Leppermann (viimane on hävinud osalt), kuna Liivimaa kollane- ehk munaploom on hästi hoidunud ja külmunud ainult 1-a. kasvud (Mekkarti aias) või 2-a. (Mathieseni aias).

Prunus Maackii Rupr. — on külmunud 2-a. kasvud.

Prunus mahaleb L. — lõhnav kirss on külmunud 3—4-a. võrsete osas. Mõned põõsad on külmunud lumeni.

Prunus serotina Ehrh. — hilisõitsev kirss on külmunud ligikaudu maani. Samuti on külmunud *Prunus triloba* Ldl. ja *Prunus spinosa* L.

Prunus Padus L. — toomingas on Raadil ja Peravallas täiesti terve.

Ribes alpinum, *R. aureum*, *R. rubrum*, *R. nigrum* ja teised sõstra liigid on terved.

Pterocarya fraxinifolia Spach. on külmunud viimase ja eelviimase aasta võrsete osas, Nõmmel on ühel vanemal puul võrsed osaliselt terved.

Pterocarya rhoifolia S. et Z. — Raadil on külmunud 3—4-a. võrsete osas.

Ptelea trifoliata L. — külmunud on 2- ja 3-a. kasvud.

Quercus pedunculata Ehrh. — harilik tamm on saanud kannatada, paljudel puudel on külmunud pungad ja mõnedel viimase aasta võrsed. Eriti on kannatada saanud meie hariliku tamme püramiid-vorm. Peab erilisel jälgima vanu puid!

Quercus rubra (*Q. borealis* Mchx.) — punane tamm, külmunud on 3 a. vanused oksad. Puid tuleb tagasi lõigata.

Robinia pseudoacacia L. — valge akaatsia on seni hästi säilinud ja külmumise tunnused on vaid viimase aasta võrsete osas. Pungad on varjatud ja nende hävimist ei ole karta. Kuid kevadiste vahelduvate temperatuuride puhul võib puu veel kannatada. Oleks mõeldav noortel puudel tüvesid valgeks lubjata.

Rosa multiflora Thunb., *Rosa rugosa* Thunb., *Rosa pimpinellifolia* L. ja teised on külmunud kuni maani. Isegi *R. canina* L. on saanud kannatada. Tervetena on püsinud vaid *R. cinnamomea*.

Rhamnus'e liigid osutusid külmakindlateks.

Salix'i liigid olid külmakindlad.

Sambucus racemosa L. ja *Sambucus nigra* L. — punane ja must leedripuu on seni täiesti terved.

Sorbus aucuparia L. — harilik pihlakas ja selle kultuursordid on terved.

Sorbaria sorbifolia L. — pihlenelas on ligikaudu terve.

Sorbus scandica Decne ja *Sorbus aria* Crtz. on võrsete tippude osas külmunud. *Spiraea* liigid — enelad on suuremas ulatuses külmunud lumekorrani, mõned isegi maani. Võrdlemisi vähe on külmunud vaid *Sp. Vanhouttei* Zbl. Eriti kannatada on saanud *Sp. Pumila* sordid, *Sp. japonica* ja *Sp. Margaritae* Zbl.

Syringa vulgaris L. ja selle kultuursordid on ligikaudu terved. Ainult üksikutel sortidel on võrsete tipud vähe külmunud, kuid pungad on kõikidel terved.

Syringa japonica Decne, *Syringa Sweiginzowii*, *S. persica* ja *S. Komarowii* on külmunud kahe-, osalt kolmeaastaste võrsete osas.

Syringa Wolfii C. Schn., *S. Villosa* Wahl. ja *S. Henryi* C. Schn. on ligikaudu terved.

Tilia cordata Mill. — harilik pärn ja *Tilia platyphyllos* Scop. — suureleheline pärn on Raadil ja Peravallas terved. Ka mujalt saabunud andmeil on pärnad terved.

Ulmus effusa Willd. — künnapuu on Raadil, Tartu tänavatel ja Peravallas täiesti terve. 1928/29. a. kannatasid suuremad põlised puud ja jäid kauaks põdema.

Ulmus montana With. — jalakas on Tartus võrdlemisi terve, õiepungad vähe pruunikad. Peravallas on jalaka pungad saanud kannatada.

Ulmus montana f. pendula Kirchn. — leinajalakas on külmunud ja suurem osa pungadest on täitsa hävinud (Raadil ja Mathieseni aias). 1938/39. a. jäi terveks.

Ulmus montana f. fastigiata Loud. — püramiid-jalakas on saanud kannatada osaliselt, mõned pungad on veel terved. 1938/39. a. külmusid noored puud ning võrsed hävisid.

Ulmus campestris Spach. — põldjalakas ja selle väikeleheline vorm ning korkjalakas on külmunud ligikaudu lumeni. Suurema puu saatus botaanika-aias seni teadmata.

Viburnum Lantana L. — vildine lodjapuu on Raadil, Peravallas ja mujal terve, samuti *Viburnum Lentago* L.

Viburnum Opulus L. — harilik koerõispuu ehk lodjapuu on Raadil ja metsades terve, kuid selle liigi vormil *Viburnum Opulus sterile* D. C. — lumpallil on külmunud viimase aasta võrsed.

Vitis amurensis Rupr. — amuuri viinapuul on külmunud kolme kuni nelja aasta vanused kasvud. Lagedamatel kohtadel külmunud kuni maani (Mathieseni aias lehtla juures vastu lõunat, kus lumi sulanud). Seni oli külmakindel ja püsis katmatult.

Vinca minor L. — hauamürt on lume all püsinud, kuid vähese lume puhul hävinud.

Siin toodud vaatlused põhjenevad peamiselt Raadi ning Tartu puiesitikkudes, Peravallas ja Kadriorus leitud olukorradele. Puudel on lõigatud oksid ning jälgitud punge ja kambiumikihti. Kahtlased oksad on toodud tupp ja paigutatud vette ning jälgitud pungade puhkemist.

Lõpuks pean veelkord mainima, et puude tagasilõikamisega ei saa liiga viivitada, seda tuleb teha enne suuremat mahlade liikumist. Tagasilõikamisel tuleb arvestada neid põhimõtteid, mis on maksivad igasuguste haavade ravimisel: tuleb kõrvaldada surnud ja hävinud osa kogu ulatuses.

Aprilli algul ei olnud lehtpuude juures külmakahjustuse erilist suurenemist märgata, kuid okaspuude juures muutus lagedamatel kohtadel pilt veelgi kurvemaks. Alles aprilli teisel poolel peale vihma paranes olukord vähe. Praegu on lootuseta päästa *Tsuga canadensis*, *Abies pectinata*, *Taxus baccata* ja *Abies concolor* lagedal kasvavaid puid. Võimalik, et suurem osa neist hävib. Märtsikuu algul kuukirja „Eesti Mets“ veergudel soovitasin ülalmainitud liikide nooremaid puid päikese poolt varjata kuuse okstega. Ka praegu on veel väga oluline, et vähemad (1—3 m kõrgused) puud oleksid lõuna poolt varjatud, kuid siin tuleb arvestada asjaolu, et soojadel ilmadel peaksid puud saama küllalt õhku ja et need ei muutuks kuumaks. Selleks tulevad tugevalt okstega kinnikõidetud puud vabastada, vari osaliselt kõrvaldada ja ainult lõunapoolsele küljele jätta.

Ühe- ja kaheaastasi võrseid tuleb ka okaspuudel tagasi lõigata juhul, kui on märgata võrsete närbumist. Ainult ladvaosas võib viimase kahe

aasta võrsed jätta täiesti puutumata kuni maikuu keskpaigani. Kuivavaid võrseid tuleb lõigata ka *Pinus nigra*, *Picea excelsa compacta*, *Abies arizonica*, *Pinus Murrayana*, *Pinus leucodermis*, *Picea alba* ja *Pinus strobus* liikidel. Kui aga ainult viimase aasta okkad on osaliselt pruunid, pungad ja võrsed aga rohelised, siis on parem oodata kuni pungade puhkemiseni. Noortel (1—3 m kõrgustel) puudel tuleb hoida ja mitte lõigata alumisi lume sees terveks jäänud oksa, sest häda suurenemisel võib neist kasvatada uut tüve, mis õnnestub kuuskede, nulgude, jugapuude ja tsuugade juures. Ilupuude juures võib ühe tüve asemel jätta kasvama isegi kaks kuni kolm, mis pärast moodustavad ilusa puude rühma, nagu seda kohati võib jälgida siberi nulgude juures. Püramiidne jugapuu on näiliselt rohkem kannatada saanud kui harilik. Jugapuude tagasilõikamist võib alustada maikuu esimestel päevadel, kui jugapuu rikutud võrsed juba mustaks muutuvad. Hariliku kuuse hekkide juures tuleb teha harilik pügamine ja kui pärast pügamist selgub, et mõnedel puudel on veel kuivi oksa, siis võib neid tagasi lõigata. Juhul, kui on tegemist ainult viimase aasta kuivade okastega ja pungad on terved, siis võivad need kuused veel paraneda. Nulgudel ja kuuskedel on kannatada saanud peamiselt lõunapoolsel küljel asuvad oksad ja eriti need, mis asusid kohe päälpool lumekatet; näiliselt oli päikese kuivatav mõju lume tagasipeegeldumise puhul selles kihis kõige suurem, mis süvendas lehtede aurumist.

Lehtpuude juures selgus täiendavate vaatluste abil, et paljudes kohtades on kannatada saanud ka harilik lumimari (*Symphoricarpus racemosus*). Paljud hekkide põõsad on külmunud ligikaudu maani ning on soovitatav, et hekkide tagasilõikamine toimuks juba aprillikuu viimastel päevadel. Noortel põõsastel on säilinud lumes alumised oksad ca 10—25 cm piirides, olenedes lume sügavusest. Suurem osa tarade põõsastest paraneb juba esimesel aastal, kui tagasilõikamist mitte liiga hiljaks jätta. Tagasilõikamisel tuleb alles jätta vaid täiesti rohelised tugevamad oksad. Lõikamist tuleb teostada järgmiste liikide juures: *Ligustrum vulgare*, *Acer ginnala*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Rosa rugosa*, *Rosa rubrifolia*, *Symphoricarpus racemosus*, *Spiraea pumila*, *Spiraea Margarithae*, *Spiraea chamaedrifolia*, *Spiraea Douglasii*, *Deutzia* spp., *Potentilla fruticosa* ja *Genista tinctoria* elavaedade põõsastel.

Kõikidel kahtlastel puudel tuleb võrade pindalad vähendada esijoones kõrvaloksi tagasi lõigates ja haavad vedela pookvahaga määrada. Suurematel puudel tuleb maad tüve ümber kohendada. Kui juhtub kuiv kevad olema, siis tuleb maikuu teisel poolel puid nädalas kord või kaks valada. Tagasilõigatud põõsastel tuleb suvel liiga tihedaks muutunud võra vähe harvendada. Eriti tuleb aga tagasilõigatud puude juures silmas pidada, et seal jääks ikkagi domineerivaks üks ladva- või ülespoole suunatud oks, milleks teisi tuleb vähe kärpida. Kui kuivanud tüve tuli tagasi lõigata, siis tuleb suvel jälgida, et lõikepind hästi kinni kasvaks, s. o. kallusega kattuks. On aga tagasilõigatud tüvi kuivanud, siis tuleb lõiget suvel värskendada, et lõige oleks elusse jäänud oksa läheduses, mis võimaldab kiiremat kinnikasvamist.

Vääristamata puid, millel tüvede koor on kuivanud, on parem tagasi lõigata võimalikult madalamalt. Sageli on märgata, et kuivanud on tüve lõunapoolne koor, kuna koor vastu põhja on terve. Ka puude võrades on oksad vastu lõunat saanud rohkem kannatada kui teised oksad. Juhul, kui tüve koor ühelt poolt on hävinud, siis on parem lõiget teha madalamast, kus koor on kogu ulatuses terve. Kui puu tüve läbimõõt on kuni 8 cm, siis võib loota, et tüvi lõikekohalt veel hästi kinni kasvab. Tuleb vaid kõik üleliigsed võrsed juunikuul kõrvaldada ja kasvama jätta vaid üks. Mida

madalamalt on lõige tehtud, seda tugevam on kannuvõsust arenenud oks, mida võib hiljem mullata, nii et ta täiendavalt juurdub. Loomulik, et see on läbiviidav vääristamata puude juures, kuid seda saab osaliselt teostada ka nooremate vääristatud puude juures, kui pookimine või silmamine on tehtud õige maapinna lähedalt.

Kui tüve koor on ainult vähe kannatada saanud ja on suuremas ulatuses roheline, siis tuleb piirduda võra tagasilõikamisega kas 1-, 2-, 3-aastaste või vanemate okste osas, olenedes kahju suurusest. Kui võra on ühelt poolt rohkem kannatanud kui teiselt poolt, siis tuleb võra lõigata ikkagi mõlemalt poolt ühtlaselt.

Kevadine tagasilõikamine parandab kiiremini; ja ebaõige on siin käed taskus Jaanipäevani oodata!

Summary.

On Frost-Injuries of Trees and Bushes in the Winter of 1939/1940.

A. Mathiesen.

It was extraordinarily cold in January and February 1940. In Estonia the temperature was as low as -40° C, in some places even -45° C. In forests the covering of snow was 30—60 cm, whereas the earth was frozen only 50 cm deep, contrary to towns, where the freezing of the earth extended to 120 cm.

The tables 1, 2, 3 and 4 give data of the changes of temperature. Table 1 deals with the extraordinary cold in the autumn of 1939 in Tartu, which began already on the 23-rd of September. In Tallinn, because of its position close by the sea, it was considerably warmer in autumn and at the beginning of January, while at the end of January and in February, when the sea was covered with ice, there was no great difference between the temperature of Tartu and Tallinn.

Table 2 deals with the temperature of January 1940 in Tallinn, Tartu and the Experimental Forest-District (Peravald), and compares it with the temperature of the former cold winter, namely with that of 1929. For each meteorological station there have been represented three vertical rows of data: a) average of the day, b) max. and c) min.

Table 3 contains the same data about February.

Table 4 gives a comparative survey of the temperature changes in January and February of the meteorological station of West- (Vilsandi, Pärnu, Vigala), Middle- (Viljandi, Tooma, Jõgeva, Raadi), East- (Vasknarva) and South-East-Estonia (Värska, Võru).

The sudden fall of temperature on the 14-th and 15-th of January caused great injury to trees and bushes, all the more as the previous summer and autumn were

droughty, because of which the humidity of the earth was only 3—5% at the depth of 50—60 cm.

From the point of view of plant-growth the fluctuation of temperature in March 1940 was very injurious; the temperature rose in the sunshine to $+10^{\circ}$ C and fell in the night to -10 — 15° C. By day the temperature rose on dark-coloured objects even to $+18^{\circ}$ C, which fact, especially in the case of coniferous trees, caused a more intensive evaporation. Because of frost-injury the needles were no more able to regulate the evaporation and so the needles of a great number of coniferous trees became dry and red. At first only the needles of the last year changed their colour, while later on the needles of former years (1938 and 1937) also grew red.

The following coniferous trees have become entirely russet: *Abies pectinata* (silver fir), *Tsuga canadensis* (Hemlock), *Abies concolor* (white fir) and partly *Abies arizonica* (Arizona fir). *Taxus baccata* (English yew) has been frozen too. *Picea excelsa* (Norway spruce) has suffered partly because of the dryness of 1939, partly because of the frost. In forests larger trees have been left untouched by the frost, while on higher places second growth has dried. On the edges of the forests even larger trees have suffered. *Pseudotsuga taxifolia* (Douglas fir) and *Pinus nigra* (Austrian pine) too have suffered partly. Entirely green have remained *Abies sibirica* (silver spruce), *Pinus montana* (mountain pine), *Pinus Cembra* (Cembra pine), *Pinus silvestris* (scotch pine), *Thuja* spp. (white cedars) and *Juniperus* spp. (junipers); different kinds of *Chamaecyparis* (coast white cedar) have been frozen. *Abies balsamea* (balsam fir), *Abies Fraseri* (Fraser fir) and *Picea alba* (*P. canadensis*) (white spruce) are mostly unharmed, while *Pinus Banksiana* (Jack

pine) and *Pinus Strobus* (white pine) have lost the needles of the last year.

The following foliated trees are frozen either above the level of the snow or partly down to their roots: *Fagus sylvatica* (beech), *Pirus communis* (pear), *Prunus avium* (mazzard), *Prunus mahaleb* (mahaleb cherry), *Prunus spinosa* (blackthorn), *Prunus serotina* (black cherry), *Prunus Pissardii* (myrobalan cherry), *Prunus triloba*, *Laburnum* spp. (golden chains), *Ligustrum vulgare* (common privet), *Forsythia suspensa*, most species of *Spiraea* (steeple-bush), *Physocarpus* (ninebark) and some species of *Crataegus* (*C. monogyna*, *C. oxyacantha*) (hawthorn). In some places apple-trees also are frozen to the roots, whereby older trees have been damaged relatively more. *Carpinus betulus* (hornbeam) too has greatly suffered.

The species of *Crataegus* (hawthorn) of Estonian and West-European origin are likewise frozen, while these of America have remained unharmed.

Entirely frost-hardy have proved: *Tilia* spp. (basswoods), *Betula* spp. (birches),

Populus spp. (poplars), *Salix* spp. (willows), *Larix* spp. (larches), *Acer* spp. (maples), *Cornus* spp. (dogwoods), *Lonicera* spp. (honeysuckles), *Symphoricarpus* spp. (snow-berries), *Viburnum* spp. (cranberrybushes), *Sambucus* spp. (elders), *Caragana* spp. (peashrubs), *Syringa vulgaris* (common lilac) and its forms, *Prunus Padus* (hagberry), *Amelanchier* spp. (shadbushes), *Evonymus* spp. (wahoos), *Daphne* and *Rhamnus* spp. (buckthorns).

Quercus (oak), *Ulmus* (elm) and *Alnus* (alder) have partly suffered, while pyramidal oaks and mountain-elms have been greatly injured.

Comparatively frost-hardy have proved the trees of Manchurian origin, namely *Phellodendron amurense* (Manchurian corkwood), *Maackia amurensis*, *Juglans mandschurica* (Manchurian walnut), *Abies nephrolepis* etc.

The writing contains also instructions for the treatment of frozen trees, advising to cut off the injured parts before the beginning of sap-flow.

A-13517