

MT 815

V-38803

TARTU ÜLIKOO LI METSANDUSLIK UURIMISINSTITUUT
FORSTLICHES FORSCHUNGSINSTITUT a. d. UNIVERSITÄT TARTU

Saateks

METSANDUSLIKUD UURIMUSED

FORSTLICHE FORSCHUNGSBERICHTE

I



TARTU 1939

RIIGIMETSADE TALITUSE KIRJASTUS

TARTU ÜIKROOLI METSÄNDUSLIK ÜÜRIMINISTIBUT
FORSTLICHE FORSCHUNGSBERICHTE N. 4. UNIVERSITÄT TARTU

METSÄNDUSLIK ÜÜRIMUSED

FORSTLICHE FORSCHUNGSBERICHTE



I

TARTU 1939

K. Mattieseni trükikoda o.-ü., Tartu, 1939.

Saateks

Uue Metsaseadusega loodi endisest avaram ning püsivam alus kodumaise metsateaduse arendamiseks väljaspool Ülikooli, milleks kutsuti ellu Metsanduslik Uurimisinstituut. Mainitud Instituudi tegevusala hõlmab päälle varemääratud katsemetskondade esmajoones teisi Riigimetsade Talituse halduses olevaid metsi ja ulatub vajaduse korral ka väljaspoole neid.

Metsanduslik uurimis- ja katsetöö on alles siis täitnud oma ülesande, kui töötulemused on tehtud kättesaadavaks laiematele hulkadele, eeskätt aga neile, kes tegelevad uurimisobjekti — metsa — kasvatamise ja majandamisega. Seda osa loodetaksegi täita Riigimetsade Talituse kirjastusel ja vabas järjekorras ilmuma hakkava toimetusseeriaga „Metsanduslikud uurimused“. Uurimisinstituut koos katsemetskondadega vajab oma toimetusseeriat veel kontakti pidamiseks vastavate kodu- ja välismaiste uurimis- ja katseasutistega. Seoses asutise organiseerimise ja metsanduslike katsete ja uurimuste aeganõudva iseloomuga, valmis käesolev esikköide alles päälle kaheaastast Instituudi tegevust.

Käesolevaga ilmumist alustav seeria ei ole päris esmaline omal alal, sest 1935. a. ilmunud „Katsemetskondade teated“ nr. 1 võib lugeda tema eelkäijaks.

Tartu, märts 1939.

Metsanduslik Uurimisinstituut.

Sisukord.

	Lk.
V. M a t i i s e n : Metsandusliku Uurimisinstituudi süünd	5
E. K o h h : Metsandusliku katse- ja uurimistegevuse areng Eestis	9
Die Entwicklung der forstlichen Versuchs- und Forschungstätigkeit in Eesti (Zusammenfassung)	31
K. S a l e v : Kuuse kunstlikust uuendamisest	33
Über die künstliche Verjüngung der Fichte (Zusammenfassung)	45
A. K a r u : Kuuse- ja männikülvipeenarde laudadega katmisest ja pin- nase lupjamisest	47
Über Versuche mit dem Bedecken der Fichten- und Kiefernfaatbeete mit Brettern und dem Kalken des Bodens (Zusammenfassung)	63
E. K o h h : Viimasest latipihklase rüüstest Eestis	65
Über die letzte Kiefernstangen-Rüsselkäferkalamität in Eesti (Zusammen- fassung)	111

Toimetanud: E. K o h h.

Saksakeelsed tõlked: V. G r o s s.

Pääladu: Riigimetsade Talitus, Tallinn, Lai 39/41.

Metsanduslik
Keskus - Tallinn
Keskus - Tartu
Keskus - Võru

Metsandusliku Uurimisinstituudi sünd

V. Matiisen

Uurimisinstituudi sündi kohta on kirjanduses juba mitmeid teoseid avaldatud, millest mõned on ka eesti keeles ilmunud. Nende seas on ka mõned välismaalastel autoritel kirjutatud teosed, mis on eesti keelde tõlitud.

Metsandusliku uurimisinstituudi sündi kohta on kirjanduses juba mitmeid teoseid avaldatud, millest mõned on ka eesti keeles ilmunud. Nende seas on ka mõned välismaalastel autoritel kirjutatud teosed, mis on eesti keelde tõlitud.

Uurimisinstituudi sündi kohta on kirjanduses juba mitmeid teoseid avaldatud, millest mõned on ka eesti keeles ilmunud. Nende seas on ka mõned välismaalastel autoritel kirjutatud teosed, mis on eesti keelde tõlitud.

Uurimisinstituudi sündi kohta on kirjanduses juba mitmeid teoseid avaldatud, millest mõned on ka eesti keeles ilmunud. Nende seas on ka mõned välismaalastel autoritel kirjutatud teosed, mis on eesti keelde tõlitud.

Uurimisinstituudi sündi kohta on kirjanduses juba mitmeid teoseid avaldatud, millest mõned on ka eesti keeles ilmunud. Nende seas on ka mõned välismaalastel autoritel kirjutatud teosed, mis on eesti keelde tõlitud.

Uurimisinstituudi sündi kohta on kirjanduses juba mitmeid teoseid avaldatud, millest mõned on ka eesti keeles ilmunud. Nende seas on ka mõned välismaalastel autoritel kirjutatud teosed, mis on eesti keelde tõlitud.

Uurimisinstituudi sündi kohta on kirjanduses juba mitmeid teoseid avaldatud, millest mõned on ka eesti keeles ilmunud. Nende seas on ka mõned välismaalastel autoritel kirjutatud teosed, mis on eesti keelde tõlitud.

Uurimisinstituudi sündi kohta on kirjanduses juba mitmeid teoseid avaldatud, millest mõned on ka eesti keeles ilmunud. Nende seas on ka mõned välismaalastel autoritel kirjutatud teosed, mis on eesti keelde tõlitud.

27
36.5
27
12

815
Invent. raam. Nr 1264.

Põhjamaistes riikides, kuhu kuulub ka Eesti, on metsal muude väärtuste kõrval ka rahvamajanduse seisukohast asendamatu tähtsus.

Meil on omariikluse kestel maareformi tagajärjel metsapind tunduvalt vähenenud, kuid samal ajal suurenenud metsamaterjalide siseturutarvidus ja ka jõudsasti arenev tööstus on seadnud metsale kui oma tähtsale toormaterjali baasile järjest suuremaid nõudmisi. Metsade majandamine on muutunud intensiivseks ja muutub järjest veel enam. See tingib: 1) metsauuendamisel kasutama kõiki abinõusid ja võtteid, et raietele järgnevat uuendusperioodi lühendada miinimumini; taasmetsama kõiki seni kasutult seisnud harvikuid, nõmi, legendikke ja luiteid; 2) metsakasutust hoidma püsivalt säärasel tasemel, mis meie kodumaa metsadele kandejõukohane, seejuures lõpp- ja ka vahakasutusi korraldades ajal ja viisil, mil lal raiumisele võetav puut omab suurima väärtuse; 3) metsakaitsel kahjurit ja loodusjõudude vastu kasutama kõiki võimalikke abinõusid ja võtteid kahjustuste vältimiseks üldse, kui ka nende kiireks likvideerimiseks. Metsade valitsemisel on neid intensiivse majandamise nõudeid võimalik edukalt täita ainult koostöös ajakohase uurimis- ja katseasutisega.

Liivi- ja Eestimaal oli juba läinud sajandi teisel poolel metsade majandamine paljudes suurmaapidamistes viidud vastavate eriteadlaste juhtimisel ajanõuete kõrgusele. Üksikute juhtivate jõudude poolt ja ergutusel korraldati ka katseid, kuid Eesti-, Liivi- ja Kuramaa jaoks ühise metsa-katseasjan-

dusliku keskuse loomise eeltöödeni jõuti alles 1913. ja 1914. a. Vastav asutus jäi täies ulatuses tööle rakendamata Maailmasõja tõttu. Sellele järgnenud Eesti maareform, koos endiste suurmaapidamiste metsade koondamisega riigi kätte, muutis olukorra põhjalikult.

Eesti ülikooli teisel tegevusaastal, 1920. a., kutsuti ellu Metsaosakond, kelle korraldusse anti 1921. a. Kastre-Peravallast eriline Ülikooli Õppemetsakond (praegu Õppe- ja Katsemetsakond), mis kujunes ühtlasi kodumaa metsandusliku uurimistegevuse hälliks.

Õppemetskonna juhataja prof. A. Mathiesen käsitles juba 1923. a. I Metsateadlaste Päeval metsandusliku katseasjanduse korraldamist üleriigilises ulatuses. Arvestades tolleaegsede ainelisi võimalusi ja vilunud eriteadlaste vähesust soovitas ta katsemetsakondade süsteemi (3 metskonda, erinevaid pinnaseoludel, päale õppemetskonna), kusjuures katseasjanduse üldjuhtimist teostaks 10-liikmeline komisjon, Metsateadlaste Päeva poolt valitud koosseisus. Tegelik katsetöö oleks toimunud tihedas koostöös Ülikooli metskonnaga. Katsetega seotud laboratoorsed uurimused oleksid teostatud Ülikooli laboratooriumeis. Katsetöö edukuse seisukohast peeti vajalikuks, et igasse katsemetskonda oleks määratud üks lisa abimetsaülem. Kahjuks ei edenenud järgnevate aastate jooksul küsimus nimetamisväärselt. Ainult Ülikooli Õppemetskonnas jätkus katsetegevus.

Alles 1929. a., Metsateadlaste Päeva puhul, toimus Tartus Metsateadusliku Katseasjanduse Komisjoni (1923. a. ettenähtud koosseis-

Mets on elu,
Külv — põline tulu.
Paljasmaa — hävinemine,
Kännud — kõdunemine.

sus) koosolek. Sääli peeti vajalikuks organiseerida metsanduslikku katsetegevust juba laiemal alusel. Peeti soovitatavaks, et Metsakatsesajanduse Nõukogu, milles oleks tugevalt esindatud krediidiandja-riigimetsavalitsus ja ka ülikool, kinnitaks katseasjanduse sihtjooned ja töökava, kuna katsetegevust otseselt juhiks Metsanduslik Katse- ja Nõuande Büroo, mis asuks Tartus, kuid alluks riigi metsavalitsusele ja mille koosseisus oleks 2 eriteadlast ja asjaajaja. Tegelikult toimuks katsetegevus eeskätt katsemetskondades, tarbekorral ka mujal, kuna Ülikooli Õppemetskonnas korraldataks päämiselt õppetegevusega seoses olevaid katseid. Sel puhul valiti ka 3-liikmeline komisjon vastavate põhikirjade väljatöötamiseks eespooltoodud põhimõtete kohaselt. Aasta pärast, 5. mail 1930. a. toimunud Metsasajanduse Nõukogu koosolekul oligi läbivaatamisel võrdlemisi täiuslik metsamajanduslike katsete korraldamise kava. See oli koostatud eelmisel aastal püstitatud alustel. Vaeelusi tekitas Katse- ja Nõuande Büroo alluvuse küsimus. Selle kuulmist Ülikooli Metsaosakonna juurde pooldas katsetegevuse edukuse huvides dir. J. Luik, kuna prof. A. Mathiesen, arvestades meie Ülikoolis valitsevat olukorda ja ruumilist kitsikust, ei pooldanud uue instituudi loomist Ülikooli juurde, küll aga soovitas asutada iseseisva büroo, asukohaga Tartus, kuid alluvana vahetult riigi metsavalitsusele. Küsimus jäigi lahtiseks. Büroo oli kavatsatud kolme osakonnaga, kolme eriteadlasega ja asjaajajaga. Sama Nõukogu otsustas vähendada nõukogu koosseisu. Katsemetskondadena peeti soovitatavaks järgmised 4: Sagadi, Porkuni, Sõmerpalu ja Voltveti.

Kuigi tegelike katsetöödega alustati juba samal 1930. aastal kahes katsemetskonnas: Sagadi — prof. A. Mathiesen'i ja Voltvetis — dr. P. Reim'i algatusel, ei teostunud kahjuks kavatsatud katseasjanduse büroo ellukutsu-

mine. Alles 1934. a. ilmunud Metsaseadus fikseeris lõplikult Metsandusliku Katsejaama, praeguse nimega Metsandusliku Uurimisinstituudi ja ka Nõukogu kuuluvuse, koosseisu ning kompetentsi. Tegevust alustas Metsanduslik Uurimisinstituut Tartus Ülikooli juures 1. detsembril 1936. a. 1938. a. kinnitati kokkuleppel Ülikooli ja Põllutöoministeeriumiga Instituudi tegutsemisalused. Selle kohaselt on Instituut Tartu Ülikooli asutis, kuid tema katsetegevusega seotud kulud kaetakse Metsamajanduskapitali ja vähesel määral ka Riigimetsade Talituse eelarve krediitidest ning juhataja on Põllutöoministeeriumi koosseisus. Ka ilmuvad Instituudi toimetused „Metsanduslikud Uurimused“ Riigimetsade Talituse kirjastusel. Seega on kujunenud lõpuks Metsandusliku Uurimisinstituudi kui katsetegevust korraldava alalise keskuse konstruksioon ja tegutsemislaad üldjoontes sääraseks, nagu seda soovitavaks peeti juba 1929. a. Katseasjanduse Komisjoni nõupidamisel.

Instituudi kuuluvus Ülikooli juurde, kuid samaaegselt sõltuvus ka Riigimetsade Talitusest ning viimase ülesandel küsimuste teaduslik uurimine on esimestel tegevusrohketel aastatel ilmselt kasuks olnud nii Instituudile kui ka Riigimetsade Talitusele. Riigimetsades on seetõttu võitlus massiliselt esinevate okaspuistute kahjuritega (latipihklane, säsiüraskid, kuuse-kooreüraskid jt.) muutunud edukamaks ja ametkond neis küsimustes saanud teadlikumaks.

On põhjust loota, et meie metsanduslik katseasjandus Uurimisinstituudi juhtimisel suudab täita temale pandud lootusi, jätkates tegevust alatud korras ja suunas, ning haarates vajaduse kohaselt uusi uurimis-alasid. Ühtlasi tuleb aga Instituudile võimaldada tarviduse kohaselt suurendada oma eriteadlaste peret, nõudes neilt seejuures suuremat spetsialiseerumist. Meie riigimetsade tulud õigustavad ja meie metsade tulevik kohustab seda.

Tallinn, märts 1939.

Metsandusliku katse- ja uurimistegevuse areng Eestis

Mag. E. Kohh

Sisukord.

I	Enne omariiklust	11
II	O mariiklusaeg	13
	T. Ü. Põllumajandus-teaduskonna Metsaosakond	14
	T. Ü. Õppe- ja Katsemetskond	14
	Akadeemiline Metsaselts	15
	Metsandusliku katsetegevuse areng väljaspool ülikooli	16
	Katsemetskonnad	18
	Metsanduslik Uurimisinstituut	20
	Metsandusliku uurimis- ja katsetegevuse korraldamise põhi- jooned	21
	Lähemate aastate töökava	22
	Uurimisinstituudi ja katsemetskondade tegevus 1. XII 36— —31. III 37	23
	1. IV 37 — 31. III 38	24
	Töid väljaspool katsemetskondi	25
	Loodusvarade Instituudi Metsanduse Sektsioon	27
III	Tarvitatud kirjandust	27
IV	Lisad	27
V	Die Entwicklung der forstlichen Versuchs- und Forschungstätigkeit in Eesti (Zusammenfassung)	31

I. Enne omariiklust.

Varem kuulus praegusist riigimetsadest valdav osa mõisadele ning umbes 12% Vene kroonule. See vahekord tingiski, et tookordses kodumaa metsanduslikus olustikus oli mõõduandva tähtsusega suurmaomanike metsade majandamine ja sääl maksvad töökspidamised, kuna kroonumetsade osatähtsus oli võrdlemisi väike.

Üldiselt oli seisund mõisametsade majandamise alal viimasel sajandite vahetusel väga erinev. Kõnealuse aja-järgu mitmepalgelisuses esinesid kaks territoriaalselt piiritletavat ala: endine Eestimaa kogu ulatuses — nüüdne P.-Eesti ja Liivimaa kubermangu eestlastest asustatud osa (Läti olusid puudutatakse möödaminnes) — praegune L.-Eesti. Esimeses on maapind kehvem ja sellest olenevana maaomanikud majanduslikult kitsamate võimalustega ning vähem edumeelsed kui L.-Eestis. Suuremale maaviljakusele liitusid veel Riia ja ülikoolilinna Tartu kultuuri edendavad mõjud. Päämiselt neil põhjusil oli L.-Eestis erametsade seisukord vähe parem kui P.-Eestis. Toodud iseloomustus on vaid üldsõnaline, sest metsade majandamise alal esines üldreeglist erandeid nii P.-Eestis kui ka L.-Eestis. Kroonumetsi majandati mõisametsadest küll ekstensiivsemalt, kuid läbilõikes võis nende seisukorda siiski paremaks lugeda.

Liivimaa metsade kohta on avaldatud väärtuslik ülevaade metsaülem Wilhelm Knersch'i (1837—1912) poolt aastal 1899. a. B. W.-is. Nimetatud metsateadlane oli pärit Saksist (Saksamaa osariik), õppis Tharandt'is metsandust ning tuli 1860. a. paigu Liivimaale, asudes Polli mõisa metsaülema kohale, kus töö-

tas üle 30 aasta. Polli metsade kõrval juhtis ta veel paljude teiste mõisade metsade majandamist ning tegi palju metsakorraldustöid, nii et aastal 1899 Knersch võis ütelda, et $\frac{1}{4}$ Liivimaa metsadest — 1 500 ruutversta (umbes 171.000 ha), oli tema poolt korraldatud. Kõnealune ülevaade toetubki neile rikkalikele metsakorraldus-andmeile, mis osalt kogutud nüüdse Eesti ja osalt praeguse Läti territooriumilt.

Knersch'i poolt korraldatud metsades oli puuliikide vahekord järgmine:

mänd	45 $\frac{1}{2}$ %
kuusk	34 $\frac{1}{4}$ „
lehtpuud	20 $\frac{1}{2}$ „
Kokku	100$\frac{1}{4}$% *)

Lehtpuudest olid esikohal kask, haab ja lepp. Puistud jagunesid vanuste järgi:

üle	100 a.	4 $\frac{1}{4}$ %
81—100	„	13 $\frac{1}{2}$ „
61—80	„	22 $\frac{3}{4}$ „
41—60	„	22
21—40	„	16 $\frac{1}{2}$ „
1—20	„	ja
lagendikud	21	„
Kokku		100%

Kasvukoha boniteediklasside vahekord oli:

I bon. (parim)	15 $\frac{1}{2}$ %
II „	19 $\frac{1}{2}$ „
III „	34 $\frac{1}{4}$ „
IV „	18 „
V „	11 $\frac{1}{2}$ „
VI „ (halveim)	1 $\frac{1}{4}$ „
Kokku	100%

*) $\frac{1}{4}$ -suurune viga esineb originaalis.

Raieküpse metsa keskmiseks juurdekasvuks (Haubarkeitsdurchschnittszuwachs) arvestab Knersch 31¹/₃ kantjalga riiavakamaalt aastas (2,4 thm ha-lt).

1500 ruutverstalise (171.000 ha) metsaala kohta leidis Knersch ainult ühe 20 ruutverstalise (2280 ha) metsa, kus kuivendustööde järele puudus vajadus, mujal oli tarve kraavitamiseks ning vastavaid töid tehti kohati ulatuslikult.

Toodud andmeist järeldub, et Knerschilt poolt korraldatud metsade seisukord vanuseklasside järgi oli täiesti rahuldav, kuid ettenähtud raienorm väike. Viimane võis olla tingitud, kas tagasihoidlikust kasutusest või tõenäoselt — metsad olid väikese täiusega. Seegi oli võimalik, sest omaaegne süsteemitu valikraie, paigutised suured omavõllilised raied, 1878. a. väga tugev lumemurd, sagedased tuulekahjud ja üraskrüüsted (1860. aastakümne lõpul, 1880. ja 1890. aastakümnete algul ja 1890. aastakümne lõpul) ei jätnud mõjustamata puistute täiusi.

Kahjuks ei leitud P.-Eesti jaoks mõnda laialdasemat ala haaravat ja arvudega tõestatud kokkuvõtet, mis oleks võimaldanud heita ligemat pilku sääselisse metsanduslikesse tingimusesse.

Päale muu oli L.-Eesti maakasutusviiside süvenemisele ja arenemisele soodustava mõjuga Keiserliku Liivimaa Üldkasuliku ja Ökonoomilise Sotsieteedi (Kaiserliche Livländische Gemeinnützige und Ökonomische Societät) ja metsanduse alal eriti eelmise haruseltsi, Balti Metsaseltsi (Verein Baltischer Forstwirte) tegevus. B. Metsaselts asutati 1867. a. Riias, koosolekuid peeti veel Miitavis, Liibavis ja mujal. 1890. a. reorganiseeriti vahepääl varjurusmas olnud Selts ja koosolekute kohaks valiti Tartu ning need peeti üheaegselt K. L. Üldkasuliku ja Ökonoomilise Sotsieteedi ja tema teiste haruseltside istangutega. Edasi järgnes viljakas tegevus Max v. Siversi juhtimisel, kes oli pikemat aega Seltsi presidendiks. Römershofi mõisa (=Skriveri, Lätis, Düüna ääres) omanik M. v.

Sievers oli hääde organisaatorlike võimetega, rahvusvaheliselt tunnustatud eriteadlane dendroloogia alal ning eelkõige tüse metsamees.

P.-Eestiski koondusid metsamehed ja -omanikud „Eestimaa Metsaseltsi“ (Der Estländische Forstverein) ümber, mis tegevust algas Tallinnas a. 1878. Kuid selle metsasõprade koondise töö ei kujunenud kunagi nimetamisväärselt intensiivseks. Seltsi 1888. a. 8. sept. koosoleku protokollis märgitakse, et pääle kolmeliikmelise juhatusse oli osavõtjaid veel 2 liiget ja 2 külalist (!). Hiljem pole B. W. veergudel Eestimaa Metsaseltsi tegevuse üle mingeid teateid. Selle tõttu puudub P.-Eesti metsanduslike olude üle aastasadade pöördajast sellane väärtuslik allikas nagu seda on B. Metsaseltsi protokollid, ka jäi P.-Eesti metsade majandamise üldine tase madalamaks.

Erametsaomanike omaabi alal algas Riias 1907. a. tegevust Liivi-, Estimaa Põllundusliku Kultuurbüroo (Liv-, Estländisches Bureau für Landeskultur) metsaosakond, mille päämised sihid piirdusid metsakorralduse, -hindamise, -kuivenduse ja metsandusliku nõuandega. Hiljem kujunes kõnealuselt metsaosakonnast iseseisev Metsakultuurbüroo ning asutise töökoormis kasvav tublisti metsade ühismüügi laiendamise läbi.

Koos üldise metsandusliku taseme tõusuga, tehti väärtuslikke tähelepanekuid, korraldati katseid ja võrdlevaid uurimusi. Hoogne oli tegevus võõrpuude aklimatiseerimisel, mida juhtis M. v. Sivers. Paljude teiste puude kõrval — nagu duglaasia, banksimänd, pähklipuud jt. — tema propageeris siberi lehis kasvatamist, milleks korduvalt teostas mitmetesse kümnetesse puudadesse ulatuvaid seemne ühistellimisi Uuralist. Veel 1873. a. valitses vaade, et euroopa lehis kasvab Baltimaail paremini kui siberi lehis (Balti Metsaseltsi protokoll 1873. a.). Sellejuures juhatakse tähelepanu hääkasvulisile euroopa lehis istanduile Karuse (Virtsu ligi-

dal), Märjamaa ja Vigala mõisamail. Kuid juba 1891. a. Balti Metsaseltsi koosolekul mainib W. Knersch: „paistab, et siberi lehis nagu harvem kalduks keerdkasvule kui euroopa lehis ja seepärast tuleks teda kasvatamisel eelistada.“

Töötati veel metsa kultiveerimise, taimeaedade väetamise, loomuliku uuenduse, puistute kasvukäigu uurimise, massitabelite koostamise jt. katsete ja uurimuste alal. Üldiselt oli katsetegevuse raskuspunkt Eestist ehk natukene lõunapool, seda Cornelius'e, Fritsche, Knersch'i, Ostwald'tide, v. Sivers'i, v. Stryk'i jt. asukoha pärast.

Edasi koguti tähelepanekuid „darmstadt'i männi“ halvatest kasvuomadustest. Esmakordselt tuli sellega avalikkuse ette jällegi W. Knersch 1878. a., pääleselle, kui kõnealuseis kultuures noored männid ladvast külmuksid (!) 1877./78. a. karmil talvel. See resolootne sõnavõtt ja hilisemad kirjutused temalt ning teistelt, eriti M. v. Sivers'ilt B. W.-is ja Saksa eriajakirjanduses, olid otsustava tähtsusega, et Baltimail vähenes halvade omadustega metsaseemne tarvitamine ning osa „darmstadt'i-männikuid“ likvideeriti juba noores eas. 1903. a. augustis peeti Riias X Vene metsakongressi, kus M. v. Sivers oma referaadis *) võis teatada, et kõnealuseid kultuure Eesti-, Liivi- ja Kuramaal rõõmstaval viisil pole mitte rohkem olnud kui 2500 tiinu (2731 ha), millistest veel kasvab umbes $\frac{2}{3}$ -dikku, kuna umbes kolmandik on raiutud ja uuesti kultiveeritud kodumaise seem-

nega. Hoogsam võõrseemne import toimus ajavahemikul 1870—1885. a. ja seemet kasutati 97 mõisas.

B. W. veergudel mainiti tihti kari- ja metsloomade (põder, metskits, jänes, orav) kahjulikkust, hoiatati kasutamast risu ja metsasammalt; avaldati tähelepanekuid metsapuude seemnekandvusest, kahjulike putukate bioloogiast ja kahjustusist, lume ja tuulemurdudest, kahjutuledest jne.

Nii saavutati katse- ja uurimistegevuses hinnatavaid tulemusi ning metsanduse süvenedes, spetsialiseerudes ja intensiviseerudes kasvas tarve vastava keskasutise järele. Selleks tegid eeltöid K. L. Üldkasulik ja Ökonoomiline Sotsietet ja Balti Metsaselts. 1914. a. loodi Eesti-, Liivi- ja Kuramaa jaoks ühine Metsakatsesajanduslik Keskkoh (Zentralstelle für forstliches Versuchswesen), mis ülemmetsaülem E. Ostwald'i (end. Metsakultuurbüroo juhataja) juhatusel algas tegevust 1. mail. Pääletuleva Maaailmasõja tõttu jäi kõnealune asutus väljakujundamata ja tema tegevus lühiaegseks. Kuna Maaailmasõda tabas Baltimaid otseselt, siis kannatasid siinsed metsad suurte laastamiste läbi ning metsanduse üldine tase langes. Maaailmasõja järelaastad võimaldasid Balti rannikul iseseisvate riikide tekkimise. Teostati maareformid, mille järgi suurimaks metsa omanikuks sai riik, nii meil kui ka Lätis. Nüüdsest pääle mõlemate naaberriikide metsandused arenesid edasi eri suunas, kuid kummagi riigi metsamehed ei keela tunnustust tööle, mis eelkäijate poolt tehtud.

II. Omariiklusaeg.

10. X 19. a. Maaseaduse ning hilisemate seaduste ja määruste alusel võõrandati suurmaapidamised ja met-

*) „Über den Einfluss der Samenprovenienz auf den Baumwuchs“. B. W. 1903. a.

sad liideti varem riigistatud endiste kroonumetsadega. Erametsade tegelik ülevõtmine viidi läbi 1920. a. esimesel poolel; pääle Narva-taguse ja Petserimaa, kus see teostus 1922. a.

T. Ü. Põllumajandus-teaduskonna Metsaosakond.

Vabariigi algaastail valitses suur metsateadlaste puudus ja seepärast astuti Põllutöoministeriumi ringkondade poolt juba 1919. a. samme, et Eesti Ülikooli organiseerimisel asutataks ka metsaosakond metsakasvatuse ja metsakorralduse õppetoolidega. Mõtte algatajaks olid: Metsade Peavalitsuse juhataja J. Kitsing, tema abi A. Mathiesen ja Pärnu maakonna-metsaülem K. Aun. Ülikool algas õppetoolide täitmist kohe 1919. a., kuid esimene reaalne tulemus saavutati 1920. a. algul, mil Põllumajandus-teaduskonna kogu poolt A. Mathiesen valiti metsakorralduse, metsatakseerimise ja geodeesia õpetajaks. Valimise kinnitas Ülikooli Ajutine Nõukogu 10. III 20, muutes õppekoha metsasajanduse ja geodeesia õppetooliks. Metsaosakonna õppetöö alguseks loeb prof. A. Mathiesen *) 15. VIII 20, mil korraldati esimene geodeesia praktikum, kus arvestati metsaosakonna erinõudeid. Metsaosakonna õppekava kinnitati 16. X 20, ja juba kolme õppetooliga: metsakasvatus, metsakasutus ja metsakorraldus. Metsakas-

vatus õpetajaks saadi 23. VIII 21 O. Daniel. Metsakasutuse õppetoolile valiti 14. IV 25 K. Verberg (Veer-mets). Vaatamata suurele koormisele puhtõppetöö täitmisel, rakendusid metsaosakonna õppejõud ja assistendid juba varakult esimesile metsanduslikele katse- ja uurimistöile vabas Eestis. Hiljem neile lisandus kodumaal ettevalmistust saanud metsameestepere.

Maksva tava kohaselt metsaosakonna õpetajail tuleb kirjutada ja kaitsta diplomitöö. Juba neisse on koondunud hulk väärtuslikke ülevaateid mitmekesistest metsanduslikest nähetest. Osa töid on avaldatud Õppe- ja Katsemetsakonna poolt kirjasatavas Metsaosakonna Toimetuste seerias. Pääle diplomitööde, on tehtud magistri- ja doktoritöid, millistest enamik on trükkis ilmunud. Lisaks neile on ka metsaosakonna üliõpilaste poolt kirjutatud ülikooli auhinnatöid. Kodumaine metsateadus on loetletud tööde läbi õige tublisti rikkastunud. Auhinna-, diplomi-, magistri- ja doktoritööde ning Metsaosakonna Toimetuste nimekirjad leiduvad lisades.

T. Ü. Õppe- ja Katsemetsakond.

Metsateadlastele möödapääsematu praktilise ettevalmistuse võimaldamiseks, õpetegevuse mitmekesistamiseks ja katsete korraldamiseks alatakse metsaosakonna poolt õppemetsakonna nõutamist 1920. a. lõpul. 8. XII 20 saadab Metsaosakond Ülikooli Valitsuse kaudu Vabariigi Valitsusele kirja, milles õppemetsakonnaks soovitakse saada Kastre metsakonna Kastre-Peravalla metsandikku. Vabariigi Valitsuse 13. IV 21 otsuse kohaselt antaksegi metsandik Metsaosakonnale praktiliste tööde jaoks, kuid õppemetsakonna puhastulu jääb riigile. 1925. a. Ülikooli Seadusega antakse

õppemetsakond Ülikoolile juba pärisomanduseks ja hiljem muudetakse metsakonna nimi Tartu Ülikooli Õppe- ja Katsemetsakonnaks. Metsakonna juhatajaks on kogu aja olnud prof. dr. A. Mathiesen. Esimeseks metsaülemaks oli G. Kremser, kellele järgnesid S. Kelder, pikkaaega töötanud R. Riisberg ja 1934. a. 10. aug. pääle dr. B. Haller.

Õppe- ja Katsemetsakonna kogupind on 8439,47 ha, sellest metsamaad 3877,60 ha, tarbemaad 489,06 ha ja kõlbmata maad 4063,81 ha. Metsamaa jaguneb puuliikide järgi (1932. a. metsakorraldus): kask 1538,65 ha, mänd 1154,59 ha, kuusk 681,39 ha, sanglepp 280,78 ha

*) Koguteos: Eesti Vabariigi Tartu Ülikool 1919—1929. Tartu, 1929. lk. 274.

ja haab 222,19 ha. Õppe- ja Katsemetskonna juurde kuulub veel 453,43 ha suurune Kuusnõmme metsandik (Bioloogia-jaam) Saaremaal ja dendroloogiline aed Tartus.

Kohe 1921. a. alati Õppe- ja Katsemetskonnas katsetöid Metsaosakonna õppejõudude juhatusel. Aegamööda paisus katsetegevus ja töö rohkuse pärast loodi katseasjanduse assistendi ametikoht, mis täideti 1. IV 30, sääl töötasid E. P u k s m a n (Puide), E. K o h h, J. P r e c h t, V. P ö d e r ja 1937. a. alates Th. K r i g u l. Riigimetsade Talitus toetas mõni aeg katsetegevust teise assistendi palga maksmisega 1. IV 30 alates. Selle assistendi asukohaks oli samuti Õppe- ja Katsemetskond ja ülesandeks katsete teostamine siin ning riigi katsemetskondades — Porkuni, Sagadi, Sõmerpalu ja Voltveti. Vastava summa arvel töötasid: E. Kohh, A. Karu, E. Arbeiter (Arpo) ja viimasena A. H a n s e n, kes teenistusest lahkus 10. VIII 34.

Õppe- ja Katsemetskonnas on uuritud väga paljusid metsanduslikke küsimusi ning toodav nimekiri saab olla ainult osaline. Üheks laiemaks katsesarjaks on kujunenud võõrpuude kasvatamise katsetamine ja koos sellega meile sobivate kodu- ning välismaiste ilupuude ja põõsaste levitamine. Viimasel ajal täidetakse taimede tellimise alal aastas keskmiselt 650 tellimist 8500 kr. väärtuses. Edasi on uuritud metsade koostise rikastamiseks ja pinnase paremaks

kasutamiseks võõrpuude kasvuomadusi. Sel alal võib märkida lehiste, duglaasia, nulgude, võõрмаiste mändide, ameerika saare, saar-vahtra jt. istanduid. Teistelgi metsakasvatuse aladel on tehtud rida katseid, nagu taimeaedade väetamine, külviaja küsimus, seemnete säilitamine, haava kasvatamine, külviühendus peenral, puude ekstsentrilisuse põhjused, männi külviüüsid, männi päritolu ehk provenjensi-küsimus, kuivenduse mõju ja tasuvus, raba metsamine, sammalkatte ja alusmetsa tähtsus puistule, hooldusraied, loomulikud uuendused, fenoloogilised vaatlused, kase, kuuse ja männi seemnekandvuse jälgimine, seemnete valmimine, põhjavee, maakülmumise ja lumikatte mõõtmine, puu pikkuse ja jämeduse juurdekasvu sõltuvus ilmastikust jne. jne.

Metsakasutuse alal on uuritud mändide vaigutamist ja lüli- ning maltspuu suhet, kasvavate puude värvimist, kaseküttepuude juttimist, puidu kuivamist ja tuhasisaldust, puude niiskust, kaseküttepuu kuivamise ja seenetumise sõltuvust raieajast jne.

Metsatakseerimise ja korralduse alal on uuritud puude kasvukäiku ajutiste ja alaliste proovitükkide ning mudelipuudega, puu mõõtmist raskuspunkti järgi, koostatud kase kasvukäigutabelid, proovitud puutüvede mõõtmisviiside täpsusi, määratud kooreprotsenti jne. Vähemaid töid on tehtud veel metsakaitse alal.

Akadeemiline Metsaselts.

Ülikooli juures 10. II 22 registreeritud Akadeemiline Metsaselts taotleb puhtideelisi sihte. Metsateaduse edendamiseks ta peab teadusliku käsitlusega referaatkoosolekuid, annab uurimisstipendiume ja auhindu, korraldab ekskursionid; ühe suurima üritusena korraldab rohkearvulise osavõtjaskonnaga

Metsateadlaste Päevi, kirjastab õppe- raamatuid ja perioodiliselt ilmuvat „Eesti Metsanduse Aastaraamatut“ (vt. lisa 6) ning on juba mõni aeg kuukirja „Eesti Metsa“ kaasväljaandjaks. „Eesti Metsaski“ on avaldatud palju katsete ja uurimuste tulemusi.

Metsandusliku katsetegevuse areng väljaspool ülikooli.

Eespooltoodust nähtus, et Ülikooli Metsaosakonna, Öppe- ja Katsemetsakonna ning Akadeemilise Metsaseltsi ümber koondunud metsameestepere aitas tublisti kaasa kodumaise metsateaduse edenemisele. Kuna ainult sellest siiski ei piisanud kõigi metsanduslike probleemide lahendamiseks, seepärast hakati tegema eeltöid, et ka riigi met-sades organiseerida metsanduslikku katsetegevust. Selle jaoks esitas prof. A. Mathiesen I Metsateadlaste Päevale (5. ja 6. I 23) konkreetse kava, mis leidis vastuvõtmist esitatud kujul ja oli järgmine*):

„1) Katseasjanduse korraldamine meie met-sades tarvilikuks pidada;

2) katseasjanduse juhtimiseks komisjon luua, kes omale ise juhataja valib;

3) komisjoni istangud võimalikult metsateadlaste päevadega ühel ajal pidada;

4) Viru-, Pärnu- ja Võrumaal asutada, peale Ülikooli õppemetsakonna, veel kokku 3 katsemetsakonda; kõige nelja katsemetsakonna juhatajad oleks *ex officio* komisjoni liikmed.

5) Selleks valitsuselt vastavaid krediite nõuda ja

6) katseasjanduse korraldusele võimalikult pea asuda.

Ettepanekud võetakse vastu ja otsustatakse komisjon valida 10-liikmeline: Ülikooli poolt 3, metsaülemate poolt 3, Metsade Peavalitsuse poolt 2 ja metsakorralduse poolt 2.“

Katseasjanduse korraldamise komisjoni valiti järgmised isikud: Daniel, Mathiesen ja Verberg (Veer-mets) Ülikooli poolt, Kitsing ja Auksmann Metsade Peav., Aun, Karu ja Undritz metsaülemate hulgast ning Schabak ja Puhvel met-sakorralduse salgast. Komisjoni esimeheks valiti O. Daniel.

K. Zolk (Leius) teeb samale Metsateadlaste Päevale ettepaneku metsaentomoloogia osakonna asutamiseks Ülikooli Entomoloogia Katsejaama juurde. Ettepanek võetakse vastu.

Seega loeti I Metsat. Päevast osavõtjate poolt metsandusliku katseasjanduse

*) A. Mathiesen: Katseasjanduse metsanduse alal ja selle sisseseadmise võimalused kodumaal. I Eesti Metsateadlaste Päev. Tartu, 1924. lk. 55.

korraldamine tarvilikuks ning see kavatseti teostada ikkagi katsemetsakondade (4) abil, sellele vaatamata, et asja algataja prof. Mathiesen, vastavas referaadis tähendab: „kokkuhoidmise suhtes ei tohiks meie ehk jällegi esialgu iseseisvaid katseasutisi luua. Tuleks katsete korraldamist mõne üksiku metsakonna hooleks jätta, olgu küll, et see nii Venemaal, kui ka Saksamaal eitavaid tagajärgi andis.“ Paremate töötingimuste võimaldamiseks pidid kolm katsemetsakonda (kulude kalkulatsiooni järgi) saada lisa abimetsaülema. Teistele katseasjandusega seotud isikuile — 10-liikmeline katseasjanduse komisjon + 4 metsaülemat — jäänuks see töö kõrvalülesandeks. Kulud olid kalkuleeritud 1.000.000 margani (kr. 10.000.—).

Referent seab omaltpoolt üles järgmised uurimusküsimused, mis lühidalt sõnastatuna olid järgmised:

- 1) aegjärguliste raiete teostamine;
- 2) metsakuivendus;
- 3) puude kasvukäigu uurimine;
- 4) selgitada, milliste tuultega meie metsi kahjustatakse ja seeme variseb ning missuguses suunas mets hästi uueneb;
- 5) rohelise ja punase käbiga kuus-kede kasvuomadused;
- 6) metsanduslik sordiaretus;
- 7) metsa-külviaeg;
- 8) seemneaastate ja ilmastiku vahet-kord;
- 9) mitmesuguste kultiveerimis- ja hooldamisviiside otstarbekus.

Kuna vajalisi krediite ei saadud, siis jäi esitatud ja hääkskiidetud kava algul küll ellu viimata, kuid korra juba liikuma pandud mõttest ei loobunud nii kergesti. 1928. a. algul käsitleti küsimust ka metsarevidentide koosolekul. Selle kohta kirjutab A. Rühl järgmist*):

„1928. aasta algul Tallinnas peetud metsarevidentide koosolekul võeti katse-

*) A. Rühl: Jooni metsakatseasjanduse korraldamisest välismaal. E.M.A. IV, Tartu, lk. 146.

metskondade küsimus uuesti arutusele ja koosolek soovitas metsarevidendi Luige ettepanekul esialgu Kilingi ja Kivinõmme metskonnad katsemetskondadeks muuta, missugune ettepanek ka peadirektori poolt kinnitati. Krediidide puudusel ei ole aga praegu peale õppe-metskonna midagi nimetamisväärilist katseasjanduse alal tehtud."

1929. a. 2. ja 4. märtsil peetakse Tartus Metsateadusliku Katseasjanduse Komisjoni*) koosolek. Koosoleku protokollist selgub, et Katseasjanduse Komisjon on varem pidanud ühe koosoleku, kus seati üles küsimused, mis nõudsid kiiret lahendamist. Tööde läbi viimine pidi lasuma metsaülemail.

Pikemate kaalumiste järele otsustatakse metsandusliku katseasjanduse organisatsioon ümber kujundada ja selle kõrgem juhtimine panna erilisele Metsakatseasjanduse Nõukogule, kuhu kuuluvad: 3 Ülikooli, 3 Riigimetsade Talituse, 1 Riigimetsatööstuse, 1 Metsakooli esindaja ning katsemetskondade metsaülemad. Nõukogu kompetentsi kuuluvaks loeti: katseasjanduse üldkorralduse põhimõtete selgitamine, eelarvete läbi vaatamine, paralleelkatsete tööviiside läbiarutamine, ettepanekute tegemine alaliste katsemetskondade valimiseks ja alaliselt katsetegevusel töötavate isikute määramiseks esildiste tegemine.

Täiesti uue instantsina otsustatakse ellu kutsuda Metsanduslik Katse- ja Nõuande Büroo, kelle koosseisu kuuluks 2 eriteadlast ja asjaajaja. Büroo ülesannetena fikseeritakse: katsete korraldamine Nõukogu, Riigimetsade Talituse ja Riigimetsatööstuse sooviavalduste põhjal ning oma (Büroo) äranägemise järgi. Büroo pidi veel lahendada asutiste ja isikute poolt esitatavaid küsimusi. Tehnilises tegevuses pidi Büroo olema niivõrd iseseisev kui seda võimaldab põhikirja. Põhikirja väljatöötamiseks valitakse komisjon, koosseisus: Daniel, Mathiesen ja Reim.

1930. a. 5. mail peeti Tallinnas Metsa-

katseasjanduse Nõukogu koosolek, millest, päale teiste võtsid osa järgmiste katsemetskondade*) metsaülemad: Bergmann (Sõmerpalu), Pärt (Sagadi), Reim (Volveti) ja Zügan (Sookand, Porkuni metsk.). Koosolekul sõelutakse väga üksikasjaliselt koostatud metsamajanduslike katsete korraldamise kava. Metsanduslik Katse- ja Nõuande Büroo pidi selle järgi evima kolm osakonda: 1) metsaökonomia, 2) metsakaitse ja 3) metsakasvatuse ja -kasutuse. Iga osakonna jaoks oli ette nähtud eriteadlane, neist üks oluaks ühtlasi ka Büroo juhatajaks. Projekti kohaselt oli Bürool veel asjaajaja ning lisaks võidi palgata ajutisi tööjõude.

Koosolekul arutatakse veel teisi katseasjandusega seoses olevaid küsimusi. Nii otsustatakse vähendada Nõukogu liikmete arvu. Peetakse soovitavaks, et katsemetskondade pindala vähendataks ning nende ametnike koosseisu suurendatakse abimetsaülema võrra. Büroo asukohana pooldatakse Tartut või Öppeja Katsemetskonda.

Esimeses kavas (1923. a.) ettenähtud katsemetskonnad oleksid tegelikult kujundanud allkatsejama. Tööde algataja ja koordineerija funktsioonid olid pandud hulgaliikmelisele katseasjanduse komisjonile. Ligilähidalt sellane metsakatseasjanduse organisatsioon leidis varem rakendamist Austrias, Preisis ja Venes. Üldiselt on see viis osutunud kõikjal vähem sobivaks kui keskendatud, tsentraliseeritud katseasjanduse organisatsioon.

1929. a. nõupidamisel peetakse vajalikeks veel erilise Metsandusliku Katse- ja Nõuande Büroo loomist, kes muude ülesannete hulgas ka katseid korraldaks. Kõrgemaks katseasjanduslikuks instantsiks pidi saama Metsakatseasjanduse Nõukogu. Ka katsemetskonnad olid ette nähtud. Kahjuks langes 1929. a. kava täitmine, mida hiljem viimistleti detailideni, (1930. a. kava) raskeile kriisiaas-

*) 1923. a. valitud koosseisust on Kitsing'u, Aun'i, Undritz'i ja Puhvel'i asemel nüüd Reibold, Reim, Reinvald ja Rühl.

*) Reim'i teatel kinnitati katsemetskonnad Põllutöömistri poolt 1931. a. Metsamajandus Eestis, lk. 115.

taile ning selle tõttu põrgati jällegi rahaliste raskuste vastu. Katsetöid saadi ainult osaliselt alata Sagadis ja Voltvetis.

Siinkohal tuleks märkida, et ka väljastpool projekteeritud katseasjanduse raame tehti uurimusi, vaatlusi ja tähelepa-

nekuid, korraldati ekskursioone jne. ulatuses nagu seda olud võimaldasid. Eriti tuleks märkida praegukehtivate metsahindamise tabelite koostamist ja juhtida tähelepanu „Eesti Metsas“, „Eesti Metsanduse Aastaraamatuis“ ja mujal avaldatud puhtteaduslikele tööle.

Katsemetskonnad.

1931. a. määrati Põllutööministri poolt katsemetskondadeks*): Porkuni, Sagadi, Sõmerpalu ja Voltveti metskonnad. 1937. a. asendati Porkuni Kuusiku metskonnaga, sest viimane oli sobivam esindama P.-Eesti õhuke si paemulde. Teisedki katsemetskonnad on mõeldud laiemaile aladele tüüpiliste kasvukohtadena, esijoones Sagadi ja osalt ka Sõmerpalu. Voltvetist sai katsemetskond metskonna piirides asuva metsakooli pärast. Selletõttu asub Voltvetis metsateadlasi enam kui harilikus metskonnas, mis võimaldab isikute spetsialiseerumise ja loob soodsaid eeldusi erialaliseks mõttevahetuseks. Suur tähtsus on veel kooli raamatukogul ning sisseseadel, ja osa katsete läbiviimiseks saab rakendada koolikasvandikke, rikastades sellega ka nende ettevalmistust. Pääle väga kaaluvate kõrvalpõhjuste, Voltveti sobib ligilähedalt Lõuna-Pärnumaa kasvualade iseloomustajaks, ainult metsad on omaaegsete laialdaste kuivendustööde pärast paremad kui naabermetskonnis.

Sõmerpalu metskonnast kujunes katsemetskond osalt asukoha ja osalt endise kauaaegse metsaülima V. Bergmanni ametikohustest kaugemale ulatuvate harrastuste pärast aegjärguliste raiete, hästi uuenevate kitsaste lankide jt. metsakasvatuse viiside katsetamisel. Lisaks sellele on metskonnas esitatud Kagu-Eestile tüüpilised puistud moreen-savil, -liival ja nende kombinatsioonidel ning metsad kuivendatud soil. Sagadi metskonnas pakuvad huvi jämedateraliste, toiteainetevaeste liiva-

Tabel 1. Katsemetskondade suurused ja maade ositumine.

Die Grössen der Versuchsoberförstereien und die Flächenverteilung.

Metsandik, metskond Die Wirtschaftsbezirke, die Oberförstereien	Metsamaa Waldboden ha	Tarbemaa Nutzbare Flächen ha	Kõlbmata maa Nichtnutzbare Flächen ha	Kokku Insgesamt ha
1	2	3	4	5
Kuusiku . . .	2445,54	256,69	330,60	3032,83
Rapla	1315,95	118,20	2336,10	3770,25
Kuusiku	3761,49	374,89	2666,70	6803,08
Sagadi	4308,82	200,40	380,53	4889,75
Palmse	3617,37	141,40	298,20	4056,97
Vihula	3417,16	175,69	150,40	3743,25
Sagadi	11343,34	517,49	829,13	12689,97
Kooraste . .	2804,70	151,10	567,90	3523,70
Sõmerpalu .	5404,90	255,30	1971,30	7631,50
Sõmerpalu	8209,60	406,40	2539,20	11155,20
Voltveti . . .	7511,52	515,49	1527,04	9554,05
Voltveti	7511,52	515,49	1527,04	9554,05
Kokku	30825,96	1814,27	7562,07	40202,30
Insgesamt . .				
Keskmine . .	7706,5	453,6	1890,5	10050,6
Im Mittel . .				
%	77	4	19	100
Riigimetsade keskm. *)				
Im Mittel alle staatl. Oberförstereien	6882,9	450,3	3510,3	10843,5
%	64	4	32	100

*) P. Reim: Metsamajandus Eestis, lk. 115.

*) 1935. a. seisuga. Im Jahre 1935.

maade männimetsad, mis kasvavad meremoodustistel, kus tuul liiva on sorteerinud ainult osaliselt; aletamise ja metsatulikahjude läbi on pinnas rikunud. Sagadi üks puudusi seisab selles, et lähiduses pole II järgu meteoroloogilist jaama, mille suhtes paremas seisundis on teised katsemetskonnad. Järgnevalt tuuakse ülevaade katsemetskondade

vähem, suuremad Voltveti 9, Sõmerpalu 19 ja Sagadi koguni 65% võrra. Loomulikult ei määra metsamaa hulk üksi vastava metskonna töörohkust, kuid side nende vahel on ja sel eeldusel on näit. Sagadi metsaametkond puht metsamajanduslike töödega rohkem koormatud kui keskmise metskonna ametkond. Prof. A. Mathiesen luges (1923. a.)

Tabel 2. Katsemetskondade metsamaade ositumine.

Die Flächengrößen nach Holzarten in den Versuchsoberförstereien (Versuchsförsten).

Metskond Die Oberförstereien	Mänd Kiefer ha	Kuusik Fichte ha	Kask Birke ha	Haab Aspe ha	Sanglepp Schwarz- erle ha	Teised Übrige ha	Kokku Insgesamt ha
1	2	3	4	5	6	7	8
Kuusiku . . .	1652,80	1842,89	250,60	—	—	15,20	3761,49
Sagadi . . .	7695,87	1877,20	1666,18	17,20	83,30	3,60	11343,35
Sõmerpalu . . .	4364,60	2331,90	1099,30	379,70	30,50	3,60	8209,60
Voltveti . . .	2762,04	3899,81	708,97	117,10	23,60	—	7511,52
Kokku . . .	16475,31	9951,80	3725,05	514,00	137,40	22,40	30825,96
Insgesamt . . .							
%	53,4	32,3	12,1	1,7	0,4	0,1	100,0
Riigimetsade keskm. *)							
Im Mittel in der staatl. Forsten *)	41,8	29,2	24,6	2,1	1,8	0,5	100,0

suurusest ja kõlvikuteks ositumisest; andmed leiduvad tabelis 1.

Nii üldsuuruselt kui ka metsamaa hulga järgi on metskondade järjestus: Sagadi, Sõmerpalu, Voltveti ja Kuusiku. Kõlbmata maad on rohkesti Kuusikus, Sõmerpalus ja Voltvetis, kuid nelja katsemetskonna keskmisena on vähem kui vastav üleriigiline protsent. Katsemetskondade üldsuurus on üle 40 000 ha, sellest üle 30 000 ha metsamaad.

Võrdlus riigimetskondade keskmise suurusega näitab, et pääle Kuusiku on kõik teised katsemetskonnad suuremad riigi keskmisest. Vahekord metsamaa osas on järgmine: Kuusiku 45% võrra

katsemetskonna sobivaks suuruseks 3000 ha.

Katsemetskondade metsamaa jagunemine puuliikide järgi esitatakse tabelis 2.

Üleriigiliste andmetega võrrelduna on katsemetskondades suhteliselt palju okaspuustuid: 85% üleriigilise 71% vastu ja seetõttu õige väheselt lehtpuustuid. See ja mõned teisedki asjaolud ei saa eriti takistada uurimistegevust, sest MS, katse- ja uurimistegevuse põhijooned ning asutise põhikirja näevad võimaluse töid vajaduse korral teostada teistes riigi- ja isegi erametsades.

Pääle katsetööde on katsemetskondade ülesanded samad, mis teistel mets-

*) 1923—1935. a. korraldatud metsades. In den von J. 1923.—1935. eingerichteten Forsten.

kondadel. Koguni katsedki tulevad valdavas enamuses teostada harilike krediitidega, sest riigi eelarves vastavad summad on seni olnud suhteliselt väikesed. Neid on kasutatud esijoones erialalise kirjanduse, mõõtriistade jm. tarvete soetamiseks.

Kohe pääle katsemetskondade valimist asuti tööle Sagadis ja Voltvetis.

Sagadi katsemetskonnas uuriti prof. A. Mathiesen'i juhtimisel 1930. a. sügisega alates mitmeid küsimusi, neist võiks nimetada: lumekogunemine, maakülmumine, seemnevarisemine ja uuendus männilangi servades ilmakaarte järgi; aegjärguliste, kitsas(ainult mänd) ja pisiruutriaete sobivus

kuuse- ja männipuistute uuendamisel; männi-koorepõletiku, männilookleja, sääsiüraskite ja latipihklase vigastuste-kahjustuste jälgimine; katsed puhtmännikute asemele segametsade — kase ja kuusega — saamiseks; läbiraiekatsed; pinnase hooldamine koheldamise ja lupjamise teel; banksimänni kasvukäigu jälgimine jne. Katsetulemusist on avaldanud prof. A. Mathiesen ülevaate männi-koorepõletikust.*)

Voltveti katsemetskonnas teostati dr. P. Reim'i metsaülemaks oleku ajal palju töid alates 1929. aastaga, mis avaldatud „Eesti Metsas“ (1934) ja eriraamatuna.**)

Metsanduslik Uurimisinstituut.

Metsaseadusega, (RT, 1934. 45) §§ 154—156, loodi kindel alus metsanduslikule uurimis- ja katsetegevusele ning katseasutisele. Viimase ellukutumine viibis küll paar aastat, sest alles 1936. a. 1. detsembril algas tegevust Tartu Ülikooli juurde asutatud Metsanduslik Uurimisinstituut, mis esialgu kandis Metsandusliku Katsejaama nimetust.

Metsaseadus määras Uurimisinstituudi Tartu Ülikooli juurde kuuluvaks, seda kaalutlusil, et noor asutis saaks kasutada Ülikooli Metsaosakonna ja teiste kabinettide ning instituutide raamatukogusid ja sisseseadeid, mis võimaldab kulude kokkuhoidu. Edasi ei tule alahinnata kontakti Ülikooli õppejõududega.

Uurimisinstituudi ülalpidamine lasub Metsaseaduse järgi Põllutöoministeriumil ja Ülikoolil, nii et esimene maksaks juhataja palga ning osa sõidukuludeid ja „kõik muud kulud tasub ülikool“ (MS § 155). Tegelik olukord kujunes teissuguseks, mis on fikseeritud Uurimisinstituudi 10 §-lises põhikirjas (1938. a.). Selle § 1 kõlab: „Kokkuleppel Tartu Ülikooli ja Põllutöoministeriumi vahel asutatakse Tartu Ülikooli Põllumajandusteaduskonna juurde metsan-

duslik katsejaam nimega „Metsanduslik Uurimisinstituut“.

Asutise ülesandeks on: „teostada uurimusi, vaatlusi ja katseid kõikides metsades Eesti Vabariigi piirides“ (§ 2).

Uurimisinstituudi kulud tasutakse Metsamajanduskapitalist (§ 3) ja juhataja palk ning muud tasud Põllutöoministeriumi eelarvesummadest (§ 4). Alates 1938. a. 1. maist juhataja koht kuulub Riigimetsade Talituse koosseisu.

Põhikirja § 5 määrab arvepidamise- ja aruandmiskorra: „eelarve, tegevuskava ja tegevuse aruanne esitatakse Ülikooli Valitsusele Põllumajandus-teaduskonna kaudu ja Ülikooli Valitsuse kaudu Põllutöoministeriumile. Metsandusliku Uurimisinstituudi arvepidamine ja aruandmine tulude ja kulude alal toimub Ülikooli Majandusosakonna kaudu sellekohaste juhatuskirjade alusel.“

Ülikool võtab Uurimisinstituudi ülalpidamisest otseselt osa ainult ruumide andmisega (§ 6).

§ 7 ja § 8 fikseerivad vastastikuse raamatukogude ja sisseseadete kasutamise

*) A. Mathiesen: Männikoore-põletik kui tööbi, mida meil tuleb mõnes metskonnas tõsiselt arvestada. E. M. A. VII, Tartu, 1935.

***) Katsemetskondade teated nr. 1, Tallinn, 1935.

korra, mille alusel Uurimisinstituut on kohustuste ja õigustuste osas täiesti samaväärne kõigi teiste Põllumajandus-teaduskonna asutistega.

§ 9 käsitleb Uurimisinstituudi pöördu- mist Ülikooli Nõukogu ja Valitsuse poole ning § 10 võimaldab juhatajal sõnaõigu- sega osa võtta Põllumajandus-teadus- konna koosolekuist, kui sääl arutatakse Uurimisinstituuti puutuvaid küsimusi.

Põhikirjast nähtub, et Uurimisinsti- tuut on Põllutöömisteriumi poolt ülalpeetav, pääle ruumide, ja tema huvi- des töötav Ülikooli asutis, mis pole seotud üldise õppetöoga.

Pääle juhataja ametisse kinnitamist (16. XI 36) ja tööleasumist (1. XII 36) korraldati 1936. a. detsembris Riigimet- sade Talituses nõupidamine, millest väl- jastpoolt võttis osa Andre metsaülem dr. P. Reim. Nõupidamisel arutati

katseasjanduse organiseerimise üldküsi- musi ja koostati lähemate aastate jaoks töökava.

12. jaanuaril 1937. a. peeti esimene Metsandusnõukogu katseasjandusele pühendatud koosolek, millest pääle ala- liste liikmete, Riigimetsade Talituse direktori kutsel (MS § 113), võtsid osa: Majandusministeeriumi esindaja, Uuri- misinstituudi juhataja, katsemetskon- dade ja Andre metsaülemad. Kuna kõnealusel koosolekul vastuvõetud otsu- sed olid määrava tähtsusega metsandus- likule katseasjandusele, seepärast tuu- akse vastava protokollil olulisem osa täie- likult ning märgitakse, et juba samal koosolekul pooldas prof. A. Mathie- sen „Katsejaama“ asemel võtta „Uuri- misinstituut“, milline nimemuudatus hiljem teostuski.

Metsandusliku uurimus- ja katsetegevuse korraldamise põhijooned.

„Metsandusliku uurimus- ja katsetegevuse peamiseks ülesandeks on:

1) metsamajandamiseks ratsionaalsemate võtete, otstarbekohasemate töömetodite ja uuemate majandamisviiside leidmine ja katsetamine;

2) uurimuste korraldamine metsade majan- damisel üleskerkivais ja lahendamist vajavais küsimustes.

Ülaltoodud ülesandeid teostavad:

1) Katsemetskonnad, missugused määrab kindlaks Põllutöömister Riigi Maade ja Metsade Valitsuse ettepanekul;

2) Metsanduslik katsejaama Tartu Ülikooli juures; katsejaama juhataja organiseeriks ja juhiks katseasjanduslikke töid ja uurimusi katsemetskondades ning teostaks ka eritäh- tusega küsimuste teaduslikke uurimusi väl- jastpool katsemetskondi, töötaks läbi ja teeks kokkuvõtted töötulemustest katsemetskonda- des;

3) metsandusnõukogu, kes kinnitab metsa- katseasjanduse põhijooned, tööde ulatuse ja tegevuskava.

Metsanduslik uurimus- ja katsetegevus on mõeldud organiseerida järgmiselt:

Metsanduslikku katseasjandust organisee- rivaks ja juhtivaks keskuseks oleks katse- jaam. Katsejaama asukohaks on Tartu (MS § 155). See võimaldab katsejaama juhatajal kasutada eriküsimuste lahendamisel Ülikooli eriteadlaste ja laboratooriumide abi. Katse- jaam kasutab Ülikooli raamatukogusid ja

sisseseadeid vastava kokkuleppe alusel. Katse- jaama asutamisel hoiab see meenus ära roh- kesti kulusid ja oleks suureks soodustuseks katsejaamale tema tegevuse alustamisel.

Katsejaama koosseis määratakse, töö orga- niseeritakse ja katseasjanduse põhijooned koostatakse kokkuleppe Tartu Ülikooli ja Riigi Maade ja Metsade Valitsuse vahel ja kinnitatakse Metsandusnõukogu poolt (MS § 156). Katsejaama kuludest võtaks Riigi Maade ja Metsade Valitsus osä tärviduse ja võimaluse piirides, metsamajanduse kapitali ja riigi eelarves selleks ettenähtud summa- dega. Kuna Ülikoolil praegu krediidi puudu- sel katsejaama kulude katmiseks vähe või- malusi ja metsaosakonnas ka ruumide kitsikus end tunda annab, oleks vajalik, et Riigi Maade ja Metsade Valitsus võimaldaks met- samajanduse kapitali arvel palgata ühe abijõu kuupalgaga kuni Kr. 150.— ning katsejaamale ruumid ja sisustuse. Riigi Maade ja Metsade Valitsus kannab ka katsejaama juhataja ja abijõu sõidukulud, mis tehtud tema ülesandel.

Kohapealseid uurimusi ja katsetõid kor- raldatakse eeskätt katsemetskonda- des (MS § 154). See ei nõuaks erilisi suuri lisakulusid, sest tõid on võimalik läbi viia vastavate ümberkorraldustega Riigi Maade ja Metsade Valitsuse praeguses koosseisus ja töökorralduses. Kuna metskondades ametni- kud on tööga ülekoormatud, oleks vajalik suurendada katsemetskondade koosseise ühe metsniku või abimetsaülema võrra. Katse-

metskonnas oleks metsaülem katsetegevuse üldjuhiks, kes rakendaks temale alluva personali katse- ja uurimistegevusele, teostagu seda Metsanduslik katsejaam, metsaülem ise või abimetsaülem. Metsaülem ühtlasi kooskõlastab metsade majandamise katse- ja uurimistegevuse ülesannetele vastavaks. Katsetegevusest tingitud lisasõitude tõttu oleks vajalik, et katsemetskondades tõstetaks sõidukulud metsaülemal — Kr. 50-le ja abimetsaülemal Kr. 40-le kuus.

Katsemetskonnad määrab Põllutööminister Riigi Maade ja Metsade Valitsuse ettepanekul. Neid on mõeldud esialgu 4 — Sagadi, Voltveti ja Sõmerpalu, kuna paealasiseloomustav katsemetskond tuleks põhjalikult määramisele 1937. a. suvel Märjamaa, Kuusiku, Rava või Varangu metskondade seast. Seega oleks haaratud pea kõik kodumaa metsatüübid. Uurimuse ja katsetöid korraldatakse vajaduse korral ka teistes riigi ning erametsades. Metskondades teostatavate uurimuse ja katsetöödega seotud kulud tuleks katta metskondade eelarve krediitidest.

Metsanduslik katsejaam soodustab uurimustegevust ka neile eriteadlastele, kes ei kuulu katsejaama ja katsemetskondade koosseisu, tingimusel, et katsete korraldaja informeerib katsetulemustest ka katsejaama.

Riigi Maade ja Metsade Valitsuse algatusel ja kulul teostatud uurimuste ja katsete tulemuste esitatakse Metsandusliku katsejaama juhataja poolt Riigi Maade ja Metsade Valitsusele.

Katse- ja uurimustulemuste avaldamiseks

asutatakse väljaannete seeria „Metsanduslikud uurimused“, mis välja antakse Riigi Maade ja Metsade Valitsuse poolt.

Metsaseaduse ja Uurimisinstituudi põhikirja kõrval on toodud väljavõtte huvitav mitmes suhtes, kuna selles paljud momendid on fikseeritud eelmisist detailsemalt ja on rakendatud hoopis uusi põhimõtteid. Nii võimaldatakse Uurimisinstituudil Metsamajanduskapitali arvel palgata eriteadlane, üürida ruumid ning muretseda sisustus. Igasse katsemetskonda tahetakse anda lisametnik, kes kogu tööjõu saaks pühendada esijoonel katsetööle ning suurenevate sõitude pärast loetakse otstarbekaks katsemetskonna metsaülemaga ja katseabimetsaülemaga sõiduraha tõstmist. P o r k u n i katsemetskond kavatsetakse asendada mõne paealasiseloomustava metskonnaga. Oluline on seegi seisukoht, et mitte ainult katsemetskondades vaid ka teistes metskondades tehtavate katsete kulud tuleksid katta metskondade harilikest krediitidest. Teatavail juhtumel ja tingimusil Uurimisinstituut soodustab ka väljaspool katseorganisatsiooni seisvail isikuil uurimistegevust.

L ä h e m a t e a a s t a t e t ö ö k a v a .

Uurimustööde nimekirja koostati Metsandusnõukogu poolt õige laiaulatuslik, kuna see pidi jääma lähemate aastate raamkavaks. Nimekirja võeti järgmised töörühmad:

Ülevaadete koostamine senise katsetegevuse kohta katsemetskondades.

Uuestialatavad tööd:

I Metsakasvatuse alalt:

- 1) kuuse kunstlik uuendamine;
- 2) kuuse aegjärguliste raiete otstarbekas teostamine;
- 3) mitmesugused raieviisid kuuse- ja männimetsadele;
- 4) metsauuendusviisid raskesti metsastavatel maalidel;
- 5) katsed väärtuslikumate võõrpuu-

liikidega pinnaomaduste paremaks kasutamiseks;

- 6) abinõud ja viisid loomuliku uuenduse soodustamiseks raietel;
- 7) seemnepuude otstarbekus;
- 8) mitmesugused hooldamisraied;
- 9) taimeaiad ja puukoolid;
- 10) pinnase hooldamine.

II Metsakaitse alalt:

- 11) kuusepuustute hävimise põhjused;
- 12) latipihklase levik, kahjustus ja tõrje;

III Metsatakseerimise alalt:

- 13) kasvava metsa massitabelite parandus, eeskätt kase osas.

IV Maaparanduse alalt:

14) maakuivenduse mõju metsa juurdekasvule ja uuendusele mitmesugustes pinnase tingimustes.

V Töönormide alalt:

15) aja-uurimised.

Uurimisinstituudi koosseisu kuulus kuni 30. XI 37 juhataja üksi ja alates 1. XII 37 teadusliku abijõuna endine Metsakasvatuse Kabineti assistent August Karu. Kaks aastat töötas Uurimisinstituut Metsakorralduse Kabineti juhatajalt ajutiseks kasutamiseks antud toas Aia t. 46; alates 1. XII 38 saadi Ülikoolilt ruumid Lai t. 34.

Tingituna osalt ajutist iseloomu kandvaist ja osalt püsiva kestvusega metsi ohustavate hädade rohkusest, tuli Uurimisinstituudil paarikuulise töötamise järele päätähelepanu pöörduda mitmesuguseile putuk- ja seenkahjustusile: jälgida nende bioloogiat, vahetada kahjustusobjektiga ja analüüsida ühe või teise tõrjeviisi otstarbekust ja rakendatavust. Loomulikult ei saadud antud olukorras kaugeltki sel määral asuda koostööle katsemetskondadega nagu järeldub katsetegevust määravaist eeskirjadest. Üldiselt tuleks sellega leppida, sest korrapärasel metsamajapida-

mises loetakse metsakaitselised tööd edasilükkamatuiks ning nende läbiviimiseks mobiliseeritakse kõik jõud. Metsakaitses vajab ka tulevikus süsteemaatilisi uurimusi, kuid vastav koormus peaks vähenema.

Kaudse pildi ülesannete senisest jagunemisest administratiiv-, katse- ja metsakasvatuse ja metsakaitseliste tööde lahendamiseks saab Uurimisinstituudi juhataja ametsoidupäevade protsentuaalsest ositumisest 1936/37. ja 1937/38. m. a., mis esitatakse tabelis 3.

Tabel 3.

Majandusaasta	Ametsõidu päevi			Kokku %
	administratiiv %	katse %	kaitses %	
1	2	3	4	5
1936/37. *)	15	66	19	100
1937/38.	8	20	72	100

Toodud tabelist selgub, et esimesel tegevusaastal pühendati metsakaitses viiendik ja teisel aastal juba kolmveerand ametsoitude üldkestvusest. Tõenäoselt kestab säärane ülesannete jaotus veel paar aastat.

Uurimisinstituudi ja katsemetskondade tegevus 1. XII 36 — 31. III 37.

1936/37. majandusaasta viimased neli kuud kulusid osalt kolme katsemetskonna — Sagadi, Sõmerpalu ja Voltveti — varem alatud katsetega tutvumiseks. Suurema tööna koguti materjali männiseemnepuude üle Sagadi, Voltveti ning Veriora metskondadest. Sagadi k-metskonnas laiendati uurimust kuivatüübi männi-kaitsmetsadele, kus ilmnes huvitav tõik, et isegi hää seemneaal, nagu 1936/37. a., need metsad produtseerivad halvaväärtuslikku seemet ja sellest ei piisa antud tingimustes rahuldavagi tihedusega loomuliku uuenduse saamiseks. Esialgsete andmete järgi männi-seemnepuud täidavad neile asetatud lootusi niiskemal

kasvukohtadel, kuna värskel ja eriti kuivadel mail tagajärjed on puudulikud.

8. II 37 alati uurimistööd latipihklase-rüüstete osas, algul tutvudes kahjustuste ja kahjuri bioloogiaga sel määral, kuipalju võimaldas talvine aeg. Koos Riigimetsade Talitusega korraldati üleriigiline arvestus, mis andis võrdlemise selge ülevaate kahjuri levikust ja rüüstete tugevusest. Koostati esialgne tõrjehüis, mille alusel asjaosalised metskonnad asusid tööle. Latipihklase harukordselt tugev rüüste kestis ja vastava küsimuse juurde tulakse allpool veel tagasi.

*) Ainult 4 kuud.

1. IV 37 — 31. III 38. a.

Kuusiku katsemetskond.

Metskond määrati katsemetskonnaks 1937. a. suvel ning 1. VI 37 tuli ametisse katse-abimetsaülem.

1937. a. sügisel alati kultiveerimis-katsesari õhukestel pae-muldadel, kus eelnenud männi-lapikülv ka korduvalt käsitatuna ei annud tagajärgi, põhjustades üle 200 ha uuene-mata lagendike tekkimise. Paaril aastal (1935. ja 1936. a.) katsetatud turba-pätsi-külv oli siin annud halvemaid tagajärgi kui Velise metskonnas, kus selle kultiveerimisviisi häll. Selle kaalu-maks põhjuseks võis olla seemne liivaga mittekatmine Kuusikul. Et kõnealuste kasvualade tõsisemaid kahjustusi — külmakohrutamist, kevadsu-vist põuda ja sügist ning kevadist liig-niiskust — pehmen-dada, suunati kat-seil pätähelepanu istutamisele ümber-pöördu-d ning kõrvale keeratud mä-taile, millele lisandusid mitmed teised istutus- ja külviviisid. Katse koosnes 57 üksikproovist, kus pinnase etteval-mistamine teostus sügisel ja kevadel ning kultiveeriti 1938. a. kevadel.

Töid tehti veel hooldusraiate alal ning alati vähemaid katseid taimeaias.

Sagadi katsemetskond.

Katse-abimetsaülem alates 1937. a. 18. detsembrist. Metskonnale iseloomulikel korduvalt põlenud ja kütise-maadena kasutatud jämeteralistel, kui-vadel liivamaadel arenevad männikul-tuurid esimesil aastail rahuldavalt, kuid hiljem nende juurdekasv laskub tagasi: osa taimi kannatab mitmesuguste välis-ilmast põhjustatud hädade läbi ja kul-tuurid hõrenevad. Et kultuuridel või-maldada kergemini ületada kriitilist aega kuni liitumiseni, selleks veetud kultuuri hagu ning langil oksad jäetud maha, maavarja-miseks külvatud kultuuriridade vahele mäemändi ja liitumise kiirendami-seks tehtud tavalisest tihedama lappide asetusega külve.

Eelmises lõikes kirjeldatud muldadele

on loomupäraseiks puistuiks küll puht-männikud, kuid tahtes tulevikus saada segapuistute ja tulekaitse-vööde jaoks lehtpuid, kasvatati taimeaias kas-ke ja valget leppa.

Sõmerpalu katsemetskond.

Katse-abimetsaülem puudus.

Aruande aastal metskonnas tuli töö-tada latipihklase ja kuuseüraskite tõrje alal ning metskonna muu laialdane tegevus ja katseasjanduse eriametniku puudumine ei võimaldanud alata uusi katseid ega teha analüüse metskonna aegjärgulisist raieist, ning kitsaste lankide metsakasvatus-likust tähtsusest ja teistest varemteh-tud töist.

Volveti katsemetskond.

Katse-abimetsaülem puudus.

1937. a. kevadel alati laiem katsees-eria kuuse kultiveerimisest. Proovimisele tulid: istutamistihedus $0,75 \times 0,75$ m kuni $2,25 \times 2,25$ m, tai-mede vanus — 1- ja 2-a. seemikud ning 3—5-a. koolitatud taimed, istutamisi-viis — paljasjuurtega (kiillabidaga ja käsit-si), puuriga, lüng-, klapp- ja kün-gasistu-tamine ning külvamine. Katsed võtavad oma alla 7,5 ha. Esialgsed tulemused ning varemad tööd dr. P. Reim'i juha-tusel kuuse kultiveerimise alal samas metskonnas lubasid järeldada, et rohu-kasvatamise kalduvail, värskel niis-kemal ja hiliskülmade all kannatavail mail on otstarbekohane kuuske kultivee-rida kas koolitatuna, puuriga või kün-kale istutatuna. Kuna vastavate kat-sete esialgsed analüüsid leiavad pike-mat käsitelu samas Uurimuste numbris, siis siin pikemalt neid katseid ei vaa-delda.

Korduvate tulekahjude läbi peene-teralisil männi-liivamaail tekib kergesti nõrgkivi, mille tõttu põhjavesi tõu-seb, mullareaktsioon muutub liialt hap-peliseks ja edasi võivad järgneda soo-taimed, nagu soo-samblad (*Sphagnum*), küüvits, sookail jne. Nõrgkiviga ala-

del, nii soostuvail kui ka kuival, on tavaliste kultiveerimisviisidega raske saada uut metsa. Nende maade kultiveerimist proovis mitmel viisil juba dr. P. Reim, kes paremaid tagajärgi sai männiga istutamisel, kui auku oli pandud hääd mudamulda. 1937. a. kevadel alati külvikatseid männiga, kus prooviti männikülvi madalatel küngastel; küngastele anti lupja. Katse-kultuurid kannatasid 1937. a. ja 1938. a. põudade ning 1938. a. külma-kohrutamise läbi ja nende seisukord oli 1938. a. suvel mitterahuldav.

Perioodiliselt on mõõdetud põhjavee sügavusi kallakul nõrgkiviga ja nõrgkivita maal.

Teatavasti sama liigi metsapuude vegetatsiooni algus on erinev isegi kõrvuti kasvavail isenditel, rääkimata lahkuminevaist kasvukohtadest. Kuusel on see omadus oluline hiliskülmade pärast ning tal on puhkemisaega kõige enam jälgitud. Üldiselt kaldutakse hiljapuhkevale kuusele omistama suuremat külmakindlust. Küsimuse selgitamiseks juurdekasvu seisukohast eraldati Voltveti kuuse loomulikult tekkinud noorendikus kolm ala, ühele jättes kasvama v a r a -, teisele keskmiselt ja kolmandale hiljapuhkevad kuused; teised raiuti välja. Sama katse-seeeria jaoks märgiti puhkemisaja järgi taimeaias kuused, millised 1938. a. kevadel lahkus kultiveeriti raiestikule, kus võib oodata hiliskülma kahjustusi.

Voltveti Metsakooli ja metskonna taimeaedades alati laiem väetamise ning peenrakatmise katsesari kuuse ja männiga, mille esialgsed tulemused avaldatakse eritööna ja seepärast siin ei kirjeldata.

Töid väljaspool katse- metskondi.

Esijoones metsakaitseliste ülesannete pärast tuli päälle katsemetskondade töötada veel mitmeis metskondades. Sellest osast kirjeldatakse lühidalt ainult kahte uurimissarja: männimetsades latipihklane koos säsiüraskite ja kuuse-

metsades — kuuse-kooreüraskid ning seenhaigused.

Latipihklase ja säsiüraskite kahjustuste põhjalikumale uurimisele asuti Ahja ja Erastvere metskondades, kuhu selleks otstarbeks 6 kuuks ametisse palgati A. Riis. Töö täienduseks koguti andmeid veel teistest latipihklas-metskondadest: paljudes neist võeti vajalisi proove ja tehti mõõtmisi Uurimisinstituudi poolt. Kuna pikem ülevaade avaldatakse samas Uurimuste numbris, siis tulemusi siin ei käsitleta.

Kuuse-kooreüraskite ja seenhaiguste kahjustusi jälgiti Kesk-Eestis. Üle nädala töötati pidevalt Huuksi metskonna Kolga vahtkonnas ning koos Riigimetsade Talituse ametnikuga ja Uurimisinstituudi juhataja poolt üksi külastati veel mitmeid teisi metskondi, kus tegemist kuusepuistute hävimisega. Väliseid vaatlusi täiendati 1937/38. a. talvise üleriigilise ankeediga.

1937. a. uurimustega avastus, et metsanduslikult tähtsamaid kuuse-kooreüraskeid on kaks: h a r k k i d a n e k o o r e ü r a s k (*Ips duplicatus* Sahlb.) ja suur kuuse-kooreürask (*Ips typographus* L.). Arvuliselt domineerib esimene, olles teisega vahekorras nagu 7 : 3. Seega üldiselt kahjulikumaks peetud suur kuuse-kooreürask tegelikult oli surutud tahaplaanile. Metsamehe seisukohalt tuli omistada üpris vähene tähtsus harilikule võraüraskile (*Pitiogenes chalcographus* L.), kuna ta ainult väheseil juhtumel omakäel oli surmanud mõne peenema puu. Paratamatult tuli muuta senimaksvaid tõekspidamisi kuuse-koorekahjurite arvulise koosseisu suhtes. See omab praktilist tähtsust tõrje alal, sest harkkidane kooreürask ei asusta kevadel just meelsasti lamavaid materjale ja langetatud puid, milletõttu klassilist ja paljuproovitud püügipuude võtet saab kasutada vähema eduga kui suure kuuse-kooreüraski domineerivusega rüüsteil.

Üraskite juures tõestati veel nende

hulgaline talvitumine maas, kuni 10 sm sügavusel, maksimaalse tihedusega 5—7 sm vahel. Seda tähelepanekut on esialgu raske praktiliselt kasutada, sest muld ja isegi toorhuumus on isoleerivate omadustega ning seepärast on lihtsamate hävitusviiside ja -ainete nagu tuli, petrooleum, lubi jne. rakendamine kulukas ja koos üraskitega kannatab veel pinnas, huumuse ja mikroorganismide hävimise läbi. Ei saa eitada, et septembrist maini kestva üraskite talvitamise ajal on eeldusi nende põhjalikuks hävitamiseks, sest elujõulisemad isendid asuvad mullas, mulduste üraskpuude ümbruses. Tuleks leida tõhus viis nende surmamiseks ja üraskrüüsted ei omaks senist teravust. Lihtsam on lahti saada talveks üraskpuule jäänud hilishauetest — koristada kõik üraskpuud.

Ankeedi tulemusist selgus, et tõsisemad rüüsted on kontsentreerunud kuuse kõrgemaile kasvualadele — Pandivere, Sakala, Haanja ja Otepää kõrgustikele. Teisest küljest näitasid paiksed vaatlused, et raskemini on ohustatud vanemad, värsked ja kuivatüübi paremate boniteetide puhtkuusikud. Tunduvalt vähemad on eeldused üraskrüüste arenemiseks niiskeil kasvukohtadel, kus kuusk tavaliselt kasvab segus mõne lehtpuuga ja juurepessu esinemine on harvem kui kuive-mail mail.

Seenhaiguste osas uuriti päämiselt juurepessu, mille juures Huuksi ja Purdi metskondade proovidega selgus tuntud tõsiasia, et koos kuusepuistu vanuse tõusuga suureneb haigestunud tüvede hulk. Nii oli 60-a. puistus punamädaga tüvesid keskmiselt ainult 11%, 70-a. juba 37% ja 100-a. tervelt 48%. Ligilähedalt samane oli ka haigete ja tervete tüvede rinnaspindade vaherkord. Seega pole haigestumisele tähtis puu jämedus, vaid tema asukoht, sest juurepess levib mullas otseselt juurelt juurele ja osalt kantuna hiirte, muttide ja putukate poolt. Kuna erivanuseliste puistute haigestumisaste määrati kändude järgi, siis tulid haigeina arvesta-

misele ainult need puud, millistel juurtes alanud seenhaigus oli tunginud kännukõrgusest ülespoole. See seletab suure lahkuminekku 60- ja 100-a. puistute haigussageduste vahel: esimesel piirdub haigus hulgal isendeil veel juurtega, kuna teisel ta on juba suutnud levida tüvve. Toodud andmed kinnitavad juba varem korduvalt — Mathiesen'i, Raukas'e, Schabak'i jt. poolt — rõhutatud vajadust, alandada Kesk-Eesti paremaboniteedilisel mail kasvavate kuusepuistute raieringi. Kaalumisele võiks võtta vanused 65—75 a., kui arvestada juurepessu, mis umbes sel ajal algab laastavamat hävitustööd, muutes tüve väärtuslikuma osa alaväärtuslikuks küttepuuks. Edaspidi olukord halveneb kahes suunas: seenhaigus tungib uutel puudel tüvve ja endistel levib punamäda tüves pidevalt kõrgemale.

Mitmel korral konstateeriti tõsiseid külmaseene (*Agaricus melleus* Quel.) kahjustusi, kuid uurimusi ei korraldatud. Pikema ülevaate külmaseenest Kesk-Eesti kuusepuistuis avaldas A. Raukas*).

Kesk-Eesti hävivete kuusepuistute kasvukäigu uurimisel saadud tulemusi saaks lühidalt iseloomustada järgmiselt: enamik neist kuulub I bon. hulka; paljud kasvavad endisil põllumail (Huuksi, Purdi, Rava, Varangu); intensiivse karjatamisega on vigastatud madala juurekavaga kuuse juuri, hävitatud loomulikku uuendust ja tallamisega halvendatud pinnast; puistuid pole I-sele bon. vajaliselt harvendatud, vastav tarve on ju üldiselt seda tungivam, mida parem kasvukoht; puistud on kasvanud ülemäära tihedaina ning isegi 45 m² rinnaspind ha-il ja üle selle pole haruldus, nagu see tõestus vastavate proovidega; tiheda seisuga pärast on puud küll kitsa- ja lühivõralised, kuid ühtlasi äärmiselt nõrgad üksikult.

Kesk-Eesti seenhaiguste ja koorekahjurite all kannatavate kuusepuistute

*) A. Raukas, Külmaseen, Eesti Mets 1935,

uurimist jätkati 1938. a. suvel. Seepärast jäeti osa 1937. a. saadud tulemustest siin esitamata, sest vastava pikema ülevaate koostamine on kavatsusel.

Loodusvarade Instituudi Metsanduse Sektsioon.

3. VI 37 antud Loodusvarade Instituudi Seaduse ja hilisemate seaduste ning määruste järgi asutati Loodusvarade Instituut. Selle juurde loodi ka Metsanduse Sektsioon, mis prof. A. Mathiesen'i juhatusel algas tegevust 1938. a. algul. Avakoosolek peeti 4. III 38, kus koostati töökava, otsustades esimeses järjekorras võtta lahendamisele järgmised tööd:

- 1) puidu tehniliste omaduste määramine;
- 2) kodumaa metsade tagavara ja juurdekasvu arvestamine;

- 3) põllumajanduse ehitus- ja küttepuidu tarvitus;
- 4) metsakaitse;
- 5) saagimisjätmete kasutamine tselluloosi valmistamiseks;
- 6) metsakõrvalkasutused;
- 7) parvetusolude uurimine;
- 8) metsaseemnete säilimine.

LVI Metsanduse Sektsiooniga rikastus metsanduslik katse- ja uurimistegevus veel tublisti, sest kõnealuses asutises töötavad peale metsateadlaste veel teiste teadusalade esindajad — loodus- teadlased, keemikud, insenerid jt., Sektsioonis tehtavate tööde jaoks võeti ametisse kaks alalist isikut ning lisaks on summasid ajutiste tööjõudude palkamiseks. Seega on igati soodsad eeldused, et Metsanduse Sektsiooni tegevus juba ligemal ajal võib kujuneda viljakaks ning aidata tõhusalt kaasa kodumaa metsanduse arengule.

III. Tarvitatud kirjandust *).

- 1) Koguteos: Eesti maa rahvas kultuur. Tartu, 1926.
- 2) — „ — Eesti majandusajalugu. Tartu, 1937.
- 3) — „ — Eesti Vabariigi Tartu Ülikool 1919—1929. Tartu, 1929.
- 4) Baltische Wochenschrift. 1867—1914.
- 5) Neue Baltische Waidmannsblätter. 1914, Nr. 5.
- 6) Raukas, A.: Külbaseen. Eesti Mets, 1934. ja 1935.
- 7) Reim, P.: Tähelepanekuid ja katsete tulemusi Voltveti katsemetskonnast 1929.—1934. Katsemetskondade teated nr. 1. Tallinn, 1935.
- 8) — „ — Metsamajandus Eestis. Tallinn, 1937.
- 9) Rohmeder, E.: Die Stammfäule der Fichtenbestockung. München, 1937.
- 10) Schabak, E.: Järvamaa põlluterrassi kuusikutest. Eesti Mets, 1928.

IV. Lisad.

1. Ülikooli auhinnatööd.

1. Reim, Paul: Tammemetsade seisukord kodumaal enne ja nüüd ja selle muutumise põhjused. 1921.
2. Vester, Edgar: Tammemetsade seisukord kodumaal enne ja nüüd ja selle muutumise põhjused. 1921.
3. Vester, Edgar: Metsade seisukord Põhja-Eesti pae peal. 1922.

4. Vester, Edgar: Riikliku metsatööstuse arenemine meil ja välismaal. 1926.
5. Mihkelson, Roman: Meie mööblitööstuse seisukord ja puiduga varustamine. 1933.
6. Hurt, Voldemar: Kodumaa linnade metsad. 1935.
7. Voka, Evald: Kodumaa linnade metsad. 1935.
8. Küng, Valdur: Talumetsad N. maakonnas. 1936.

*) Peale lisades märgitute.

9. Milk, Albert: Loomulik ja kunstlik metsa-
uendus ja selle tulemused N. mets-
konnas. 1938.
10. Kristjan, Jüri: Tüvemädanikkude kah-
justusi mõnest metskonnast. 1938.
2. Metsaosakonna lõpetamiseks kirjutatud
diplomtööd 1924.—1938.
Nimekirjas on toodud lõpetaja nimi, dip-
lomtöö pealkiri ja kuupäev, millal töö kaits-
mine kinnitati Põllumajandus-teaduskonnakogu
poolt. Metsaosakonna Toimetuste sarjas aval-
datud tööde järjenumber on rasvase kirjaga.
Trükkimata tööd hoitakse alal Metsaosakon-
nas ja Ülikooli pääraamatukogus.
1. Reim, Paul: Tammekultuurid Lõuna-Ees-
tis. 26. V 24.
2. Kerberg, Karl: Metsamaterjalide parve-
tamine Põhja-Peipsi vesikonnas. 10. XI 24.
3. Luik, Jaan: Maaparandus ja selle mõju
puude juurdekasvu peale. 1. IV 25.
4. Tiismann, Bernhard: Hiiusaare rannik-
luited. 1. IV 25.
5. Puhvel, Karl: Aegjärklise raie tagajärjed.
16. IX 25.
6. Kull, Elmar: Metsa kasvu tingimused
Paala ja Pedja jõgede madalikus.
16. IX 25.
7. Okas, Johannes: Sangaste metsandiku
metsakorralduskava. 16. IX 25.
8. Rühl, Arthur: Pärnumaa metsades ja par-
kides leiduvatest võõramaa puudest ja
põõsastest. 8. XI 26.
9. Matiisen, Voldemar: Metsaseemne asjan-
dus eriti käbikuivatised Eestis. 30. V 28.
10. Viitsut, Johannes: Puuläbilõike pindade
väljakujunemisest ja nende mõõtmise
täpsusest mitmesuguste valemite abil.
30. V 28.
11. Soplepmann, Oskar: Järvamaa Varangu
metskonna Kapu metsandiku Majandus-
kava. 8. X 28.
12. Assor, Elmar: Korvpaju kasvatamine Ees-
tis. 5. XI 28.
13. Janson, Georg: Haapsalu ümbruskonna
metsade praegune seisukord. 10. XII 28.
14. Kosenkranus, Hans: Tartu Ülikooli Kuus-
nõmme metsandiku korralduse kava.
10. XII 28.
15. Haller, Bernhard: Kultuurid Tartu Üli-
kooli õppemetskonnas Kastre-Peravallas.
10. XII 28.
16. Vallner, Konstantin: Metsakasvu tingim-
used ja puiestikkude iseloom Saaremaa
Karjalasma metskonnas. 26. III 29.
17. Raukas, Aleksander-Friedrich: Pärnumaa
talumetsad. 8. IV 29.
18. Viirok, Eduard: Ülevaade Tallinna linna
puiestikkudest. 7. IV 30.
19. Sikk, Karl: Kilti lauavabrikud. 3. III 30.
20. Sepp, Leopold: Loobu metskonna Viitina
metsandiku metsakorralduskava. 26. V 30.
21. Puksov, Leonhard: Metsakasvatamine Üli-
kooli õppemetskonnas 1921.—1926. 26. V 30.
22. Vester, Edgar: Riikliku metsatööstuse are-
nemine kodumaal ja naaberriiges. 26. V 30.
23. Harten, Boris: Paberipuude ülestöötamine
ja ümbertöötamine Jägala jõe piirkon-
nas. 13. X 30.
24. Laul, Adolf: Pärnu, kui metsamaterjalide
väljaveo sadam. 7. V 31.
25. Loskit, Albert: Kiiu metsandiku metsakor-
ralduse kava. 29. V 31.
26. Haugas, Johannes: Märjamaa metsandiku
metsakorralduse kava. 29. V 31.
27. Kohh, Elmar: Uurimusi puude diameetri-
ja ladvakasvu kohta. 29. V 31.
28. Lukats, Johannes: Varustamine toorainega
ja viimase ümbertöötamine Joaveski puu-
massi vabrikus. 11. I 32.
29. Riisberg, Richard: Metsakuivatuse taga-
järjed Ülikooli Õppe- ja Katsemets-
konnas. 11. I 32.
30. Kääni, Johannes: Tartu saetööstus 1922.—
1930. 8. II 32.
31. Alberg, Karl-Viktor: Põltsamaa metskond.
8. II 32.
32. Petrovõh, Vassili: Eesti poolitööstus ja
selle arenemise võimalused. 15. II 32.
33. Int (Hint), Evald: Metsanduslikud kodu-
käsitööd Avinurme piirkonnas. 7. III 32.
34. Kõresaar, Johannes: Kuuse kasvu uuene-
mise tingimused ja sotsiaal-bioloogiline
seisukord Märjamaa rev.-metskonnas.
7. III 32.
35. Beljavskij, Viktor: Tselluloosi valmista-
mine Põhja Paberi ja Puupapi vabrikus.
7. III 32.
36. Langer, Aksel: Metsasaaduste tähtsus
Eesti väliskaubanduses 1920.—1930.
25. IV 32.
37. Valter, Arnold-Ernst: Uurimused üleuju-
tuse tagajärgede kohta Sõra talu met-
sas. 10. X 32.
38. Michelson, August: Riigimetsade kasutus
ja müük Pärnumaal. 7. XI 32.
39. Tomingas, Edgar: Kütü metsandiku kor-
ralduskava, Roela metskond, Virumaa.
30. I 33.
40. Koljo, Boris: Puidu ja koore masside
võrdlus metsamaterjalides. 8. V 33.
41. Hüsse, Joosep-Eduard: Riigimetsatöös-
tuse Kastre lauatehas. 8. V 33.
42. Telling, Ferdinand: Vesneri metsandik,
Tartu metskond, Tartu maakond. Metsa-
korralduse kava. 12. VI 33.
43. Schoberg, Hermann-Johannes: Tartumaa
Kastre metskonna Kavastu metsandiku
1932. a. majanduskava. 11. XII 33.
44. Apfelbaum, Erich: Virumaa Sonda mets-
konna Nüri metsandiku 1931. a. majan-
duskava. 11. XII 33.
45. Konstantjuk, Varfolomei: Tallinn metsa-
saaduste sisse- ja väljaveo sadamana.
11. XII 33.
46. Kütts, Nikolai: Töökäik „Norjan Saha“
nimelises saetööstuses Lõuna-Soomes.
11. XII 33.

47. Beniko, Paul: Tähtsamad kase tarvitamise alad, eriti vineeritööstus Eestis. 12. III 34.
48. Eslas, Eduard: Petserimaa kogukondade metsad. 30. V 34.
49. Aasa, Karl: Paberipuude töötlemine Türi paberivabrikus. 18. XI 35.
50. Jõgi, Elmar: Orava metskonna Kõvera metsandiku majanduskava. 13. I 36.
51. Puksmann, Edgar: Põhjaveepinna kõikumine metsamaadel Ülikooli Öppe- ja Katsemetskonnas 1930.—1934. a. 13. I 36.
52. Pals, Aleksander: Puidu töötlemine Enso sulfaattselluloosi tehases Soomes. 2 XI 36.
53. Valmet, Ado: Pargimetsade tähtsusest kodumaa linnadele, eriti Tartule. 2. XI 36.
54. Käämbre, Johannes-Friedrich: Erastvere metskonna Kiuma metsandiku majandamiskava. 2. XI 36.
55. Kremser, Valter-Gerhard: Uurimusi Aakre männimetsade kasvutingimustest ja kasvukäigust. 21. XII 36.
56. Vidik, Paul-Nikolai: Püssi metskonna Hirmuse metsandiku puistud ja nende kasvutingimused. 31. V 37.
57. Muruti, Roman: Meie mööblitööstuse seisukord ja puiduga varustamine. 31. V 37.
58. Hurt, Voldemar: Kodumaa linnade ja tööstusettevõtete metsad. 31. V 37.
59. Jõgi, Lui: Sihtasutis Johann Dietrichsteini Vinni asutus Vinni metsandiku majanduskava. 31. V 37.
60. Kulbin, Karl: Tartu Ülikooli Öppe- ja Katsemetskonna taimeaedade tegevus ja ülesanded (1921.—1936.). 31. V 37.
61. Varol, Jaan: Tartu metskonna metsakasutamise ja metsamüük 1925.—1934/35. m/a. 31. V 37.
62. Toome, Endel: Reiu metsandiku metsamajandamise kava. 28. III 38.
63. Sandur, Harjo: Paju bioloogia, kasvamine ja majandamine. 28. III 38.
64. Okas, Eduard: Metsa kasvutingimused Tudu metskonnas. 28. III 38.
65. Maiste, Johannes: Uurimusi kuuse juurkava arenemisest mitmesugustel kasvukohtadel. 28. III 38.
66. Krigul, Teodor: Eestis esinevate lehtpuude ja põõsaste kirjeldus pungade ja võrsete järele. 31. V 38.
67. Sikka, Toomas: Puu painutustööstus ja selle olukord edela Pärnumaal. 24. X 38.
68. Hansen, Artur: Mõõtmisviisidest olenevaid vigu palkide ja pakkude mahu määramisel. 12. XII 38.
69. Tender, Karl: Kärkla metskond ning tema majandamine. 12. XII 38.
70. Riis, Albert: Latipihklase kahjustus Ahja ja Erastvere metskondades. 12. XII 38.

3. Magistritööid.

1. Rühl, Artur: Pärnumaa parkides ja metsades leiduvatest võõramaa puuseltsidest. 5. XI 27.

2. *) Haller, Bernhard: Uurimusi mustlepa (*Alnus glutinosa* Gaertn.) kasvukäigust. 29. V 31.
3. Kohh, Elmar: Raiumisaja ja halu mõõtu mõjust kase küttepuule. 30. V 34.
4. Salev, Kaarel: Ajauurimusi meie okaspuu metsade ülestöötamisel. 9. III 36.
5. Küttis, Nikolai: Saetud okaspuumaterjalide massikalkulatsioon saetööstust. 30. III 36.
6. Kõresaar, Johannes: Uurimusi tugipuude eriomadustest Alutaguse männikutes. 8. XII 37.
7. Koljo, Boris-Oskar-Valter: Suvine vee- ja mineraalainete sisaldus puus. 2. V 36.

4. Doktoritööd.

1. Mathiesen, Andrei: Die Schwerpunktsmethode bei der Holzmassenermittlung. 17. XI 28.
 2. Verberg, Karl: Lüli- ja maltspuu suhe männil. 25. X 29.
 3. Reim, Paul: Haava paljunemisbioloogia Eestis ja Soomes kogutud uurimisainetiku valgusel. 26. X 29.
 4. Haller, Bernhard: Okaspuu-tüvede eksentrilist jämeduskasvu põhjustavad välistegurid. 31. V 34.
 5. Rühl, Arthur: Studien über die Bodenvegetation der Wälder der Pärnu-Niederung und West-Alutaguse mit besonderer Berücksichtigung waldbaulicher Fragen. 14. II 35.
5. Senini ilmunud „Tartu Ülikooli Metsaosakonna toimetused“.

Toimetus. Mitteilung.

- Nr. 1. Tiismann, B.: Hiisaare rannikuluited, nende kinnitamine ja metsastamine. Die Stranddünen der Insel Dagö, ihre Befestigung und aufforstung. Tartu, 1924.
- „ 2. Kerberg, K.: Metsamaterjalide parvetamine Põhja-Peipsi vesikonnas. Die Flösserei und Trift im Nord-Peipus-Bassin. Tartu, 1925.
- „ 3. Reim, P.: Lõuna-Eesti tammekultuurid. Eichenkulturen in Süd-Eesti. Tartu, 1925.
- „ 4. Werberg, K.: Vaigutamise katsed Ülikooli õppemetskonnas, 1924. Harznutzungs-Versuche im Lehrforst der Unvers. Tartu. Tartu, 1925.
- „ 5. Kull, E.: Metsa kasvu tingimised Paala ja Pedja jõgede madalikus. Wuchsbedingungen des Waldes in der Niederung des Paala- und Pedja-Flusses. Tartu, 1925.
- „ 6. Mathiesen, A.: Tüve pikuti läbilõike pind kui faktor tüve massi määramiseks.

*) Metsaosakonna Toimetustes avaldatud tööde järjenumber on rasvaselt trükitud.

- Die Längsdurchschnittsfläche eines liegenden Stammes als Faktor zur Bestimmung dessen Kubikinhaltes. Tartu, 1925.
- Nr. 7. Mathiesen, A.: Kastre-Peravalla kasepuiestikkudest. Über d. Birkenbestände des Lehrforstes Kastre-Peravald. Tartu, 1926.
- „ 8. Luik, J.: Maaparandus ja selle mõju puude juurdekasvu peale. Der Einfluss der Kulturtechnischen Arbeiten auf den Zuwachs der Bäume. Tartu, 1926.
- „ 9. Rühl, A.: Pärnumaal leiduvatest vööramaa puuseltsidest. Über die fremdländischen Gehölze des Kreises Pernau. Tartu, 1926.
- „ 10. Streiflichter auf die Estnische Forstwirtschaft und ihr Anschluss an die Cajandersche Waldtypenlehre.
- Anhang.
- Cajander, A. K.: Wesen und Bedeutung der Waldtypen. Tartu, 1927.
- Nr. 11. Mathiesen, A.: Ülikooli õppemetskond. Die Lehrforstei der Universität Tartu. Tartu, 1927.
- „ 12. A. Kosenkranius, H.: Tartu ülikooli Kuusnõmme metsandiku korralduskava. Über die Forsteinrichtung des Reviers Kuusnõmme auf Oesel im Besitze der Universität Dorpat.
- „ 12. B. Tiismann, B.: Forstgeschichtliches von der Insel Dagö.
- „ 12. C. Rühl, A.: Vorläufige Mitteilung über das Auftreten rot. und grünzapfiger Fichten in Estland. Tartu, 1928.
- „ 13. Haller, B.: Kultuurid Tartu Ülikooli õppemetskonnas Kastre-Peravallas. Über die Forstkulturen im Lehrrevier d. Unvers. Tartu. Tartu, 1929.
- „ 14. Reim, P.: Metsade majanduslik tähtsus Eestis. Die wirtschaftliche Bedeutung der Wälder in Eesti. Tartu, 1929.
- „ 15. Vilberg, G.: Kastre-Peravalla reservaa di taimkattest. Über d. Pflanzendecke d. Reservats v. Kastre-Peravald. Tartu, 1929.
- „ 16. Reim, P.: Haava paljunemis-bioloogia. Die Vermehrungsbiologie der Aspe. Tartu, 1930.
- „ 17. Werberg, K.: Lüli- ja maltspuu suhe männil. Das Verhältnis von Kern- und Splintholz bei der Kiefer. Tartu, 1930.
- „ 18. Wallner, K.: Metsa kasvutingimised ja puiestikkude iseloom Saaremaa Karjalasma metskonnas. Wachstumsverhältnisse und Charakter der Waldbestände der Oberforstei Karjalasma auf der Insel Saaremaa (Oesel). Tartu, 1930.
- „ 19. Raukas, A.: Pärnumaa talumetsad. Die Gesindewälder des Pernauschen Kreises. Tartu, 1930.
- „ 20. Mathiesen, A.: Beiträge zur Holzmassenermittlung mit besonderer Berücksichtigung der Schwerpunktmethode. Tartu, 1931.
- Nr. 21. Haller, B.: Uurimusi mustlepa *Alnus glutinosa* Gaertn. kasvukäigust. Untersuchungen über den Wachstumsgang der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* Gaertn.). Tartu, 1932.
- „ 22. Virok, E.: Ülevaade Tallinna linna puiestikest. Übersicht über die Parkanlagen der Stadt Tallinn. Tartu 1932.
- „ 23. Kohh, E.: Uurimusi puude läbimõõdu ja kõrguse kasvu kohta Tartu Ülikooli Öppe- ja Katsemetskonnas 1930. a. Untersuchungen über das Durchmesser- und Höhenwachstum einiger Bäume im Lehr- und Versuchsrevier der Universität Tartu im Jahre 1930. Tartu, 1932.
- „ 24. Haller, B.: Uurimusi okaspuude eksentrilisest jämedusekasvust. Die Aussefaktoren bei der Entstehung der Exzentrizität der Nadelholzstämme. Tartu, 1935.
- „ 25. Kohh, E.: Raiumisaja ja halu mõõtude mõjust kase-küttepuule. Einfluss der Hiebszeit und der Dimensionen der Scheite auf die Eigenschaften des Birkenbrennholzes. Tartu, 1934.
- „ 26. Puksmann, E.: Põhjaveepinna kõikumine metsamaadel Ülikooli Öppe- ja Katsemetskonnas 1930.—34. a. Schwankungen des Grundwasserspiegels der Waldböden im Lehr- und Versuchsrevier der Universität Tartu 1930.—1934. Tartu, 1936.
- „ 27. Kohh, E.: Vaatlusi seemnete valmimise ja varisemise kohta Ülikooli Öppe- ja Katsemetskonnas 1930.—1935. a. Beobachtungen über Reifen und Fallzeit von Samen im Lehr- und Versuchsforstamt 1930.—1935. Tartu, 1936.
- „ 28. Salev, K.: Ajauurimusi meie okasmetsade ülestöötamisel. Zeitstudien über die Aufarbeitung unserer Nadelwälder. Tartu, 1937.
- „ 29. Hurt, V.: Eesti linnade ja tööstusettevõtete metsad. Die Forsten der Städte u. Industrieunternehmen Estlands. Tartu, 1938.
- „ 30. Kõresaar, J.: Uurimusi tugipuude eriomadustest Alutaguse männikutes. Untersuchungen über die spezifischen Eigenschaften des Grubenholzes aus den Kiefernwäldern von Alutaguse. Tartu, 1938.
6. AMS-i perioodilised väljaanded.
1. I Eesti Metsateadlaste päev. Tartu, 1924.
2. I Eesti Metsanduse Aastaraamat. Tartu, 1926.
3. Eesti Metsanduse Aastaraamat II. Tartu, 1927.
4. Eesti Metsanduse Aastaraamat III. Tartu, 1928.

5. Eesti Metsanduse Aastaraamat IV. Tartu, 1930.
6. Eesti Metsanduse Aastaraamat V. Estländisches forstwirtschaftliches Jahrbuch. Tartu, 1931.
7. Eesti Metsanduse Aastaraamat VI. Estländisches forstwirtschaftliches Jahrbuch. Tartu, 1932.
8. Eesti Metsanduse Aastaraamat VII. Estländisches forstwirtschaftliches Jahrbuch. Tartu, 1935.
9. Eesti Metsanduse Aastaraamat VIII. Estländisches forstwirtschaftliches Jahrbuch. Tartu, 1937.

7. AMS-i auhinna- ja uurimistööd.

Auhinna- ja uurimistööde nimekiri koostati Eesti Metsanduse Aastaraamatutes avaldatud AMS-i tegevusülevaadete ja AMS-i käsikirjade kogu järgi.

Auhinnatöid.

1. Reim, P.: Kunstliku metsauuenduse tagajärgedest N. metskonnas mitmesuguste uuendusmeetodite järgi. 1923.
2. Reim, P.: Tamme kultuurid Lõuna-Eestis. 1924.
3. Reim, P.: Haavametsa kasvatamisest. 1926.
4. Rühl, A.: Metsatüübid Kilingi metskonnas. 1927.
5. Matiisen, V.: Käbikuivatised Eestis. 1928.
6. Reim, P.: Eesti metsa majanduslikust tähtsusest. 1928.
7. Vester, E.: Meie maareform ja selle mõju metsamajandusele. 1928.
8. Sikk, K.: Puuaine liikumine ja selle tähtsus meie raudteel. 1930.

Uurimistöid.

1. Apfelbaum, E.: Lääne-Virumaa metskonnad. 1925. a.
2. Kikkas, I.: Uurimised Virumaa metskonnades. 1925.
3. Matiisen, V.: Lõuna-Pärnumaa metskonnad. 1925.
4. Palmberg, A.: Metsanduse uurimisest Ida-Virumaal. 1925.
5. Viirok, E.: Räpina, Uue-Antsla, Vana-Antsla ja Sangaste parkidest. 1926.
6. Sikka, N.: Orro, Luua ja Porkuni parkidest. 1926.
7. Kosenkranius, H.: Põhja-Pärnumaa metskonnad. 1927.
8. Viirok, E.: Läänemaa ja Saaremaa parkidest. 1927.
9. Sepp, L.: Järvamaa metskonnadest. 1927.
10. Oras, P.: Uurimused Lõuna-Tartumaa metskonnades. 1931.
11. Hint, E.: Uurimistöid Avinurme piirkonnas. 1932.
12. Viidik, P.: Põhja-Tartumaa metskonnad. 1932.
13. Velbaum, J.: Uurimusi Põhja-Tartumaa metskonnades. 1934.
14. Kadak, K.: Andmeid kultuuride uurimise kohta Vastemõisa, Õisu, Kõpu ja Tervastu metskonnades. 1935.
15. Küng, V.: Tähepanekuid metsauuenduse kohta Karula, Valga, Taagepera ja Sangaste metskonnades suvel 1936. 1936.
16. Vellemeets, J.: Puude ja põõsaste normaalsest sügavamale istutamisest. 1937.

V. Die Entwicklung der forstlichen Versuchs- und Forschungstätigkeit in Eesti.

(Zusammenfassung)

Die Rentabilität der Wälder auf den heutigen Territorien von Eesti und Latwija (die ehemaligen Gouv. Estland, Livland und Kurland) begann sich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zu bessern. Gleichzeitig widmete man den Wäldern eine immerfort wachsende Beachtung. Um bessere Resultate zu erzielen, sammelten sich die fortschrittlicheren Waldbesitzer und Forstleute des südlicheren Teils der baltischen Gouvernements um den schon 1867 gegründeten „Verein baltischer Forstwirte“. Die Waldfreunde des nördlichen Teils des Landes gründeten im Jahre 1878 den „Estländischen Forstverein“. Besonders ergiebig und vielseitig war die Tätigkeit des erstgenannten Verbandes.

Die grosse Bedeutung der einheimischen Forschungen, Versuche und systematischen Beobachtungen für den Fortschritt der Forstwirtschaft richtig schätzend, riefen die Waldbesitzer eine Zentralstelle für forstliches Ver-

suchswesen ins Leben, die am 1. V 1914 unter Leitung des Forstmeisters E. Ostwald zu arbeiten begann. Dieses forstliche Versuchsinstitut ward für die Gouvernements Estland, Livland und Kurland projektiert, konnte jedoch wegen des 1914 beginnenden Weltkrieges nur wenig vollbringen.

Dem die baltischen Lande sofort erfassenden Weltkrieg und der russischen Revolution folgten die zeitweilige Okkupation der Provinzen durch fremde Mächte, die geglückten Freiheitskämpfe der einheimischen Bevölkerung und die Agrarreformen. Die bis dahin mehr oder weniger gleichen Schicksalen verfallenen gewesenen Forstwirtschaften von Eesti und Latwija entwickelten sich weiter auf auseinandergehenden Wegen.

Im Jahre 1920 wurde bei der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Tartu des Freistaats Eesti eine forstliche Abteilung mit drei Lehrstühlen (Waldbau, Forstbenutzung

und Forsteinrichtung) gegründet. Dieser forstlichen Abteilung wurde 1921 ein 8439,47 ha grosser Lehr- und Versuchsforst zugeteilt. Von dessen nutzbaren Flächen sind 3877,60 ha Wald und 489,06 ha anders nutzbares Land. 4063,81 ha sind nicht nutzbar, wie Moore, Gewässer, Schneissen, Wege usw. Im Lehr- und Versuchsforst findet die sommerliche praktische Ausbildung der Hochschüler der Forstwissenschaft statt und es werden unter Leitung der Lehrkräfte verschiedene Versuche gemacht, deren faktische Durchführung die Obliegenheit besonderer Assistenten des Versuchswesens ist. Die forstliche Abteilung gibt Schriften mit Zusammenfassungen in deutscher Sprache heraus (siehe Beilage 5).

Auch der 1921 gegründete akademische Forstverein befasst sich mit Erforschungen forstwirtschaftlicher Probleme. Für die gesamte Waldwirtschaft im Land sind noch wichtiger die akademischen Forsttage, die vom genannten Verein einberufen werden und an denen alle Forstleute und sonstige Interessierten teilnehmen können. Die Protokolle der Tagungen erscheinen in den forstlichen Jahrbüchern Eestis (siehe Beilage 6).

Schon in den ersten Jahren der staatlichen Selbständigkeit war es klar, dass die forstliche Versuchstätigkeit auch auf die staatlichen Forsten ausgedehnt werden muss. Im Jahre 1923 wurde vom Prof. A. Mathiesen ein derartiges Projekt auch ausgearbeitet, jedoch wegen verschiedener Hindernisse die Ausführung desselben auf Jahre eingestellt. Erst im Jahre 1930 war man so weit, dass vier staatliche Versuchsforsten bestimmt wurden: die Oberförstereien Porkuni, Sagadi, Sõmerpalu und Voltveti. Im Jahre 1937 wurde an Stelle von Porkuni die Oberförsterei Kuusiku zum Versuchsforst gemacht. Die Versuchsforsten liegen im Lande zerstreut und jede von ihnen weist charakteristische Waldtypen der näheren Umgebung auf. Die Grösse der Versuchsforsten und die Flächenverteilung ist aus der Tabelle 1 (Seite 18) zu ersehen und das Verhältnis der Holzarten aus der Tabelle 2 (Seite 19). Unter beiden Tabellen befinden sich dieselben mittleren Daten für die staatlichen Forsten (zusammen 102 Oberförstereien). Zusammen mit dem Lehr- und Versuchsforst der Universität sind in Eesti für die forstliche Versuchstätigkeit fünf Oberförstereien zugeteilt, mit rund 35.000 ha Waldfläche.

Mit dem Forstgesetz vom Jahre 1934 wurde der Grund für eine zentrale Versuchsanstalt, das forstliche Forschungsinstitut, gelegt, das am 1. Dezember 1936 mit der Arbeit begann. Das Institut befindet sich wohl bei der Universität, erfüllt aber von der staatl. Forstverwaltung gestellte Aufgaben. Die Hauptaufgabe des Instituts ist die Ausführung von Versuchen und Forschungen und die Leitung derselben in den staatlichen Versuchsforsten, anderen Staatsforsten und nötigenfalls auch in Privatwäldern. Jeder Versuchsforst verfügt über einen besonderen Beamten, den Versuchs-Oberförstergehilfen, dessen Aufgabe die faktische Durchführung der Versuchs- und Forschungsarbeiten in seiner Oberförsterei ist, aber auch für diese Arbeiten ist der örtliche Hauptleiter und die verantwortliche Person, der Oberförster. Der Voranschlag der Ausgaben für die Forschungsarbeiten, das Programm derselben, der Rechenschaftsbericht über die Unkosten und ausgeführten Arbeiten werden vom Forstrat bestätigt, der bei diesen Gelegenheiten mit dem Leiter des forstlichen Forschungsinstituts und den Oberförstern der Versuchsforsten ergänzt wird.

Über die im Versuchsforst Voltveti gemachten Versuche ist der erste Bericht von Dr. P. Reim*) erschienen. Über die Arbeiten in den anderen Versuchsforsten sind noch keine selbständigen Druckschriften veröffentlicht worden.

Im Anfang des Jahres 1938 wurde die forstliche Forschungstätigkeit um noch eine Zentralstelle bereichert: die forstliche Sektion des Instituts für Naturschätze begann mit der Arbeit.

Beilagen. Im Text nicht erwähnte Beilagen: 1) Verzeichnis der Preisschriften der forstwissenschaftlichen Hochschüler, 2) die Diplomarbeiten bei der Beendigung des forstwissenschaftlichen Studiums, 3) das Verzeichnis der Magisterarbeiten, 4) das Verzeichnis der Doktorarbeiten und 7) das Verzeichnis der Preisschriften und ausgeführten Forschungsarbeiten des akademischen Forstvereins.

*) Katsemetskondade teated nr. 1, Tallinn 1935. (Mittelungen der Versuchsforsten Nr. 1, Tallinn 1935.)

Kuuse kunstlikust uuendamisest

Mag. K. Salev



Sisukord.

	Lk.
Sissejuhatus	35
Taimede vanus ja istutamisside	36
Kuuse kunstlikke uuendusviise	40
Kuuse küngaskultuurid märjal pinnasel	42
Töötulemusi	44
über die künstliche Verjüngung der Fichte (Zusammenfassung)	45

Sissejuhatus.

Eesti metsades esinevaist puuliigest kuulub esikoht pindala järgi männile, puidutoodangus aga kindlalt kuusele. Mõlemate okaspuude uuendamisel evib suurt tähtsust kunstlik metsauuendus, külv ja istutamine. Kuuske kultiveeritakse väga sagedasti istutamise, sest tema lopsaka rohukasvuga kasvualadel võivad noores eas aeglaselt sirguvad külvitaimed kergesti hukkuda; tihti kannatavad kuusetaimed ka hiliskülmade läbi.

Metsandusnõukogus 12. jaan. 1937. a. kinnitatud Metsandusliku Uurimisinstituudi lähemate aastate töökava metsakasvatustööde rühmas figureerib esimese uurimisainena täie õigusega kuuse kunstlik uuendamine. Vastavas seletuskirjas mainitakse järgmist: „Asjaolu, et kuusk noores eas on kartlik hiliskülmade vastu ning et kuuse kasvualad on väga erinevad (kuivad õhukesed paepalsed mullad, savikad liivamaad, lodumullad), nõuab kuusk kultiveerimisel ka väga erinevaid viise. Senised šabloonilised külvi- ja istutusvõtted on sageli osutunud sobimatuks ja väga kulukaiks. Laiaulatuslik kodumaine uurimus sel alal on hädavajalik.“

Kuuse kunstliku uuendamise küsimuste selgitamiseks rajati 1937. a. kevadel Voltveti katsemetskonnas rida katsealasid. Metskonna valikul oli mõõduandvaks kuuse absoluutne enamus Voltvetis — 52% metsamaast. 1923. a. teostatud metsakorralduse andmeil on siinsete kuusepuistute keskmine boniteet II, 2. Kasvukohtadena domineerivad niisked kuni märjad mineraal- (liivsavi, saviliiva) ja huumusmullad (lodud). Liigniiskuse kõrvaldamiseks on varemail aastail Voltveti mõisa metsadesse kaevatud üsna tihe kraavide

võrk. Riikliku iseseisvusaegne piiratud krediit pole võimaldanud kõiki kuivendussüsteeme tarvilisel määral korras hoida, ja seepärast on kohati märgata soostumisprotsessi algamist, näit. Kõrtsi vahtk. kv. 268.

Voltveti metskonnas muutuvad mullastik ja niiskuseolud väga sageli käsi-käes vähemate maapinna reljeefi muudatustega. Loomulikult mõjustab see ka kasvutingimusi ja puistute koostist, mis on katsetegevusele suureks takistuseks — raske leida ühtlasi prooviaalasiid.

Soodsaist niiskuseoludest tingituna tekib vanametsa servadel ja puistu häilides loomulik kuuseuuendus kohati üsna hästi. Lageraistikule tehtud kultuurid kannatavad rohukasvu ja lehtpuuvõsa all ning niiskemal kasvukohtadel kahjustatakse kuusetaimi hiliskülmadest.

Vanemate metsavahtide seletusel on Voltveti mõisa metsades kunstlikku uuendust üldse väga vähe kasutatud. Kuuseuuendus on toimunud peamiselt loomulikult teel, mida soodustati looduslike häilide (tuulemurru, seenhaiguste, putukate jt. tagajärjel) laiendamise ja vanametsa harvendamise teel. Tolleaegseid kuuseistanduid ja -külvinduid leidub harva. Harilikult külvati kuuseseemet ajutiselt põlluna kasutatud metsamaa viimase vilja alla. Sellisel viisil saadud puhtpuistuid leiame kv. kv. 281, 296, 301 ja 364. Istutamise teel rajatud puistuid on kv. kv. 216, 266 ja 347, kusjuures istutati puuriga metsaservalt võetuid taimi.

Esimene taimeaed rajati praeguse Kõrtsi vahtk. metsavahi J. Peetrine poolt 1906. a. Säält saadud taimedega tehti 0,7 ha suurune kuusekultuur kv. 264-le. Taimed võeti peenralt puu-

riga ja istutati lähedalolevale kivisele karjamaale puuraukudesse, vahedega 1,2 m. Praegu on puistu täius 1,0, kõrgus 10 m ja keskmine rinnasmõõt 11 sm; tüved on aga laasumata ja okslikud. 1907. a. asutati ajutisi taimeaeda veel Saviaru, Sanga ja Alva metsavahtide juurde.

Päälle metsade riigistamist jätkus kuuseraieestike kunstlik uuendamine päämiselt külvi teel. Kuna seda tehti tihti šablooniliselt, siis on need kultuurid enamasti äpardunud. Kus aga vanametsa serv turvet pakkus, sääl on uuendus täiesti rahuldav, näit. 1926. a. kevadel tehtud lapikülv kv. 292.

Voltveti metsakooli asutamisel 1926. a. rajati kohe kooli juurde põllumaale suurem taimeaed (3 ha); samuti asutati uusi taimeaeda metsavahtide juurde.

Esimesed kavakindlad katsed kuuseraieestike uuendamiseks istutamise teel on pärit 1930. a-st. Tolleaegne Voltveti metsaülem dr. P. Reim istutas kv. 283 ja kv. 301 1929. a. sügisel valmistatud küngastele 2- ja 4-a. koolitamata kuuse- tai. Küngaste kõrgus oli 15 sm, suurus 40×40 sm ja vahekaugus 1,2 m; istutati künkasse puuriga tehtud auku. Vaatlustel selgus, et paremaid tulemusi andsid 2-a. taimed.

1931—1933. a. teostatud katsetel võrreldi ka mitmesuguseid istutamiseviise. Nende katsete tulemused on trükkis avaldatud *).

Viimaseil aastail uuendatakse enamus kuuseraieestikke istutamise teel, päämiselt 4-a. koolitatud taimedega. Külvatud on aegjärgulistel raielankidel uuenduse täiendamiseks ja märgadel maadel kändude äärde. Niiskematel kasvukohadel on edukamaks, kuigi ka kallimaks uuendusviisiks osutunud 4-a. koolitatud kuusetaimede istutamine sügisel valmistatud küngastele.

1937. a. kevadel uuendati külvi teel kuuseraieestikke 3,70 ha, istutamise teel 8,48 ha ja männiraieestikke külvi teel 47,33 ha, kuna mändi üldse ei istutatud.

*) Katsemetsakondade teated nr. 1, Tallinn 1935, lk. 34—37.

Ühe ha istutamiskulu keskmiselt kr. 70.—, ühe ha külvi kulu keskmiselt kr. 15,30 ja ühe ha kungasistutamiskulu ühes kungaste valmistamisega, vahedega $1,5 \times 2,0$ m — kr. 86.—.

Taimede vanus ja istutamisside.

Kuuse kunstlikul uuendamisel istutamiskulusid ja kultuuri edaspidist kasvu- käiku tunduvalt mõjustavaiks tegureiks on istutamisside (taimede vahekaugus) ja taimede vanus. Tihedama istutamissideme, vähema kasvuruumi puhul on istutamiskulud suuremad, sest pinnaüksusele tuleb taimi rohkem kui harvema istutamissidemega. Teiselt poolt, tihedama sideme puhul hiljem puud laasuvad paremini ja saadav puit on väärtuslikum.

Vanemate koolitatud taimede istutamine on küll kallim, kuid suuremad taimed kannatavad mitmesuguste välis- tegurite (rohi, putukad ja osalt ka külm) all jällegi vähem kui väiksemad taimed.

Meie oludes kasutatakse mitmesugust istutamissidet ja erinevas vanuses taimi. Alati pole siin arvestatud kasvukohatingimusi, vaid on vana harjumuse järgi peatama jäädud kordvalitud taimede vahekaugusele, olgu see 1,0, 1,25 või 1,50 m. Samuti taimede vanuse mõju kultuuri õnnestumisele pole meil seni süstemaatselt jälgitud, välja arvatud üksikud vähemaulatuslikud tähelepanekud. Vahekauguse ja taimede vanuse katsealadelt saadav arvuline materjal ja tähelepanekud eivad suurt väärtust kuuse kultiveerimise tuleviku suhtes, sest metsa rajamisel tehtud väärsammud ilmnevad vahel alles hiljem.

Istutamissideme ja taimede vanuse valikuga ühenduses olevate küsimuste selgitamiseks rajati 1937. a. kevadel Saviaru vahtkonnas kv. 361-el suurem katsealade sari. Nimetatud kvartal asus suurem, üle 20 ha, aegjärguline raie, kus raiumist alati 1928. a. Loomulikku uuendust sääl aga ei saadud, sest üha suurenevate tuulekahjude pärast tuli koristusraie teostada juba 1932. a. 1937. a. kevadel kujutas too

raie suurt lagendikku, mis tugevasti ro-
hustunud ja kaetud hõreda võsaga.
Maapind on nõrgalt laineline; põhjavesi
üldiselt madalal; muld toiteainete rikas
savikas-liiv. Katsekoht polnud küll täies-
ti soodne, kuid värsked raieistikud olid
üldiselt väikepinnalised ja seepärast
tuli leppida vana lagendikuga, mille
avarus võimaldas enam-vähem ühtlaste
katsealade valimist.

Katsealade rajamisel valiti neli eri-
sugust taimede vahekaugust: $0,75 \times$
 $0,75$ m, $1,25 \times 1,25$ m, $1,75 \times 1,75$ m ja
 $2,25 \times 2,25$ m, taimede vanuse alal viis
erisugust vanust: 1- ja 2-a. seemikud ja
3-, 4- ja 5-a. koolitatud kuusetaimed.
Istutamissidet ja taimede vanust muu-
tes saadi 20 erinevat katseala. Katse-
alade suuruseks oli 35×55 m =
0,1925 ha, seega kõik katsealad kokku
3,85 ha. Istutamistööd teostati 11.—26.
maini 1937. a. Osa katsealad jäi vaja-
lise istutamismaterjali vähesuse pärast
esialgu täisistutamata ning need laien-
datakse projekteeritud suuruseni lige-
mail aastail. 1- ja 2-a. seemikud istu-
tati kiillabidaga, kusjuures istutamis-
kohalt kõrvaldati kuluhein; iga taime
juurde torgati kepikene, et taime hiljem
kergemini leitaks. Koolitatud kuuse-
taimede istutamine toimus käsitsi labida
abil. Labidaga kõrvaldati maakamar,
võeti kõrvalt mulda, tehti taime juurte
paigutamiseks augu põhja väike kün-
gas, millele istutati taim ja tüve ümb-
ruse mullale asetati ümberpööratud
mätas. Koolitatud taimede käsitsi istu-
tamine oli ligi 4 korda aegaviitvam kui
seemikute istutamine kiillabidaga.

Istutatud taimed kannatasid samal
kevadepäeval 30. mail hommikul olnud hilis-
külma all, kusjuures madalamatel koh-
tadel temperatuur langes -3° C. Hilis-
külma rikkus taimi erinevalt: seemikuid
kohrutas maast välja ja vanemaid taimi
„näpistas“.

1937. a. suvel katsekultuure ei ravitse-
tud. Pääle 1937. a. hiliskülma takistas
katsekultuuride arenemist veel 1937. a.
võrdlemisi kuiv ja soe suvi.

3.—5. mail 1938. a. teostati katsealade
hindamist värvuse järgi, mis umbkaudu

näitab ka kasvujõudu, määrati 1937. a.
hiliskülmavigastused ja mõõdeti taimede
kõrgused. Hindamist ja mõõtmist teos-
tasid metskonna kaks ajutist tööjõudu,
keda juhtis käesoleva kirjutise autor*).
Analüüsiiti ainult osa taimi: 0,75 m
sideme puhul iga viies rida, 1,25 m
puhul iga neljas rida, 1,75 m puhul iga
kolmas rida ja 2,25 m puhul iga teine
rida. Edaspidisel tulemuste kirjeldami-
sel jäetakse taimede vahekauguse küsi-
mus täiesti kõrvale, sest see ei oma kul-
tuuri esimesil eluaastail nimetamis-
väärset tähtsust taimede arengule. Vär-
vust hinnati järgmiselt: tumeroheline
(5 punkti), roheline (4 p.), kollakas-
roheline (3 p.), rohekas-kollane (2 p.)
ja pruun, kuiv (1 p.). Samuti mõõdeti
kõigi mudeliridade taimede kõrgused ja
määrati külmakahjustus, kas see esines
või puudus. Läbitöötatud hindamise ja
mõõtmise tulemused on toodud tabe-
lis 1.

Vanuste järgi olid taimede keskmised
kõrgused 4,1—27,8 sm ja analüüsitud
taimede arv 578—1343. 1937. a. hilis-
külma kahjustus piirdus 1- ja 2-a. see-
mikuil peamiselt kohrutusega ja see oli
2-a. seemikuil tunduvalt kõrgem. Näi-
liselt põhjustati see suuremaile seemi-
kuile valmistatud küllaldaselt kinni ja ei
vajunud ka ise tihedalt kokku, sest
külma järgnes istutamisele õige pea.
Koolitatud taimil esinenud külmanäpis-
tamine oli seda sagedam, mida vanemad,
seega kõrgemad olid taimed.

Värvuse järgi jagunesid taimed kahte
rühma: 1—3- ja 4—5-a. Esimestel oli
keskmine värvus alla kollakas-rohelise
(3 punkti), kuna teistel oli ta rohelise
(4 p.) ja kollakas-rohelise (3 p.) vahe-
pääle.

Hukkomisprotsent oli kõrge noore-
mail taimil ning ulatus 1-a. seemikuil
ligi 50%-ni. Kõrge oli ta veel 2- ja 3-a.
taimil. Arvestades kasvukohta ja -tingi-
musi, 4- ja 5-a. taimi hukkus vähe. Igal

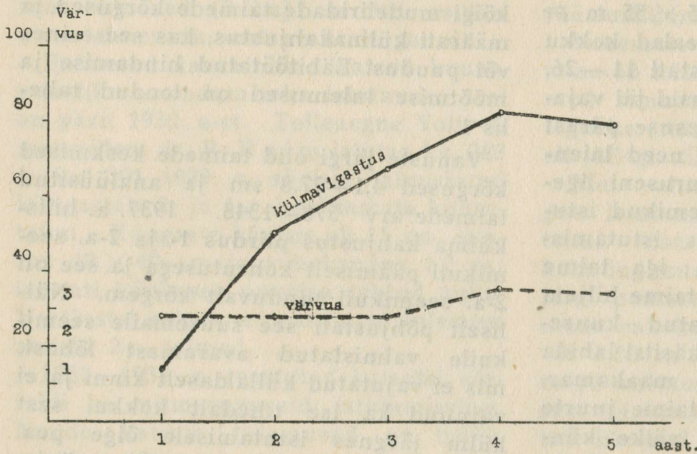
*) Katse-abimetsaülem jõudis Võltvetti
mõni päev hiljem.

Tabel 1. Kv. 361 katsealade analüüs.

Die Versuchsergebnisse auf den Versuchsflächen im Jagen 361.

Taimede vanus D. Pflanz- zenalter	Taimede keskm. kõrgus sm. Mittl. Höhe d. Pflanz. cm	Analüüsiti taimi Anzahl d. untersuchten Pflanzen	Hiliskülmast rikutud Durch Spätfrost beschädigte		Keskm. värvus Mittlere Färbung (5—1)	Kuivanud ja kuivavaid taimi Ausgegangene und kränkelnde Pflanzen %
			arv	St. %		
1	2	3	4	5	6	7
1	4,1	863	121	14	2,78	48
2	9,3	1343	668	50	2,78	43
3	11,5	824	549	67	2,83	35
4	26,7	642	527	82	3,55	18
5	27,8	578	457	79	3,44	25

Tabeli 5-da ja 6-da püstrea andmed on graafiliselt kujutatud joonisel 1.



Joonis 1. Frostbeschädigung („killmavigastus“) und mittlere Färbung („värvusa“) auf den Versuchskulturen mit 1—5-jähr. Fichtenpflanzen.

juhtumil osutusid nad nooremaid taimi tundvalt kindlamaiks.

Analüüsitulemused lasevad järeledada, et suure väljalangemise pärast istutamiseresultaadid olid halvad 1- ja 2-a. seemikutega. Kuid tuleb arvestada, et nende istutamine kiillabidaga osutus ligi neli korda odavamaks kui koolitatud taimede käsitsi istutamine. Õieti kõige halvemaks tuleb lugeda 3-a. koolitatud taimedega saadud tagajärgi. Väljalangemine ulatus neil üle kolmandiku, kuid laia juurekava pärast nad tulid istutada käsitsi, seega kulukalt. On ilmne, et üheaastasest koolipeenas kasvatamisest ei piisa hää istutamismaterjali saamiseks: taime juuri vigastatakse

kahel kevadel järjestikku. Tundvalt paremaid tagajärgi saavutati 4- ja 5-a. koolitatud kuusetaimedega. See on ka mõistetav, sest neil taimil kasvas 2-, resp. 3-a. koolipeenas olemise kestel korralik juurekava. Et neist 5-a. taimed värvuse ja väljalangemise järgi osutusid natukene halvemaiks kui 4-a., see võis oleneda esimeste liig suurest juurekavast, mis istutamisel sai rohkem vigastada.

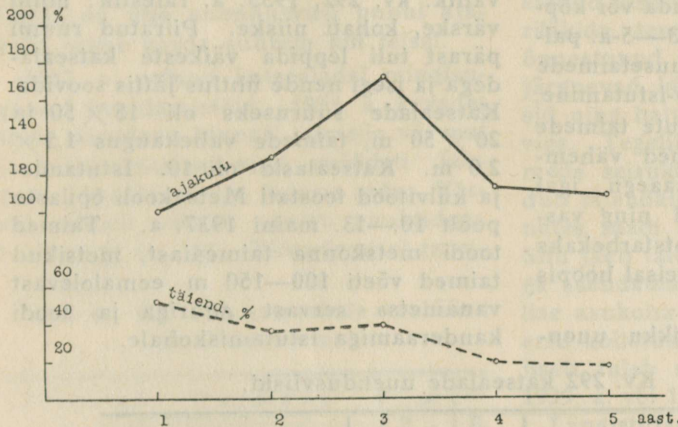
Täiendamine. Kv. 361 katsekultuuride täiendamist teostati 16.—18. maini 1938. a. Voltveti metsakooli õpilaste poolt, katse-abimetsaülema ja metsavahtide juhtimisel. Iga katseala täiendati alkultuurist aasta võrra vane-

Tabel 2. Kv. 361 katsealade täiendamine.

Nachbesserungen auf den Versuchsfächen.

Taimede vanus D. Pflanzenalter	Algkultuuris taimi D. Anz. d. Pflanzen bei d. Anfang. Kultur	Täiendamine Nachbesserungen			Relatiivne aja- kulu täiendamisel Relat. Zeitaufwand bei Nachbesserungen
		taimi Pflanzen anz.		töötunde 1000 taimede kohta	
		arv	St.	Arbeitsstunden pro 1000 Pflanzen	
1	2	3	4	5	6
1	2850	1480	52	35,5	100
2	5620	2019	36	66,1	129
3	3140	1222	39	91,7	192
4	2386	447	19	109,6	113
5	2196	381	17	118,1	109

Tabeli 4. ja 6. püstrea arvud on kantud joonisele 2.



Joonis 2. Der relative Zeitaufwand („ajakulu“) und Ergänzungsprozent („täiend. %“) auf den Versuchskulturen mit 1—5-jähr. Fichtenpflanzen.

mate taimedega, näit. 1-a. kultuuris täiendati 2-a. seemikutega, 2-a.—3-a. koolitatud taimedega jne. Seega pääle täiendamist pidid igal katsealal olema ühevanused taimed. Erandina tuli 3-a. taimedega katsealaid täiendada mitte 4-a., vaid 5-a. vähemate taimedega ja 5-a. taimedega katsealaid mitte 6-a., vaid 5-a. suuremate taimedega. See muudatus tuli teha 4- ja 6-a., taimede puudumise pärast. Ka täiendamisel istutati 2-a. seemikuid kiil-labidaga ja kõik vanemad taimed käsitsi. Uued taimed istutati surnud ja kasvujõuetute taimede asemele. Kuna hindamist ja täiendamist tegid eri isikud,

siis ei ühtu täiendamiseks kulutatud taimedeprotsent (tabel 2., püstrida 4) kui- vanud ja kuivavate taimede protsendiga (tabel 1., püstrida 7). Peab arvestama ka seda, et hindamisel võeti iga teine kuni viies rida, täiendamine teostati aga kogu katseala pinnal.

Nagu nähtub, oli täiendamisprotsent 1-a. taimede puhul suurim (keskm. 52 %) ja 5-a. koolitatud taimede puhul vähim (17 %). Väga lahkuminev oli ajakulu 1000 taime istutamiseks: 2-a. seemikute kiiluga istutamisel 35,5 töö- tundi ja suuremate 5-a. koolitatud tai- mede käsitsi istutamisel koguni 118,1 töötundi. Ühe või teise katseala täien-

damise suhteline ajakulu nähtub tabeli viimasest püstrest ja jooniselt. Ilmneb, et aegaviitvaim oli 3-a. koolitatud taime-
dega tehtud katseala täiendamine: ligi kaks korda kallim kui 1-a. seemikutega. Võrdlemisi odav oli 4- ja 5-a. taimedega tehtud katsekultuuride täiendamine. Pääle esimest täiendamist oli töökulu seisukohalt katsekultuuride järjekord odavamast kallimani: 1-a., 2-a., 4- ja

5-a. ja viimasel kohal 3-a. Toodud järjekord võib siis muutuda, kui arvestada seda, et 1- ja 2-a. seemikutega tehtud kultuure tuleb tõenäoliselt vähemalt veel kord täiendada ja sagedasti rohust puhastada. Juba 1938. a. suvel puhastati 1- ja 2-a. seemikutega tehtud kultuure kahel korral rohust: mais ja oktoobris.

Kuuse kunstlikke uuendusviise.

Kuuseraestike kunstlikul uuendamisel kasutatakse mitmesuguseid viise, kusjuures tuntumana võiks mainida järgmisi: külv lappidele ja kändude äärde, 2-a. seemikute istutamine kiil-
labidaga, längistutamine labida või kõplaga valmistatud lõhedesse, 3—5-a. paljasjuureliste koolitatud kuusetaimede istutamine labidaga, klapp-istutamine, istutamine künkaile, metsikute taimede istutamine puuriga ja mõned vähemtuntud istutamiskiivid. Peaaegu igal istutamiskiivil on pooldajaid ning vastaseid ja ühel kasvukohal otstarbekaks osutunud uuendusviis võib teisel hoopis vastupidiseid tulemusi anda.

Selgitades kuuse kunstlikku uuen-

dust, tuleb katseliselt selgitada ka mitmesuguste uuendusviiside sobivust antud kasvukohale. Vastavaid töid alati Voltveti katsemetskonnas samuti 1937. a. kevadel ja katsekohaks valiti Sanga vahatk. kv. 292, 1935. a. raiestik; muld värske, kohati niiske. Piiratud ruumi pärast tuli leppida väikeste katsealadega ja isegi nende ühtlus jättis soovida. Katsealade suuruseks oli 15×50 ja 20×50 m, taimede vahekaugus $1,5 \times 2,0$ m. Katsealaid oli 10. Istutamise ja külvitööd teostati Metsakooli õpilaste poolt 10.—13. maini 1937. a. Taimed toodi metskonna taimeaiast, metsikud taimed võeti 100—150 m eemalolevast vanametsa servast puuriga ja toodi kandraamiga istutamiskohale.

Tabel 3. Kv. 292 katsealade uuenduskiivid.

K a t s e a l a			Taimede		Ajakulu 1000 taime kohta tundi	
nr.	suurus m	uuenduskiivi	vanus	arv	uuendus- töö	ühes etteval- mistusega
1	2	3	4	5	6	7
1	20×50	labidaga, käsitsi	4 k. 1)	318	161,3	220,1
2	"	"	2	348	94,0	124,4
3	"	klapp-istutus	2	323	61,3	86,7
4	"	poolpuuriga	4—6 2)	313	63,9	178,9
5	15×50	labidaga, läng	2	225	35,6	40,4
6	"	kõplaga, "	2	240	25,0	41,2
7	"	labidaga, "	3 k.	239	26,4	30,5
8	"	kõplaga, "	3 k.	236	34,7	36,0
9	20×50	rehaga lapp, külv	seeme	334	28,4	31,4
10	"	klapp-istutus	4 k.	328	107,6	114,9

1) k. = koolitatud taimed.

2) metsikud taimed.

Katsealad 1, 9 ja 10 olid niiskel, teised värskel pinnasel; võsa puudub; katsealadel 2—8 tugev rohukasv. Katsealad 4—7 asuvad väikesel seljandikul, kus 1937. a. kuiv suvi tegi tunduvalt kahju, eriti längistutamise katsealadel. Kõigi katsealade taimed kannatasid 30. mai hiliskülma läbi.

Koos ettevalmistustöödega oli aeglasemaks kultiveerimisviisiks käsitsi istutamine, sellele järgnesid: metsikute taimede puuriga istutamine, klapp-istutamine, längistutamised kõpla ja labida lõhedesse ja külv rehaga valmistatud lappidele. 1000 uuendusüksuse täitmiseks (istutuse või külvi teel) 4-a. koolit. taimedega käsitsi istutamisel kulus aega 220 tundi, kuid längistutamiseks ja külvitöiks aga ainult 30—40 töötundi. Seega on ühe uuendusviisi puhul ajakulu seitse korda suurem kui teisel.

1937. a. polnud katsealadel mingisuguseid hooldamistöid. 1938. a. kevadel tehti täiendusi, hinnati taimede värvust ja külmavigastust ning mõõdeti kõrgusi. Analüüsiti iga kolmas rida. Värvuseastmed märgiti samuti punktidega 5—1, nagu kv. 361. Täiendamisel tarvi-

Tabel 4. Kv. 292 katsealade analüüs ja täiendamine.

nr	Katseala uuendus- viis	Taimede			Külma- vigast. %	Täiendus %
		vanus	keskm. kõrgus sm	keskm. värvus (5—1)		
1	2	3	4	5	6	7
1	lab., käs.	4 k.	26,0	3,61	87	—
2	" "	2	15,0	3,98	86	26
3	klapp	2	13,5	4,18	66	37
4	puur	4—6	21,3	3,69	64	24
5	lab., läng	2	11,5	2,34	22	31
6	kõpl., "	2	11,3	2,41	19	33
7	lab., "	3 k.	14,5	2,71	30	21
8	kõpl., "	3 k.	13,6	2,82	10	21
9	külv	—	4,0	—	—	40
10	klapp	4 k.	26,7	3,27	93	15

tati siingi algkultuurist ühe aasta võrra vanemaid taimi.

Kõigi suure ajakuluga uuendusviiside, nagu käsitsi, puuriga ja klapp-istutamise taimed evisid hästi terveimat värvust kui „kiirkultiveerimisviiside“ — längistutamise ja külvi omad. Külmavigastused tabasid tugevamini püstiasendiga taimi, kuna längu istutatud taimed kannatasid üpris vähe.

Külviplatsidest oli 1938. a. kevadel 30 % tühje ja järgmisel 14 %-il üle 50 % taimedest välja kohrutatud. Kohrutamata jäid esijoones kändude-äärsed külvilapid. Kuigi seemned külvil kaeti liivaga, tundus, et sellest ei olnud suurt abi kohrutuse vastu.

Tehtud täiendamiste järgi üksikutel katsealadel taimede väljalangemine ei evinud kindlat korrapära. Võiks vahest rääkida tendentsist, et paremini olid õnnestunud käsitsi istutamised, millele järgnevad kõik ülejäänud istutamiseviisid ning halvemaid tagajärgi saadi külvi- ja klapp-istutamisel. Tegelikult oli längu istutatud taimede seisukord halvem kui see järeldub täiendamistest, kasvujõu järgi hinnates saadi lootusetuid taimi 40—60%. Siin jäeti täiendamisel palju taimi uute-aga asendamata seepärast, et neil varjulise asukoha pärast, okkad polnud veel eriti kolletunud 1938. a. kevadeks. Näiliselt tuleb siin uus täiendamine teha 1939. a. või 1940. a. kevadel.

Längistutamine on kindlasti üks odavamaid istutamiseviise, kuid tema nõrgaks küljeks on järgmised asjaolud: taime juured jäävad üldiselt madalale, asuvad ühel küljel, tüvi ei saavuta püstasendit niipea, sest aastaid lamandatakse teda rohust ja lumest; längu asetsev taim vajab veel sagedast rohust puhastamist. Längistutamine eeldab üldiselt õhukese toorhuumusega või toorhuumuseta maad, näit. Kesk-Eesti kuusemaad. Laiemalt tarvitati längistutamist Saksamaal Maailmasõja ajal ja selle järele, kui valitses suur tööliste puudus.

Kuuse küngaskultuurid märjal pinnasel.

Märgatavaid raskusi kuuse kunstli-kuks uuenduseks märjal pinnasel põhjustavad vesi ja külm. Külvilappidel uputatakse taimed või neid kohrutatakse külmast, vanemad taimed kannatavad korduvate külmanäpistamiste all ning kuusetaimede kõrguse juurdekasv on aeglane. Tavaliselt ei pääse kuused enne külma vigastusist, kui lehtpuuvõsa kasvab suuremaks, mille varjus siis kuused sirguma hakkavad. Selleks kulub aga mõnikord üle 10-e aasta ja nii kaua ei tohi uuendusega oodata. Märgade kasvukohtade halbadest mõju-dest hoidumiseks on siin praktiseeritud künegasistutamist. Künkad valmistatakse sügisel või kevadel enne istutamist. Eelistatakse sügisel valmistatud kün-kaid, sest need liituvad kevadeks tihe-damini aluspinnaga.

Voltveti katsemetskonnas on üsna rohkesti tehtud küngaskultuure ning senised tulemused õigustavad tehtud kulutusi. Ka mõnes naabermetskonnas, näit. Kariste metskonnas, on seda uuen-dusviisi märjal pinnasel eduga kasu-tatud.

Ometi kerkib siingi küsimusi, milli-seid saab vaid katseliselt selgitada. Näit. taime vanus, küngaste valmistamise aeg ja vahekaugus. Nende küsimuste lahenda-miseks rajati 1937. a. kevadel Voltveti katsemetskonnas katsealad. Kavatsesi kevadel ja sügisel valmistatud künkaile istutada ja külvata. Kahjuks oli 1936. a. sügisel valmistatud künkaid vaid ühes kohas, kus vabaruumi üle ei jäänud. Seega tuli kuuse uuendust kevadel val-mistatud küngastele teostada teisel, kus muidugi pinnaseolud veidi erinesid.

a) Kuuse uuendus sügisel valmistatud küngastel.

1936. a. sügisel valmistasid Metsa-kooli õpilased Kõrtsi vahtk. kv. 275, 1935. a. raiestiku märjematel kohtadel istutamiskünkaid. Küngaste vahe oli ebakorrapärane, keskmiselt 1,5 m, kün-gaste suurus 40×40 sm ja kõrgus 12—15 sm. Küngaste valmistamisel kõr-

valdati pinnaselt sammal ja rohi, et kungas hästi liituks maapinnaga, kae-vati siis kõrvale auk ja valmistati kün-gas eespooltoodud mõõtudes. Neile künkaile istutati kuusetaimi ja külvati kuuseseemet 1937. a. 11. ja 12. mail; künkad kaeti samblaga ja küngaskül-v liivaga. Katsealad asuvad märja põh-jaga liivakas-savipinnal, kuhu vesi val-gub piirdekraavi puudumise tõttu naab-ruses asuvalt kõrgemalt talumaalt. Taimkatte moodustavad kõrgematel kohtadel kõrrelised, madalamatel koh-tadel luga (*Juncus sp.*) jt. Katsealade kirjeldus on mahutatud tabelisse 5.

Tabel 5. Kv. 275 küngaskultuurid.

nr.	Katseala		Taimede vanus	Küngaste arv	1000 künka kultiveerimiseks ajakulu tundi
	suurus m	uuendusviis			
1	2	3	4	5	6
1	22×50	kylv	seeme	189	15,9
2	"	istut.tõlvaga	1	224	42,4
3	"	"	2	213	51,6
4	"	lab., käsitsi	3k.	186	96,8
5	30×50	"	4k.	364	105,8

Tabel 5. viimasest püstreast (küngaste valmistamise ajakulu pole siin arvestatud!) selgub, et väiksema ajakulu nõudis kylv küngastele, tublisti rohkem kulus aega 1- ja 2-a. seemikute tõlvaga istutamisel ja aeglasim oli koolitatud taimede käsitsi istutamine.

Katsealade hindamist värvuse järgi ja taimede kõrguse mõõtmist teostati varemkirjeldatud viisil 29. aprillil 1938. a. Samal päeval tehti ka täiendamised. Analüüsist ja täiendamisest on ülevaade tabelis 6.

Tabel 6. andmeist nähtub, et küngastel arenesid suuremad taimed paremini, kuna nende täiendus oli vaid 15% ümber, seemikute 31 ja 40% vastu. Vanemate taimede paremust näitab ka keskmine värvus, mis 4-a. koolitatud taimil oli 2,88 ja 1-a. seemikuil ainult

Tabel 6. Kv. 275 katsealade analüüs ja täiendus.

nr.	Katseala uuendus- viis	Taimede				Külma- vigastus %	Täiendus %
		vanus	keskm. kõrgus sm	keskm. värvus (5-1)			
1	2	3	4	5	6	7	
1	külv	seeme	4,0	—	—	16	
2	istut. tõlvaga	1	6,5	1,98	2	31	
3	"	2	11,8	2,52	2	40	
4	lab., käsitsi	3 k.	14,9	2,60	10	14	
5	"	4 k.	26,1	2,88	69	15	

1,98. Külmavigastus aga tabas raske-
mini just vanemaid taimi.

1938. a. augustis päästeti taimed
rohuist, kuid hooldamistöid pole tehtud.

b) Kuuse uuendamine kevadel valmis-
tatud küngastele.

Kevadel valmistatud küngastele kuuse
kunstlik uuendamine toimus Sanga
vahtkonnas kv. 292, 1935. a. raieistikul,
märjal lodupinnasel, kus töölistel töö-
tada tuli vees. Katsealadel kasvas
hõre haavavõsa; rohukasv tihe; mullas-
tik — märg liivakas-savi.

Künkad valmistati kultiveerimise eel
10.—12. mail 1937. a. vahedega 2 × 3 m,
kusjuures ridade vahe N—S suunas oli
3 m ja küngaste vahe reas 2 m. Kün-
gaste suurus oli 40 × 40 sm ja kõrgus
15—25 sm, sest pinnas oli väga vesine.
Rajati 5 katseala, igäüks 30 × 52 m
(0,156 ha). Uuendusviise, tarvitatud
taimede ja seemne hulka ning ajakulu
selgitab alljärgnev tabel.

Esitatud andmeist nähtub, et vesise

Tabel 7. Kv. 292 küngaskultuurid.

nr.	Katseala uuendus- viis	Taimede vanus	Küngaste arv	1000 künka kultiveerimi- seks ajakulu tundi
1	2	3	4	5
1	külv	seeme	239	33,5
2	istut. tõlvaga	1	232	155,2
3	"	2	235	153,2
4	lab., käsitsi	3 k.	230	173,9
5	"	4 k.	248	169,4

töökoha pärast oli ajakulu üldiselt
kõrge (võrdle tabel 5 andmetega) ja
mulla kleppumise tõttu istutamistõlva
külge, polnud tõlvaga istutamine nime-
tamisväärselt kiirem käsitsi istutami-
sest.

Neilgi katsealadel kahjustati taimi
külmast, kuid veelgi suurem hädaoht
kujunes lopsakast rohukasvust külvile
ja 1-a. seemikuile. Lopsaka rohukasvu
tekkimist soodustas asjaolu, et küngaste
valmistamisel kasutati maakamarat, mis
oli läbi kasvanud loa (*Juncus*) juurtega.

Katsealad analüüsiti ja täiendati ees-
poolkirjeldatud alustel 28. aprillil 1938. a.
Selle kohta tuuakse ülevaade tabelis 8.

Tabel 8. Kv. 292 küngaskultuuri
analüüs ja täiendus.

nr.	Katseala uuendus viis	Taimede				Külma vigastus %	Täiendus %
		vanus	keskm. kõrgus sm	keskm. värvus (5-1)			
1	2	3	4	5	6	7	
1	külv	seeme	3,5	—	—	75	
2	istut. tõlvaga	1	6,4	2,05	—	67	
3	"	2	11,2	2,46	96	60	
4	lab., käsitsi	3 k.	17,0	3,28	2	59	
5	"	4 k.	29,5	3,08	42	43	

3- ja 4-a. koolitatud taimede värvus
oli parem kui seemikuil. Külmavigas-
tus oli suur 2-a. seemikuil ja 4-a. kooli-
tatud taimil. Täiendusprotsent oli külvi
ja seemikutega katsealadel, nr. 1—3,
küll suurem kui koolitatud kuuskedega
katsealadel — nr. 4 ja 5, kuid seejuures
pole see vahe eriti märgatav. Siin ja
kv. 275 katsealadel suutsid 3-a. koolita-
tud kuused sammu pidada 4-a. koolita-
tud kuuskedega seepärast, et seemikud
olid taimeaias koolitatud üheaastastena.

Esitatud arvudest selgub, et sügisel
valmistatud künkad evivad suure pare-
muse kevadiste küngaste ees (võrdle
tabelite 6 ja 8 andmeid). Näib nii, et
kevadel valmistatud künkad väga tuge-
vasti läbi kuivavad suvise põua ajal.
Ometi ei saa kirjeldatud katseil leitud
vahet täiel määral kirjutada küngaste
valmistamisaja arvele, sest kv. 292 kat-

sealad asusid märjemal ja lopsakama rohuksvuga kasvukohal kui kv. 275 katsealad.

Kv. 292 küngaskultuurid vabastati rohuist 1938. a. mais ja hiljem veel augustis.

Töötulemusi.

Voltveti katsemetskonnas 1937. a. kevadel rajatud kuuse kunstliku uuen-duse katsealade hindamine 1938. a. kevadel võimaldab teha mõningaid järeldusi. Loomulikult need on kohaldatavad esijoones katsekoha, Voltveti ja naabermetskondade oludele, kuid neis on ka reegleid, milliseid tuleks kõikjal arvestada.

Allpool esitatud töötulemused on esialgsed, sest 1937. a. alatud katsete jälgimist jätkatakse ja näit. taimede vahekauguse küsimuse kohta võiks esimesi tulemusi oodata alles kümne või enam aasta pärast.

Taimede vanus.

1. 1- ja 2-a. seemikute istutamine on küll odav, kuid kultuur ei evi vajalist kindlust. Korduvate hooldamiste ja täiendamiste hõlbustamiseks tuleb tihti-päälle kõik taimed tähistada kepikes-tega, mis tõstab kultuuri kulukust.

2. Halvaks istutamismaterjaliks osu-tusid taimed, mis koolipeenras kasva-nud ainult ühe aasta — 3-a. koolitatud taimed. Laiavõitu juurekava pärast neid ei või istutada kiillabidaga, aga kuluka käsitsi istutamise kohta on kul-tuurikindlus väike.

3. Kultuurikindlus oli hää 2 ja 3 aas-tat koolipeenras kasvanud taimil (4- ja 5-a. koolit. taimed), kuid nende istuta-mine käsitsi on mitmekordselt kallim kui näit. seemikute istutamine kiillabidaga.

4. Esimese kevade hiliskülm kohru-tas välja ainult kiillabidaga istutatud taimi, neist 2-a. seemikuid rohkem kui 1-a. Käsitsi istutatud taimi ei kohrutatud üldse, neid aga näpistati, mis vane-mail, seega ka kõrgemal taimil oli inten-siivsem.

5. Kasvujõu (värvuse) järgi olid teisel kevadel esimesel kohal 4- ja 5-a. koolitatud taimed, neist olid tublisti viletsamad 3-a. koolitatud taimed ja 1-ning 2-a. seemikud.

6. Teisel kevadel tuli kõige enam täiendada 1-a. seemikutega tehtud kul-tuure: taimi oli hukkunud tervelt 52%. Üle kolmandiku oli taimi hukkunud 2-a. seemikute ja 3-a. koolitatud taimedega tehtud kultuures. Kindlamaiks osutu-sid 4- ja 5-a. koolitatud kuuskedega teh-tud istandud; neis oli hukkunud taimi vaid $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$.

7. Täiendustöödel oli ajakulu suu-rim 3-a. koolitatud taimedega rajatud kultuuris, sellest ligi kaks korda kiire-mini toimus kõigi teiste kultuuride (1- ja 2-a. seemikud ning 4- ja 5-a koolit. taimed) täiendamine.

Uuendusviisid.

8. Sama arvu taimede istutamiseks kulus kõige enam aega käsitsi (paljas-juurtega) ja puuriga (ühes metsikute taimede hankimisega) istutamisel, järg-neb klappistutamine ja kiireimad olid lüngistutamine ning külv rehaga val-mistatud lappidele. Viimaste rühma kuulub ka kiillabidaga istutamine, mida küll ei võrreldud.

9. Teisel kevadel olid parema kasvu-jõuga just kallimad kultuurid: käsitsi, puuriga tehtud ja klappistandud, kuna odava lüngistutamisega rajatud kultuu-ride taimist õige paljud kiratsesid.

10. Kül mavigastus oli lünguistuta-tud taimil kõige vähem. Täiendustööd olid kõigi istutamisviiside juures enam-vähem ühtlase ulatusega.

Küngaskultuurid.

11. Arvestades taimede kasvujõudu ja hukkumist, osutusid koolitatud tai-medega tehtud küngasistandud kindla-maiks kui seemikutega istandud ja kün-gaskülvindud.

12. Kui künkad olid sügisel valmis-tatud ja need kultiveeriti kevadel — küngas sai vajuda —, siis olid tagajär-jed tublisti paremad kui värskeile künkaile istutamisel.

Über die künstliche Verjüngung der Fichte.

(Zusammenfassung.)

1937 wurde im Versuchsforst Voltveti eine Reihe von Versuchsflächen angelegt, um die künstliche Fichtenverjüngung zu verfolgen. Schon im selben Frühjahr litten die Kulturen unter einem starken Spätfrost und auch der darauffolgende Sommer war den frischen Pflanzungen und Saaten nicht günstig, denn der Sommer war trocken und heiss. Die erste Abschätzung der Versuchsflächen erfolgte im Frühjahr 1938 und zugleich wurden dann alle Versuchskulturen nachgebessert (ergänzt). Dazu wurden um ein Jahr ältere Pflanzen, als die von der anfänglichen Kultur, verwandt. Die Färbung der Pflanzen wurde nach einer fünfstufigen Skala bestimmt: 5 = dunkelgrün, 4 = grün, 3 = gelblichgrün, 2 = grünlichgelb und 1 = vertrocknet. Zugleich wurden die Höhen der Pflanzen gemessen.

Das Pflanzenalter. Die Versuchsflächen wurden im Jagen 361 angelegt. 1- und 2-jährige Sämlinge (aus Samen erzogene Pflanzen) und 3—5-jährige verschulte Pflanzen (2-jährig verschulte) wurden je unter selbender verglichen. Die Sämlinge wurden mit dem Keilspaten verpflanzt und die verschulten Pflanzen, mit kahlen Wurzeln, mit Hilfe eines Spatens, mit der Hand. In der Tabelle 1 (Seite 38) findet man einen Teil der Versuchsergebnisse. Aus dieser Tabelle und der Skizze 1 (Seite 38) ist zu ersehen, dass im allgemeinen die älteren, verschulten Pflanzen (die 4- und 5-jährigen) sich als besseres Material erwiesen, obgleich sie der Spätfrost ganz tüchtig gekniffen. Die Resultate mit 3-jährigen verschulten Pflanzen waren recht schlecht und sicherlich wohl daher, weil die Pflanzen erst vor einem Jahr verschult worden waren. Auch die Kulturen mit Sämlingen waren mangelhaft.

Die Nachbesserungen auf den Versuchsflächen lassen sich in der Tabelle 2 (Seite 39) und auf der Skizze 2 (Seite 39) verfolgen. Es ergibt sich, dass die grösste Menge verdorbener Pflanzen (das Nachbesserungsprozent) bei den 1-jährigen Sämlingen war und die geringste Anzahl bei den 4- und 5-jährigen verschulten Pflanzen.

Ein Vergleich des Zeitaufwands auf die Nachbesserungen der einzelnen Versuchsflächen (die letzte Rubrik der Tabelle) ergibt, dass die Nachbesserung der Kulturen mit 3-jährigen verschulten Pflanzen die teuersten waren. Der Zeitaufwand auf die Nachbesserungen anderer Kulturen war nahezu 2 mal geringer und unter sich beinahe gleich.

Damit rechnend, dass die Kulturen mit 1- und 2-jährigen Sämlingen oft vom Gras ge-

reinigt und sicherlich wenigstens noch ein zweites mal nachgebessert werden müssen, wäre einer Kultivierung mit 2—3 Jahre schon im Verschulungsbeet gewachsenen Pflanzen der Vorzug zu geben. Völlig unbrauchbar sind Pflanzen die nur ein Jahr im Verschulungsbeet gewesen sind.

Die Arten der Verjüngung. Versucht wurden Hand-, Klapp- und Schrägpflanzungen, und solche mit dem Bohrer, und Plätzeaaten; die Plätze wurden mit dem Rechen vorbereitet. Der Zeitaufwand war am grössten beim Pflanzen mit der Hand (kahlwurzlicher Pflanzen) und mit dem Bohrer (zusammen mit der Beschaffung der Wildlinge), schon geringer bei der Klapppflanzung und am geringsten bei der Schrägpflanzung und beim Säen auf mit dem Rechen vorbereitete Plätze.

Im folgenden Frühjahr wiesen die kostspieligeren Kulturen eine bessere Wuchskraft auf, wie die Hand-, Klapp- und mit dem Bohrer gemachten Pflanzungen, wogegen bei den billigen Kulturen, den Schrägpflanzungen und Saaten, viele Pflanzen kränkelten. Nur die Frostbeschädigung war am geringsten bei den schräggepflanzten Pflanzen.

Auf Grund der stattgefundenen Versuche müsste man für die Hand-, Klapp- und mit dem Bohrer ausgeführten Pflanzungen der Fichte sein; als nicht geeignet wäre die Schrägpflanzung zu betrachten.

Die Hügelkulturen. Auf im Herbst und Frühjahr vor der Kultivierung auf nassem Boden gemachte Hügel wurden mit dem Pflanzeneisen 1- und 2-jährige Sämlinge und mit der Hand 2 und 3 Jahre im Verschulungsbeet gewachsene Fichtenpflänzlinge (mit kahlen Wurzeln) gepflanzt. Die Grösse der Hügel war 40×40 cm und ihre Höhe 15—25 cm.

Im Frühjahr 1938 ergab es sich, dass die Versuchskulturen auf den im Herbst gemachten Hügeln eine bessere Wuchskraft und weniger verdorbene Pflanzen aufweisen als die Kulturen auf den im Frühjahr vorbereiteten Hügeln. Daher müsste man die Hügel schon im Herbst anfertigen, dann setzt sich der Hügel und vereinigt sich mit dem Boden schon vor der Ausführung der Kultur.

Auch auf den, sowohl im Herbst, wie auch im Frühjahr vorbereiteten Hügeln, entwickelten sich die verschult gewesenen Pflanzen bedeutend besser als wie Sämlinge und Saat. In den mit verschulten Pflanzen ausgeführten Kulturen waren im Frühjahr 1938 auch weniger verdorbene Pflanzen als in den Kulturen mit Sämlingen und Saaten.

Kuuse- ja männikülvipeenarde laudadega katmisest ja pinnase lupjamisest

A. Karu

Sisukord.

	Lk.
Sissejuhatus	49
Kuuse-külvipeenarde laudadega katmise katse	50
Männi-külvipeenarde laudadega katmise katse	54
Lupjamiskatsed	57
Lupjamiskatsed kuusetaimedega	57
Lupjamiskatsed männitaimedega	59
Katsete tulemusi	62
Kirjandus	63
Über Versuche mit dem Bedecken der Fichten- und Kiefern- saatbeete mit Brettern und dem Kalken des Bodens (Zusammenfassung)	63

Sissejuhatus.

1937. a. kevadel alustati väetuskatseid Voltveti Metsakooli ja metskonna taimeaedades. Katseiks tarvitati ainult mineraalväetisi, kuna muutliku koostise ja kvaliteediga orgaaniliste väetistega ei katsetatud. Paralleelselt väetuskatsetega võeti selgitamisele mulla lupjamise mõju taimele kasvule ja veel dr. P. Reim'i poolt soovitatud külviridadevahe katmine lauaga*) Katseobjektideks valiti metsanduslikult tähtsamad ja kunstlikult sagedamini kultiveeritavad puuliigid: kuusk ja mänd. Üks katsesari rajati raskepoolsele liivakassavimullale Metsakooli taimeaias, mis omadusilt oli sobivam kuusele. Teine katsesari tehti Pirumäele, metskonna ajutisse taimeaeda, kus pinnas koosnes kehvast männiliivast, mis kuusele veel tugevasti happelise reaktsiooni tõttu vastuvõtmatu.

Väetuskatsed ei annud oodatud tulemusi, kuigi mõõtmised ja kaalumised olid võrdlemise täpsed. Seda põhjustasid näiliselt 1937. ja 1938. a. kuivad suved, sest iga väiksemgi mikroreljeefist põhjustatud niiskuselõuade muutuvus omas väetusest suuremat tähtsust. Niiskusküsimus näis olevat sedavõrd domineeriv, et see ei lülitunud välja iga väetise paralleelaladega, milliseid oli Metsakoolis 4 ja Pirumäel 2. Vaatlustel ja ka analüüsidel ilmnis küll mõningaid vahesid üksikute katsealade taimele keskmises pikkuses, tüve-, juure- ja kogukaalus, värvuses ja taimele arvus, kuid neil erinevustel polnud kindlat korrapära ning jäid oma suuruselt katsevägede piiridesse. Seepärast puudubki alus ulatuslikumate järe-

duste tegemiseks. Võiks küll rääkida tendentsidest, kuid neile ei saa rajada otsusi. Pääleselle olgu katsete kohta lühidalt tähendatud, et väetistena valiti dr. Keese*) poolt taimeaedade jaoks soovitatud täisväetistest järgmine segu: 34 g väävelhapuammoniaaki, 39 g superfosfaati ja 16 g 50%-list kaalisoola m² kohta. Poolväetistena anti eelmine norm 2 m² kohta. Veel katsetati nitrofoskaga, andes 40 ja 20 g-liste annustena m²-le. Väetisi anti eriaegadel: esimese ja teise suve kevadeil ja hoogsama kasvuperioodi lõppudel (augusti algul). Mõnedel katsealadel anti väetisi kahel korral.

Kõnealuste katseanalüüside põhjal saadud tulemused ei luba järeldada, millist valitud väetistest tuleks tarvitada ja millal teda anda, kuid laudadega katmise ja mulla lupjamise osas on katsetulemused kasutatavad.

Maapinna ettevalmistus, lupjamine ja külv teostati 1937. a. aprillis ja mais. Lubja norm oli valitud 150 g kustutamata lupja m²-le; lubi külvati kustutatuna. Seemet külvati igale reale enam-vähem sama hulka mahumõõdu järgi ja katmiseks tarvitati peenramulda. Katmiseks määratud read kaeti päale külvi 1 m pikkuste, 10 sm laiuste ja 2¹/₂ sm paksuste laudadega. Taimele tähtsamal tõsteti laudade vahetele ja jäeti sinna kuni katse lõpetamiseni, et takistada mulla kuivamist ja umbrohu kasvumist ning anda külgsuurele noorile taimile.

Metsakooli taimeaias oli kummalgi puuliigil 232 üksik-katsealappi. Iga säärane allüksus võttis oma alla 1,5

*) P. Reim, Katsemetskondade teated Nr. 1. Tallinn 1935.

*) Keese, Richtige Pflanzenernährung und Düngung im Forstgarten.

jooksvat meetrit 1 m laiust peenart; seega kuusel ja männil à 348 jm peenart, kokku 696 jm ning 464 katselappi. Kummagi puuliigi katsetükkidest said pooled, 232 lupja. Igal katselapil oli 9 rida taimi, neist 4 rida laudadega kahelt poolt kaetuid ja 3 rida mõlemailt pooltelt katmatuid.

Pirumäel oli ruum kitsam ja seepärast võeti vähemad katselapid: 1 m pikkused ja kummalgi puuliigil oli neid ainult 120 tk., s. o. 120 jm peenart. Igal lapil oli 6 rida taimi, neist 2 rida laudadega kahelt poolt kaetuid ja 2 rida mõlemailt pooltelt katmatuid. Ka siin anti pooltele katselappidele, kummagi puuliigi 60 katselapile, lupja. Kuiva suve tõttu, mis eriti Pirumäe kergel liivmullal tunda andis, tärkas osa taimi hiljem ning viimased alles 1938. a. kevadel.

1937. a. ei tehtud mingisuguseid mõõtmisi.

Vaatluse alusel oli konstateeritav lubja tugev negatiivne mõju Metsakooli taimeaias, ja seda eriti reljeefselt kuuse juures. Pirumäel oli lubja mõju pigem positiivne. 1938. a. kevadel kohrutas külm taimi, mis tugevam oli Metsakooli raskel mullal. Külma kohrutuse kahjustus oli väga erinev laudadega kaetud ja katmata ridadel: esimesil oli kohrutusega välja tõstetud taimi kuni 10%, teistel aga keskmiselt

65%, ulatudes kohati 80%-ni. Ka Pirumäel olid katmata taimed külma kohrutusile rohkem allunud. Pääleselle rikkusid mutid Metsakooli katsepeenraid ja Pirumäel märgiti 1938. a. suvel nõrku lehepõrnika kahjustusi.

Katsete lõppanalüüs tehti 1938. a. sügisel. Välistöödel mõõdeti iga katselapi laudadega kaetud ja katmata osade taimerohkemate ning ühtlasemate tiheidustega ridade keskmise suurusega taimed rea viiest erikohast ja veel mõõdeti rea pikim taim. Edasi loeti sama rea taimede arv. Pääleselle määrati kõigi katselappide, kaetud ja katmata osad lahus, taimede värvused, neid hinnates tumeroheliseks, rohelineks, kollakas-rohelineks ja rohekas-kollaseiks. Edasi arvutati keskmised taimepikkused ning võeti igalt lapilt alla- ja ülekeskmise pikkusega taimi, millistel mõõdeti ja kaaluti lahus tüvi okastega ja juured. Välistöödel mõõdeti Metsakooli taimeaias 2784 taime pikkused ning loeti kogusummas 57.142 taime; laboratoorsele kaalumisele ja mõõtmisele võeti 400 taime. Pirumäel mõõdeti 1320 ja loeti 23.436 taime ning tubaseil töl mõõdeti ja kaaluti 400 taime, toorelt, tahenenult (õhukuivalt).

Katsed alustati Metsandusliku Uurimisinstituudi juhtimisel, tööde tegelik läbiviimine aga lasus Metsakooli õppejõududel ja metskonna ametnikel.

Kuuse-külvipeenarde laudadega katmise katse.

Katsesari koosnes laudadega kaetud ja katmata seeriast, kummaski 25 katselappi. Ühel laudadega seeria lapil olid sedavõrd suured taimed, et oleksid liig ühekülgsest mõjutanud katsete tulemusi, siis ei saadud selle ja samuti ka vastava laudeta seeria lapi taimi tarvitada ning lõppanalüüsil töötati läbi kummastki seeriast 24 katselapi taimed. Seega on allpooljärgnevas tabelis (1) toodud taimede suurused 24 katselapi keskmised. Katseseeriaste keskmiste suuruste juures on oluline saada ka ülevaadet üldtendentsidest, sest ühe

seeria (näit. laudadega kaetud) teatud keskmise suuruse ületavus võrreldava (laudadeta) seeria vastavast keskmisest võib olla põhjustatud kas ainult üksikute lappide või ühtlaselt koguseeria poolt. Selle asjaolu selgituseks on toodud tekstis vastaval kohal andmeid, kui mitmel juhtumil laudadega seeria üksiklappide keskmiste taimede pikkused, raskused, juurteprotsendid ja keskmised taimede arvud ridades ületasid või olid vähemad vastavaist laudadeta keskmisist.

Tabel 1. Laudadega kaetud ja katmata seeriade keskmiste taimede suurused Metsakooli ja Pirumäe katsesarjadest.

Die mittleren Grössen in den Fichtensaatkämpen in der Forstschule und in Pirumäe, bei einer Bedeckung mit Brettern und ohne einer solchen.

	Taimede pikkus sm Pflanzenhöhe cm	Taimede raskus g D. Gewicht d. Pflanze in g			Juure % Wurzel- gewichts- prozent	Taimede arv reas tk. Pflanzenanzahl i. d. Saatreihe	
		tüvi	juur	kogu taim			
		Stämm- chen	Wurzel	Insgesamt			
Metsakool Forstschule	lauaga . . .	13,98	1,416	0,558	1,974	28,3	92,4
	bedeckt lauata . . .	12,90	1,305	0,607	1,912	31,7	83,0
	unbedeckt						
Pirumäe	lauaga . . .	7,48	0,399	0,210	0,609	34,5	63,6
	bedeckt lauata . . .	6,50	0,383	0,212	0,595	35,6	42,8
	unbedeckt						

Metsakooli taimeaias.

Nagu tabelist 1 nähtub, arenes laudadega kaetud katselappidel kuusetaimede pikkus-kasv märgatavalt paremini kui katmata lappidel; seeria keskmine ületab pikkuses 1,08 sm-ga laudadeta keskmise. Kogu sarjas ületasid laudadega seeria üksiklappide keskmised taimed pikkuses 20-el (83%) juhtumil vastavaid laudadeta seeria keskmisi ning olid vähemad 4 juhtumil. Taimed üldiselt suured, ilusad.

Raskus. Kogu raskuses (tüvi + juur) on laudadega ja laudadeta seeriade keskmiste taimede vahe küll väga väike, ainult 0,066 g, kuid laudadega seeria üksiklappide keskmiste taimede raskused ületasid 17-el (71%) juhtumil vastavaid laudadeta seeria keskmisi ning olid vähemad 7 juhtumil.

Kui aga võrrelda laudadega ja laudadeta seeriade keskmiste taimede tüvede ja juurte raskusi lahusolevatena, siis on vahekorrad teissugused: laudadega seeria keskmise taimede tüve raskus ületab vastava laudadeta keskmise taimede tüve raskuse 0,111 g-ga, kuid seevastu on laudadega kaetud taimede juured märgatavalt vähem arenenud ning nende keskmine raskus on laudadeta taimede juurist vähem 0,049 g. Kogu taimede

raskusest moodustab laudadega seeria keskmise taimede juur 28,3%, laudadeta aga — 31,7%; kogu laudadeta seeriast on üksiklappide keskmiste taimede juurte protsendid 20-el (83%) juhtumil kõrgemad vastavaist laudadega seeria lappide keskmiste taimede juurte protsentidest ja vähemad 4 juhtumil.

Taimede arv reas. Laudade kate pole jätnud mõju avaldamata ka taimede arvule ridades: laudadega kaetud seeria katselappide ridades on taimi keskmiselt 9,4 tk. rohkem kui laudadeta seeria keskmises; kogu laudadega seeriast ületab üksiklappide keskmine rea taimede arv 17-el (71%) ning on vähem 7 juhtumil vastavaist laudadeta seeria keskmistest.

Värvus hinnati 4 punkti skaala alusel: tumerohelised 1, rohelised 2, kollakas-rohelised 3 ja rohekas-kollased 4. Ilmnes, et laudadeta seeria katselappide taimed olid rohelisemad kui laudadega. Nii näiteks oli laudadega seerias tumerohelisi 16,1%, laudadeta aga 21,4%; rohekas-kollaseid oli laudadega seerias 7,1% laudadeta seerias puudusid täiesti. Kogu laudadeta seeria värvus punktidega hinnatult oli 22,5% rohelisem kui laudadega.

Tabel 2. Laudadega katmise positiivne ja negatiivne mõju protsentides kuusetaimedele Metsakooli taimeaias.

Der positive und negative Einfluss der Deckung mit Brettern im Kiefern-saatkamp der Forstschule.

Pikkuses Auf d. Höhe %		Raskuses						Juure prot- sendis Auf d. Wurzel- gewichts- prozent	Taimede arvus Auf d. Pflanzen- anzahl	Värvuses Auf d. Färbung			
		Auf d. Gewicht											
		tüvi d. Stämm- chens %		juur d. Wurzel %		kogu insgesamt %							
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
8,4		8,5				8,1	3,5			11,0	11,3		22,5

Pirumäe taimeaias.

Pirumäe taimeaias avaldus laudadega katmise mõju kõige rohkem taimede arvus ja pikkuse kasvus. Muide olid Pirumäe taimed kehva liivase pinnase tõttu palju väiksemad kui Metsakooli omad. Seeriade keskmised pikkused: laudadega 7,48 sm ja laudadeta 6,50 sm; seega ületab laudadega kaetud seeria keskmine taim pikkuses 0,98 sm-ga vastava laudadeta seeria keskmise taim. Laudadega üksiklappide keskmised taimed ületasid pikkuses vastavaid laudadeta seeria keskmisi 17-el (71%) juhtumil, ning olid vähemad 7 juhtumil.

Raskus. Kuna taimed väikesed, siis ei avaldu laudade mõju keskmiste taimede raskustes kaugeltki nii selgesti kui Metsakooli taimeaias taimede juures. Kogu taime raskuses ületab laudadega seeria keskmine taim ainult 0,014 g-ga vastava laudadeta seeria keskmise taim raskuse. Teatud määral selgemini ilmneb laudade soodustav mõju kogu taime raskusele nähtest, et kogu laudadega seeriast ületavad üksiklappide keskmised taimed raskuses 15¹/₂-el *) (65%) juhtumil vastavaid laudadeta seeria keskmisi, kuna vähemad on 8¹/₂ juhtumil.

Tüve ja juure juures on vastavad va-

*) Vastavate üksiklappide keskmised suuruste võrdsuse puhul arvestatud ¹/₂-na.

hekorrad jällegi erinevad. Laudadega seeria keskmise taim tüve raskus ületab vastava laudadeta keskmise 0,016 g-ga; laudadega seeria keskmise taim juure raskus on aga 0,002 g vähem vastava laudadeta seeria keskmisest. Kogu sarjast ületasid laudadega seeria üksiklappide keskmiste taimede tüvede raskused 16¹/₂-el (69%) ja juurte — 11¹/₂-el (48%) juhtumil vastavaid laudadeta seeria keskmisi, (tüvi ja juur), kuna tüved 7¹/₂ ja juured 12¹/₂ juhtumil olid vähemad vastavaist laudadeta keskmisist.

Kogu taime raskusest moodustab laudadega seeria keskmise taim juur 34,5%, laudadeta — 35,6%; kogu sarjast on laudadeta seeria üksiklappide keskmiste taimede juurte protsendid suuremad vastavaist laudadega keskmistest 15-el (63%) ja vähemad 9 juhtumil.

Taimede arv reas. Kõige suurem laua mõju Pirumäe taimeaias kuuske juures avaldub ridade keskmistes taimede arvudes. Laudadega kaetud ridades on taimi keskmiselt 20,8 tk. rohkem kui vastavaist laudadeta seeria ridades; kogu katse sarjast on laudadega üksiklappide keskmine rea taimede arv suurem vastavaist laudadeta seeria keskmisist 17-el (71%) juhtumil ja vähem 7 juhtumil.

Tabel 3. Laudadega katmise positiivne ja negatiivne mõju protsentides kuusetaimedele Pirumäe taimeaias. Der positive und negative Einfluss der Deckung mit Brettern im Fichtensaatkamp Pirumäe.

Pikkuses Auf d. Höhe		Raskuses Auf d. Gewicht						Juure prot- sendis Auf d. Wurzel- gewichts- prozent	Taimede arvus Auf d. Pflanzen- anzahl
		tüvi d. Stämm- chens %		juur d. Wurzel %		kogu insgesamt %			
		+	-	+	-	+	-		
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
15,1		4,2			0,9	2,4		3,1	48,6

Laudadega katmise mõju kuusetaimedele külvipeenrail.

Voltveti Metsakooli ja metskonna Pirumäe taimeaias korraldatud katseist ilmneb, et laudade kate evib positiivseid kui ka negatiivseid omadusi kuusetaimede arenemise suhtes.

Positiivne oli laudade kate mõju tüve pikkuses, raskuses ja taimede arvus, viimane eriti väljapaistev Pirumäe väikeste taimede juures. Negatiivselt mõjus laudade kate juure arenemisele.

See vahe on suurem ning tulemused selgemad Metsakooli taimeaias taimede juures, millised olid palju suuremad ning enam välja arenenud kui Pirumäe omad.

Miks põhjustas laudadega katmine väljapaistva mõju kuusetaimede arenemisele külvipeenrais?

Kuusetaimede päälmaaosad on noorelt väga tundelised ning vajavad turvet välisilma mõjude vastu.

Nagu eespool mainitud, tarvitati peenarde katmiseks 10 sm laiuseid ja $2\frac{1}{2}$ sm paksuseid laudu; 1,5 jooksva meetri kohta oli 10 rida, seega laudade vahel 5 sm laiune ja $2\frac{1}{2}$ sm kõrgune (pinnakonaruste tõttu tegelikult kõrgem) vahe-ruum. Sellises vahe-ruumis on nii mõnegi ilmastikulise nähte, nagu õhuliikumise mõju tunduvalt pidurdatud. Vähe-õhu liikumise puhul on väiksem ka niiskuse äraauramine pinnasest, kuid suurem soojenemise võimalus. Soojus ja niiskus on aga olulisemad taime kasvu edendavad tegurid. Seega olid laudadega kaetud katseseeria taimed paremais kas-

vutingimuses kui laudadeta, seda vähemalt varasemas astmes, õrnade idutaimedena. Taimede suuremaks kasvamisel väheneb muidugi madalate laudade eespoolkirjeldatud mõju osatähtsus ning ühtlustuvad taimede välised kasvutingimused. See asjaolu peakski olema osaliseks põhjuseks, miks väikestel Pirumäe taimedel on laudade positiivne mõju pikkuses keskm. 15,1% ja suurtel ning hästi arenenud Metsakooli taimedel ainult 8,4%.

Päamine tähtsus laudadega katmisel on maapinna niiskuse hoidmine, sest nendega kaeti $\frac{2}{3}$ kogu peenra pinnast ning vastavalt väheneb peenra intensiivne auramispind, pääle selle oli laudade vahe-ruumis, nagu eespool kirjeldatud, auramine takistatud. Kuni taimede tähtsuse hoiti laud külviridadel, pärast tõsteti ridade vahele. Seega olid idanemisajal laudadega kaetud peenrail soodsamad tingimused niiskuse suhtes ja päämisel sellega võib seletada nähet, et Pirumäe taimeaias kaetud peenrail on reas keskmiselt 48,6% rohkem taimi kui katmatuil; Metsakooli taimeaias, kus pinnase niiskuse olud paremad on see vahe ainult 11,3% laudadega kaetud seeria kasuks.

Nagu eespool mainitud, oli laudade mõju juurte arenemisele negatiivne. Mis põhjustas selle nähte? Erilist iseäralikkust ei võiks selles midagi olla. Taimebioloogiast on teada, et taime juure arenemine on vastuproportsionaalne kasvutingimusele: on taim häis kasvutingimuses, are-

neb väike juurekava, kuna halbades kasvutingimuses areneb suurem juurekava; sest siis peab taim rohkem jõudu kulutama toitainete ammutamiseks.

Samase nähtega on õieti tegemist ka meie katselappidel: laudadega kaetud peenardel olid taimed soodsamais kasvutingimuses (eriti niiskuse suhtes) ning seetõttu areneski juurekava suhteliselt vähem kui tüvi. Kuusel on loomupäraselt pinnalähedane juurekava. Laudadega kaetud katseseeria suurematel taimedel (Metsakooli taimeaias) oli juurekava palju pinnalähedasemalt arenenud kui katmata seeria taimedel. Katmata peenrail asus juurte arenemiseks optimaalne — temperatuuri ja niiskuselude suurte kõikumiste suhtes kaitstud koht, pinnalähedase kihi liigse soojenemise ning kuivamise tõttu, sügavamal kui kaetud peenrail ning juurte arenemine selle kihini nõudis taimelt teatud lisenergia. Seevastu kaetud peenrail välistis kattelaudad juba pälispinnal suuremad kõikumised temperatuuri ja niis-

kusoludes ning juurte soodsaks arenguks vajaline ühtlase soojuse ja niiskusega kiht asus otse laudkatte all. Olles tunduvalt paremais õhustumistingimustes kui sügavamad kihid, kulgesid säälsoodsamalt mitmesugused mikrobioloogilised protsessid, andes talle parema mureduse kui see oli katmata peenrail, rääkimata nende sügavamatest kihtidest. Kuna juured olid kaitstud väliste ohtude eest (kuivus), siis kulgeski nende arengu pääsuund ligi pälispinda, kus soodsate mikrobioloogiliste protsesside tõttu olid toiteained kergemini kättesaadavad kui katmata peenarde taimede sügavale kasvunud juurtel. Nende asjaoludega võiks seletada nähet, et suurtel Metsakooli kuusetaimedel on laudade keskmise negatiivne mõju juureprotsendile 11,0% võrreldes keskmise laudadeta seeria taimega, kuna väikestel Pirumäe taimeaias taimedel on see vaid 3,1%; Pirumäel pole halbade pinnaseolude tõttu eeldusi eespoolkirjeldatud laudade mõju esiletulekuks.

Männi-külvipeenarde laudadega katmise katse.

Tabel 4. Laudadega kaetud ja katmata seeriade keskmiste taimede suurused Metsakooli ja Pirumäe katsesarjadest.

Die mittleren Grössen in den Fichtensaatkämpfen in der Forstschule und in Pirumäe, bei einer Bedeckung mit Brettern und ohne einer solchen.

	Taimede pikkus sm Pflanzenhöhe cm	Taimede raskus g D. Gewicht d. Pflanze in g			Juurte % Wurzelgewichtsprozent	Taimede arv reas tk. Pflanzenzahl i. d. Saatreihe
		tüvi	juur	kogu taim		
		Stämmchen	Wurzel	insgesamt		
Metsakooli lauaga . . . Forstschule bedeckt	9,11	3,956	1,226	5,182	23,7	62,8
lauata . . . unbedeckt	9,25	4,144	1,343	5,487	24,3	73,3
Pirumäe lauaga . . . bedeckt	5,22	0,804	0,307	1,111	27,6	66,3
lauata . . . unbedeckt	4,47	0,594	0,247	0,841	29,4	63,4

Metsakooli taimeaias.

Pikkus. Laudadega kaetud seeria keskmise taimede pikkus on 0,14 sm vähem laudadeta seeria keskmise taimede

pikkusest; kuigi keskmise vahe võrdlemise väike, on tendents siiski olemas, sest laudadega seeria üksiklappide kesk-

mised taimed olid lühemad vastavaist laudadeta seeria keskmistest 14-el (56%) ja pikemad 11 juhtumil.

Raskus. Kogu taime raskuses on laudadega seeria keskmine taim 0,305 g kergem laudadeta seeria keskmisest taimest; ning kogu laudadega seeria üksiklappide keskmiste taimede koguraskused olid vähemad 17-el (68%) ja suuremad 8 juhtumil võrreldes vastavate laudadeta seeria üksiklappide keskmiste taimede kaaludega.

Laudadega seeria keskmise taime tüve kaal on vähem laudadeta keskmisest 0,188 g, samuti on ka laudadega seeria keskmise taime juure kaal väiksem laudadeta keskmisest 0,117 g. Kuigi siin laudade mõju on igas suunas negatiivne, siis juure juures on see ikkagi kõige rohkem väljapaistev. Kogu seeriast on laudadega üksiklappide keskmiste taimede tüve, samuti ka juure kaal 17-el (68%) juhtumil vähem vastavaist laudadega

seeria keskmisist ja ainult 8 juhtumil suuremad.

Kogu taime raskusest moodustab laudadega seeria keskmise taime juur 23,7% ja laudadeta — 24,3%; seega laudade negatiivne mõju 2,5% juureprotsendist. Kogu katsesarjast on laudadega seeria üksiklappide keskmised juure protsendid suuremad 8¹/₂-el ja vähemad 16¹/₂ juhtumil vastavaist laudadeta keskmistest.

Taimede arv reas. Selles katsesarjas on laudade mõju negatiivne ka taimede arvule. Laudadega seeria katse-lappide ridades on keskmiselt taimi arvult 10,5 võrra vähem kui vastavaist laudadeta seerias. Kogu seeriast on laudadega üksiklappide keskmine taimede arv reas 21-el (84%) juhtumil vähem vastavaist laudadeta seeria üksiklappide keskmistest ja suurem vaid 4 juhtumil.

Värvuses ei ilmenud laudadega kaetud ja katmata katseseeriade männitaimede vahel märgatavat vahet.

Tabel 5. Laudadega katmise positiivne ja negatiivne mõju protsentides männitaimedele Metsakooli taimeaias.

Der positive und negative Einfluss der Deckung mit Brettern im Kiefernsaatkamp der Forstschule.

Pikkuses Auf d. Höhe %		Raskuses Auf d. Gewicht						Juurte % Auf d. Wurzel gewichts- prozent	Taimede arvus Auf d. Pflanzen- anzahl		
		tüvi d. Stämm- chens %		juur d. Wurzel %		kogu insgesamt %					
		+	-	+	-	+	-				
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
	1,5		4,5		8,7		5,6		2,5		14,3

Pirumäe taimeaias.

Pirumäe männitaimed olid kasvult väiksed ning kidurad.

Vastandina Metsakooli taimeaias männikatsesarjale, on laudade mõju Pirumäe taimeaias positiivne ning laudadega katseseeria keskmise taime pikkus ületab laudadeta seeria keskmise 0,75 sm-ga, mis absoluutselt on väike vahe, kuid väikeste taimede tõttu suhteliselt võrdlemisi suur (16,8%); tendents on ka väga tugev, sest laudadega seeria

üksiklappide keskmised taimed ületasid pikkuses vastavaid laudadeta keskmisi 22-el (88%) juhtumil, lühemad on 3 juhtumil.

Raskuses on laudade positiivne mõju suhteliselt veelgi suurem: laudadega keskmise taime kogukaal ületab laudadeta seeria keskmise — 0,270 g-ga. Kogu sarjast ületasid seeria üksiklappide keskmiste taimede kaalud 17-el (68%) juhtumil vastavaid laudadeta see-

ria keskmisi, vähemad on 7 juhtumil. Tüve ja juurt eraldi käsitades on laudade mõju nende suhtes väljapaistvalt erinev: tüve kaal ületab vastava laudadeta keskmise 0,310 g-ga; juur aga ainult — 0,060 g-ga.

Laudadega seeria keskmise taime raskusest moodustab juur 27,6% ja laudadeta — 29,4%. Juurte protsentides on laudade mõju negatiivne — suhteliselt 6,1%. Kogu sarjast on laudadega seeria

üksiklappide keskmiste taimede juurte protsendid vähemad vastavaist laudadeta keskmisist 16¹/₂-el (66%) ja suuremad 8¹/₂ juhtumil.

Taimede arv reas. Laudadega seeria katselappide ridades on taimi keskmiselt 2,9 tk. rohkem kui laudadeta seerias. Üksikult võttes ületavad laudadega seeria üksiklappide ridade keskmised vastavaid laudadeta keskmisi 13-el (52%) ning on vähemad 12 juhtumil.

Tabel 6. Laudadega katmise positiivne ja negatiivne mõju protsentides männitaimedele Pirumäe taimeaias.

Der positive und negative Einfluss der Deckung mit Brettern im Kiefernsaatkamp Pirumäe.

Pikkuses Auf d. Höhe %		Raskuses Auf d. Gewicht						Juurte % Auf d. Wurzel- gewichts- prozent		Taimede arvus Auf d. Pflanzen- anzahl	
		tüvi d. Stamm- chens %		juur d. Wurzel %		kogu insgesamt %					
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
16,8		52,3		24,3		32,1		6,1		4,6	

Laudadega katmise mõju männitaimedele külvipeenral.

Männi juures on laudade mõju erinev Metsakooli ja Pirumäe taimeaias. Metsakooli taimeaias mändidel on laudade mõju kogu ulatuses olnud negatiivne, isegi taimede arvus. Seevastu aga Pirumäe taimeaias on laudadel olnud positiivne mõju, välja arvatud juureprotsent, milles ka kuuskede juures lauad olid igal juhtumil negatiivselt mõjunud.

Millised asjaolud on aga põhjustanud laudade mõju erinevuse Metsakooli ja Pirumäe taimeaedades? Männitaimed võrreldes kuusetaimedega pole nii tundelikud ilmastiku mõjule ega vaja ka kaugeltki sel määral turvet. Kui Pirumäe taimeaias lauad mõjusid soodustavalt männitaimede arenemisele, siis tuleb see päämisedelt panna laudadega kae-

tud peenarde soodsamate niiskusolude arvele, kuna katmata peenarde taimedel kuiva liivpinnase tõttu tuli kannatada niiskuse vähesust. Idutaimede juures võis ka laudade turvet andval mõjul teatud tähtsus olla. Laudade negatiivse mõju põhjus juureprotsendis peaks olema sama, mis kirjeldatud kuuse juures.

Metsakooli taimeaias taimed olid niiskuse ja toitainete suhtes soodsais tingimuses juba paremate pinnase olude tõttu. Nende kasv arenes võrdlemisi lopsakalt, sügavale mineva juurekava tõttu (võrreldes kuusega) olid nad niiskuse suhtes täiesti rahuldatud; lopsakatele taimedele võisid paksud kattelaud mõjuda kasvuruumi vähendavalt ja seega kasvu pidurdavalt.

Lupjamiskatsed.

Üldiselt.

Lubi on esmajoones vajalik taimede toiteaine, sest ta soodustab lehtede-okaste arenemist. Seepärast on ka kõik leherikkad kasvud ja eriti lehtpuud väga lubjarikkad. Ka okaspuudel on suur lubja vajadus, sest ühenduses lubjaga toimub kiudaine (tselluloosi) kogunemine ja rakuseinte moodustamine ühes ränihappe kaasmõjuga. Eriti suur lubja vajadus on puutaimedel esimestel aastatel. Seepärast tulebki lubja esmajoones käsitada väetisainena, eriti taimeaedades, ning teda tuleb anda taimede toitetagavara täienduseks (nagu teisi väetisi). Kuid tavaliste mineraalväetiste seas on siiski lubjal eriseisukoht: lubi võib mõjuda ka säääl tooki tõstvalt, kus temast kui toiteainest polegi puudu.

Palju suurem tähtsus, kui taimede toiteainele omistatakse lubjale pinnase parandajana. Ta mõju pinnasele on niihästi füüsikaline, keemiline kui ka bioloogiline.

On üldiselt teada, et pinnase füüsikalised omadused sõltuvad suurel määral lubjast. Sitked savipinnased evivad küllaldase lubjasisalduse juures mureda, teralise struktuuri, mistõttu

ka õhustumis- ja niiskustingimused soodsamad. Kergetel liivapinnastel aitab lubi kaasa nende osakeste liitumisele, suurendades veemahtuvust ning pidurdades toiteainete väljauhtumist. Seega tasandab lubi sitkete, tihedate savi- ja kergete liivapinnaste omadusi.

Lubja keemiline mõju. Lubi kesendab vabu happeid ja hapusid soolasid, säilitades pinnase reaktsiooni neutraalsust. Lubi absorbeerib vosvohapet, seob kaali- ja lämmastikühendeid ning ainult korraliku lupjamisega tagatakse nende tähtsate toiteainete varumine ja taimedele kättesaadavus.

Lubja bioloogiline mõju järel. Lubja mõju. Lubi säilitades pinnases neutraalset reaktsiooni ja muutes ümber ka pinnases leiduvaid orgaaniliselt seotud toitemineraale, nagu huumuslikud ained, soodustab mikroorganismide elutingimusi ning orgaaniliste ainete laostumist. Mikroorganismide tegevuse läbi muutub pinnas muredamaks, soemaks, paranevad niiskus- ja õhustustingimused — s. o. paranevad pinnase füüsikalised omadused.

Lupjamiskatsed kuusetaimedega.

Tabel 7. Lupjamiskatsete tulemusi Metsakooli ja Pirumäe katsesarjadest laudadega katte puhul ja ilma.

Die Resultate der Versuche mit Kalkung in den Fichtensaatkämpfen der Forstschule und in Pirumäe, bei einer Bedeckung mit Brettern und ohne einer solchen.

	Taimede pikkus sm Pflanzenhöhe cm	Taimede raskus g Pflanzengewicht g							Juurte % Wurzelpersent		Keskm. taimede arv reas tk. Pflanzenzahl i. d. Saatreihe		
		laudadega gedeckt			laudadeta ungedeckt				laud-ga gedeckt	laud-ta ungedeckt	laud-ga gedeckt	laud-ta ungedeckt	
		tüvi Stämmchen	juur Wurzel	kogu t. insgesamt	tüvi Stämmchen	juur Wurzel	kogu t. insgesamt						
Metsakool Forstschule	lubjaga gekalkt	12,98	11,54	1,000	0,528	1,528	0,895	0,500	1,395	34,6	35,8	73,0	65,4
	lubjata ungekalkt	13,98	12,90	1,416	0,558	1,974	1,305	0,607	1,912	28,3	31,7	92,4	83,0
Pirumäe	lubjaga gekalkt	8,12	6,95	0,428	0,245	0,673	0,390	0,231	0,621	36,4	37,2	69,5	42,6
	lubjata ungekalkt	7,48	6,50	0,399	0,210	0,609	0,383	0,212	0,595	34,5	35,6	63,6	42,8



Katmata peenrail.

Metsakooli taimeaias on lubi negatiivselt mõjunud kuusetaimede kasvule ja ka arvule. Lubjata seeria keskmised taimed ületavad vastavaid lubjaga keskmisi: pikkuses — 1,36 sm-ga, kogu raskuses — 0,517 g-ga ja keskmises taimede arvus 17,6 tk.-ga. Tendents on võrdlemisel selge, sest lubjata seeria keskmised taimed ületavad vastavaid lubjaga keskmisi: pikkuses 22-el (92%) raskuses 20-el (81%) ja taimede arvus 23-el (96%) juhtumil, vähemad on pikkuses 2, taimede arvus 1 ja raskuses 4 juhtumil.

Juure kasvule on lubi suhteliselt soodsalt mõjunud. Lubjaga seeria keskmise taime juure kaal on küll 0,107 g vähem vastavast lubjata keskmisest, kuid kogu taime raskusest moodustab lubjaga seeria keskmise taime juur 35,8%, lubjata aga — 31,7%; seega keskmise lubjaga taime juureprotsent ületab vastava lubjata keskmise 12,9%-ga. Kogu sarjast ületavad lubjaga seeria üksiklappide keskmiste taimede juurte % vastavaid lubjata keskmisi 21¹/₂-el (90%) juhtumil ning on vähemad 2¹/₂ juhtumil.

Laudadega kaetud peenrail.

Laudadega kaetud seerias on lubja negatiivne mõju väiksem. Laudade kätte puhul ületavad lubjata seeria keskmised taimed vastavaid lubjaga keskmisi: pikkuses 1,00 sm-ga ja kogu raskuses 0,446 g-ga, seega tunduvalt vähem kui katteta katsetel. Üldtendents on pikkuse juures muutmata jäänud: lubjata seeria üksiklappide keskmised taimed ületavad vastavaid lubjaga keskmisi 22-el (92%) ning on vähemad 2 juhtumil; raskuses ületavad lubjata üksiklappide keskmised vastavaid lubjaga keskmisi 18-el (75%) ja on vähemad 6 juhtumil (laudadeta olid vastavad arvud 20 ja 4). Taimede arvus pole laudade mõju mainimisväärne. Laudadega seerias on lubi väga soodustanud juurekava arengut: juureprotsent on 22,3% suurem vastavast lubjata keskmisest; kuna laudadeta seerias oli see ainult 12,9%. See tähendab õieti seda, et lubi on peaaegu täiel määral paraliseerinud laudade negatiivse mõju juurte arengule, sest nagu eespool — laudade mõju käsitlemisel selgus, oli Metsakooli taimeaias keskmise laudadega seeria taime juureprotsent 28,3, laudadeta aga 31,7; lubjaga katseil oli juureprotsent laudadega seerias 34,6 ja laudadeta — 35,8.

Tabel 8. Lubja positiivne ja negatiivne mõju protsentides kuusetaimedele Metsakooli taimeaias.

Der positive und negative Einfluss der Kalkung im Fichtensaatkamp der Forstschule, bei einer Bedeckung mit Brettern und ohne einer solchen.

	Pikkuses Auf d. Höhe %		Raskuses						Juurte % Auf d. Wurzel- gewicht- prozent		Taimede arvus Auf d. Pflanzen- anzahl	
			Auf d. Gewicht									
			tüvi d. Stämm- chens %		juur d. Wurzel %		kogu insgesamt %					
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Laudadeta ungedeckt		10,5		31,4		17,6		27,0		12,9		21,2
Laudadega gedeckt		7,2		29,4		5,4		22,6		22,3		21,0

Pirumäe taimeaias.

Katmata peenrail.

Pirumäe taimeaias katsetel on lubi positiivselt mõjunud kuusetaimede kas-

vule. Lubjata seeria keskmised taimed ületavad vastavaid lubjata keskmisi pikkuses 0,45 sm ja kogu raskuses 0,026

g-ga; kuna keskmised taimede arvud ridades on peaaegu võrdsed. Tendents aga pole nii ühtlane kui lubja negatiivse mõju puhul Metsakooli taimeaias: lubjaga seeria üksiklappide keskmised taimed ületavad vastavaid lubjata keskmisi: pikkuses 14¹/₂-el (60%) ja raskuses 17-el (71%) juhtumil; ning vähemad on pikkuses 9¹/₂ ja raskuses 7 juhtumil. Lubja soodustav mõju keskmise taime juure %-ile on suhteliselt palju vähem kui Metsakoolis. Kuigi abs. kaal ületab vastava lubjata keskmise 0,019 g-ga. Juure arvel õieti ongi lubjaga seeria keskmise taime kaal suurem vastavast lubjata keskmisest, sest tüve kaalus ületab lubjaga seeria keskmine taim ainult 0,007 g-ga. Tendents on siiski võrdlemisi selge lubja kasuks, sest lubjaga seeria üksiklappide keskmiste taimede tüvekaalud ületavad vastavaid lubjata keskmisi 18-el (75%) juhtumil ning on vähemad 6-el juhtumil. (Lubjaga seeria keskm. taime tüve kaalu väga

väikese ületavuse lubjata keskmisest on põhjustanud asjaolu, et kahe lubjata üksiklapi keskmiste taimede tüvede kaalud ületasid vastavaid lubjaga keskmisi 30—43%-ga).

Kogu taime raskusest moodustab juur lubjaga seerias keskmiselt 37,2 ja lubjata — 35,6%, seega ületab keskmise lubjaga seeria taime juureprotsent vastava lubjata keskmise ainult 4,5%-ga (Metsakoolis 12,9%). Kogu seeriast ületavad lubjaga üksiklappide keskmiste taimede juurte protsendid vastavaid lubjata keskmisi 15-el (63%) juhtumil ja on vähemad 9 juhtumil.

Kaetud peenrail.

Nagu kõigi eespoolkirjeldatud katsete juures oli laudade mõju positiivne kuuse kasvule, nii on see ka Pirumäe kuuse lupjamiskatsel, suurendades lubja positiivset mõju, mis oli peaaegu üldine (pääle taimede arvu), nagu nähtub tabelist 9.

Tabel 9. Lubja positiivne ja negatiivne mõju protsentides kuuse-taimedele Pirumäe taimeaias.

Der positive und negative Einfluss der Kalkung im Fichtensaatkamp Pirumäe, bei einer Bedeckung mit Brettern und ohne einer solchen.

	Pikkuses Auf d. Höhe %		Raskuses Auf d. Gewicht						Juurte % Auf d. Wurzel- gewicht- prozent	Taimede arvus Auf d. Pflanzen- anzahl %	
			tüvi d. Stämm- chens %		juur d. Wurzel %		kogu insgesamt %				
			+	-	+	-	+	-			
Laudadeta ungedeckt	6,9		1,8		9,0		4,4		4,5		0,5
Laudadega gedeckt	8,6		7,3		16,7		10,5		5,5		9,3

Lupjamiskatsed männitaimedega.

Lupjamiskatsete männitaimede keskmised suurused on toodud tabelis 10

eraldi katmata ja laudadega kaetud seeriade kohta.

Metsakooli katseaias.

Katmata peenrail.

Lubi on mõjunud männitaimede kasvule Metsakooli taimeaias samuti negatiivselt nagu kuusetaimedelegi. Lubjata seeria keskmised taimed ületavad lub-

jaga keskmisi: pikkuses 1,03 sm-ga, kogukaalus — 0,837 g-ga ja keskmises rea taimede arvus 3,3 tk-ga. Üksiklappide keskmistest on eriti pikkustes selge tendents lubja kahjuks: lubjata seeria

Tabel 10. Lupjamiskatsete tulemusi Metsakooli ja Pirumäe katsesarjadest laudadega katte puhul ja ilma.

Die Resultate der Versuche mit Kalkung in den Kiefernsaatkämpen der Forstschule und in Pirumäe, bei einer Bedeckung mit Brettern und ohne einer solchen.

	Taime pikkussm Pflanzenhöhe cm	Taime raskus g Pflanzengewicht g							Juurte % Wurzelgewichtsprozent			Taimede arv reas tk. Pflanzenanzahl i. d. Saatreihe	
		laudadega gedeckt			laudadeta ungedeckt				laud-ga gedeckt	laud-ta ungedeckt	laud-ga gedeckt	laud-ta ungedeckt	
		laud-ga gedeckt	laud-ta ungedeckt	tüvi Stämmchen	juur Wurzel	kogut. insgesamt	tüvi Stämmchen	juur Wurzel					kogut. insgesamt
Metsakool Forstschule	lubjaga gekalkt	7,49	8,22	3,237	1,036	4,273	3,481	1,169	4,650	24,2	25,1	55,7	70,0
	lubjata ungekalkt	9,11	9,25	3,956	1,226	5,182	4,144	1,343	5,487	23,7	24,3	62,8	73,3
Pirumäe	lubjaga gekalkt	5,55	4,61	0,853	0,280	1,133	0,622	0,236	0,858	24,7	27,5	69,8	56,0
	lubjata ungekalkt	5,22	4,47	0,804	0,307	1,111	0,594	0,247	0,841	27,6	29,4	66,3	63,4

keskmiste taimede pikkused ületavad vastavad lubjaga keskmisi 23-el (92%) juhtumil ja ainult 2 juhtumil on lubjaga pikemad. Kogu kaalus ületavad lubjata seeria üksiklappide keskmised taimed vastavaid lubjaga keskmisi 18-el (72%) ning on vähemad 7 juhtumil; lubjata seeria rea keskmise taimede arv ületab vastavaid lubjaga keskmisi 15-el ja vähem on 10 juhtumil.

Juurte protsendile on lubi ka männi juures positiivselt mõjunud, kuid võrdlemisi väheselt: kogu taime kaalust moodustab lubjaga seeria keskmise taime juur 25,1% ja lubjata 24,3%; seega lubjaga seeria keskmise taime juurteprotsent ületab vastava lubjata keskmise 3,3%-ga. Lubjaga seeria üksiklappide keskmiste taimede juurte protsendid ületavad vastavaid lubjata keskmisi 14¹/₂-el (58%), ning on vähemad 10¹/₂ juhtumil.

Laudadega kaetud peenrail.

Laudadega kaetud katselappidel on lubja negatiivne mõju veelgi suurem, nagu nähtub tabelist 11. See ei võinudki teisiti olla, sest niihästi laudade kate kui ka lubi üksikult mõjusid negatiivselt. Kõige suurem on lubja negatiivsus laudadega kaetud seeria keskmises pikkuses — 1,62 sm ja taimede keskmises arvus reas — 7,1 tk. Üldtendents on ka laudadega katte puhul selgem, sest lubjatud laudadega seeria üksiklappide keskmised on pikkuses kõigil vähemad vastavaist lubjata keskmistest; keskmise üksiklappide rea taimede arv on lubjaga laudadega seerias vähem 20-el (80%) ja suurem ainult 5 juhtumil vastavaist lubjata keskmisist (laudadeta seerias olid vastavad arvud 15 ja 10). Ka lubja positiivset mõju juurte juurte protsendile on laudade kate vähesel määral vähendanud.

Pirumäe taimeaias.

Katmata peenrail.

Pirumäe taimeaias lubjaga seeria keskmise taim ületab lubjata keskmise pikkuses 0,14 sm ja kogu kaalus 0,017 g-ga; seega positiivne mõju väga väike ja peaaegu juhusliku ilmega, nagu sel-

gub vastavate üksiklappide võrdlusest, sest lubjaga seeria üksiklappide keskmised taimed ületavad vastavaid lubjata keskmisi pikkuses 13-el (52%) ja raskuses ainult 12-el (48%) juhtumil, ning on vähemad pikkuses 12 ja raskuses 13

Tabel 11. Lubja mõju protsentides männitaimedele. Metsakooli taimeaias.

Der positive und negative Einfluss der Kalkung im Kiefernsaatkamp der Forstschule, bei einer Bedeckung mit Brettern und ohne einer solchen.

	Pikkuses Auf d. Höhe %		Raskuses Auf d. Gewicht						Juurte prot- sendis Auf d. Wurzel- gewichts- prozent	Taimede arvus Auf d. Pflanzen- anzahl		
			tüvi d. Stämm- chens %		juur d. Wurzel %		kogu ins- gesamt %					
			+	-	+	-	+	-			+	-
Laudadeta ungedeckt		11,1		16,0		13,0		15,3	3,3			4,5
Laudadega gedeckt		17,8		18,2		15,5		17,5	2,1			11,3

juhtumil. Negatiivselt on lubi mõjunud ka taimede arvule: lubjaga seeria reas on taimi keskmiselt 7,4 tk vähem kui lubjata seerias ja üksiklappide järgi lubjaga seeria rea keskmine taimede arv vähem vastavaist lubjata keskmisist 17¹/₂-el (70%) ja suurem 7¹/₂ juhtumil.

Vastandina kõigi eespoolkirjeldatud katsete tulemustele on Pirumäe männi juures lubi mõjunud negatiivselt juurte protsendile; lubjaga seeria keskmine taimede kogu kaalust moodustab juur 27,5%, lubjata — 29,4%; seega lubjata seeria keskmine taimede juure % ületab vastava lubjaga keskmine 6,5%-ga, kuid selget tendentsi siiski pole, sest üksiklappide järgi ületavad lubjata seeria keskmine taimede juurte protsendid vastavaid lubjaga keskmine ainult 13-el (52%) juhtumil ning on vähemad 12 juhtumil. Lubjaga seeria keskmine taimede juure kaal on ka väiksem 0,011 g

võrra lubjata keskmisest, kuigi lubjaga seeria keskmine taimede kogu kaal ületab (tüve arvel) lubjata keskmise.

Laudadega kaetud peenrail.

Pirumäe lubjamiskatsetel on laudade kate mõjunud positiivselt pikkusele, tüve raskusele ja taimede arvule, andes paremaid tulemusi vastavaist laudadeta keskmisist. Laudadega kaetud katseil on lubjaga seeria keskmine taimede pikkus 0,33 sm, tüve raskus 0,049 g ja keskmine rea taimede arv 3,5 tk suurem vastavaist lubjata keskmisest. Laudadeta seeria oli keskmine taimede arv 11,7% vähem vastavaist lubjata keskmisest. Nagu juba mainitud, oli lubja mõju erandlikult negatiivne Pirumäe mändide juurtele, laudade kate on seda negatiivsust märgatavalt suurendanud: 4,5%-ist 8,8%-ni, mille arvel jääbki lubja positiivne mõju protsentuaalselt muutmatuks kogu kaalus (2,0), kuigi tüve kaalus ületab vastava laudadeta suuruse.

Pinnase lupjamise mõju okaspuutaimede kasvule külvipeenrail.

Eespool (lk. 57) on antud lühike ülevaade puutaimede ja ka pinnase lubjavajadusest. 1937. a. Voltveti Metsakooli ja Pirumäe taimeaedades rajatud lupjamiskatseist nähtub, et lubi on soodustanud kuuse- ja männitaimede kasvu ainult kehval (Pirumäe) pinnasel, kuna hääl (Metsakooli) pinnasel on lupjamise

järeldusena nende kasv üldiselt pidurdunud. Millega seda seletada?

Puutaimed, eriti aga okaspuude omad, lubja kui toitaine vajaduse päälle vaatamata, vajavad optimaalseks arenemiseks nõrgalt happelist mullareaktsiooni. H. Süchting, W. Jessen ja G. Maurmann leidsid laboratoorsel katsetamisel, et

Tabel 12. Lubja positiivne ja negatiivne mõju protsentides männitaimedele Pirumäe taimeaias.

Der positive und negative Einfluss der Kalkung im Kiefernsaatkamp Pirumäe, bei einer Bedeckung mit Brettern und ohne einer solchen.

	Pikkuses Auf d. Höhe %		Raskuses Auf d. Gewicht						Juurte prot- sendis Auf d. Wurzel- gewichts- prozent	Taimede arvus Auf d. Pflanzen- anzahl %
			tüvi d. Stämm- chens %		juur d. Wurzel %		kogu insgesamt %			
			+	-	+	-	+	-		
Laudadeta ungedeckt	3,1		4,7		4,5	2,0		6,5	11,7	
Laudadega gedeckt	6,3		6,1		8,8	2,0		10,5	5,3	

kuusetaimed arenevad optimaalselt pH = 5,0*) ja männitaimed pH=4,3—5,0 juures. Mainitud autorid tsiteerivad ka Nemeč'i, kes olevat leidnud, et noored kuused kasvavad kõige paremini pH = 5,83, tunduvalt vähem juba 3,6—4,5 juures. Kõige halvemini aga pH arvude juures üle 7,5 ja alla 3,0 (kõrgusekasv olnud siis ainult 1/3 sellest, mis saadud pH=5,83 juures). Nemeč'i katsete tulemused, nagu järeldeb allpooltoodust, ühtuvad paremini meie tulemustega kui Süchting-Jessen-Maurmann'i omad.

On selgunud katsete varal, et mullareaktsioonist oleneb suurel määral taime võime kasutada pinnases olevaid toiteaineid.

Voltveti Metsakooli taimeaed asub raskepoolisel liivakas-savisel mullal, milles küllaldaselt toiteaineid taimedele ning reaktsioon vaid nõrgalt happeline: pH=6,2**). Lubja juurdelisamise tagajärjel tõusis pH=6,9; seega peaaegu neutraalseks. Selle tulemusena raskenes

taimede toiteainete ammutamine pinnasest ning kasv kulges aeglasemalt võrreldes lupjamata aladega.

Pirumäe taimeaias liivane nõmmepinnas on toiteainetevaene ja reaktsioonilt, pH=5,0 (üksikuil proovidel kuni 4,4), sedavõrd hapu, et pidurdab okaspuutaimede kasvu. Lupjamine vähendas happesust tunduvalt, sest lupjatud alade pH=6,5. Lupjamiskatseil antud lubja annus tundub isegi Pirumäe nõmmepinnasele tugevana, sest okaspuutaimedele optimaalne mullareaktsioon peaks olema natuke rohkem hapu, kui seda on Pirumäe lubjatud pinnas.

Päale liig happesuse paraliseerimise, oli lubi Pirumäel ka vajalikeks toiteaineks taimedele ja parandas pinnase füüsikalisi omadusi, mille tähtsust eespool mainitud. Nende asjaoludega tulebki seletada nähet, et Pirumäe taimeaias kasvasid lubjatud alade taimed jõudsamini kui lupjamata aladel. Vähe nõrgema lupjamise puhul oleks pidanud lubja positiivne mõju suurem olema.

Katsete tulemusi.

1. Laudade kate osutus mõjuvaks vahendiks külmakohrutuse vastu: lauda-

dega kaetud ridadel oli külmakohrutuse läbi välja tõstetud taimi 6—8 korda vähem kui katmatuil.

*) Mullareaktsioon on neutraalne, kui pH=7,0; alla seda on happeline ja üle — leeline.

***) Kõigi katsealade mullareaktsioonid määratud pärast katsete lõpetamist.

2. Soodustavalt mõjus laudade kate kuusetaimede pikkuse kasvule, tüve raskusele ja taimede arvule. Laudkatte positiivne mõju oli suurem hal-

vemal — kuival ja toiteainete poolest kehval pinnasel (Pirumäe), eriti taimeade arvus ja ka pikkuse kasvus.

3. Kuusetaimede juurekava arenemisele mõjus laudade kate pidurdavalt; ses suhtes oli laudkatte negatiivsus märgatavalt suurem paremal pinnasel (Metsakooli taimeaias).

4. Lubi soodustas kuusetaimede kasvu halval pinnasel (Pirumäe), kuid pidurdas vägagi märgatavalt paremal (Metsakooli) pinnasel.

5. Kuusetaimede juurekava arenemisele oli lubi soodne, ja seda märgatavamalt paremal (Metsakooli) pinnasel, eriti aga laudkatte puhul, paraliseerides peaaegu täielikult laudkatte negatiivse mõju juurekava arengule. Muide laudkatte vähendas paremal pinnasel (Metsakooli taimeaias) ilmnenuid lubja negatiivset mõju.

6. Laudade mõju oli kogu ulatuses negatiivne paremal pinnasel olevatele (Metsakool) männitaimedele; halvemal (Pirumäe) laudkatte soodustas ka männitaimede kasvu, kuid juurekava arengule mõjus ikkagi pidurdavalt (suheliselt) nagu kuusegi juures.

7. Lubi mõjus pidurdavalt paremal pinnasel (Metsakool) olevatele männitaimede kasvule kogu ulatuses, isegi juurekava arengule; halvemal (Pirumäe) pinnasel soodustas lubi männitaimede kasvu pikkuses ja kogu raskuses, mõjus pidurdavalt aga arvule ja juurekava arengule — vastandina kuusele.

8. Laudade kate männitaimede lupjamiskatseil suurendas lubja negatiivset mõju hääle (Metsakooli) ja positiivset mõju halval (Pirumäe) pinnasel, päälle juurekava, mille kasvu igal juhtumil pidurdas.

Kirjandus.

Literatur.

Helbig, M.: Über Düngung im forstlichen Betriebe. Neudamm 1906.
Keese, Richtige Pflanzenernährung und Düngung im Forstgarten.
Reim, P.: Katsemetskondade teated nr. 1. Tallinn 1935.
Süchting, H.: Kalk als Grundlage der Waldbodenkultur. Berlin 1929.

Süchting, H., Jessen, W., Maurmann, G.: Wuchsleistung und Nährstoffaufnahme junger Holzpflanzen (Lärche, Kiefer, Fichte, Buche) in Abhängigkeit von Bodenreaktion und Düngung. — Bodenkunde und Pflanzenernährung. 5. (50.) Band. Berlin 1937.

Über Versuche mit dem Bedecken der Fichten- und Kiefernsaatbeete mit Brettern und dem Kalken des Bodens.

(Zusammenfassung.)

Im Frühling d. J. 1937 begann man in den Forstgärten der Forstschule und in Pirumäe, im Versuchsforst Voltveti, mit Versuchen den Boden zu kalkan und zwischen den Saatreihen zu bedecken, um die Wirkung davon auf den Wuchs der Fichten- und Kiefernpflanzen zu ergründen. Der Boden im Forstgarten der Forstschule ist schwererer sandiger Lehm, in Pirumäe aber geringwertiger Sand. Die Kalknorm war 150 g in ungelöschtem Zustand pro m², wurde aber in gelöschtem Zustand zugeführt. Der Samen wurde in jede Reihe gleichviel gesät und mit Erde des Beets gedeckt. Ein Teil der Reihen wurde nach dem Säen mit 1 m langen, 10 cm breiten und 2½ cm dicken

Brettern bedeckt. Beim Aufgehen der Pflanzen wurden die Bretter zwischen die Reihen gehoben und blieben dort bis zur Beendigung der Versuche, um das Trockenwerden der Erde, das frühjährige Auffrieren und das Wachsen von Unkraut zu verhindern und den jungen Pflanzen einen Seitenschutz zu bieten.

Im Forstgarten der Forstschule waren für Fichte und Kiefer je 232 Versuchsplätze (1,5×1,0 m), von denen je die halbe Anzahl Kalk erhielt. In Pirumäe waren die Plätze kleiner (1,0×1,0 m) und für beide Holzarten nur je 120. Auch dort erhielt je die halbe Anzahl der Plätze für die beiden Holzarten Kalk.

Im Herbst 1938 wurden die endgültigen

Ergebnisse festgestellt. Im Saatkamp der Forstschule wurde die Höhe von 2784 Pflanzen gemessen und im ganzen 57142 Pflanzen gezählt, in Pirumäe 1320 Pflanzen gemessen und 23436 gezählt. Je 400 Pflanzen aus jedem der Forstgärten wurden laboratorisch gewogen und gemessen, wobei sie in lufttrocknem Zustand behandelt wurden.

Versuche mit dem Bedecken der Beete mit Brettern.

Bei Fichtenpflanzen. In der Tabelle 1 werden die mittleren Grössen der mit Brettern bedeckten und unbedeckten Serien gebracht, die Höhen der Pflanzen, ihr Gesamtgewicht, das Gewicht der Wurzeln in Prozenten und die Anzahl der Pflanzen in den Saatreihen je nach den Versuchsgruppen in der Forstschule und in Pirumäe. In den Tabellen 2 und 3 wird die Wirkung des Bedeckens mit Brettern in Prozenten gebracht.

Die Versuche ergaben, dass das Bedecken mit Brettern den Wuchs der Fichtenpflanzen fördert. Die positive Wirkung des Bedeckens war auf dem trocknen und nahrungsarmen Boden in Pirumäe grösser, besonders in betreff der Anzahl der Pflanzen und der Höhe derselben. Auf die Wurzelentwicklung wirkte das Bedecken hemmend; die Negativität des Bedeckens war auf dem besseren Boden im Kamp der Forstschule merklich grösser.

Bei Kiefernpflanzen. In der Tabelle 4 sind die mittleren Grössen der mit Brettern bedeckten Serie. Aus den Tabellen 5 und 6 ersieht man die Wirkung des Bedeckens mit Brettern in Prozenten.

Für den Wuchs der Kiefernpflanzen war die Wirkung der Bedeckung im ganzen Umfang (die Anzahl und Höhe der Pflanzen, das Gewicht der Stämmchen und Wurzeln) auf dem guten Boden im Kamp der Forstschule eine negative; auf dem schlechten Boden in Pirumäe förderte das Bedecken mit Brettern

auch den Wuchs der Kiefernpflanzen, hemmte aber ihre Wurzelentwicklung ebenso wie die der Fichtenwurzeln.

Versuche mit dem Kalken des Bodens.

Bei Fichtenpflanzen. In der Tabelle 7 werden die mittleren Grössen aller Versuchsergebnisse bei den Versuchen mit Kalkung des Bodens gebracht, gesondert nach den mit Brettern bedeckten und unbedeckten Serien. Aus den Tabellen 8 und 9 ersieht man die Wirkung des Kalkens in Prozenten.

Die Untersuchungen ergaben, dass das Kalken des Bodens den Wuchs der Fichtenpflanzen auf schlechtem Boden (Pirumäe) fördert, aber auf gutem Boden (Forstschule) beträchtlich hemmt. Für die Entwicklung des Wurzelsystems war das Kalken günstig und zwar auf gutem Boden bedeutend mehr, besonders aber bei einer Bedeckung mit Brettern, fast völlig die negative Wirkung dieser Bedeckung auf die Entwicklung des Wurzelsystems paralysierend. Andererseits verringerte das Decken mit Brettern auf gutem Boden (Forstschule) die negative Wirkung des Kalkens.

Bei Kiefernpflanzen. Die Mittleren Grössen der Versuchsergebnisse mit Kalken der Kiefernpflanzen der mit Brettern bedeckten und ungedeckten Serien findet man in der Tabelle 10. In den Tabellen 11 und 12 ist die Wirkung des Kalkens in Prozenten angegeben.

Der Kalk wirkte auf die Kiefernpflanzen auf gutem Boden im ganzen Umfang hemmend, sogar auf die Entwicklung des Wurzelsystems; auf schlechtem Boden förderte der Kalk den Höhenwuchs der Kiefernpflanzen und das Gesamtgewicht, wirkte aber hemmend auf die Anzahl und Entwicklung des Wurzelsystems. Die Bretterbedeckung vergrösserte die Negativität des Kalkes auf gutem Boden und die Positivität auf schlechtem, ausser beim Wurzelsystem, dessen Entwicklung sie in jedem Fall hemmte.

Viimasest latipihklase rüüstest Eestis

Mag. E. Kohh

Sisukord.

	Lk.
Eessõna	67
Lühendeid	68
I Seniseid uurimusi latipihklasest	68
II Kähjuri bioloogia	70
III Latipihklane ja puu	75
IV Latipihklane ja puistu	78
V Latipihklase rüüsteid Eestis	85
1. Enne omariiklust	85
2. Omariiklusajal	86
Levik	88
Tõrje	90
Rüüstete tagajärjed	98
VI Põhjusi viimase rüüste algamiseks	100
VII Töötulemusi	109
VIII Tarvitatud kirjandust	110
IX Über die letzte Kiefernstangen-Rüsselkäferkalamität in Eesti (Zusammenfassung)	111

Eessõna.

Käesoleval aastakümnel tabas kodumaa männimetsi tõsine latipihklase rüüste, mille eel ja kaasas käis säsiüraskite kahjustus. Algul nõrgana esinenud kahjustused aegamööda laienesid ja süvenesid ning 1936. ja 1937. a. suvedel paisusid tugevaiks rüüsteiks, ähvardades hävitada sadasid ha-re keskealisi männikuid. Olukorra tõsidus tegi tõrje möödapääsematuks, sest tuli püüda päästa metsi ja kasutada surmani vigastatud puid enne puidu lõplikku riknemist. Keskkvalitsuse, A/S EMT ja asjaosaliste kohapäälsete metsaametnike koostööl suudeti erakordselt laialdased tõrjeraied teostada 1936./37. ja 1937./38. a. hooaegadel peaaegu täies ulatuses. Juba 1938. a. mai- ja juunikuudel võidi konstateerida, et kahe eelmise kevad-suvega võrreldes nüüd esines latipihklasi tublisti vähem ning saadi hellitada lootust, et tõrjeraieid ei tule jätkata endises ulatuses. Rüüste puistute sügisesed ülevaatused tõendasid veelkordselt, et latipihklase rüüsted olid üldiselt vaibunud ja säsiüraskitegi kahjustused tublisti nõrgenenud.

Kuigi äsjane rüüste kahtlematult on vaibunud, ei võiks latipihklasohtu veel täiesti lõppenuks lugeda ja soodsate kliimaliste olude kestes tuleks esialgu olla valvel, et võimalikult varajaste vaheleastumistega vältida tekkida võivate kahjustuste süvenemisi. Tähelepanu tuleks koondada senipuutumatuile ja nõrgalt kahjustatud II—IV vanuseklassi kuivemate kasvualade II ja III boniteedi puhtmännikuile. Neis tugevamini kahjustatud puistuis, kus rüüste lõppenud, on minimaalsed võimalused kahjustuse suurenemiseks — puuduvad latipihklase edukat paljunemist võimaldavad kasvujõuetud ja vigased puud. Kah-

justusi ärahoidva talitusviisina võiks läbiraieid koondada eespoolmainitud ohtlikematele metsaosadele. Kõigi tööde juures ei tuleks unustada säsiüraskeid, kes esinevad laialdasil aladel hõredalt ning nende tõrje on seepärast vähem efektne kui mitmete teiste koorekahjurite juures.

Kättesaadavas erikirjanduses leidis latipihklase üle võrdlemisi napilt andmeid ning kõik vähegi ulatuslikumad ülevaated tugenesid kodumaast lahkuminevaile oludele. Teiseks andmestiku puuduseks oli see, et põhjanevad uurimused (Altum, Nüsslin, Mac Dougall, Pauly) olid korraldatud juba eelmisel sajandil — seega kaunikesti vananenud. Neil asjaoludel osutus tarviliseks uurida kahjuri bioloogiat ja eriti tema vahekorra peremees-puuga ning tõrjeviise. Et kiire korras vajati praktiliselt rakendavaid tulemusi, siis esialgu väljuti kahjustuste uurimisel, üldiselt võttes, rohkem kahjustusobjektist, s. o. puust ja puistust kui kahjurist. Selline oli olukord 1937. a. 1938. a. kavatseti eelmisel aastal alatud töid jätkata ning kahjuri osas laiendada. Vastavat kavatsust saadi aga täita ainult osaliselt, sest tugevasti nõrgenenud rüüste pärast polnud uurimisel oodata mainimisväärseid tagajärgi ja seepärast piirduti vaatlustega, mõningate analüüsidega ning perioodiliselt jälgitavate proovialade mõõtmistega. Lisaks otseseile uurimismaterjalidele saadi metskondadelt ülevaateid kahjuri levikust ja tehtud tõrjetöist. Kogutud andmestiku alusel valmis käesolev töö, mille üldosas, nagu juba mainitud, kahjustuse analüüsil omistatakse kahjustusobjektile natuke rohkem tähelepanu kui kahjurile. See asjaolu ei võiks tööle olla nimetamis-

väärseks puuduseks, sest pikkaaega areneva latipihklase juures on väga olulised veel: peremees-puu endakaitsevõime, puistu liigiline koostis, üla- ja alarinde vahetõrge, kasvukoht ja mõned teised tegurid. Ainestiku sellise käsitluse tingis veel latipihklase soodustanud sääsiüraskite eelkahjustus, mis üksikuid puustuid ja sama puistu üla- ja alarinnat tabas erinevas tugevuses.

Katsetehniliselt püüti võimaluse korral ikka rakendada metsanduslikul uurimistegevusel läbilöönumaid tööviise: proovitükid, mudelipuud kasvukäigu ja kahjurite asustuste määramiseks, mitmesugused teised erianalüüsid jne.

Veel korraldati katseid, tehti vaatlusi ja koguti asjaosaliselt metsaametnikelt tähelepanekuid. Hulka statistilist materjali saadi metskondadelt. 1937. a. kahjustushooajal töötas Ahja ja Erastvere metskondades hr. A. Riis, kes täiesti oli pühendunud latipihklase uurimisele ja tema tegigi suure osa välisloist. Osa andmeid koguti metsaametnike kaasabil Uurimisinstituudi poolt.

Siinkohal on mul meeldivaks võimaluseks ütelda otsene tänu kõigile isikuile, kes abistasid käesoleva töö andmete kogumisel ja läbitöötamisel.

Tartu, jaanuar 1939.

Autor.

Lühendeid.

A. F. u. J. Z. = Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.

B. W. = Baltische Wochenschrift für Landwirtschaft, Gewerbe und Handel.

E. M. A. = Eesti Metsanduse Aastaraamat.

F. M. = Forstliche Mitteilungen *).

F. N. Z. = Forstlich-Naturwissenschaftliche Zeitschrift.

F. Zbl. = Forstwissenschaftliches Zentralblatt.

Thar. Jhrb. = Tharandter Forstliches Jahrbuch.

Z. f. F. u. Jw. = Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen.

A/S EMT = A/S Eesti Metsatööstus.

bon., bonit. = boniteet.

C⁰ = Celsiuse kraad.

D_{1,3} = läbimõõt 1,3 m kõrgusel, rinnasmõõt.

△g = tüve lõikepinna juurdekasv.

H. = puupikkus.

kl. = klass.

kv. = kvartal.

M. = puu tüve maht.

metsk. = metskond.

pr. tk. = proovitükk, prooviala.

RMT = Riigi Metsatööstus.

I. Seniseid uurimusi latipihklasest.

Meil viimaseil aastail suuri kahjusid tekitanud latipihklase üle on kirjutatud võrdlemisi vähe ja enamik teadaolevaist uurimustest langeb eelmisse sajandisse. Neist on ainekäsitluse järgi paremad

sakslase Nüsslin'i ja šotlase Mac Dougall'i eriuurimused.

Saksa omaaegne kaalukas metsazooloog Altum (1824—1900) kaldus arvestama kõigile mardikkahjureile pikka

*) Baltische Wochenschrift'i kaasanne.

arenemisaega ja nii lõi ta ka latipihklase kaheaastase põlvkonna teooria (1879), mis teiste poolt hiljem ümber lükati. Altumi põlvkonna-kestuse tuleamine oli kaunis omapärane ning seepärast väärib äratoomist. 12. veebr. 1878. a. saadeti temale Ziegenorter'i metskonnast latipihklase tõukudega männinotte ja mõned sama puu oksad, millistel 1876. a. okkad olid normaalse pikkusega, kuid 1877. a. omad tublisti lühemad. Kuna Altum oletas latipihklase munemist ainult juunis ja juulis (tegelikult see algab tublisti varem ning kestab sügiseni), siis sai järeldada, et 1877. a. munemine ei võinud mõjustada kevadsuvel kasvavate männiokaste pikkust, mis selleks ajaks olid kasvamise juba lõpetanud, küll aga munemise aastast 1876. Latipihklase kaheaastase põlvkonna põhjenduseks kirjutas Altum 1887. a. veel täiendavalt ning tema vaateid jagas ka tuntud metszooloog N i t s c h e (1845—1902).

Huvipakkuv on Altumi poolt avaldatud arvuline ülevaade Ziegenorter'i metskonna latipihklase rüüstest, samas 1879. a. artiklis. 14-nele kvartalile ulatuv rüüste võttis enda alla 351 ha puisitud ning säält raiuti: 1874. a. 630, 1875. a. 1146, 1876. a. 2074 ja 1877. a. 2097 thm, kokku 6577 thm. Keskmine kasutus oli 18,7 thm ha-ilt, kuid ühel kvartalil see ulatus isegi 45 thm-le.

Andmete refereerimisel märgib Altum, et kahjustus suurenes pidevalt kuni kolmanda, mõnes kvartalis ka neljanda aastani ja tõenäoliselt pole ta viimastes veel lõppenud; kasutus koosnes algul peenemast materjalist ja alles viimasel aastal raiuti jämedamaid puid. Viimane asjaolu viitab latipihklase sekundaarsusele.

E i c h h o f f (1882) väidab latipihklase põlvkonna olevat kahekordse, s. o. aasta vältel toimub arenemine munast mardikani kaks korda.

R e i s e n e g g e r (1889) loeb latipihklast männimetsade kardetavamaks vaenlaseks, mainib tema koostööd säsiüraskitega ja peab teda esijoones vanade puude kahjuriks, kuna latiealisest met-

sast olevat latipihklast leidnud ainult kahel korral.

P a u l y (1892) tõestas katsetega, et männikultuurides kahjustav tähniline pihklane (*Pissodes notatus* F.) areneb suvekuudel munast valmikuni 3—4 kuu ja talve sekka tulles — munemine suve teisel poolel — 8—9 kuu jooksul. Kuna sama perekonna liigid üldreeglina evivad enam-vähem sarnase arenemise, mille kestvus on seda lühem, mida väiksem on antud perekonda kuuluv putukas, siis ei võinud tähnilisest pihklasest pisema latipihklase arenemine olla esimesest tunduvalt pikema kestvusega, nagu seda väitsid Altum ja Nitsche.

L a n g, P a u l y ja S c h i e r (1892) panid tähele, et kuuskedele nonne (*Ocneria monacha* L.) kaitseks määratud liimivööde alla kogunes pihklasi, kes ronisid munema.

N i t s c h e (1895) kirjeldab juhtumit, kus T h a r a n d t'i metskonnas 1893. ja 1895. a. võideldi kuusepihklaste (*P. harcyniae* Hbst. ja *P. scabricollis* Mill.) vastu putukaliimiga. Esimesel aastal varustati kuused 1,8 ja teisel katse-aastal 2,0 ha-lisel alal liimivöödega; vööde alla kogunenud mardikad — pihklane ei lähe liimile — koguti laste poolt igal tööpäeval. Tulemusi hindab Nitsche ainult osalisteks, sest liimivööid suudeti asetada võrdlemisi kitsale alale ning kuusepihklasist kahjustatav mets oli juba enne rikutud suitsust.

N ü s s l i n avaldas oma mitmeaastaste uurimuste tulemused 1897. a. ja need koos järgmisel aastal avaldatud Mac Dougall'i uurimusega tõid esialgselt küllaldast selgust latipihklase bioloogiasse. Nüsslin'i teesid olid lühidalt järgmised:

1. Pihklased evivad aprillist septembrini ulatava lennuaja, millal neid võib leida paaritumas ja munemas.

2. Ühekordne paaritus teeb emamardika võimeliseks munema tervel hooajal ja täiendav paaritus pole vajaline.

3. Pihklased arenevad $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ kuuks, või kui arenemine jääb esimesel

hooajal pooleli, siis see lõpeb järgmisel hooajal ja üldkestvuseks tuleb 7—8 kuud.

4. Ainult varakoorunud noormardikad algavad munemist veel samal suvel, kuna hilisemad, talvitunud tõukudest (arenguaeg 7—8 kuud) koorunud noormardikad algavad munemist järgmisel hooajal.

5. Suguorganite aeglase valmimise pärast tuleb sagedamini ja mõõduandvamana arvestada üks põlvkond aastas. Eriti soodsais oludes võiks esineda ka kahekordne põlvkond.

6. Emamardika pika ea, pideva munemise ja hauete kiire arenemise pärast leitakse hooaja teisel poolel latipihklase igasuguseid arenguastmeid, nagu vanamardikaid, mune, mitmes suuruses tõuke, nukke ja noormardikaid; ka talvel ja kevadel leitakse tõuke, nukke ja mardikaid.

7. Pihklased on sekundaarsed nagu kooreüraskidki ja evivad viimastele sarnlevalt ka pideva munemisevõime ning soodsate tingimuste (ilmastik ja kiratsevad puud) juures püsib hulgi-paljünemise oht kogu hooaja kestel. See pärast tuleks tõrjet teostada tervel hooajal.

Laboratoorseil katseil sai Nüsslin latipihklasele lühemaks arenemisajaks mu-

nast noormardikani 2 kuud ja 6 päeva (10. VI — 16. VIII), suuremail pihklasil oli see pikem.

Mac Dougal (1898) esitas oma tööde tulemused 8 punktina.

1. Pihklase mõlemad sugupoolel evivad valmikuna pika ea.

2. Samad individid võivad paarituda ja muneda kahel hooajal.

3. Talvitutakse novembrist märtsini või aprillini.

4. Munetakse kõigil kuudel aprillist kuni septembrini.

5. Kuna suguküpseid mardikaid kohatakse tervel hooajal, siis kaotab tõrjetööde jaoks tähtsuse üksikisendi arenguestvus, mis püsis seni, kuni lükati ümber ekslik vaade latipihklase kesksuuega piirduvast munemisajast.

6. Kui eraldi vaadeldakse ühte arengutsüklit, siis see on tüüpiliselt üheaastane.

7. Esineda võivad ka kolm põlvkonda 2 aasta kohta.

8. Kuna noormardikad vajavad pikka aega suguliseks küpsemiseks, siis on väheselt tõenäoline kahe põlvkonna arenemine samal kalendriaastal.

Escherich (1923) märgib, et Pfalz'is esines tugev ja näiliselt primaarne latipihklase kahjustus, mille pärast tuli raiuda 50-aastane männipuistu.

II. Kahjuri bioloogia.

Mardikas. Latipihklane (*Pissodes piniphilus* Hbst.) on valmikuna 4—5 mm pikkune mardikas, värvuselt roostepruun, nõrga punaka tooniga. Kummalgi kattetiival on ainult üks suurem ja heledam (kollane) laik. Tundlad asuvad pika kärsa keskel ja õlanurgad on ümardunud, mis on lihtsamaid erinevusi väliskujult sarnlevate pihklaste ja kärsakate vahel. Putukate kohta on mardikas pika eaga, sest teda arvatakse suuteliseks elama ja kahjustama kahel hooajal. Talvituvaid mardikaid leiti pinnakatte sammalkihi alumisest osast. Kuna A. Riis nägi Ahjal ja Erastveres

latipihklasi lendamas ainult kahel korral, ja seda ajavahemiku kohta aprillist oktoobrini, siis tuleb järeldada, et latipihklase mõõduandev liiklemisviis on ronimine nagu kärsakailgi.

Munemine. Emamardikas algab munemist õige varakult, olenedes ilmastikust, kas aprillis või mais ja see kestab sügiseni. Tunduvalt hoogsam on munemine suve esimesel poolel, kuna hiljem langeb selle intensiivsus. Munetakse tüve siledakoorelisse ossa ja oksatele kuni paarisenteetri jämeduseni, hoidudes korpkooarest. Isegi sammaldanud, rohkete surnud okstega ja lestalise

koorega tüvele ei asuta meelsasti — männi V bon. puud. Kuipalju muneb emamardikas hooaja kohta, selle üle puuduvad andmed, arvatakse küll, et vastav arv on kõrge.

Normaalselt ei lennata vaid ronitakse munema. Selle tõestamiseks määrati 1937. a. kevadel kümmeonnale männile putukaliimi vööna ning selgus, et latipihklasi kogunes kevadel ja kevadsuvel hulgaliselt liimi alla, millest nad üle ei proovinud minna. Liimivöödega puud jäid hauetest puhtaks. Katsed korrati 1938. a. kahekordsete liimivöödega, millistest alumine asus 0,5 ja teine 3,0 m kõrgusel. Kordus sama nähe nagu 1937. a.: latipihklasi leidus suve esimesel poolal ainult alumise liimivöö all, kus nad hoidusid veel puu varjulisele küljele. Ainult üks mardikas oli pääsenud üle esimese liimivöö. Liimivöödega puud jäid nüüdki terveks.

Edasi tõestus latipihklaste munema ronimine veel 1937. a. kevadel mitmes metskonnas tarvitatud püügipuudega, millised 1 m kõrguselt kooriti 0,3 m pikuses ja puud jäeti jalale. Püügipuude kooritud tüveosast eraldunud vaiku kleepus hulgaliselt latipihklasi, kelle liikumissuund oli alt üles. Osa latipihklasi jäi peatuma vaiguvöö alla, püüdmata üle ronida. Tulemus oli, et püügipuiks valitud parema kasvujõuga männid jäid enamikus latipihklase hauetest puhtaks ja ainult osa neist asustati säsiüraskite poolt, kes munema ei roni vaid lendavad. Latipihklasi pääses vähesel hulgal viletsama kasvujõuga püügipuule, millised ei eritanud kuigi palju vaiku ja seegi kuivas kiiresti, võimaldades varemalt üleronimist. Rõngastatud püügipuude vaiguvöödele kleepunud latipihklasi loeti 17. VII 37 Erastvere metsk. Kiuma metsandikus kv. kv. 81, 82, 87 ja 88. Selgus, et 14-nele II-se Kraffi klassi kuuluvale püügipuule oli kleepunud kogusummas 579 mardikat. Maksimaalne arv tüve kohta loeti 122 tk., minimaalne 5 tk. ning keskmine 41 tk. III Kraffi klassi kuuluvail püügipuul loeti vaiguvöö kohta keskmiselt 33 lati-

Tabel 1. Pistete ja tõukude vahekord puu erikõrgustel.

Das Verhältnis zwischen den Anstichen und den Larven nach Sektionen des Baumes.

Kuupäev Datum	D ₁₃ sm cm	H. m	2 m		6 m		10 m		14 m		18 m		Kokku Insgesamt		%	
			pisteid	tõuke	pisteid	tõuke	pisteid	tõuke	pisteid	tõuke	pisteid	tõuke	pisteid	tõuke	pisteid	tõuke
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16. VII 37	19	21,0	—	—	528	125	694	116	805	137	445	79	2472	457	100,0	18,5
30. VII 37	21	19,5	—	—	—	—	721	105	647	173	457	27	1825	305	100,0	16,7
14. VIII 37	17	18,7	—	—	736	228	613	253	664	253	569	175	2382	909	100,0	35,2
27. VIII 37	20	17,5	—	—	777	210	762	279	437	262	—	—	1976	751	100,0	38,0
10. IX 37	23	18,5	—	—	519	72.	772	342	637	260	238	71	2164	745	100,0	34,4
Kokku Insgesamt	—	—	—	—	2560	635	3562	1095	3190	1085	1707	352	11019	3167	—	—
%	—	—	—	—	100,0	24,8	100,0	30,7	100,0	34,0	100,0	20,6	100,0	28,7	—	—

pihklast. Uuritud puistud kuulusid IV vanuseklassi.

Hulga püügipuude latipihklasest asustamata jäämine lubas järeldada, et 1937. a. munemisele minemine langes päämiselt suve esimesele poolele. Vastasel korral poleks rõhuv enamuse püügi-puist jäänud haueteta, kuna neid kaitsev vaiguvöö oli ka varjulisemates kohtades juba juuli alguseks täiesti kuivanud ning ei takistanud latipihklaste ülesronimist. Munemise toiming kui säärane näib vältavat pikemat aega, mida tõendasid munaleiud kogu hooajal kuni septembrini (Kastre 4. IX 37).

Munemisel asetatakse nõrgalt ovaalne, hele muna kärsaga koorde puredud auku, mis on kaunis madal. Munad asuvad üksikult, paariviisi ja harukordselt ka kolme- ja neljakaupa koos. Pistest voolab vaiku. Vastavate tähelepanekutega selgus, et mitte kõigis pisteis ei leidu mune, vaid kuni pooled neist on tühjad. Kuna munade lugemine oli aegaviitev, siis määrati asustustihedus pistete ja koorde leiduvate tõugukäikude järgi. Neid määramisi tehti kuuel korral, igakord loeti ühel puul 2, 6, 10, 14 jne. m kõrgusel 40 sm pikkuse noti koorel leiduvad pisted ja koorde asetsevad tõugukäigud. Analüüside vahe oli umbes 2 nädalat. Kuna viimaseks analüüsiks 23. IX 37 käigud olid arenenud liialt pikkadeks, siis oli lugemine raskendatud ja tulemused elmisist erinevad, mispärast need jäeti kasutamata. Analüüsipuud olid 80—85 a. vanused ja kuulusid Krahti III klassi. Puud langetati Ahja metsk. Kiidjärve metsandiku kv. 82-selt. Analüüside tulemused esitatakse tabelis 1.

Tabeli viimases püstreas on igakordse analüüsipuu keskmine tõukude, resp. tõugukäikude protsent pisteist, mis juulis oli alla 20%, kuid augustis ja septembris ulatus tubliski üle 30%. Vastavat suurenemist saab seletada osa munade hilis- tunud väljahaudumisega ja uusmune- mistega. Pisteist oli maksimaalselt 60,0% tõugukäikudega (27. VIII 38., 14 m kohal) ja minimaalselt ainult 5,9% (30. VII 37., 18 m kohal). Tabeli all toodud arvudest nähtub, et tüve asus-

tatud jao alumises ja ülemises osas on tõugukäikude protsent madalam kui tüve keskel. Alumise miinimumi võis põhjustada juurtest võrasse suubuv mah- lajooks, mis puu vastava osa endakait- sevõimet tõstis ning võis põhjustada suu- remat embrüonaalset surevust. Osalt võis võra, kui puu teine toitekeskus, tõsta tüve ülemise osa vastupanujõudu, kuid tõenäolisem on, et ladvas leidub latipihklase toitumispisteid rohkem kui tüve teistel osadel. Eespoolkirjeldatud andmeist on veel koostatud teine kokku- võte (tab. 2), milles ligemale vaatlusele võeti asustustihedus koore pinnaük- susel. Tabelis 2 leidub iga 40 sm pikkuse analüüsinoti koorepind ja pisted ning tabeli all lisana tõukude hulk 5 analüü- sipuu ühtlasil kõrgusel ja koore m² kohta.

Viiel eriajal analüüsitud puul kõikus pistete hulk tüve keskmisena m² kohta 3980—5480 ning nende ositust aja järgi tuleb lugeda juhuslikuks. Hää reegli- pära esines pistete tiheduse ja tüveosa kõrguse vahel, mis tõusis alt üles, olles 18 m kohal enam kui kaks korda tihe- dam kui 6 m kõrgusel.

Tõukude hulk pinnaüksusel oli tüve allosas väike, edasi ta tõusis, andes 14 m kohal maksimaalselt 1780 tõuku m² kohta ja ladvas langes 1570-ni, kõigi analüüside keskmisena saadi tõukude tiheduseks 1300 tk. m²-il. Suurim loe- tud tõukude tihedus oli 3070 pro m² (14. VIII 38. puu, 18 m kõrgusel). On täiesti arusaadav, et analüüside järgi leitud asustustiheduse juures osa tõu- kudest peab hukkuma juba ruumi- puudusel, sest ühe tõugu jaoks oli kesk- miselt ainult 7,7 sm² koort.

Tõuk. Munast koorunud tõuk on algul õrn, kollase päega ja vaevalt 1 mm pikkune. 1937. a. leiti värsked tõuke mai lõpul ja 1938. a. juuni algul.

Noor tõuk tungib süües elavasse koor- de ja koos tõugu kasvamisega suureneb ka käik. Käik kulgeb algul peaaegu risti tüvele ja sügavamal käändub, näi- liselt juhuslikus suunas, puidu ning koore vahelisse mähakihti. Ka edasi süües tõuk ei hoiä kindlat suunda, vaid

Tabel 2. Pistete tihedus puu erikõrgustel.
Die Dichte der Anstiche nach Sektionen des Baumes.

Kuupäev Datum	6 m		10 m		14 m		18 m		Kokku Insgesamt		Koores m ² kohta Auf je 1 m ² Rindenfläche
	koorepind Rindenfläche m ²	pisteid Anstiche	koorepind Rindenfläche m ²	pisteid Anstiche	koorepind Rindenfläche m ²	pisteid Anstiche	koorepind Rindenfläche m ²	pisteid Anstiche	koorepind Rindenfläche m ²	pisteid Anstiche	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16. VII 37	0,207	528	0,178	694	0,144	805	0,092	445	0,621	2472	3980
30. VII 37	—	—	0,163	721	0,126	647	0,044	457	0,333	1825	5480
14. VIII 37	0,176	736	0,144	613	0,126	664	0,057	569	0,503	2582	5130
27. VIII 37	0,195	777	0,157	762	0,100	437	—	—	0,452	1976	4370
10. IX 37	0,214	519	0,176	772	0,113	637	0,031	236	0,534	2164	4050
Kokku	0,792	2560	0,818	3562	0,609	3190	0,224	1707	2,443	11019	4510
Insgesamt											
Pro m ²	—	3230	—	4350	—	5240	—	7620	—	4510	—
Tõuke tk. . . .	—	635	—	1095	—	1085	—	352	—	3167	—
Larven St.											
Pro m ²	—	800	—	1340	—	1780	—	1570	—	1300	—

käik kujuneb looklevaks ja sügavuski on muutlik; üldiselt ta on alguses madalamal kui enne nukkumist.

Tõugu kasvamine sõltub mitmest asjaolust, millejuures mõõduandvaiks on: munemisaeg ja -tihedus, puu kasvujõud ja ilmastikuolud.

Kui munemine langeb kevadisele ajale ja asustus on tihe, siis tõugud arenevad paremini kui hilisema ja harvema munemise korral. Tõugu arenemist kiirendavad veel puu nõrk kasvujõud ja kõrge õhutemperatuur koos sademete vähesusega.

Kevadsuvisest munast haadunud tõuk saab soodsais oludes sügiseks täiskasvanuks ja valmistab nukuhälli, kus talvitub tõuguna, aga mitte nukuna. Pikergune nukuhäll asub harilikult pooleldi puidus ja on alati vooderdatud peente puidukiududega. Suurema kuivamisohu korral (ladvas, peenil okstel) asub nukuhäll kuni 2 sm sügavusel puidus, kuhu väljast suubub käik. Hälli pikem telg asub normaalselt piki tüve. Hiliseist munadest arenenud tõugud talvituvad käikudes ning jätkavad söömist järgmisel hooajal.

Eriti soodsais oludes arenesid noormardikad ühe suve jooksul — A. Riisi tähelepanek katsepakkudel.

Latipihklase harilik tõuguiga on umbes 11 kuud, juunist järgmise aasta maini. Üle poole sellest ta veedab nukuhällis, mis kestab augustist või septembrist nukkumiseni järgmise aasta mais.

Suurte ohvritega läbib latipihklane tõugustaadiumi. Siin võib normaalseks surevuseks julgesti arvata üle 50%. Hiljem üksikasjalikumalt kirjeldatud elavate ja surnud tõukude arvulise vahekorra määramisel selgus, et 9 analüüsipuukohta oli kogusummas 3462 tõugukäiku ja neist üle pooltel, 1744, oli tõuk surnud. Edasi pole tähtsusetat seegi, et latipihklane kipub munema liig elujõulistele tüvedele, kus haadud hävivad juba embrüonaalses astmes või hiljemalt tõuguna ja siin on surevus alati 100%. Järele jäävad poolikud käigud, milliste hilisemat saatust kirjeldatakse allpool.

Nukk, noormardikas, põlvkond. Sügisel nukuhälli söönud 7—8 mm pikkune täiskasvanud tõuk nukkub alles järgmise aasta mais või juunis.

Käigus talvitunud tõugud nukkuvad hiljem. Nukk on valge, asub alasti polstris, seljaga vastu tüve. 1938. a. vilusel kevadsuvel kestis nukustadium üle ühe kuu.

Osa tõukudest ja nukkudest hävib veel nukuhälliski. 1938. a. septembris tehtud analüüside järgi oli see 1937. a. rajatud haudeil: Erastvere metsk. Kiuma metsandiku kv. 98-da 50-aastases puistus 22,3 %, Ahja, Kiidjärve kv. 82 80-a. puistus 18,5% ja Klastre metsk. Palu vahtk. kv. 226 umbes 75-aastases puistus 19,3 %. Seega oli arengus juba nukuhällini jõudnud hauetel veel küllaltki kõrge surevus.

1937. a. ilmusid noormardikad juuli esimesel kolmandikul ja 1938. a. sama kuu viimasel kolmandikul. Varemini koorusid mardikad soojemais puistuis, kuna niiskepinnalisil ja tihedais puistuis väljalend hilines.

Nukuhällist lahkumiseks närib noormardikas augu ja lahkub säältkaudu, et lennata (?) küpsussöömale männivõraste, kus eelmise aasta oksad on eelistatumad. Küpsussööma pisteist eraldub vaiku ja tugeva kahjustuse juures värvuvad need oksad kuivanud vaigust kirjuks ja vahel peaaegu valgeks. Eelviimase aasta kasvudel leiduva küpsussööma pistetest eraldunud vaigu rohkuse järgi saab juba sügisel ja talvel määrata latipihklase kahjustuse umbkaudset tugevust järgneval suvel.

On tõenäoline, et kodumaa oludes paremal juhtumil ainult tähtsuseta osa noormardikaist võiks munemist alata juba nukust koorumise aasta sügisel. Kuid piiratud aja tõttu suudetakse muneada vähe ning hauded jääksid liig nõrgaks, et talvituda ja elada üle kevadist mahlahooksu. Rüüsteile on mõõduandev suvel valminud mardikate järgmisel kevadel algav munemine, kuna noormardikana veedetud aeg esimese suve teisel poolel tuleb paljunemise seisukohast lugeda ilmselt tähtsusetuks.

Mardika keskmine eluiga võiks olla kuni poolteist aastat. See on tuletatud meil olnud tugevast rüüstest, kus laiem tõrje alati 1936./37. a. talvel, millega

piirati 1937. a. noormardikate (1936. a. munemine) hulka. 1937. a. suvel munesid 1936. a. suve noormardikad ja nende haudeid hävitati 1937./38. a. tõrjega. Et 1938. a. suvel uusasustusi oli vähe, see võis osalt oleneda ka ilmastikust. Kuid et ka mardikaid leiti erakordselt harva, siis ei saadud järeldada muud, kui latipihklase talvitumist mardikana ühel korral või vähem tõenäolisena mardikate hulgalist suremist mõnel teadmatul põhjusel. Nii võib lugeda küllaldaseks, kui latipihklase tõrjet teostatakse kahel talvel järgemööda. Esimesel talvel hävitatakse kooses asuvad tõugud, kuid samblas talvituvad mardikad jäävad ellu. Need munevad järgmisel suvel ja nende hauded saadakse likvideerida alles teisel tõrjehooajal.

Latipihklase üldiga munast kuni mardika vanadussurmani võiks arvestada umbes 2¹/₂ aastat, sellest muna ja tõuk kokku 1 aasta, nukk kuni 1 kuu ja mardikas kuni 1¹/₂ aastat.

V a e n l a s e d. Teiste ülesannete rohkuse pärast ei saadud koguda ja määrata latipihklase rööv- ja parasiitputukaid. K. Escherich'i *) järgi hävitavad kõigi pihklaste haudeid elateriidide larvid, kuid veelgi kahjulikemaks loetakse pihklaste haudeis parasiitvaid putukaid. Viimaseid loetleb R a t z e b u r g (K. Escherich'i järgi) tervelt kolm tosinat.

1937. ja 1938. a. vaatlustega võidi konstateerida, et osa nukuhällidest haudusid parasiitputukad, kelle väljalennuaugud olid tunduvalt peenemad kui latipihklasel. Üldiselt näis parasiitputukate tegevus olevat seda intensiivsem, mida nõrgemad olid latipihklase hauded.

Väga agaralt jälitasid r ä h n i d latipihklase tõuke. Tõukude söömist alati juba augustis ning neid nopiti ainult kuivanud koore all olevast nukuhällidest, kunagi ei märgatud, et rähnid söönuksid mittetäiskasvanud tõuke. Juba 1936./37. a. sügisest kevadeni hävitasid rähnid palju latipihklaste elujõulisi hau-

*) Forstinsekten Mitteleuropas. II Berlin, 1923, lk. 385.

deid, kuid see oli veelgi põhjalikum järgmisel hooajal. Kaudselt võis see sõltuda männi käbiaastaist, sest 1936./37. a. oli käbisid palju ja 1937./38. a. vähe ning viimasedki söödi juba varakult oravate poolt. Igatahes mõlemail kirjeldatud talvedel oli kõigis raskema kahjustusega metsades rähne palju. Ja kui materjalid veeti laoplatsidele,

siis järgnesid rähnid veel sinnagi. 1937. ja 1938. a. suvedel oli kõnealuseis metsades rähne harilikult mitte rohkem ja tuli järeldada, et neid talveks rändas mujalt hulgaliselt sisse. Latipihklase elujõulisemate tõukude hävitamise pärast tuleb rähne lugeda väga kasulikeks.

III. Latipihklane ja puu.

Juba munemispiste vigastab väheselt puud, mida väliselt näitab koorehaava kohale ilmuv vaigupisar. Tahes isoleerida koorde asetatud võõrkeha, puu vahel moodustub muna alla pikerõõru, vormilt poolsüstja kuni paari millimeetri paksuse korbatüki, mis kuivusega takistab munahaudumist ja hiljem raskendab tõugukese elavasse koorde pääsemist.

Kui tõuk pääseb munapesast elavasse koorde, siis järgneb uus vaigujooks. Vaigujooks on päripidi proportsionaalne puu kasvujõule, tõukude tihedusele ja temperatuurile. Intensiivne vaigujooks ei kesta kaua ja lõpeb täiesti, kui tõugud munemispistest on söönud kaugemale.

Juba eespool märgiti, et kaugeltki mitte kõigil juhtumitel ei õnnestu latipihklasil puud surmata hauetega — esijoones kasvujõulisemad puud on neile ületamatud. Vastav kirjeldus tuuakse allpool.

Tõugukäikudega rikutakse elava puu koort seevõrra, et mahla liikumine jääb sääl seisma ning võras tuleb puudus juurte kaudu ammutatavaist toitsooladest ja veest. Sellele järgneb võra nõrk kolletumine, algusega juulis-augustis, mis järjest tugevneb ja pikemat aega on ladvatipp alumisest osast kollakam. Ainult latipihklase hauetega puul kuivab võra täiesti alles järgmise aasta kesksuveys või veel hiljem; kiirem on kuivamine, kui latipihklasele järgmisel kevadel seltsivad säsiüraskid.

Tõugukäikudega häiritakse ka puu aastaringi kasvamist ning raskemal juhtumel jääb sügisene osa puudu. See

leiti esinevat tüvel ja juurtel. Õnnestunud latipihklase hauetega puu puut on järgmisel talvel tüve alumises osas toores ja tehniliselt täisväärtuslik. Tüve keskosa, kus tõukude arenemine on soodsaim, on harilikult poolkuiv ja tihedalt sinistunud ning tehniliselt alaväärtuslik; umbes sama maksab ka ladvaosa kohta.

Pooliku aastaringiga tõukudest vigastatud puul esines mõnes suhtes huvitav nähe, nimelt kambiumi külmumine talvel. Nende puude „külmavõetud“ niin värvub kevadel ühtlaselt pruuniks, koorrealune on libe ning koor eraldub kergesti — see maksab ainult tüve alumise, toore osa kohta. Kirjeldatud, kasvu mittelõpetanud kambiumi külmumine*) on analoogne puitumata ladva — kasvupoleli — kahjustamisele külmaga.

Edasi tuleks kirjeldada juhtumit, kui latipihklane on munenud elujõulisele puule. Harilikult lõpeb see võitlus ikka puu võiduga ning hauded hävitatakse viimseni. Juba embrüonaalne surevus on kõrge, sest päämiselt siia klassi arvatud puud moodustavad kaitsekorba. Osa munadest arenevad küll tõugud ja tungivad mähakihti, kuid see läheb vastu vaigusurvet. Algul ehk pole raskusi toitumisega, kuid varsti pole ka toit enam sobiv suuremaks kasvanud tõugule, kes normaalseks arenemiseks vajab järjest kuivemat toitu. Ja kui ta seda ei saa, pole ta suuteline edasi arenema ning järgneb paratamatu hukkumine alatoitluse taga.

*) Sama nähet esineb ka üraskeist surmani vigastatud kuuskedel.

järjel. On ju normaalne arenemine võimalik ainult käsikäes puu koore aeglase kuivamisega, mille läbi toit pidevalt muutub koredamaks. Toitumisküsimus on niivõrra oluline, et isegi õnnestunud hauetega puukooses sõltub tõukude kasvamise kiirus suurel määral sellest, kuidas väheneb sureva puu kooreniiskus.

Tõukude surevus hää kasvuga puu koores algab kevadiste munemiste puhul juba juuni lõpul ja üldiselt toimub sel ajal, millal tõugukäik on kuni 5 sm pik-

meetri. Need eritavad kuuma ajal vaiku laiade jugadena ja jäävad puitu püsima tehniliste defektidena.

Veel esines juhtumeid, milles puu ja latipihklase vaheline võitlus lõppes otsustamatult — hävisid mõlemad.

Esmakordse munemise suudab elujõuline puu normaalselt alati likvideerida, kuid tema vastupanujõud langeb järgmiste rünnakute pareerimiseks.

Tõukude surevus ja puu juurdekasv. Järgnevalt esitatakse ühe, 1937. a. mais tehtud analüüsi tulemused,

Tabel 3. Elusate ja surnud tõukude vahekord puu erikõrgustel.

Das Verhältnis der lebenden Larven zu den toten nach Sektionen des Baumes.

Nr.	1 m		3 m		5 m		7 m		9 m		11 m		13 m		15 m		Kokku Ingsesamt	
	e L*)	S T**)	e L	S T	e L	S T	e L	S T	e L	S T	e L	S T	e L	S T	e L	S T	e L	S T
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3	—	—	5	4	—	1	10	7	6	4	12	—	70	39			103	55
4	1	—	7	—	16	14	14	17	22	5	31	8					91	44
5	—	—	11	5	34	26	72	65	77	71	87	13	19	1			300	181
6	—	—	—	—	19	29	64	107	73	87	134	98	71	60	31	24	392	405
7	—	—	—	—	6	16	69	92	64	70	4	27	7	7			150	212
Kokku Ingsesamt	1	—	23	9	75	86	229	288	242	237	268	146	167	107	31	24	1036	897
%		—		28		53		56		49		35		39		44		46

kune, harva ka pikem. Sügiseks käik tuhmub ja puu viimasele aastaringile jääb väike kõrgemate servadega soon, vagu. Teisel suvel kasvab käigujäljendile aastaring ning tihti moodustub pinnast kõrgemale ulatuv kühmukestega seljak, mille sisse kasvavad kunagise käigu vaiguga paatunud näripurutombud. Siinkohal võib täienduseks märkida, et Erastveres leiti mänd, millele oli kolmel suvel munetud võrdlemisi tihedalt, kuid hauded hävinud tõuguastmes. Endisest hää kasvuga puust oli küll saanud lühiokkeline ja kiratsev puu, kuid alles latipihklase neljas munemine omanuks õnnestumiseeldusi. Eriti tiheda asustuse juures moodustub elujõuliste puude koore alla pikerguši vaigureservuaare, pikkusega vahel isegi üle mõnekümne senti-

mis näitavad tõukude surevuse olenevust puu juurdekasvust. Käesoleval juh tumil opereeritakse 5 eelkahjustusaegse aasta (1930—1935) rinnaspinna jooksva juurdekasvu protsendiga. Analüüsiti puid, millistel kõigil esines ladva kolletumine ja tüvel tugev vaigujooks — puud olid surmani vigastatud. Igal puul loeti paarituurvaliste m kohalt saetud, 40 sm pikkustel nottidel elavad tõugud, kes osalt olid nukuhällis ja osalt käigus, ning veel surnud tõukude käigud. 5 keskmise juurdekasvuga puu andmed leiduvad tabelis 3; alla 2 ja üle 4 % juurdekasvuga analüüsi puud jäeti kõrvale.

Tõukude keskmine surevus oli alla 50 %. Puu kõrguste järgi oli surevus suurem tüve asustatud osa alumises pooles:

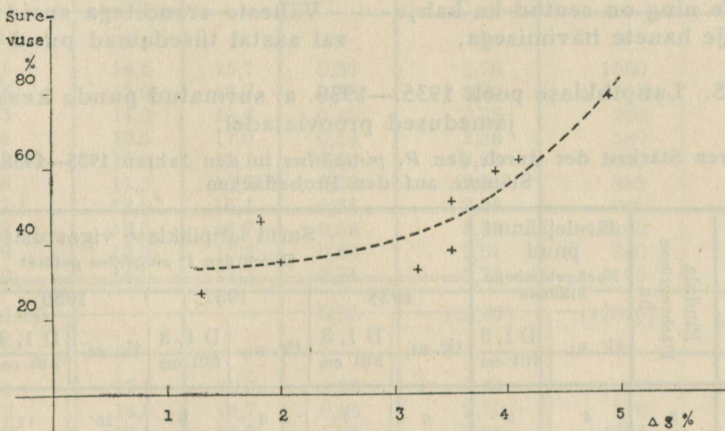
*) e = elusad tõugud, L = lebendige Larven.

**) s = surnud tõugud, T = tote Larven.

Tabel 4. Tõukude surevuse sõltuvus puu juurdekasvust.

Die Abhängigkeit der Sterblichkeit der Larven vom Zuwachs des Baumes.

Nr.	M. thm fm	H. m	1930—1935 Δg aastas pro Jahr ‰	Tõugud		Larven	
				elusad lebedige		surnud tote	
				tk. st.	‰	tk. st.	‰
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,038	12,2	1,3	246	73	89	27
2	0,094	14,0	1,5	158	54	134	46
3	0,090	13,9	2,0	103	65	55	35
4	0,091	13,7	3,2	91	67	44	33
Keskmiised . Im Mittel	—	—	2,0	(598)	65	(322)	35
5	0,109	13,8	3,5	300	62	181	38
6	0,108	15,6	3,5	392	49	405	51
7	0,124	14,1	3,9	150	41	212	59
8	0,109	15,7	4,1	199	38	318	62
9	0,160	16,0	4,9	79	21	306	79
Keskmiised . Im Mittel	—	—	4,0	(1120)	44	(1422)	56

Joonis 1. Die Abhängigkeit der Sterblichkeit (1—100%) der Larven des Kiefernstangen-Rüsselkäfers vom Grundflächenzuwachs in der Brusthöhe (Δg %).

1, 3, 5 ja 7 m kohalt võetud proovidel saadi tõukude keskmine surevus 54 % ja 9, 11, 13 ja 15 m kohalt võetud proovidel see oli 42 %. Seega viimane tublisti madalam. Nähte seletus tohiks olla sama, nagu see esitati tabel 1 kirjelduses: tüve alumine osa evib suuremat endakaitsevõimet kui ladvaosa.

Eelmise analüüsi andmed on teistviisi esitatud tabelis 4, millest nähtub

tõukude surevuse sõltuvus peremeespuu juurdekasvust.

Tabeli 4-das püstreas on rinnaspinna jooksva juurdekasvu protsendid aastast 1930—1935. Edasi on toodud elusate ja surnud tõukude hulk paarituurvuliste m kohalt võetud proovide järgi. Tabelis läbi viidud rühmitusega jaotati puud kahte gruppi, millistest esimesel on keskmine juurdekasvu protsent 2,0 ja

tõukude surevus 35%. Teise rühma puude keskmine jooksva juurdekasvu protsent on 4,0 ja tõukude surevus juba 56%. Kõigi analüüsipuude juures kõikus tõukude surevus 27 ja 79% vahel. Tabeli 4-da ja 8-da püstrea andmed on kantud joonisele 1.

Paljudele kõrvalmõjudele — kaaspuitukad, puude lahkuminevad dimensioonid, asukohad puistus jne. — vaatamata, esineb kindel side juurdekasvu

ja tõukude surevuse vahel. Mida väiksem on puu juurdekasv, seda vähem oli ka tõukude surevus ja vastupidi. See vahekord ei nõua pikemaid kommentaare, sest on ju loomulik, et parema juurdekasvuga puu evib tugevama kasvujõu ning endakaitsevõime ja kahjuri kallaletung on siin seotud suuremate ohvritega kui vähema juurdekasvuga puule.

IV. Latipihklane ja puistu.

On vana metsakaitseline tõde, et sekundaarsed putukkahjurid asustavad esijoones kasvus allajäänud ja vigastatud puid. Hulgalpaljunemise, rüüste korral ei maksa see reegel alati, kuna siis surmataakse ka elujõulisemaid puid, kuigi see vahel õnnestub ainult korduvate katsete järele ning on seotud ka kahjuritõrje või nende hauete hävimisega.

sel määrati puude surevus üksikuil aastail: kasvavate puude võra värvuste, tüve vaigujooksu ja kändude järgi. Saadud andmete alusel arvutati igal vaatlusaastal surnud puude keskmine rinnasmõõt. Proovitükide kokkuvõtte esitatakse tabelis 5.

Väheste eranditega surid igal järgneval aastal tüsedamad puud kui eelmisel

Tabel 5. Latipihklase poolt 1935.—1938. a. surmatud puude keskmised jämedused proovialadel.

Die mittleren Stärken der durch den *P. piniphilus* in den Jahren 1935—1938. getöteten Stämme auf den Probeflächen.

Kv. Jagen	Puistu vanus Bestandesalter a. J.	Pindala Flächengröße ha	Järelejäänud puud Nachgebliebene Stämme		Surid latipihklase vigastusist Durch den <i>P. piniphilus</i> getötet							
					1938		1937		1936		1935	
					tk. st.	D 1, 3 sm cm	tk. st.	D 1, 3 sm cm	tk. st.	D 1, 3 sm cm	tk. st.	D 1, 3 sm cm
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E.*)93	40	0,25	340	10,9	11	10,9	106	8,7	231	7,1	230	6,5
E. 98	50	0,25	221	14,3	19	12,9	30	11,0	181	8,7	393	7,3
A.***)78	60	0,20	115	19,3	17	15,5	8	11,9	12	10,0	50	11,1
A. 224	60	0,35	277	20,4	49	18,1	32	17,5	30	12,0	144	9,8
E. 82	65	0,40	77	21,6	84	19,1	22	14,1	43	15,1	126	11,2
A. 220	70	0,35	176	21,8	16	17,6	14	17,4	29	14,8	65	10,8
E. 74	75	0,35	89	26,1	54	21,5	13	17,6	20	18,0	62	11,8
A. 82	80	0,30	242	18,3	10	14,7	33	12,7	81	13,3	90	10,5
E. 100	95	0,30	71	25,9	55	19,7	7	14,6	26	15,9	38	19,4
A. 205	135	0,50	147	30,4	18	25,6	20	24,7	4	15,2	45	14,7

Möödunud latipihklase rüüste kulgemise iseloomustamiseks võeti rida ajutisi proovitükke, millistel 1937. a. sügi-

aastal ning kasvama jäänud puude keskmine rinnasmõõt oli suurim. Saab järeldada, et esimesil aastail surid nõrgemad

*) E. = Erastvere metsk., Oberförsterei Erastvere.

**) A. = Ahja metsk., Oberförsterei Ahja.

puud kui järgnevail ning ühtlasi peitub siin piir, et „puud (latipihklased) taevani ei kasvaks“. Harilikes oludes latipihklane üksi ei suuda hävitada enam-vähem tervet männipuistut. Olukord on muidugi teissugune, kui puistus kiratsevaid puid on palju. Siis saab latipihklane arenemiseks hääd algjõudu ning pidurdub ehk alles siis, kui puistu praktiliselt on hävitatud, s. o. üleliia hõrenatud.

Latipihklase paljunemine ja puu juurdekasv. Eespool selgus, et latipihklane algab kahjustust puistu peenemate puudega ja igal järg-

juurdekasvust. Selleks langetati ja analüüsiti puid Ahja metsk. Laari vahtk. kv. 82-selt 1937. a. sügisel, puistu vanus 80 a. Igal katsepuul loeti paari-tuarvuliste m kohalt nukuhällide arv 40 sm pikkuse noti kohta ja mõõdeti vastavad läbimõõdud ning rinnaspinna 1930—1935. a. juurdekasv. Arvuline materjal on tabelis 6, mille 4-as püstreas on iga puu aastase jooksva juurdekasvu protsent (Δg) ja 5-das püstreas latipihklasest asustatud tüveosa koorepind. Säetud probleemi reljeefsemaks tõestamiseks on puud reastatud juurdekasvude järgi ning tabel ise poolitatud.

Tabel 6. Nukuhällide tiheduse sõltuvus puu juurdekasvust.
Die Abhängigkeit der Dichte der Puppenwiegen vom Zuwachs des Stammes.

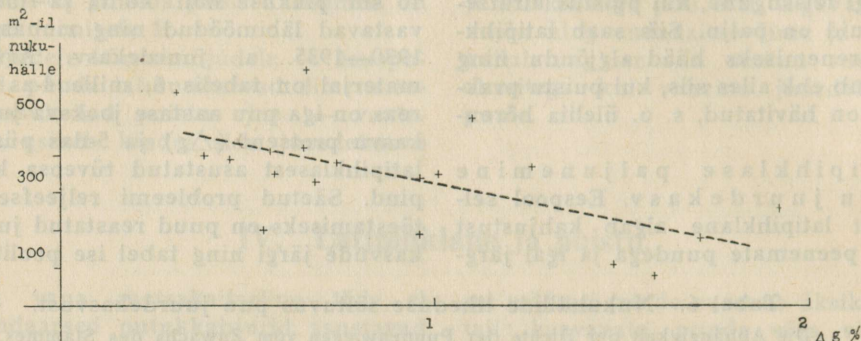
Nr.	D _{1,3} sm cm	H. m	1930—1935 g aastast pro Jahr %	Asustatud koorepind Befallene Rin- denfläche- größe m ²	Nukuhälle Puppenwiegen.	
					puu kohta pro Baum tk. st.	koore m ² kohta pro m ² Rinden- fläche tk. st.
1	2	3	4	5	6	7
1	14,5	15,7	0,31	2,76	1580	572
2	15,0	16,7	0,38	3,20	1295	404
3	11,0	15,6	0,45	2,36	930	394
4	13,5	17,0	0,54	2,89	580	200
5	15,0	15,7	0,56	3,96	1645	415
6	11,5	13,8	0,57	2,54	880	346
7	13,0	15,4	0,65	2,26	960	425
8	13,5	16,7	0,66	3,36	2105	626
9	13,5	15,2	0,68	2,51	840	334
10	14,0	17,7	0,74	3,23	1195	385
Keskmiised im Mittel			0,55	(29,07)	(12010)	413
11	17,0	19,0	0,96	4,84	1640	339
12	14,0	16,7	0,96	2,70	510	189
13	13,5	15,3	1,01	2,95	1025	347
14	11,5	12,1	1,10	1,41	710	503
15	13,5	15,8	1,26	3,74	1385	370
16	14,0	15,7	1,48	2,17	240	110
17	9,5	13,5	1,59	1,48	125	84
18	11,0	15,0	1,71	2,86	515	180
19	19,5	19,4	1,92	6,31	2275	360
Keskmiised im Mittel			1,35	(28,46)	(8425)	296

neval aastal väljalangevate puude keskmine rinnasmõõt on eelmise aasta omast suurem. Järgnevas vaadeldakse latipihklase paljunemiskoefitsienti koore pinnaüksuselt ning selle sõltuvust puu

Toodud tabelist nähtub, et üldiselt oli latipihklaste väljatulek koore pinnaüksuselt seda suurem, mida madalam oli puu juurdekasv. Hästi ilmestub see, kui võrreldakse tabeli esimest ja teist

rühma: 0,55% juurdekasvu juures loeti asustatud koore m² kohta 413 nukuhälli, kuna 1,35%-lise juurdekasvuga puude grupp andis keskmiselt vaid 296 nukuhälli, s. o. 28% võrra vähem.

Latipihklase paljunemine ja puistu vanus. Tüve asustatud osa koore pinnauksuse ja kogu tüve massiüksuse kohta arenes nooremas puistus rohkem latipihklasi kui vanemas.



Joonis 2. Das Ändern der Dichte der Puppenwiegen (auf d. Rindenaussenfäche) nach dem Grundflächenzuwachs in der Brusthöhe (Δ g %).

Kirjeldatud vahekord leiab graafilist kujutamist joonisel 2.

Juba tabeli seletuses märgitud korrapärasus puu juurdekasvu ja latipihklase väljatuleku tiheduse vahel maksab ka joonise kohta. Jooniselt paistavad selgemini kõrvalekalded üldkäägust. Need puud alluvad, mingi segava teguri mõjul — puude erinevus mõõtudes ja asukoht

Vastavad analüüsid tehti kahel sügisel ning teisel, 1938. a. sügisel võidi konstateerida latipihklaste väljatuleku tunduvat hõrenemist. Kokkuvõetud andmed 80- ja 40-a. puistute kohta leiduvad tabelis 7.

1937. a. loeti koorepinna ruutmeetri kohta 40-a. puistus 546 ja 80-a. puistus 346 nukuhälli; teine on esimesest vähem

Tabel 7. Nukuhällide tihedus 40- ja 80-a. puistu puudel 1937. ja 1938. a. Die Dichte der Puppenwiegen in den Jahren 1937 und 1938 in 40- und 80-jährigen Beständen.

Puistu vanus Bestandesalter a. J.	1937				1938			
	koorepinna m ² kohta Pro m ² Rindenfläche	%	thm kohta Pro fm	%	koorepinna m ² kohta Pro m ² Rindenfläche	%	thm kohta Pro fm	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	546	100	21915	100	206	100	7805	100
80	346	63	9545	44	129	63	2635	34

puistus, lahkuminev munemistihedus jne. — mõnele teisele matemaatilisele reeglile, mille graafiline avaldus tohiks olla roobasjooneline joonisel esitatule. Seega, mõjuvaim kaiste latipihklase vastu on puistu kõigi puude korralik juurdekasv.

37% võrra. Veelgi suurem lahkuminek oli nukuhällide arvus thm kohta, vastav hulk oli vanemas puistus koguni 56% vähem kui nooremas puistus. Kirjeldatud vahekord oli maksev ka 1938. a. suvel. Sellest järeldub, et nooremad puistud produtseerivad latipihklasi tun-

duvalt rohkem, mis teeb tarvilikuks tõrjetöödel päätahelepanu pööramise nooremaile ja keskealisile metsadele. Et nooremais puistus tõrjepõimendused peente puude pärast kujunevad kallimaks, see tuleks metsakaitse seisukohast lugeda lubatavaks, sest massiüksuse kohta hävitatakse siin kahjureid ju tunduvalt rohkem kui vanemais puistus.

Tabel 7. arvud peegeldavad veel kahjurite väljatuleku vähenemist pinna- ja massiüksuselt 1938. a. suvel. Nooremas puistus oli 1937. a.-ga võrreldes vähenemine koore pinnaüksuselt 62 ja massiüksuselt 64%; vanemas puistus olid vähenemised 63 ja 72%. Need on väga huvitavad ja rõõmustavad arvud. Neis peegeldub kahjuri paljunemise vastuvaidlematu tagasimineku, sest 1938. a. loeti samade proovitükkide surnud puudel pinna- ja massiüksuselt tervelt 3 korda vähem nukuhälle kui 1937. Juba puistu üksikpuude tervisega seletub see vähenemine: igal järgmisel aastal peab kahjur asuma elujõulisemaile puile kui aasta varem ja seepärast tõuseb puistu kui terviku vastupanujõud pidevalt, välja arvatud need puud, mis varemate ebaõnnestunud hauetega on nõrgestatud, ning kahjuri pesitsemisvõimalused muutuvad üha piiratumaks. Loomulikult tuleks oletada ka kahjuri vaenlaste aktiivsuse tõusu. 1938. a. suvel see polnud tühjude nukuhällide järgi küll eriti kõrge: 80-a. puistus oli 19% ja 40-a. puistus 22% nukuhällides olevaist tõukudest ja nukkudest hävitatud parasiitputukate poolt, kelle liike ei määratud. Palju hästiarenenud haudeid hävitasid rähnid, kuid see ei saanud mõjutada tulemusi, sest analüüsiti ainult rähnidest puutumataid puud.

Surnud puude kasutuse tõus latipihklaserüüste tagajärjel. Järgnevana esitatakse Ahja ja Erastvere metskondade surnud puude kasutusest ülevaade, mis toetub 1737,4 ha rüüstealadele, sellest Ahja metsandiku massiivi 911,7 ha ja Kiidjärve (Ahja metsk.) ning Kiiuma (Erastvere metsk.) metsandike kompaktne

kahjustusala 825,7 ha. Tabelis 8 on toodud keskmised surnud metsa kasutused ha-ilt thm-tes. Kahe viimase aasta tõrjeraieil saadud surmani vigastatud materjalid on kantud aasta edasi, kuna vastava materjali täiesti surnult kasutamine toimunuks alles järgneval raiehoajal. 1936./37. a. kasutuse poolitamine oli umbkaudne, sest säält kanti RMT arvel ülestöötatud materjalid järgmise aasta surnud puudeks (7,04 thm) ja kohalike elanike poolt raiutud puud arvati 1936./37. a. surnud puudeks (3,91 thm).

Tabel 8. Surnud metsa kasutuse tõus Ahja ja Erastvere metskondade latipihklase rüüstealadel.

Das Steigen der Nutzung in den durch den *P. piniphilus* beschädigten Beständen in den Oberförstereien Ahja und Erastvere.

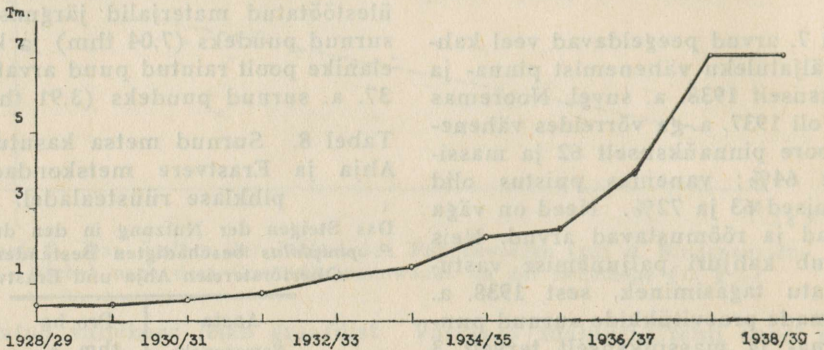
Aasta Nutzungsjahr	Pro ha thm fm.
1	2
1928/29	0,42
1929/30	0,45
1930/31	0,56
1931/32	0,74
1932/33	1,17
1933/34	1,43
1934/35	2,24
1935/36	2,46
1936/37	3,91
1937/38	7,04
1938/39	7,02
Kokku . . . Insgesamt	27,44

Tabeli andmeil on koostatud joonis 3. Säält ja tabelist nähtub, et kuni 1931./32. a. surnud puude keskmine kasutus, 1737,4 ha männipuistute kohta, oli alla 1,0 thm ha-ilt aastas. Edasi algab surnud puude kasutuses kiire tõus, mis kulminatsioonini jõuab 1937./38. ja 1938./39. a.

Latipihklaserüüste algust võib otsida aastaist 1930 ja 1931, vastavalt tuli surnud mets siis kasutamisele 1931./32. a. (0,74 thm) ja 1932./33. a. (1,17 tm). Loomulikult ei saa esitatud aastad preteneerida vastuvaidlematu täpsusele, sest surnud puude kasutus oli varem väga juhuslik ning kasutuse kõrgus sõltus täiel määral nõudmisest. Viimane aga oli tih-

tipäale pakkumisest vähem. Kuid kahjustuse alguse määramiseks ei leitud teisi võimalusi, sest otsesed tähelepänekud puuduvad põhjusel, et latipihklase vigastuse puhul puud surevad üksikult ja pikaldaselt, ning kuna esimeses järjekorras surevad puistu kasvujõuetumad puud, siis see tõmbab endale vähe tähe-

lepanu. Latipihklase paljunemine toimub aeglaselt ja kahjustus on alati visa kestvusega, seepärastki tuleb kahjustuse algust otsida varemaist aastaist. Muidugi pole Ahja ja Erastvere metsk. kahjustuste algus üheaegne kõigi teistega, vaid osas viimaseis algas ta kindlasti hiljem.



Joonis 3. Die Grösse der Nutzung der abgestorbenen Bäume in den durch die Kiefernstangen-Rüsselkäferkaltmität beschädigten Beständen in den Oberförstereien Ahja und Erastvere.

Võra kolletumine ja puude surevus. Allpoolkirjeldatavad latipihklase kahjustuse välistunnused, vaigujooks ja puu võravärvuse muutumine, evivad suurt tähtsust tõrje seisukohalt, sest neile toetubki tõrjekorras raiutavate puude märkimine. Edasi annavad need väärtuslikke lisandeid puu ja latipihklase vahelise võitluse mõistmiseks. Vigastustemärkide tugevuse ja muutuvuse selgitamiseks rakendati 3 proovitükki, millistest kahe andmeid ei esitata ruumipuudusel ning teiseks alati nende mõõtmist alles 1937. a. sügisel. Järgnevalt toodud materjalid on kogutud Ahja metsk. Kiidjärve metsandiku kv. 82-se 0,30 ha suuruselt pr. tk-ilt, millel puud nummerdatud, mõõdetud ja Krafti klas-sidesse jaotatud; puistu vanus 80 a. 1937. a. kevadest kuni 1938. a. sügissuveni määrati 8-sal korral kõigi puude võravärvus ja 4-jal korral vaigu tihedus tüvel; tulemused on tabelites 9, 10 ja 11.

Tabel 9 pääliskaudne silmitsemine näitab, et võravärvus muutus kevadest järgmise aasta sügiseni õige tugevasti

ning ta oli erinev üksikuis Krafti kl. Algul olid kõigi I Krafti kl. puude võrad rohelised, kuid kahjustushooaja lõpuks (9. IX. 37), resp. tõrjetööde alguseks olukord muutus: 8 puul (16%) võra näitas nõrka kolletumist, mida oli tinginud latipihklase vigastus. Talve kestel olukord halvenes kuni märtsini, millest päale algas pidev võravärvuse paranemine ja järgneval kevadel evisid vaid 4 puud (8%) kollakas-rohelist võra, juulis see oli veel märgatav ühel puul. Augustis olid jällegi kõik puud, võravärvuse järgi otsustatuna, terved. Eelmise suve vigastust osutas ainult kannatanud puude lühiokkasus. Ka järgmistes, II ja III Krafti kl. oli kahvatu võraga puid maksimaalselt kesktalvel, edasi vähenes vigastustunnustega puude hulk. I klassist erinevana, II ja III klassis kõik puud ei suutnud hävitada latipihklase hau-deid, vaid osa puid suri hauete tagajär-jel. Seepärast ei lange klasside kesk-mine võravärvus suve lõpuks mitte 1,0-ni, vaid kevadisega võrrelduna see koguni tõuseb. IV-da ja V-da kl. puudel

Tabel 9. Latipihklase vigastusest põhjustatud võravärvuse muutumine Krafti klasside järgi.

Die Farbenveränderung der Krone in den durch den *P. piniphilus* beschädigten Beständen nach den Kraftschen Klassen.

Kuupäev Datum	I Krafti kl.					II Krafti kl.				
	võravärvus		Kronenfarbe			võravärvus		Kronenfarbe		
	roheline grün 1,0	vähe kahvatu wenig blass 2,0	kahvatu blass 3,0	keskm. mittl. Färbung (1,0—3,0)	keskm. vaigu- jooks tüvel mittl. Harzausfluss am Stamm	roheline grün 1,0	vähe kahvatu wenig blass 2,0	kahvatu blass 3,0	keskm. mittl. Färbung (1,0—3,0)	keskm. vaigu- jooks tüvel mittl. Harzausfluss am Stamm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29. IV 37	51	—	—	1,00	1,00	100	1	—	1,01	1,08
9. IX 37	43	8	—	1,16	1,27	83	13	5	1,23	1,53
2. II 38	38	5	8	1,41	1,35	65	23	13	1,49	1,67
15. III 38	35	10	6	1,43	1,20	67	23	11	1,45	1,46
28. IV 38	39	11	1	1,29	—	77	15	9	1,33	—
27. V 38	47	4	—	1,08	—	93	5	3	1,11	—
5. VII 38	50	1	—	1,02	—	92	1	8	1,17+*)	—
16. VIII 38	51	—	—	1,00	—	91	2	8	1,17+	—

Kuupäev Datum	III Krafti kl.					IV ja V Krafti kl. und				
	võravärvus		Kronenfarbe			võravärvus		Kronenfarbe		
	roheline grün 1,0	vähe kahvatu wenig blass 2,0	kahvatu blass 3,0	keskm. mittl. Färbung (1,0—3,0)	keskm. vaigu- jooks tüvel mittl. Harzausfluss am Stamm	roheline grün 1,0	vähe kahvatu wenig blass 2,0	kahvatu blass 3,0	keskm. mittl. Färbung (1,0—3,0)	keskm. vaigu- jooks tüvel mittl. Harzausfluss am Stamm
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
29. IV 37	66	2	2	1,09	1,15	32	—	—	1,00	1,56
9. IX 37	50	15	5	1,36	1,86	26	5	1	1,22	2,12
2. II 38	42	18	10	1,54	2,18	22	6	4	1,44	2,53
15. III 38	41	13	16	1,64	1,89	22	9	1	1,34	2,19
28. IV 38	52	9	9	1,53	—	26	4	2	1,25	—
27. V 38	55	6	9	1,34	—	27	2	3	1,25	—
5. VII 38	55	3	12	1,39+	—	19	1	12	1,78+	—
16. VIII 38	56	—	14	1,40+	—	18	—	14	1,87+	—

oli vigastusest tingitud võra kahvatumine võrdlemisi väike, kuid puude surevus kõrge. Kõigi Krafti kl. kahvatu võradega puude värvuse paranemine teisel kevadel ja suvel seletub intensiivse mahlaliikumise ja kambiumi tegevusega — puu parandas tõugukäikudest rikitud mahlateed ning võra sai vajalike toitemahla. Sel perioodil, kevadel, otsustatakse viimased võitlused puu ja eelmise suve tõukude vahel. 1938. a.

kevadel võidi veenduda, et sügisel ligi puitu söönud tõugud nüüd mahla rohkeuse pärast vahel põgenesid elava koore ülemisse ossa ja tõenäoliselt säälgi pidid hukkuma vastuvõetava toidu puudusel.

Tabel 10 arvudest selgub kv. 82 prooviala (sama, mis tab. 9.) puude talvine võrade kolletumine ja puude suremine järgneval suvel. See vahekord on graafiliselt kujutatud joonisel 4.

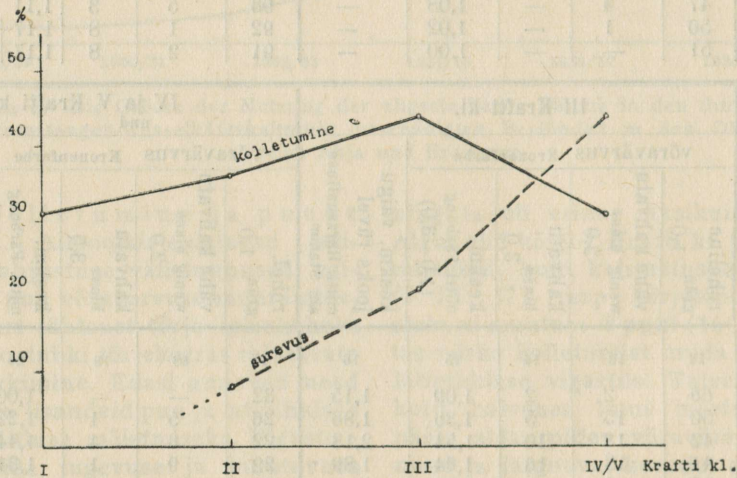
*) + = osa puid surnud. Einige Bäume gestorben.

Tabel 10. Latipihklase poolt vigastatud puude võrade kolletumine ja puude suremine.

Das Gelbwerden der Kronen im Winter und das Absterben der vom *P. piniphilus* beschädigten Bäume im darauffolgenden Sommer.

Krafti kl.	Talvel kollaka võraga puid Die Bäume mit gelben Kronen im Winter %	Järgneval suvel suri puid Im darauffolgenden Sommer starben Bäume durch <i>P. piniphilus</i> Beschädigungen %
I	2	3
II	31	—
III	36	8
IV ja V	44	21
	31	44

väga tõenäoline, ka siis suudavad osa elujõulisemaid puid, esijoones I ja II kl., haudeid hävitada enne, kui vastav vigastus häiriks peremeespuu mahla liikumist. Raskemini vigastatud ülarinde (I, II ja osa III kl.) puud reageerivad vigastusile võrade kolletamisega üldiselt kiiremini ja tugevamini kui samaväärselt vigastatud alarinde puud. Ülarinde puude võrad saavad palju valgust, päikest ja tuult, milletõttu transpireerivad intensiivselt ning igasugused mahlateede rikkumised põhjustavad peagi võrade kolletumise. Kolletumine algab ladvast, sest latv transpireerib intensiivsemalt kui võra alumine pool. Alarinde puudele oli iseloomulik, et nende võrad latipihklase vigastuste tagajärjel talvel tihtipääle



Joonis 4. Das Gelbwerden ("kolletumine") der Kronen im Winter und das Absterben ("surevus") der Bäume im darauffolgenden Sommer nach den Kraftschen Klassen.

Talvel oli kollaka võraga puid kõige enam keskmises Krafti klassis ja vähe I-ses ja viimastes klassis. Puude suremine järgmisel suvel ei evinud roobasjoonelisust võrade kolletumisega, sest I Krafti kl. ei surnud ühtegi puud, II kl. suri veerand ja III kl. pool talvistest kollaka võraga puust. IV ja V Krafti kl. suri puid isegi rohkem kui neid oli kollektivõralisi eelmisel talvel.

Kui latipihklased rüüste korral pimesi munevad kõigile puile, mis muide on

muutusid hallikasrohelisteks, aga mitte kollakaiks. Varjulise asendi pärast avaldub alarinde puul kambiumi vigastus võravärvuse muutumises üldiselt suure hiline misega ja nõrgas astmes.

Tüve vaigujooks. Latipihklase vigastuste tagajärjel jooksnud vaiku leidis pr. tk. kõigil puul. Koorel-nähtava vaigu tihedus oli suurem allajäänud puul, nagu see selgub üksikute Krafti klasside keskmiste vaigutiheduste võrdlemisel. Alates kevadega oli eelmise aasta vaik

raskesti nähtav ja sellepärast lõpetati vaigujooksu määramine juba märtsis. 9. IX 37 andmed võetakse ligemale analüüsimisele tabelis 11.

Nagu nähtub tabelist, oli tugevama (keskmine ja tihe) vaigujooksuga puid I klassis 20%, II — 37, III — 58 ja IV ning V — 72% ja pr. tk. keskmisena 44%. Seega esineb arvudes pidev tõus I Krahti klassist viimase klassi suunas, mis on roobasjooneline puude surevu-

puul on pikaaegse võitluse tõttu häid eeldusi latipihklase hauete hävitamiseks.

Latipihklane ja puistu koostis. Vaatlustega võidi konstateerida, et latipihklase kahjustused olid tugevaimad II ja III bon. värsk- või kuivatüübi tihedais puhtmännikuis. Kahjurile mõjus alati pidurdavalt kuuse juurdesegu ja isegi alusmetsana kuusk aitas hädaohtu vähendada. Tuleb arvestada, et kuusk varjamisega muutis puistu kli-

Tabel 11. Tüve vaigujooksu tihedus Krahti klasside järgi.

Die Dichte des Harzausflusses an den Bäumen nach den Kraftschen Klassen.

Krahti kl	Puude arv Stammzahl tk. st.	Vaigujooks Harzausfluss				Kokku Insgesamt	
		keskmine mittlerer		tihe intensiver		tk. St.	%
		tk. st.	%	tk. St.	%		
1	2	3	4	5	6	7	8
I	51	6	12	4	8	10	20
II	101	20	20	17	17	37	37
III	70	22	31	19	27	41	58
IV ja V	32	10	31	13	41	23	72
Kokku Insgesamt	254	58	23	53	21	111	44

sele (tab. 10., püstrida 3) järgneval suvel.

Kahe viimase tabeli andmete järgi on ilmne, et kui vähegi võimalik, peaks latipihklase tõrje tehtama alles kevadel, mida ulatuslike tööde juures muidugi on raske teostada. Vastasel korral tuleb olla täiesti teadlik, kuidas reageerib ühte või teise Krahti klassi kuuluv puu raskemale vigastusele, sest igal elujõulisel

maatiliselt vilusemaks ja niiskemaks. Vastupidise mõjuga oli kask: kuni keskealisel puistuis ta koguni soodustas latipihklase, kuna vanemais puistuis oli enam-vähem neutraalne. Valgustarmastava ja nooruses kiiresti kasvava puuna, kask kasvab männist üle, viimast piitsutades ja varjates. See toob kaasa männi kasvujõu nõrgenemise ja latipihklase suurenemise.

V. Latipihklase rüüsteid Eestis.

1. Enne omariiklust.

Ainult ligemast minevikust on teada paar tõsisemat latipihklase kahjustust, kuna kaugema mineviku kohta andmeid ei õnnestunud leida. 1901. a. kirjutab tookordne Polli mõisa metsaülem W. Knersch „Baltische Wochenschrift'is“, et 5 või 6 aasta eest rüüstas latipihklane männikuid Mustjõe kaldal, Valgast 30 versta (32 km) lõunapool (?),

mille tõttu tuli raiuda üle 1000 vakamaa (üle 370 ha) latiealist metsa. Ja edasi, „nüüd näitab ta ennast ka põhjapool Valka, mujal pole teda märganud“. Knersch märgib latipihklase arengu kaheaastasena, mis ulatub kolme suve. Paremaks kaitsevahendiks loeb põhjalikke läbiraieid ja tõrjel: hoolimatut (rücksichtslosen) asustatud puude väljaraiumist, materjalide koorimist ja

koorte põletamist. Veel soovitab ta männipuistute põhjalikke revideerimisi ja energilist vaheleostumist.

Latipihklase rüüste, millest kirjutas Knersch, oli endise Taheva mõisa metsades. Need on nüüdse Karula metskonna vahtkonnad: Essemäe, Kuutsi, Parmu, Ruusa, Tilga ja Tõrvase. Tugevamad kahjustused olid Koiva ja Mustjõe vahel asetsevate Parmu ja Tõrvase vahtkondade metsades. Endised metsavahid: Juhan Kuus (Parmul) ja Peeter Kasuk (Tõrvasel) seletasid küsimusest mõndagi huvitavat. Kahjustuse algpõhjuseks oli loetud mõisaoomaniku omapärast teguviisi, kes metsi lasi kasvada tihedalt ja talupidajatele ei müünud isegi hagu. Kui märgatud, et „söödikud“ hävitavad metsa, siis müüdnud rahvale vigaseid puid juba piiramatul arvul. Kuid nüüd ei saadud kohalikule turule jälle kõiki vigaseid puid mahutada ning ülejääk tulnud põletada. Hiljem valmistatud koorituid materjale ja koored, ladvad ning oksad põletatud. Raiumised kestnud mitu aastat, kuid ulatuslikumad tõrjetööd teostatud Knersch'i juhatusel kahel hooajal. Tõrjel tarvitatud veel talvel langetatud püügi-puid, mis kooritud enne jaanipäeva. See laseb järeldada, et ka kõnealusel latipihklase rüüstel esinesid tähtsate kaaskahjureina säsiüraskid. Paljud puistud hõrenesid rüüste ja raiumiste läbi seevõrra, et tuli teostada hulka lageraieid, suuremate ja vähemate lankidena. Eriti raske oli olukord koosasuvais Parmu ja Tõrvase vahtkondades, kus domineerivad kuivatüübi männipuhtpuistud. Vähem kannatanud Taheva mõisa teised metsad. Samal ajal oli kahjustusi veel Koivere mõisa metsas (nüüdne Karula metusk. Koivere vahtkond) ja lõunapoolseis metsades, s. o. Lätimaal.

1914. a. „Forstliche Mitteilungen“ (Baltische Wochenschrift'i kaasanne) avaldab metsaülem Orlovsky ülevaate metsanduslikult mainimisvääraseist nähteist Baltimail 1913. a. Sääil on juttu ka latipihklasest, kes Lubahnis (Lätis) oli esinenud juba 10 aastat nii tugevasti,

et kahjustatud metsad väikeste lankidena tulnud raiuda, ja sama kahjur põhjustanud veel Koorkülas (Valgamaal) 20 vakamaalise (7,4 ha) lageraie.

Toodud andmed lasevad latipihklast arvata tõsiseks männikahjuriks Kagu-Eestist algavas ning Lätti ulatuval laialdasel männialal. Huvitav on, et viimane katastroof tabas raskemini Knersch'i ja Orlovsky poolt mainitud kahjustuskoldeist üle poolesaja kilom. põhja-idasuunas asuvat Ahja-Erastvere männimassiivi, kuni Lõuna-Võru- ja Lõuna-Valgamaa metsi kahjustati vähem ja Läti männikud jäid puutumatuks nagu seda teatati vastava järelepärimise pääle.

Põhja-Eesti männialade kohta pole teateid, et sääil minevikus oleks esinenud tugevaid latipihklase kahjustusi. Ka Soomest on teada ainult ühest nõrgast kahjustusest Punnaharjul, kus pääsüü arvati veel säsiüraskeile.

2. Omariikluse ajal.

1933. a. ja veel rohkem 1934. a. pandi tähele, et Kagu-Eesti männimetsad kohati näitavad kõrget surevust, mille põhjustajaks oli enamikule metsameestele tundmatu kahjur, latipihklane, kes määrati K. Leius'e (end Zolk) poolt. Prof. O. Daniel kirjutab 1935 ilmunud „Metsakaitse's“ latipihklasest: „meil esinenud hulgaliselt Ahja metskonnas 1934. a.“

Esimene kirjalikult säilinud märke latipihklase omariiklusaegse kahjustuse üle leidub Saggi metskonna katseteraamatus, mis on sisse kantud E. Puidede (end. Puksman) poolt 1932. a. sügisel. Sääil mainitakse, et sama metusk. Käsmu vahtkonna vastlõppenud männilookleja (*Fidonia pinaria* L.) kahjustusalal jätkub puude massiline suremine suure säsiüraski (*Blastophagus piniperda* L.) ja latipihklase hauete tagajärjel.

Pinnaüksuselt surnud puude hulga suurenemine, Ahja ja Erastvere metusk. andmeil (tab. 8), lubas järeldada, et analüüsiks valitud kvartaleil rüüste alg-eod peitusid juba aastais 1930 või 1931. Tegelikult osutusid mainitud tähtpäevad

märgatava kahjustuse alguseks, kuna rüüste kulminatsioon langes 1936. ja 1937. aastaile.

On loomulik, et iga kalamiteedi korral tuleb tõrje alal teha kõik võimalik, mis on otstarbekas ning ei ületa metsade kandejõudu, seepärast alati ka käesoleval juhtumil tõrjetöid. Algul teostasid asjaosalised metsaülemad neid omakäel, kuid alates 1937. a. kevadtalvega juhiti töid keskselt Riigimetsade

sel 17 metskonnas oli kahjustusi kogupinnaga üle 2500 ha. Hilisemate, täiendavate ülevaatustega selgus, et Alatskivil, Otepääl, Roelas, Taalis ja Varangul, kokku 239,5 ha, kahjustused olid väga nõrgad ning mändide surevusele mõjusid otsustavalt säsiüraskid ja õige sagedasti ka juurepess (*Trametes radiciperda* Hart.). 1937. a. sügisel registreeriti uskahjustusi Karulas, Sagadis ja Tarvastus. 1938. a. suvel kogutud

Tabel 12. Latipihklase rüüstete suurus ja puistute iseloom metskondade järgi. Die Grössen der *P. piniphilus*-Kalamitäten und die Charakteristik der befallenen Bestände.

Metskond Die Oberförstereien	Rüüste			Der Kalamitäten	
	vahikon- dade arv Schutzbezirke Anzahl	pindala Flächengröße ha	0/0 üldle- vikust In %/0 der gesamten Kalamitäts- flächen	puistute keskmine Bestände mittleren	
				bonit. Bon.	vanus a. Alter
1	2	3	4	5	6
1. Ahja . . .	10	1133,9	32,8	II,8	59
2. Antsla . . .	4	204,9	5,9	III,7	88
3. Erastvere . . .	3	630,2	18,3	II,1	58
4. Kambja . . .	2	26,0	0,8	III,0	52
5. Kastre . . .	3	325,4	9,4	II,3	98
6. Karula . . .	2	69,0	2,0	I,9	54
7. Orava . . .	5	163,6	4,7	II,0	42
8. Rakvere . . .	1	20,2	0,6	II,0	137
9. Roosa . . .	2	199,4	5,8	II,0	50
10. Sagadi . . .	1	65,0	1,9	IV,0	57
11. Sõmerpalu . . .	2	68,0	2,0	II,5	80
12. Tarvastu . . .	1	30,0	0,9	III,0	53
13. Vastseliina . . .	2	141,8	4,1	IV,0	82
14. Veriora . . .	4	201,1	5,8	II,1	45
15. Võru . . .	3	174,5	5,0	II,4	52
Kokku . . .	45	3453,0	100,0	II,55	60
Insgesamt					
16. Aakre . . .	3	ca 150	—	—	—
17. Kongota . . .					
18. Sangaste . . .					
19. Pärnu . . .					

Talituse ja Metsandusliku Uurimisinsti-
tuudi poolt. Rakvere metskonnas
suudeti kahjustus likvideerida kaks hoo-
aega (1935/36 ja 1936/37) kestnud tõr-
jega. Siin olid soodustavaiks kõrval-
momentideks rüüste kontsentreerumine
kitsale alale (20,2 ha), puistu kõrge
vanus (VII kl.) ja hää boniteet (II kl.).

Enne üldtõrjekava koostamist teostati
1937. a. märtsis üleriigiline latipihklase
kahjustusalade arvestamine, mille alu-

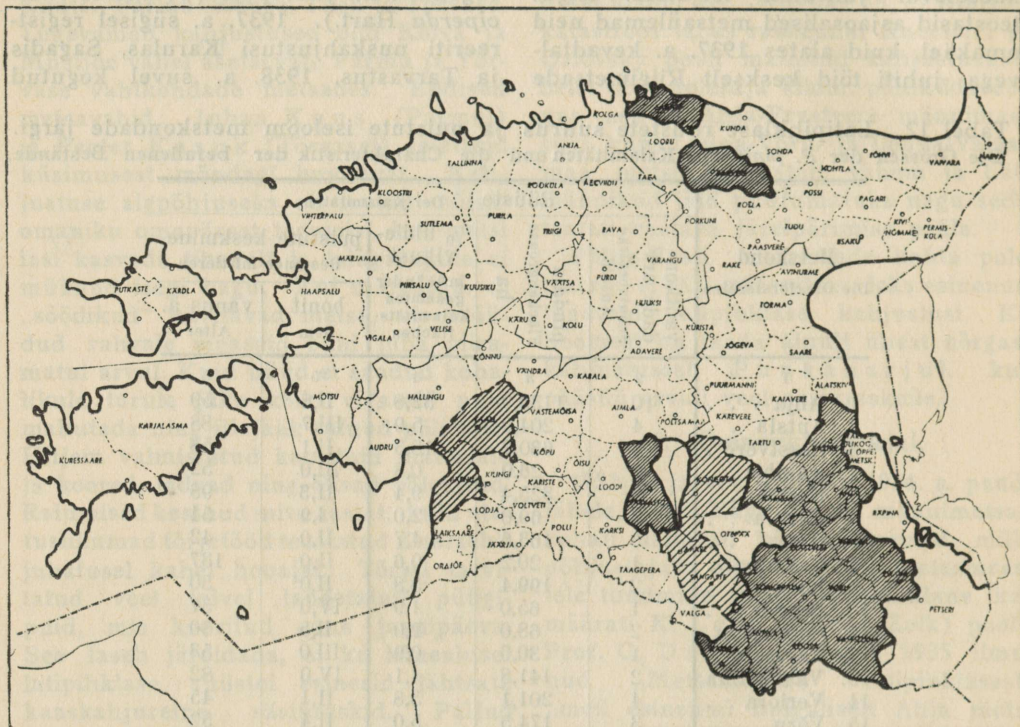
andmeil võis latipihklaskahjustusiga
metskondade hulka arvata veel Kongota
ja Aakre ja vahest ka Sangaste ning
Pärnu.

1936./37. ja 1937./38. a. hooaegadel
korraldatud tõrje järele langesid lati-
pihklase 1938. a. suve uusasustused mi-
nimumile ning edaspidisest tõrjest loo-
buti, sest praktiliselt võidi raskemaid
rüüsteid lugeda lõppenuks. 1. XI. 38 kor-
raldati tõrjetöile rakendunud metskon-

dades täiendav arvestus latipihklase levikust ja tehtud tõrjetõist ning päämiselt neile andmeile toetubki järgnev ülevaade.

Allpool esitatavais kokkuvõtteis on latipihklase ja säsiüraskite kahjustused leidnud ühist kirjeldust, kuna nende

(„Eesti Mets“ 1938) sisaldas veel 1937. a. suvel juurdetulnud metskondadest andmeid ja mõningate varem registreeritud metskondade juures parandusi. Esimese kokkuvõtte järgi oli 17 metskonnas 2564,5 ha, teise järgi 20 metskonnas 3297,0 ha ja allpool esitatava



Joonis 5. Die mittelstarke (dicht gestrichelt) und schwache (undicht gestr.) Schädigungen des Kiefernstangen-Rüsselkäfers nach den Oberförstereien.

lahutamine, vähemalt surnud puude osas, praktiliselt on teostamatu. Paljude surnud puude analüüside põhjal, 1937. ja 1938. a. sügisel, oli 27% puul ainult latipihklase haudeid ja 73% latipihklase ja säsiüraskite haudeid, kuna üksi säsiüraskite hauetega surnud puid ei leitud.

Levik.

Siin avaldatav rüüstealade arvestus erineb kahest varemast. Esimene neist koostati 1937. a. kevadtalvel kogutud andmeil (avaldatud IX Eesti Metsanduse Aastaraamatus). Teine

põhjal 15+4 metskonnas 3453,0+ (ca 150) ha rüüstealaid. Lahkumineku on osalt tingitud rüüstealade suurenemisest päle esimest arvestust ja osalt veel hindamisaluste puudulikkusest. Viimase arvestuse tulemused leiduvad tabelis 12, kus järjekorras on toodud metskonna rüüstevahtkondade arv, rüüsteala ja selle protsent üldalast.

Pinna järgi olid rüüsted laialdased Ahja, Erastvere ja Kastre metskondades; Ahja oma 1133,9 ha-ga andis ümarguselt $\frac{1}{3}$ kogupinnast. Erastvere metskonnas esinesid rüüsted ainult Kioma metsandiku kolmes vahtkonnas,

kuid need moodustasid nimetatud metsandiku männimajandustest — I—IV bon. ja V bon. — pinna järgi tervelt 35,4 %. Ahjal oli kogu metskonna männimajandustest latipihklase rüüsteist haaratud 20,3 %.

Latipihklase levikust annab ülevaate veel juurdelisatud skeemiline kaart (joon. 5), kus keskmise ja tugeva kahjustusega metskonnad on kriipsutatud tihedalt ja nõrga uskahjustusega metskonnad harvalt. Kahjur evis suurema ja pideva leviku Haanja-Otepää kõrgustikel, kus puhtmännikud domineerivad

tatud puistute jagunemine vanuse- ja bonit.-klasside järgi on esitatud tabelis 13.

Tabelist nähtub, et enamana on esitatud II bon., sellele järgnevad III, IV, I ja V. Vanuseklassidest domineerib III, napilt teisel kohal on II, edasi järjestuvad IV, V, VI, I ja VII ning vanem. Kõigi rüüstealade keskmine boniteet on II, 55 ja vanuseklass III, 3. Nii on tabatud kodumaa männi keskmisest boniteedist paremaid kasvukohti ja keskmine vanus oli neil 1936. a. sügisel 60 aastat, kui juurde arvame aja, mis

Tabel 13. Rüüstepuistute ositumine vanuse- ja bon.-klasside järgi.
Die Kalamitätsbestände nach Altersklassen und Bonitäten.

Vanus- Alters- kl.	Bonit. kl.	Pindala Flächengrößen ha						Keskmine Mittlere Bonitäten	
		I	II	III	IV	V	kokku Insgesamt		% %
I		9,5	34,4	3,9	0,9	—	48,7	1,4	I,92
II		198,9	562,2	194,1	15,2	2,5	972,9	28,2	II,03
III		89,8	498,8	351,9	146,5	6,2	1093,2	31,7	II,52
IV		48,4	270,9	218,8	195,9	11,2	745,2	21,5	II,80
V		10,1	124,2	121,3	122,3	73,3	451,0	13,1	III,28
VI		—	34,2	40,4	36,3	5,8	116,7	3,4	III,12
VII ja +		—	20,2	—	3,9	1,2	25,3	0,7	II,45
Kokku Insgesamt		356,7	1544,9	930,2	521,0	100,2	3453,0	100,0	II,55
%		10,3	44,8	26,9	15,1	2,9	100,0	—	—
Keskmine vanus Mittleres Alter	kl.	II,58	III,05	III,41	IV,05	IV,77	III,30	—	—
	aastais Jahre	42	51	58	71	85	56	—	—

laiadel aladel ning pinnas on kuiv või värske. Väljaspool pidevat areaali olevate metskondade latipihklase rüüsteil oli tavaliselt mõni kaalukas eelpõhjus: Sagadis männilookleja rüüste, Pärnus pinnatuli, Tarvastus väga tugev juurepessukahjustus ja Rakveres samuti juurepess(?).

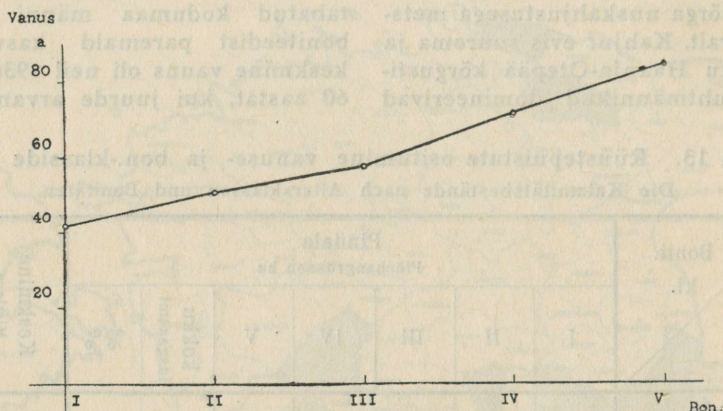
Rüüstepuistute vanus ja boniteet. Latipihklase poolt kahjus-

on möödunud metsakorraldusest ühes või teises metskonnas.

Rüüstepuistute vanuste ja boniteetide vaheline korrapärane side on graafiliselt kujutatud joonisel 6. Säält ja tabeli 13 alumise rea arvudest tuleneb, et latipihklane eelistas paremail boniteetidel nooremaid ja halvemail keskealisi ning vanemaid puistuid. Nii olid I bon. rüüstealade puistud koguni kaks korda

nooremad kui V bon. omad. Kui läh-tume vaatlusel puistust, siis tuleks kirjeldatud nähte põhjuseks arvata paremail pinnaseil kasvavais puistuis varemalgavat ruumipuudust, millega kaasas käib hulgaline puude kiratsemine ning ongi külluses haudematerjali latipihklasele ja teistele kooremardikaile. Langeb ju männi jooksva juurdekasvu kulminatsioon (see on ka moment, mil

valdataks sekundaarseile putukkahju-reile, nagu latipihklane ja säsiüras-kid, pesitsemiseks vajalised allajäänud ja vigased puud, mis puistu juurdekasvust niikuinii kannavad ainult minimaalse osa ning varsti sureksid ruumipuudusel. Teiseks, juurdekasvu kulmineerimise eelse läbiraie ärajäämine põhjustab puistu üksikpuul kasvu kinnijäämist.



Joonis 6. Das mittlere Alter der Kalamitätsbestände nach den Bonitäätklassen.

puudevaheline võistlus on pinevaim) Wargas de Bedemar'i järgi I boniteedil 40 ja 50 aasta vahele, II ja III bon. 50 ja 60 aasta vahele, seega ühte tabel 13. andmetega. Side puudub IV ja V bon. juures.

Teisest küljest langes keskmine boniteet rüüstepuistute vanuseklasside järgi, milline korrapära püsis I—V vanuseklassini. VI ja vanemate puistute juures ilmnev ebareeglipärasus on seletatav vanemate rüüstepuistute vähesusega, vastavalt ainult 3,4 ja 0,7% üldalast, mille tõttu juhuslikud kõrvalekalded evivad suurt kaalu.

Väheselt hooldatud puistuid tabanud rüüstete analüüsist saab teha praktiliselt rakendatavaid järeldusi. Põhijuhiseks saaks valida reegli: üks puistu hädatarvilik hooldusraie peaks teostuma jooksva juurdekasvu kulmineerimise eel, mis paremail mail saabub varem kui toogivaesemal. Sellega kõr-

Rüüsted vahtkondade järgi. Viimasena esitatakse rüüstealade ositus vahtkondade järgi, neid grupeerides 50 ha võrra erinevaise klassidesse.

Tabel 14. Rüüstealade suurus vahtkondade järgi.

Pind ha	Vahtkondi arv	Pindala ha	Vahtkondi arv
1—50	24	201—250	1
51—100	8	251—300	—
101—150	6	301—350	1
151—200	4	351—400	1
		Kokku	45

Seega oli umbes pooltes „latipihklasvahtkondades“ kahjustusala kuni 50 ha, kuid kahes isegi üle 300 ha.

Tõrje.

Latipihklase kahjustused avastatakse harilikult hilja. Nii oli olukord ka meil. Selle põhjustab üksikpuu-

dena asustamine, kahjustuspaiga kõr-
gus tüvel ja vigastatud puude pikal-
dane suremine.

Päale Roosa ja Rakvere metskondade vähemate tõrjetööde algusi, vastavalt 1934. ja 1935. a., tekkis reas metskondades tarve ulatuslikumate tõrjetööde järele. Kahjustuse uudsuse, laialdase leviku ja tugevuse pärast tahetakse kohale kutsuda Ülikooli ja Riigimetsade Talituse ametnikest koosnevat eriteadlaste komisjoni, mis aga mitmesuguseil põhjuseil ei teostu. 1936. a. suvel käib Ahja metskonnas Metsamajanduse Büroo juhataja, umbes kuu aega hiljem külastab Orava ja Veriora metskondi III piirkonna metsainspektor. Nende sõitude alusel antakse esialgsed direktiivid tõrjetööde tehniliseks läbiviimiseks ja peab tunnustama, et need osutused õigeiks (vt. Tõrjepõhimõtteid). 1937. a. veebruaris rakendub tõrjetööde tehniliste aluste väljatöötamisele veel Metsanduslik Uurimisinstituut. Järgmisel kuul külastab Riigimetsade Talituse abidirektor Ahja, Erastvere ja Veriora metskondi, et kohapääl tutvuda kahjustustega, tõrjega ja tööde seisuga. Sellele järgnes kõigi metskondade vaheline latipihklasest kahjustatud puistute arvestamine, kõigi asjaosaliste metskondade tõrjele rakendamine ja tähtajaliselt lõpetatava töö jaoks ülestöötamistasude tõstmine. Kogu tõrjekava teostamisel evis suurt tähtsust A/S Eesti Metsatööstus, kes piiramatult võttis ülestöötamisele ka peenemaid materjale ning ei keeldunud maksmast kõrgendatud töötasusid.

Tõrje arenes juhtkonna osas üldiselt rahuldavalt. Tõsiseid raskusi oli tööliste saamisega ja kohati ei aidanud isegi töötasude erakordne tõstmine. Just tööliste vähesuse pärast jäi väike osa ettenähtud tõrjetöist teostamata. Töölispuudust aitas pehmenada vangide tööle-rakendamine 1936./37. a. tõrjehooajal Ahja ja 1937./38. a. Võru metskonnas.

Tõrje põhimõtteid. III piirkonna metsainspektor A. Telem esitab oma 20. VII 36 ettekandes Riigimetsade

Talituse direktorile järgmised põhimõtted tõrjetöödeks.

1. „Püestikkudes, kus *Pissodes piniphilus* rohkesti esineb, välja raiuda: a) kõik surnud puud, b) vaigulappidega puud, millede kroonid on hakanud kolletama või näevad välja ki-duratena, c) kõik Krahti V ja IV kl. puud nende seisukorra peale vaatamata ja Krahti III kl. puud, millel leidub vaigulappe. Krahti II ja I kl. puud, millel vaigulapid olemas, võiksid jääda jalale niikaua kui nende kroonid veel täiesti rohelised.“

Punkt 2. all loetakse tarviliseks kahjustuste ligidaste männipuistute põimendamist, kus kõrvaldamisele tuleksid Krahti V ja IV kl. puud ning vigased puud mujalt klassidest.

3. „Kõik raiutud materjalid kevadeks metsast välja vedada ehk varakult koorida ja koorid põletada. Soovitav oleks igal juhul materjalid koorida ja koorid põletada ning valmistatud koorimata küttepuid metsapiirkonda mitte jätta.“

4. Igal kevadel ja suve algul kardetavad kohad veel kord läbi kontrollida ja kuivama-lõõnud koorega puud täiendavalt välja korjata ja koor põletada.“

Hiljem metskondadele saadetud tõrje-juhised sisaldasid mõningaid täiendusi, kuid üldpõhimõtteks jäi kogu ajaks: tõrjeraiumised teostada surmani vigastatud puude põimendamisel, hoidudes üleraiumistest ja lageraietest. Ainult Vastseliina metskonnas asetati 15,33 hal-line lank ümber latipihklasest tugevasti vigastatud raieküpsesse puistusse.

Otstarbekaiks ei osutunud metsakaitse käsi- ja õpperaamatuis latipihklase tõrjeks soovitatud jalal-püügipuud, mis puu nõrgestamiseks ja kahjurite juurde-meelitamiseks rinnakõrgusel kooritakse umbes 30 sm pikkuselt. Seda võtet rakendati 1936./37. a. tõrjehooajal õige lai-aldaselt, kuid rõhuv enamus püügipuud jäi latipihklasest asustamata. Vastavad põhjused leidsid kirjeldamist juba ees-pool (vt. Kahjuri bioloogia). Kui selgus, et latipihklase tõugu arenemine ulatub kahte suvve, siis võidi täiel määral loo-buda püügipuude tarvitamisest.

Tõrjena osutus meie oludes sobivai-maks suvel asustatud puude raiumine alates talvega ja lõpetades töid hiljemalt järgmise aasta juuni esimesel poolel. Seega on töödeks õige pikk aeg. Kui aga arvestatakse, et vigastustunnused kristalluvad selgesti alles märtsi lõpuks,

siis jääks tõrjetöödeks aega umbes 2¹/₂ kuud. Kevadine tõrje on kasulikum veel sellepärast, et siis hävib hulgaliselt ka säsiüraskeid.

Latipihklase haudeist vigastatud puu välistunnused on: vaigupiisad, -nired ja -laigud ning puu võra ladvast algav kolletumine. Väga tihti seltsib siia veel tunnismärke rähnidel, kes tõukude otsimisel puudelt koore maha ajavad.

jestikku. Esimesel tõrjehooajal hävitatakse hauded, millest arenenud mardikad munenuksid alles ülejärgneval suvel. Tõrjeraiele järgneva suve kahjustus aga kulgeb segamatult, sest selle põhjustavad samblas talvitunud mardikad, kes tõrjel jäid ju puutumata. Kui nüüd ka nende hauded hävitatakse teisel hooajal, siis peab kahjustus lõppema.

Tõrjeraieil tulevad elavate tõukudega

Tabel 15. 1935./36. tõrje hooajal raiutud materjalid.
In der Abwehrperiode 1935/36 angefertigte Materialien.

Metskond Die Oberförstereien	Tarbep. Nutzholz		Sulfaatp. Sulfath.		Küttep. Brennholz		Hagu Reisig		Kokku Insgesamt		%
	thm	fm	thm	fm	thm	fm	thm	fm	thm	fm	
1	2		3		4		5		6		7
Ahja . . .	561,4		137,5		1168,4		204,8		2072,1		67
Rakvere . .	68,7		—		5,2		—		73,9		2
Roosa . . .	16,6		259,6		301,1		—		577,3		19
Tarvastu . .	7,5		—		146,7		2,8		155,8		5
Vastseliina	97,4		—		106,0		2,0		205,4		7
Kokku . . .	751,6		397,1		1727,4		208,8		3084,9		100
Insgesamt % %	24%		13%		56%		7%		100%		

Sagedasti avastatakse just selleläbi latipihklase kahjustus.

Tõrjel on vaiguplekide järgi lubatav raiuda IV ja V Krafti klassi puid. Talvel neil puul sagedasti pole võra kolletumine veel märgatav. II ja III Krafti kl. puude raiumisele määramisel tuleb talitada tagasihoidlikumalt ja vigaseid puid otsida ainult kollase võra järgi. I Krafti kl. puid tihtipäele ei tule üldse raiuda, või raiuda ainult korduvate haudega või teisel viisil nõrgestatud (koorepõletik, juurepress) puid. Siin otsustatakse võra kolletumise ja okaste pikkuse järgi.

Eespooltoodud üldreeglid lasevad end rakendada keskealisel hõredamais ja kõigis vanemais puistuis. Kõigis nooremis ja tihedamais keskealisel puistuis saab võravärvusega vähem opereerida ja õige sagedasti tuleb siin tugineda vaiguplekide tihedusele.

Juba tõrjele asumisel arvestatagu seda, et töid tuleb teha kaks hooaega jär-

materjalid koorida, või kui see osutub liig kulukaks (ladvad ja hagu), siis põletada. Koorte põletamiseks puudub tarve, küll tulevad nad laiali ajada. Julgesti võib materjale siis koorimata jätta, kui neid saab turustada kaugemal ja kui sääal puuduvad kuivad puhtmännikud, mis on eriti nakkusohtlikud, väljaarvatud V bon, või kui materjalid parvetaakse.

Aeg-ajalt tuleb teostada vaatlusi, et selgitada õiget tõrjepõimenduse astet, kahjurite liigilist ositust (latipihklane esineb vaevu üksi), tööaegu, -viise jne.

Passiivse, ärahoidva tõrjena on otsustarbekas latipihklasohtlike männipuistuid hooldada läbiraieetega ja üle teiba jämedusega tooreid puid mitte maha jätta. Kui rüüste juba puhkenud, siis tuleks selle laienemise tõkestamiseks ümberkaudseid terveid ja nõrgemini tabatud puistuid hoolikalt läbi raiuda.

Tõrjel raiutud materjalid. Metsaülemailt koguti andmeid tõrjeraie-

Tabel 16. 1936./37, a. tõrjehooajal raiutud materjalid.

Metskond Die Oberförstereien	Tarbep.	Sulfaatp.	Küttep.	Hagu	Kokku	%
	Nutzholz thm fm	Sulfatholz thm fm	Brennholz thm fm	Reisig thm fm	Insgesamt thm fm	
1	2	3	4	5	6	7
Ahja . . .	2721,5	3571,8	3924,8	342,8	10560,9	46
Antsla . . .	19,7	10,1	1,0	—	30,8	+
Erastvere . .	1947,4	1808,2	2584,8	256,4	6596,8	29
Kastre . . .	152,6	484,1	373,7	40,1	1050,5	5
Orava . . .	100,0	—	9,1	—	109,1	+
Rakvere . . .	58,2	—	4,2	—	62,4	+
Roosa . . .	88,4	586,0	464,3	—	1138,7	5
Sagadi . . .	0,8	104,0	11,5	—	116,3	1
Sõmerpalu . .	18,2	21,5	13,2	1,8	54,7	+
Tarvastu . . .	7,1	—	231,9	2,0	241,0	6
Vastseliina .	385,0	739,8	189,5	57,6	1371,9	1
Veriora . . .	101,0	312,2	451,3	2,9	867,4	4
Võru . . .	159,4	631,8	0,5	—	791,7	3
Kokku . . .	5759,3	8269,5	8259,8	703,6	22992,2	100
Insgesamt %	25	36	30	3	100	

te üle majandusaastaist 1935/36, 1936/37 ja 1937/38. Esitatavad arvud sisaldavad osalt ka lõplikult surnuna kasutatud puid, kuna kaaluv hulk langes ikkagi vigastatud puule, milliste puit ainult osaliselt riknenud. Lisaks raiuti 1936/37. a. raiehooajal reas metskondades koos

latipihklasest vigastatud puudega veel tugevasti koorepõletiku (*Peridermium pini f. corticola*) haigeid mände, milliste puit oli täisväärtuslik, välja arvatud tõrvane haavakoht.

Järgnevais tabelis esitatakse tõrjehooaegade kaupa üksikutes metskonda-

Tabel 17. 1937./38. a. tõrjehooaja raiutud materjalid.
In der Abwehrperiode 1937/38 angefertigte Materialien.

Metskond Die Oberförstereien	Tarbep.	Sulfaatp.	Küttep.	Hagu	Kokku	%
	Nutzholz thm fm	Sulfatholz thm fm	Brennholz thm fm	Reisig thm fm	Insgesamt thm fm	
1	2	3	4	5	6	7
Ahja	3784,4	4519,0	1316,1	147,7	9767,2	34
Antsla	92,7	1119,6	54,4	—	1266,7	4
Erastvere	4090,1	2492,4	992,0	321,5	7896,0	27
Kambja	4,0	206,7	11,2	—	221,9	1
Karula	317,1	272,3	85,5	—	674,9	2
Kastre	453,4	407,7	276,2	57,1	1194,4	4
Orava	81,6	918,3	121,0	4,2	1125,1	4
Roosa	108,4	410,2	87,1	—	605,7	2
Sagadi	2,9	510,3	77,8	—	591,0	2
Sõmerpalu	68,4	228,0	14,3	9,9	320,6	1
Tarvastu	18,1	112,0	156,4	0,9	287,4	1
Vastseliina	106,7	203,4	18,0	4,0	332,1	1
Veriora	205,4	1606,4	189,5	6,3	2007,6	7
Võru	288,5	2292,5	165,9	—	2746,9	10
Kokku	9621,7	15298,8	3565,4	551,6	29037,5	100
Insgesamt %	33	53	12	2	100	

des raiutud materjalide kvantumid. Tarbepuud on lahutatud kaheks: kõik muu ja sulfaatpuud. Hao osa olnuks suurem, kuid väga tihti hagu tuli põletada.

1935./36. a. hooajal oli tõrjele rakendatud 5 metskonda ja kogu kasutus ulatus napilt üle 3000 thm (tabel 15). Torkab silma kõrge küttepuude protsent, mis on loomulik, sest latipihklane algab kahjustust puistu nõrgemate puudega ning sel aastal raiuti välja pääle vigaste

puude veel palju surnud puid. Kasutusest langeb kaks kolmandikku Ahja metskonnale.

1936./37. a. on tõrjele rakendatud juba 13 metskonda ja kasutuskvantum on eelmise aastaga võrreldes tõusnud rohkem kui 7-kordseks (tabel 16). Tublisti on vähenenud küttepuude protsent ja seda päämiselt sulfaatpuude arvel. Ligi pool üldkasutusest langeb Ahja metskonnale, millele järgneb Erastvere oma 29%-ga.

Tabel 18. 1935./36.—1937./38. a. tõrjehooaegadel raiutud materjalid. In der Abwehrperioden 1935/36.—1937/38. angefertigte Materialien.

Metskond Die Oberförstereien	Tõrjehooaegu Abwehrperioden	Tarbep.		Sulfaatp.		Küttep.		Hagu		Kokku		%
		Nutzholz	thm fm	Sulfatholz	thm fm	Brennholz	thm fm	Reisig	thm fm	Insgesamt	thm fm	
1	2	3	4	5	6	7	8					
Ahja . . .	3	7067,3	8228,3	6409,3	695,3	22400,2	40,6					
Antsla . . .	2	112,4	1129,7	55,4	—	1297,5	2,3					
Erastvere . . .	2	6037,5	4300,6	3576,8	577,9	14492,8	26,3					
Kambja . . .	1	4,0	206,7	11,2	—	221,9	0,4					
Karula . . .	1	317,1	272,3	85,5	—	674,9	1,2					
Kastre . . .	2	606,0	891,8	649,9	97,2	2244,9	4,1					
Orava . . .	2	181,6	918,3	130,1	4,2	1234,2	2,2					
Rakvere . . .	2	126,9	—	9,4	—	136,3	0,3					
Roosa . . .	3	213,4	1255,8	852,5	—	2321,7	4,2					
Sagadi . . .	2	3,7	614,3	89,3	—	707,3	1,3					
Sõmerpalu . . .	2	86,6	249,5	27,5	11,7	375,3	0,7					
Tarvastu . . .	3	32,7	112,0	535,0	4,9	684,6	1,3					
Vastseliina . . .	3	589,1	943,2	313,5	63,6	1909,4	3,5					
Veriora . . .	2	306,4	1918,6	640,8	9,2	2875,0	5,2					
Võru . . .	3	447,9	2924,3	166,4	—	3538,6	6,4					
Kokku . . .		16132,6	23965,4	13552,6	1464,0	55114,6	100					
Insgesamt %		29	43	25	3	100						

1937./38. a. metskondade arv suurenes Kambja ja Karula võrra, saavutades arvu 14, kuna Rakveres tööde jätkamiseks puudus tarve (tabel 17). Küttepuude suhteline hulk vähenes eelmise aastaga võrreldes veel tunduvalt, osalt tarbepuude, kuid veel rohkem sulfaatpuude arvel. Ahja metskonna osatähtsus vähenes, Erastvere jäi umbes eelmise aasta tasemele ja kindlalt kolmandale kohale asus Võru metskond.

1935./36.—1937./38. a. raiuti kogusummas üle 55.000 thm, millest 29% oli palke, laastupakke ja latte, 43% sulfaatpuid, 25% küttepuid ja ainult 3% hagu

(tabel 18). Kõige suurem oli tööde koormis Ahja metskonnal, kus töötati üles 41% kõigist tõrjel raiutud materjalidest, sellele järgneb Erastvere 26%-ga. Ülejäänud metskondade materjalide hulk oli alla 10%, kuid ka neis oli asjaosalisel ametnikel, eesotsas metsaülemaga, rohkesti tööd.

Tõrjematerjalide ülestõttamine. A/S EMT arvel ja kohalike elanike poolt raiutud materjalide hulgas ning protsentuaalne vahekord metskondade järgi leidub tabelis 19.

Seitsmes metskonnas teostati osa tõrjetoid sel viisil, et vigased puud märgiti

Tabel 19. A/S EMT ja kohaliku ostjaskonna osatähtsus tõrjeraieil.

Das Verhältnis zwischen den von der A/G Waldindustrie Eestis und den örtlichen Konsumenten ausgeführten Abwehrhiebe.

Metsakond Die Oberförstereien	A/S EMT (A/G WE)		Teised Konsum.		Kokku Insgesamt	
	thm fm	%	thm fm	%	thm fm	%
1	2	3	4	5	6	7
Ahja	16767,9	75	5632,3	25	22400,2	100
Antsla	1297,5	100	—	—	1297,5	100
Erastvere	11290,2	78	3202,6	22	14492,8	100
Kambja	221,9	100	—	—	221,9	100
Karula	674,9	100	—	—	674,9	100
Kastre	1849,9	82	395,0	18	2244,9	100
Orava	1125,1	91	109,1	9	1234,2	100
Rakvere	136,3	100	—	—	136,3	100
Roosa	2321,7	100	—	—	2321,7	100
Sagadi	707,3	100	—	—	707,3	100
Sõmerpalu	375,3	100	—	—	375,3	100
Tarvastu	112,0	16	572,6	84	684,6	100
Vastseliina	1560,3	82	349,1	18	1909,4	100
Veriora	2702,7	94	172,3	6	2875,0	100
Võru	3538,6	100	—	—	3538,6	100
Kokku	44681,6	81	10433,0	19	55114,6	100
Insgesamt						

ja müüdi siis kohalikele elanikele — metsakasutajaile. Suhteliselt see oli kõige suurem Tarvastus, kuna absoluutse hulga järgi Ahjal ja Erastveres. Kaheksas metskonnas tehti tõrjeraieid ainult A/S EMT arvel. Üldmassist langes A/S EMT-sele 81% ja kohalikele elanikele 19%. Vastav vahekord olu

A/S EMT ja kohalike elanike kasutuste vahekord kolmel hooajal on esitatud tabelis 20.

Tabelist nähtub, et kohalike elanike osatähtsus tõrjetöil vähenes pidevalt, langedes esimese aasta 39%-ilt kolmandal aastal 13%-le. See languse tendents on metsakaitse seisukohalt täiesti õigus-

Tabel 20. A/S EMT ja kohaliku ostjaskonna poolt raiutud materjalide vahekord. Das Verhältnis zwischen den von der A/G WE und den örtl. Konsum. angef. Materialien.

Aasta Abwehrperioden	A/S EMT (A/G WE)		Teised Konsum.		Kokku Insgesamt	
	thm fm	%	thm fm	%	thm fm	%
1	2	3	4	5	6	7
1935/36	1866,9	61	1218,0	39	3084,9	100
1936/37	17464,8	76	5527,4	24	22992,2	100
1937/38	25349,9	87	3687,6	13	29037,5	100
Kokku	44681,6	81	10433,0	19	55114,6	100
Insgesamt						

tublisti teissugusem, kuid tööde iseloomu pärast sai kohalikke elanikke kahjureist asustatud puudega varustada ainult piiratud ulatuses, kuna võis karta kahjurite levitamist.

tatud, sest töötada on kergem ja tagajärjed paremad, kui tuleb juhtida töölist aga mitte metsaostjaid.

Tabelist 21 selgub A/S EMT arvel ülestöötatud materjalide vahekord. Pal-

Tabel 21. A/S EMT poolt raiutud materjalide koosseis.

Aasta	Palgid			Laastu- pakud		Latid, teibad		Sulfaatpuu		Küttepuu		Hagu		Kokku	
	thm	keskm. sort	%	thm	%	thm	%	thm	%	thm	%	thm	%	thm	—
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1935/36	202,6	II, 8	10,9	—	—	1,1	0,1	397,1	21,3	1245,1	66,7	21,0	1,0	1866,9	100
1936/37	4965,8	II, 8	28,4	105,1	0,6	37,0	0,2	8269,5	47,4	3970,0	22,7	117,4	0,7	17464,9	100
1937/38	7666,1	II, 9	30,2	317,1	1,2	105,1	0,4	15298,8	60,4	1893,5	7,5	69,3	0,3	25349,9	100
Kokku	12834,5	II, 9	28,7	422,2	0,9	143,2	0,3	23965,4	53,8	7108,6	15,9	207,7	0,4	44681,6	100

kide absoluutne ja protsentuaalne hulk oli väike 1935./36. a., kuna ta järgnevail aastail tõusis massi osas väga palju ning protsentides peaaegu kolmekordistus. See tõus omakorda kinnitab latipihklase sekundaarsust, kes kahjustamist algab puistu nõrgemate puudega ning hiljem asub түседamate puude kallale. Kui 1936./37. a. poleks raiutud koorepõletikuhaigeid puid, olnuks tolle aasta palkide hulk vähem. Võrreldes 1935./36. a. tõrjehooajaga sulfaatpuude osatähtsus kasvav ja küttepuu suhteline hulk vähenes kahel viimasel tõrjehooajal. See oli

oksad enamuses põletati ning sellepärast oli haoprotsent madal.

A/S EMT arvel ülestõttatud materjalid jagunesid aastate vahel järgmiselt:

1935/36 — 4,2%

1936/37 — 39,1%

1937/38 — 56,7%

Kokku 100,0%

Kohalike elanike poolt raiutud materjalide vahekord oli aastate järgi kaunis muutlik (tabel 22). See seletub sellega, et üldiselt püüti küll kõik rüüste puistud põimendada A/S EMT arvel. Päämiselt sääl, kus see tööliste puudusel

Tabel 22. Kohaliku ostjaskonna poolt raiutud materjalide koosseis.

Aasta	Tarbep.		Küttep.		Hagu		Kokku	
	thm	%	thm	%	thm	%	thm	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1935/36	547,9	45,0	482,3	39,6	187,8	15,4	1218,0	100,0
1936/37	651,4	11,8	4289,8	77,6	586,2	10,6	5527,4	100,0
1937/38	1533,4	41,6	1671,9	45,3	482,3	13,1	3687,6	100,0
Kokku	2732,7	26,2	6444,0	61,8	1256,3	12,0	10433,0	

suurelt jaolt tingitud sellest, et tõrjeeskirjade järgi tulid materjalid koorida; küttepuude juures oli see kulukuse pärast läbiviimatu. Küttepuid valmistati esijoones surnud puist (säsiüras-kite haudepuud). Peenemad ladvad ja

polnud teostatav, lasti vigaseid puid raiuda ka kohalikul ostjaskonnal.

Tõrjekulud. Latipihklase tõrje alal tehtud ulatuslikud tööd nõudsid palju lisakulusid. See on ka mõistetav, kui arvestada, et umbes 3500 ha suurust

ala tuli kahel ja kohati isegi kolmel aastal järjestikku põimendada ja vahel tuli põimendust korrata veel samal hooajal. Seejuures ei piirdutud ainult latipihklase tõrjega, vaid võideldi ka tema võimsate kaasputukate — suure ja väikese säsiüraski vastu. Päälegi olid tööd tähtajalised ja tulid teostada võimalikult täies ulatuses. Tuli koorida osalt neidki materjale, milliste koorimine muide pole oluline nagu palgid.

Latipihklase ja säsiüraskite tõrjeks kulutati Riigimetsade Talituse summaksid:

1935/36. a.	Kr. 40.—
1936/37. a.	„ 834.85
1937/38. a.	„ 897.90
Kokku Kr. 1772.75	

kus: „jalalkuivanud okastarbepuude hindamisel käsitada käesoleva tabeli hindu vähendatult 40% võrra“. Latipihklasest surmani vigastatud puudel on tüve alumine, seega tarbematerjalirohke osa talvel tehniliselt veel peaaegu täisväärtuslik ja sellepärast puudub alus taksihinna alandamiseks. Juba järgneval suvel rikneb aga ka tüve alumine osa, millega käib kaasas taksihinna alandamise väljenduv väärtuse langus. Viimane asjaolu tegi vajalikeks vigaseid puid raiduda esimesel talvel.

Metsa õigeaegse ülestötamisega vältitud kahjude (taksihinnas) arvestus on toodud tabelis 24. See on koostatud 15. VII 37 maksma pandud taksijärgude põhjal ja opereeritud on tarbematerjali-

Tabel 23. A/S EMT tõrjeraiete kallinemine.
Das Teurerwerden der von der A/G WE ausgeführten Abwehrhiebe.

Aasta Abwehrperioden	Ülestötamine, koorimine Aufarbeitung u. Entrindung		Vedu Fuhrlohne		Muu Übrige		Kokku Insgesamt		Keskm. thm kohta Durchschn. pro fm
	Kr.	%	Kr.	%	Kr.	%	Kr.	%	Kr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1935/36	764,74	100	—	—	—	—	764,74	100	0,41
1936/37	4947,07	74	1368,14	20	382,69	6	6697,90	100	0,38
1937/38	12069,16	87	1324,78	10	485,29	3	13879,23	100	0,55
Kokku . . . Insgesamt	17780,97	83	2692,92	13	867,98	4	21341,87	100	0,48

Võrreldes harilike põimendusraiate töötasudega kallines latipihklase tõrjeraiel materjalide ülestötamine; ka vedu oli normaalsest kallim, sest hilise ülestötamisaja pärast osa vedusid teostus vankriga. Pääle selle oli muid pisemaid kulutusi. A/S EMT tõrjeraiete kallinemine on näidatud tabelis 23. Kahel esimesel hooajal kallines thm ülestötamine ja vedu umbes 40 senti ja viimasel hooajal 55 senti. Kõigi tõrjeraiete kallinemine oli kokku üle 20.000 kr.

Tõrjeraiete metsakasutuslik tähtsus. Riigimetsade hindamisel käsitletava taksitabeli*) all on mär-

*) Riigi Metsahindamise ja kõrvalkasutuste taksid. Tallinn, 1936. lk. 3.

dega, pääle sulfaatpuude. Kuna 1935./36. a. kasutuses oli surnud puude osatähtsus kõige suurem, siis jäeti selle aasta kohta arvutus tegemata.

Esitatud kalkulatsioonist selgub, et õigeaegse kasutuse läbi ärahoitud kahju oli üle 30.000 kr. Seega isegi suurem kui A/S EMT tõrjeraiete kallinemine (tab. 23) ja Riigimetsade Talituse tõrjekulud kokku.

Eelmisel arvestusel on mõningaid puudusi. Näiteks olid 1936./37. a. tõrjehooajal maksivad taksijärgud keskmiselt ühe astme võrra madalamad, osa puid tuli kasutamisele ikkagi lõplikult surnuna — säsiüraskite haudepuud —, mille

tõttu neil vähendati siis ka taksihinda jne.

Võib siiski väita, et valitud tõrjevõis, rikneva materjali edasilükkamatu kasutuse ja kahjuri vastu võitlemise kombinatsioon osutus otstarbekaks. Sest tõrjekulud said vähemalt osalt, kui mitte täielikult kaetud õigeaegsest kasutusest tingitud väärtuste päästmisega. Tegelik olukord kujunes siiski sellaseks, et tak-

Tabel 24. Surmani vigastatud puude õigeaegse kasutamise ärahoidud tarbimaterjalide 40% taksihinnaalandus.

Die ungefähren Grössen der vorgebeugten Verluste durch den rechtzeitigen Abtrieb der beschädigten Stämme.

Aastad	A/S EMT kasutustelt	Teiste kasutustelt	Kokku
Abwehrperioden	Von d. Hieben d. A/G WE	Von d. Hieben d. örtl. Konsum.	Insgesamt
	kr.	kr.	kr.
1	2	3	4
1936/37	11700	700	12400
1937/38	17300	1500	18800
Kokku	29000	2200	31200
Insgesamt %	93	7	100

sihinnas hoitud kahju laekus metsaomanikule — Riigimetsade Talitusele ja tõrjeraiete kallinemise võttis oma kanda metsakasutaja A/S EMT. (Kallinemine iseenesest oli esijoones tingitud tööde tähtajalisest iseloomust ja tööliste vähesusest.) See on asja vormiline külg. Sisuliselt pälvib hindamist tõik, et sadandeid ha-re keskealist metsa päästeti tõenäolisest hukkumisest. Laidaste tõrjetööde kiire ja nõuetekohane täitmine oli võimalik esijoones A/S EMT tõttu.

Üldiselt evivad riiklikud metsatööstused suurt tähtsust igasuguste looduskatastroofide nagu tuule-, lume-, tule- ja putukkahjude likvideerimisel, mida on näidanud kodu- ja välismaised kogemused.

Rüüstete tagajärjed.

Aastaid kestnud kahjustuse läbi kannatasid latipihklasest ja säsiüraskeist

tabatud männipuistud õige erinevalt. See ei toonud halbu tagajärgi sääil, kus hukkusid ainult kasvus allajäänud ja vigased puud, mis evisid väikest juurdekasvu ja peatselt oleksid ikkagi surnud. Neis puistuis esines kasvujõuetute puude kiirendatud väljalangemine, mis sisuliselt vastab hooldusraiatele ja puistule see oli pigem kasuks kui kahjuks.

Õige paljud puistud ja veel rohkem kõigi kahjustatud puistute üksikud osad hõrenesid latipihklase kahjustuse ja teiste hädade tagajärjel täiusteni 0,7, 0,6 ja 0,5. Loomulikult on need täiused metsakasvatuse seisukohast halvad pinnasele ning puud kalduvad arenema suurevõralisteks. Laasumisküsimust tohiks siiski arvestada soodsalt lahenevaks, sest latipihklase poolt tabatud puistud olid harilikult tihedad ja peenokslitud. Kuna latipihklasest kahjustatud männikute keskmine boniteet oli võrdlemisi kõrge, II, 55, siis võib loota, et rahuldava niiskusega aladel tulevikus kasvab kuuse alusmets, mis asendab emapuistu hõrenemisest tingitud pinnase varjamise vähenemist. Vajaduse korral tuleks alusmetsa kunstlikult rajada.

Halb on olukord sääil, kus rüüste oli niivõrra tugev, et puistu liistu langes harvikuni. Need metsaosad tulevad paratamatult likvideerida ja uuesti kultiveerida. Kogutud andmeil oli vastavaid harvikuid järgmiselt:

Ahja	metsk.	47,64 ha
Erastvere	"	31,10 "
Sagadi	"	10,20 " *)
Veriora	"	0,50 "
Võru	"	0,60 "
Kokku		90,04 ha

Harvikuid oli:

II vanuseklassis	8,54 ha	
III " "	35,19 "	
IV " "	32,97 "	
V " "	13,34 "	
Kokku		90,04 ha

*) Vastav puistu hõrenes osalt juba männilookleja rüüste tagajärjel.

Täienduseks peab märkima, et harilikult pole latipihklane kuskil üksi põhjustanud harvikuid, vaid nende tekkimisel olid võimsaiks kaaslasiks veel juurepess ja säsiüraskid ning Sagadis männilookleja. Toodud ülevaates esinevad ainult suuremad harvikud, milliste uuesitultiveerimist võib korrata valguspuuliigiga. Pääle nende on palju väikseid häile ja pisiharvikuid, milliseid ei saa

5-das püstreas. Tabeli 6-das püstreas on ha keskmine kasutus, mille jaoks ülestöötamisel saadud valmismaterjalide hulka suurendati 20% võrra, kooreta arvestatavate materjalide ja ülemõõdude arvel.

Täpsemate arvestusaluste puudumisel tuli kasutada eespoolkirjeldatud viisi, millega rüüste keskmised tugevused saadi vaid ligilähedased.

Tabel 25. Rüüstepuistute iseloomustus ja tõrjeraiete tugevus.

Die Charakteristik der Kalamitäts-Bestände und der Umfang der Abwehrhiebe.

Metskond Die Ober- förstereien	Kasutusaastaid Abwehrperioden	Keskmidet Die Mittleren pro ha					tagavarast des Gesamt- vorrats %
		bon. kl.	vanus a. Alter	tagavara Vorräte	thm fm	kasutus Abwehrhiebe thm fm	
1	2	3	4	5	6	7	
Ahja . . .	3	II, 8	59	164	24,8	16,1	
Antsla . .	2	III, 7	88	194	7,9	4,1	
Erastvere .	2	II, 1	58	187	28,8	15,4	
Kambja . .	1	III, 0	52	134	10,6	7,9	
Kastre . .	2	II, 3	98	303	12,3	4,1	
Karula . .	1	I, 9	54	180	8,6	4,8	
Orava . . .	2	II, 0	42	128	9,4	7,3	
Rakvere . .	2	II, 0	137	384	8,4	2,2	
Roosa . . .	3	II, 0	50	159	14,5	9,1	
Sagadi . . .	2	IV, 0	57	120	13,6	11,3	
Sõmerpalu .	2	II, 5	80	245	6,9	2,8	
Tarvastu .	3	III, 0	53	137	28,5	20,8	
Vasteliina .	3	IV, 0	82	168	16,9	10,0	
Veriora . .	2	II, 1	45	137	17,9	13,1	
Võru . . .	2	II, 4	52	154	25,4	16,5	
Kokku . . .		II, 55	60	177	20,0	11,3	
Insgesamt							

võtta taasmetsamisele valguspuuliigiga ja varjusallivale kuusele ei vasta jälle kasvukoht. On loota, et kuusk siiski asub neile loomulikult teel ja täidab tühiku osaliselt, kuna majanduslikku tasuvust pole oodata.

Üksikute metskondade rüüsetugevust võrdleva pildi saamiseks koostati tabel 25. Rüüstepuistute keskmise vanuse (1936. a. sügisel) ja keskmise boniteedi ning kõigile metskondadele ühiseks võetud täiuse 0,85 järgi arvutati keskmine ha tagavara, mis on tabeli

Maksimaalne tagavara vähenemine esines Tarvastu metskonnas, kus see oli tingitud erakordse tugevusega juurepessuhaigusest endisele põllumaale tehtud männikultuuris; latipihklase ja säsiüraskite tähtsus oli vähem. Suur oli surevus veel Ahja, Erastvere, Veriora ja Võru metskondades. Kogu 3453 ha-lise rüüsteala keskmine ennerüüstene tagavara ha-il saadi 177 thm, mis tõrjekasutustega vähenes 20 thm või 11,3% võrra, s. o. umbes üks täiusaste. Tegelikult oli kahjustus natuke vähem, sest toodud

kalkulatsioonis ei figureeri puistute kahjustusaegset juurdekasvu, mis oli küll väike (säsiüraskite vigastus!), kuid osalt ta siiski kattis tagavara vähenemist.

Eespool juba märgiti, et kahjustus ei tabanud ühtlaselt üksikuid puistuid ega

sama puistu eriosasid. Selle ja paiklike vaatluste alusel saab järeldada, et kohati kahjustus ei ulatanud kümnendikunigi täiusest, kuid teisel vähenes puistu täius ka kahe, kolme ja vahest isegi nelja kümnendiku võrra.

VI. Põhjusi viimase rüüste algamiseks.

Viimane latipihklase rüüste kujunes erakordselt ulatuslikuks, mis enam-vähem pideva areaalina haaras Tartu-, Võru- ja Valgamaa männipuistuid, päaleselle esines kahjustusi veel Viru-, Pärnu- ja Viljandimaal. Nii siis laialdane ala, mille äärepunktide vahe lõuna-põhja sihis umbes 225 km ja ida-lääne suunas 185 km. Kui on tegemist nii suurte ja võrdlemisi samaaegselt algavate putukkahjustusiga ja kahjur ise, latipihklane ei evi suurt liiklemisvõimet, milletõttu rüüste edasikandumine otsese nakkuse teel on aeglane, siis tuleb eeldada laiematele aladele ühiseid välistegureid, mis soodustasid kahjuri paljunemist. Latipihklaserüüste juures tuleb veel esile tõsta kahjuri võrdlemisi väikest paljunemistegurit, mispärast kahjustus võib kujuneda raskeks alles aastaid vältava ettevalmistusaja järele. Loetletud momendid eeldavad soodustavate tingimuste kauast kestmist. Et rüüste ühes või teises metskonnas evis tugevama või nõrgema astme ja ta haaras männikuid suuremas või vähemas ulatuses, see olnes juba õige tublisti lokaalseist tingimustist.

I l m a s t i k. Äsjase rüüste — mille kulminatsioon on möödas, kuid kohati ta siiski veel jätkub vähemas ulatuses — algamiseks pidi evima suurima tähtsuse meie viimase aja suuresti erakordne ilmastik. On ilmne, et real aasta'il olnud soojad ja võrdlemisi kuivad suved tõid loodusse hoopis uued vahekorrad, millejuures soodustatud seisukorras olid välisilmast sõltuvad olendused. Kõigusoojaliste (külmavereliste) putukate arenemine on otseselt olnud välisilmast sõltuv, kuna nende omatemperatuur on võrdlemisi väike ja see

on jahedamas keskkonnas natukene kõrgem ning sooja käes madalam välistemperatuurist. Näiteks polnud latipihklase tõugud isegi 10-kraadilise külmaga veel külmanud.

Edasi võetakse ligemale analüüsile meie viimaste aastate õhutemperatuurid ja sademed, milles toetutakse käesoleva töö autori varemavaldatud andmeile*). Neid täiendati 1938. a. vaatlustega. Kuna Eesti ilmastikulised erinevused, välja arvatud ehk sademed, pole suured ja käesoleva uurimustöö jaoks vajalisi lokaalkliimalisi andmeid koguda ei saadud, siis lepiti Tartu I-se järgu meteoroloogilise jaama vaatlusandmetega. Esitatud ainekäsitluse juures võib neid lugeda piisavaks kogu latipihklase levikuareaalile, välja arvatud ehk mereäärsed Pärnu ja Sagadi metskonnad. Latipihklase paljunemisele on määrava tähtsusega kevadsuvine ilmastik, sest sel ajal toimub paaritumine, hoogsam munemine ja munade haudumine ning eelmise aasta tõukude nukkumine. Eelmisest aastast põlvnevate noormardikate väljalend ja küpsussööm ning sama aasta hauete arenemine tõuguastme lõpuni või osaliselt, ripuvad tublisti sügissuvisest ilmastikust. Kuivõrra tähtis on talvine ilmastik kooses ja nukuhällis olevaile tõukudele, selle kohta puudub ülevaade; vähem mõjustatav peaks olema sambal talvituv valmik, s. o. täiskasvanud mardikas.

Kevadsuvine ilmastik on iseloomustatud mai ja juuni keskmiste õhutemperatuuride ning sademete abil, sügissuvine ülevaade toetub juuli ja augusti samadele andmetele. Ilmastiku tegurite

*) E. Kohh, Ilmastiku tähtsusest metsandusele. Eesti Mets, 1938, nr. 2.

varieeruvuse tasandamiseks ja ülevaatlikkuse suurendamiseks, vastavais tabelis ja jooniseil on toodud veel neliaastakute keskmised. Tabelite lõpul on 16 aasta (1922—1937) keskmised ning 1938. a. andmed.

a. ja viluseim 1923. a.; 1938. a. kevad-suvi oli tunduvalt jahedam kui kaks eelmist.

Sademetega hulgaltki erinesid neliaastakud: kolmandal neliaastakul oli sademeid 33 ja viimasel neliaastakul 25%

Tabel 26. Tartu mai-juunikuu õhutemperatuurid ja sademed.

Die mittleren Lufttemperaturen und Niederschläge in Tartu in den Mai- und Juni Monaten nach Jahren und Vierjahren.

Aasta Jahre	Keskm. õhutemp. C° Mittlere Lufttemp. des Mai und Juni			Sademed mm Niederschläge im Mai und Juni		
	aasta im Jahr	4-aasta im Vierj.	± Δ %	aasta im Jahr	4-aasta im Vierj.	± Δ %
1	2	3	4	5	6	7
1922	12,51			75,7		
1923	9,89			76,5		
1924	12,89	11,95		59,3	68,4	
1925	12,52		(12,00) ± 0	61,9		(71,8) ± 0
1926	13,58			47,1		
1927	10,45	12,05		112,2	75,3	
1928	11,06			82,2		
1929	13,11			59,6		
1930	13,95			52,3		
1931	12,88	13,04	+ 14,6	61,6	47,8	- 33,4
1932	13,04			51,7		
1933	12,28			25,7		
1934	13,81			40,7		
1935	12,27	14,49	+ 20,7	57,9	54,0	- 24,8
1936	15,67			61,3		
1937	16,20			56,2		
1922—1937	12,88			61,4		
1938	12,50			61,1		

Tabelis 26 esitatud mai-, juunikuu andmed on leidnud kasutamist joonis 7 koostamisel, kus murdjoonega on näidatud aastate ja treppjoonega neliaastakute keskmised temperatuurid ning sademed vastavalt püst- ja kriips-treppjoontega.

Kevadsuvede õhutemperatuur evis neliaastakute kaupa pidevat tõusutendentsi: nii ületatakse esimese neliaastaku temperatuur teisel 0,10, kolmandal 1,09 ja neljandal isegi 2,54° C võrra. Kui võrreldi vaatlusaja esimese poole temperatuuriga — kahe neliaastaku keskmise — kolmanda ja neljanda neliaastaku keskmisi, siis olid tõusud 15 ja 21%. Kõige soojem oli kevad-suvi 1937.

vähem kui vaatlusaja esimesel poolel. Sademeterikkaim oli 1927. a. ja -vaesim 1933. a. kevad-suvi; 1938. a. kuulus keskmiste hulka.

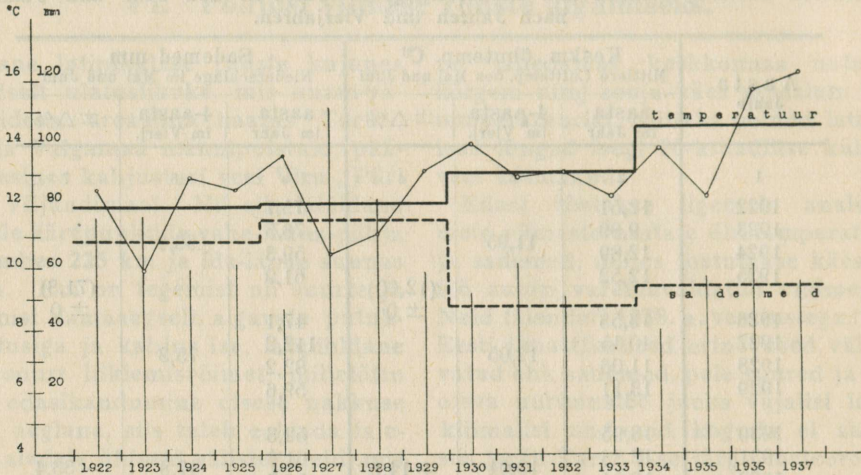
Eespoolne kirjeldus peegeldub selgesti jooniselt, kui jälgida neliaastakute õhutemperatuuri ja sademete joonte kulgemist: algul need püüsid lähistikku, kuid teisel poolel eemaldusid üksteisest ning nende vahe kujunes õige laiaks — kevadsuved põuanesid. Siit tulebki otsida kaaluvamaid põhjusi latipihklase rüüste alguseks, laiapiiriliseks levimiseks ja kauaseks kestmiseks.

Latipihklane, kes munemisel asub koorel aga mitte kooses, nagu näiteks ürasekid, on sel ajal kaunis tundelik välis-

ilma tegurite suhtes. Seepärast, mune-
misprotseduuri õnnestumine sõltub suu-
rel määral ilmastikust ja on soodsaim
soojal ning kuival ajal. Viimased tingi-
mused tõstavad ka peremees-puu kah-
justusefekti, sest soojaga on koorehaa-
vadest auramine intensiivsem, mis ehk

Järgmises tabelis 27 leiduvad andmed
juuli ja augusti ilmastikust, milliseid on
kasutatud joonis 8 koostamisel. Nii
tabeli kui ka joonise ülesehitus võrdub
üldjoontes kevadsuvede samade and-
mete esitusviisile.

Ka sügissuved soojenesid neliasta-



Joonis 7. Die mittleren Lufttemperaturen und Niederschläge in
Tartu in den Mai- und Junimonaten nach Jahren und Vierjahren.

ei saa tasandatud puu elu- ja ka kaitse-
tegevuse tõusust kõrgemas temperatuur-
ris. Kuna optimaalseis kliimatingimusi-
sis kahjurid arenevad elujõulisemad,
siis langeb ka nende parasiitide hävitustöö
tähtsus. Kui vaadelda üksikuid
aastaid, siis väärivad mainimist haru-
kordselt soojade kevadsuvedega aastad
1936. ja 1937. a. On teada, et just neil
aastail võttis rüüste muretäratava ula-
tuse ning tugevus jõudis haripunkti.

Uusasustuste suur vähenemine 1938.
a. laseb seletada tõrje, kahjuri vaenlaste
tegevuse ja viluse kevadsuvega. Viimane
ei peegeldu hästi kahe kuu keskmises
temperatuuris, kuna mai keskel
ja juuni algul esinesid soojusperioodid,
mis kuude keskmist tublisti tõstsid. Lühiaegsed
soojad ilmad ei anna pikka aega munevale
latipihklasele aga kaugelki seda soodustust,
nagu liblikaile, vaablasile ja teistele lühikese
munemisperioodiga putukaile.

kute kaupa. Suuremad tõusud olid esi-
meselt teisele ja teiselt kolmandale, kuna
viimane neliastak oli ainult vähe soojem
kui kolmas. Kõige soojem sügissuvi
oli 1938. a. ja jahedaim 1928. a.

Sademetorhke oli viimane neliastak
1934. ja 1935. a. tõttu, keskmiselt oli
sademeid esimesel ja kolmandal neli-
astakul ja vähe teisel neliastakul. Vaatlusaja
kestel oli sademeid maksimaalselt 1935. ja
minimaalselt 1926. a. sügissuvel.

Toodud kirjelduse järgi olid terve
suve ilmastiku tingimused putukaile
soodsad esijoonel 1930—1933. neliastakul
ja ka selle eelne 1929. a. suvi oli soe ning
kuiv; erandiks oli 1930. a. viimane, kuid soe
sügissuvi; sama suve esimene pool oli aga
igati soodne. Viimasel neliastakul oli võrdlemisi
jahe ja sademeterikas 1935. a. suvi, põuased
olid suved 1936. ja 1937. a. Tuleb järelda,
et viimati mainitud aastate väga

soodne ilmastik evis määrava tähtsuse latipihklase rüüstete järsule teravnemisele, mis puude surevuses avaldus aasta hiljem, s. o. 1937. ja 1938. a.

Metsamajapidamise sisetingimused. Alates sõja-aastatega

Erakordselt intensiivsete raiumiste juures kahjuks ei arvestatud kaugeltki kõiki metsakaitselisi ettevaatusabinõusid. Näiteks oli harilikuks tavaks kahehooajalise ülestöötamisajaga metsamüük, kus ostja langi sai kätte sügista-

Tabel 27. Tartu juuli-augustikuu õhu temperatuurid ja sademed.

Die mittleren Lufttemperaturen und Niederschläge in Tartu in den Juli- und Augustmonaten nach Jahren und Vierjahren.

Aasta Jahre	Keskm. õhutemp. C° Mittlere Lufttemp. des Juli u. August		Sademed mm Niederschläge im Juli u. August	
	aasta im Jahr	4-aasta im Vierjahr	aasta im Jahr	4-aasta im Vierjahr
	1	2	3	4
1922	15,75		89,8	
1923	14,91	16,04	87,7	90,2
1924	16,53		74,2	
1925	16,96		109,3	
1926	15,89		43,6	
1927	19,40	16,51	69,6	72,7
1928	14,76		103,2	
1929	16,01		74,4	
1930	16,80		127,7	
1931	17,13	17,24	82,3	89,5
1932	18,52		56,0	
1933	16,52		92,2	
1934	17,56		114,8	
1935	15,79	17,37	142,4	109,7
1936	18,18		75,4	
1937	17,95		106,4	
1922—1937	16,79		90,6	
1938	19,50		95,0	

halvenes metsade majandamine õige tublisti, sest metsade eest suudeti hoolitseda piiratumalt kui rahuajal. Küttekriisid ja kindlustustööd põhjustasid suuri raiumisi, mis kontsentreeriti hää transpordiga piirkondadesse, kuhu tekkisid suured lagendikud. Sõja-aastaile järgnes maareform, mis tegi vajaliseks lühikese aja kestel paljude majapidamiste hoonestamise. Teisalt algas ka üldises ehitustegevuses hoogne töö, mis oli pidurdunud möödunud rahutuul aegadel. Need kasutused kujunesid metsadele mõnevõrra raskemaks veel sellel läbi, et süstemaatse ettevalmistusega metsaametnikke oli vähe.

vel ja raiumise pidi lõpetama ületuleva aasta kevadeks. Vahepeälsel suvel võis langil seista koorimata küttepuu ja hagu. Teataval määral veelgi halvem oli olukord asunike ehitusmaterjalide lankidel, mis raiuti mitme aasta vältel ja üle ning alamõdulised puud seisid kaua aega tuulte vintsutada ja putukate süüa. Metskondade vanemate raamatute sirvimisel nähakse, et ainult Riigimetsatööstus harrastas ühehooaegset langi ülestöötamist, kuid selle osatähtsus oli tookord väike.

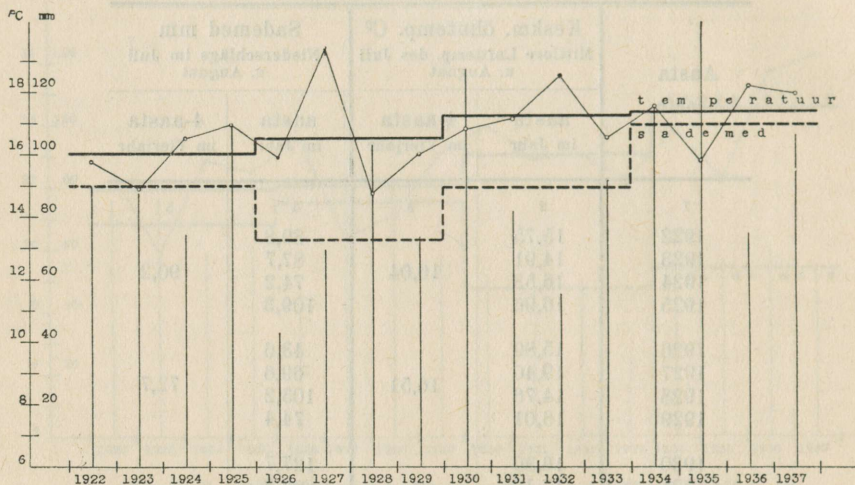
Palju aastaid kestnud metsade ülekasutamine küllastas turu väheväärtuslike sortimentidega, nagu peenemad tar-

bematerjalid ja küttematerjal. Kuna puudus nõudmine, siis oli raskusi hooldusraiate materjalide paigutamise ja paratamatult saadi metsi läbi raiuda vähesel määral.

Saetud materjalide järgi oli laialdane tarve ja selle rahuldamiseks rajati palju ajutisi saevabrikuid. Need asusid tihti-

haid eeldusi ning kahjurite tulevikki oli kindlustatud eelmisist natukene elujõulisemate puude olemasoluga.

Säsiüraskid. Äsjase latipihklase rüüste juures evisid eriliselt tähtsa seisukoha säsiüraskid, kes olid võimsaiks eel- ja kaaskahjureiks ning nende kahjustus kestab osaliselt mitmel pool veel



Joonis 8. Die mittleren Lufttemperaturen und Niederschläge in Tartu in den Juli- und Augustmonaten, nach Jahren und Vierjahren.

päale metsade läheduses ja tööhooaegki oli pikk, kuid harva säilitati palke vees, pigemini need pleekisid päikese käes, asustati üraskeist ja puit sinetus. Palkides kasvanud koorekahjurid kandusid kergesti ligidaisse metsadesse. Vastav ülekanne tohiks männikahjurite juures olla intensiivsem, sest suure ja väikese säsiüraski noormardikad vajavad sugulise küpsuse jaoks mändide noori kasve, milliseid nad õnestavad. Seevastu kuuseüraskite noormardikate küpsussööm teostub pesituspuu või vahest ka mõne kasvujõuetu kuuse kooses, kuid üldiselt puudub otsene tarve kasvavate puude järele.

Hoogne raiumine ja koorimata materjalid küllus ning kauane seismine võimaldasid teatavalt kahjureil paljuneda. Puudulikult hooldatud metsades võis kahjurite paljunemine jätkuda, sest allajäänud ja vigased puud pakkusid selleks

edasi. Vastandina latipihklasele, on säsiüraskite kahjulikkus suur just mardikaina, puude võrades toimuva küpsussööma pärast. Otseselt on tõuguaste vähem kahjulik, sest hauded rajatakse kasvujõuetuile puile.

Juba metsaülemate ja metsainspektori 1936. a. ettekandeis märgiti koos latipihklasega ka säsiüraskite hulgalist esinemist. 1937. a. märtsi ettekandes juhib Riigimetsade Talituse abidirektor tähelepanu latipihklasest asustatud puude juurdekasvule, mis viimasel kümnel aastal on tublisti väiksem kui varem ja selle põhjuseks loeb säsiüraskite mardikate küpsussööma männivõrades.

Koos latipihklasega uuriti 1937. ja 1938. a. ka säsiüraskite kahjustusi. Hulgalise vahekorra üle võib märkida niipalju, et kui puistust säsiüraskeid oli vähe kuni keskmiselt, siis võis nõrgalt domineerida suur säsiürask, kuna hulga-

Tabel 28. Võravigastuste tugevused.

Der Umfang der Beschädigungen (1—3) durch den Waldgärtner nach Stärkenklassen der Bäume.

D _{1,3}	Puude arv Anzahl d. Bäume	Võravigastuste tugevus Die Stärke der Beschädigung der Krone					keskm. vigastus im Mittel (0—3)
		puudub fehlt (0)	nõrk schwach (1)	keskm. mässig (2)	tugev stark (3)		
1	2	3	4	5	6	7	
6	18	12	6	—	—	0,33	
8	55	20	30	5	—	0,73	
10	85	13	43	20	9	1,29	
12	81	7	21	36	17	1,78	
14	67	1	11	32	23	2,15	
16	38	1	3	11	23	2,47	
18	19	—	—	4	15	2,79	
20	5	—	—	—	5	3,00	
22	2	—	—	—	2	3,00	
Puude arv	370	54	114	108	94	1,65	
Anzahl d. Bäume							
%	100	15	31	29	25	—	

lise esinemise korral normaalselt domineeris ikka väike säsiürask. Puistus produtseerivad esimese rinde haudepuud rohkem väikesi kui suuri säsiüraskeid, teise rinde juures on vahekord vastupidine. Nooremas puistus on suure ja

vanemas puistus väikse säsiüraski paljunemine hoogsam. 1937. a. ja 1938. a. analüüsitud surnud puudest oli ligi kolmveerand asustatud latipihklasest ja säsiüraskeist ning ainult enam kui veerandil leidis latipihklase haudeid üksi.

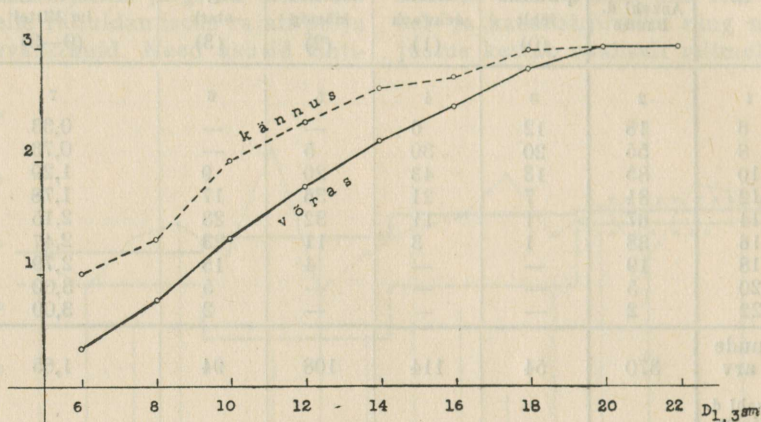
Tabel 29. Talvitusaukude tihedus.

Die Dichte der Überwinterungslöcher der Waldgärtner in der Borke des Stockhalses.

D _{1,3}	Puude arv Anzahl d. Bäume	Talvitusaukude tihedus Die Dichte der Überwinterungslöcher					keskm. tihedus im Mittel (0—3)
		puudub fehlt (0)	harv undicht (1)	keskm. mittel (2)	tihe dicht (3)		
1	2	3	4	5	6	7	
6	18	2	15	—	1	1,00	
8	55	4	33	15	3	1,31	
10	85	—	23	41	21	1,98	
12	81	—	13	30	38	2,31	
14	67	—	1	20	46	2,67	
16	38	—	—	8	30	2,74	
18	19	—	—	1	18	2,95	
20	5	—	—	—	5	3,00	
22	2	—	—	—	2	3,00	
Puude arv	370	6	85	115	164	2,18	
Anzahl d. Bäume							
%	100	2	23	31	44	—	

Säsiüraskite mardikate vigastuste selgitamiseks tuakse ühe 1937. a. kevadel võetud proovitüki andmed Ahja metsk. Kiidjärve metsandiku kv. 80; puistu vanus 50 a. Teiste analoogsete proovi-

29 kännukaela talvitusaukude tihedus rinnasmõõdu järgi. Tabel 30 kujutab võravigastuste tugevusi Krahti klassides. Keskmised võravigastuste tugevuse ja kännukaela talvitumisaukude tiheduse



Joonis 9. Die Beschädigung der Krone ("võras", in der Stärke v. 1—3) durch den Waldgärtner und die Dichte der Überwinterungslöcher ("kännus", 1—3) in der Borke des Stockhalses, nach der Stärke des Baumes.

Tabel 30. Võravigastused Krahti klasside järgi.
Die Kronenbeschädigungen nach Kraftschen Klassen.

Krahti kl.	Puudub Fehlt (0)	Nõrk Schwach (1)	Keskm. Mässig (2)	Tugev Stark (3)	Kokku puid Anzahl d. Bäume	Keskm. vigastus Mittlere d. Beschädi- gung (0—3)
1	2	3	3	5	6	7
I	—	—	13	42	55	2,76
II	1	12	45	40	98	2,27
III	10	42	45	12	107	1,53
IV	17	52	7	—	76	0,87
V	26	8	—	—	34	0,24
Kokku . Insgesamt %	54 15	114 31	108 29	94 25	370 100	

tükkide andmete äratoomisest loobutakse ruumipuudusel. Mõõtmisel määrati iga puu rinnasmõõt, Krahti klassi kuuluvus, võravigastuse tugevus kiikriga vaatamisel ja talvitusaukude tihedus tüve kännukaelal. Tabeleist on kaks tükki sarnase konstruktsiooniga: nr. 28 on toodud võravigastuste tugevus ja nr.

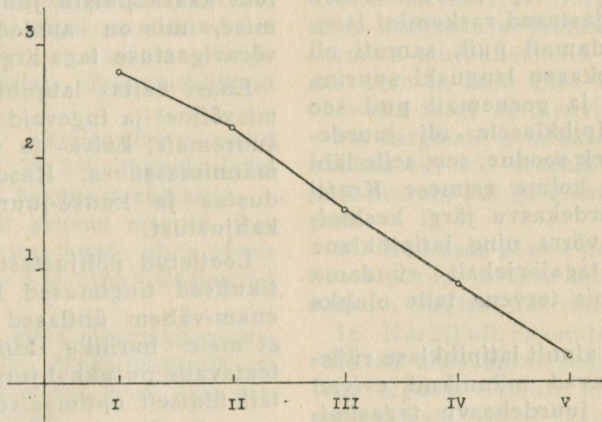
muutuvused rinnasmõõdu järgi on toodud joonisel 9.

Säsiüraskite noormardikate küpsus-söömal ja vanamardikate taasuenemise-ehk regeneratsiooni-söömal eelistatakse puistu tüsedamate puude võrasid. Arvutatud proovitüki 6—12 sm jämedusega puudel oli vigastuste alla keskmise,

14—18 sm-lisil üle keskmise ja jämedamail, 7 puul tugev vigastus. Ainult 15% puudel puudus vigastus, 31% olid nõrgalt, 29% keskmiselt ja 25% tugevasti vigastatud. Joonisel 9 on vastav kõver võrdlemisi ühtlase tõusuga ning laseb järeldada, et antud puistu üksikpuude vigastusaste tõuseb koos puude jämedusega.

Puu seisukohast ei evi säsiüraskite kannukaelas talvitumine nimetamisvää-

vastuvõetavas jämeduses ja vajaliselt mahlaseid 1- ja 2-a. kasve. Puistu madalamail puil puurivad säsiüraskid harilikult ainult võratipukasvudesse, kuna teised kasvud on peened, vähe mahlased ja vahest koguni liialt varjulise asendiga. Talvituminegi on puhttehnilist laadi probleem: peenemate puude korp on liialt õhuke, et sinna saaks valmistada väikese kõverusega käiku, mis siiski pakuks oodatud kaitset. Võimalused on



Joonis 10. Die Stärke der Beschädigung der Kiefernkrone nach den Kraftschen Klassen.

set tähtsust, sest vastavad käigud ulatuvad ainult otsaga elavasse koorde. Küsimuse valgustamine on esijoones lisandiks säsiüraskite bioloogia uurimisele. Ka talvitumisaukude tihedus tõusis koos puu jämedusastme suurenemisega, nagu see nähtub tabelis 29 I-se ja viimase püstrea jälgimisest ja jooniselt 9.

Reeglipärane side valitses ka üksikute Krafti klasside võravigastuste vahel, mis reljeefselt peegeldub vastavast tabelist (tab. 30) ja jooniselt 10. I-se klassi vigastusaste oli keskmiselt 2,8 ja V-dal ainult 0,2 punkti, teised asusid nende vahel, millejuures iga järgmine oli eelmisest vähem.

Näidetega tõestatud säsiüraskite küpsussööma ja talvitumise kontsentreerumine puistu tüsedamaile puile laseb seletada järgmiselt. Kõrgemad puud evivad suuremal hulgal säsiüraskeile

seevõrra piiratumad, et talvitumiskäigud alatakse korplõhedest.

Mänd on võrdlemisi tundelik võra kärpimiste vastu ning seepärast halvab säsiüraskite poolt õonestatud kasvude kuivamine puu assimileerimisvõimet. Esijoones ainult nooremate puude vigastatud oksad on suutelised kasvatama puhkevaist pungadest uusi kasve, mis osaliselt asendavad kaotatud okkaid. Kahju on suur seepärast, et vigastused koonduvad latva, mis on võra väärtuslikum osa ning sääleseile vigastusile reageerib puu ka tundlikumalt.

Tugevamad võravigastused avalduvad puu juurdekasvu järsus vähenemises ja kui kahjustus kordub, siis jääb juurdekasv püsima madalamale tasemele kui see vastab antud kasvukohale. Vaatluste ja proovitükkidega selgitati, et enamikul latipihklasest kahjustatud puistuil oligi viimase kümne aasta juurdekasv eel-

mise aastakümne omast tublisti vähem. See polnud konstateeritav alla 40-a. puistuul, milliseid säsiüraskid valivad küpsussöömaks harva. 1937. a. selgitati 14-ne erivanuselise proovitükiga, et juurdekasvu langus algas juba aastaga 1926. a., osal puul ja puistuul küll hiljem, ning ühel (50-a.) puistul ulatus ta 53%-ni, teistel 33—51%-ni. Tähendab, viimase 12 aasta (1926—1937) juurdekasv oli latipihklas-puistuul ainult 67—49% eelmise 12 aasta (1914—1925) juurdekasvust. Nii nagu võravigastused raskemini lasusid puistu tüsedamaail puul, samuti oli viimastel juurdekasvu languski suurim, kuna keskmisil ja peenemal puul see oli vähem. Latipihklasele oli juurdekasvu tagasiminekuks soodne, sest selle läbi langesid puistu kolme esimese Krafti klassi puud juurdekasvu järgi keskmiselt ühe klassi võrra ning latipihklane oli suuteline tagajärjekalt ründama paljusid puid, mis tervena talle olnuks kättesaamatud.

Tõestuseks, et ainult latipihklase rüüstete all kannatavad männikud evivad järsu ja suure juurdekasvu tagasimineku, võeti pr. tk-e Sagadi metsk. kuiva- ja märjatüübi ning Voltveti metsk. kuivatüübi männikuist. Ükski neist proovidest ei näidanud eespoolkirjeldatud tüübilist juurdekasvu vähenemist, kus II bon. puistu tegelikult produtseeris vähem kui normaalne III bon. ja III vähem kui normaalne IV bon. jne. — ei esinenud juurdekasvu ajutist tagasiminekut.

Seenhaigused. Latipihklase ja säsiüraskite poolt surmataks kergesti neid mände, mis on haigestunud männikoorepõletikku (*Peridermium pini f. corticola*) või juurepessu (*Trametes radiciperda* Hart.). Mõlemad seenhaigused evivad võrdlemisi suure otsese ja kaudse tähtsuse männipuistute tervisele, sest haigestumisele enamikel juhtumel järgneb puu kiratsemine ning sinna asuvad koorekahjurid, kes suremist kiirendavad mõne aasta võrra, olles leidnud häid pesitsemisvõimalusi. Eriti juurepess oli mitmel pool (Ahja, Kastre, Orava, Tar-

vastu) pääsüüdlaseks suuremate häilide tekkimisel ning näit. Tarvastus hävib paratamatult suur osa 55-a., endisele põllumaale tehtud männikust, kuna juba praegu oli lagendikke pinna järgi 19% ja need suurenevad järjest ning uusi haiguspesi tekib juurde.

Teisi põhjusi. Sagadi metsk. järgnes latipihklase rüüste männilookleja kahjustusele ja Pärnu metsk. tugevale pinnatulele. Mõlemad nähted tõid kaasa puistu juurdekasvu vähenemise, mis on analoogne säsiüraskite võravigastuse tagajärgedele.

Edasi näitas latipihklane hääd levimisvõimet ja tugevaid kahjustustasemeid suuremais, kuiva- ja värskepinnaselis männimassiives. Kase-juurdesegu soodustas ja kuuse-juurdesegu pidurdas kahjustust.

Loetletud põhjustest olid vaid ilmastikulised tingimused kõigile metsadele enam-vähem ühtlased ja peab ütleva, et meie hariliku kliimaga võrreldes, teatavaile putukkahjureile viimaseil aastail üldiselt optimaalsed. Inimkäte tegevus aga oli erinev ja see võis kaudselt mõjutada osalt eelkahjustusigi. Päämiselt ehk säsiüraskite paljunemist, kes lühikese arenemisaja tõttu saavad kasutada kõike kõlblikku, hooletusse jäetud materjali. Kuna viimased asuvad soojuse järgi keskmiselt paremas seisukorras kui metsapuud ja kannust eraldatuna neil puudub minimaalne enda kaitsevõime, siis on mõistetav, et säsiüraskite kahjustus võis alata juba enne pidevalt soodsate suvede saabumist. Latipihklane aga vajab arenguks pikemat aega, harilikult üle aasta, seepärast ei saa tema hauded täiskasvanuks materjalides, mis seisavad koorimatuna kõige rohkem ühe suve. Latipihklase hulgalpaljunemine võis toimuda puistuis ja ajajärgul, millal kliimalised tingimused paranesid. Kahjustus kujunes raskeks rüüsteks külluses leiduva pesitsemismaterjali, üksteisele järgnenud soojade suvede ja säsiüraskite eelkahjustuste pärast.

VII. Töötulemusi.

Allpool tuuakse töö olulisemad tulemused lühisõnaliselt. Üksikud punktid pole reastatud sisuliselt vaid üldiselt on püütud kinni pidada töös esinevast järjekorrast.

1. Latipihklase sagedamaks munemamineku viisiks on ronimine. Mardikaid nähti lendamas äärmiselt harva.

2. Kirjanduses soovitatud koorimisega rõngastatud jalal-püügipuud osutusid sobimatuiks, sest algul mardikad ei pääse üle vaiguvöö ja enamik püügipuist jääb haudeta. Osa mardikaid hävib küll vaigus.

3. Munemiseks okupeeritakse puud esijoones kevadel ja kevadsuvel, kuid munemine kestab kevadest sügiseni.

4. Reeglipäraselt asuvad munad ühe- ja harvem kahekaupa koos; ühes pistes leiti mõned korrad 3 ja ainult ükskord 4 muna.

5. Tüvest ladva sihis suureneb munemispistete tihedus. Maksimaalselt oli iga sm^2 koore kohta üks piste. Osa pisteis puuduvad munad.

6. Keskmiselt oli iga 10 piste kohta vähem kui 3 tõuku. Tõuguta pisteid oli tüve asustuse alumisel ja ülemisel äärel ligi 80% ja tüve keskosal ligi 70%.

7. Tõukude tihedus on suur, sest keskmiselt loeti iga $7,7 \text{ sm}^2$ koorepinna kohta üks tõuk. Tõukude tiheduse maksimum asetseb tüve keskosal.

8. Latipihklase keskmine iga leiti olevat $2\frac{1}{2}$ a., sellest muna ja tõuk kokku umbes 1 aasta, nukk 1 kuu ja mardikas umbes $1\frac{1}{2}$ aastat.

9. Rähnid on täiskasvanud tõukude tähtsamaiks vaenlasiks.

10. Hauetest surmani vigastatud puul jääb pääl- ja allmaa osadel jämeduskasv pooleli. Osal pooliku aastaringiga puil külmub talvel tüve alumisel osal kambium.

11. Latipihklase hauete õnnestumine sõltub suurel määral peremees-puu kasvujõust. Kui on munetud hää juurdekasvuga puule, siis on hauete surevus alati 100%-line; surevus algab juunis ja lõpeb hiljemalt järgmisel kevadel. Tõugud

surevad tõenäoliselt sobiva toidu puudumise pärast.

12. Nõrgemalgi puil on tõukude surevus võrdlemisi kõrge ning see on kooskõlas puu juurdekasvuga: hää juurdekasvuga puil on tõukude surevus suur ja vastupidi. Üksikpuu tüvel langeb tõukude surevus alt ülespoole.

13. Puistuis surmab latipihklane esimeses järjekorras nõrgemad puud ja alles kahjustuse jätkumisel ta suudab surmata elujõulisemaid puid. Tihtipäele saavutab ta selle alles kahe-, kolme- ja võib-olla isegi neljasuvisse munemisega.

14. Järglaste produktsioon koore pinnauksuselt oli madala juurdekasvuga puil suurem kui kõrgema juurdekasvuga puil.

15. Noorema puistu pesituspuil arenes koore pinna- ja tüve massiüksuse kohta rohkem järglasi kui vanema puistu puil.

16. Harilikult avastatakse latipihklase rüüsted alles mõni aasta päälle kahjustuse algust. Samuti märgati meil viimast rüüstet Ahjal aastail 1933 ja 1934, kuid tegelik algus pidi olema aastail 1930 või 1931. Osa metskondades algas kahjustus kindlasti hiljem.

17. Munemispistest ja tõugukäigust jookseb vaiku. Võrdsete vigastuste juures voolab vaiku seda rohkem, mida elujõulisem on puu. 1936. ja 1937. a. suvedel oli koore vigastamine nii intensiivne, et tugeva kahjustusega rüüstepuistuis leidis vaigulaike iga puu tüvel! Vaigujooksu tihedus, mitte vaigu hulk, oli minimaalne I Krahti kl. puil ja maksimaalne IV ja V Krahti kl. puil.

18. Raskemad vigastused põhjustavad juulis või augustis algava võra kolletumise, mis ladvaosas on intensiivsem. Kolletunud võraga puid oli kõige enam kevadtalvel. Kevadel muutuvad elujõulisil puil võrad uuesti roheliseks, kuna nõrgemal ja raskemini vigastatud puil jätkub võrade kolletumine.

19. Teadaolevail andmeil on kodumaal juba varem esinenud tõsiseid latipihklase rüüsteid: 1895 a. paigu nüüde Karula metskonna piirides ja 1903. —

1913. a. praeguse Taagepera metsk. Koorküla metsades.

20. Viimane latipihklase rüüste registreeriti keskmises ja tugevas astmes 15 metskonna 45 vahtkonnas, kogupindalaga ligi 3500 ha, keskmise boniteediga II,55 ja keskm. vanusega 60 a. Pääleselle on teateid nõrkadest kahjustusist neljas metskonnas.

21. III, II ja IV vanuseklasside puistud moodustasid 71% latipihklase kahjustusalade üldpinnast. Kahjustatud puistute keskmine vanus oli seda väiksem, mida parem oli boniteet.

22. Kahjustusalade seas domineerisid II ja III bon., mis kokku andsid 72% kõigist rüüsteist.

23. Tõrjel võib raiuda II ja III Krahti klassi puid võra kolletumise ja IV ning V Krahti kl. puid vaigulaikude tiheduse järgi. I Krahti kl. puid harilikult pole üldse vaja raiuda. Normaalselt tuleb tõrjet korrata kahel hooajal.

24. Kolme hooaja (1935/36—1937/38) kestel raiuti üle 55.000 thm. materjale, mis koosnes: 29% tarbe-, 43% sulfaat- ja 25% küttepuust ning 3% haost. 81% materjalidest raiuti A/S EMT poolt ja vastav protsent tõusis esimese hooaja 61-lt kolmandal hooajal 87-ni. Ülejäänud osa raius kohalik ostjaskond.

25. Võrreldes harilike põimendusiga kallinesid A/S EMT tõrjeraiad thm kohta keskmiselt 48 sendi võrra, millest 83% langes ülestöötamisele ja koorimisele, 13% veole ja 4% muile kuludele.

26. Praktiseeritud tõrjeviis ei taotlenud ainult metsakaitseelisi eesmärke, vaid sellega käis kaasas veel vigaste puude ratsionaalne kasutamine. Kui

vigased puud oleks raiutud alles kuivana, siis oleks saadud vähem tarbeterjale ning viimaseil oleks tulnud rakendamisele 40%-line taksihinna alandus. A/S EMT poolt raiutud puhtarveterjalidel oli vastav taksihinnavahe isegi suurem kui tõrjeraiete kallinemine.

27. Kõigi rüüste puistute ennekahjustusaegne keskmine tagavara oli 177 thm hektari kohta, mis tõrjeraiete läbi vähenes 20 thm ehk 11,3% võrra. Seega vähenes puistute täius umbes ühe täiusastme võrra. Rüüste tagajärjel tekkis 90 ha harvikuid, mis on 2,6% rüüstealade üldpinnast.

28. Viimase rüüste algamist, levimist ja süvenemist soodustasid: a) soojad ja kuivad kevadsuved, b) puudulik metsade eest hoolitsemine sõdade ja nende järelaastail, d) tugevad säsiüraskite eelkahjustused ja e) mõned teised tegurid.

29. Säsiüraskite küpsussööm on üldiselt intensiivsem puistu ülariinde puude võrades. Võravigastus vähendab puu juurdekasvu, mis analüüsidega tõestatuna, tihtipärale kestis 1926. a. alates.

30. Kuni keskmise säsiüraskite hulga puistuis oli mõlemaid liike enam-vähem võrdselt. Kui säsiüraskeid oli palju, siis domineeris reeglipäraselt väike säsiürask, keda seepärast tuleks arvata kahjulikumaks.

31. Säsiüraskeil oli suur tähtsus veel latipihklase rüüste ajalgi, sest üle 70% surnud puist evisid latipihklase ja säsiüraskite haudeid ja ligi 30% puid ainult latipihklase pesitsemisjärgi.

VIII. Tarvitatud kirjandus.

- Altum: Der Buchenspringrüssler, der Strahlenfrass der *Pissodes*-Larven, die Generation der *Pissodes*. Z. f. F. u. Jw. 1876.
- „ Der Kiefernstangenrüsselkäfer. Z. f. F. u. Jw. 1879.
- „ Wipfeldürre der Kiefernüberstände. Z. f. F. u. Jw. 1884.
- Altum: Forstzoologische Beobachtungen im Sommer 1886. Z. f. F. u. Jw. 1887.
- „ Zur Generation von *Pissodes notatus*; zur Generation des *Pissodes piniphilus*. Z. f. F. u. Jw. 1887.
- Busse, J.: Forstlexikon III Auflage. Berlin, 1929.
- Daniel. O.: Metsakaitse. Tartu, 1935.

8. Dolles: Über das Auftreten des *Bostrichus bidens*, *Pissodes piniphilus* und *Hyllobius abietis* im Revier Wondreb in der bayer. Oberpfalz und deren Bekämpfung. F. Zbl. 1885.
9. Eichhoff: Zur Entwicklungsgeschichte und zur Abwehr der Borken- und Rüsselkäfer. Z. f. F. u. Jw. 1882.
10. Escherich: Die Forstinsekten Mitteleuropas, II Bd., Berlin, 1923.
11. Hess-Beck: Forstschutz, V Auflage. I. Neumann-Neudamm, 1927. I Bd.
12. Knersch, W.: Zwei forstschädliche Käfer. B. W. 1901.
13. Kohh, E.: Ilmastiku mõju metsandusele. „Eesti Mets“ 1938.
14. „ Latipihklane. „Eesti Mets“ 1938.
15. „ Metsakaitselisi küsimusi kodumaa männimetsades. E. M. A. IX 1939.
16. Mac Dougall: Über *Pissodes piniphilus*. F. N. Z. 1898.
17. Mathiesen, A.: Metsamehe Abiraamat. Tartu, 1923.
18. „ Abitabelid metsakorraldustöödeks. Tallinn, 1929.
19. Neger, F. W.: Die Krankheiten unserer Waldbäume, II Auflage. Stuttgart, 1924.
20. Nitsche: Bemerkungen über einige forstschädliche Arten der Gattung *Pissodes* Germ. Thar. Jhrb. 1895.
21. Nüsslin: Über Generation und Fortpflanzung der *Pissodes*-Arten. F. N. Z. 1897.
22. Orlovsky: Forstlicher Rückblick auf das Jahr 1913. F. M. 1914.
23. Pauly: Über einen Zuchtversuch mit dem kleinen braunen Rüsselkäfer, *Pissodes-notatus*. F. N. Z. 1892.
24. Reim, P.: Metsamajandus Eestis. Tallinn, 1937.
25. Reisenegger: Mitteilungen über die hervorragenden Feinde des Kiefernwaldes. A. F. u. J. Z. 1889.
26. Riis, A.: Latipihklase kahjustus Ahja ja Erastvere metskondades. Diplomtöö, 1938.
27. Speyer, W.: Entomologie. Dresden und Leipzig, 1937.
28. Zolk, K.: Kodumaa üraseklased (*Ipidae*). Die Borkenkäfer (*Ipidae*) Estlands. E. M. A. VI, Tartu, 1932.
29. „ Metsakahjurit eesinimine Eestis 1934. a. Das Vorkommen der Forstschädlinge in Estland im Jahre 1934. E. M. A. VII, Tartu, 1935.
30. „ Märkmeid kodumaa ürasekite ökoloogia kohta I. Beiträge zur Ökologie der Borkenkäfer I. E. M. A. VII, Tartu, 1935.
31. „ Märkmeid kodumaa ürasekite ökoloogia kohta II. Beiträge zur Ökologie der Borkenkäfer II. E. M. A. VIII, Tartu, 1937.

IX. Über die letzte Kiefernstangen-Rüsselkäferkalamität in Eesti.

(Zusammenfassung.)

In den ersten Jahren dieses Jahrzehnts begannen in den Wäldern Eestis Schädigungen durch den *Pissodes piniphilus*, die in den Sommern 1936 und 1937 ihren Höhepunkt erreichten. Es wurden Schädigungen in 15 Oberförstereien registriert, wobei diese Schädigungen rund 3500 ha Kiefernbestände umfassten. Die grösseren Kalamitäten wurden mit Hilfe von Schutzdurchforstungen liquidiert, die während zweier Seasons wiederholt wurden — 1936/37 und 1937/1938. Da 1938 nur noch wenig Bestände von neuem befallen wurden, so konnte man die Kalamität als beendet betrachten und es war nicht mehr nötig die Schutzziebe fortzusetzen.

In den Jahren 1937 und 1938 wurden die Biologie des Schädlings, das gegenseitige Verhältnis zwischen dem Schädling und dem geschädigten Objekt (dem Baum), die Schädigungen und die passenden Gegenmassregeln erforscht. Bei den Untersuchungen stellte man sich Ziele von praktischem Wert, vor allem mussten richtige Gegenmassregeln gefunden werden.

Bei den angeführten Kalamitäten war charakteristisch die nahe Zusammenarbeit des *P. piniphilus* mit dem Waldgärtner. Die abgestorbenen Bäume ergaben folgendes Verhältnis: bei 27% der Bäume fand man nur Bruten des *P. piniphilus* und bei 73% sowohl Bruten des *P. piniphilus* wie auch des Waldgärtners. Aber tatsächlich ist die Beteiligung des Waldgärtners an den Schädigungen noch grösser und zwar durch den Reife- und Regenerationsfrass des Käfers in den Kronen der Kiefern, wodurch der Zuwachs der Bäume und ihr Selbstschutzvermögen sinken.

Die Biologie des Schädlings.

Die Käfer, die im Moos überwintert, begannen mit der Paarung und Eiablage im April oder Mai. Zur Eiablage wird gekrochen und dazu werden die Bäume im Frühling oder im Frühsommer ausgewählt. Jedoch die Eiablage selbst dauert bis zum Herbst, wobei sie im Frühsommer am eifrigsten betrieben wird. Gewöhnlich liegen die Eier einzeln und schon seltener paarweise, nur in vereinzelter

Fällen findet man drei Eier in einem Anstich und nur in einem einzigen Fall wurden vier Eier in einem Anstich gefunden. Nicht in alle Anstiche werden Eier gelegt und nicht aus allen Eiern entwickeln sich Larven: ein Teil der Eier wird durch Borkenstückchen von der Bastrinde isoliert.

Das Verhältnis der auf der Rinde sich befindenden Anstichstellen zu den Larven in der Rinde zeigt die Tabelle Nr. 1 (Seite 71). Dort findet man die Daten der zu 5 verschiedenen Zeiten vorgenommenen Untersuchungen an Analysenstämmen: aus der Mitte je 4 m langer Sektionen (somit in 2, 6, 10 m usw. Entfernungen vom Stockende) wurden je 40 cm lange Klötze herausgesägt und an diesen dann die vorhandenen Anstichstellen und Larven gezählt. Im Juli entfielen auf 100 Anstiche nur 17 Larven, im August schon doppelt so viel und ebensoviel im Anfang des September. Viel larvenlose Bohrlöcher waren am oberen und unteren Rande des befallenen Stammteils.

Die Dichte der Anstiche in den vorerwähnten Analysenstämmen ist aus der Tabelle Nr. 2 (Seite 73) zu ersehen. Im Durchschnitt waren auf 1 m² 3980—5480 Anstiche. Vom Stockende zum Zopfende hin stieg die Dichte der Anstiche von 3230 auf 7620 auf 1 m². Vermerkt muss auch werden, dass die durchschnittliche Dichte der gefundenen Larven, 1 Larve auf je 7,7 cm² Rinde war: es ist klar, dass bei solchen Verhältnissen ein Teil der Larven wegen Raumangel eingehn musste.

Die ersten Larven erschienen am Ende des Mai. Die jungen Larven fressen sofort an der unteren Schicht der Rinde, wo sie den Frass dann auch fortsetzen. Bei günstigen Verhältnissen sind die Larven am Ende des ersten Sommers ausgewachsen und bauen dann ihre Puppenwiegen, in denen sie als Larven überwintern. Die aus den spätesten Eiablagen und auch die aus den frühesten Eiern in lebenskräftigeren Stämmen sich entwickelnden Larven wachsen nicht aus, sondern überwintern in den Gängen. Im allgemeinen ist die Sterblichkeit im Larvenstadium eine grosse, durchschnittlich sicher über 50% und immer volle 100% bei den Bruten in sehr lebenskräftigen Stämmen.

Die Verpuppung geschieht im folgenden Sommer, beginnend im Mai oder Juni. Die Sterblichkeit in der Puppenwiege, im Larven- und Puppenstadium zusammen, war 20—25%. In der ersten Hälfte des Julimonats begannen die Jungkäfer zu erscheinen, und mit ihrem Reifefrass in den vorjährigen Trieben. Nach der Harzmenge vom Reifefrass kann man schon im Herbst oder Winter den ungefähren Umgang der Kalamität im nächsten Sommer voraussagen. Der neue Käfer beginnt mit der Eiablage im nächsten Frühling und sie dauert nur eine Saison.

Als mit die wichtigsten Feinde des *P. piniphilus* erwiesen sich die Spechte, die mit

grossem Eifer die Larven vernichteten, aber nur die in den Puppenwiegen. Nie hat man sie die in den Gängen befindlichen halbentwickelten Larven verzehren gesehen. Die Spechte erschienen in den von der Kalamität befallenen Beständen bereits im August und verliessen sie erst im folgenden Frühjahr.

Die mittlere Generationsdauer des *P. piniphilus* dürfte etwa 2¹/₂ Jahre sein, von denen 1 Jahr auf das Ei und die Larve, bis zu 1 Monat auf die Puppe und 1¹/₂ Jahre auf den Käfer entfallen.

Der *P. piniphilus*, der Baum und der Bestand.

Schon aus dem Anstich für das Ei fliesst ein kleiner Tropfen Harz. Der Harzausfluss ist aber besonders stark, wenn die junge Larve in der Nähe des Bohrloches frisst; wenn die Larve sich entfernt, hört der Harzfluss auf. Das fernere Schicksal der Larven hängt in grossem Masse vom Selbstschutzvermögen des Baumes, von der Menge der Schädlinge und den Witterungsverhältnissen ab.

Wenn die Bruten des *P. piniphilus* fähig sind den Baum zu töten, dann bemerkt man, ausser einem starken Harzausfluss, am Ende des ersten Sommers ein von der Spitze des Baumes beginnendes Gelbwerden der Krone — durch die Larvengänge wird die Bewegung der Säfte gehemmt. Auch die Jahresringe bleiben unvollendet; sowohl am Stamm wie auch an den Wurzeln fehlt der herbstliche Teil. Der untere Teil des Stammes ist im Winter vollwertig, der mittlere halbtrocken, oft schadhafte und technisch minderwertig, was ungefähr auch für den oberen Teil des Stammes gilt. Zuweilen gefror das Kambium am unteren, halbrotten Teil des Stammes, weil das Wachsen des Jahresringes wegen der Beschädigung nicht aufhörte. Es ist eine gleiche Erscheinung wie beim Gefrieren der unverholzten Spitze des Baumes.

Zuweilen geschieht die Eiablage des *P. piniphilus* an derart lebenskräftigen Bäumen, dass alle Bruten verderben. Teilweise geschieht das bereits im Embryonalstadium und dauert bei den Larven weiter. Das Absterben der Larven scheint eine Folge des Fehlens annehmbarer Nahrung zu sein, denn wachsend verlangt die Larve immer trockneres Futter und wenn sie das nicht findet, geht sie an Unterernährung ein. Die Larven sterben im ersten Sommer ab, beginnend im Juni. Der Kampf zwischen dem Baum und dem *P. piniphilus* entscheidet sich spätestens im Frühling des nächsten Jahres, wenn die Larven zuweilen wegen einer intensiven kambialen Tätigkeit in die obere Rindenschicht flüchten. Die unfertigen Gänge der abgestorbenen Larven verlieren ihre Farbe, am letzten Jahresring des Baumes bleibt im ersten Sommer eine Furche mit erhöhten Rändern, im zweiten Sommer wächst an die Gangspur der Jahres-

ring und der mit hartgewordenem Bohrmehl angefüllte Gang bleibt im Innern des Holzes, wo sich fürs erste eine Erhöhung bildet. Mal fand man einen Baum, der die Bruten dreier Sommer vernichtet hatte.

Bei den durch die Bruten des vorhergehenden Jahres bis zum Absterben geschädigten Bäumen war im Frühling die Sterblichkeit der Larven im Mittel 46% (Tabelle Nr. 3, Seite 76). Am unteren Teil des Stammes (1—7 m) war die Sterblichkeit 54% und am oberen Teil (9—15 m) 42%. Dieser Unterschied lässt sich wohl damit begründen, dass der untere Teil des beschädigten Stammes sich feuchter hält, was das Wachsen der Larven beeinträchtigt und ihre Sterblichkeit erhöht.

Die Untersuchungen an derselben Serie der Analysenstämme ergaben, dass die Sterblichkeit der Larven vom Zuwachs der Wirtsbäume abhängig war. Operiert wurde hierbei mit den durchschnittlichen Zuwachsprzgenten der Grundfläche in den letzten 5 Jahren. Genaueres hierüber in der Tabelle Nr. 4 (Seite 77) und der Skizze 1 (Seite 77). Es erwies sich, dass die Sterblichkeit der Larven bei Bäumen mit einem Durchschnittszuwachs von 2%, 35% war und bei Bäumen mit einem Zuwachs von 4%, schon 56%. Ein derartiges Verhältnis ist ganz natürlich, denn der Zuwachs spiegelt die Wuchskraft und das Selbstschutzvermögen des Baumes wieder, was bei einzeln fressenden und sich langsam entwickelnden Larven des *P. piniphilus* besonders wichtig ist.

Die in der Tabelle Nr. 5 (Seite 78) gebrachten Daten der Probeflächen beweisen die Sekundärität des *P. piniphilus*. Es sind dort die Anzahl der in jedem Jahr auf den Probeflächen abgestorbenen Bäume und ihre Stärken in der Brusthöhe angegeben. Im allgemeinen kann man sagen, dass in erster Linie die dünneren Stämme abstarben und im folgenden Jahr wurden nach und nach die stärkeren getötet.

Die Abhängigkeit der Vermehrung des Schädlings vom Wirtbaum ist ersichtlich aus der Tabelle Nr. 6 (Seite 79) und der Skizze 2 (Seite 80). Bei Bäumen, deren durchschnittlicher Grundflächenzuwachsprozent in der Brusthöhe (1930—1935) 0,55 war, fand man auf 1 m² Rindenfläche 413 Puppenwiegen, dagegen bei einer Gruppe von Bäumen mit einem Zuwachs von 1,35%, durchschnittlich nur 296, somit um nahezu 30% weniger. Folglich vermögen die *P. piniphilus* die lebensschwachen Stämme leicht zu töten und diese wiederum ermöglichen dem Käfer sich energischer zu verhalten dem Käfer sich energischer zu vermehren als wie es die kräftigeren Stämme tun.

Die Dichte der Puppenwiegen in jüngeren (40-jähr.) und älteren (80-jähr.) Beständen wurde in zwei Jahren auf denselben Probe-

flächen festgestellt (Tabelle Nr. 7, Seite 80). Es erwies sich, dass die Bäume jüngerer Bestände auf die Massen- und Rindenflächeneinheit viel mehr Schädlinge produzieren als wie die Bäume älterer Bestände. 1938 war das Herauskommen der Schädlinge um 3 mal geringer als wie 1937.

Aus den Nutzungen des auf den Kalamitätsflächen der Forstbezirke Ahja und Erastvere (1735 ha) abgestorbenen Waldes folgernd, konnte der Beginn der Schädigung in die Jahre 1930 und 1931 fallen (Tabelle Nr. 8, Seite 81 und Skizze 3, Seite 82).

Die Veränderung der Farbe der Baumkronen im Frühling bis zum Herbst des folgenden Jahres bei den durch die Larven des *P. piniphilus* beschädigten Stämmen, erläutern die Daten der Tabelle Nr. 9 (Seite 83), die durch wiederholte Messungen auf einer 80-jährigen Probefläche erhalten wurden. Da ist zu sehen, dass in der I, II und III Kraftschen Klasse, Bäume mit blassgewordenen Kronen am meisten im Winter waren, jedoch ein grosser Teil derselben war fähig die Schädigung im Frühling zu liquidieren und diese Bäume hatten im folgenden Herbst wieder eine grüne Krone.

Das Gelbwerden der Kronen in den Kraftschen Klassen und das Absterben der Bäume im darauffolgenden Sommer erläutern die Tabelle Nr. 10 (Seite 84) und die Skizze 4. Die mittleren Kraftschen Klassen haben am meisten Stämme mit gelben Kronen, jedoch das Absterben der Stämme war grösser in der IV. und V. Klasse.

Aus den gebrachten Zahlen ist noch zu ersehen, dass von den Bäumen mit gelben Kronen in der I. Kraftschen Klasse kein einziger Stamm abstarb, in der II. Klasse starben etwa $\frac{1}{4}$ der blasskronigen Stämme, in der III. die Hälfte und in der IV. und V. Klasse sogar mehr Bäume als wie im Winter Stämme mit blassgewordenen Kronen bemerkt wurden.

In der 6., 11., 16. und 21. Reihe der 9. Tabelle sind die mittleren Dichtigkeiten der durch die Bruten verursachten Harzausflüsse vom 29. IV 37—15. III 38 angegeben, von diesen werden die Daten vom 9. IX 37 in der Tabelle Nr. 11 (Seite 85) einer näheren Analyse unterzogen. Die relative Menge der Bäume mit mittlerem und dichtem Harzausfluss stieg ständig in der Richtung von der ersten zur letzten Kraftschen Klasse hin. Man kann hinzufügen, dass alle 254 Stämme einen Harzausfluss aufwiesen, von ihnen 143 Stämme nur einen geringen.

Beobachtungen ergaben, dass eine Beimischung der Fichte die Schädigungen des *P. piniphilus* beeinträchtigt, wogegen eine Beimischung der Birke sie sogar fördert: die Birke als Lichtholzart sucht über die Kiefer hinauszuwachsen.

Die Kieferstangen-Rüsselkäferkalamitäten in Eesti.

Aus der näheren Vergangenheit sind zwei *P. piniphilus* Kalamitäten in Süd-Eesti bekannt. In Folge der Kalamität um 1895 herum, mussten 370 ha Stangenholz abgetrieben werden. Die zweite Kalamität war eine langandauernde (1903—1913) und erforderte ebenso recht grosse Opfer.

Über die letzte Kalamität findet sich eine Übersicht in der Tabelle Nr. 12 (Seite 87). Die mittlere Bonität der 3453 ha befallener Bestände war II, 55 und ihr Alter 60 Jahre. Die Verbreitung der Schädigungen ist auf der schematischen Karte (Skizze 5, Seite 88) dargestellt.

Das Alter und die Bonitätsklassen der befallenen Bestände sind aus der Tabelle Nr. 13 (Seite 89) zu ersehen. Das Verhältnis zwischen den Alters- und Bonitätsklassen der befallenen Bestände ist graphisch auf der Skizze 6 dargestellt. Die Daten ergeben, dass der *P. piniphilus* den jüngeren Beständen auf besseren Standorten und den älteren Beständen auf schlechteren Standorten gefährlich ist. So war das mittlere Alter der geschädigten Bestände I. Bonität 42 Jahre, der II. Bon. — 51, der III. — 58, der IV. — 71 und der V. Bonität — 85 Jahre. Andererseits verschlechterte sich die mittlere Bonität der Kalamitätsbestände in der Richtung von der ersten zur letzten Altersklasse hin. Die Gefahr des *P. piniphilus* erwies sich am grössten in den Beständen der II. und III. Bonität und der II.—IV. Altersklasse.

Gegenmassregeln. Im Jahre 1937 versuchte man es mit beringten Fangbäumen; der Stamm wurde in einer Breite von 0,3 m geschält. Das erwies sich als vollständig nutzlos, denn der flüssige Harz verhinderte das Hinaufkriechen der Käfer. Ein Teil derselben kam freilich im Harz um, an einem Baum sogar 122 Käfer. Da die Bäume zur Eiablage im allgemeinen spätestens im Juni okkupiert werden, so blieben die Fangbäume meistens leer, denn bei den lebenskräftigeren Stämmen bildete sich eine Kruste auf dem Harz erst im Anfang des Juli.

Als es sich erwies, dass die Entwicklung des *P. piniphilus* sich auf zwei Sommer erstreckt, dann ging man von den Fangbäumen ab und wählte als wirksame Gegenmassregel das Aufarbeiten der beschädigten Bäume im Winter und Frühling. Die angefertigten Materialien wurden geschält und die Baumspitzen und Äste verbrannt. Das Bestimmen der bis zum Absterben beschädigten Stämme zum Hieb, setzt beim Arbeitsleiter grosse Kenntnisse voraus. Im allgemeinen neigt man bei herrschenden Stämmen zum überhauen, wobei wieder unterdrückte Stämme zu wenig geschlagen werden.

Zur Klarheit wäre noch zu bemerken, dass die Gegenmassregeln gegen den *P. piniphilus*

in der beschriebenen Art nicht nur Massregeln des Waldschutzes sind, sondern auch eine rationale Nutzung des Holzes bezwecken. Das rechtzeitige Aufarbeiten der bis zum Absterben beschädigten Stämme gibt mehr oder weniger vollwertiges Nutzholz und die Unkosten der Gegenmassregeln werden meistens schon durch den Unterschied in den Preisen für halbrottes und völlig verdorbenes Material gedeckt.

Die in den Abwehrsaisons der Jahre 1935/36, 1936/37 und 1937/38 angefertigten Materialien sind in den Tabellen Nr. 15—17 (Seite 92—93) angegeben und die Gesamtmasse aller angefertigten Materialien in der Tabelle Nr. 18 (Seite 94). Insgesamt wurden 55000 fm geschlagen; davon waren 29% Nutzholz, 43% Sulfatholz, 25% Brennholz und 3% Strauch.

Eine gründliche und richtige Durchführung der Arbeiten garantierte in grossem Masse die staatl. „A/G. Waldindustrie Eestis“. Das Verhältnis der von der genannten A/G. ausgeführten Hiebe zum Umfang der Hiebe der örtlichen Konsumenten ist in der Tabelle Nr. 19 (Seite 95) zu sehen. Der Anstieg der prozentualen Teilnahme der „A/G. Waldindustrie Eestis“ von 61% im Jahre 1935/36 auf 87% im Jahre 1937/38 zeigt die Tabelle Nr. 20 (Seite 95).

Das Teurerwerden der von der A/G. ausgeführten Hiebe ist aus der Tabelle Nr. 23 (Seite 97) zu ersehen.

Durch das rechtzeitige Schlagen der durch den Kieferstangen-Rüsselkäfer beschädigten Stämme wurde Verlusten vorgebeugt, wie das die Tabelle Nr. 24 (Seite 98) zeigt. Die Summen, die dadurch eingespart wurden, übertrafen die Mehrausgaben für die Hiebe der Gegenmassregeln (Tabelle 23, Seite 97). Den Umfang der nötig gewesen Hiebe zeigen die Daten der Tabelle Nr. 25 (Seite 99), wo der Reihe nach angeführt sind: die Oberförsterei (1), die Anzahl der Abwehrsaisons (2), die mittlere Bonität der Kalamitätsbestände (3), das Alter derselben (4) und der Massenvorrat vor der Kalamität (5), die Grösse der Nutzung per ha (6) und in %% des Vorrats (7). Durch die als Gegenmassregel ausgeführten Hiebe verminderte sich der Vollbestandsfaktor des Bestandes um eine Stufe und der Vorrat um 11%. Faktisch war der Schaden in den einzelnen Kalamitätsbeständen sehr verschieden und auch sogar in den einzelnen Teilen ein und desselben Bestandes. Oft entstanden kleinere Blössen, in erster Linie dort, wo der *Trametes radiciperda* schon vorgearbeitet hatte. In Folge der Kalamitäten entstanden 90 ha Räumden, was 2,6% von der gesamten Schädigungsfläche ist — somit verhältnismässig wenig.

Die Ursachen der letzten Kalamität.

Die Witterung. Die mittleren Lufttemperaturen und Niederschläge in Tartu in

den Mai- und Junimonaten nach Jahren und Vierjahren sind vermerkt in der Tabelle Nr. 26 (Seite 101) und in der Skizze 7 (Seite 102). Die Daten eines Vergleiches der zwei ersten Vierjahre mit zweinächsten zeigen, dass das Fröhsommerwetter in der zweiten Hälfte der Beobachtungszeit (1930—1937) dürr wurde. Relief ist das zu sehen auf der Skizze, wo die Temperatur- (volle L.) und Niederschlagslinien (gestrich.) der Vierjahre auseinandergehen. Besonders trocken waren die Fröhsommer 1936 und 1937.

Auch die letzten Spätsommer waren warm, was aus der Tabelle Nr. 27 (Seite 103) und der Skizze 8 (Seite 104) zu ersehen ist.

Für den *P. piniphilus* ist die Fröhsommerwitterung besonders wichtig, da in dieser Zeit die Paarung, eine eifrigere Eiablage und die Entwicklung der vorjährigen Bruten zu Jungkäfern vor sich geht. Andererseits beeinträchtigt aber die Dürre auch die Widerstandsfähigkeit des Baumes, wogegen eine feuchte Witterung sie erhöht. Daher wies auch die Entwicklung der letzten Kiefernstangen-Rüsselkäferkalamität eine verhältnismässig gute Parallele zur Witterung auf, denn die Kalamität erreichte ihren Höhepunkt in den warmen und trocknen Sommern 1936 und 1937. Der nach zwei Abwehrperioden eintretende kühle Fröhsommer 1938 muss als eine ergänzende Ursache, dass die Kalamitäten aufhörten, angesehen werden.

Die inneren Verhältnisse der Forstwirtschaft.

Zur Zeit des Welt- und des Freiheitskrieges war der Zustand der Forstwirtschaft schlechter als wie vor und nach der Kriegszeit. Bei der Durchführung grosser, aussergewöhnlicher Hiebe war Mangel an Fachleuten und daher wurde oftmals gegen die Forderungen des Waldschutzes gesündigt. Auch konnten die Wälder nicht, wie nötig, gepflegt werden und daher blieben kränkelnde Stämme unbeseitigt, was die Vermehrung der Borkenschädlinge begünstigte.

Der Waldgärtner. Ebenso wie bei den früheren *P. piniphilus*-Kalamitäten in Eesti (1895 und 1903—1913), war auch bei der letzten Kalamität die Tätigkeit des Waldgärtners von grosser Bedeutung. Auf Grund der Untersuchungen über den Gang des Wuchses der Kalamitätsbestände konnte nachgewiesen werden, dass Schädigungen durch den Waldgärtner, mittleren Grades, bereits um 1926 begonnen hatten.

In Bezug auf die Bestände, ist die durch den Reifefrass des Waldgärtners verursachte Beschädigung der Kiefernkrone von vernichtender Wirkung, und ganz besonders bei den herrschenden Stämmen. Die Daten der Tabellen Nr. 28 und 30 (Seite 105 und 106) und die Skizzen 9 (die Linie „võras“) und 10 spiegeln

das wider. Der Grad der Beschädigung der Bestände steigt mit dem Stärkerwerden der Bäume. Noch hervortretender verteilen sich die Beschädigungen nach den Kraftschen Klassen.

Die Überwinterungslöcher in den Borkenritzen am Stockhals waren um so dichter je stärker der Baum war (Tabelle Nr. 29 und Skizze 9 — gestrichelte Linie).

Die Kiefer ist empfindlich für Beschneidungen, denn sie verfügt nur über eine begrenzte Fähigkeit, ihre Krone mit Hilfe schlafender Knospen zu erneuern. Der Zustand wird noch schwerer dadurch, dass die Beschädigungen sich im oberen, wertvolleren Teil der Krone konzentrieren. Eine Folge der Beschädigungen ist eine Verminderung der Wuchskraft und des Zuwachses des Stammes. Ebenso wie die Kronenbeschädigungen an den stärkeren Stämmen des Bestandes grösser waren, war bei ihnen auch der Zurückgang des Zuwachses grösser. Der Zuwachs der Bestände war nach 1926 stellweise sogar bis auf 50% gesunken. Ausser dem direkten Zuwachsverlust vergrösserte sich in den durch den Waldgärtner beschädigten Beständen auch noch die *P. piniphilus*-Gefahr, denn in solchem Fall waren in den Beständen schon weit weniger Stämme, welche die Bruten des *P. piniphilus* zu töten vermochten.

Bei geringem Auftreten des Waldgärtners waren sowohl der grosse wie auch der kleine Waldgärtner ungefähr gleich stark vertreten, aber bei einem starken Auftreten des Käfers dominierte der kleine Waldgärtner und der grosse war in der Minderheit. Jüngere Bestände und die unterständigen Stämme der Bestände mittleren Alters produzierten mehr den grossen Waldgärtner. Die oberständigen Stämme der Bestände mittleren Alters und alle Stämme älterer Bestände produzierten mehr den kleinen Waldgärtner.

Anderere Ursachen. Die Schädigungen durch den *P. piniphilus* wurden sehr oft durch Pilzkrankheiten gefördert, wie durch den Kiefernblasenrost (*Peridermium pini f. corticola*) und den Wurzelschwamm (*Trametes radiciperda*). In der Oberförsterei Sagadi wurde eine *P. piniphilus*-Kalamität durch den Föhrenspanner (*Fidonia pinaria*) hervorgerufen und im Forstbezirk Pärnu durch Bodenfeuer.

Die Ergebnisse der Untersuchungen.

1) Die massgebendste Weise des Aufbruchs des *P. piniphilus* zur Eiablage ist das Kriechen, fliegende Käfer wurden nur selten gesehen.

2) Durch Schalen umringte Fangbäume taugen nicht als Gegenmassregel für die Kalamität, da der Harzgürtel das Hinaufsteigen des Käfers am Stamme hindert.

3) Die Eiablage dauert längere Zeit, aber die Bäume dazu werden in erster Linie im Frühling und Fröhsommer okupiert.

4) Vom Stockende zum Wipfel hin vergrössert sich die Dichte der Anstiche für die Eiablage. Als Maximum wurde gefunden 1 Anstich auf je 1 cm².

5) Im Durchschnitt gaben 30% der Anstiche Larven. Der Prozentsatz der larvenlosen Bohrlöcher war grösser am oberen und unteren Teil des befallenen Stammteils — etwa 80%, am mittleren Teil aber nahe an 70%.

6) Die Dichte der Larven im Stamme stieg von unten hinauf bis zum Anfang der Krone, aber in der Krone selbst war sie wieder geringer. Im Durchschnitt wurde auf je 7,7 cm² der Rindenfläche 1 Larve gefunden und im Maximum 1 Larve auf je 3,3 cm².

7) Als die gesamte Lebensdauer des *P. piniphilus*, vom Ei an bis zum Tode des Käfers, erhielt man 2 1/2 Jahre, davon entfielen auf das Ei und die Larve zusammen ungefähr 1 Jahr, auf die Puppe 1 Monat und auf den Käfer ungefähr 1 1/2 Jahre. Die Entwicklung vom Ei bis zum Jungkäfer reichte in zwei Sommer hinein, dazwischen wurde als Larve überwintert. Weiterhin überwintert der Käfer und seine schädlichste Eiablage geht erst im dritten Sommer vor sich.

8) Das Umkommen der Eier, Larven und Puppen des *P. piniphilus* ist ein grosses. Mit die grössten Feinde der ausgewachsenen Larven sind die Spechte.

9) Bei den tödlich beschädigten Bäumen bleibt der letzte Jahresring unvollendet, sowohl an den Teilen über, wie auch unter der Erde. Bei einem Teil dieser Bäume gefriert im Winter das Kambium am unteren Teil des Stammes.

10) Ein glückliches Durchkommen der sich langsam entwickelnden Bruten des *P. piniphilus* hängt im grossen Masse von der Wuchskraft des Wirtbaumes ab. Werden die Eier in einen lebenskräftigeren Baum gelegt, dann kommen die Bruten zu 100% um und ihr Absterben endet spätestens im folgenden Frühjahr. Als Hauptgrund des Absterbens ist Unterernährung anzunehmen.

11) Auch in schwächeren Stämmen kommen sehr viel Larven um, im allgemeinen war ihre Sterblichkeit um so höher, je grösser der Zuwachs des Wirtbaumes war. Beim einzelnen Baum war die Sterblichkeit am unteren Teil des Stammes grösser als wie oberhalb.

12) In den Beständen werden in erster Linie die schwächeren Bäume getötet, was auf die Sekundärität des *P. piniphilus* hinweist.

13) Die Produktion an Jungkäfern war, auf die Rindenflächeneinheit gerechnet, bei den Bäumen mit geringerem Zuwachs grösser, als wie bei den Bäumen mit grösserem Zuwachs.

14) Nach der Rindenflächen- und Stammasseneinheit gerechnet, entwickelten sich mehr Nachkommen in den jüngeren Beständen als wie in den älteren.

15) Bei den durch die Bruten beschädigten Bäumen beginnt ein Harzausfluss am Stamm und bei den stärker beschädigten Bäumen kommt am Ende des Sommers noch ein von der Spitze der Krone beginnendes Gelbwerden hinzu, was besonders intensiv im Winter ist. Im Frühjahr werden die Kronen der lebenskräftigen Bäume wieder grün, jedoch bei den schwächeren Stämmen und bei den schwerer beschädigten dauert das Gelbwerden fort.

16) Die Grösse der letzten Kalamitätsfläche war nahezu 3500 ha. Auf den geschädigten Flächen dominierten die III, II, und IV. Altersklasse, die zusammen 71% der Gesamtfläche ausmachten. Das mittlere Alter der beschädigten Bestände war um so niedriger je besser die Bonität.

17) Von den beschädigten Flächen gehörten 72% zur II. und III Bonität.

18) Als die beste Gegenmassregel (siehe auch Punkt 2) erwies sich der Aushieb der beschädigten Stämme im Winter und Frühling, wobei die Materialien geschält und die Baumspitzen und Äste verbrannt wurden. Bei normalen Verhältnissen müssen diese Arbeiten in zwei Saisons wiederholt werden.

19) Bei den Schutzhieben kann man die Stämme der II. und III. Kraftschen Klasse je nach dem Gelbwerden der Krone hauen und die Stämme der IV. und V. Klasse auf Grund der Dichte des Harzausflusses. Stämme der I. Kraftschen Klasse braucht man gewöhnlich überhaupt nicht zu schlagen.

20) Die in beschriebener Weise durchgeführte Massregel hatte als Ziel den Schutz des Waldes und ein rationales Aufarbeiten der beschädigten Stämme. Denn wenn man die Stämme in schon völlig abgestorbenem Zustand gehauen hätte, dann hätte man weniger und minderwertigeres Nutzholz erhalten.

21) Der mittlere Vorrat aller Kalamitätsbestände per ha verringerte sich um 11,3%, was den Vollbestandsfaktor der Bestände um 1 Stufe verminderte. In Folge der Kalamitäten entstanden 90 ha Räumden, was 2,6% der gesamten Schadenfläche ist.

22) Den Beginn, die Verbreitung und Vertiefung der Kalamität förderten: a) die warmen und trocknen Frühsommer, b) die ungenügende Pflege der Wälder während der Kriege und ihrer Nachzeit, d) starke Vorbeschädigungen durch den Waldgärtner und e) einige andere Umstände.

23) Bis der Waldgärtner nur in mittleren Massen auftrat, waren seine beiden Arten, der grosse und kleine, gleich viel vertreten, aber bei grossen Massen des Käfers dominierte in der Regel der kleine Waldgärtner.

24) Der Reifefrass des Waldgärtners ist im allgemeinen in den Kronen der oberständigen Stämme des Bestandes intensiver. Die Beschädigung der Krone vermindert den Zuwachs und schwächt die Wuchskraft des Baumes und sein Selbstschutzvermögen.

The first of these is the...

The second of these is the...

The third of these is the...

The fourth of these is the...

The fifth of these is the...

The sixth of these is the...

The seventh of these is the...

The eighth of these is the...

The ninth of these is the...

The tenth of these is the...

The eleventh of these is the...

The first of these is the...

The second of these is the...

The third of these is the...

The fourth of these is the...

The fifth of these is the...

The sixth of these is the...

The seventh of these is the...

The eighth of these is the...

The ninth of these is the...

The tenth of these is the...

The eleventh of these is the...

The twelfth of these is the...