

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET
(SOCIETY OF FORESTRY IN SUOMI — FORSTWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT
IN SUOMI — SOCIÉTÉ FORESTIÈRE DE SUOMI)

SILVA FENNICA

17.

SIIKAKANKAAN MÄNTYTAIMISTOJEN TUHOISTA

ESKO KANGAS

*ÜBER DIE SCHÄDIGUNGEN DER KIEFERNPFLANZENBESTÄNDE
IN SIIKAKANGAS*

HELSINKI 1931

Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Sisältää Suomen metsätaloutta ja sen perusteita käsitteleviä tieteellisiä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin niteinä, joista kukin yleensä käsittää useampia tutkimuksia.

SILVA FENNICA. Sisältää Suomen metsätaloutta käsitteleviä kirjoitelmia ja pienehköjä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin. Kukin kirjoitus muodostaa yleensä oman niteen.

COMMENTATIONES FORESTALES. Sisältää muiden maiden kuin Suomen metsätaloutta ja siihen liittyviä aihepiirejä käsitteleviä tutkimuksia ja muita kirjoituksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin. Kukin nide sisältää yleensä vain yhden tutkimuksen.

Finska Forstsamfundets publikationsserier:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Innehåller vetenskapliga undersökningar rörande skogshushållningen i Finland och dess grunder. Banden, vilka icke utkomma periodiskt, omfatta i allmänhet flere avhandlingar.

SILVA FENNICA. Omfattar uppsatser och mindre undersökningar rörande skogshushållningen i Finland. Utkommer icke periodiskt; varje uppsats som skilt band.

COMMENTATIONES FORESTALES. Innehåller undersökningar och andra uppsatser rörande skogshushållningen och i samband med denna stående frågor utom Finland. Utkommer icke periodiskt. I allmänhet ingår i varje band endast en avhandling.

SILVA FENNICA

N:o 17 (1931)

SIKAKANKAAN MÄNTYTAIMISTOJEN TUHOISTA

ESKO KANGAS

*Über die Schädigungen der Kiefernpflanzenbestände
in Siikakangas*

Sisältö.

	Sivu
Alkulause	3
Johdanto.....	4
Mäntytaimistojen tuhoja käsittelevä kirjallisuus	6
Tutkimusalue	11
Asema ja luontosuhteet	11
Paloalueen historiikka	13
Nykyiset taimistot	14
Tutkimusmenetelmä	15
Koealatutkimukset. — Koealat	15
— Tutkimusmenetelmä koealoilla	16
Muut tutkimukset	17
Tuhon aiheuttajat	19
Hyönteiset	19
Katsaus tavattuun hyönteistöön	19
Huomattavimmat tuhohyönteiset	24
<i>Coleoptera</i>	24
<i>Cryptocephalus pini</i> L.	24
<i>Luperus pinicola</i> DFR.	25
<i>Brachyderes incanus</i> L.	27
<i>Strophosomus coryli</i> F.	28
<i>Hylobius abietis</i> L.	29
<i>Pissodes notatus</i> F.	31
<i>Blastophagus piniperda</i> L. ja <i>minor</i> HARTIG	35
Muut kovakuoriaiset (<i>Ipinæ</i> y.m.)	36

<i>Lepidoptera</i>	37
<i>Ellopiä prosapiaria</i> L.	37
<i>Evetria resinella</i> L.	37
<i>Evetria turionana</i> HB.	40
<i>Hymenoptera</i>	41
<i>Lophyrus pallipes</i> FALL.	41
<i>Lyda hieroglyphica</i> CHRIST.	43
<i>Homoptera</i>	43
<i>Lachnus pineti</i> KOCH.	43
Sienet	46
<i>Lophodermium pinastri</i> (SCHRAD.) CHEV.	47
Muut tuhosit	49
Muut tekijät	50
Isommat metsäeläimet	51
Karja, tuuli, lumi, routa, liiallinen taimitiheys y.m.	51
Juuristojen tuholaiset	54
Tuhojen lähempi selvittely	55
Tuhojen runsaus ja laatu sekä niiden riippuvaisuus taimistosuhteista	55
Tuhojen levinneisyys ja runsaus	55
Tuholaadut ja niiden merkitys taimistoille	64
Tuhojen riippuvaisuus taimistosuhteista	72
Tuhoutuneiden taimistojen kuoleman syyt	78
Eräitä metsänhoidollisia näkökohtia Siikakankaan taimistotuhoja ja taimistojen kehittymismahdollisuuksia arvosteltaessa	80
Kirjallisuusluettelo	83
<i>Deutsches Referat</i>	86
Litteet — Kulttuuriselostukset	95
Kuvat	1-12
Kartta	

Alkulause.

Esillä olevan tutkimuksen aiheeseen on huomioni kiinnittänyt alue-
metsänhoitaja E. BAGGE, ollessani kesällä 1928 assistenttina yliopiston
metsäharjoitteluasemalla Korkeakosken hoitoalueessa. Mainittuna ke-
sänä tekemäni alustavat havainnot johtivat lopullisesti tutkimusten suo-
rittamiseen kesällä 1929.

Työni suunnittelussa ja myöhemmin aineiston käsittelyssä on prof.
UUNIO SAALAS minua opastanut ja neuvonut. Myöskin pääjohtaja prof.
A. K. CAJANDERilta olen saanut arvokkaita neuvoja työn suunnittelussa.
Käsikirjoituksen on tri ERKKI LAITAKARI tarkastanut ja sen yhteydessä
antanut lukuisia neuvoja ja ohjeita. Tutkimuksia luonnossa suorittaessani
olen tri I. LASSILalta saanut monia käytännöllisiä neuvoja ja koealojen
ottamisessa on apunani ollut metsätiet. yliopp. V. E. SVINHUFVUD. Heille
kaikille lausun parhaat kiitökseni.

Erikoisesti tahdon myöskin kiittää Suomen Metsätieteellistä Seuraa,
joka on ottanut tutkimukseni julkaisusarjaansa.

Tekijä.

Johdanto.

Kuivien kangasmaiden metsänuudistumiskysymys ja varsinkin laajojen aukeiden kankaiden metsittämisvaikeudet ovat aina saaneet erikoista mielenkiintoa osakseen metsänhoidon alalla. Tällaisten, tavallisesti mäntyä kasvavien maiden tarjoamat kasvuehdot ovat varsinkin niukat, jopa suorastaan puutteellisetkin. Maa on yleensä laihaa ja biologinen kuivuus suuri. Monet ulkonaisetkin seikat, jotka vaikeuttavat uuden metsänkasvun syntyä ja kehitystä, kuuluvat tavallaan k.o. maiden luonteeseen. Varsinkin jos on kysymyksessä laajat aukeat kankaat, voivat sellaiset tekijät kuin routa, lumi, pintakasvillisuus, auringon paahde y.m. olla vaikeasti voitettavia esteitä nuorennoksen syntymiselle. Kuloaloilla tai muuten aukeaksi joutuneilla paikoilla vaikuttaa viimeksi mainittu seikka sitäpaitsi suuresti maan laihtumiseen yhdessä muutamien muiden tekijöiden kanssa. Kuloaloilla on maan pintakerrosten palaminen lisäksi omiaan vaikuttamaan haitallisesti nuorennoksen syntymiseen, mikäli se on tapahtunut vähänkään perusteellisemmin.

Lähinnä edellä mainituista seikoista johtuen, ovatkin kuivien kankaiden taimistot usein sängen heikosti kehittyneitä, kitukasvuisia ja harvoja. Ne ovat myöskin tällöin luonnostaan alttiimpia kaikenlaisille sairauksille ja muille vaurioille kuin suotuisemmilla kasvupaikoilla kehittyneet taimistot. Samoin ne luonnollisestikin sortuvat helpommin kuin viimemainittut, jos jokin vaurio niitä kohtaa. Mutta ei voitane kuitenkaan sanoa, että ne ainoastaan olisivat alttiita erilaisille sairauksille (hyönteis- ja sienitaudeille y.m.), vaikkakin niiden alttius — heikon kehityksen johdosta — on suurempi kuin kasvuisampien, parempien maiden taimistojen.

Meidän maassamme on runsaasti kuivia kankaita (suuria paloalueita y.m.), joilla on tehty sängen huomattavia metsittämistöitä ja joilla usein myöskin on saatu kokea tällaisten alojen metsittämisvaikeudet. Siikakangas, jonka taimistot esillä olevassa tutkimuksessa ovat tarkastelun

kohteena, on yksi näistä. Sillä olevan suuren paloalueen metsittämiseksi on tehty jo kauan työtä ja nähty paljon vaivaa. Kaikesta huolimatta eivät tulokset useastikaan ole tyydyttäviä, vaan syntyneet taimistot ovat monella tapaa viallisia ja puutteellisia, osaksi täysin epäonnistuneitakin. Ne kärsivät ilmeisesti monista sairauksista ja muista vaurioista. Varsinkin hyönteis- ja sienituhot ovat niissä suuret, kuten helposti voi havaita. Taimistojen huonous sekä epäonnistuneiden ja tuhoutuneiden alojen suuruus ovatkin siksi huomattavat, että ne syyt, joista nuo ilmiöt johtuvat, ansaitsevat lähemmän selvittelyn. Kun sitäpaitsi k.o. taimistoista on olemassa verraten tarkat tiedot ja ne laadulleen (iälleen, syntytavalleen j.n.e.) ovat sängen vaihtelevia, tarjoavat ne sitäkin kiintoisamman tutkimuskohteen.

Mäntytaimistojen tuhoja käsittelevä kirjallisuus.

Niin paljon kuin varsinkin kuivien mäntykankaiden uudistumissuh- teita ja taimistoja onkin käsitelty metsätieteellisessä kirjallisuudessa, on kuitenkin verraten vähän olemassa näiden taimistojen tuhoja, lähinnä hyönteistuhoja, koskevia tutkimuksia. Toiselta puolen taas entomolo- giset tutkimukset käsittelevät edellä mainittua kysymystä vain harvoin ja silloinkin tavallisesti vain sen hyönteisen osalta, mitä tutkimus koskee. Jossain määrin on kuitenkin — varsinkin pohjoismaissa — itsenäisinäkin kysymyksiä selvitelty taimistotuhoja, ja sitäpaitsi tulevat ne esille myös- kin muutamissa muita taimisto- ja uudistumissuhteita käsittelevissä tutkimuksissa.

Saksassa ja Tanskassa on kauan tehty työtä meidän kuivia kankai- tamme vastaavien nummien, »Heide-» ja »Hede-» maiden uudistumista ja taimistoja koskevien probleemien ratkaisemiseksi. Kuitenkaan ei näistä maista ole olemassa lainkaan varsinaisia taimistotuhoja käsitteleviä tutki- muksia. Saksassa tosin on tehty lukuisia yksityisiä mäntytaimistojen tuholaisia koskevia tutkimuksia, laajempiakin, mutta vain muutamissa on kosketeltu myöskin tuhokysymyksiä. Niinpä on GRAEBNERkin (1904) teoksessaan »Handbuch der Heidenkultur» kokonaan sivuuttanut hyön- teistuhot. Sen sijaan GERHARDT (1900) lentohietikoiden metsittämistä käsittelevässä käsikirjassaan koskettelee myös hyönteistuhoja lentohiekk- kulttuureilla. Hän tuo esille käsityksen, että vaikeissa olosuhteissa elävät kasvit ovat myöskin alttiimpia hyönteistuholle kuin muut. Mäntykult- tuurien tuholaisina dyneillä mainitsee hän lukuisia eri hyönteislajeja. Ainoa, joka Saksassa on yhtenäisesti kuvannut mäntytaimistojen tuhoja, on RATZEBURG (1834). Hänkin käsittelee vain kovakuoriaislajeja, jotka hän on nuorilla männyillä (Brandenburgissa) tavannut, kuvaten etu- päässä niiden elintapoja. Hän mainitsee nuorilla männyillä tuhoa aiheut- tavina useita kovakuoriaisia, kuten *Curculio pinin* L. (= *Hyllobius abietis*), *Curculio (Pissodes) notatusin* F., *Curculio (Magdalis) violaceusin* L., *Curculio*

(*Brachyderes*) *incanusin* L., *Hylesinus (Blastophagus) piniperdan* L. ja (*Hylastes*) *aterin* FABR., sekä *Bostrichus (Pityogenes) bidensin* FABR. Kahta ensinnä mainittua sekä *Hylesinus piniperdaa* pitää tekijä pahim- pina tuholaisina. — Monista johonkin määrättyyn taimistotuholaiseen ja sen aiheuttamiin vahinkoihin kohdistuvista tutkimuksista tulevat useat esille myöhemmin k.o. lajin käsittelyn yhteydessä. Mainittakoon niistä tässä kuitenkin ECKSTEININ (1909) *Pissodes notatusia* ja sen torjumista kosketteleva tutkielma. Siinä mainitaan myöskin muita tutkimusalueilla tavattuja lajeja. *Pissodes notatusin* torjumis- ja hävittämiskeinoina esittää tekijä muiden tuhojen ja tuholaisen mahdollisimman tarkan tor- jumisen, sairastelevien taimien huolellisen poistamisen, kärsäkkäitten päivittäisen kokoamisen uhatuilta taimilta ja päivittäisen keräilyn pyynti- palikoilla.

Tanskassa on aukeiden nummien metsittämistä varten syntynyt oma erikoinen seura, »Hedeselskabet». Tämän seuran julkaisema aikakauskirja »H e d e s e l s k a b e t s T i d s s k r i f t» sisältää jonkin verran tiedon- antoja ja kirjoituksia taimistotuhoista. Varsinkin N. FRITZ, entomologina, tekee niistä selvää m.m. jokavuotisissa selonteissaan taimistojen tuhoista ja muissakin kirjoituksissaan, mutta kuvaa kuitenkin etupäässä vuori- männyn (*Pinus montanan*) tuhoja, mikä puulaji on Tanskan nummilla varsin tärkeä.

Ruotsissa, niin kuin meillä Suomessakin, on kiinnitetty runsaasti huo- miota kangasmaiden mäntymetsiin ja niiden taimistoihin ja näissä maissa on myöskin, paitsi taimistoja yleensä koskettelevaa, erikoisesti taimisto- tuhoja käsittelevää kirjallisuutta melkoisesti. — HOLMERZ ja ÖRTENBLAD (1886) mainitsevat teoksessaan »Om Norrbottens skogar» myöskin hiukan taimistotuhoista.

Varsinaisista mäntytaimistojen tuhoja koskettelevista tutkimuk- sista on ensimmäinen HOLMGRENIN ja LOVÉNIN (1884) Lilla Svältänin kruununpuistossa suorittama tutkimus. Aluetta, joka oli hakkauk- silla hävitetty, oli ensin metsitetty eri puulajeja (mäntyä, kuusta, koivua ja lehtikuusta) sekaisin käyttäen, mutta sitten myöhemmin perustettu vain puhtaita mäntykulttuureita. Aiemmat kulttuurit olivat yleensä säi- llyneet melko terveinä, ehkä puulajisekoituksen ansiosta, mutta sijaitsi- vat ne myöskin paremmilla (mindre vattensjuk) paikoilla; sen sijaan puh- taat mäntykulttuurit olivat paikoin hyvinkin pahoin kärsineet sieni- ja hyönteistuhosta. Eniten sairastelevia olivat 4—7-vuotiset taimistot, nuoremmissa ei tuhoja juuri ilmennyt. Sen sijaan vanhemmat taimistot aina n. 11—14-vuotisiin asti olivat vielä selvästi alttiita tuhoille. Tuhojen

mainitsevat tekijät kohdistuneen etupäässä neulasiin ja kasvaimiin. Pääasiallisiksi tuholaisiksi hyönteisistä esitetään *Lophyrus*-lajit sekä eräs lehtikirva (*Lachnus*), jonka tekijät arvelevat lajiksi *Lachnus pini*.¹ Tuloksena esittävät tekijät, että puhtaita mäntykulttuureita olisi vältettävä, sairaut ja kuolleet taimet säilytettävä täydennysistutusten suojaksi — ellei hyönteisvaaraa ole pelättävissä —, tuohyönteisiä olisi varsinkin keväisin pidettävä silmällä sekä kasvatettava lehtipuusuojavyöhyke kulo- ja myrskyvaaran varalta.

Myöhemmistä tutkijoista ovat varsinkin LAGEBERG ja TRÄGÄRDH tutkineet niin taimistotuhoja kokonaisuudessaan kuin myöskin erikoisia tuholaatuja erikseen. Myöskin on mainittava ANDERSSONIN (1906) kuivumisilmiotä koskeva tutkimus, vaikka se ei kohdistukaan hyönteistuhoihin, vaan äkillisten lämpövaihtelujen aiheuttamiin tuhuihin.

Huomattavimmat edellä mainituista ovat LAGEBERGIN Jörnin kankaalla suorittamat tutkimukset (1912), joita myöhemmin TRÄGÄRDH on jatkanut (1921). Kuivien mäntykankaiden taimistoissa Jörnin ympäristössä mainitsee LAGEBERG *Pissodes notatus*in ja *Magdalis violacean* olleen hyvin yleisen v. 1911. Muuallakin Norrlandin mäntykankailla mainitsee hän nämä kaksi pahimmiksi tuholaisiksi hyönteisten joukossa. Myöhemmin teki myöskin TRÄGÄRDH havaintoja täällä (kesällä 1918) ja tuli yleensä samoihin tuloksiin, vaikka kohta hän jälkimmäisestä sanookin, että sen merkitys ei ole kovinkaan suuri, koska sen sikiytyminen on riippuvainen hakkauksissa syntyvistä kannoista, joissa sen toukat kehittyvät. TRÄGÄRDH teki samalla Jörnin kankaalla vielä muutamia muitakin taimistoissa tapaamia tuohyönteisiä koskevia tutkimuksia, nim. *Pityogenes bidentatus*ia ja *Pogonochaerus fasciculatus*ia koskevia, jotka kumpainkaan eivät tosin ole esiintyneet tuhoisina. Edellinen on muuten TRÄGÄRDHIN mukaan tyypillinen taimistojen hyönteinen ja taas sen sisarlaji, *P. quadridens*, on vanhojen puiden asukas.

Paitsi edellä mainittuja Jörnin kankaan taimistotuhoja koskevat tutkimukset, on useista muista tärkein LAGEBERGIN (1914) kuvaus tuhoista Hökensåsissa (8-vuotisessa taimistossa kihlakunnan yhteismaalla) ja Eksjössä (eräässä 7-vuotisessa ja toisessa 12-vuotisessa taimistossa kirkkoherran virkatalon maalla), joista ensimmäinen tuhoalue, Hökensåsissa, oli erittäin huonolla laihalla kankaalla. Täällä esiintyneistä tuhoista mainitsee hän *Hylobius abietis*in vahingot suurimmiksi hyönteisvaurioista. Hän mainitsee samassa tutkimuksessaan eräästä toisestakin

¹ Vert. mitä lajista myöhemmin on esitetty (s. 46).

huomattavasta hyönteistuhosta, jota hän TUBEUFIN kuvaukseen nojautuen arvelee *Luperus pinicolan* aiheuttamaksi. *Lophodermium pinastri* on mainituissa taimistoissa kuitenkin ollut tärkein tuholaisten ja varsinkin sen konidiasteet *Leptostroma pinastri* ja *Dipazea linearis*. Mainittu karistauti onkin sentähden joutunut tarkimman tutkimuksen alaiseksi, jolloin on selvinnyt monia mielenkiintoisia seikkoja.

Muusta mäntytaimistojen tuhoja käsittelevästä kirjallisuudesta mainittakoon TRÄGÄRDHIN (1918, 1919, 1921 ja 1924) vuosittaiset selonteot metsähyönteisten tuhoista, sekä Ruotsin metsähallinnon vuosikertomuksissa¹ löytyvät, tosin vähäiset tiedonannot.

Vaikka Suomessa metsäentomologinen harrastus on näihin asti ollut melko vähäistä, on meillä taimistotuhoihin — erikoisesti kuivilla kankailla — kiinnitetty huomiota niin metsänhoidollisten kysymysten yhteydessä kuin itsenäisenä metsäentomologisena kysymyksenäkin. Erikoisen suurimerkityksinen on esillä olevan tutkimuksen kannalta ollut varsinkin ELFVINGIN (1905, B.) Vierusten kankaan taimistotuhoja koskeva tutkimus. Mainitulla kankaalla ovat hyönteis- ja sienivahingot osoittautuneet varsin merkittäviksi tekijöiksi taimistojen epäonnistumisessa. Pahimmiksi tuholaisiksi hyönteisistä esitetään *Lophyrus pallipes* FALL. ja *Luperus pinicola* DUFT., molemmat tällöin vielä varsin mitättöminä tuholaisina pidettyjä ja vähän tunnettuja lajeja, sekä *Pissodes notatus* FBR. ja *Retinia (Evetria) resinella* L., ja sienistä karistauti (*Lophodermium pinastri* SCHRAD.), sekä eräs toinen, tuntematon karistemuoto vanhemmilla taimilla.² Myöskin tervasroso, *Peridermium pini* f. *corticola* WILLD. (= *Cronartium peridermii-pini* LIRO) mainitaan huomattavien tuholaisten joukossa. Taimistojen kehnouden esittää tekijä sitäpaitsi johtuvan monista muistakin syistä. Kaikki siihen vaikuttaneet seikat hän yhdistää seuraavasti: 1) epäsuotuisat kasvupaikkasuhteet (maaperä-, kosteus- y.m. suhteet), 2) sopivimman kulttuurimuodon tuntemattomuus, 3) karistauti, 4) *Lophyrus pallipes*, 5) *Luperus pinicola*, 6) *Peridermium pini* f. *corticola*, 7) *Pissodes notatus*, 8) *Retinia resinella*, 9) kylvövirheet (liian taaja taimiryppäs ruuduilla) ja istutusvirheet (epänormaalinen juurimuodostus y.m.). Lopuksi esittää tekijä mahdollisia toimenpiteitä näiden syiden poistamiseksi. Hän antaa kuhunkin edellä mainittuun kohtaan seuraavat torjumis- tai hävitysohjeet:

1) Kankaalle olisi saatava taimisto ollenkaan välittämättä puulajin

¹ Sveriges kungliga Domänstyrelsens förvaltning.

² Vert. arvelua k.o. karistemuodosta sivulla 49 (alamuistutus 1).

taloudellisesta arvosta. Niinpä painanteihin olisi istutettava *Pinus montana* f. *uncinata* 1.2 × 1.0 m:n etäisyyksillä. Myös lehtikuusen ja koi-vun istuttaminen olisi suositeltavaa sopiville paikoille.

2) Olisi suoritettava tarkkoja ja monipuolisia kokeita eri kulttuuri-muotojen etuisimmuuden selvittämiseksi, myöskin muilla puulajeilla kuin männynllä.

3) Sienitauteja sairastavat kulttuurit olisi käsiteltävä Bordeaux-liuok-sella. Sairaita taimia ei saa istutuksissa käyttää, vaan on taimet huo-llisesti valittava.

4) *Lophyrus pallipes*-toukat olisi kokoamalla hävitettävä ja tuhotut taimet syksyllä poistettava ja poltettava.

5) Vaikka *Luperus pinicolan* kokoaminen tuottaa paljon kustannuk-sia, olisi se ainoana hävityskeinona toimitettava.

6) Sairaat taimet olisi vähän ennen helmi-itiöiden valmistumista pois-tettava ja poltettava.

7) Kaikki kuolleet ja kuivat taimet olisi poistettava ja poltettava toukokuussa, ennen kuin tuholaiset kuoriutuvat.

8) Uudet pihkapahkulat olisi toukokuun alussa puserrettava rikki.

9) Ruutuun olisi kylvettävä vain 6 siementä ja 2—3-vuotisia vanhem-piin kylvökulttuureihin olisi jätettävä ruutuun korkeintaan 3 tainta, muut olisi leikattava pois. Istutuksissa olisi vältettävä juurien vahingoitta-mista ja kuivumaan pääsemistä. Kevätistutukset suositeltavimpia.

Samassa tutkimuksessa esittää tekijä yhteenvetoja muistakin tutki-mistaan taimistoista Kaakkois-Suomessa.

Muusta kotimaisesta mäntytaimistojen tuhoja käsittelevästä kirjallisuudesta voitaneen mainita myöskin Metsähallituksen vuosikerto-mukset.¹ Lapin kuivien kankaiden luonnontaimistojen tuhoista on AALTONEN (1919) kirjoittanut tutkimuksessaan kangasmetsien luon-nollisesta uudistumisesta. Mäntymetsien uudistumissuhteisiin vaikutta-vina tekijöinä, useiden muiden, kuten pintakasvillisuuden, emä metsän, routimisen ja lumenpainon ohella on kä-sitelty sieni- ja hyönteis tuhojakin sekä poronhoitoa. Viime-mainittua seikkaa pitää tekijä sängen pahana tuhojen aiheuttajana ja metsänuudistumisen ehkäisijänä. Roudan ja varsinkin lumen merki-tyksen arvostelee tekijä sen sijaan vähäiseksi. Sienistä ja hyönteisistä mai-nitaan kumpiakkin vain yksi huomattavammin tuhoisa laji, nim. *Phaci-dium infestans* KARST. ja *Lophyrus sertifer* СЕОФФ. Varsinkin edellinen

¹ Metsänhoitolaitos (1904, 1906, 1907).

on aiheuttanut sängen suuria tuhoja, jopa toisinaan ollut pääsyynä tai-mistojen kehnotteen. Paikoin ovat jälkimmäisenkin tuhot olleet varsin huomattavat. Muista vähemmän tuhoisina esiintyneistä mainitaan ennen kaikkea *Tortrix (Evetria) resinella* L., joka melko yleisesti on aiheuttanut latvan haaroittumista tiheissä hidaskasvuissa 50—60-vuotisissa männi-köissä, mutta myöskin hyväkasvuissa taimistoissa. Vielä mainitaan muu-tamia pienempiä tuhoja, joiden aiheuttajista ei ole varmuutta.

Siikakankaan kulttuureita käsittelevässä lyhyessä katsauksessaan koskettelee HERTZ (1926) myöskin taimistojen tuhoja. Pahimpina hän tällöin esittää kirren l. roudan aikaansaamat vauriot, jotka varsinkin kylvöaloilla ovat olleet suuret. Sieni- ja hyönteistuholaisista mai-nitsee tekijä sienet tärkeämmiksi; erikoisesti *Phacidium infestans* on kir-joittajan arvelun mukaan hävittänyt taimistoja. *Hypodermella sulcigena* mainitaan myös melko paljon vahinkoa aiheuttaneeksi lajiksi. Hyönteisistä on pahimpina mainittu ytimennävertäjät (*Blastophagus*) sekä kääriäisperhoslajit, *Evetria resinella* ja *E. buoliana*. Sen sijaan vähemmän merkitseviksi on selitetty *Hylobius abietis*, *Pissodes no-tatus* ja *Dendrolimus pini* sekä metsänviljelyskirjan mukaan *Brachyderes incanus*. Sitäpaitsi mainitaan *Luperus flavipes* alueella erittäin yleiseksi. Lajin nimeen nähden lienee sattunut erehdys, sillä mainittu laji on lehtipuiden asukas; kysymyksessä on ilmeisestikin *L. pinicola*. Lajista sanotaan, että se jyräsi kasvainten pintaan pieniä haavoja, mutta että nämä eivät kuitenkaan näyttäneet siitä sanottavasti kärsineen. Vielä mainitaan metsöjen aikaansaaneen hiukan vahinkoa taimistoissa.

Paraimmin onnistuneina pitää HERTZ niitä Siikakankaan istutettuja taimistoja, joissa on käytetty suomutaa täytemaana ja taimet olleet 2-vuotisia. Suuri, kulttuurien 28 a ja 44 a tienoilla oleva, nyt täydelleen tuhoutunut alue on kirjoittajan arvelun mukaan alunperin kesän 1921 tavattoman kuivuuden ansiota, vaikka taimistot lopullisesti lieneekin hävittänyt lumikariste (*Phacidium infestans*) vv. 1922—24.

Harjoitusalueen metsänviljelyskirjassa olevat, Siikakankaan taimisto-
jen tuhoja koskevat tiedot tulevat esille kulttuuriselostuksissa.

Tutkimusalue.

Asema ja luontosuhteet.

Tutkimusalue käsittää yliopiston metsäharjoittelualueella (Korkea-kosken hoitoalue, Ruoveden pitäjä) sijaitsevan Siikakankaan paloalueen. Tarkemmat tutkimukset (koealatutkimukset y.m.) rajoittuvat kuitenkin vain alueen valtionmaan puoleiseen (eteläiseen) osaan.

Siikakangas kuuluu Oriveden—Ruoveden—Virtain harjujaksoon, joka alkuosiltaan on varsin matala ja katkonainen, mutta levenee sitten, ensin Korkeakoskella ja jälleen Ruoveden eteläosassa (Siikakangas y.m.) kilometrien laajuiseksi kangasmaaksi, jatkuen sen jälkeen vasta varsinaisina harjumuodostuksina edelleen.¹ Tasainen, hieman aaltoilevapintainen Siikakangas rajoittuu idän ja lännen puolilla laajoihin soihin (Viheriäisen nevaan ja Siikanevaan), jotka paikoin pyrkivät soistuttamaan kankaan alavia reunaosia. Etelään päin on rajana, kapean suosalmekkeen erotamana, Ollinkangas, minkä jälkeen vasta k.o. kangasalue varsinaisesti päättyy pienten korpinkojen ja rämeiden pirstomaan mäkialueeseen. Pohjoiseen (luoteeseen) päin ulottuu kangasalue aina Teiskon pikku harjuihin asti; itse Siikakangas päättyy jo paljon aikaisemmin, n.s. »ryövärin kuopan» seutuville.

Siikakankaan paloalue käsittää suurimman osan k.o. kangasta, ulottuen sen eteläpäästä lähelle mainittua »ryövärin kuoppaa», minkä luona on toinen, pienempi ja nuorempi paloalue. Idästä, maantieltä lähtien, leviää paloalue länteen aina Siikanevan reunaan asti. Pohjoisosassaan yksityismaan puolella se kapenee huomattavasti, päättyen erääseen pieneen suohon. Koko paloalue käsittää suunnilleen 600 ha:n suuruisen alueen, mistä valtionmaan puolella on n. 460 ha.

Maaperä paloalueen eteläosissa on murtosoran luontoista, kun se pohjoisosissa taas on puhtaampaa someroa, kohoten yksityismaan puoleisen osan keskivaiheilla kapeaksi poikittaiseksi harjumuodostumaksikin. Yleensä on maaperä hiekan ja someron muodostamaa, pinnalta pehmeää ja irtonaista, paikoin varsin löyhääkin, mutta syvemmältä saattaa se paikka paikoin olla kovaksi iskostunutta. Pohjavesi on yleensä melko korkealla, ehkä osaksi ympäröivien soiden vaikutuksesta.

Aukealle paloalueelle on palon jälkeen vallitsevaksi kasvillisuudeksi vähitellen tunkeutunut rehevä, melkein yhtenäinen kanervikko. Niin ikään ovat jäkälät (*Cladonia*, *Cladina* y.m.) ja *Polytrichum piliferum* varsin leimantantavia kasveja. Varsinkin niillä paikoin, mistä pintakasvillisuus vielä osaksi puuttuu, muodostavat edellä mainitut jäkälät yhdessä sianpuolan (*Arctostaphylos uva ursi*) kanssa mätäsmäisiä läiskä muuten paljaalla maanpinnalla. Vanhempien taimistojen pintakasvillisuuteen tulee vielä lisäksi niukanlaisesti esiintyvä puolukka sekä, enempi yksittäin esiintyvinä, *Antennaria dioica*, joitakin heiniä y.m. Paikoin saattaa sitäpaitsi tavata kituvia lehtipuiden, varsinkin haavan taimia.

¹ SAURAMON (1924) mukaan.

Alueen tällainen kauttaaltaan yksitoikkoinen ja yhtenäinen kasvi- peite on luonnollisesti kulon ja auringon paahteen ansiota eikä suinkaan osoita maan luonnollista huonoutta. Suurimmalta osaltaan lieneekin kangas, m.m. kantojen vuosilustoista päättäen, puolukka tyyppiä (VT), saattaen kuitenkin huonoimmilta kohdiltaan mennä kanervatyypiksikin (CT). Reunamaat, lähinnä Moskulamäen tienoot, kaakkoiskulma paloaluetta sekä aivan pohjoisin osa lienevät jo lähinnä mustikkatyyppiä (MT), jota myöskin on koko pienempi paloalue »ryövärin kuopan» luona.

Paloalueen historiikkia.

Nykyinen paloalue on syntynyt v. 1909 kesällä käyneen suurkulon vaikutuksesta. Siihen, että alue on todennäköisesti palanut useammastikin aikaisemmin, näyttävät viittaavan alueella tavattavat tasaikäiset, viimeiseltä suurkulolta säilyneet pienet metsiköt, jotka kapeina metsäkaistaleina tai -saarekkeina siellä täällä ovat paloalueella jäljellä. Niistä vanhemmat ovat n. 120-vuotisia, nuoremmat n. 60—70-vuotisia. Tämän mukaan olisi alue ainakin kahdesti ennen palanut n. 50 v:n väliajoilla.

Viimeinen, v:n 1909 kulo on ollut sangen tuhoisa, polttaen kangasturpeenkin maasta täydelleen. Se on alkanut paloalueen eteläpäästä, luultavasti kahdesta eri kohtaa, nim. kaakkoiskulmasta aluetta ja Moskulamäen tienoilta. Molemmat haarat ovat sitten yhtyneet suunnilleen keskikohdalla valtion puoleista paloalueen osaa, edeten erittäin voimakkaana suoraan pohjoista kohti.

Kun sitten palon jälkeen hakattiin kaikki kulolta säästyneet puut pois, jäi kangas aivan paljaaksi, samalla kun luonnonsiemennyksen mahdollisuus hävisi miltei olemattomiin suurimmalta osalta kangasta. Täten joutui, siitä huolimatta että paloaluetta jo seuraavana vuonna alettiin keinnollisesti uudistaa, suurin osa kangasta jäämään pitkiksi ajoiksi alttiiksi auringon paahteelle ja muille maan laatuun huonontavasti vaikuttaville tekijöille. Myöskin on maan autioksi tuleminen jossain määrin saattanut edistää pohjaveden kohoamista kankaalla. Kaikki nuo seikat ovat varmaan vaikuttaneet siihen, että alueen luontaiset mahdollisuudet metsänuudistumiselle ovat kuolon jälkeen huonontuneet suuresti.

Alueen valtionmaahan kuuluvan osan metsänuudistustöistä suoritettiin suurin osa heti lähivuosina (1911—1916), eniten vuosina 1911 ja 1912 (yht. n. 140 ha.). Tätä työtä on sitten jatkettu edelleen joka vuosi, milloin suuremmassa, milloin pienemmässä määrin. Mutta vieläkin on huomattava ala, varsinkin pohjoispuolella valtionmaan puoleista osaa,

kokonaan metsittämättä, lukuun ottamatta niitä aloja, joilla kerran toimitetut kylvöt tai istutukset ovat — joko osaksi tai täydelleen — epäonnistuneet tai tuhoutuneet.

Nykyiset taimistot.

Siikakankaan paloalueelle on tähän mennessä perustettu useampia-kin puulajilleen, samoin kuin puulajisekoitukselleen erilaisia kulttuureita. Puhtaat mäntykulttuurit muodostavat kuitenkin sekä pinta-alalleen että lukumäärälleen aivan ylivoimaisesti suurimman osan — nuo muut ovatkin perustetut etupäässä vain kokeilutarkoituksessa. Seuraava yhdistelmä osoittaa eri puulajien ja puulajisekoitusten muodostamien kulttuurien pinta-alat paloalueella:¹

Puulaji <i>Baumart</i>	Ala <i>Gebiet</i>
<i>Pinus silvestris</i>	302.38 ha. (+ n. 8.5 ha)
<i>Pinus silvestris</i> & <i>Pinus montana</i>	2.30 »
<i>Picea excelsa.</i> & <i>Pinus montana</i>	1.00 »
<i>Picea excelsa</i> & <i>Pinus silvestris</i>	1.50 »
<i>Pinus murrayana</i>	1.52 »
<i>Larix sibirica</i>	1.18 »

Yhteensä (*Zusamm.*) 309.88 ha. (+ n. 8.5 ha)

Edellä olevaan, metsänviljelyskirjaan perustuvaan yhdistelmään nähdén huomautettakoon, että *Pinus murrayana*-kulttuuri on entisellä, nyt tuhoutuneella mäntykulttuurilla (44 a), minkä pinta-alasta yhdistelmää laadittaessa on vähennetty ensiksi mainitun kulttuurin osuus, ettei se tulisi yhteissummaan kaksinkertaisena.

Edellä mainittuihin kulttuureihin tulevat vielä lisäksi ne pari mäntykulttuuria (vakokylvö-ala 56 sekä sen ja kulttuurin 98 välillä oleva ruutukylvöala [A]), joista metsänviljelyskirjassa ei ole merkintöjä. Niiden alat ovat arviolta 7.5 ha ja 1 ha. Kulttuurien kokonaispinta-ala lisääntyy niin ollen n. 8.5 ha:lla. Täydennyskylvöt ja -istutukset, samoin kuin myöskin toiskertaiset kylvöt ja istutukset, on yhdistelmässä jätetty huomioon ottamatta. Summa osoittaa siis kaikkiaan pinta-alaa, joka on joutunut uudistamistöiden alaiseksi joko kerran tai useammasti.

¹ Vuoteen 1930 mennessä.

Eri tavoin perustettuja mäntykulttuureja (istutuksia ja erilaisia kylvöjä) on paloalueella seuraavasti:¹

istutuksia <i>Pflanzungen</i>	ruutukylvöjä <i>Plattensaaten</i>	hajakylvöjä <i>Breitsaaten</i>	vakokylvöjä <i>Furchensaaten</i>
76.02 ha.	170.65 ha. (+ n. 1.00 ha.)	53.28 ha.	4.00 ha. (+ n. 7.50 ha.)

Yksityismaan puoleinen osa paloaluetta on kokonaan uudistunutta, osittain keinollisesti, osittain myös luontaisesti. Suurin osa mainitusta alueesta on ruutukylvöllä uudistettua, m.m. poikittaisharjasta pohjoiseen päin kokonaan. Mainitun harjun eteläpuolella olevalla osalla on sekä istutettuja että kylvettyjä ja molempien metsänreunojen lähistöllä luontaisiakin taimistoja. Erillisen, »ryövärin kuopan» luona olevan paloalueen taimistot näyttävät olevan suurelta osalta luonnonsiemennyksestä, osaksi ehkä myöskin hajakylvöstä nousseita.

Tutkimusmenetelmä.

Koealatutkimukset.

K o e a l a t. — Tuhojen runsauden selvittely on jätetty suureksi osaksi koealojen varaan. Ne on sijoitettu yleensä niin, että kullekin eri-ikäiselle ja eri tavalla perustetulle kulttuurille on tullut koeala, kun taas samankäisiä ja samalla tavalla perustettuja kulttuureja, milloin tällaisia on ollut useampia, on edustamassa vain yksi yhteinen koeala, ellei ole ollut mitään erikoista syytä, mikä olisi vaatinut muunlaista menettelyä. Tällä järjestelyllä on ollut tarkoituksena koettaa saada valaistusta kysymykseen, onko mahdollisesti olemassa jotain yhteyttä tuhojen runsauden ja eri tavoin perustettujen tai eri-ikäisten taimistojen välillä. Myöskin on eri tuhoisten suhteellinen osuus tuhoissa, lähinnä niiden vioittamien taimien lukumäärään nähden, tullut selvitettyä koealojen avulla.

Eri kulttuureilla on koealat koetettu sijoittaa siten, että ne mahdollisuuksien mukaan edustaisivat k.o. kulttuurin keskitasoa tuhoihin samoin kuin taimiston tiheyteen ja pituuteen y.m. nähden — paitsi milloin erikoiset tuhoalueet kulttuurilla ovat, niiden lähemmän selvittelyn aikaansaamiseksi, vaatineet koealan sijoittamista näille. Tällaisten ja eräiden muiden seikkojen korjaamiseksi on ollut tarpeellista laatia kunkin koe-

¹ Lukuihin sisältyy myöskin kulttuurin 44 a:n nykyisin *Pinus murrayana* kasvava osa.

alan yhteydessä lyhyt selostus koko k.o. kulttuurista niin tuhojen kuin itse taimistonkin suhteen.¹

Paitsi erilaisilla kulttuureilla on myöskin luonnontaimistossa yksi koeala (N:o XXX). Valitettavana on pidettävä sitä seikkaa, että luonnontaimistoihin nähden on miltei kokonaan täytynyt tyytyä vain yksinäisiin havaintoihin, koska niitä tutkimusalueella ei ole tarpeeksi yhtenäisinä, jotta koealan sijoittaminen niille olisi käynyt mahdolliseksi. Tosin pohjoisosassa Siikakangasta on yksityismaan puolella luonnontaimistoja, mutta metsätyyppi on siellä jo siksi paljon parempi (MT), että niistä saatuja tuloksia ei olisi täysin voinut rinnastaa muiden kanssa. On nim. pidettävä luonnollisena, että paremmissa kasvusuhteissa kehittyneet taimistot ovat tuhoalittiuteen nähden toisenlaisessa asemassa kuin niukemmissa kasvuo-oloissa kehittyneet (vert. GERHARDTIN jo aiemmin esitettyä käsitystä.)

Tutkimusalueella on kaikkiaan otettu 30 koealaa, joista, kuten mainittu, vain yksi on luonnontaimistossa. Niiden koko vaihtelee 6.55 aarista (25×25 m.) 1.00 aariin (10×10 m. tai 2.5×40 m.), etupäässä siten, että isoimmille tai terveyssuhteiltaan vaihtelevimmille kulttuureille on sijoitettu isoimmat koealat. Koealat ovat joko neliöitä tai linjakoealoja (2.5 m. leveitä). Jälkimmäisiä on käytetty, milloin kulttuurien taimirivit ovat olleet niin selvät, että on voitu sopivasti saada kahdesta rinnakkaisesta taimirivistä muodostetuksi tällainen koeala, ja milloin ei ole ollut mitään erikoista syytä hylätä tätä työtä jouduttavaa menettelyä. — Koealojen pinta-ala tekee yhteensä 128.55 aaria. Kaikki koealat on otettu v. 1929.

Tutkimusmenetelmä koealoilla. — Kullakin koealalla on jokainen elossa oleva taimi tutkittu arvostelemalla taimen terveys ja mahdollisten vikanaisuuksien suuruus sekä merkitsemällä muistiin vikanaisuuksien aiheuttajat. Sitäpaitsi merkittiin taimi yleiseen taimiluku- luetteloon. Tällöin meneteltiin seuraavasti.

Koealakaavakkeeseen erotettiin yleislukusareke, mihin jokainen taimi ensin merkittiin.² Sitten erotettiin terveet ja vialliset eri sarakkeisiin ja jälkimmäiset jaettiin kolmeen asteeseen seuraavasti:

Ensimmäinen aste: vialliset taimet, jotka selvästi kykenevät toipumaan (edellyttäen tietysti, että uusia tuhoja ei satu), vaikka kohta tuho aiheuttaakin kasvun hidastumisen, jonkin epämuodostuman, arven tai yleisen

¹ Tällaiset selostukset tehtiin myöskin niistä kulttuureista, joille ei koealoja sijoitettu (kts. liitteitä).

² Merkittäessä käytettiin tässä — samoin kuin kaavakkeen muissakin merkinnöissä — tavallista puuluvussa käytettyä 10-piste-merkintätapaa.

epämuotoisuuden (tähän on luettu myös taimet, joissa tuho on sattunut jo aikaisemmin, mutta sen merkit ovat vielä selvästi havaittavissa).

Toinen aste: vialliset taimet, joitten toipuminen saattaa olla kysymyksen alaista, tai jotka ainakin tulevat kauan kitumaan, taikka joille tuho aiheuttaa sellaisen epämuotoisuuden, pysyvän arven tai muun vian, että taimesta ei kehity kunnollista hyvämuotoista puuta (ei esim. saada käyttökelpoista tavaraa), tai myös jos tuho välillisesti aiheuttaa mainitut seuraukset (aikaisemmin viottuneista ne, jotka edelleenkin kituvat tuhon tai sen seurauksien johdosta).

Kolmas aste: vielä elossa olevat, mutta jo kuolemistilaan joutuneet, tai varmasti kuolevat taimet.

Kukin taimi merkittiin siis joko sarakkeeseen »terveet» tai johonkin viallisten kolmesta sarakkeesta sen jälkeen, kun se ensin oli tutkittu.

Kukin viallinen taimi merkittiin sitäpaitsi vielä eri sarakkeeseen sen mukaan, mitkä taimessa tavattujen tuhojen aiheuttajat olivat, viemällä se täälläkin tuhoasteensa mukaan asianomaiseen sarakkeeseen. Sitäpaitsi merkittiin samalla tavalla muistiin myöskin terveissä taimissa mahdollisesti tavatut tuhot, siis ne, jotka olivat niin lieviä, ettei niistä voi katsoa olevan taimelle mitään varsinaista vahinkoa.

Taimet, joissa tavattiin kirvoja, vietiin sitäpaitsi omaan sarakkeeseensa, koska kirvojen merkitys taimelle oli epävarmaa, kunnes asia myöhemmin joutui tarkemman tutkimuksen alaiseksi.¹

Lisäksi luettiin koealalta myös kuolleet taimet, samoin kaadetut taimet harvennetuilla kulttuureilla. Kuolleiden taimien kuoleman syistä, mikäli ne olivat todettavissa, tehtiin erityisiä havaintoja.

Näiden lisäksi tuli aina merkityksi muistiin eri tuholaisia koskevat havainnot, sikäli kuin tällaisia ilmeni koealatutkimusten yhteydessä. Nämä yhdistettiin sitten niihin havaintoihin, joita tehtiin tuholaisiin kohdistuvien erillisten tutkimusten yhteydessä.

Muut tutkimukset.

Edellä selostettujen koealatutkimusten lisäksi oli välttämätöntä tehdä lähemmin havaintoja tavattujen tuholaisien biologiasta, varsinkin niiden primäärisyyden ja myöskin lisääntymistä y.m. koskevien seikkojen selvittämiseksi. Kuitenkaan ei näitten — varsinkaan viimeksi mainittujen — perinpohjaisempaan tutkimiseen ole tämän yhteydessä ollut tilaisuutta,

¹ Vert., mitä asiasta kirvojen yhteydessä on sanottu (ss. 43—44).

eikä se ole tutkimuksia suoritettaessa ollut tarkoitukseen. Mutta oikean käsityksen muodostaminen eri tuhojen merkityksestä ja suhteesta toisiinsa y.m. seikoista on ollut mahdollista vasta mainittuja kysymyksiä koskevista havainnoista saatujen lisäselvitysten avulla.

Tällaisia eri tuholaisiin kohdistuvia havaintoja on tehty tietysti etupäässä tärkeimmistä hyönteisistä. *Pissodes notatus* riidanalaisena esitetyn toukkatuhon selvittämiseksi Siikakankaan tuhoissa tutkittiin useissa kohdin lajin toukkien esiintymistä erilaatuksilla taimilla. Samalla tehtiin havaintoja sen sukupolvijajasta, loismäärästä y.m.s. Samoin tehtiin lähempiä havaintoja *Luperus pinicolasta* ja sen esiintymisestä. Kokeet yrittää selvittää lajin kehitystä, mikä tähän asti on ollut tuntematon, eivät toistaiseksi ole johtaneet tulokseen. Muista hyönteisistä, joista tehtiin lähempiä havaintoja, mainittakoon m.m. *Evetria resinella*, *Lophyrus pallipes* ja *Lachnus pineti*.

Sienituhoista tehtiin myös eräitä havaintoja, jotka kohdistuivat *Lophodermium pinastrin* esiintymiseen eri taajoissa taimistoissa, samoin kuin erään, vasta myöhemmin täksi lajiksi todetun sienitaudin esiintymisestä vanhemmissa taimistoissa (m.m. juuri lajimääräystä varten).

Näiden lisäksi tehtiin pahimmilla tuhoalueilla (enimmät kulttuureilla 42, 43 ja 27) juuriin kohdistuvia tutkimuksia, mahdollisten juurituhojen selvittämiseksi. Kituvien taimien juuret kaivettiin esille niiden lähempää tarkastusta varten ja niiden ympäristössä oleva maa seulottiin mahdollisten juurituholaisten löytämiseksi.

Tuhoutuneiden alojen taimien kuoleman syyn selvittämiseksi tehtiin — paitsi koelajien yhteydessä suoritettuja havaintoja — lähempiä tutkimuksia suurimmalla jo tuhoutuneella alueella, kulttuurien 28 a ja 28 b puolella, mitkä alueet näyttävät olevan viimeksi tuhoutuneita. Täällä tutkittiin useammasta kohtaa pieniltä aloilta kaikki taimet, yhteensä n. sata tainta. Tässä yhteydessä tutkittiin myös muutamien taimien juuristot edellä mainittujen juuritutkimusten tapaan.

Suoritetuissa koelajitutkimuksissa tulivat enimmät Siikakankaan vanhemmista kulttuureista sekä kuvatuiksi että tutkituiksi. Tällöin oheen jääneiden vanhempien sekä kaikkien nuorempien, etupäässä kauempana paloalueen pohjoisosassa sijaitsevien taimistojen ja niiden tuhojen kuvaamista varten tehtiin jokaisesta kulttuurista muistiinpanoja. Metsänviljelyskirjasta saatiin taimiston perustamisaika ja -tapa y.m. siellä mahdollisesti löytyvät tiedot. Sen jälkeen merkittiin muistiin tuhoutuneen osan (ruutujen) määrä, arvioituna %:ssa, sekä nyt tavatut tuhot ja niiden runsaus (summittain). Taimiston yleinen tila ja keskipituus y.m.

kuvattiin myös. Yksityismaan puolella paloaluetta — pohjoiseen valtion omistamasta osasta — tehtiin taimistoista niin ikään edellä kuvatut muistiinpanot. Nämä selostukset on sellaisinaan otettu liitteiksi tämän tutkimuksen loppuun.

Lisäksi on tutkimuksessa otettu huomioon myöskin ne muutamaiset mäntytaimistoja ja niiden tuholaisia koskevat havainnot, joita on ollut tilaisuus tehdä muuallakin.

Tuhojen aiheuttajat.

Kaikki ne monet syyt, jotka ovat aiheuttaneet Siikakankaan mäntytaimistojen vikanaisuudet ja tuhoutumiset, eivät luonnollisestikaan ole samanarvoisia, eivätkä monet yksin esiintyessään ehkä tulisi lainkaan vaaralliseksi taimiston hyvinvoinnille. Siksi on kunkin syyn yksityiskohtainen tunteminen luonnollinen edellytys koko tuhon laadun ja merkityksen oikealle arvioinnille. Tästä syystä on syytä ensiksi tarkastella kutakin tuhoaiheuttajaa erikseen, ennen kuin ryhdytään selvittämään tuhoja kokonaisuudessaan, niiden laatua ja runsautta. Tällöin tullaan luonnollisesti kuitenkin kiinnittämään päähuomio pahimmiksi havaittuihin tuhoaiheuttajiin, lähinnä hyönteisiin ja sieniin, joiden aiheuttamat tuhot juuri ovat pääasiassa olleet tutkimusten kohteena.

Hyönteiset.

Katsaus tavattuun hyönteistöön.

Tutkimusalueen tuhohyönteistö on melko lukuisa ja monessa suhteessa omaperäinen. Monien k.o. tapaisilla mäntykankailla tavattujen lajien (vert. esim. LAGEBERG [1912]) puuttuminen on huomattava, samoin kuin muutamien, ei aikaisemmin kirjallisuudessa mainittujen, tosin vähemmän merkitsevien esiintyminen. Kuitenkin näyttää tuholaisien esiintyminen tärkeimpiin lajeihin nähden suurin piirtein yhteen aiemmin mainitussa ELFINGIN (1905, B.) tutkimuksessa kuvatun Vierusten kankaan tuhohyönteistön kanssa.

Tutkimusalueen koko hyönteisfaunan kuvaaminen ei ole tässä tarpeellista, mutta — varsinkin mikäli voidaan olettaa lajilla olevan merkitystä metsäentomologiselta kannalta katsoen — kuvataan seuraavassa lyhyesti niitä havaintoja, mitä tässä suhteessa tutkimusten yhteydessä tehtiin, kiinnittäen huomiota vain itse männyn taimissa tavattuun hyönteistöön.

Kovakuoriaisten (*Coleoptera*) ryhmä on Siikakankaalla runsaimmin edustettuna niin tuho- kuin yleensäkin hyönteistössä. Niistä lukuisista kovakuoriaislajeista, joita alueella esiintyy, jätetään seuraavassa kokonaan mainitsematta taimissa tilapäisesti kerran tai pari tavattu, samoin kuin myös kuolleissa taimissa elävät lajit, joilla ei ole mitään merkitystä elossa olevan taimiston hyönteistölle.

Eri kovakuoriaisryhmien edustajista voitaneen ensinnä mainita vähämerkityksinen lyhytsiipisten (*Staphylinidae*) ryhmä, jonka joitakin edustajia joskus saattaa tavata taimien kaarnan alla elävien toukkien käytävissä. Leppätertuista (*Coccinellidae*) tavataan niin ikään taimistoissa muutamia lajeja. Niistä pari, *Mysia oblongoguttata* L. ja varsinkin *Coccinella hieroglyphica* L. ovat yleisiä, viimemainittu erikoisesti pahimmilla tuhoalueilla. Leppäterttuja pidetään metsäentomologisessa kirjallisuudessa yleensä hyödyllisinä lajeina (esim. ESCHERICH, [1923, s. 124.], SAALAS [1924, s. 84] y.m.) ja lienee asian laita samoin nyt k.o. lajeihinkin nähdén, jotka varmaan ovat huomattavia kirvojen hävittäjiä. *Elatridae*-heimo on melko lukuisasti edustettuna. ESCHERICH (1923, ss. 155 ja 161—167) mainitsee niiden tuhon olevan etupäässä siemen- ja juurituhoja, mutta että ne toiselta puolen saattavat taas olla hyödyllisiäkin petomaisten elintapojensa tähden. Yleisimmät heimon edustajat ovat *Diacanthus (Corymbites) aeneus* L. ja *impressus* F., *Dolopius marginatus* L., *Sericus brunneus* L. (erittäin yleinen) ja *Elater balteatus* L. Jotain muitakin lajeja esiintyi myös yksitellen. Missä määrin mainituilla lajeilla on ollut merkitystä taimistotuhoissa, tulee esille toisessa yhteydessä. Eräs *Cantharidae*ihin kuuluva *Rhagonycha elongata* FALL. on melko yleinen, kiipeillen toisinaan lukuisanakin männyn taimissa. Yleensä lienevät tämän heimon lajit luonteeltaan petohyönteisiin kuuluvia (esim. WULFF [1928, s. 169.]), vaikka tosin ESCHERICH (1923, s. 169.) mainitsee erään lajin, *Cantharis fuscana* L., (DÖBNERIN mukaan) esiintyneen männyn versoja tuhoavana. Aiemmin mainitusta lajista ei tiettävästi ole olemassa näitä seikkoja koskevia havaintoja.¹ Siikakankaalla tehdyt huomiot sen elintavoista osoittivat, että se on kokonaan vailla merkitystä taimistoihin nähden. Sen on tosin silloin tällöin nähty yrittävän kalvaa neulastuppia, saamatta kuitenkaan mitään vahinkoa aikaan. Eräs toinenkin samaan hyönteisryhmään kuuluva,

¹ WULFF (1928, ss. 168—169 ja 174) mainitsee tosin männyltä tavanneensa sekä *Rhagonycha elongata* että suvun muitakin lajeja, varsinkin *Rh. limbata* THOMS., samoin kuin jäljempänä mainitun *Dasytes*-suvun edustajaa, *D. nigeria* L. Niiden metsäentomologisen merkityksen hän sanoo paljon pienemmäksi, kuin yleensä on pidetty.

tosin eri heimon edustaja, *Dasytes obscurus* GYLL. oli melko yleinen. Laji kuuluu — ainakin Siikakankaalla tehtyjen havaintojen mukaan — niin ikään aivan indifferentteihin hyönteisiin, eikä kirjallisuudessakaan ole tavattu mitään sen metsäentomologista merkitystä koskevia tietoja (vert. alamuist. edell. s:lla). Kärsäkkäitten ryhmään kuuluu osa alueen varsinaisista päätuholaisista. Tämän ryhmän edustajat (heimosta *Curculionidae*) ovat kaikkikin pidettävät taimistoa vahingoittavina. Vähämerkityksisimpinä mainittakoon ensinnä *Strophosomus coryli* F. ja *Brachyderes incanus* L. Näistä on jälkimmäinen paljon yleisempi edellistä, joskin sekin on suhteellisesti harvinainen. Vähän runsaampana jo näyttää *Hylobius abietis* L. esiintyvän taimistoissa, lajin tuhojen runsaudesta päättäen. Imagoja ei tutkimustöiden aikana ole paljoakaan tavattu. Erittäin lukuisa on *Pissodes notatus* F., alueen tärkeimpiin tuholaisiin luettava laji. Molemmista viimeksi mainituista suvuista esiintyi tutkimusalueella toisiaakin lajeja, tosin vain yksitellen, nim. *Hylobius pinastri* GYLL., *Pissodes pini* L. sekä *P. piniphilus* HBST., jälkimmäinen yleisimpänä mainituista kolmesta lajista. Erikoisesti herättää huomiota *Magdalis violaceana* L. puuttuminen Siikakankaalta, joka laji LAGERBERGIN (1912, s. 168) ja TRÄGÄRDHIIN (1921, ss. 286—288) mukaan Ruotsissa on melko yleinen mäntytaimistojen tuholainen. Toiselta puolen taas ei kylläkään ELFVING esim. ole tavannut lajia Vierusten kankaalla. Muista tämän ryhmän heimoista tulee kysymykseen vain *Ipidae* ja siitäkin suhteellisen harvoja lajeja. Lukuun ottamatta joitakin yksilöitä *Ips suturalis* GYLL., tavattiin alueella vain kahden suvun edustajia. Tärkeimmät niistä ovat ytimennävertäjät, *Blastophagus (Myelophilus)*-suvun molemmat lajit. Missä määrin kumpikin laji esiintyy, on vaikea varmasti mennä päättelemään. Molempia on tavattu verraten yleisesti, *Bl. minor* HARTIG imagona useammin, mutta läheisessä metsän reunassa ja taimistoalueellakin on taas havaittu enemmän *Bl. piniperdan* L. syömäkuvioita. Todennäköisenä voitaneen pitää kuitenkin, että täällä, kuten yleensä muuallakin, jälkimmäinen laji olisi yleisempi.¹ Toinen kysymykseen tuleva suku on *Pityogenes*, mistä suvusta myöskin on kaksi lajia tavattu, nim. *P. quadridens* HARTIG ja *P. chalcographus* L. *P. bidentatus* HBST. ei sen sijaan ole havaittu, vaikka TRÄGÄRDH (1921, s. 299) esim. pitää lajia varsinaisena kulttuurituholaisena, kuten aiemmin on mainittu. Erään kolmannen, *Hylastes*-suvun edustajat mainitaan kirjallisuudessa yleensä taimistotuholaisiksi, erikoisesti *H. ater* PAYK. (esim. ESCHERICH [1923, ss. 619—620], SAALAS [1924, s. 13], TRÄGÄRDH [1914,

¹ Vert. SAALAS (1919, s. 220).

s. 93] y.m.), mutta näyttävät tämän suvun edustajat melkein kokonaan puuttuvan Siikakankaalta. Pitkäsarvisten ryhmästä on alueella ainoastaan muutamia harvoja lajeja ja nekin kokonaan vailla merkitystä taimistotuhojen kannalta sekä lisäksi melko harvinaisia. Yleisin lienee taimilla kai vain satunnainen *Oxymiris cursor* L. Huomattava taas on *Pogonochaerus fasciculatus* DEG. puuttuminen¹, mikä laji TRÄGÄRDHIN (1921, s. 300) mukaan on esiintynyt aiemmin mainitulla Jörnin kankaalla. Lehtiterttuihin kuuluu yksi alueen tärkeimpiä tuholaista, joukoittain esiintyvä *Luperus pinicola* DET. Samaan ryhmään kuuluvista hyönteisistä tavattiin vielä kaksi *Cryptocephalus*-lajeja, nim. *Cr. pini* L. ja *Cr. quadripustulatus* GYL. ab. *similis* SUFFR., mikä viimeksi mainittu esiintyy tosin vain yksittäin.

Verrattaessa edellä kuvattua Siikakankaan mäntytaimistojen kova-kuoriaishyönteistöä WULFFIN (1928, ss. 174—176) Pietarin ympäristön mäntytaimistoissa tapaamiin lajeihin, havaitaan niiden kokoonpanossa paljon yhtäläisyyksiä. Huomattavimpina eroavaisuuksina mainittakoon *Luperus pinicolan* puuttuminen WULFFIN kuvaamasta hyönteistöstä, sekä taas muutamien Siikakankaalta puuttuvien lajien runsas esiintyminen, kuten esim. *Scymnus (Pullus) suturalis* THUNB. ja *Sc. nigrinus* KUG., *Athous subfuscus* MÜLL. sekä *Strophosomus rufipes* STEPH.

Perhoset (*Lepidoptera*) ovat paljon vähälukuisemmin edustetut ja niiden joukossa on vain muutamia lajeja, joilla on merkitystä taimistojen kannalta. Kaikki kysymykseen tulevat lajit ovat tosin tuhohyönteisiä. Harvinaisina esiintyvät alueella *Dendrolimus pini* L. ja *Panolis griseovariegata* GOEZE (*piniperda* PANZ.). Edellinen on varmaankin aikaisemmin esiintynyt lukuisampana, päätellen niistä useista vanhoista kotelokopista, joita paikoittain löydettiin.² Tutkimusten aikana ei tavattu yhtään toukkaa, koteloa eikä imagoa, edellisenä kesänä sen sijaan kyllä löydettiin lajin toukkia alueelta. Jälkimmäinenkin on yhtä harvinainen. Ainoastaan yksi taimi tavattiin, mikä oli lajin toukan vioittama. *Bupalus piniarius* L. ei alueella ole lainkaan nähty, mutta eräs toinen mitarilaji, *Ellopija prosabiaris* L., on esiintynyt hiukan vahingoakin aiheuttavana. Muutamat pikkuperhosiin kuuluvat *Evetria*-lajit esiintyvät jo huomattavasti runsaslukuisempina. Varsinkin *Evetria resinella* L. on alueella sangen yleinen. Samoin *E. turionanae* Hb. tapaa melko runsaasti.

¹ Vain pari kappaletta on tavattu alueelta, toinen vanhan metsän puolelta.

² Vrt. myös HERTZIN aiemmin selostettua mainintaa Siikakankaan tuholaisista (s. 11).

Toiset tämän suvun lajit ovat sen sijaan harvinaisia. *E. buoliana* SCHIFF. tosin esiintyy siellä täällä yksittäin, mutta *E. duplanae* HB., joka Ruotsissa usein on mainittu taimistojen vioittajaksi (esim. TRÄGÄRDH [1924, ss. 272 ja 285]), ei ole lainkaan tavattu. Samoin näyttää eräs toinen tyyppillinen taimistotuholainen, *Dioryctria abietella* SCHIFF., puuttuvan Siikakankaalta, vaikka se esim. ELFVINGIN (1905, B., s. 16) mukaan esiintyy Vierusten kankaalla.

Pistiäisten (*Hymenoptera*) suuresta lahkosta on vain parilla *Tenthredinidae*-heimon suvulla sanottavampaa merkitystä, nim. suvuilla *Lyda* ja *Lophyrus*. Näiden molempien tärkeitten tuhohyönteissukujen edustajat eivät kuitenkaan näytä Siikakankaalla esiintyvän niin huomattavassa määrin, kuin useissa koti- ja ulkomaisissa tiedonannoissa mainitaan satuneen (ELFVING [1905, B.], AALTONEN [1919], TRÄGÄRDH [1918, 1919, 1921, 1924], FRITZ [vuorimännnyllä]¹, KÖPPEN [1880] y.m.). *Lophyrus pallipes* FALL. on alueella jonkin verran paikka paikoin, mutta *Lyda hieroglyphica* CHRIST. on harvinainen. Lahkon muilla heimoilla ei ole juuri mitään merkitystä, lukuun ottamatta tietysti tuholaisten pistiäisiin kuuluvia loisia. Sitäpaitsi kiipeilee taimissa lukuisasti kirvoja hoitelevia muurahaisia (tavallisesti lajia *Formica fusca* L., mutta myös joskus lajia *Myrmica rugulosa* NYL.).

Lahkosta *Hemiptera* tavataan kirvoja (*Lachnus pineti* KOCH.) melkoisesti. Ne tosin esiintyvät paikoittaisesti, mutta silloin toisinaan hyvinkin runsaasti. Saman lahkon toiseen ryhmään (*Heteroptera*) kuuluvat luteet ovat myös aika yleisiä taimien asukkaita, mutta niiden merkitys taimistoille lienee kuitenkin sangen vähäinen. HENSCHEL (1895, s. 486) esim. sanoo niiden yleensä olevan joko hyödyllisiä tai sitten aivan merkityksettömiä. Yleisimmät tavatut lajit olivat *Deraeocoris (Capsus) scutellaris* FABR. ja *Lygus pratensis* L.

Kaksisiipisillä (*Diptera*) on merkitystä ainoastaan sikäli, kuin ne tulevat taimistotuholaiten loisina kysymykseen. *Cecidomyia brachyntheran* SCHWABEG. turmelemia neulasia tosin on jokunen tutkimusten yhteydessä tavattu, mutta mitään enemää ei lajin esiintymisestä Siikakankaalla voidakaan puhua.

Edellä olevassa yleispiirteisessä katsauksessa tutkimusalueen mäntytaimistoissa esiintyvään hyönteistöön on tullut mainituksi useita varsinainen tutkimuksen alaisten tuhojen kannalta vähämerkityksisiä lajejakin. Täydellisyysden vuoksi se lienee kuitenkin paikallaan. Ne hyönte-

¹ Hedeselskabets Tidsskrift (1890 y.m.).

set, jotka tutkimuksen yhteydessä osoittautuivat varsinaisia tuhoja aiheuttaviksi tai muuten huomiota ansaitseviksi, käsitellään seuraavassa kukin laji erikseen.

Huomattavimmat tuhohyönteiset.

Varsinaisesti tuholaisina esiintyivät tutkitulla alueella seuraavat lajit (lahkottain ryhmitettynä):

Coleoptera:

<i>Cryptocephalus pini</i> L.	<i>Hylobius abietis</i> L.
<i>Luperus pinicola</i> DFT.	<i>Pissodes notatus</i> F.
<i>Brachyderes incanus</i> L.	<i>Blastophagus</i> sp.
<i>Strophosomus coryli</i> F.	

Lepidoptera:

<i>Ellopia prosabiaria</i> L.	<i>Evetria turionana</i> HB.
<i>Evetria resinella</i> L.	

Hymenoptera:

<i>Lophyrus pallipes</i> FALL.	<i>Lyda hieroglyphica</i> CHRIST.
--------------------------------	-----------------------------------

Hemiptera:

Lachnus pineti KOCH.

Lajien erikoistarkastelussa noudatetaan yllä olevaa järjestystä.

Coleoptera.

Cryptocephalus pini L.

Tämä pieni vaaleankeltainen lehtiterttu on verraten vähän tunnettu laji, sen elintapojen kannalta nimittäin. Saksassa, missä se huomattavimmin esiintyy tuhohyönteisenä (esim. ESCHERICH, [1923, s. 294]), on lajin biologiaa tutkittu (esim. ESCHERICHin mukaan [1923, s. 294] ROSENHAUER ja SCHEITER), mutta vasta PRELL (1925) on tehnyt todella selvitystä antavia havaintoja. Hänen mukaansa toukka elää maassa suvun muiden lajien toukkien tapaan. Erikoista mielenkiintoa ansaitsee mäntytaimistojen kannalta PRELLin otaksuma (1925, s. 61—62), että lajin pääravintokasvi olisikin kuusi sekä että toukka eläisi kuusimetsissä käyttäen ravinnokseen kuusen neulaskarikkeita.

Siikakankaalla näyttää laji esiintyvän paikoittaisesti eri puolilla aluetta. Sen aiheuttama tuho on laadultaan *Luperus*-tuhojen kaltainen. Imagon voittamiinsa neulasiin aiheuttama pitkä, kapea, viirumainen uurre on usein neulasen alapinnalla ja tavallisesti aivan lähellä reunaa. Tämä terävä- ja hieman rososärmäinen uurre, joita voi olla pari kolmekin samassa neulasessa, ulottuu usein läheltä kärkeä neulastuppeen asti ja aiheuttaa neulasen ruskettumisen ainakin niin pitkälle kuin se ulottuu kärjestä alaspäin. Tämä varsin karakteristinen syönnösjälki on hyvin helppo tuntea.

Lajin merkitys k.o. taimistojen vikanaisuuksien aiheuttajana on kuitenkin pieni sen suhteellisen harvinaisuuden tähden. Ainoastaan aloilla 40 ja 8 on lajia hieman runsaammin tavattu. Primäärisyydessään se lie-nee *Luperus pinicolan* vertainen.

Eräs toinen läheinen laji *Cr. quadripustulatus* GYLL. ab. *similis* SUFFR. on myös tavattu syömässä männyn neulasia. Se kalvaa neulaseen, aivan juureen, syvän kolon, niin että neulanan taittuu ja kuivuu. Laji on esiintynyt kuitenkin vain aivan yksitellen.

Luperus pinicola DFT.

Kysymyksessä oleva laji on niin ikään lehtiterttuja, pieni musta hyönteinen, ja on se alueella lukumääränsä nähden ehdottomasti ensimmäinen. Tosin se, kuten edellinenkin, esiintyy paikoittaisesti, mutta saattaa toiselta puolen taas saavuttaa erittäin suuren yksilörunsauden. Yhdessä ainoassa 1—1.5 m:n korkuisessa taimessa saattaa näitä pieniä kovakuoriaisia tavata kymmenittäin (vert. ELFVING [1905, B, s. 15]).

Lajin biologia on sängen vähän tunnettu. ESCHERICH (1923, s. 295) mainitsee THIEBSCHin selittäneen, että laji munisi männyn silmuihin, joilla toukka sitten luultavasti eläisi, mutta itse hän olettaa, että toukka pikemminkin eläisi maassa ruohokasvien juurilla suvun muiden lajien toukkien tapaan. Siikakankaalla tehdyt havainnot viittaavat myöskin viimeainittuun mahdollisuuteen. Täysin valmiita munia kantavat naaraat, joita tavattiin maassa, näyttivät nimittäin tunkeutuvan vähän väliä maan rakoihin ja pikku onkaloihin, luultavastikin munanlaskupuuhiissa. Paikalla ei kuitenkaan tavattu heiniä. Kanerva oli valtakasvi pintakavillisuudessa, *Polytrichum piliferum* jokseenkin yleinen sekä paikoin myös sianpuola ja puolukka y.m. Munanlaskupaikkaa ei voitu todeta, eikä siis myöskään tehdä edes varmalta tuntuva olettamusta toukan rehu- kasvista.

Laji ilmestyi kesällä 1929 taimistoihin aivan kesäkuun lopulla (vert. ELFVING [1905, B., s. 15]). Parittelu alkoi pian sen jälkeen, jo heinäkuun

alussa, ja kestää se yleensä n. 2—3 viikkoa.¹ Parittelun jälkeen jää naaras taimeen, syöden vielä ainakin n. 1 1/2—2 vuorokautta, ennen kuin se ryhtyy munanlaskupuuhiin. Munat ovat pieniä liitteähköjä pitkänpyöreitä palloja (n. 0.2 mm. pitkiä, n. 0.15 mm. leveitä), väriiltään kellertäviä ja niiden pinta on ikään kuin vieri vieressä kumollaan olevista pikku kaloteista muodostunut. Laji näyttää muuten olevan sangen vähän liikkuva. Mitään joukoittaista enempää kuin yksittäistäkään pitempimatkaista siirtymistä paikasta toiseen ei tutkimusalueella havaittu.

Lajin »paikallista» luonnetta osoittaa myöskin se, että sen pahimminkin vaivaamien taimistojen vieressä aivan äkkiä saattaa tulla miltei koskematon taimistoa. Tuhoalueiden rajat ovat siis usein sangen jyrkät.

Tuho on hyvin karakteristinen. Hyönteinen vioittaa yleensä vain uusia, ensivuotisia neulasia² sekä myöskin itse vuosiversoja (vert. esim. ECKSTEIN [1897, s. 442] ja ESCHERICH [1923, s. 295]). Edellisen vuoden neulasiin tai vanhempiin imago harvoin käy käsiksi. Hyönteinen aloittaa tuhonsa miltä kohtaa neulasta tahansa, joskin ehkä useimmiten keskeltä, tehden n. 4—8 mm:n pituisen, n. 1 mm:n levyisen uurteen neulasen yläpinnalle. Uurre laajenee kuitenkin miltei puolta leveämmäksi pinnan alla. Se on kauniin säännöllinen, tasareunainen ja varsin helposti erotettavissa esim. *Cryptocephalus pinin* tuhosta (päinvastoin kuin ESCHERICH mainitsee [1923, s. 295]). Lajin syömistavan on VON VIETINGHOFF-RIESCH (1925, s. 313) varsin tarkkaan kuvannut. Vuosiversojen syönti on paljon säännöttömämpää. Puremat ovat yleensä pieniä pitkäköjä läiskiä verson pinnassa neulastuppien välillä.

Runsaan tuhon³ sattuessa nuoret neulaset painuvat tavallisesti heti valkeahkoiksi, myöhemmin sitten kuivuen ruskeiksi. Yleensä näyttävät neulaset helposti kuolevan vähemmästäkin vikuuttamisesta. Samoin ruskettuvat ja kuivuvat vuosiversot monestikin vain muutamasta puremasta. Erikoista jyrkkää rajaa ei lajilla näytä olevan taimen korkeuteen nähden, vaikkakin se ani harvoin ahdistaa alle 15 cm:n pituisia taimia ja taas suuremmissa, 2—2.5 m:n korkuisissa esiintyy vain alaoksilla.

Mitä *Luperus pinicolan* primäärisyyteen tulee, pitää VON VIETINGHOFF-RIESCH (1925, s. 312) luultavana, että laji olisi pikemminkin sekundäärinen. ESCHERICH (1923, ss. 295—296) sanoo myöskin: »Der Luperus schein-

¹ Vertaa VON VIETINGHOFF-RIESCHIN (1925, s. 313) tiedonantoa munanlaskun alkamisesta ennen 23. 7. (v. 1924) Saksassa.

² Samaan tulokseen on ELFVINGIN (1905, B., s. 15) Vierusten kankaalla tullut (samoin VON VIETINGHOFF-RIESCH [1925, s. 313]).

³ Tuho käsittää usein ainapa 90—95 % latvuksen ensivuotisista neulasista.

schlechtwüchsige 10- bis 20-jährige Kiefern zu bevorzugen». Tuntuu kuitenkin siltä, että laji Siikakankaalla ei olisi lainkaan erikoisemmin suosinut huonokasvuisia kituvia taimia, vaan käynyt käsiksi kaikkiin tuhoalueella eteen sattuviin taimiin yhtä halukkaasti. Siikakankaan taimistot tosin suurelta osalta ovat enemmän tai vähemmän huonokasvuisia, »schlechtwüchsige». Toiselta puolen kuitenkin Virroilla Vaskikalliolla tehdyt havainnot osoittivat sen erinomaisen hyvin viihtyvän täysin normaalisesti kehittyneissä luonnontaimissakin.

Joka tapauksessa täytynee lajia ainakin Siikakankaalla pitää yhtenä kaikkein pahimmista tuholaisista, siitä huolimatta, että se ei ehkä suorastaan ole syynä taimien kuolemaan, mielipide, johon ELFVINGIN (1905, B., s. 16) on Vierusten kankaalla tullut. Paitsi sitä, että se edistää erittäin suuresti muista syistä jo heikontuneiden taimien perikatoa, on sillä sangen tärkeä merkitys siinä, että se saattaa tuhollaan terveitä taimia heikontuneeseen tilaan, siten tehden ne alttiiksi muille vaaroille, ennen kaikkea valmistuen siten sikiytymismateriaalia *Pissodes notatusin* toukille.

Luperusin vihollisiksi, paitsi lintuja (punarintasatakieli ja rautiainen), mainitsee VON VIETINGHOFF-RIESCH (1925, s. 313) ennen kaikkea hämähäkit.

Vielä mainittakoon, että laji yleisesti esiintyi myöskin Siikakankaan vuorimänty- (*Pinus montana*) kulttuureilla, samoin kuin jossain määrin myös *Larix sibiricalla*. Sitäpaitsi tavattiin nuorissa (3-v.) *Pinus Murrayana*-taimissa myöhemmin kesällä hiukan jälkiä *Luperus pinicolan* tuhoista.

Brachyderes incanus L.

Tämä laji, suuri harmaa kärsäkäs, on levinnyt yli koko kankaan, mutta ei esiinny lainkaan runsaana, jopa usein vain yksitellen. Mainittakoon kuitenkin, että sitä v. 1928 tavattiin huomattavasti runsaammin, ainakin kulttuureilla 13 ja 15—20.¹

Laji on muuten erittäin tyypillinen kuivien kankaiden mäntytaimistojen asukas (vert. ELFVING [1905, B., s. 14] ja JACOBI [1904, s. 354], sekä ESCHERICH [1923, s. 328]). Sen toukka elää maassa, syöden nuorien, n. parivuotisten männyn taimien juuria ja aiheuttaen niiden kuoleman (JACOBI [1904, ss. 353—357]). Koska imago on vähän liikkuvainen luonteel-

¹ Vert. myös metsänviljelyskirjassa olevaa lajia koskevaa merkintää kulttuurilla 17 (kts. k.o. kulttuuriselostusta).

taan (lenninsiivet puuttuvat) ja laji useimmiten esiintyy vanhemmissa taimistoissa (esim. ESCHERICH [1923, s. 329]), olettavat m.m. JACOBI ja ESCHERICH, että toukka eläisi myös vanhempien taimien juurilla, tai ehkä kanervankin juurilla (ESCHERICH). Myöskin kuusen taimien juuret kelpaavat toukan ruoaksi (CZECH [1880, ss. 122—123]). Toukan elintapa on siis sangen huomattava taimistotuhojen kannalta. Miksi kuitenkin Siikakankaalla ei juuritutkimusten yhteydessä tavattu lajin toukkaa, tulee esille myöhemmin.

Itse imagolla on kaksi syöntiaikaa, ainakin Saksassa (esim. HENSCHEL [1895, s. 113]), nim. syösyönti ja kevätsyönti. ELFVING (1905, B., s. 14) mainitsee lajin Vierusten kankaalla esiintyneen ympäri vuoden. Samoin näyttää Siikakankaalla olevan asian laita, vaikkakin keväisin ja varsinkin syksyisin sen esiintyminen on yleisintä (esim. v. 1928 syksyllä aiemmin mainituilla kulttuureilla). Lajin purema neulasessa on helposti erotettavissa muista paitsi *Strophosomus corylin* puremasta, mitä se suuressi muistuttaa. Imago kalvaa neulasen toiselta reunalta varsin epätasaisesti, milloin ainoastaan jonkin matkaa kärjestä alaspäin, milloin aina yli puolen neulaspituuden. Neulasen yläosa, niin pitkälti kuin vioittumaa esiintyy, painuu ruskeaksi, usein koko neulanenkin ruskettuu ja kuivuu.

Päinvastoin kuin esim. ECKSTEIN (1897, s. 390) ja ESCHERICH (1923, s. 329) selittävät, on laji Siikakankaalla ilmeisesti vähemmän primäärinen. Näyttää nim. siltä, että hyönteinen hyvin mielellään syö varsinkin *Luperus*in jo vioittamia neulasia, joskin se tavattiin syömässä aivan terveitäkin neulasia. Hyönteisen suhteellinen harvinaisuus ja *Luperus*-tuhojen yleisyys voidaan tosin otaksua edellä mainitun seikan selittäjäksi.¹ Metsänviljelyskirjassa kyllä mainitaan, että laji on mahdollisesti saanut aikaan vahinkoa kulttuurilla 17 (myös HERTZ [1926, s. 201]).¹ Joka tapauksessa, siitä huolimatta että lajin tuhoa ilmenee pahimmin paikoin miltei joka toisessa taimessa, täytyy lajia kuitenkin pitää paljon vaarattomampana kuin *Luperus pinicola*a, koska sen aiheuttamia vaurioita taimessa on vain siellä täällä neulastossa ja nekin enimmäkseen jo vikaantuneissa neulasissa.

Strophosomus coryli F.

Kaikkein vähämerkityksisin taimistojen tuholaisista kärsäkkäitten joukossa on tämä laji. Se esiintyy vain siellä täällä yksittäin. Tosin sen tu-

¹ Vert. ELFVINGIN (1905, B., s. 14) mainitsemää tuhon suuruutta, jonka aiheuttajana varmaankin on täytynyt olla paljon lukuisammin *Brachyderese*jä, kuin mitä Siikakankaalla esiintyi.

hoa on usein vaikea erottaa *Brachyderes incanus*in puremista, pääasiallisen eron ollessa siinä, että *Strophosomus*in purema on tavallisesti paljon säännöllisempi ja useimmiten neulasen kärjessä (vert. ELFVING [1905, B., s. 14]), mutta imagon suuri harvinaisuus jo todistaa asian laidan. ESCHERICHin (1923, s. 331 — myöskin HENSCHEL [1895, s. 112] y.m.) mainitsemia kuorivaurioita ei Siikakankaalla tavattu. Tässä yhteydessä mainittakoon, että Saksassa pidetään lajia etupäässä kuusitaimistojen vihollisena (ESCHERICH [1923, s. 332]) ja taas meillä harvinaista *Str. obesus* MARSH.-lajia varsinaisena mäntytaimistojen tuholaisena (ESCHERICH [1923, s. 331]).¹

Hylobius abietis L.

Tavallinen tukkimiehen täi näyttää olevan monessa suhteessa verrattavissa *Brachyderes incanus*iin, arvosteltaessa lajin merkitystä taimistotuholaisena Siikakankaalla. Se esiintyy melko tasaisesti yli koko alueen, mutta ei sanottavan runsaana (vert. myös ELFVINGIN [1905, B., s. 14] mainintaa lajista Vierusten kankaalla).

Lajin biologia on ehkä eniten tutkittuja ja riidanalaisimpia kysymyksiä, mitä metsäentomologisessa kirjallisuudessa esiintyy. Tässä yhteydessä ei ole kuitenkaan syytä syventyä perusteellisemmin siihen, ainoastaan muutamia seikkoja, joilla on merkitystä Siikakankaalla vallitsevien olosuhteiden kannalta, kosketellaan lähemmin.

Tärkeä on kysymys lajin sikiytymismateriaalista, koska sen tavallisia sikiytymispaikkoja, uusia kantoja, ei tutkimusalueella juuri ole. Tosin se sikiää myös kuivissa pystypuissa (esim. SAALAS [1924, s. 13]), juurissa nimittäin, vieläpä elävien puidenkin hieman vioitetuissa juuren osissa (ESCHERICH [1923, s. 347] ALTUMIN ja DOLLESIN mukaan). LAGERBERG (1914, s. 156) mainitsee Hökensåsissa ja Eksjössä sattuneita mäntytaimistojen tuhoja koskevassa tutkimuksessaan lajin käyttäneen sikiytymismateriaalina pienten taimien runkoja, jotka vähentyneen kasvuintensiteetin vuoksi olivat tulleet kyllin heikoiksi kelvatakseen sen sikiytymispaikoiksi. Kuitenkin täytyy otaksua tässä olevan kysymyksessä jonkin erehdyksen, ja niinpä lieneekin — siihen kuvaukseen perustuen, mikä tuhosta on annettu — todellisuudessa ollut kysymyksessä *Pissodes notatus*. Siikakankaalla lajia ei tavattu taimissa toukka-asteella, ja kun lajin varsinaisia sikiytymismahdollisuuksia on melko niukalti, lienee tässä pääsyy lajin suhteellisen vähälukaiseen esiintymiseen.

¹ Vert. myös BARBEY (1925): 3. Les Pins.

Mitä tukkimiehen täin aiheuttaman vaurion vaarallisuuteen tulee, on siitä sanottava suunnilleen samaa kuin *Brachyderesin* tuhostakin. Siitä huolimatta, että tuhon jälkiä esiintyi taimissa melko usein, eivät ne näytäneet niin vaarallisilta kuin minä yleensä lajin tuhoa pidetään. Laji lie-neekin vaarallinen vain aivan nuorten (1—6-vuotisten) taimistojen tuho-laisena (vert. esim. ESCHERICH [1926, s. 344]). Sikäli kuin se esiintyy vanhemmissa taimissa, näyttää se suosivan etupäässä jollakin tavoin sairaal-loisia tai kituvia taimia, tahi ainakin enemmän satunnaisesti ahdistavan terveitä vanhempia taimia (vert. m.m. ECKSTEIN [1897, s. 39], FURUHJELM [1904, s. 43—44], HOLMERZ ja ÖRTENBLAD [1885, s. 29], TRÄGÄRDH [1924, s. 284]). Näin näytti Siikakankaallakin olevan asian laita. Huomatta-koon kuitenkin vielä, että ESCHERICH (1923, ss. 345—346) mainitsee eräiden pitävän lajin imagon pääasiallisena ravintona isojen puiden latvusten heikkokuorisista osia (esim. MENZEL).

Tuho tapahtunee meillä yleensä etupäässä keväisin (esim. prof. HEI-KINHELMON suullisen ilmoituksen mukaan Punkaharjulla *Pinus Murray-ana*-istutusosalalla; vert. FURUHJELM [1904, s. 43]).¹ Myöskin Siikakankaalla näyttää niin tapahtuneen, päättäen siitä, että tutkimuksia alotettaessa kesäkuun toisella viikolla (v. 1929) tavattiin runsaanlaisesti tuoreita pure-mia, mutta hyönteistä itse teossa vain muutamina ensimmäisinä päivinä, myöhemmin ei lainkaan. Tuho oli siis ilmeisesti jo silloin päättynyt. Sak-sassa mainitaan kyllä lajilla olevan kaksi syöntiaikaa, syyssyönti ja kevät-eli kesäsyönti (HENSCHEL esim. [1895, s. 98]), mutta Siikakankaalla tus-kin voinee olla kysymyksessä syystuho puremien tuoreudesta päättäen, niistä tihkunut pihka oli näet vielä aivan kirkasta ja pehmeää.

Tukkimiehen täitä voitaneen siis joka tapauksessa pitää vähemmän vaarallisena tuholaisena, varsinkin vanhemmissa taimissa, kuin mitä sen aiheuttamien tuhojen runsaus edellyttäisi. Tähän vaikuttaa ennen kaik-kea, paitsi puremien suhteellisen vähälukuinen esiintyminen kussakin lajin vioittamassa taimessa, juuri tuo edellä mainittu primäärisyyden häviäminen, kun tulee vähänkin vanhemmasta taimistosta kysymys. Tosin on huomattava, että poikkeuksia kyllä tässäkin suhteessa on, mutta niiden merkitys ei kuitenkaan ole suuri.

Tukkimiehen täin läheinen sisarlaji *H. pinastri* GYLL., joka alueella myös on tavattu, ei suuren harvinaisuutensa vuoksi ansainne erikoisem-

¹ Mielipide, jonka myöskin ESCHERICH esittää (1923, s. 344).

paa huomiota. Sitäpaitsi lienee laji etupäässä isompien mäntyjen asukas (ECKSTEIN [1897, s. 396]).¹

Pissodes notatus F.

Täplikäs pikikärsäkäs on yleisin Siikakankaan kärsäkälajeista ja sitä tavataan yli koko alueen. Lukuisimmin esiintyessään saattaa sen yksilörunsaus olla huomattavakin; 5—10 hyönteistä keskimäärin taimea kohti ei ole lainkaan harvinaista. Huomautettakoon tässä yhteydessä, että — kuten jo aiemmin on osaksi käynyt selville — laji yleensä Poh-jois- ja Keski-Euroopassa esiintyy usein sangen lukuisana ja tuhoisana mäntytaimistoissa (esimm. KÖPPEN [1880, ss. 222—223], ECKSTEIN [1909], LAGERBERG [1912], TRÄGÄRDH [1921], Sveriges Kungliga Do-mänstyrelsens förvaltning [1926, s. 20] y.m.).

Kuten *Hylobiusin*, on pikikärsäkästenkin biologiaa ja varsinkin sukupolvikysymystä paljon tutkittu ja pohdittu. Yleisenä tuloksena suku-polviajan pituudesta näyttää olevan yksi vuosi (esimm. NÜSSLIN [1897, s. 447], ECKSTEIN [1909, s. 216], ESCHERICH [1923, s. 385], SEVERIN [B., s. 11], BARBEY [1925, s. 207] y.m.).² Talvehtimisaste — ja yleensä suku-polven alkamisaika — näyttää sen sijaan olevan paljon monimutkaisempi ja epäselvempi kysymys. Tätä viimeksi mainittua seikkaa ovat m.m. NÜSSLIN (1897) ja MAC DOUGALL (1898, A.) perinpohjaisesti tutkineet. Edellinen varsinkin painostaa sitä merkitystä, mikä tässä suhteessa on emohyönteisen pitkällä munanlaskuajalla, joka kestää aina huhtikuun alusta elokuun alkuun asti (1897, s. 452 ja s. 464).³ Tästä luonnollisesti seuraa toukkien eriaikainen kehitys, joten uudesta polvesta osa imagoja ehtii kuoriutua jo samana kesänä ja talvehtia täysin kehittyneenä, kun taas osa talvehtii joko imagona kotelokehdossa, kotelona tai ainapa touk-kanakin. Naaras-imagon pitkä sukukypsäksi kehittymisaika aiheuttaa taas sen, että se vain harvoin — erittäin suotuisissa olosuhteissa — munii jo ennen talvehtimistään (NÜSSLIN [1897, ss. 446 ja 464]), mikä tietäisi kahta sukupolvea vuodessa, tai — kuten MAC DOUGALL (1898, A., s. 176) esittääkin — kolmea sukupolvea kahdessa vuodessa.

¹ HENSCHEL (1895, s. 100) mainitsee lajin suosivan paremminkin kuusta, kun taas esim. ESCHERICH (1923, s. 342), BARBEY (1925, s. 209 [muist.]) ja SEVERIN (A, s. 15) pitävät sitä metsäentomologiselta kannalta biologialleen täysin samanlaisena *H. abietis*in kanssa.

² Vert. MAC DOUGALLin (1898, A., s. 176 ja B., s. 205) esittämää käsitystä kolmesta sukupolvesta kahdessa vuodessa.

³ Vert. myös ECKSTEIN (1909, s. 23).

Että lajin kehitys meillä Suomessakin on melko vaihteleva, näyttää todennäköiseltä. Niinpä FURUHJELM (1904, s. 44) mainitsee tavanneensa 21. VIII lajin kotelona ja imagona (Evolla v. 1892) ja ELFVING taas (1905, A., s. 39) toukkana ja kotelona 11. VI (Evolla v. 1901) sekä pariutumassa 4. VI (1902). Samoin mainitsee ELFVING (1905, B., s. 15) Vierusten kankaalla syksyllä 1902 lajin esiintyneen lukuisasti imagona kuolleissa männyn taimissa. Siikakankaalla eivät havainnot antaneet juuri näin sekavia tuloksia. Pariutumista tosin kesti kesäkuun ja alkupuolen heinäkuuta, joten siinä on melko suuri vaihtelu olemassa. Heinäkuun lopulla tehdyt havainnot lajin toukista osoittivat vielä tällöin niiden kaikkien olevan parhaassa syöntiajassaan, tosin ne esiintyivät jossain määrin kooltaan vaihtelevina. Myöhemmin syksyllä (20—21. IX) tehdyt havainnot antoivat vielä tasaisempia tuloksia. Tällöin nim. kaikki tutkitut toukkayksilöt — joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta — olivat kotelokehtoon kaivautuneet ja poikkeuksinakin olevat näyttivät jo täysikasvuisilta. Koteloiita enempää kuin imagojakaan ei kotelokehdoissa tavattu. Samoin ei myöskään tavattu uusia kotelokehtoja, joista imagot jo olisivat kuoriutuneet ja poistuneet. SAALAS¹ on kuitenkin v. 1916 tavannut lajin Siikakankaalla loppukesällä kotelonakin. Hänen tekemänsä havainnot — 28. VII—16. VIII väliseltä ajalta — ovat seuraavat:

aika	toukkina kpl.	koteloina kpl.
28. VII	4 (pit. 6—10 mm.)	4
	3 (pit. 5—6 1/2 mm.)	
5. VIII	4 (pit. 8—10 mm.)	9
	4 (pit. 5—7 mm.)	
16. VIII	1	2 (<i>Pissodes</i> sp.)
21. VIII (Evo)	—	2 (<i>Larix europaealla</i>)

Kuten nähdään, ovat tavatut toukat olleet kooltaan vaihtelevia, siis eri-ikäisiä, enimmäkseen vielä keskenkasvuisia. Koteloituminen näyttää tapahtuneen jo elokuussa, joten talvehtimisaste lienee ollut kotelotahi kotelokehdossa oleva imagokin.² — Siihen, että lajia ei tutkimusvuonna vielä 21. IX tavattu kotelona, voinee olla syynä v:n 1928 kylmä kesä,

¹ Prof. SAALAN muistiinpanojen mukaan, mitkä hän ystävällisesti on jättänyt käytettäväksi.

² SAALAS (1923, s. 455) mainitsee v. 1916, huoneessa kasvatettuna, saaneensa jo samana syksynä (7. IX) imagoja, joten laji voinee meilläkin osittain ehtiä valmiiksi samana syksynä, jos olosuhteet ovat kehitykselle suotuisat. Sukukypsiksi ne eivät kuitenkaan ehtine tällöin enää kehittyä.

mikä on myöhästyttänyt edellisen sukupolven kehitystä, ja sen vaikutus tuntuu vielä näin toisessakin polvessa.

Edellisen perusteella näyttää siltä, kuin laji k.o. vuonna tulisi talvehtimaan täysikasvuuisena toukkana, enintään kotelona.¹ Tämä osoittaisi myös, että mitään syysyöntiä ei lajilla Siikakankaalla olisi, nim. syksyllä kuoriutuneiden nuorien imagojen.² Pääsyöntiaika olisi siis kevätkesällä ja keskikesällä ([touko-] kesäkuusta heinäkuun loppuun)³, mikä aika näytti sopivan muidenkin *Pissodes*-lajien esiintymisajan kanssa yhteen (*P. pinin* ja *P. piniphilus*in — edellinen ehkä jälkimmäistä vähän aikaisempana). Että asia on näin normaaliesitkin, on otaksuttavaa, sillä todennäköiseltä näyttää, että vaikka suotuisimpina vuosina imagot kuoriutuisivatkin jo syksyllä, se tuskin kuitenkaan tapahtuisi niin aikaisin, että mitään syysyöntiä voisi tulla kysymykseen. Lopuksi voitaneen edellisestä päätätä, että *P. notatus*illa on meillä yksivuotinen sukupolviaika ja vieläpä ehkä säännöllisempi kuin Saksassa.

Toinen paljon erimielisyyttä herättänyt kysymys on lajin primäärisyys. Varsinkin aikaisemmin ja osaksi vieläkin pidetään lajia sekundäärisenä siten, että toukka tekee pääasiassa tuhon ja on luonteeltaan sekundäärinen, mutta joukkoesiintymisen sattuessa voi käydä — ja käy usein — primääriseksi (RATZBURG [1839, ss. 143—144], ECKSTEIN⁴ [1897, ss. 397—398], ESCHERICH [1923, s. 390]), ja että imago, jos onkin vahingollinen, on kuitenkin sitä paljo vähemmän (MAC DOUGALL [1898, A., s. 165]). Vieläpä suorastaan primäärisenä pitävät toukkatuhoa yllä mai-

¹ Keväällä 1930 tehdyt havainnot tukevat tätä olettamusta, sillä tällöin tavattiin vielä kesäkuun ensi päivinäkin talvehtineita toukkia.

Edellämainitut havainnot olivat seuraavat:

aika	toukkina kpl.	koteloina kpl.
24. V	1 (kotelokehdossa)	—
31. V	1 »	12
	1 (täysikasvuinen)	
2. VI	7 (kotelokehdossa)	—
	lisäksi useita juuri tyhjentyneitä kotelokehtoja.	

² Päinvastoin siis kuin Saksassa (NÜSSLIN [1897, s. 447]) ja myös ELFVINGIN mukaan (1905, B., s. 15) Vierusten kankaalla, mikä viimeainittu tieto tuskin tarkoittaa uutta, vaan vanhaa, jo keväällä syntyynyttä sukupolvea.

³ Vert. myös ECKSTEININ (1909, s. 215) tuloksia.

⁴ Myöhemmin ECKSTEIN esittää kuitenkin toisen kannan, nim. että toukka elää vain sairastelevissa — mutta ei kuitenkaan kuolleissa — taimissa (1909, s. 223 ja 231). Imagotuhosta, jonka hän esittää samanlaiseksi *P. validirostis*in GYLL. vahingollisen imagotuhon kanssa, hänellä ei ole varmoja havaintoja (1898, s. 185).

nituisia RATZBURG (1839, s. 144) ja MAC DOUGALL (1898, A., s. 166). Joka tapauksessa näyttää käsitys toukan — ainakin suhteellisesta — sekundäärisyydestä olevan melkoisen yksimielinen. Niinpä NÜSSLIN (1897, s. 465) esim. painostaa erikoisesti sitä, että normaalisesti koko *Pissodes*-suku on sekundäärinen. Muutamat tutkijat taas, kuten ELFVING (1905, B., s. 14), LAGEBERG (1912, s. 167) ja myöskin TRÄGÄRDH (1921, s. 285) sekä SAALAS (1924, s. 14), pitävät toukkaa ehdottomasti sekundäärisenä, jopa lajin toukka ELFVINGin mielestä tavataan vain jo kuolleissa taimissa (»uteslutande å redan döda 10—20 års plantor»).

Imagotuhoon nähden on olemassa paljon jyrkempiä eroavaisuuksia primäärisyyss- tai paremminkin vahingollisuuskysymyksessä. Edellä mainittua käsitystä imagon vaarattomuudesta vastustaa jo MAC DOUGALL, pitäen imagotuhoa kuitenkin, kuten mainittu, vasta toissijaisena toukka-tuhon jälkeen. ECKSTEININ (1898, s. 184) sanoo yleensä *Pissodes*-suvusta entisen käsityksen olevan väärän (nim., että vain toukka olisi syynä tuhoon) ja mainitsee *P. harcyniaen* HBST. ja *P. validirostris*in GYLL. lajeina, joitten imago esiintyy primäärinenä (*P. notatusista* vert. alamuist. edell. s:lla). Myöhemmin erikoisesti *P. notatusia* koskevassa tutkimuksessaan ECKSTEIN (1909, ss. 220—221) kuitenkin esittää tällä lajilla toukan pääsyylliseksi lajin tappamien taimien kuolemaan. Sen sijaan Ruotsissa on LAGEBERG tehnyt imagotuhoista aivan täysin edellä mainitun käsityksen vastaisia havaintoja. Kuten ELFVING (1905, B.) Vierusten kankaalla, on LAGEBERG (1912) Jörnin kankailla tullut siihen tulokseen, että imago varsinaisesti onkin primäärinen, aiheuttaen myös taimien kuoleman (vert. myös TRÄGÄRDH [1927, s. 48]).

Siikakankaalla tehdyt havainnot tukevat niin toukka- kuin imagotuhoihinkin nähden lähinnä jälkimmäisiä käsityskantoja. Toukkia ei tavattu lainkaan muissa kuin jo kituvissa, kuolemistilassa olevissa taimissa. Hyvin-kin primäärinenä esiintyvän imagon ensin tappamisessa (kuitenkin vielä tuoreissa) tai kuolemistilaan saattamisessa taimissa tavattiin usein munia tai toukkia.¹ Erittäin yleisesti näytti laji munivan varsinkin *Luperus pinicolan* ja *Evetria resinellan* pahoin vaivaamiin taimiin.²

Imago, kuten mainittu, esiintyi hyvin vaarallisena taimien vihollisena. Yleisenä sääntönä melkein voi pitää, että lajin imagotuho taimessa

¹ RATZBURG (1839, s. 144) esittää, että imagon tuho siksin on vaaraton, että se esiintyy vain taimissa, joihin munat lasketaan; hän ei siis oleta imagotuhon voivan valmistaa toukalle sopivaa materiaalia.

² GERHARDT (1900, ss. 517—518) mainitsee myöskin dyynien mäntykulttuureilla *P. notatusin* esiintyvän tavallisesti yhdessä *Evetria resinellan* kanssa.

tiesi sen kuolemaa, paitsi milloin tuho kohdistui vain johonkin oksaan tai latvaan, jolloin — ainakin aluksi — vain tämä osa kuivui. Lajia täytyykin — imagona — pitää alueen kaikkein vaarallisimpana tuholaisena.

Taimien suuruuteen nähden on *Pissodes notatus* vähän tarkempi kuin *Luperus pinicola*. Aivan pieniin se vain poikkeustapauksissa käy käsiksi, alin raja näyttää olevan n. 40 cm, kun taas ylin raja jää jo n. 1.7 m:in. Tosin se saattaa suuremmisakin taimissa, varsinkin oksilla, tehdä tuhojaan.

Loisia näyttää lajilla olevan runsaasti. Tutkituista toukista oli suunnilleen n. 1/3 tahi hiukan vähemmän loisittuja.

Pissodes-suvusta tavattiin taimistoissa *notatusin* ohella vielä kaksi muuta lajia, *P. pini* L. ja *P. piniphilus* HBST. Edellinen esiintyi vain aivan harvinaisuutena; sen imagotuho on rinnastettavissa *P. notatusin* tuhoon. Jälkimmäinen sen sijaan esiintyi useammin eri paikoilla kangasta. Sen tuho on niin ikään imagotuhoa ja on se myös vahingollisuuteensa samoin kuin primäärisyyteensä nähden verrattavissa suvun päätuholaiseen. *P. piniphilus* esiintyi hieman myöhemmin kuin mainitut toiset lajit, nim. vasta heinäkuussa, muuten rinnan *P. notatusin* kanssa, sen joukossa samoissa taimissakin.

Blastophagus piniperda L. ja *minor* HARTIG.

Ainoat huomattavammat taimistotuholaiset kaarnakuoriaisista olivat Siikakankaalla molemmat ytimennävertälajit. Ne esiintyivät runsaimmin vanhan metsän reunoilla, missä monin paikoin itse reunametsän suuret puut olivat pahimmin joutuneet kärsimään ytimennävertäjän tuhoista. Aiemmin ovat lajit esiintyneet taimistoissa huomattavasti runsaampina, päättäen niistä tiedonannoista, mitä on olemassa Siikakankaan kulttuureista (HEBTZ [1926], harjoitusalueen metsänviljelyskirja), sekä siitä, että ehkä hiukan yli puolet koealatutkimuksissa tavatuista *Blastophagus*-tuhoista¹ oli vanhempia kuin k.o. tai edellisen kesän tuhoja. Lajien esiintyminen ei siis ole niin runsas kuin koealoilta saadut luvut tuhoista oikeuttaisivat oletamaan, koska niihin sisältyy useamman eri vuoden tuhot.

Kumpi lajeista alueella pääasiassa esiintyy taimistojen vihollisena, on, kuten mainittu, vaikeata päättää.² Toukkatuhoa ei Siikakankaan mäntykulttuureilla ole sattunut, vaan on imago yksistään esiintynyt tuhoi-

¹ Katso yhdistelmää ss:lla 62—63.

² Vert. aikaisemmin (s. 21) esitettyä arvelua.

sana. Alueella tavattavat yksinäiset »siemenpuut» ja metsäsaarekkeet sekä ympäröivä vanha metsä lienevät ainoita kysymykseen tulevia suvun sikiytymispaikkoja. Imagon vahingollisuus on sen sijaan sitä pahempi, koska lajit ovat imagotuhossaan varsin primäärisiä (vert. ESCHERICH [1923, ss. 527—529], TRÄGÅRDH [1914, s. 88] ja SAALAS [1919, s. 352]). Kuitenkin on huomattava, että sangen usein olivat alueella tavatut ytimennävertäjän tuhot sivuoksissa, jolloin niiden merkitys luonnollisesti on paljon pienempi. Näin näytti olevan erikoisesti laita uusimpiin tuohihin nähden.¹

Joka tapauksessa ovat ytimennävertäjät huomioon otettavia taimistotuholaisia, jotka varsinkin kulttuureilla 13 ja 35 ovat aiemmin tehneet huomattavaakin vahinkoa (HERTZ [1926, s. 200], harjoitusalueen metsänviljelyskirja). Kuitenkin näyttää niiden merkitys olevan vähenemään päin, ainakin tuhon suuruuteen, joskaan ehkä ei pinta-alaan nähden.

Muut kovakuoriaiset.

(*Ipinæ* y.m.)

Paitsi ytimennävertäjiä, tavataan Siikakankaan taimistoissa vielä eräitä muita kaarnakuoriaislajeja, tosin aivan vähäisessä määrässä. Jo aiemmin on mainittu, että *Pityogenes*-suku on toisella sijalla kaarnakuoriaisista ja että varsinkin *P. quadridens* HÄRTIG esiintyy jokseenkin usein kuolleissa pystyissä (tai kaadetuissa) taimissa, joskus myös sairaisissa, elossa olevissa taimissa. Tämän lajin mainitsee SAALAS (1919, s. 143) esiintyneen v. 1916 melko yleisenä Siikakankaalla, eräällä apuharvennusalalla, yhdessä paljon harvempilukuisena tavatun *P. bidentatusin* HBST. kanssa. Viime-mainittua ei nyt tavattu lainkaan, mutta sen sijaan, tosin aivan yksittäin, *P. chalcographusia* L.² Kuten aiemmin on mainittu,³ pidetään *P. bidentatusia* varsinaisena taimistotuholaisena — vieläpä suhteellisen primäärisenä (ESCHERICHIN [1923, ss. 550—551] mukaan usein *Pissodes notatusin* seuralaisena; vert. myös SAALAS [1919, s. 314—315]), kun taas *P. quadridensia* pidetään sekundäärisenä (SAALAS [1919, s. 321]). Aivan vaaratomana näyttikivi viimeainittu Siikakankaalla tavattu laji esiintyvän. —

¹ Että tämänlaatuisen tuhon aiheuttajana olisi erikoisesti *Bl. minor.*, voi olla mahdollista, päättäen siitä, että juuri tämä laji löydettiin oksien tuhotuista pääteversoista.

² Vieläpä eräs yksilö tunkeutuneena vain *Luperusin* hieman vioittamaan, muuten terveeseen männyn taimeen.

³ Katso s. 8.

Muista kaarnakuoriaisista lueltakoon jo aiemmin mainittu *Ips suturalis* GYLL. (yksilöt etupäässä v:lta 1928, kuolleista, pystyistä taimista) sekä *Hylastes ater* PAYK. (luultavasti, sillä vain eräs syömäkuvio tavattu kuolleessa, vielä tuoreessa taimessa). Viimeainitun lajin vähyyden kankaalla selittänee sille sopivan sikiytymismateriaalin (männyn kantojen) puute.

Lepidoptera.

Ellopiä prosapiaria L.

Suurperhosista (*Macrolepidoptera*) on ainoastaan tällä lajilla hiukan merkitystä taimistotuhossa, sekin tosin kovin vähäistä. Varmuudella on lajin aiheuttamia vaurioita voitu todeta vain muutamissa tapauksissa¹, mikä johtuu siitä, että toukka, joka vaurion aiheuttaa, koteloituu jo kesäkuun puolivälin tienoossa tai heti sen jälkeen, joten todettavissa oli vain tuhon jäljet. Että kysymyksessä kuitenkin on yllä mainittu laji, on todennäköistä, päättäen lajin suhteellisen runsaasta esiintymisestä kankaalla imagona myöhemmin (heinäkuun aikana); sitäpaitsi tehdyt, joskin vähälukuiset toukkalöydöt tukevat yllä mainittua käsitystä.

Laji on yleensä melko vähän tunnettu tuholaisena ja mitään suurempia joukkoesiintymiä tuskin onkaan koskaan sattunut. Vain harvoin mainitaan se kirjallisuudessaakin (esim. ECKSTEIN [1893, s. 29], HENSCHEL [1895, ss. 378—379]) ja silloinkin yleensä huomautetaan sen vähäisestä merkityksestä (ECKSTEIN [1893], BARBEY [1925, s. 318, alamuist.]). Varsin pieni näyttää Siikakankaallakin lajin merkitys olevan.

Muista suurperhosista on jo mainittu alueella tavatut *Dendrolimus pini* L. ja *Panolis griseovariegata* GOEZE. Edellisen lajin mainitsee myöskin HERTZ (1926, s. 201) vähemmän merkitsevien tuholaisien joukossa.² Jälkimmäinen on ilmeisesti vain aivan satunnaisesti esiintyvä laji.

Evetria resinella L.

Pikkuperhosiin kuuluva pihkääriäinen on perhosista yleisin tuholainen alueella. Se esiintyy runsaana tasaisesti yli koko kankaan. Kuitenkin saattavat sen tuhot olla paikka paikoin huomattavasti suurempia kuin tavallisesti. Se on ilmeisesti jo vuosikautia jatkuvasti vaivannut taimistoja³ ja on ehkä ollut hieman lisääntymään päin viime vuosina. Erikoisesti

¹ Toukka tavattu ja kasvatettu imagoksi.

² Vert. myös, mitä lajista aiemmin on mainittu (s. 22).

³ Jo HERTZ (1926, s. 200) mainitsee lajin runsaana Siikakankaalla (v. 1925).

mainittakoon, että laji esiintyy miltei samassa määrässä niin varsinaisen tutkimusalueen kulttuureilla kuin Siikakankaan pohjoispäässä yksityismaalla olevissa, täysin terveissä MT:n taimistoissakin.¹

Pihkakääriäistä pidetään yleensä melko vaarattomana tai ainakin vähän merkitsevänä metsän tuhohyönteisenä. Sen toukan aiheuttaman äkämän, pihkapahkulan, ja toukan äkämän kohdalle puuhun kaivamien onteloiden merkitys arvostellaan tavallisesti taimen kehitykselle varsin pieni-arvoiseksi (esim. TRÄGÄRDH [1914, s. 156], BARBEY [1925, s. 282], ECKSTEIN [1897, s. 515]). Niinpä HENSCHELkin (1895, s. 415) sanoo lajin vastustus-toimenpiteistä: »wohl kaum nothwendig». Eroaviakin käsityksiä on kuitenkin olemassa. GERHARDT (1900, ss. 524—526) esim. sanoo siitä dyynien mäntykulttuureilla, että joskaan se ei kykene tappamaan tainta, niin se kuitenkin hidastuttaa taimen kehitystä, varsinkin pituuskasvua, ja aiheuttaa jatkuvasti esiintyessään pensasmaisia, kituvia, pyöristettyjä muotoja.² Myöskin AALTONEN (1919, s. 397) ja varsinkin ELFVING (1905, B., s. 16) pitävät lajia melko vahingollisena ja mainitsevat sen aiheuttavan taimissa monilatvaisuutta ja yleensä pensasmaisia tai muuten huonolatuksisia muotoja. Sitäpaitsi muutamissa tiedonannoissa metsää kohdanneista tuhoista Ruotsissa (Sveriges kungl. Domänstyrelsens förvaltning [1918, s. 45], TRÄGÄRDH [1918, s. 106; 1919, s. 99; 1924, s. 293]) mainitaan lajin aiheuttaneen huomattavaakin vahinkoa, joko välitöntä tai välillistä. Samantapaisen tiedonannon ilmoittaa myöskin KÖPPEN (1880, s. 414) Liivinmaalta.

Usein mainitaan lajin esiintyvän vain kitukasvuissa, laihojen maiden männyn taimissa ja etupäässä sivukasvuissa, oksissa (esim. RATZEBURG³ ja TRÄGÄRDH [1914, s. 156 ja 1927, s. 111]), minkä vuoksi juuri lajia pidetään niin vaarattomana. ELFVING (1905, B., s. 16) sitävastoin taas sanoo juuri latvakasvaimen säännöllisimmin joutuvan tuhon kohteeksi, vaikka tietysti myöskin sivukasvaimet saattavat tulla vioitetuiksi.

Siikakankaalla on lajin aiheuttama tuho lähinnä ELFVINGin kuvaaman tapaista. Kaikki runsaasti havaittavissa olevat vanhat pihkakääriäisen aiheuttamat arvet rungossa ovat olleet juuri latvakasvuissa. Sitäpaitsi

¹ K.o. taimistot sijaitsivat varsinaisen tutkimusalueen ulkopuolella, lähellä n.s. ryövärinkuoppaa. Ne kuuluvat jo eri kangaskompleksiin ja ovat eri paloaluetta kuin itse Siikakangas.

² Tässä yhteydessä mainittakoon, että GERHARDTin mukaan ei laji yleensä dyynikulttuureilla käy käsiksi vuorimäntyyn. Siikakankaalla taas esiintyy se yhtä runsaana myöskin vuorimännillä.

³ JUDEICH-NITSCH (1895, s. 1011).

se kankaalla aivan yleinen ilmiö, että taimet usein tapahtuneen latvakasvaimen vaihdon tähden ovat mutkarunkoisia¹ — usein hyvinkin moneen kertaan —, todistaa latvakasvaimiin kohdistuneen tuhon vieläkin yleisemmäksi. Lisäksi mainittakoon, että tavatut uudet pihkapahkulat olivat yleensä latvakasvuissa, ainoastaan suuremmissa taimissa ne esiintyvät etupäässä oksissa. Tosin ei luonnollisestikaan ollut harvinaista tavata lajin tuhoa oksissakin — jo tuhorunsaudenkin tähden² — mutta että laji on pikemminkin hylkinyt kuin suosinut oksakasvaimia latvakasvainten rinnalla, on ilmeistä.

Tuho saattaa laadultaan olla kahdenlaista. Toisinaan tekee toukka työnsä niin »täydellisesti», että latvaosa pahkulan yläpuolella kuolee, toisinaan taas jatkaa latva kasvuaan jälkeen edelleen. Kummassakin tapauksessa voi seuraus olla kahdenlainen. Edellisessä tapauksessa sivukasvain tai useampikin³ tulee kuivuneen latvan tilalle, jolloin latvakasvaimen vaihdoksesta on seurauksena mutka rungossa tai monilatvaisuus. Myöskin saattaa tällöin käydä niin, että joko hyönteinen tappaa latvan niin alas tahi kuivaa sen niin monena vuonna peräkkäin, ettei taimi enää pysty sivukasvuista tai oksista kasvattamaan uutta latvaa, mistä on seurauksena hieman »tapionpöytämainen» muodostus (kuva 7)⁴. Jälkimmäisessä tapauksessa, jolloin latva ei kuole, voi seurauksena olla niin syvä ja laaja »arpi» rungossa (kuva 8), että se ei pysty tai pystyy vain vai-voin kylestymään, jättäen suuren mahdollisuuden lahotartuntaan y.m.s., tai jättäen ainakin teknillisesti pahan vian runkoon. Myöskin voi »arpi» olla niin lievä, että se aivan pian, muutamassa vuodessa, kylestyy täydelle, jolloin siitä ei ole taimelle sanottavampaa haittaa. Tämä jälkimmäinen mahdollisuus johtuu ilmeisesti siitä, että toukan tuho ei jostakin syystä ulotu ytimeen saakka, kuten tavallista. TRÄGÄRDHin mukaan (1916, s. 101) tapahtuu tuho siten, että toukka ensimmäisenä vuonna tunkeutuu ainoastaan puuosan pintaan asti, ja siis vasta seuraavana vuonna vähitellen itse ytimeen asti. Jos siis esim. toukka on loisittu ja kuolee, ennen kuin se on ehtinyt ytimeen, paranee sen aiheuttama haava tavallisesti täydellisesti.

¹ Havainto, jonka myöskin HERTZ (1926, s. 200) on tehnyt Siikakankaalla.

² Usein saattoivat, paitsi ainapa 5—6:kin arpea rungossa, myöskin useimmat taimen vanhemmista oksista olla vioittuneita.

³ Tämä jälkimmäinen mahdollisuus näyttää Siikakankaalla olevan edellistä paljon harvinaisempi.

⁴ Huomattakoon tässä yhteydessä, että lajin kaksivuotisen kehityksen johdosta kuivuu latvasta aina ainakin kaksi viimeistä kasvainta, sitäpaitsi näyttää laji voivan aloittaa tuhonsa alempaakin kuin latvasilmun juuresta.

Edellä mainituista neljästä mahdollisuudesta, mitkä lajin aiheuttaman tuhon seurauksina voivat olla, ovat luonnollisesti pahimmat »tapionpöytämäinen» muodostus ja kylestymättömän arven syntyminen. Ensinnä mainittu monilatvaisuus tai mutkarunkoisuus voinee joskus pilata taimen, mutta yleensä lienee tämänlaatuisen seurauksen merkitys vain siinä, että se hidastuttaa taimen kehitystä, lähinnä pituuskasvua. Molemmat edellä mainitut pahimmat tapaukset sen sijaan ovat paljon merkittävämmät. »Tapionpöytämäisyys» pilaa taimen täydelleen ja taas pahat, kylestymättömät »arvet» alentavat suuresti tulevan puun kelpoisuutta virheettömänä arvopuuna tai jättävät sellaiseen pahoja »salaisia» vikoja. Viimeinen, neljäs, mahdollisuus on luonnollisesti taimelle edullisin ja sillä tuskin on mainittavaa merkitystä taimen kehitykselle, elleivät muut tuhot tule avuksi. — Oksien vioittuminen on jokseenkin pienimerkityksistä myös, paitsi mikäli se yleensä heikontaa tainta muiden tuhojen ohella.

Yleisimmät näyttävät mainituista tuhon seurauksista olevan latvakasvaimen vaihdos ja pysyvän arven syntyminen. »Tapionpöytä»-muodostus on suhteellisesti harvinaisin, vaikka kohta sitäkin tapaa vähän väliä.

Taimien kokoon nähden ei pihkapahkuloiden esiintymisrunsaudessa ole sanottavaa eroa olemassa. Isoimmissa taimissa, aina n. 2—3 m:n pituisiin asti, esiintyvät ne vain alaosassa puuta, siis oksissa, ja pienissä taimissa tavataan niitä etupäässä vain latvassa. — Pihkakääriäisen esiintymisrunsautteen ja tuhon laatuun nähden täytynee lajille Siikakankaalla antaa paljon suurempi merkitys tuhohyönteisenä kuin mitä yleensä muualla on tähän asti tehty.

Avattaessa tuoreita, toisvuotisia pihkapahkuloita havaittiin niissä olevat toukat melko usein loisituiksi. Usein oli loinen kehittyneet jo keväällä täysimuotoiseksi ja siis toukka kuollut, ennen kuin se oli ehtinyt muodostaa valmista, säännönmukaista pahkulaa. Tavallisimmin näyttivät toukat kuitenkin sairastuvan vasta kerran talvehdittuaan ja loistoukat koteloituvan elokuun alussa jo valmiiksi kehittyneeseen pihkapahkulaan. Tällaisessa tapauksessa näyttivät pihkakääriäistoukat ehtineen tehdä tuhonsa jokseenkin täydellisesti. Loisittuja toukkia oli suunnilleen n. $\frac{1}{4}$ koko toisvuotisten toukkien määrästä.

Evetria turionana Hb.

Toinen huomattava pikkuperhonen Siikakankaalla on männynsilmu-kääriäinen. Se ei kuitenkaan ole yhtä yleinen kuin pihkakääriäinen. Pai-

koin tosin se esiintyy sangen runsaana, mutta useilla kulttuureilla sen tapaa vain muutamissa taimissa.

Laji lienee verraten vähän merkitsevä tuholainen. Useimmat metsä-entomologit sivuuttavatkin sen suhteellisen pienellä maininnalla johtavissa oppi- ja käsikirjoissaan (esim. HENSCHEL [1895, s. 415], ECKSTEIN [1897, s. 517], TRÄGÅRDH [1914, s. 154]). BARBEY (1925, ss. 290—293) tosin pitää lajia pahempaan tuholaisena kuin *E. buoliana*, jolle yleensä on annettu suvun pahimman mäntytuholaisen maine. Siikakankaalla ei lajilla ilmeisestikään ole ollut sitä merkitystä taimistotuhoissa, mitä sen esiintymisrunsaus oikeuttaisi edellyttämään. Tosin se useimmiten tuhoaa juuri latvasilmun, kuten yleensä esitetäänkin (esim. HENSCHEL [1895, s. 415]), mutta tämä tuskin vaikuttaa muuta, kuin että jokin sivusilmuista joutuu kehittymään uudeksi latvakasvaimeksi. Toisinaan voi kyllä olla seurauksena pahempiakin latvan epämuodostuksia, varsinkin pitempiaikaisesta jatkuvasta tuhosta.¹ Päämerkitys rajoittunee kuitenkin pituuskasvun hidastumiseen tahti toisinaan myös aiheutuneeseen monilatvaisuuteen. Oksien päätesilmun joutuessa vikuutetuksi ei tuholalla ole mainittavampaa merkitystä.

Toinen läheinen kääriäislaji, *Evetria buoliana* SCHIFF., jota, kuten mainittu, pidetään edellistä lajia paljon vanhingollisempaan, on melko harvinaisen Siikakankaalla.² Omituisuutena mainittakoon, että myöskään Vierusten kankaalla ei ELFVINGIN mukaan (1905, B., s. 13 ja 16) *E. buolianalla* ole taimistotuhoissa mitään osaa, vaikka tosin ei *E. turionanakaan* ole siellä sanottavasti esiintynyt. Ruotsissa taas — tiedonantojen mukaan metsätuhohyönteisvahingoista (esim. HOLMGREN—LOVÉN [1884, s. 252], TRÄGÅRDH [1924, s. 272 ja 293], Sveriges kungliga Domänstyrelsens förvaltning [useat vuosikerrat]) — on *E. buoliana* yleensä esiintynyt tuhoisana, kun taas *E. turionana* ei lainkaan ole mainittu.

Hymenoptera.

Lophyrus pallipes FALL.

(*dorsatus* KNW. nec. F., *elongatulus* KL.)

Männynneulapistiäisistä on vain tämä laji tavattu Siikakankaalla. Se esiintyy etupäässä alueen nuoremmista taimistoissa, kuitenkin niissäkin

¹ Vert. esim. BARBEY (1925, kuva 216, s. 291).

² HERTZ (1926, s. 200) mainitsee kyllä lajin turmelemia latvakasvaimia löytyneen kankaalla jotenkin yleisesti, kun taas *E. turionanasta* hän ei puhu mitään.

vain paikoin. Sen sijaan näyttää se olevan yleinen niilla kohdin, missä se esiintyy.

Laji on vasta myöhään havaittu tuhohyönteiseksi¹ ja männyllä mainittavampaa vahinkoa aiheuttavana lienee se huomattu vasta meillä Vierusten kankaalla (ELFVING [1905, B.]). Senkin jälkeen ovat varsinkin sen biologiaa koskevat tiedot olleet sangen puutteellisia. Vasta vähän aikaa sitten on saksalainen SCHEIDTER (1923) esittänyt tarkkoihin havaintoihin perustuvan kuvauksensa lajista ja sen elintavoista.

SCHEIDTERIN mukaan (1923, s. 374) on lajilla Saksassa 2 sukupolvea vuodessa, kun taas BOURGEOIS (SCHEIDTER [1923, s. 375.]) mainitsee vain yhden vuodessa. Samoin esittää ELFVING (1905, B. ss. 17—18) sillä olevan yksivuotisen sukupolviajan. Hänen mukaansa toukat kuoriutuvat kesäheinäkuun vaihteessa ja koteloituminen tapahtuu syyskuussa, joten laji talvehtii kotelona ja imago lentää keväällä (touko-kesäkuussa). Siikakankaalla tehdyt havainnot sopivat täysin yhteen ELFVINGIN havaintojen kanssa. Tuho sattuu ehkä pääosaltaan elokuulle, heinäkuun puolivälissä se on vasta alullaan.

SCHEIDTER (1923, s. 383) sanoo tuhon kohtaavan etupäässä vanhoja neulasia ja lajin vain sangen haluttomasti käyvän käsiksi uusiin neulasiin. ELFVINGIN mukaan (1905, B., ss. 18—19) taas söivät lajin toukat Vierusten kankaalla pääasiassa ensivuotisia neulasia eikä edellisvuotisia, kuten muut *Lophyrus*-lajit tavallisesti. Näin näytti asia olevan myöskin Siikakankaalla. Muuten sopivat SCHEIDTERIN (1923, ss. 381—382) kuvaukset tuhon laadusta hyvin yhteen Siikakankaalla tehtyjen havaintojen kanssa, varsinkin näyttää lajille olevan karakteristista neulasen syönti niin, että kanta ja keskisuoni neulasesta jäävät jäljelle.

Kuten mainittiin, esiintyivät k.o. *Lophyrus*-tuhot Siikakankaalla vain nuoremmissa, n. 5—10 v:n ikäisissä, n. 50 cm:n pituisissa ja sitä pienemmissä taimistoissa.² Useinkaan eivät nämä taimistot muuten olleet viallisia — paitsi mikäli niissä esiintyi karistetautia — tai olivat muut hyönteistuhot ainakin verraten mitättömiä. Muutamilla kulttuureilla (esim. 56) esiintyi k.o. lajin ohella myöskin *Luperus pinicola*, sekin kuitenkin ensimmäistä vuotta. Mainittakoon tässä yhteydessä, että laji ELFVINGIN mu-

¹ BOURGEOIS on lajin ensinnä kuvannut suurempaa tuhoa aiheuttavana sembrämännyllä (Sveitsissä) v. 1894 (SCHEIDTER [1923, ss. 384 ja 389]).

² SCHEIDTER (1923, s. 383) sanookin lajia kulttuurituholaiseksi. Hänen mukaansa se esiintyy pienissä taimistoissa aina 1.5 m:n (2.5 m:n) korkuisiin asti. Pahempaa tuhoa on hän tavannut ainoastaan eräässä 8-vuotisessa, n. 3/4 m:n korkuisessa taimistossa Schleisheimin metsässä).

kaan (1905, B., ss. 16—17) esiintyi myöskin Vierusten kankaalla lupaa-vimmilla kulttuureilla.

SCHEIDTER (1923, s. 389) pitää lajia melko vähän vaarallisena tuhohyönteisenä. Hän sanookin siitä: »Tritt sie an etwas älteren Kiefern und in nicht zu grosser Zahl auf, so ist ihr Schaden belanglos und eine Bekämpfung nicht erforderlich». Nuoremmissa taimissa lukuisana esiintyessään saattaa laji kuitenkin käydä tuhoisaksi, kuten mainitussa tapauksessa esimerkiksi (alamuist. 2 ed. s:lla), missä suuri joukko tuhosta kärsineistä taimista oli kuollutkin. Kuten aiemmin on mainittu, ei laji SCHEIDTERIN mukaan juuri käy käsiksi vuoden uusiin neulasiin, kuten meillä näyttää olevan asia. ELFVING (1905, B., ss. 18—19) sanoo sen suurimman merkityksen taas olevan juuri siinä, että se pääasiassa tuhoaa ensivuotisia neulasia. Myöskin lajin Siikakankaalla aiheuttamat vahingot ovat ilmeisesti juuri ELFVINGIN esittämän seikan vuoksi paljon pahempia kuin mitä tuhon laatuun ja runsauteen nähden muuten voisi luulla. Kun se vielä on n.s. joukoittain elävä laji (vert. SCHEIDTER [1923, s. 374]), tuhoaa se taval-lisesti taimen, missä se esiintyy, melko perusteellisesti. Sitä onkin pidet-tävä jokseenkin vaarallisena tuholaisena, vaikka se vielä toistaiseksi on siksi vähälukuisesti esiintynyt, ettei sitä suinkaan voi laskea Siikakankaan päätuholaisiin. Siitä päättäen, ettei taimistoissa ole havaittavissa sanotta-vampaa tuhoa ainakaan edelliseltä vuodelta, on laji alueella ilmeisesti — ainakin kesään 1929 nähden — lisääntymään päin.

Lyda hieroglyphica CHRIST.

(*campestris* FABR.)

Tämä kudospistiäislaji oli alueella tutkimuksia suoritettaessa hyvin harvinainen. Vain siellä täällä tapasi yksinäisen toukan verkkoineen män-nyn oksalla. Sen sijaan se edellisenä vuonna (1928) esiintyi huomattavasti runsaampana muutamilla kulttuureilla (13, 15—18), silloinkaan aiheutta-matta sanottavampaa vahinkoa. Yleensä laji kyllä on usein esiintynyt taimistojen tuhoojana, esim. Ruotsissa (TRÄGÅRDH [1918, s. 115—116; 1921, s. 311; 1924, s. 294]), mutta Siikakankaalla sen merkitys näyttää nyt olevan mitätön.

Homoptera.

Lachnus pineti KOCH.

Kirvoja esiintyi paikka paikoin yli koko alueen, toisinaan melko run-saastikin. Heti tutkimuksia aloitettaessa havaittiin, että ne muodostivat

runsaasti yksilörikkaita yhteiskuntia ja että taimien luku, joissa ne esiintyivät, oli paikoin sangen huomattava. Kirvat olivat kuitenkin juuri ilmestyneet taimiin¹, eikä aluksi oltu selvillä, missä määrin niillä mahdollisesti oli merkitystä taimien tuholaisina — päinvastoin oletettiin, että ne mainitussa suhteessa olisivat aivan merkityksettömiä. Vaikka siis vielä tällöin ei voitu havaita niiden saavan aikaan mitään vahinkoa taimille, tehtiin koealatutkimuksissa niistä kuitenkin erillisiä muistiinpanoja siltä varalta, että taimet myöhemmin osoittaisivat jollakin tavoin kärsineensä niistä, mikä toimenpide myöhemmin osoittautuikin tarpeelliseksi. Yhtenäisyyden säilyttämiseksi noudatettiin sitten loppuun asti mainittua menettelyä koealatutkimuksissa, vaikka asian oikea laita jo olikin selvinnyt.

Mitä sitten lajiin tulee, osoittautuivat eri aikoina ja eri paikoista otettujen näytteiden kaikki yksilöt lajiksi *Lachnus pineti* KOCH. Vain eräällä kohtaa kangasta (kulttuuri 77) nuorenlaisessa taimistossa tavattiin pienellä alalla toinen laji, luultavasti *Lachnus tomentosus* DE GEER.² Vaikka viimeainittu laji tavattiin vain muutamissa taimissa, herätti se huomiota valkoisen villanukkaisuutensa tähden, mihin muuten esitetty lajimääräyskin perustuu.³

Lachnus-kirvojen biologiaa on verraten vähän tutkittu ja on se vielä monelta osaltaan epätäydellisesti selvitetty. Kuitenkin ovat useat tutkijat luoneet huomattavasti valaistusta suvun elämäntapoihinkin, vaikka he useimmiten ovat selvittelleet etupäässä vain systemaattisia seikkoja. Erikoisesti ansaitsee mainita CHOLODKOVSKYN *Lachnus*-monografia (1898).

Lachnus pinetin kuoriutuminen talvehtivista munista tapahtuu CHOLODKOVSKYN (1898, s. 35) mukaan Pietarin ja Narvan seuduilla huhtitoukokuun vaiheessa ja ensimmäiset siivelliset parthenogeneettiset naaraat ilmestyvät kesäkuun alussa. Siikakankaalla näytti lajin kehitys — ainakin vuonna 1929 — olevan miltei kuukautta myöhäisempi. Ilmeisestikin vasta toukokuun lopulla ilmestyivät ensimmäiset »fundatrixit» taimiin⁴ ja taas ensimmäinen siivellinen sukupolvi näyttäytyi vasta juhannuksen jälkeen.

Lajin muodostamat koloniat esiintyivät alkukesästä edellisen vuoden latva-, mutta myöskin oksakasvaimissa, kuten CHOLODKOVSKYKIN (1898, s. 35) kuvaa, mutta varsinkin myöhemmin (heinäkuussa) tapasi tällaisia kolonioita usein oksista ja rungolta alempaakin, ainapa kolmasvuotisista-

¹ Tällöin tavattiin ilmeisestikin etupäässä ensimmäistä suvutonta sukupolvea (fundatrix), usein aivan äsken munasta kuoriutuneita, ja osaksi vielä muniakin.

² Lajista ei ole näytettä, joten sitä ei ole varmuudella voitu määrätä.

³ Vert. CHOLODKOVSKY (1898, s. 42 sekä 18, 33).

⁴ Vert. alamuistutusta 1.

kin kasvaimista (vert. CHOLODKOVSKY [1898, ss. 33 ja 34]), kun taas ne sangen harvoin, tavallisesti jotkut yksilöt vain, esiintyivät vuoden uudessa, juuri kehittyneessä kasvaimessa.¹ Kuori on tavallisesti siltä kohtaa, missä kirvat ovat, ikään kuin vaaleanharmaan ohuen vahakerroksen peittämä. Tämä johtuu pienen pienistä kirvojen tekemistä imurei'istä ohuena vihmana pursuavasta pihkasta, joka sitten kuivaa yllä kuvatun tapaiseksi ketoksi kuoren pinnalle. Neulasilla laji esiintyy vain harvoin. CHOLODKOVSKYN (1898, ss. 35, 36) mukaan tapahtuu siivellisen sukupolven kuoriutuminen neulasilla, samoin munitaan talvehtivat munat niille. Paitsi kiiltävän mustia munarivejä tapasi neulasilla vielä yleisesti tummia, usein sinerväkiiltoisia, pallomaiseksi paisuneita kirvoja, jotka, kuten myöhemmin tulee puhe, olivat sairaita loisittuja yksilöitä.² — Muurahaisia oli, varsinkin paikoin, suhteellisen vähän kirvoja huoltamassa.

Yleensä k.o. suvun merkityksestä tuhohyönteisenä näyttää olevan valalla käsitys, että, huolimatta kirvojen useinkin sangen runsaasta esiintymisestä, ne tuskin aiheuttavat mitään haittaa taimen kehittymiselle ja hyvinvoinnille. Niinpä CHOLODKOVSKY (1898, ss. 29—30) sanoo: »... ; nachdem die Läuse fortgeflogen sind, ist keine Spur von einem Schaden zu bemerken.» Samaan tulokseen mainitsee hän myös ALTUMIN tulleen eräästä *Lachnus grossus* KALT.-lajin joukkoesiintymisestä kuusella 1875 Böömissä (CHOLODKOVSKY [1898, s. 30]). Päinvastaisesta käsityksestä puhuu varsinkin WAHLGREN (1895, s. 188) kuvauksessaan hyönteistuhosta lehtikuusella Marmassa 1893. Hän mainitsee lajien *Lachnus pini* ja *L. fasciatus*³ esiintyneen runsaasti männyn taimissa (latvakasvaimissa ja oksissa) ja taimien suuresti kärsineen kirvojen mehun imemisestä. Samoin eräässä toisessa kuvauksessaan kirvojen tuhosta mäntykulttuureilla Skånessa sanoo WAHLGREN (1897, ss. 57—59.) niiden eräällä kanervamaalla tuhonneen yli 100 tynnyrinalaa 10-vuotista taimistoa. Lajista hän ei voi varmaa sanoa (LAMPAN arvelun mukaan ehkä maalle uusi laji), mutta kuulunee se kuitenkin sukuun *Lachnus*. Kuvauksesta päättäen voisi olettaa kysymyksessä olevan *Lachnus tomentosus* («... ett mögelliknande ludd, i hvilket lågo inbäddade dels en mängd små ljusbruna, äggformiga kroppar, dels en och annan mörkt blåaktig larv, som var starkt

¹ Päinvastoin kuin CHOLODKOVSKY (1898, s. 35) on kuvannut.

² Vert. CHOLODKOVSKY (1898, ss. 29 ja 35).

³ Kenen nimittämistä lajeista on kysymys, ei kirjoituksessa ole mainittu, mutta sen mukaan, mitä CHOLODKOVSKY (1898, s. 32) sanoo lajien synonyimikasta, lienee kysymys lajeista, jotka nykyisin käyvät nimillä *L. taeniatus* KOCH (= *L. pini* KALT.) ja *Dryobius roboris* L. (?) tai *L. farinosus* CHOLODK. (?) (= *L. fasciatus* BURM. [KALT.]).

kullrig på öfversidan, men flat på undersidan. De fullbildade lössen, som voro bruna till färgen, samlade sig . . . » [s. 58]). Myöskin HOLMGREN ja LOVÉN (1884, s. 251) mainitsevat, kuten aiemmin on esitetty, erään *Lachnus pinin*¹ aiheuttaneen neulastuhoja Lilla Svältnan kruununpuistossa.

Siikakankaalla tehtyjen havaintojen perusteella voidaan tuhoa lyhyesti kuvata seuraavasti: Kirvat — erikokoiset nuoret yksilöt ja täysikasvuiset siivettömät viviparanaarat aivan sekaisin — täyttävät usein hyvinkin taajana rykelmänä kuoren pinnan, pistellen kärsällään hiuksen hienoja reikiä kuoreen. Kärsä on imettäessä upotettuna aivan juurta myöden kuoren läpi nilaan. Ilmeisesti aiheuttaa tuo »mehun imeminen» kirvojen asuttamissa taimissa yleisesti tavattavan pienten oksanhaarojen rusketumisen ja kuivettumisen, niissä kun ei voi mitään muuta syytä rusketumiseen löytää.² Kirvojen imukärsällään aiheuttamia reikiä on usein aivan vieressä, minkä huomaa varsinkin suurennuslasilla kuorta tarkastaessa, ennen kuin niistä pursuava pihka on ehtinyt peittää ne ohuen »vahapeiteensä» alle. — On siis hyvin todennäköistä, että *Lachnus pinetin* merkitys, osaltaan edistäessään taimien joutumista kitumistilaan, ei ole arvosteltava aivan mitättömäksi Siikakankaan taimistotuhoissa, joskaan se ei ehkä yksinään kävisikään taimien hyvinvoinnille sanottavammin vaaralliseksi.

Kuten jo edellä on viitattu, tavattiin lajilla melko runsaasti loisittuja yksilöitä. Kaikki ne näyttivät olevan samalla tavoin sairaita ja ilmeni tuo sairaus hyvin karakteristisesti. Kuten on mainittu, olivat loisitut yksilöt säännöllisesti kiivenneet neulasille ja ne olivat helposti tunnettavissa oudon värinsä ja muotonsa puolesta. CHOLODKOVSKYN (1898, ss. 29 ja 35) kuvaamat *Aphidius*-loistapaukset näyttävät hyvin muistuttavan Siikakankaalla ilmenneitä loistapauksia, vaikkakaan hän ei mainitse mitään loisittujen yksilöiden esiintymisestä neulasilla. Siikakankaalla tavattu loispistiäinen kuuluu kuitenkin sukuun *Conostigmus* DAHLB.³ — Loispistiäinen tunkeutuu kuoriutuessaan aina ulos kirvan takaosasta, murtaen kuoreen soikean, melko säännöllisen reiän.

Sienet.

Siikakankaalla tavattavat sienituhot näyttävät olevan suhteellisesti paljon vähäisempiä kuin hyönteistuhot. Sekä lajilleen että esiintymisrun-

¹ Vert. alamuistutusta 3 edell. s:lla.

² WAHLGRENIN (1897, s. 58) kuvaama kirvojen aiheuttama tuho sopii hyvin yhteen edellä mainitun kanssa.

³ Maist. HELLÉN on ystävällisesti näytteen tarkastanut ja määrännyt.

saudelleen jäävät ne vanhemmissa taimistoissa ilmeisesti toisarvoiselle sijalle, vaikka tosin niiden tuhot useinkin ovat taimelle vaarallisempia kuin useiden hyönteisten aiheuttamat vauriot. Nuoremmissa taimistoissa sen sijaan näyttelevät sienituhot tavallisesti huomattavinta osaa, ovatpa usein niissä melkein yksinomaisiakin. Lajiluvulleen ovat tuhositiet nuorisakin taimissa sangen niukat, oikeastaan kysymykseen tulee vain *Lophodermium pinastri* (SCHRAD.) CHEV. Sama laji esiintyy myöskin vanhemmissa taimistoissa huomattavimpana, mutta vain kuroma-asteessaan (*Leptostroma pinastri* DESM.). Muut alueella tavatut lajit ovat *Hypodermella sulcigena* (LINK) TUB. ja *Cronartium peridermii-pini* (WILLD.) LIBO.

Lophodermium pinastri (SCHRAD.) CHEV.

Männyn karistetauti näyttää, kuten edellä viitattiin, rajoittuvan varsinaisesti vain nuoriin kulttuureihin. Niillä se esiintyy huomattavammin tuhoisana ainapa 10-vuotisiin taimistoihin asti. Se näyttää olevan suuresti riippuvainen määrättyistä olosuhteista, kuten edempänä osoitetaan, mistä syystä se on hyvin paikoittaisesti levinnyt. Sitäpaitsi osoittautuu se sielläkin, missä sitä tavataan, varsin vaihtelevaksi esiintymisrunsauten nähden, minkä tähden taudin vaivaamat taimistot ovat varsin epätasaisia, sisältäen tavallisesti laikuittain täydelleen tuhoutuneita kohtia ja välissä taas enemmän tai vähemmän terveitä aloja.

Tarkempaa huomiota kiinnitettiin nuorissa taimistoissa erikoisesti lajin esiintymiseen erilaisilla kulttuureilla, koska tässä suhteessa selvästikin oli eroa havaittavissa. Voitiin nim. helposti panna merkille, että kuta taajemmissa ryhmissä taimet kasvoivat, sitä pahemmin ne kärsivät taudista. Siten olivatkin ruutukylvöt sairaampia kuin istutetut taimistot ja sitä enemmän, kuta runsaammin taimia oli ruuduilla. Vakokylvöillä oli taimisto tavallisesti noussut taajana, pitkänä »taimiamitana» ja olivat ne sentähden yleensä pahiten karisteen vaivaamia, varsinkin niiltä paikoin, missä nuo »taimiamidat» esiintyivät taajimpina. Rajat tuhoutuneen ja terveen osan välillä taimistossa olivat yleensä melko jyrkät. — Edellä kuvattujen tapaisen huomion on myöskin ELFVING (1905. B., s. 20) tehnyt Viesteren kankaalla.

Edellä esitetyn ilmiön on LAGERBERG (1914, ss. 160—161) selittänyt siten, että sieni ei pysty kauaksi leviämään esiintymispaikaltaan, kuten saksalainen HAACK on osoittanut, ja että siis kulttuureilla, jotka ovat ruutukylvöstä syntyneet, on jokaisen taimiryhmän ympärillä konsentroidumpi

tartuntalähde kuin esim. istutetuissa taimistoissa¹, joten ruudun jokaisella taimella on paljon suurempi vaara tulla taudin saastuttamaksi ja tietysti myös mahdollisuus tartunnalle ruudusta toiseen on suurempi kuin yksinään kasvavilla istutetuilla taimilla ja yleensä istutuksilla. Vakokylvö on luonnollisesti tässä suhteessa vielä edullisempi taudin levenemiselle. Se seikka taas, että sieni esiintyy etupäässä nuorissa taimistoissa, riippuu LIRO (1924, s. 328) mukaan siitä, että sieni elää vanhemmilla männyillä ainoastaan mädänsyöjänä (siis kuolleissa tai ainakin aivan varisemaisillaan olevissa vanhoissa tai muuten heikontuneissa neulasissa). Samoin selittää asian myöskin LAGERBERG (1912, s. 157—158), joka sanoo HAACKIN tutkimusten osoittavan, että laji ei kykene parasiittisesti tartuttamaan vanhemman männyn neulasia.

Vanhemmissa taimistoissa on lajin esiintyminen aivan toisenlainen. Lukuun ottamatta sienien esiintymistä niillä saprofyyttinä, mikä Siikakankaalla ei ole lainkaan harvinainen ilmiö, tavattiin vanhemmissa taimistoissa melko usein erästä tuhoa, jonka aiheuttajasta ei aluksi ollut selkoa, mutta joka kuitenkin koeala-tutkimuksissa luettiin sienituhojen joukkoon — ja aivan oikein, kuten jälkepäin kävi selville. Edellä mainittu menettelytapa johtui sairauden laadusta, joka saattoi olettaa kysymyksessä silttenkin olevan sienituhon, vaikka asiaa ei silloin voitukaan todeta. Tauti ilmeni nim. siten, että taimista ruskettui siellä täällä oksien päitä ja haaroja — tavallisesti kaksi viimeistä tai vain viimeinen kasvain. Minkäänlaisia vioittumisen merkkiä, jota olisi voinut pitää ilmiön aiheuttajana, ei näissä voitu havaita. Pelkästään neulastuhoa, mitä olisi voinut pitää niillä yleisesti tavatun *Luperus pinicolan* aiheuttamana, se ei ollut, koska myöskin itse oksan osat kuivettuivat, ja niissä taas ei tavattu tämän enempää kuin muidenkaan hyönteisten puremia. Että kysymyksessä ei myöskään ollut kuivumisilmiö, pidettiin ilman muuta selvänä, koska ruskettuminen ilmeni aivan hajallaan, monesti vain yhdessä tai parissa kohtaa tainta ja tavallisesti alempien oksien latvaosissa.

Edellä kuvatun tapaista sienituhon on ELFVING (1905, B., s. 22) myöskin tavannut vanhimmissa (10—12-v.) taimissa Vierusten kankaalla, mikä hänen mukaansa on aiheuttanut huomattavaa vahinkoa, mutta minkä aiheuttajaa ei ole voitu lajilleen selvittää (s. 29). Samoin on LAGERBERG (1914, ss. 145—146) kuvannut samantapaisen tuhon Eksjössä vanhem-

¹ Sienen kotelopalot kehittyvät nim. vasta harmaissa, maahan varisissa neulasissa ja niiden itiöt kypsyvät keväällä ja vapautuvat kesän mittaan sateitten vaikutuksesta (LIRO [1924, s. 329]).

missa taimissa esiintyvänä. LAGERBERG (1914, ss. 147—149) on tarkoin tutkinut tuhoa ja onnistunut määräämään sen aiheuttajat, joiksi hän mainitsee *Leptostroma pinastrin* DESM. ja *Depratzea liniarisin* ROSTKOP. Näistä lajeista sanoo LAGERBERG (1914, s. 149), että ne eivät ole mitään muuta kuin *Lophodermium pinastrin* koniidiasteita.¹

Siikakankaalla kesällä tehtyjen havaintojen perusteella näytti mahdottomalta saada määrättyksi edellä kerrottujen sienituhojen aiheuttajaa, minkä tähden myöhemmin syksyllä kankaalle tehdyn retken aikana koetettiin vielä saada asiaa selvitettyksi. Tällöin havaittiin, että tuhoutuneihin oksain osiin oli nyt ilmestynyt pieniä mustia nystymäisiä muodostumia, ja sateisella säällä näyttivät mainitut osat useinkin kuin noen tahrimita. Mukaan otetut näytteet osoittivat lähemmin tutkittaessa mainittujen nystyröiden olevan jonkin sienen pykniidejä, kuromapalkoja.² Nyt onnistuttiin määräämään myöskin k.o. sienitauti lajilleen ja osoittautui se lajiksi *Leptostroma pinastri* DESM., ollen siis varsinaisesti vain tavallisen karistetaudin, *Lophodermium pinastrin* varhaisaste.³ Mainittakoon myös sama huomio, minkä LAGERBERG (1914, s. 154) on tehnyt Ruotsissa, Siikakankaaltakin, nim. että myöhemmin syksyllä osoittautuivat karistetaudin yllä kuvatut tuhot vanhemmissa taimissa huomattavasti suuremmiksi kuin mitä kesän aikana tehtyjen havaintojen perusteella oli osattu olettaa.

Karistetautia voitaneen edellä esitetyn mukaisesti pitää nuorten taimistojen — erittäinkin vako- ja ruutukylvökulttuurien — pahimpana ja varsin uhkaavanakin tuhoajana, joka monesti saattaa olla niiden aivan yksinomaisen vihollinen. Mitä taas vanhempiin taimistoihin tulee, on tauti niissä osoittautunut kyllä vaaralliseksi, mutta on kuitenkin suhteellisen harvinainen esiintymisessään. Kuitenkin laji ehdottomasti on huomattavin k.o. taimistojen sienituholaisten joukossa.

Muut tuhosienet.

Kuten jo on mainittu, tavattiin alueella vain kaksi muuta lajia, nim. *Cronartium peridermii-pini* (WILLD.) LIRO ja *Hypodermella sulcigena* (LINK) TUB. Ensimmäistä löydettiin kankaalta vain muutamista taimista kaiken kaikkiaan, joten sitä voitaneen pitää puhtaasti satunnaisena

¹ Näiden aiheuttamia ehkä ovat myöskin edellä mainitut ELFVINGIN tapaamat tuhot voiteet olla.

² Vert. LIRO (1924, s. 329) ja LAGERBERG (1914, s. 171).

³ Vert. LAGERBERG (1914, ss. 149 ja 171) sekä myös LIRO (1924, s. 329).

lajina. *Hypodermella sulcigena*, männyn harmaatauti, on HERTZIN (1926, s. 200) mukaan esiintynyt melko pahanakin vitsauksena taimistoille. Nykyisin ei harmaatauti näytä enää olevan läheskään siinä määrin vaarallinen. Vain siellä täällä saattaa sen tavata taimen kasvaimien kimpussa, mutta missään mainittavammassa määrässä se ei esiinny. Koelalulotteissa ei tätä sienilajia merkitty erikseen muistiin, vaan ovat kaikki sienituholaiset yhdistettynä yhteen, mutta kun laji esiintyy yleensä vain vanhemmissa taimissa, joilla sienituhoja on suhteellisen vähän ja niistäkin suurin osa karistetaudin aiheuttamia, osoittavat koelaturkimuksista saadut tuloksetkin sen melkoista harvinaisuutta.

HERTZ (1926, s. 200) mainitsee Siikakankaalta myöskin lumikaristeen *Phacidium infestans* KARST., epäillen sitä etupäässä syylliseksi suuren vv:na 1922—24 tuhoutuneen alueen syntyyn. Tämä viimeainittu kysymys tulee vielä toisessa yhteydessä esille, mainittakoon tässä vain, että lumikaristetta ei nyt tavattu lainkaan Siikakankaalla — ainakaan ei siinä määrässä, että se olisi kiinnittänyt huomion puoleensa.

Paitsi edellä mainittuja voinee sienituhoihin mahdollisesti vielä kuulua pari alueella tavattua tuulenpesämäistä latvaepämuodostumaa.

Muut tekijät.

Muista syistä, jotka mahdollisesti ovat edistäneet taimistoissa esiintyviä tuhoja, tulevat kysymykseen vain *isommat metsäneläimet* sekä n.s. »mekaaniset tekijät», joihin on luettu, muiden vielä mainitsemattomien tuhon aiheuttajien (karjan, tuulen, lumen, roudan y.m.) ohella myöskin sellaiset syyt, joita ei ole voitu selvittää. Mainittakoon tässä yhteydessä, että tutkimuksia tehtäessä ei ole ollut tilaisuutta syvemmin perehtyä noihin »mekaanisiin tekijöihin» ja niiden merkitykseen, nim. tuuleen, lumeen, routaan j.n.e., varsinkin kun tarkoitus on ollut erikoisesti selvitellä hyönteis- ja myöskin niiden rinnalla esiintyviä sienituhohoja. Kokonaan ovat tällöin jääneet tutkimusten ulkopuolelle maaperän, lämpö- ja kosteussuhteitten y.m.s. vaikutusta taimistojen kehitykseen koskevat kysymykset. Koska nuo viimeainitut sitäpaitsi ovat juuri ne tekijät, jotka luovat kuivilla kankailla yleensä vallitsevat olosuhteet, ei niitä edes voikaan rinnastaa nyt tutkimuksen alaisina oleviin »tilapäisiin» tuhotekijöihin.

Siirryttäessä lähemmin koskettelemaan edellä mainittuja tuhon aiheuttajia, otetaan ensinnä puheeksi verraten vähämerkityksiset isompien metsäneläinten aiheuttamat vauriot.

Isommat metsäneläimet.

Tässä kysymykseen tulevat eläimet rajoittuvat oikeastaan vain yhteen, nim. *metsoon*. Tämä nykyisin sangen suuressa mitassa vähentynyt riistalintumme on metsänviljelyskirjassa olevien tietojen mukaan tehnyt huomattavaakin vahinkoa nuorilla kulttuureilla (kulttuuri 13).¹ Nykyisin sen sijaan ovat metson tuhot melko harvinaisia. Vain joskus tapaa taimen tai taimiryhmän — tavallisesti vanhemmissa taimistoissa —, jossa latva on katkaistu, oksien ja latvuksen päät purtu poikki, neulasia riivitty oksista j.n.e., ja tuhon tekijänä on selvästi ollut metso, minkä paikalla olevat syöntijätteet todistavat. Yksityisen taimen siellä täällä saattaa lintu täten aika pahasti turmella, mutta mitään vahinkoa koko taimistolle se tuskin voi saada aikaan, siksi harvinainen se nykyisin jo on.

Eräin paikoin tavattiin nuoremmissa taimissa merkkejä pahoinpitelestä, jotka osoittivat, että syyllisenä oli ilmeisesti ollut jokin *isompi eläin*. Onko tuhon aiheuttanut joku metsälintu (metso, teeri y.m.) tai ehkä jänis, kuten AALTONEN (1919, s. 308) tutkimissaan taimistoissa P.-Suomessa on samantapaisista tuhoista olettanut, ei ole voitu ratkaista. Nämä tapaukset ovat kuitenkin siksi vähälukuisia, että niillä ei voi katsoa olevan mitään merkitystä, sillä vain muutamilla nuoremmilla kulttuureilla niitä on vähän esiintynyt.²

Karja, tuuli, lumi, routa, liiallinen
taimitiheys y. m.

(n.s. »mekaaniset tekijät.»)

Karjan tuhoja ei Siikakankaalla — ainakaan enää — juuri ole. Aukealla kuumalla ja kuivalla kankaalla ei karja mielellään viihdy, ja sitäpaitsi on alue liian kaukana ja ravintoköyhää sekä maantien puoleiset taimistot jo liiaksi varttuneita, jotta karja sinne erikoisemmin pyrkisi.

Tuuli sen sijaan on jossain määrin jättänyt jälkiään taimistoihin. Paitsi hankaantumisen aiheuttamia vikoja, joista hiukan myöhemmin tulee puhe, ovat taimet siellä täällä ehkä kärsineet eräästä toisestakin tuulen aiheuttamasta ilmiöstä. Muutamin paikoin tapaa nim. maan taimien juurenniskan ympärillä olevan melko etäällä rungon pinnasta, niin että taimi kasvaa ikään kuin 3—4 cm. liian laajassa reiässä maassa. Tämä otaksuttavasti johtuu siitä, että voimakkaitten tuulien heiluttaessa tainta

¹ Vert. myös HERTZ (1926, s. 201).

² Katso kulttuurien 77, 78, 82, 83 ja 84 selostuksia.

puoleen ja toiseen, se helposti taipuessaan työntää pehmeässä maassa maan ympärillään tiivimpään, joten seurauksena on yllä kuvattu ilmiö. Missä määrin tällaisesta »ontelosta» taimen tyven ympärillä on taimelle todellista haittaa tai mahdollista vaaraa, ei ole varmasti voitu päättää.

Lumen vahingollisesta vaikutuksesta ei ole tutkimuksia tehty. Yleensä kuitenkin kirjallisuudessa mainitaan usein lumen painon aiheuttavan jopa huomattaviakin vahinkoja taimille¹, lähinnä keväthankien aikaan. Samantapaiset tuhot voivat luonnollisesti tulla Siikakankaallakin kysymykseen, varsinkin painanteissa, vaikkakaan niitä ei ole voitu todeta.²

Routa eli kirsion ehdottomasti tärkeä tekijä Siikakankaan taimistojen tuhojana. Metsänviljelyskirjassa on vähän väliä mainintoja siitä, miten routa on vahingoittanut juuri perustettuja taimistoja, usein tuhoten ne aivan täydelleen.³ Niinpä HERTZ (1926, ss. 199—200) sanookin: »Metsänuudistumista vaikeuttavista tekijöistä on Siikakankaalla kirsii epäilemättä tärkein». Hän kuvaa sitten tarkemmin roudan esiintymistä ja tuhoja eräillä kulttuureilla ja antaa paljon puhuvia numeroita tuhojen runsaudesta, lähinnä metsänviljelyskirjan perusteella. Kuten HERTZkin osoittaa, tekee routa tuhojaan vain aivan nuorilla kulttuureilla, vaivaten pahimmin 1-vuotisia taimia. Se seikka, että vanhemmat taimistot eivät kärsi roudasta, riippuu luonnollisesti siitä, että niiden juuret ovat jo kyltiin vahvat, kestääkseen sen aiheuttaman vetojännityksen. Sitäpaitsi on vanhemmissa taimistoissa useinkin niin taaja kanervapeite maassa, että se sitoo maan kyllin hyvin, joten siinä ei routimista pääse tapahtumaankaan. Vain sellaisilla paikoilla, missä kanervapeite miltei puuttuu, tapaa vanhemmissakin taimistoissa roudan aiheuttamia halkeamia maassa.⁴ Nämä voivat luonnollisesti vahingoittaa isojenkin taimien hennoimpia juuria. — HERTZin (1926, ss. 199—200) mukaan on routa tuhoisin kylvöalueilla, missä nuoret 1-vuotiset taimet tulevat kokonaan nostetuksi maasta tai ainakin niin paljon, että ne auringon pahteessa menehtyvät. Luonnontaimet taas kestävät parhaiten, koska ne joutuvat itämään möyhentämättömässä, kiinteässä maassa. Roudan vaikutuksena pitää hän myöskin sitä, että painannekohdat, joissa routa helpoimmin ja voimakkaimpana esiintyy, ovat useimmiten pahimmin tuhoutuneet. — Yleensä näyttää siltä, että

¹ Vert. esim. HOLMERZ—ÖRTENBLAD (1886, s. 16), ÖRTENBLAD (1884, s. 174), LASSILA (1920, ss. 59—65).

² Vert. HERTZin (1926, s. 201) mainintaa lumituhoista Siikakankaalla.

³ Esim. kulttuurit 10 ja 11 (v. 1912), 12 (v. 1911), 15 (v. 1912), 27, 28 (v. 1925) y.m. (vert. kulttuuriselostuksia).

⁴ Esim. kulttuurilla 42.

Siikakankaalla ei roudan vaikutus enää olisi niin vaarallinen kuin ennen, syystä että maa on taajan kanervikon johdosta tullut melko hyvin sidotuksi.¹ Mutta tietysti siellä, missä kanervapeite puuttuu tai on niukka, on roudan vaikutus edelleenkin yhtä tuhoisa.

Liiallisen taimitiheyden aiheuttamista vaaroista on jo osaksi puhuttu karistetaudin yhteydessä. Kuten mainittiin, tulevat tällöin ruutu- ja vakokylvöt lähinnä kysymykseen, sen sijaan istutetuissa taimistoissa ei luonnollisesti voida puhua liiallisesta tiheydestä ja vain harvoin hajakylvöaloillakin on niin taajoja taimiryhmiä, että siitä johtuisi k.o. vaaraa taimistolle. Paitsi sitä, mihin edellä viitattiin, aiheuttaa liiallinen tiheys taimien kehittyessä haitallisen kilpailun niin juuristojen kuin latvustenkin kesken², mikä Siikakankaalla epäsuotuisissa olosuhteissa ei läheskään niin helposti johda luontaiseen harventumiseen kuin muuten yleensä on männylle ominaista, vaan kehittää useita ryppäässä kasvavia hentoja ja heikosti kehittyneitä taimia, jotka jo tämän vuoksi ovat paljon alttiimpia muille ulkopuolisille vaaroille. Varsinkin hiukan muista jäljelle jääneet yksilöt tuollaisessa taimiryppäässä tarjoavat useille tuhohyönteisille ja myöskin sienitaudeille sopivaa lisääntymismateriaalia ja ovat siten vaarana terveimmille. Mainittakoon tässä yhteydessä myöskin, että varsinkin useilla ruutukylvökulttuureilla olivat tavatut *Hylobius abietis*-tuhot etupäässä juuri tällaisissa vähän syrjäytetyimmiksi jääneissä taimiyksilöissä. — Toinen, varsinaisia ulkonaisia vaurioita aiheuttava vaara on siinä, että hennot pitkät taimet ruudulla taajana ryhmänä kasvaessaan helposti turmelevat toisiaan, kun tuuli aukealla kankaalla heiluttaa niitä edestakaisin usein hyvinkin voimakkaasti. Tällaisia tuulen aikaansaamia hankausvahinkoja — vioittuneita latvuuksia, hankautumia oksissa ja rungossa y.m. — on usein sängen runsaastikin tavattavissa (esim. kulttuurilla 31).³

Muista tässä yhteydessä kysymykseen tulevista haitoista taimiston kehitykselle voitaneen vielä mainita rehevä kanervakasvillisuus. Sen tuottamiin etuihin on jo edellä roudan yhteydessä viitattu ja mainittakoon lisäksi, että se näyttää myöskin olevan eduksi varsinkin luontaisesta siemennyksestä nousseiden taimien kehitykselle, ainakin aluksi, tarjoten niille tarpeellista suojaa liiallista kuivuutta vastaan. Kanervavaruston vahingollisuus ilmenee taas etupäässä siinä, että varsinkin myöhemmin

¹ Esim. tuhoutuneelle alueelle (44 a) keväällä 1928 istutetulla *Pinus Murrayana*-alalla ei ole paljoakaan roudan tuhoja tavattu.

² Vert. HERTZin (1926, s. 202) mainintaa kulttuurista 13.

³ Vert. kulttuurin selostusta.

käytäntöön otetut kapeat ja pitkät kylvöruudut saattavat suorastaan hautautua taajan ja korkean kanervikon alle ja niille nousseet pienet hennot taimet menehtyä valon puutteeseen. Myöskin saattaa kanerva vähän vanhemmille taimille olla haitallinen, kuten esim. AALTONEN (1919, ss. 165, 197 ja 198) on osoittanut. Tässä suhteessa tulevat varsinkin rehevät kanervikot kysymykseen.

Juuristojen tuholaiset.

Kuten aiemmin on selitetty, tehtiin myöskin erikoisia juuriin kohdistuvia tutkimuksia, jotta voitaisiin saada selville niissä mahdollisesti ilmenevät tuhot. Näitä tutkimuksia tehtiin tosin vain vanhemmissa (yli 10-vuotuisissa) taimistoissa. Nuoremmissa taimistoissa esiintyy tietysti r o u d a n aiheuttamia tuhoja, jotka ovat erikoisesti juuristoon kohdistuvia. Niistä on jo aiemmin puhuttu, samoin kuin on viitattu mahdollisiin samanlaisiin tuhoihin vanhemmissakin taimistoissa.

Juuristoja koskevien tutkimusten tulokset olivat kuitenkin kauttaaltaan negatiivisia, mikäli oletetaan niissä esiintyvän hyönteis- ja sienituhoja. Mitään tuhoja tahi merkkejä juurien vioittumisesta ei tutkituissa taimissa tavattu. Ainoastaan kerran voitiin todeta, että jotkin hyönteistoukat olivat kalvaneet taimen juuria (kulttuurilla 31). Myöskään ei juurien ympärillä olevan maan seulominen antanut minkäänlaisia tuloksia.

Koska kuitenkin alueella tavattiin melko runsaasti hyönteisiä, joiden toukat tiettävästi, kuten aiemmin on osoitettu, vioittavat männyn taimien juuria — esim. useat s e p p ä lajit (*Elateridae*) ja *Brachyderes incanus* —, täytyy olettaa, että juurituhojakin alueella sattuu, ainakin pienemässä määrässä. Miksi sitten ei mainittujen hyönteisten toukkia lainkaan tavattu, voi riippua joko sattumasta tahi liian vähäisistä tai puutteellisista tutkimuksista, mutta voidaan asia, ainakin viimemainittuun hyönteiseen nähden, ehkä selittää toisinkin. Ensinnäkään ei ole varmaa, että *Brachyderes incanus*in toukka elää muilla kuin aivan nuorten taimien juurilla¹ ja toiseksi suoritettiin tutkimukset aikaan (heinäkuun lopulla), jolloin *Brachyderes* oli juuri kuoriutunut ja imago ilmestynyt itse taimiin. Aika oli siis toukka-asteen tutkimiselle mitä epäedullisin. Missä määrin s e p p i e n toukat ovat mahdollisesti aiheuttaneet taimistoissa vahinkoa juuria turmelemalla, ei tehtyjen tutkimusten perusteella voida päättää.

¹ Vert. mitä aikaisemmin on esitetty lajin toukkaa koskevistä tiedoista (ss. 27—28), myöskin olettamusta kanervan kuulumisesta toukan ravintokasveihin.

Mutta kun otetaan huomioon ensinnäkin, että heimoon kuuluvat lajit, joskaan ne eivät olleet kankaalla harvinaisuuksia, eivät suinkaan osoittaneet mitään tavatonta runsautta, ja toiseksi, varsinkin että, mikäli lajien toukat yleensä ovat juurisyöjiä¹, ne eivät ehkä lainkaan elä männyn, vaan pintakasvillisuuteen kuuluvien kasvien juurilla, voitaneen hyvällä syyllä olettaa niiden merkitys kokonaan olemattomaksi tai ainakin varsin mitättömäksi. — Jokseenkin varmana voitaneen sen sijaan pitää turilaan (*Melolontha hippocastani* F.) toukan puuttumista Siikakankaan taimistojen juurivihollisten joukosta.

Juuristotuhot näyttävät siis, mikäli niitä on olemassa, supistuvan hyvin vähäin, joten ne voidaan jättää jokseenkin huomioon ottamatta taimistotuhoja arvostellessa.

Tuhojen lähempi selvittely.

Tuhojen runsaus ja laatu sekä niiden riippuvaisuus taimistosuhteista.

Tuhojen levinneisyys ja runsaus.

Tarkastettaessa tuhojen levinneisyyttä Siikakankaan mäntytaimistoissa kiinnittää ensinnä huomiota se, että taimistot ovat joka paikassa kärsineet vaurioita, niin että koko laajalla kankaalla ei aivan terveitä taimistoja tapaa lainkaan. Kuten kulttuuriselostuksista käy ilmi, ovat miltei kaikki paloalueen taimistot valtionmaan puolella ainakin jossain määrin joutuneet kärsimään hyönteis- ja sienituhoista, sitäpaitsi vielä, varsinkin nuorimmilla kulttuureilla, ovat muutamat muut seikat estäneet kunnollisten taimistojen syntymistä tai haitanneet niiden kehitystä. Jokseenkin kaikki taimistot — kaikkein nuorimpia lukuun ottamatta — ovatkin, perustamistavastaan riippumatta, tulleet osallisiksi melkein kaikista niistä haitoista, jotka kankaalla uhkaavat taimistoja. On hyvin todennäköistä, että useimmat kulttuurit ovat joutuneet eri aikoina kärsimään erilaisista hyönteisten tahi sienien aiheuttamista sairauksista, milloin lievemmin, milloin vieläpä niinkin, että taimisto on täydelleen tuhoutunut. Niin ikään on luultavaa, että n.s. »tuhokeskukset»² ovat eri aikoina esiintyneet eri paikoissa. Tällainen »tuhokeskusten» siirtymis-

¹ Vert. s. 20.

² Näillä tarkoitetaan parhaillaan pahimmin tuhoista kärsiviä kohtia.

ilmiö on m.m. nytkin monin paikoin havaittavissa.¹ Siitä huolimatta, että ei voidakaan rajoittaa tuhojen yleistä esiintymistä mihinkään määrättyihin osiin kangasta, ilmenevät useimmat erikoistuhot jopa hyvinkin paikoittaisesti, mutta tavallisesti kuitenkin useammassa kohtaa aluetta.

Myöskin yksityismaan puolella, paloalueen pohjoispuoliskolla, ovat taimistojen vikanaisuudet yleisiä, joskin siellä taimistot yleensä vaikuttavat paremmin voivilta, varsinkin niiden terveemmän vihreän värin tähden. Tuholaadut myöskin ovat, ainakin paikoin, huomattavasti tavallisesta poikkeavat. Erikoisesti mainittakoon, että paloalueen aivan pohjoisin osakaan, vierinkiviharjasta pohjoiseen, — mikä tyypilleen, kuten mainittu, on parempaa — ei ole säästynyt tuhoilta, joskin ne siellä ovat rajoittuneet etupäässä pihkakääriäistuhoihin.

Tuhojen runsauden selvittämistä varten on, kuten tutkimusmenetelmää selvitettäessä on mainittu, turvaututtu sekä koealoihin että silmämääräiseen arviointiin. Ennen kuin lähdetään tarkemmin kuvaamaan tuhojen runsautta, huomautettakoon uudelleen siitä, että koealojen sijoittamisessa pidettiin vasta toissijaisesti silmällä tuhojen runsaimpia esiintymispaikkoja.² Koealat edustavat siis tavallisesti asianomaisten kulttuurien terveysuhteita keskimäärin, tai — milloin on suuremmasta yhtenäisestä tuhoalueesta, n. s. »tuhokeskuksesta», kysymys — sitä osaa kulttuurista, joka kuuluu tuollaiseen tuhoalueeseen. Sitäpaitsi ovat nuo tuhoalueet kartalle merkityt sikäli kuin silmämääräisesti on voitu oikein arvioida paremman ja huonomman taimiston välinen raja. Näin ollen saadaan koealojen antamista arvoista jokseenkin hyvä kuva taimistotuhojen yleisistä runsaussuhteista. Tällöin luonnollisesti kulttuureilla olevat pienet pahoin tuhoutuneet tai taas huomattavasti terveemmät alat jäävät vain sen maininnan varaan, mikä niistä asianomaiseen kulttuuriselostukseen liittyy.

Vanhemmilla kulttuureilla, joilla koealat melkein yksinomaan ovat, on useita laajempia »tuhokeskuksia», joko yhden tai useamman kulttuurin alalla. Varsin suuri tällainen »tuhokeskus» on vanhempien taimistojen keskiosissa. Se liittyy suorastaan aiemmin vv:na 1922—24 tuhoutuneeseen alaan (kulttuurit 43 b, 44 a ja 28 a sekä osa 28 b:tä) ja on luultavasti mainitulla alalla sattuneiden tuhojen suoranaista jatkoa. Toisia samantapaisia, tosin pienempiä, »tuhokeskus»-alueita on yksi kulttuureilla 1, 2, 6 ja 7 sekä osalla 8:a ja toinen kulttuurilla 33. Myöskin vakokylvö-

¹ Vert. esim. *Luperusin* esiintymistä tänä vuonna useilla kulttuureilla, joilla sitä ei ilmeisestikään edellisinä vuosina ole ollut (katso kulttuuriselostuksia).

² Vert. s. 15.

kulttuurilla 49 on useita pienempiä pahoin tuhoutuneita kohtia, jotka ovat aivan äsken syntyneitä ja ilmeisesti pian yhtyvät hävittäen pahoin koko kulttuurin.

Tuhojen runsaus vanhemmissa taimistoissa (koealojen mukaan).

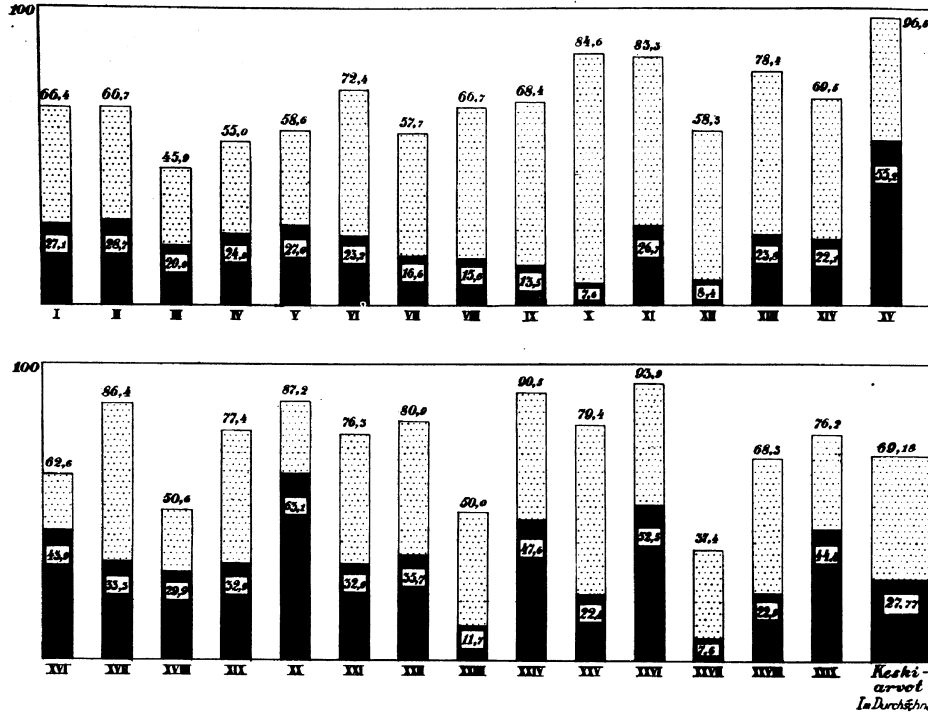
Umfang der Schädigung in älteren Kulturen.

Kulttuurin n:o Nummer der Kultur	Koealan n:o Nummer der Probestfläche	Taimiluku ha:lla Pflanzenanzahl pro ha	Terveitä taimia Gesunde Pflanzen, %	Viallisia taimia kaikkiaan Angegriffene Pflanzen, im ganzen %	II:n + III:n asteen viallisia Angegriffene Pflanzen II und III Grades %
1, 2	I	1712	33.6	66.4	27.1
5	II	1728	33.3	66.7	28.7
11, (10)	VI	5456	27.6	72.4	23.2
12	III	2960	54.1	45.9	20.0
13	VIII	3168	33.3	66.7	15.6
16	X	2600	15.4	84.6	7.6
17	XII	2400	41.7	58.3	8.4
18	XI	3000	16.7	83.3	26.7
19, 20	VII	2608	42.3	57.7	16.6
21	IX	3088	31.6	68.4	13.5
27	XVII	2640	13.6	86.4	33.3
27 a	XIX	5480	22.6	77.4	32.9
29	XVIII	3080	49.4	50.6	29.9
30, 31 (k.-k.) ¹	IV	2736	45.0	55.0	24.0
31 (s.-k.) ¹	V	3552	41.4	58.6	27.0
33	XXII	2875	19.1	80.9	35.7
34	XXIII	2350	50.0	50.0	11.7
35	XIV	1520	30.5	69.5	22.1
36, (37 a)	XIII	5712	21.6	78.4	23.8
38, 39	XXIV	3872	9.5	90.5	47.6
40	XXV	5450	20.6	79.4	22.4
41	XXVI	2624	6.1	93.9	52.5
42, 37 b	XV	5456	3.2	96.8	55.2
43 a	XVI	3680	37.4	62.6	43.9
45 a, b ja c	XX	5640	12.8	87.2	63.1
47	XXVII	3275	62.6	37.4	7.6
49	XXIX	15550	23.8	76.2	44.4
50, 51	XXVIII	13680	31.7	68.3	22.8
56 ²	XXI	10480	23.7	76.3	32.9
Keskiarvot Mittelwerte ³		4869	30.82	69.18	27.77

¹ k.-k. = kevätkylvö *Frühsaat*, s.-k. = syyskylvö *Herbstsaat*.

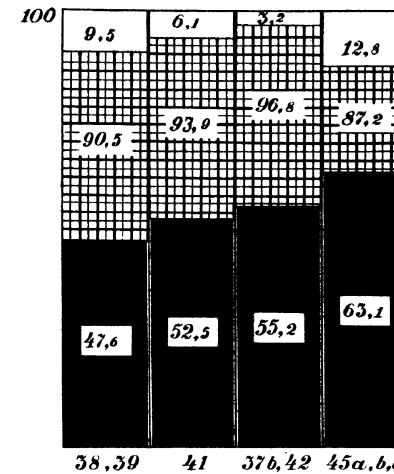
² Kuuluu nuorempiin kulttuureihin. *Gehört zu den jüngeren Kulturen.*

³ Laskettu ottaen mukaan vastaavat luvut myös luonnontaimistossa olevalta koealalta, joka ei yhdistelmässä esiinny. *Mit Einschluss der entsprechenden Zahlen aus der, sich im natürlichen Pflanzenbestande befindenden Probestfläche berechnet, welche in der Zusammenfassung nicht miteinbegriffen ist.*



Piiros I. Viallisten (valkeat pylväät) ja pahoin viallisten (II:n + III:n asteen) taimien (mustat pylväät) määrät %:ssa eri koealoilla (vert. yhdistelmää). — Diagramm I. Anzahl der angegriffenen (weisse Pfeiler) und schwergeschädigten (II und III Grades) Pflanzen in % auf den verschiedenen Probestflächen. (Vgl. die Zusammenfassung.)

Kulttuurien rajat eivät luonnollisesti satu yksiin mainittujen tuholalueiden rajojen kanssa. Tämän tähden tuollaisiin »tuhokeskuksiin» kuuluvien kulttuurien koealojen luvut kuvaavat vain kulttuurien tuhon alaista osaa tahi yleensä sitä osaa kulttuurista, millä koeala sijaitsee. Huomauttakaan erikoisesti, että linjakoeala XVIII kulttuurilla 29 osoittaa kulttuurin keskivyytyä. Useissa tapauksissa kuitenkin ovat kulttuurit niin yhtenäisiä, että k.o. luvut antavat koko kulttuuria vastaavan kuvan. Seuraava yhdistelmä osoittaa kaikkien vikanaisten taimien %-määrää sekä pahemmin kärsineiden (II ja III tuhoaste) taimien %-määrää koko taimiluvusta eri kulttuureilla. (Katso yhdistelmää edell. sivulla!)



Piiros II. Viallisten ja pahoin viallisten (II:n + III:n asteen) taimien %-osuudet koko taimiluvusta n.s. suurella »tuhokeskuksella». — Diagramm II. %-Menge der angegriffenen und schwergeschädigten (II und III Grades) Pflanzen von der gesamten Pflanzenanzahl im s.g. grossen »Schädigungszentrum».

Yhdistelmässä esiintyvät taimistot ovat ennen vuotta 1916 perustettuja, lukuun ottamatta jo mainittua kulttuuria 56. Sitäpaitsi on kulttuurin 43 a taimisto suurimmalta osaltaan nuorta, myöhemmin (luultavasti 1919) täydennykseksi perustettua taimistoa, minkä vuoksi siinä m.m. tuholaatu on toinen kuin tavallisesti, kuten edempänä tullaan esittämään.

Kuten yhdistelmä ja kartta osoittavat, kuuluvat tuohon mainittuun suureen »tuhokeskukseen» kulttuurit 38, 39, 37 b, 42, 43 a¹, 45 a, b ja c, 41, 52 ja 46. Näistä kuitenkin on 39 vain 38:n puoleiselta osalta (n. 1/3) siinä määrin tuhoutunut kuin yhdistelmä osoittaa, kun taas metsän reunaan päin se muuttuu hyvinkin terveeksi taimistolleen, liittyen tuhorunsauudessa lähinnä kulttuuriin 34. Niin ikään kulttuurin 41 metsän reunan puoleinen osa on huomattavasti terveempää kuin varsinainen tuhon alainen osa. Tuhojen runsaus k.o. alalla nousee, kuten nähdään, hyvinkin suureksi². Keskimäärin voidaan sanoa 90 % taimista olevan vikanaisia ja 50 % pahoin tai kokonaan turmeltuneita. Pahimmin tuhoutuneet kohdat ovat kulttuurit 45 a, b ja c, joista varsinkin 45 c on sangen

¹ Vert. mitä edellä (sekä kulttuuriselostuksessa) on kulttuurista sanottu.

² Katso piirrosta II.

toivottomassa tilassa, sekä samoin kulttuurit 37 b ja 42, joka viimeainnuttu on kauttaaltaan yhtä huonoa, sen sijaan 37 b, mille osaksi ulottuu, 37 a:lla oleva luonnontaimistosaareke, on huomattavasti parempaa varsinkin juuri luonnontaimiston puoleiselta reunaltaan. Näillä kulttuureilla nousee pahoin turmeltuneiden taimien prosenttimäärä 55—60 %:iin. — Muilla mainituilla »tuhokeskuksilla» ei II:n ja III:n asteen viallisten taimien luku nouse sentään 50 %:iin asti. Sitäpaitsi niillä on terveitä taimia melko runsaasti (25—30 %).

Muista kulttuureista ovat verraten pahoin tuhoutuneita kulttuurit 5, 31, 27, 27 a, 29 (eteläpuoli) ja 18. Viallisten taimien luku vaihtelee näillä 85—60 % välillä (pahoin viallisia n. 30 %). Kulttuurilla 29 on terveitten taimien osuus niin korkea (n. 50 %) siitä syystä, että kulttuurin pohjoispuolisella on sangen tervettä, kun taas eteläpuolella, josta reunaosat kuuluvatkin tuohon aiemmin täydelleen tuhoutuneeseen alaan, ovat taimet enimmäkseen kuolemistilassa. Kulttuurit 27, 27 a ja 29 liittyvätkin muuten läheisesti edellä mainittuun suureen »tuhokeskukseen» taimiston laadun puolesta. Kulttuurilla 5 on oikeastaan myöskin oma lievä »tuhokeskuksensa». Vielä huomautettakoon kulttuureista 19 ja 20, että niiden keskitaso todellisuudessa on jonkin verran huonompi koealan osoittamia arvoja, siksi että niiden itäreunat jo kuuluvat kulttuurien 1, 2, 6, 7 (ja osan 8:a) muodostamaan »tuhokeskukseen». Kuten yhdistelmä osoittaa, tekevät vanhempien taimistojen vikanaiset taimet keskimäärin n. 70 % koko taimiluvusta (terveitä siis n. 30 %) ja pahoin vialliset n. 28 %.

Niistä vanhemmista mäntykulttuureista, joita ei edellä selostetussa ole tullut mainituksi, liittyvät 15 lähinnä 37 a:lla olevaan luonnontaimistoon — taimisto kuitenkin sangen harva —, 28 b (tuhoutumaton osa) 27 a:han ja 29:än, ja 4:n länsireuna 11:en. Kulttuureista 32, 3, 4 ja 9 viitataan kulttuuriselostusten kuvauksiin ja taas 44 a, 43 b, 28 a ja osa b:tä kuuluvat aiemmin täydelleen tuhoutuneeseen alueeseen.

Nuoremmat kulttuurit, jotka muodostavat ikään kuin oman taimistokompleksinsa paloalueen koillisosassa¹, ovat myöskin varsin vaihtelevia tuhojen runsauteen nähden. Kuten kulttuuriselostukset osoittavat, saattavat jo tuhoutuneiden osien prosenttimäärät kohota erittäin suuriksi. Seuraavassa yhdistelmässä esitetään näiden taimistojen tuhoutuneiden ruutujen — siis sellaisten, joilla ei enää ole elossa olevia, ainakaan kehityskykyisiä, taimia lainkaan — prosenttiset osuudet koko ruutujen määrästä.

¹ Taimistot on perustettu jälkeen v:n 1919.

**Nuorempien taimistojen tuhoutuneiden ruutujen ja taimien %-määrät.
%-Menge der geschädigten Platten und Pflanzen in den jüngeren Kulturen.**

Kulttuurin n:o Nummer der Kultur	56 ¹	A. (56:n ja 98:n väli) (zwischen 56 und 98)		74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84			
Arvioitu tuhoutun. ruutujen %-määrä Abgeschätzte %-Menge der geschädigten Platten	—	30	50	40	30	10	60-65	20	15	20	60-65	50	60-65	—			
Arvioitu tuhoutun. taimien %-määrä ³ Abgeschätzte %-Menge der geschädigten Pflanzen ³	55.6 ²	—	65	—	40	20-25	—	25	—	30	—	70	—	—			
Kulttuurin n:o Nummer der Kultur	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	102	103	109
Arvioitu tuhoutun. ruutujen %-määrä Abgeschätzte %-Menge der geschädigten Platten	50	15	45	80	35-40	75	20	20	60-70	20	85	35	35	60	70	40	20
Arvioitu tuhoutun. taimien %-määrä ³ Abgeschätzte %-Menge der geschädigten Pflanzen ³	—	30	—	—	50	—	30	30	—	30	—	60	60	—	80	—	—

Vakokylvökulttuuri 56 samoin kuin sen ja kulttuurin 98 välillä oleva ruutukylvökulttuuri (A), joista ei metsänviljelyskirjassa ole tietoja, lienevät v:lta 1919. Vakokylvökulttuuri, joka kartan mukaan on leveydeltään (idästä länteen) vain 200 m., ulottuu todellisuudessa aina kulttuuriin 52 asti.

¹ Kulttuuria edustaa koela XXI. Die Kultur wird durch Probefläche XXI dargestellt.

² Luku laskettu siten, että on otettu kuolleiden ja III:n tuhosasteen taimien summa %:na kuolleiden ja elävien taimien summasta. Die jeweilige %-Menge wurde derart erhalten, dass die Summe der abgestorbenen und angegriffenen Pflanzen III Grades in % von der Summe der abgestorbenen und lebenden Pflanzen berechnet wurde.

³ Arvioitu vain istutuksilta. Nur die Pflanzungen berücksichtigt.

Eri tuholaiten aiheuttamien vikanaisuuksien esiin-
 Frequenz der von verschiedenen Schädlingen verursachten Schäden

Kulttuurin n:o Nummer der Kultur	Koealan n:o Nummer der Probefläche	Vialisia taimia Angegriff. Pflanzen %	Tuhonaiheuttajat						
			Crypto- cephalus pini	Leperus pinicola	Brachy- deres inc.	Stropho- somus coryli	Hylobius abietis	Pissodes notatus	
2	I	66.4	—	52.1	5.6	—	8.5	19.7	
5	II	66.7	—	—	1.4	—	26.4	91.7	
12	III	45.9	—	—	—	—	1.2	30.5	
30, 31 (k.-k.)	IV	55.0	—	—	3.2	—	1.1	48.9	
31 (s.-k.)	V	58.6	—	1.5	—	—	0.8	20.8	
11	VI	72.4	—	40.5	0.8	—	6.9	21.1	
19, 20	VII	57.7	—	3.2	1.1	—	11.7	16.0	
13	VIII	66.7	—	62.9	31.1	—	29.5	6.1	
21	IX	68.4	—	84.1	81.8	—	11.4	22.0	
16	X	84.6	—	—	—	—	22.7	31.8	
18	XI	83.3	—	96.0	56.0	—	32.0	28.0	
17	XII	58.3	—	7.1	7.1	—	7.1	14.3	
36	XIII	78.4	—	55.4	33.6	—	29.0	33.9	
35	XIV	69.5	—	4.5	6.1	—	37.9	59.7	
42	XV	96.8	—	100.0	7.9	—	13.9	14.2	
43 a	XVI	62.6	—	22.9	1.4	0.7	5.6	29.2	
27	XVII	86.4	—	61.4	3.5	—	5.3	33.3	
29	XVIII	50.6	—	7.7	—	2.6	10.3	53.8	
27 a	XIX	77.4	—	84.0	1.9	—	26.4	14.2	
45 a, b	XX	87.2	—	94.3	1.6	—	46.3	48.8	
56	XXI	76.3	—	57.3	—	—	2.0	4.0	
33	XXII	80.9	1.1	92.5	1.1	—	65.6	17.2	
34	XXIII	50.0	—	40.4	—	—	51.1	8.5	
39	XXIV	90.5	—	100.0	—	—	18.3	21.9	
40	XXV	79.4	2.3	96.0	—	—	10.4	12.7	
41	XXVI	93.9	0.6	98.0	—	—	13.6	20.8	
47	XXVII	37.4	—	57.1	—	2.0	2.0	14.3	
50	XXVIII	68.3	—	61.9	—	—	8.5	4.3	
49	XXIX	76.2	—	21.9	0.8	—	9.3	9.3	
Luonnontaim. (B.) Natürl. Verjüng.	XXX	29.9	—	—	—	—	11.3	22.6	
Keskiarvot Mittelwerte		69.18	0.13	46.76	8.20	0.18	17.54	25.79	

Tuhoutuneiden taimien %-luvut on arvioitu vain istutetuissa taimistoissa. Tuhoutuneiden ruutujen %-luvut osoittavat, missä määrin tähän mennessä on täydellistä tuhoutumista kulttuurin pinta-alaan nähden tapahtunut. Nykyisten taimien terveyssuhteita valaisevia lukuja ei

tyminen viallisilla taimilla (koealatulosten mukaan).
 an den angegriffenen Pflanzen (gemäss den Probeflächenergebnissen).

Schädlinge									
Blasto- phagus sp.	Eliopia prosap.	Evetria resinella	Evetria turtionana	Lophyrus pallip.	Lyda hie- roglyph.	Stenot Pitzen	Linnut (metso) Auerwild	Mek. teijä- näen. fakt.	Lachnus ¹
1.4	—	80.3	52.1	—	1.4	11.2	—	12.1	—
—	1.4	75.3	31.9	—	—	9.7	1.4	8.3	24.1
1.2	—	57.6	36.5	—	—	3.5	—	30.5	22.7
—	—	79.8	16.0	—	—	9.6	3.2	33.0	22.0
1.5	—	70.8	14.6	—	—	5.4	1.5	25.4	10.4
9.0	4.0	67.2	32.0	—	—	3.2	—	23.9	3.2
24.5	—	67.0	28.7	—	—	—	—	19.1	—
28.8	—	62.9	51.5	—	—	2.3	—	3.0	—
9.8	—	66.7	26.5	—	—	2.3	0.8	15.9	—
18.2	—	68.2	50.0	—	—	—	9.1	—	—
12.0	—	68.0	24.0	—	—	4.0	—	4.0	—
50.0	—	57.1	50.0	—	—	7.1	7.1	7.1	—
26.8	1.1	53.2	41.8	—	—	2.5	3.2	17.5	2.5
15.2	3.0	69.7	24.2	—	—	—	10.6	24.2	17.9
15.5	—	43.3	33.6	—	—	0.6	0.3	7.3	1.5
11.8	—	25.7	6.3	1.4	0.7	50.7	—	4.9	3.9
19.8	—	63.2	12.2	—	1.8	—	—	3.5	31.8
10.3	2.6	41.0	10.3	—	—	5.1	—	10.3	29.9
17.0	—	76.4	8.3	0.9	—	8.6	—	15.1	—
23.6	—	58.6	7.3	—	—	7.3	—	9.8	—
—	—	6.1	1.0	26.3	—	40.4	—	2.0	0.8
24.7	—	77.4	7.5	—	—	11.8	—	16.1	—
36.2	—	66.7	10.6	—	—	12.8	—	17.0	—
15.1	—	53.0	10.5	0.9	—	4.1	—	22.4	—
13.3	—	43.4	9.8	—	1.2	6.9	—	8.7	—
11.7	—	42.9	9.1	1.9	—	3.9	—	22.7	—
2.0	—	31.2	16.3	—	—	26.6	—	46.9	—
—	—	12.8	14.5	0.9	—	12.8	—	41.0	—
—	—	9.3	4.6	1.3	—	65.4	—	13.1	—
—	—	34.0	7.5	—	—	20.8	—	18.9	32.4
13.31	0.60	54.29	21.64	1.12	0.17	11.28	1.24	16.12	7.86

näistä taimistoista voida esittää, sillä niiden arvioiminen ei juuri ole mahdollista. Tässä suhteessa viitataan vain kulttuuriselostuksissa mainit-

¹ Taimien %-luku laskettu koko taimiluvusta. Die %-Menge der von Lachnus angegriffenen Pflanzen wurde nach der gesamten Pflanzenanzahl berechnet.

tuihin asiaa koskeviin esityksiin, sekä edempänä esitettyyn, eri tuholais-ten aiheuttamien vahingojen runsautta osoittavaan yhdistelmään, mistä käy selville tärkeimmät tuholaadut ja niiden suhteellinen runsaus k.o. kulttuureilla.

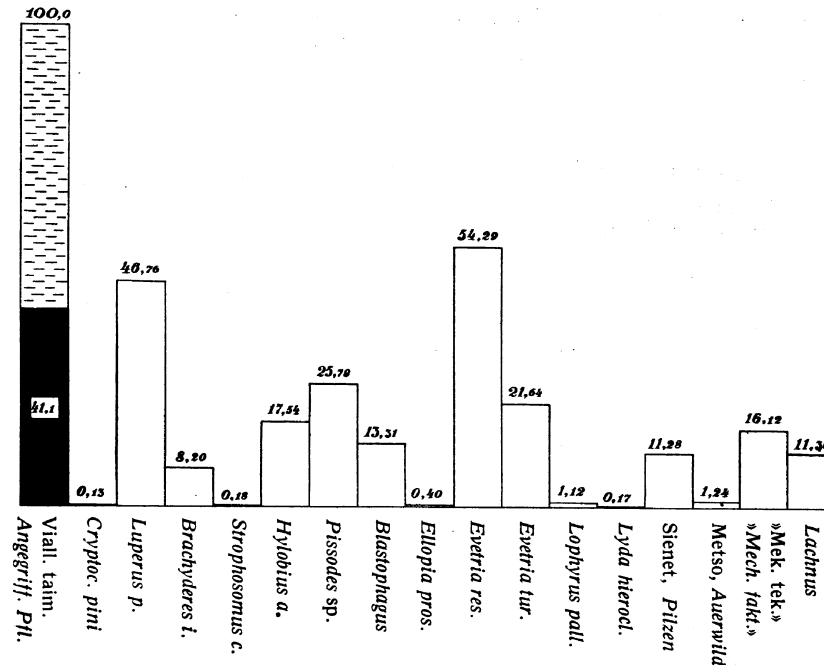
Kuten edellä oleva yhdistelmä osoittaa, eivät nuoremmat taimistot ole paljoa paremmin menestyneet kuin vanhemmatkaan. Kuitenkaan ne yleensä eivät ehkä ole sentään niin huonoja kuin vanhemmat, sillä niissä jäljelle jääneet taimet useinkin ovat verraten terveitä. Varsinkin aivan nuorissa, 2—5-vuotuisissa taimistoissa esiintyy sangen vähän muita tuhoja kuin kuivuuden ja roudan aiheuttamia, sekä joskus myös karistetautia.

Yksityismaan puolella ei vierinkiviharjun ja valtionmaan välisellä osalla, mikä tyypilleen liittyy valtionmaan puoleiseen osaan, ole tuhojen runsaus niin suuri kuin useimmissa valtionmaan vanhemmissa taimistoissa. Kuitenkin niitä esiintyy täälläkin huomattavasti. Täysin tuhoutuneita ruutuja on n. 10—20 % ja esiintyvät ne paikoittain, pieninä tuhoutuneina kohtina taimistossa, kun taas välialueet ovat melko terveitä. Vierinkiviharjun pohjoisen puoleinen osa on paljon terveempää taimistonsa puolesta. Tyhjiä ruutuja tavataan siellä vain hyvin vähän. Varsinkin taimistojen tämän osan hyvyys, kuten yleensäkin yksityismaan puolella, voinee riippua m.m. siitä, että maa täällä ei ehkä ole palanut yhtä perusteellisesti kuin valtionmaan puolella.

Tuholaadut ja niiden merkitys taimistoille.

Eri tuholaatuihin nähden on huomattavissa selvää erilaistumista niiden esiintymisessä, kuten jo aiemmin viitattiin. Voidaan helposti erottaa eri tuholaadut useampaan ryhmään sen mukaan, miten runsaasti, tasaisesti tai tuhoisasti ne esiintyvät, samoin kuin myös sen mukaan, millaisissa taimistoissa ne esiintyvät. Nämä seikat ovat jo osaksi tulleet esille eri tuhojen aiheuttajia käsiteltäessä. Kuten silloin jo on käynyt selville, ovat yleisimmät tuholaiset alueella *Evetria resinella*, *Luperus pinicola* ja *Pissodes notatus*. Viimemainitun rinnalle voidaan esiintymisrunsauteen nähden vielä viedä *Evetria turionana*. Seuraavassa yhdistelmässä esitetään, miten monessa viallisessa taimessa (%:na) kunkin eri tuholaisen aiheuttamia vikanaisuuksia eri koealoilla tavattiin. (Katso yhdistelmää ss:lla 62—63.)

Kuten yhdistelmästä nähdään, on vanhemmissa taimistoissa, joissa koealat juuri ovat, keskimäärin n. 50 %:ssa vikanaisista taimista *Evetria resinellan* ja *Luperus pinicolan* sekä 25 %:ssa *Pissodes notatusin* aiheut-



Piirros III. Eri tuhonaiheuttajien aikaansaamien vikanaisuuksien esiintyminen viallisilla taimilla (% :na koko viallisten taimien määrästä) keskimäärin. — Diagramm III. Durchschnittliche Frequenz der von verschiedenen Schädlingen verursachten Schädigungen an angegriffenen Pflanzen (in % der Anzahl der gesamten angegriffenen Pflanzen).

tamia tuhoja. Seuraavina tulevat *Evetria turionanan* aiheuttamat tuhot n. 20 %:ssa, *Hylobius abietisin* n. 17.5 %:ssa sekä *Blastophagus*-lajien n. 13 %:ssa vikanaisista taimista. Myöskin n.s. »mekaanisten tekijöiden» aiheuttamat tuhot nousevat huomattavaan määrään (16 %). Niistä suurin osa kuuluu niihin tuhoihin, jotka aiheutuvat liiallisesta taimitiheydestä. Sienituhojen merkitys nousee suuremmaksi, kuin keskiarvoluvun osoittaman määrän perusteella olettaisi, kun ottaa huomioon, että varsinainen karistetauti (*Lophodermium*) esiintyy tavallisesti runsaana siellä, missä sitä tavataan. Samaa on huomautettava myöskin *Lophyrus*-tuhoista, joita oikeastaan esiintyy vain yhdellä koealalla. Metson runtelemien taimien %-luku on ehkä suhteettoman korkea, mikä johtuu siitä, että niitä on sattunut etupäässä niille koealoille, joilla on pieni taimi-

luku, joten niiden prosenttinen osuus vikanaiesten taimien luvusta tulee joka tapauksessa korkeaksi, vaikkapa k.o. taimia olisi vain yksi (esim. koealat X, XII ja XIV). Vielä huomattakoon kirvojen vioittamia taimia osoittavista %-luvuista, että ne on laskettu koko taimimäärän eikä vain viallisten taimien määrän perusteella, kuten muut¹, joten niiden keskiarvo esim. tulisi nousemaan yli 11 %:n samojen perusteiden mukaan laskettuna.²

Eri tuhojen esiintymisen tasaisuutta toisiinsa verrattaessa on lähinnä huomattava *Evetria resinella*-tuhojen suhteellisen suuri tasaisuus ja runsaus yli kankaan. Nämä tuhot ovatkin yleisimmät koko Siikakankaalla ja esiintyvät yhtä runsaina myöskin kankaan pohjoisosan hyvillä kulttuureilla, vieläpä luonnontaimistoissakin nuoremmalla paloalueella, kuten jo aiemmin huomautettiin. Niin ikään yli koko kankaan tavattavia — vanhemmalla paloalueella nim. — ovat *Evetria turionana*-, *Pissodes notatus*- ja *Hylobius abietis*-tuhot, vaikka tosin runsaudelleen paljon vaihtelevampia. Melko paikoittaisesti sen sijaan tavataan *Luperus pini-* *colan* ja varsinkin *Brachyderes incanusin* aiheuttamia tuhoja. *Lophyrus pallipesin* ja sienitaudeista *Lophodermium pinastrin* tuhot ovat, varsinkin mitä tulee niiden runsaaseen esiintymiseen, rajoittuneet vain muutamisiin kulttuureihin. Samoin tavataan kirvoja (*Lachnus pineti*) vain paikka paikoin, mutta silloin useimmiten runsaasti. Ytimennävertäjä-tuhot ovat jokseenkin yleisiä, vaikka tosin vaihtelevan runsaita. Ainoastaan nuoremmat taimistot ovat kokonaan vailla näitä tuhoja (kulttuurit 49, 50, 56 ja luonnontaimistoalue). Yleensä näyttävät ne esiintyvän runsaimmin metsän reunojen lähellä olevissa taimistoissa (esim. kulttuurit 13, 33 ja 34), mikä luonnollisesti on odotettavaakin, koska tuhon aiheuttajilla siellä on paremmat lisääntymismahdollisuudet vieressä olevan vanhan metsän puolella. Sama ilmiö näyttää vallitsevan *Hylobius abietis*inkin esiintymiseen nähden, minkä selittää luonnollisesti sama seikka. Niin ikään voivat vanhimmat taimistot tarjota varsinkin ensiksi mainituille lisääntymismahdollisuuksia, joten nekin sentähden ovat jossain määrin suosittuja. »Mekaaniset tuhot», jotka ovat etupäässä liiallisen tiheyden aiheuttamia, ovat luonnollisesti ruutukylvökulttuureilla runsaimmat. Koska näihin »mekaanisiin tuhoihin» kuuluu useita muitakin kuin edellämainitutlaiset tuhot, tavataan niitä melko

¹ Tämä johtuu siitä, että k.o. taimet merkittiin muistiin aivan erikseen, kuten aiemmin on selitetty (kts. s. 44).

² Katso tuholaisten esiintymisrunsautta osoittavaa piirrosta.

yleisesti kaikillakin kulttuureilla. Muut esiintyvät tuhot ovat, kuten nähdään, jokseenkin mitättömiä ja satunnaisia.

Nuoremmilla kulttuureilla eivät tuhot ole läheskään niin moninaiset kuin vanhempien taimistojen edellä kuvatut tuhot. Se ilmenee jo m.m. kulttuurin 56 koealatuloksista (XXI), mistä nähdään, että monet yleisetkin vanhempien kulttuurien tuholaiset joko kokonaan puuttuvat tai ovat varsin harvalukuisia. Kuten kulttuuriselostuksista selviää, on karistetauti yleensä runsaimmin esiintyvä sekä aivan nuorissa että vähän vanhemmissa (5—10-vuotisissa) taimistoissa. *Luperus pinicola* ja *Evetria resinella* ovat vain viimeainituissa tavattavia, jälkimmäinen näitäkin ainoastaan vanhimmissa. *Lophyrus pallipes* esiintyy myös etupäässä viimeainituissa ja näyttää olevan rajoittunut vain juuri niihin, sillä vanhemmilla kulttuureilla sitä ei, kuten aiemmin esitetty yhdistelmä osoittaa (ss. 62—63), juuri lainkaan esiinny. Sen sijaan on se melko lukuisa mainituilla kulttuureilla, esiintyen jopa aina 25 %:llakin taimista, kuten esim. kulttuurilla 77. Erikoisesti mainittakoon vielä ne tuhot, jotka esiintyvät istutusaloilla 96, 97 sekä hiukan alalla 102. Näillä on nim. kunkin taimen juurella istutuskangon kolo, joka tainta istutettaessa on syntynyt, kun se kangella on puristettu istutusreikänsä, ja jäänyt sitten täyttämättä. Tällaisessa tapauksessa on taimi melkein aina kuollut, mikä lienee johtunut juuri tuosta taimen vieressä olevasta kolosta. Vielä huomauttakaan, että etupäässä roudan ansiota on se, että kulttuureilla niin runsaasti on kokonaan vailla taimia olevia ruutuja. Aivan hiljan tapahtuneita olivat roudan tuhot nuorimmalla kulttuurilla (109), missä ne selvästi vielä olivat nähtävissä. — Seuraavassa esitetään yhdistelmä tärkeimpien tuhojen esiintymisestä nuoremmilla kulttuureilla. (Katso seur. s.).

Muista nuoremmilla kulttuureilla tavatuista harvinaisemmista tuhoista mainittakoon *Hylobius abietis*- ja *Evetria turionana*-tuhot sekä ne, joista on mainittu aiemmin isompien metsäneläinten aiheuttamien vaurioiden yhteydessä (s. 51).

Tuhojen merkitystä taimistoille eivät kuitenkaan edellä esitetyt runsausarvot osoita. Kuten aiemmin eri tuhon aiheuttajista puhuttaessa on osoitettu, ovat niiden tekemät vahingot sangen erilaisia vaarallisuuteensa nähden. Paitsi luonnollisesti runsaudesta, riippuu niiden vaarallisuus lähinnä kahdesta tekijästä, asianomaisen tuholaisen primäärisyydestä ja sen aiheuttaman tuhon laadusta.

Mitä ensinnäkin primäärisyyteen tulee, on se jo tullut kunkin tuholaisen lähemmän kuvauksen yhteydessä selvitettyksi. Jos tällöin esitetyt primäärisyyssuhteet yleistetään, voidaan sanoa, että *Pissodes notatus* ima-

Tärkeimmät tuhot nuoremmilla kulttuureilla.
Die wichtigsten Schädigungen in jüngeren Kulturen.

Tuhon aiheuttaja Schädlinge	Kulttuurit. ¹ Kulturen. ¹		
	Runsaasti tai kohtalaisesti ² Reichlich oder mässig ²	Vähänlaisesti ² Unbedeutend ²	Vain yksittäin ² Nur vereinzelt ²
<i>Lophyrus pallipes</i>	56, ala A, 74, 77, 91, 92	75, 78, 80, 94	79, 81, 82, 83, 84
<i>Luperus pinicola</i>	56, ala A, 74, 75	76	
<i>Evetria resinella</i>	74	75, 76	ala A., 96, 97
<i>Lophodermium pinastri</i>	56, ala A., 78, 80, 81, 82, 84, 85, 91, 92, 94	74, 77, 86, 87, 90, 93, 95, 98	83, 89

gona sekä neulastuhoojat yleensä — poikkeuksina *Brachyderes incanus* ja harvinainen *Strophosomus coryli* — on katsottava täysin primäärisiksi, vaikka ne eivät suinkaan karta sairaitakaan taimia. *Blasophagusit* ja molemmat *Evetria*-lajit lienevät myös edellisiin täysin verrattavissa. Sen sijaan ilmeisesti vain kuolleita tai kituvia taimia suosivia ovat *Pissodes notatus* toukkana, tahi ainakin niillä etupäässä esiintyviä *Hylobius abietis*, *Brachyderes incanus* ja harvalukuisesti esiintyvät kaarna kuoriais- (*Ipinae*-) lajit (*Pityogenes*, *Ips*). *Kirvojen* primäärisyydestä ei voida aivan varmaa sanoa. Niitä tavattiin kyllä sangen usein aivan terveilläkin taimilla, mutta paikoin näyttivät ne taas mieluummin oleskelevan kohdissa, missä oli *Pissodesien* tai *Hylobiusien* aiheuttamaa pihkavuotoa. *Karistesien* esiintyessä taajoissa taimiryhmissä ei yleensä ollut havaittavissa eroa eri taimyksilöiden välillä, vaan näyttivät ne kaikki tuhoutuvan, jos ryhmä kerran oli saastunut. Sienen koniidiaste (*Leptostroma pinastri*) esiintyi hyvin usein aivan terveissä taimissa, joissa ei

¹ Vahvennetulla painetut ovat vakokylvöjä, kursivoidut ruutukylvöjä ja tavallisen painetut istutuksia. *Fettdruck* = *Furchensaat*, *Kursivdruck* = *Plattensaat*, *gewöhnlicher Druck* = *Pflanzung*.

² Tarkoittaa taimimäärää, joilla k.o. tuholaisen aiheuttamia vahinkoja oli havaittavissa. *Bezeichnet die Anzahl der Pflanzen, an welchen durch die betreff. Schädlinge verursachte Schädigungen konstatiert werden konnten.*

voinut saastutetultakaan kohdalta löytää mitään vikaa, joten sekin näytti varsin primääriseltä.

Tuhon laatu on luonnollisesti painavampi tekijä sen seurauksia arvosteltaessa kuin tuholaisen primäärisyys. Siitä johtuu myöskin, että eräät esiintymisrunsaudessaan vähäisemmät lajit itse asiassa ovat taimistojen kannalta vaarallisempia kuin jotkin lukuisammin tavattavat lajit. Niinpä *Pissodes notatusia*, kuten siitä lähemmin puhuttaessa on jo huomautettu, on pidettävä vahingollisimpana Siikakankaan taimistotuholaisista, ennen *Luperus pinicola* ja *Evetria resinella*, vaikka se esiintymisrunsauteensa nähden onkin näitä paljon vähäisempi. Kun aiemmin eri tuholaisia ja niiden tuhoja kuvattiin, tuli tuhon laatu myöskin arvosteltua ja, kuten tällöin osoitettiin, ovat juuri *Pissodesin* tuhot varmimmin taimelle kuolemaksi. Kaikki neulasiin kohdistuvat tuhot, elleivät ne hävitä koko neulastoa, eivät taas juuri johda taimen perikatoon. Niistä on kuitenkin sangen pahat seuraukset, milloin ne jatkuvat useampana vuonna peräkkäin. Varsinkin ovat tällöin vaarallisia ne tuholaiset, jotka kohdistavat tuhonsa ensivuotisiin neulasiin. Tämän vuoksi juuri saattaa *Luperus pinicola* käydä kovin vaaralliseksi taimistoille, kun se jatkuvasti hävittää suurimman osan ensivuotista neulastoa, esim. aina 90 %:iin asti, kuten *Luperusin* pahimmin vaivaamilla kulttuureilla on laita. Samasta syystä on, kuten jo toisessa yhteydessä on selitetty, myöskin *Lophyrus pallipesia* pidettävä neulastuhoojien vahingollisimpina. Nämä molemmat mainitut neulastuholaiset lieneekin katsottava tuhon laatuun nähden toiseksi vahingollisimmiksi tuholaisiksi Siikakankaalla.¹ *Evetria resinellan* aiheuttamat vauriot ovat jo aiemmin tulleet tarkoin kuvatuiksi (ss. 38—40). Kuten tällöin kävi ilmi, saattavat ne pahoinkin turmella taimen, riippuen siitä, millaisina ne esiintyvät, ja kun vielä ottaa huomioon niiden tavattoman runsauden — joka kolmas taimi keskimäärin vioitettu — täytyy pihkakääriäistä pitää myöskin pahimpiin Siikakankaan tuholaisiin kuuluvana. *Kirvojen* aiheuttamat vauriot saattavat laadulleen olla melko haitallisia, mutta niitä tuskin sentään voidaan rinnastaa *Pissodesin* tuhoihin, joita ne laadulleen suuresti muistuttavat. Kun ne kuitenkin kohdistuvat runko-osiin, joiden turmeltuminen aiheuttaa aina suuremman osan kuivumisen ja kuoleamisen kuin mitä itse turmeltunut kohta käsittää, ovat ne rinnastettavissa pihkakääriäisen aihe-

¹ *Lophyrus pallipesia* ei rajoitetun esiintymisensä vuoksi luonnollisestikaan voida itse tuhon määrään nähden viedä *Luperusin* rinnalle, joka on yksi alueen päätuholaisista.

uttamaan latvan tai oksan kuivumiseen. Muitten hyönteisten aiheuttamista vaurioista ei voida varsin vaarallisina pitää muita kuin *Blastophagus* aiheuttamia, silloin kun ne kohdistuvat latvakasvaimiin. Kaikkein vaarallisimpana nuorien taimien tuholaisena on mainittava karistetauti. Sen ilmestyminen taimiryhmään johtaa jokseenkin varmasti koko ryhmän täydelliseen häviöön. Kuitenkin saattaa toisinaan joku taimi pelastuakin tällaisessa tapauksessa, mikä kai silloin johtuu sen immunitetista tautia vastaan. Isommissa taimissa ilmenevä koniidiaste voitaneen vahingollisuudessa rinnastaa kirvoihin. Aivan nuorissa taimistoissa on, kuten jo on huomautettu, rodalla pahimmat ansiot tuhoissa. Jossakin määrin vahingolliseksi voitaneen vielä katsoa *Evetria turionana* ja toisinaan myös *Hylobius abietis*.

Kuten edellä olevasta selviää, voidaan vanhempien taimistojen päätuholaisiksi katsoa *Pissodes notatus*, *Luperus pinicola* ja *Evetria resinella*, nuorempien taas *Lophodermium pinastri* sekä paikoin *Lophyrus pallipes* sekä aivan nuorten (1—5-vuotisten) rouda. Seuraavassa yhdistelmässä esitetään niiden pahemmin voitettujen (II ja III tuhoaste) taimien prosentiset osuudet koko pahemmin voitettujen summasta, joilla yleisimpien tuholaisien aiheuttamia vaurioita tavattiin, rinnan vastaavien lukujen kanssa kaikista vikanaisista taimista, mikä osaltaan jossain määrin kuvaa edellä kosketeltuja suhteita. (Katso seur. s.).

Tämä yhdistelmä ei luonnollisestikaan osoita vikanaisuuksien vahingollisuutta suorastaan, koska pahoin tuhotussa taimessa voi esiintyä vaarattomampienkin lajien aikaansaamia vikoja. Kuten nähdään, osoittavat luvut kuitenkin suurin piirtein samoja suhteita kuin edellä on esitetty. Niinpä *Pissodesin* aiheuttamia vaurioita tavataan säännöllisesti suuremmissa %-määrässä pahoin turmeltuneita taimia kuin yhteensä viallisia, mikä juuri johtuu niiden vahingollisuudesta, *Pissodes*-tuhothan nim. turmelevat taimen varsin pahoin. *Luperus*-, *Blastophagus*- ja *Evetria resinella*-vauriot eivät ilmeisestikään ole niin vaarallisia; niiden %-määrät ovat molemmista keskimäärin samat, tosin sangen säännöttömästi vaihdellen. *Evetria turionana*an nähden taas on suhde päinvastainen kuin *Pissodesiin* nähden. Nuorempien taimistojen tuhoista on karistetauti esiintymisessä samanlainen säännöllinen suhde huomattavissa kuin *Pissodes*-tuhoissakin, kun taas *Lophyrus*-tuhot tässä suhteessa liittyvät lähinnä *Luperusin* tuhoihin. Se aiemmin esitetyn kanssa ristiriitaiselta näyttävä seikka, että *Hylobius* ja *Brachyderes* aiheuttamia vaurioita niin runsaasti esiintyy myöskin pahemmin vioittuneissa taimissa, on selitettävissä siten, että se johtuu näiden tuholaisien sekundärisyy-

Vertailua yleisimpien tuholaisien esiintymisestä viallisella ja pahemmin tuhoutuneella taimilla.¹
Vergleich der Frequenz der allgemeinsten Schädlinge an angegriffenen und schwergeschädigten Pflanzen.

T u h o Schädigung	Tavattu viallisissa, %:ssa An angegriffenen Pflanzen in %	Koealialla — Auf Probfäche													
		V	VI	VII	XIII	XV	XVI	XIX	XX	XXI	XXII	XXIV	XXV	XXVI	XXVIII
<i>Pissodes</i>	kaikista — von allen II + III-sta — von Pfl. II + III Graden 20,9 31,7	21,1	16,0	33,9	14,2	29,3	14,3	48,8	4,0	17,3	21,9	12,7	20,8	4,3	9,3
<i>Luperus</i>	kaikista — von allen II + III-sta — von Pfl. II + III Graden 1,8 —	40,5	—	55,4	100,0	22,9	84,0	94,3	57,3	92,5	100,0	96,0	98,0	61,9	21,9
<i>Evetria res.</i>	kaikista — von allen II + III-sta — von Pfl. II + III Graden 70,8 63,3	67,3	67,0	53,3	43,3	25,7	76,4	58,6	6,1	77,4	53,0	43,4	42,9	12,8	9,3
<i>Evetria tur.</i>	kaikista — von allen II + III-sta — von Pfl. II + III Graden 14,6 3,3	32,0	28,7	41,3	33,6	6,3	8,3	7,3	—	7,5	10,5	9,8	9,1	14,5	4,6
<i>Blastophagus</i>	kaikista — von allen II + III-sta — von Pfl. II + III Graden —	—	9,0	24,8	15,5	11,8	17,0	23,6	—	24,7	15,1	13,3	11,7	—	—
<i>Hylobius</i>	kaikista — von allen II + III-sta — von Pfl. II + III Graden —	—	15,3	14,8	16,5	8,9	17,8	22,5	—	31,7	17,4	14,3	11,6	—	—
<i>Brachyderes</i>	kaikista — von allen II + III-sta — von Pfl. II + III Graden —	—	6,9	11,7	13,9	—	26,4	46,3	—	65,6	18,3	10,4	13,6	8,5	9,3
<i>Lophodermium</i>	kaikista — von allen II + III-sta — von Pfl. II + III Graden —	—	13,9	18,6	31,8	17,7	—	49,4	—	68,3	20,0	14,3	14,0	10,3	10,9
								Lophy- rus	26,3						
									4,4						
										40,4					
															65,4
															20,5
															74,6

¹ Yhdistelmään on otettu etupäässä ne koealat, joilla pahemmin tuhotuja taimia runsaimmin tavataan. — In dieser Zusammenfassung befinden sich vorzugsweise diejenigen Probfächen, in denen die meisten schwergeschädigten Pflanzen vorkommen.

destä, eikä siis suinkaan osoita, että niillä olisi niin suuri osuus taimien vioittamisessa.

Tuhojen riippuvaisuus taimistosuhteista.

Tuhojen esiintymisessä voidaan osittain havaita määrätynlaista riippuvaisuutta taimistojen laadusta ja erilaisista kulttuureista, mihin on jo tullut viitatuksikin. Tosin koko tuhoja yhtenäisenä katsoen ei tällaista riippuvaisuutta juuri voi — ainakaan mitä erilaisiin kulttuureihin tulee — sanoa olevan olemassa, mutta sen sijaan eräisiin yksityisiin tuholaatuihin nähden kyllä. Luonnontaimistojen ja kulttuurien välillä kyllä voidaan havaita selvää eroa tuhoihin nähden, niitä yhtenäisinäkin katsoen. Myöskin maanpintasuhteiden ja tuhojen välillä voidaan huomata määrättyä riippuvaisuutta.

Mitä ensinnäkin viimeainittuun seikkaan tulee, näyttää siltä, kuin Siikakankaalla tavattavat painanteet olisivat pahimmin tuhoutuneet.¹ Poikkeuksia tosin on, kuten kulttuuriselostukset osoittavat, mutta ne ovat joka tapauksessa harvinaisia. Alkuperäisenä syynä tähän pitää HERTZ (1926, s. 200) roudan tuhoavaa vaikutusta, joka tällaisissa notkelmakohdissa on suurin. Huomattavaa on, että painanteiden pahoin kituvissa tai jo kuolleissa taimissa tapaa aina sangen runsaasti *Pissodes notatusin* toukkia ja koteloita tai jo tyhjiä toukkakäytäviä ja kotelokehoja. Niiden esiintymiseen tällaisilla paikoilla on syynä se, että painanteilla runsaasti löytyvä puolikuollut taimisto, tarjoten sopivaa sikiytymismateriaalia, houkuttelee k.o. lajin joukoittain näille, mistä luonnollisesti johtuu painanteen taimiston sitä joutuisampi tuhoutuminen sekä tuhon leviäminen viereisiin parempiinkin taimiston osiin.

Useista taimistojen ominaisuuksista, kuten iästä (korkeudesta), tiheydestä j.n.e. voidaan määrättyjen tuholaatujen havaita riippuvan. Eri hyönteistuholaisten samoin kuin karistetaudin esiintymisestä eri-ikäisissä taimistoissa on jo enemmän toisessa yhteydessä puhuttu ja kuten silloin on huomautettu, on useimmilla lajeilla taimiston korkeuteen nähden alin tai ylin rajansa, vieläpä monasti molemmatkin. Niinpä *Pissodes notatus* ja *Evetria resinella*, samoin kuin jossain määrin myös *Luperus pinicola*, esiintyvät — ainakin normaalisesti — määrättyjen rajojen välissä, *Blastophagus*-lajeilla on melko jyrkkä alin rajansa, *Lophyrus pallipesilla* ylin rajansa taimistokorkeuteen nähden ja *Lophodermium pinastri* taas esiin-

¹ Vert. myös ELFVINGIN (1905, B.s.23) esittämää samanlaista käsitystä Vierusten kankaalla.

tyy eri-ikäisissä taimistoissa eri asteessaan (kuroma-asteena ja itiöasteena). Karistetauti voitaisiin mainita esimerkkinä myöskin riippuvaisuussuhteesta taimiston tiheyteen. Se kuuluu kuitenkin lähinnä vasta seuraavassa käsiteltävään, eri kulttuurimuotojen tuhorunsauskysymyksen. Tässä yhteydessä sen sijaan mainittakoon n.s. »mekaniset tuhot», joihin suurimpana ryhmänä kuuluvat liiallisesta tiheydestä johtuneet hankaus- y.m. viat.

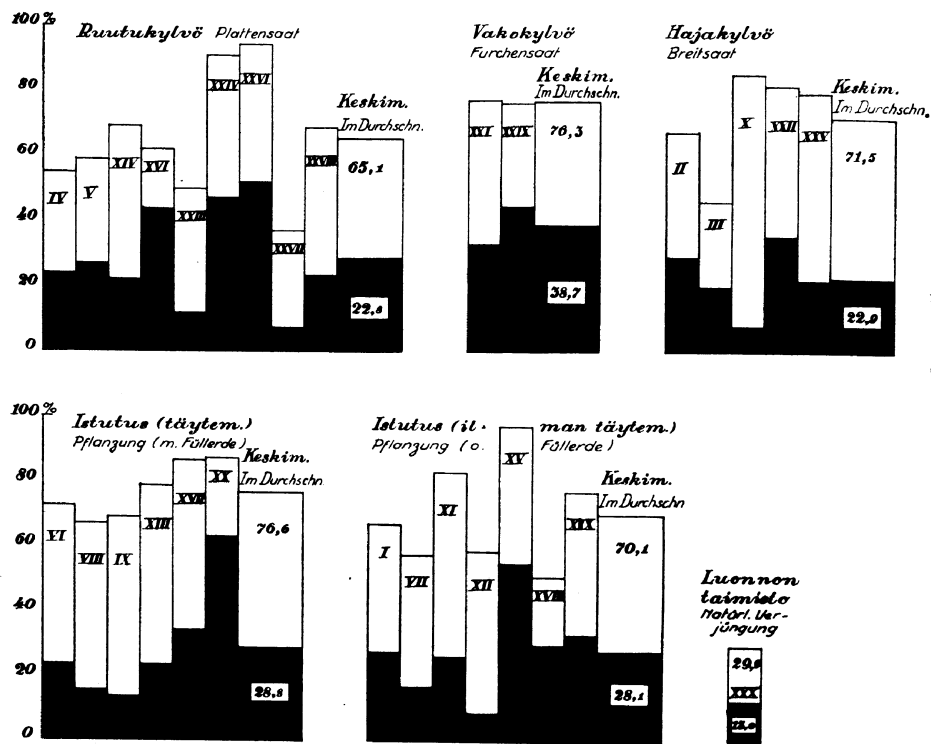
Luonnontaimiston ja kulttuurien sekä taas eri tavoin perustettujen kulttuuritaimistojen välillä vallitsevia eroja tuhoihin nähden voidaan niin ikään sanoa olevan olemassa muutamissa määrättyissä kohdin. Ensinnäkin luonnontaimistoryhmät samoin kuin useimmiten yksinäisetkin luontaisesti syntyneet taimet — suurempia luonnontaimistojahan ei lähemmin tutkitulla osalla kangasta ole — osoittautuvat yleensä huomattavasti terveemmiksi ja kasvuisammiksi kuin kulttuureista syntyneet.¹ Erilaisilla kulttuureilla taas ovat erot tuskin havaittavia tai sitten vain johonkin määrättyyn tuholaatuun kohdistuvia. Oikeastaan mitään erikoisempaa jonkin määrätyn kulttuurimuodon alttiutta tahi kestävyyttä tuhoihin nähden yleensä ei juuri voi huomata, kuten koaloilta saadut luvut osoittavat. Jos noista luvuista muodostetaan yhdistelmä kulttuurin perustamistavan mukaan, saadaan jonkinlainen yleiskuva kulttuurimuodon ja tuhojen välisestä suhteesta (Katso piirrosta seur. s:lla).

Tuhojen suuruus, kuten nähdään, on aivan yhtä vaihtelevaa niin eri kylvöaloilla kuin istutuksillakin.² Mitään säännönmukaisuutta ei siis ole havaittavissa tuhojen yleisen runsauden ja kulttuurimuodon kesken. Keskiarvoluvut — pahoin viallisten taimien — tosin tukevat sitä käsitystä, minkä taimistoista ja niiden hyvyydestä saa niitä katsellessa ja vertaillessa toisiinsa, nim. että hajakylvöt tuntuvat yleensä parhaimmin onnistuneilta kulttuureista — poikkeuksia lukuunottamatta — ja että vakokylvöt ovat pahimmin kärsineet tuhoista, mutta että sen sijaan istutusten ja ruutukylvöjen välillä ei juuri voi huomata eroa.³ Kuitenkaan ei edellä esitetyistä luvuista ole oikeutettua vetää tällaisia johtopäätöksiä, siksi vaihtelevia ne ovat, mikä onkin luonnollista, koska monet muut seikat vaikuttavat paljon enemmän tuhojen runsauteen kuin kulttuurimuoto, tuhoja kokonaisuutena katsoen.

¹ Vert. myös ELFVINGIN (1905, B., ss. 25—26.) saamaa samanlaista tulosta Vierusten kankaalla.

² Samaan tulokseen on myöskin ELFVING (1905, B., ss. 22—23) tullut Vierusten kankaalla.

³ Vert. myös mitä myöhemmin (ss. 81—82) on esitetty yhteenvetona, samoin HERTZIN (1926, s. 201) mieliäpidettä asiasta (s. 11).



Piirros IV. Viallisten ja pahoin viallisten (II:n + III:n asteen) taimien runsaus eri tavoin syntyneillä taimistoilla (%:na koealojen mukaan). — Diagramm IV. Anzahl der angegriffenen und schwergeschädigten (II und III Grades) Pflanzen in den in verschiedener Weise gebildeten Kulturen (in %, den Probestflächen gemäss).

Sen sijaan osoittavat sienituhot (karistetauti) nuorissa taimistoissa esiintyessään huomattavaa riippuvaisuutta kulttuurimuodosta. Kuten jo aiemmin viitattiin, esiintyy karistetauti runsaimmin taajoissa taimiryhmissä, joten siis ruutu- ja vakokylvöt, joilla taimet ovat taajoissa rypäissä, ovat pahimmin taudin vaivaamia.

Esitettäköön tässä eräitä lukuja muutamilta koealoilta, jotka ovat karistetuhoista pahimmin kärsineillä kulttuureilla.

Karistetaudin riippuvaisuus kulttuurimuodosta.
Abhängigkeit der Schüttekrankheit von der Form der Kultur.

Koeala Probefläche	XVI. (43 a)	XXI. (56)	XXVIII. (50, 51)	XXIX. (49)
Kulttuuri perustettu Die Kultur wurde begründet	n. v. 1919 ¹ etwa 1919	n. v. 1919 etwa 1919	v. 1915 im J. 1915	v. 1915 im J. 1915
Perustamistapa Begründungsmethode	ruutuk. Plattensaar	vakok. Furchensaar	ruutuk. Plattensaar	vakok. Furchensaar
Taimiston keskipituus Mittelhöhe der Pflanzen	15—20 cm ²	30 cm	80—100 cm	50—60 cm
Taimiluku ha:lla Pflanzenanzahl pro ha	3680	10240	13680	15550
Kuolleita taimia ha:lla Abgestorbene Pflanzen pro ha	4416	10480	26080	16200
Viallisia (%) Angegriff. Pflanzen	62.8	76.3	68.3	76.2
Sienituhoja viallisissa (%) Pitzschäden an angegr. Pflanzen	50.7	40.4	12.8	65.4

Ensimmäiseen vakokylvökulttuuriin nähden (koeala XXI) on huomattava, että tauti on siinä raivonnut niin, että sen jo tappamien taimien luku on suurempi kuin vielä elossa olevien taimien. Samoin on tauti jo ehtinyt tehdä tuhonsa toisella ruutukylvöllä (koeala XXVIII), missä lähes kaksinkertainen nykyisen taimiston määrä on kuolleita, karisteen tappamia taimia, ainapa yli 30 samalla ruudulla. Taimiston saavuttamaa korkeutta täytynee pitää syynä siihen, että tuhot nyttemmin näyttävät lakanneen. Taimiston pienuudesta taas lähinnä täytynee olettaa ensimmäisen ruutukylvön (XVI) runsaiden tuhojen johtuneen, huolimatta pienestä taimiluvusta. Vasta nämä edellä mainitut seikat huomioon ottaen voi edellä esitetystä yhdistelmästä saada oikean käsityksen.

¹ Kulttuuri perustettu alunperin v. 1914, mutta täydennetty noin v. 1919. Sittenkin niin epäonnistunut — juuri karistetaudin vuoksi —, että yli puolet ruuduista on jo tyhjiä mistä johtuu pieni taimimäärä ha:ta kohti. *Ursprünglich wurde die Kultur im J. 1914 begründet, musste indessen etwa im J. 1919 von neuem besät werden. Auch diesmal schlug die Saat — und zwar infolge der Schüttekrankheit — fehl, so dass gegenwärtig mehr als die Hälfte der Platten bereits wieder leer ist; daher die geringe Anzahl der Pflanzen.*

² Tarkoittaa uusitusta kylvöstä nousseen taimiston keskipituutta. *Bezeichnet die Mittelhöhe des nach der zweiten Saat aufgewachsenen Pflanzenbestandes.*

Taimiston korkeus, kuten nähdään, vaikuttaa huomattavasti karistaudin esiintymiseen samoin kuin taimiston tiheys. Lähinnä viimeksi mainitusta johtuen on kulttuurimuodolla sangen suuri merkitys, sillä ruutu- ja vielä enempi vakokylvöissä ovat taimet aivan kiinni toisissaan ja siis taudin leviäminen helppoa, kuten on jo mainittu.

Sitäpaitsi osoittaa taulukko sivulla 68, miten ruutu- ja vakokylvöillä on runsaasti tavattu karistetautia istutuksiin verrattuna. On siis ilmeistä, että istutetut kulttuurit paremmin säästyvät karistetaudilta kuin ruutu- ja varsinkin vakokylvöt.

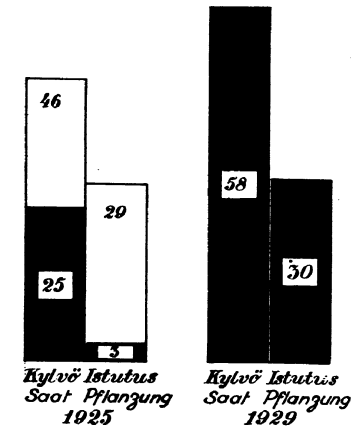
Tuhoutuneiden ruutujen %-osuudet koko ruutumäärästä.
%-Anteil der geschädigten Platten von der gesamten Anzahl der Platten.

Kulttuurin n:o Nummer der Kultur	75	78	80	82	84	85	87	88	90	93	95	98	103	—	Keskim. Mittelw.														
Ruutukylvö Plattensaät	Metsänvilj- kirjan tiedot (n. v. 1925) Angaben des Forstkulturbu- ches (vom J. 1925)														46 ²														
	V. 1929 ar- vioid. luvut Im J. 1929 ab- geschätzte Zahlen														40	60-65	15	60-65	60-65	50	45	80	75	60-70	85	60	40	—	57-58
Kulttuurin n:o Nummer der Kultur	74	76	77	79	81	83 ¹ I	83 ¹ II	86	89	91	92	94	96	97	102	109	Keskim. Mittelw.												
Istutus Pflanzung	Metsänvilj- kirjan tiedot (n. v. 1925) Angaben des Forstkulturbu- ches (vom J. 1925)														29 ²														
	V. 1929 ar- vioid. luvut Im J. 1929 ab- geschätzte Zahlen														50	30	10	20	20	50	15	30-45	20	20	20	35	35	70	20

¹ 83 I = se osa kulttuuria, missä istutusruudut on valmistettu ja 83 II = se osa, missä on istutettu valmistamattomaan maahan. 83 I = Teil der Kultur, in welchem der Boden zur Saat vorbereitet und 83 II = in welchem der Boden zur Saat nicht vorbereitet worden war.

² Ruutujen keskimääräistä tuhoutumista osoittavassa piirroksessa on keskiarvot laskettu myöskin kaikkien kulttuurien perusteella, kuten v:n 1929 tulokset (v:n 1925 arvioinnin mustat patsaat). In dem, die durchschnittliche Schädigung wiedergebenden Diagramme wurden in gleicher Weise, wie bei den Ergebnissen aus dem J. 1919, die Mittelwerte auch auf der Basis sämtlicher Kulturen berechnet (die schwarze Pfeiler aus dem J. 1925).

Kylvöt ovat HERTZIN mukaan (1926, s. 199) myöskin roudan tuhoista kärsineet enemmän kuin istutukset. Niin näyttää asia olevan metsänviljelyskirjassakin olevien merkintöjen mukaan. Nuoremmista taimistoista, joista on tarkemmat merkinnät metsänviljelyskirjassa ja joiden tuhot tähän asti ovat olleet suurimmalta osaltaan vasta routavahinkoja, saadaan parhaiten selville roudan vaikutus ja sen suuruus erilaisilla kulttuureilla. Seuraavassa esitetään näiden taimistojen tuhoutuneisuutta osoittavia lukuja metsänviljelyskirjassa olevien tietojen ja tutkimusten yhteydessä tehtyjen arvioiden mukaan (%:na). (Katso edell. s.)



Piirros V. Tyhjen, etupäässä roudan tuhoamien ruutujen määrä (keskimäärin %-ssa) nuoremmilla kulttuureilla. — Diagramm V. Anzahl der leeren, vorzugsweise durch Bodenfröste geschädigten Platten (durchschnittlich in %) in den jüngeren Kulturen.

Kuten nähdään, osoittavat molemmat tulokset istutusten onnistuneen paremmin kuin ruutukylvöjen (muita kylvöjä kuin ruutukylvöt ei nuoremmassa taimistoissa ole, lukuunottamatta vakokylvökulttuuria 56). Varsinkin v:n 1925 tulokset, jotka osoittavat puhtaita routatuhoja, todistavat niiden olevan ruutukylvöillä paljon runsaampien kuin istutuksilla. Mitä tutkimusten yhteydessä arvioituihin lukuihin tulee, on niihin vaikuttanut varmaan myöskin karistetauti, joka, kuten edellä on osoitettu, esiintyy ruutukylvöillä runsaammin kuin istutuksilla. Mutta kun roudan tuhot kuitenkin ovat suhteellisesti suuremmat, voidaan viimemainituista luvuistakin päätellä, että ne ruutukylvöillä ovat olleet suuremmat kuin istutetuilla kulttuureilla. — Vielä huomautettakoon erikoisesti suuresta

erosta eri osilla kulttuurua 83¹, jolla ruutujen möyhentäminen on näin suuresti edistänyt routavahinkoja.

Tuhoutuneiden taimistojen kuoleman syyt.

Tuhoutuneiden taimien kuoleman syytä ei useinkaan ole helppo saada selville ja monasti, jos taimen kuolemasta on jo pitempi aika, se on mahdotontakin. Varsinkin sienituhojen — ja yleensä neulastuhojen — toteaminen jälkeinpäin ei luonnollisesti ole mahdollista, mutta monien muidenkin tuhojen laita on samoin. Hankaluutena on tässä vielä se, että ei voi aina saada varmuutta, onko ehkä vielä todettavissa oleva tuho ollut primäärisenä syynä taimen kuolemaan, vaiko ilmaantunut vasta jälkeinpäin kuolemistilassa olevaan tai jo kuolleeseen taimeen. Tämän vuoksi on monasti vaikeata arvioida, mitkä syyt eri paikoissa ovat aiheuttaneet taimiston tuhoutumisen. Nykyiset tuhot ja niiden esiintymistapa antavat kuitenkin viitteitä siitä, miten taimistot useimmissa tapauksissa ovat saattaneet tuhoutua. Sitäpaitsi kuolleissa taimissa tapaa sentään usein joitain jälkiä sattuneista tuhoista, jotka osaltaan selvittävät tuhoutumisprosessia.

Kokonaan sivuuttaen ne luonnolliset, aina vaikuttavat tekijät — huono kasvupaikka, kuumuus ja kuivuus y.m. —, jotka luovat Siikakankaan epäedulliset olosuhteet uuden metsänkasvun syntymiselle ja kehitykselle ja joiden ansiota alunperin, kuten HERTZ (1926, s. 200) arvelee, vv:na 1922–24 sattuneet tuhot lienevät, tarkastetaan seuraavassa vain niitä tuhoja, joita hyönteiset ja sienet aikoinaan ovat aiheuttaneet jo täydelleen hävityissä taimistoissa ja taimiston osissa, sekä missä määrin ne ovat olleet syynä k.o. taimistojen perikatoon. Näiden vaikutukset ovat nim. jossain määrin mahdolliset saada jälkeinpäin selville, m.m. nyt parhaillaan tapahtuviin tuhoihin vertaamalla. Yleisenä huomiona tällöin mainittakoon, että melkein aina vanhempien taimistojen vähänkin suuremmilla tuhoutuneilla kohdilla tavattiin kuolleiden taimien juurenniskassa *Pissodes notatusin* kotelokehtoja, vieläpä toisinaan aivan säännöllisestikin, kuten esim. suurella, vv:na 1922–24 tuhoutuneella alueella (kulttuurit 44 a, 28 a ynnä osia muista). Nuoremmista taimistoissa taas tavattiin runsaasti karistetaudin juuri tappamia taimia ja taimiryhmiä, mikä voitiin todeta vielä jäljellä olevissa neulasissa löytyvistä kotelopalaloista. Että karistetauti nuoremmilla kulttuureilla todella on primäärinen ja huomattavin syyllinen taimien kuolemaan, voitaneen ilman muuta pitää tosiseikkana, mutta sen sijaan vanhempien taimistojen perikatoon joutumisen

¹ Metsänviljelyskirjan mukaan (vert. myös HERTZ [1926, s. 199.]).

syy on varmaankin monimutkaisempi kuin mitä taimissa havaittavat merkit näyttävät osoittavan.

Pissodes notatus, joka toukkana, kuten on osoitettu, ei ole primäärinen, on tosin imago tuhoensa kautta varmaankin suuresti vaikuttanut taimiston tuhoutumiseen, kuten nytkin on laita, mutta varmaankaan ei se yksinään ole esiintynyt noiden kuolleiden taimistojen tuholaisena, vaan lienee tuhoutumisprosessi suurin piirtein ollut sama, kuin nykyisinkin tapahtuva. Tätä käsitystä tukevat Siikakankaalla aiemmin tehdyt havainnotkin (HERTZ 1926), joiden mukaan siellä runsaasti esiintyvinä ovat olleet useimmat nykyäänkin tavattavat tuholaiset (*Luperus*, *Brachyderes*, *Blastophagus*, *Hylobius*, *Pissodes*, *Evetria resinella*, m e t s o t). Nykyään näyttää sieltä hävinneen *Evetria buoliana* ja tulleen tilalle *Evetria turionana* sekä lisää *Lophyrus pallipes* ja k i r v a t. Sienituhot HERTZin mukaan (1926, s. 200) näyttävät aiemmin olleen melko lailla toiset ja toisissa suhteissa esiintyvät kuin nyt. *Hypodermella sulcigenaa* tosin tavataan vieläkin, mutta vain vähän, ja sen sijaan näyttää vanhemmissa taimissa *Lophodermiumin* kuroma-aste (*Leptostroma pinastri*) olevan aika huomattava tuholainen, vaikkakaan se ei mitään suurempia vahinkoja ole aiheuttanut. Niin ikään mainitsee HERTZ¹, että *Phacidium infestans* olisi ehkä pääsyyllinen tuon mainitun vv:na 1922–24 tuhoutuneen alan perikatoon. Kuten jo mainittiin, esiintyi juuri täällä runsaimmin *Pissodes notatusin* kotelokehtoja kuolleiden taimien rungon tyvessä, joten otaksuttavasti on *Pissodesin* imagolla myöskin ollut osansa tapahtuneissa tuhoissa. Tämä ei tietenkään kumoa sitä mahdollisuutta, että mainittu sienitauti olisi varsinaisesti tuhon aiheuttanut, vaikka nyt kylläkään ei k.o. tautia ole Siikakankaalla tavattu.

Kuten edellä esitetystä selviää, on yleensä vanhemmissa kuolleissa taimissa todettavissa enää vain *Pissodesin* toukkatuhot. Myöskin p i h k ä ä r i ä i s- ja *Blastophagus*-tuhojen pysyvät jäljet olivat kuolleissakin taimissa kyllä helposti havaittavissa, mutta nämä hyönteisethän eivät yleensä aiheuta taimen kuolemaa, vaikkakin taimi niistä muuten saattaa kärsiä pahoin. Nuoremmista taimistoissa ei sen sijaan voi tuhoista tavata merkkiäkään, mikäli ei tuho ole ollut karistetauti, joka juuri hiljan on hävittänyt kulttuurua. Tällaisista karistetaudin pahoin vaivaamista kulttuureista ovat parhaina esimerkkeinä jo aiemmin (s. 75) sienituhojen yhteydessä esitetyt kulttuurit (43 a, 56, 50, 51 ja 49), joilla taudin jo tappamien taimien luku saattaa nousta aina 2/3 kulttuurin alkuperäisestä taimimäärästä.

¹ Katso s. 11.

Eräitä metsänhoidollisia näkökohtia Siikakankaan taimistotuhoja ja taimistojen kehittymismahdollisuuksia arvosteltaessa.

Kuivien mäntykankaiden metsittymisvaikeuksista antavat Siikakankaan taimistot aivan liian synkän kuvan. Tosin yleensä kuivien kankaiden suuret paloalueet ovat sangen vaikeasti saatavissa jälleen metsää tuottaviksi, kuten monet tällaiset alueet — Vierusten kangas, Hämeen ja Pohjan kankaat y.m. — osoittavat. Kuitenkin on aivan ilmeistä, että nuo vaikeudet Siikakankaalla eivät johdu ainoastaan epäsuotuisista olosuhteista, että siis hyönteis-, sieni- y.m. tuhot eivät ole ainoastaan seurauksina kasvupaikan nykyisestä kehnoudesta ja että alueella sattunut kulo ei sinänsä ole niin suuresti vaikeuttanut uuden metsän syntyä, vaikka kohta noilla mainituilla seikoilla onkin ollut varsin huomattava merkitys, vaan on niihin vaikuttaneet suurelta osalta monet ulkonaiset tekijät. Ne osat kangasta, joilla nyt on tyydyttävästi onnistunut taimisto, osoittavat, että taimistojen tuhoilla on ollut todella suuri primäärinen merkitys toisten osien epäonnistumisessa. Voitaneen kuitenkin otaksua, että kankaan monien kulttuurien suureen sekä hyönteistuho- että sienituhoalittiuteen olisi osaltaan vaikuttamassa jotkin muutkin seikat kuin edellä mainitut kankaalla vallitsevat olosuhteet. Ehkä m.m. se, että varmaankaan ei aina ole kiinnitetty huomiota kasvupaikkaan, jolta siemen on hankittu, on myöskin lisännyt kulttuurien huonoa onnistumista ja niiden alttiutta edellä mainittuihin tuhoihin. Tällöinhän nim. suotuisissa olosuhteissa kasvaneiden puiden jälkeläiset joutuvat kestävästi kuivien kankaiden niukkoja elinehtoja ja monia — erikoisesti taimikauden — vaikeuksia.

Muutamia suorastaan metsänhoidollisia seikkojakin voitaisiin ottaa huomioon kulttuurien onnistumisvaikeuksia arvioitaessa. Kuten luonnollista, on kulttuureilla suurimmat vaarat taimi-iällään, varsinkin aivan alussa, joten tähän seikkaan olisi erikoisesti kiinnitettävä huomiota. Nykyisiin taimistoihin nähden on tässä suhteessa varmaan tehty useita suoranaisia virheitäkin.

Ensinnäkin itse taimistojen hoitoon nähden olisi otettava huomioon varsinkin eräs seikka. Kuten aiemmin on mainittu, ei ravintoköyhällä kankaalla samalle ruudulle noussut yksilörikas taimiryppäs niinkään helposti kykene selviytymään taimi-iän ankarasta kasvukilpailusta, vaan jää luontainen harventuminen ruudulla useinkin sangen heikoksi. Tästä johtuu luonnollisesti heikkojen ja kituvien taimien runsas esiintyminen kulttuureilla, mikä taas on omiaan lisäämään niin sieni- kuin hyönteistuholaisten-

kin (varsinkin *Pissodes notatus*) esiintymismahdollisuuksia ja voi siten koitua vaaraksi terveemmille taimillekin. Tämän vuoksi olisi luontaista harventumista autettava kyllin aikaisilla taimiston harvennuksilla. Samasta syystä olisi luonnollisesti edullista muutenkin puhdistaa taimistot kituvista tai pahoin sairaista taimista.

Itse taimistojen perustamistavan valinnassa olisi niin ikään otettava huomioon eräitä seikkoja. Edellä on jo selostettu tuhojen riippuvaisuutta taimistojen laadusta, myöskin kulttuurimuodosta. Huomioon ottaen tällöin esitetyt seikat sekä GERHARDTIN (1900, ss. 515—16) esittämän mieltäpitteen taimi-iän pituuden ja kasvuehtojen sekä toiselta puolen taimistojen vastustuskyvyn välisestä suhteesta kaikkia vaaroja ja sairauksia vastaan, on taimiston perustamistavalle annettava melko huomattava merkitys sen onnistumisen kannalta katsoen. GERHARDT nim. sanoo lentohietikoiden kulttuurien sairauksista puhuessaan, että kuta pitempi taimi-ikä on ja kuta epäsuotuisimmat elinehdot tällöin ovat, sitä vastustuskyvyttömpiä taimistot ovat kaikkia sairauksia ja muita vaaroja vastaan ja sitä huomommin ne pystyvät noista vaikeuksista selviytymään.

Taimikauden lyhentäminen on näin ollen eräs näkökohta perustamistavan valinnassa ja johtaisi se luonnollisesti lähinnä istutukseen, joka muuten, kuten on osoitettu, on ainakin sieni- ja routatuhoihin nähden edullisempi kuin ruutu- ja vakokylvöt. Tällöin olisi edelleen täytemään ja vähän vanhempien koulutettujen taimien käyttäminen istutuksissa omiaan lyhentämään taimi-ikää¹ ja parantamaan kasvusuhteita, vaikka toiselta puolen istutuksen monet varjopuolet — istutusvirheet, kuivuus, y.m. — tulevat tällöin sitä pahempina esille.

Aikaisemmin on osoitettu, että luonnontaimistot — ja yksinäiset taimetkin — ovat parhaiten menestyneitä ja terveimpiä koko kankaan taimistoista. Tämä osoittaa, että luonnollinen uudistus olisi parhain metsänuudistustapa alueella, ja — koska se nykyisin on kuitenkin mahdollisuuksien ulkopuolella — kehoittaa tämä pyrkimään lähinnä sitä olevaan uudistustapaan. Tällöin olisivat kylvöt kysymykseen tuleva kulttuurimuoto. Edellä on jo useastikin viitattu eri kylvömuotojen sopivaisuuteen uudistuksen onnistumisen kannalta katsoen, käsiteltäessä tuhojen — lähinnä sieni- ja routatuhojen — riippuvaisuutta niistä. Tällöin on tultu samoihin tuloksiin kuin ELFVING² (1905. B., s. 24) ja MÖLLER (1903, s. 271), että vakokylvöt ovat pahimmin karistetaudin vaivaamia ja siis vähimmin

¹ Vert. myös ELFVINGIN (1905, B., s. 25) esittämää mielipidettä tämän kulttuurimuodon etuisuudesta.

² Hän ei tosin suorastaan sano asiaan syyksi kulttuurimuotoa.

suositeltava kylvömuoto. Kuten ruutukylvöistäkin on esitetty, on asia niillä samoin, jos taimia vain on ruuduilla liian runsaasti. Tämän vuoksi on suositeltavaa, kuten ELFVING (1905. B., ss. 33—34) on ehdottanut Vierusten kankaalla menetettäväksi, että ruudulle kylvettäisiin esim. vain 6 siementä ja että kaksi vuotta vanhemmilla kylvöaloilla ei saisi olla enempää kuin 3 tainta ruudulla, muut olisi leikattava pois. Lopullisesti jää kuitenkin ratkaisematta istutuksen ja kylvön välinen paremmuus kulttuurien menestymisen kannalta.

Nykyiset taimistot, huolimatta useinkin sangen runsaista tuhoista, antavat kuitenkin osittain melko tyydyttäviä toiveita. Tämä taimistojen tilaan nähden ristiriitaiselta näyttävä seikka johtuu ennen kaikkea siitä, että melkoinen osa vanhempaa taimistoa alkaa jo olla sivuuttanut taimi-ian. Kuten on mainittu, on useimmilla Siikakankaan tuholaisilla, ennen kaikkea juuri pahimmilla — *Pissodes notatus*lla, *Luperus pinicolalla* ja *Evetria resinellalla* — melko jyrkkä yläraja taimikorkeuteen nähden ja vanhimmat taimistot, kuten kulttuuriselostuksista selviää, ovat jo osaksi sivuuttaneetkin tuon ylärajan. Tosin sen sijaan monet taimistot, jotka pian pääsisivät taimi-ikästään, ovat sangen toivottomassa tilassa ja tulevat varmaankin paikoittain täydelleen tuhoutumaan, kuten lähinnä aiemmin kuvatun n.s. suuren »tuhokeskuksen» pahimmin kärsineet osat. Suhteellisesti paljon on sentään noita nykyisin vähän lupaavampiakin taimistoja, kuten kulttuurit 13, 15, 16, 17, 32, 34, 36, 37 a, suuri osa 39:ä, samoin 11, 12, osa 29:ä ja 47, joskin useat näistä ovat sangen harvoja ja aukkoisia. Lisäksi on useita melko lupaavia nuorempia taimistoja, jotka kuitenkin saattavat vielä joutua pahojenkin tuhojen alaisiksi. Yksityismaan puolella olevat taimistot näyttävät yleensä kaikki hyvin lupaavilta. Kun kuitenkin otetaan huomioon, miten paljon kankaalla vielä on nuoria taimistoja ja kokonaan metsittämättömiäkin aloja, on joka tapauksessa tuhojen jatkumiselle suuret edellytykset olemassa ja siksi ovat niiden aiheuttamat vaarat Siikakankaan metsänuudistustyölle varsin vakavaa huomiota ansaitsevia kysymyksiä.

Kirjallisuusluettelo:

- AALTONEN, V. T. 1919. Kangasmetsien luonnollisesta uudistumisesta Suomen Lapissa. I. (Metsätieteellisen Koelaitoksen Julkaisuja, I.) Helsinki.
- ANDERSSON, G. 1906. Om talltorkan i öfra Sverige våren 1903. (Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt, Häft. 2.) Stockholm.
- BARBEY, A. 1925. Traité d'Entomologie forestière. (2^e édition). Paris.
- CHOLODKOVSKY, N. 1898. Beiträge zu einer Monographie der Coniferen-Läuse. II Theil. St.-Petersburg.
- CZECH, J. 1880. Entomologische Notizen. (Centralblatt für das gesamte Forstwesen, 1880. Ss. 122—123.) Wien.
- ECKSTEIN, K. 1893. Die Kiefer (Pinus silvestris L.) und ihre tierischen Schädlinge. Erster Band. Die Nadeln. Berlin.
- 1897. Forstliche Zoologie. Berlin.
- 1898. Käferschaden. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift, 1898. Ss. 182—187. München.
- 1909. Die Bekämpfung des *Pissodes notatus* Fabr. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1909. Ss. 209—232.) Berlin.
- ELFVING, K. O. 1905. (A.) Bihang till Forstentomologiskt småplock. (Suomen Metsänhoitoyhdistyksen Julkaisuja, 21.) Hämeenlinna.
- 1905. (B.) Sjukdomar och sjukdomsorsaker i skogskulturer. (Studie å Ijungmoar.) (Suomen Metsänhoitoyhdistyksen Julkaisuja, 22.) Helsinki.
- ESCHERICH, K. 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas. II. Berlin.
- FURUHJELM, J. E. 1904. Forstentomologiskt småplock. (Utarbetade af K. O. ELFVING.) (Suomen Metsänhoitoyhdistyksen Julkaisuja, 20.) Hämeenlinna.
- GERHARDT, PAUL. 1900. Handbuch des deutschen Dünenbaues. Berlin.
- GRAEBNER, PAUL. 1904. Handbuch der Heidekultur. Leipzig.
- Hedeselekabets Tidsskrift, useat vuosikerrat (etupäässä N. FRITZIN kirjoituksia). Aarhus (Viborg).
- HENSCHEL, GUSTAV A. O. 1895. Die schädlichen Forst- und Obstbaum-Insekten, ihre Lebensweise und Bekämpfung. Berlin.
- HERTZ, MARTTI. 1926. Silmäys Siikakankaan metsänviljelyksiin. (Metsätaloudellinen Aikakauskirja, 1926. Ss. 197—204.) Helsinki.
- HOLMERZ, C. G. och ÖRTENBLAD, TH. 1886. Om norrbottens skogar. (Bihang till Domänstyrelsens underdåniga berättelse rörande skogsväsendet år 1885.) Stockholm.

- HOLMGREN, A. E. och LOVÉN, FREDRIK. 1884. Berättelse om de undersökningar af skadad skog å kronoparken Lilla Svältan, som undertecknade företagit på grund af kungl. domänstyrelsens särskilda förordnande, samt de förslag till åtgärder till förekommande af sjukdomens vidare utredning, som af omständigheterna framkallats. (Tidskrift för Skogshushållning, 1884. Ss. 245—253.) Stockholm.
- JACOBI, A. 1904. Verwandlung und Larvenschaden von *Brachyderes incanus* (L.) (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft, 1904. Ss. 353—357.) Stuttgart.
- JUDEICH, J. T.—NITSCHKE, H. 1895. Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. (Achte Auflage von J. T. C. RATZBURG: Die Waldverderber und ihre Feinde.) Band II. Wien.
- KOCH, RUDOLF. 1913. Tabellen zur Bestimmung schädlicher Insekten an Kiefer und Lärche nach den Frassbeschädigungen. Berlin.
- KÖPPEN, FR. 1880. Die schädlichen Insekten Russlands. St. Petersburg.
- LAGERBERG, T. 1912. Studier öfver den norrländska tallens sjukdomar, särskildt med hänsyn till dess föryngring. (Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häft. 9.) Stockholm.
- 1914. En abnorm barrfällning hos tallen. (Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häft. 10.) Stockholm.
- LASSILA, I. 1920. Tutkimuksia mäntymetsien synnystä ja kehityksestä napapiirin pohjoispuolella. (Acta Forestalia Fennica, 14.) Helsinki.
- LIRO, J. I. 1924. Tärkeimmät tuhosenet. (2. painos.) Helsinki.
- MAC DOUGALL, R. ST. 1898. (A.) Ueber Biologie und Generation von *Pissodes notatus*. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift, 1898. Ss. 161—176 ja 197—201.) München.
- 1898. (B.) Ueber *Pissodes piniphilus*. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift, 1898. Ss. 201—207.) München.
- Metsänhoitolaitos. (Uusi jakso.) 7, 8, 9, 10. 1904. 1906. 1907. 1907. Metsähallituksen alainen kertomus vuodelta 1902, 1904, 1905, 1906. (Suomen virallinen tilasto. XVII.) Helsinki.
- MÖLLER, A. 1903. Untersuchungen über ein- und zweijährige Kiefern im märkischen Sandboden. (Fortsetzung.) (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1903. Ss. 257—272.) Berlin.
- NÜSSLIN, O. 1897. Ueber Generation und Fortpflanzung der *Pissodes*-Arten. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift, 1897. Ss. 441—465.) München.
- PRELL, HEINRICH. 1925. Die Biologie von *Cryptocephalus pini* L. (Zeitschrift für angewandte Entomologie, Band XI. Ss. 55—62.) Berlin.
- RATZBURG, J. T. C. 1835. Entomologische Beiträge. (Bei der Akademie eingegangen 12. Juni 1834.) (Acta [nova] Academiae Caesareae Leopold. Carolinae. Vol. XVII. Ss. 421—476.) Halae.
- 1839. Die Forst-Insecten. Erster Theil. Die Käfer. Berlin.
- SAALAS, UUNIO. 1919. Kaarnakuoriaisista ja niiden aiheuttamista vahingoista Suomen metsissä. (Acta Forestalia Fennica, 10.) Helsinki.
- 1923. Die Fichtenkäfer Finnlands. II. Helsinki.
- 1924. Suomen metsien tärkeimmät tuohyönteiset ja niiden torjuminen. Porvoo.

- SAURAMO, MATTI. 1924. Suomen geologinen yleiskartta. Lehti B 2. Tampere. Maalajikartan selitys. Helsinki.
- SCHIEDTER, FRANZ. 1923. *Lophyrus pallipes* Fall., ein bis jetzt wenig beachteter Forstschädling. (Zeitschrift für angewandte Entomologie, 1923. Ss. 369—389.) Berlin.
- SEVERIN, G. (A.) Le genre *Hylobius* Schönherr. Bruxelles.
- (B.) Le genre *Pissodes* Germar. Bruxelles.
- Sveriges kungliga Domänstyrelsens förvaltning. Useat vuosikerrat (m.m. 1918, 1926). (Sveriges officiella statistik.) Stockholm.
- TRÄGÅRDH, IVAR. 1914. Sveriges skogsinsekter. Stockholm.
- 1916. Bidrag till kännedomen om tallens och granens fiender bland småfjälarna. (Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häft. 12.) Stockholm.
- 1918. 1919. 1921. 1924. Skogsinsekternas skadegörelse under år 1916, 1917, 1918, 1919—1921. (Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häft. 15, 16, 18, 21.) Stockholm.
- 1927. Våra vanligaste skogsinsekter. Uppsala.
- WAHLGREN, A. 1895. Insektskada å lärkträd. (Tidskrift för Skogshushållning, 1895. Ss. 187—191.) Stockholm.
- 1897. Härjning af barklöss å talkulturer i Skåne. (Tidskrift för Skogshushållning, 1897. Ss. 57—59.) Stockholm.
- VON VIETINGHOFF-RIESCH. 1925. Beobachtungen an *Luperus pinicola* Duft. (Zeitschrift für angewandte Entomologie, Band XI. ss. 312—314.) Berlin.
- Вульф А. А. (WULFF A. A.) 1928. Колеоптерофауна сосновой хвои. (Русское энтомологическое обозрение. Т. XXII, N: 3—4, 156—177.) (Revue Russe d'Entomologie). Москва.
- ÖRTENBLAD, TH. 1884. Om återväxten i Norrbottens skogar. (Tidskrift för Skogshushållning, 1884. Ss. 162—177.) Stockholm.

Yliopiston Metsäharjoitteluaseman metsänviljelyskirja. (Käsikirjoitus.)

Über die Schädigungen der Kiefernpflanzenbestände in Siikakangas.

1. Einleitung.

Bekanntlich sind die auf trockenen Heiden herrschenden Wachstumsbedingungen nur sehr ungünstige. Magerkeit und biologische Trockenheit haben im Verein mit anderen, den betreff. Böden eigenen Faktoren, wie Bodenfrostd u. a., einen eminenten Einfluss auf die Waldverjüngung der trockenen Heiden und der auf diesen heranwachsende junge Pflanzenbestand ist oft kümmerlich und schlecht. An Brandflächen oder sonst irgendwie gelichteten Stellen tritt dies noch deutlicher zutage. Die hier aufwachsenden jungen Pflanzen sind — ihrer schwächlichen Entwicklung zufolge — in höherem Grade als die sich auf besseren Standorten entwickelnden jungen Pflanzen empfänglich für allerhand Krankheiten.

Die Heide von Siikakangas, deren junger Pflanzenbestand Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sein soll, ist eine derartige, auf trockenem Heideboden belegene, weit ausgedehnte Brandfläche, deren Bewaldung grosse Anstrengung gekostet hat, ohne dass die Resultate als befriedigende bezeichnet werden könnten. Die sich hier befindenden ausgedehnten jungen Kiefernbestände sind derart intensiv allerhand Schädigungen ausgesetzt gewesen, dass eine eingehendere Beschreibung der letzteren sehr wohl am Platze sein dürfte.

2. Literaturüberblick.

Obschon die Biologie der trockenen Heiden und insbesondere das Problem ihrer Bewaldung häufig Gegenstand der Untersuchung gewesen ist, wurden bisher die Schädigungen von jungen Pflanzenbeständen auf diesen Standorten erst nur wenig Beachtung geschenkt. Die wichtigsten einschlägigen Untersuchungen sind in Schweden und Finnland ausgeführt worden. Abgesehen von jenen zahlreichen forstentomologischen Arbeiten, welche speziell für sich gewisse, an jungen Kiefernpflanzen vorkommende Schädlinge behandeln, wurden Pflanzenschädigungen an und für sich in Schweden nur von HOLMGREN-LOVEN und LAGERBERG und in Finnland von ELFVING untersucht. Manche Forscher u. a. RATZBURG in seinen »Entomologischen Beiträgen«, GERHARD in seinem Werke »der Dünenbau«, TRÄGÅRDH in vielen seiner Schriften, FRITZ in »Hedeselskabets Tidsskrift«, in Finnland AALTONEN in seiner Arbeit über die trockenen Heiden Nord-Suomis und HERTZ in einer Schrift über die Pflanzenbestände in Siikakangas, haben gewisse Gebiete davon oder gewisse Spezialschädigungen behandelt.

Vom Standpunkte einer aufklärenden Behandlung der Schädigungen junger Pflanzenbestände aus, müssen die Arbeiten von LAGERBERG und ELFVING als überaus aufschlussreich bezeichnet werden. Und sind sie denn auch bei der vorliegenden Untersuchung von grossem Werte gewesen.

3. Das Untersuchungsgebiet.

Siikakangas liegt in Mittel-Suomi im Kirchspiel Ruovesi und gehört dem Bergrücken-zug von Orivesi-Ruovesi-Virrat an. Der Boden besteht hier hauptsächlich aus relativ lockerem Sand und Moräne. Tiefer ist er stellenweise hartgepackt. Die Pflanzendecke ist eine nur sehr einförmige und besteht vorzugsweise aus Heidekraut, Flechten und *Polytrichum piliferum*.

Die Heide von Siikakangas wurde zum letzten Male im J. 1909 vom Feuer heimgesucht und damals gründlich verheert. Die gesamte Brandfläche umfasst ein mehr als 600 ha grosses Gebiet, von welchem c. 460 ha dem Staate gehören, der Rest Privatbesitz ist. — Unmittelbar nach dem Brande (1910) wurde zu einer künstlichen Bewaldung der Brandfläche geschritten; diese Arbeit ist auf dem, dem Staate gehörenden Gebiete bis auf den heutigen Tag fortgesetzt worden und ist das ganze Gebiet noch immer nicht vollständig bewaldet. Die meisten Kulturen wurden in den J. 1911-1916 angelegt und beziehen sich die genauesten Untersuchungen gerade auf diese.

Bisher sind auf dem staatlichen Boden im ganzen 318 ha Kulturen angelegt worden, von welchen etwa 312 ha reine Kiefernkulturen sind. Die meisten Kiefernkulturen sind Plattensaaten, obschon auch Furchen- und Breitsaaten ziemlich zahlreich sind (siehe Tab. S. 14, 15). Ausserdem wurde dann stellenweise auch noch zu einer Ergänzungssaat und -pflanzung gegriffen.

Auch die, auf dem sich in privatem Besitze befindenden Boden aufgewachsenen Pflanzenbestände stammen aus den J. 1911-1916. Dieser Teil ist gegenwärtig in seinem ganzen Umfang und zwar überwiegend durch Plattensaaten wieder bewaldet.

4. Untersuchungsmethode.

Auf dem Untersuchungsgebiete wurden aus den verschiedenartigen Kulturen und zwar vorzugsweise aus älteren Pflanzenbeständen Probeflächen ausgewählt. An der Hand derselben sollte nicht nur Klarheit über den Schädigungsumfang im allgemeinen und das Auftreten der verschiedenartigen Schädigungen gewonnen werden, sondern auch die Frequenz der Schädigung und der einzelnen Schädigungsformen sollte in verschieden begründeten und verschiedenartigen Kulturen untersucht werden. Zu diesem Zwecke wurden die Probeflächen derart ausgewählt, dass sämtliche Kulturen je durch eine Probefläche repräsentiert und, wo es sich um mehrere gleichaltrige und in gleicher Weise begründete Kulturen handelte, diese durch eine gemeinsame Probefläche vertreten waren, sofern nicht eine vorhandene Schädigung oder anderweitige Umstände eine derartige Anordnung unmöglich machten. — Im ganzen wurden 30 Probeflächen ausgewählt und schwankt der Umfang derselben zwischen 6.25—1 ar.

Sämtliche Pflanzen auf der Probefläche wurden gezählt — die abgestorbenen Pflanzen gesondert für sich — und die lebenden Pflanzen wurden alle sorgfältig untersucht. Sie wurden in gesunde und angegriffene Pflanzen und letztere dann nochmals folgen-dermassen eingeteilt:

Angegriffene Pflanzen I Grades: Hierher gehören Pflanzen, die sich allem Anschein nach von den, an ihnen konstatierten Krankheiten erholen werden, wenschon letztere nachteilige Folgen haben können.

Angegriffene Pflanzen II Grades: Pflanzen deren Genesung zweifelhaft ist, oder welche zum mindesten — in einer oder anderer Weise — durch die be-

treffenden Schädigungen in ihrer Entwicklung jedenfalls stark beeinträchtigt sein werden.

A n g e g r i f f e n e P f l a n z e n III Grades: Pflanzen in offenbar hoffnungslosem Zustande.

Sämtliche an den Pflanzen bemerkte Schädigungen wurden genau annotiert. — Das Vorkommen von Blattläusen wurde gesondert verzeichnet.

Ausserdem wurden Spezialbeobachtungen über die meisten Schädlinge, über deren Primärität, Schädigungsart, über Generationsfragen u.a. angestellt. Auch die Wurzelsysteme wurden behufs Nachweis etwaiger sich an ihnen befindenden Schädlinge in die Untersuchung miteinbezogen.

5. Die Urheber der Schädigungen.

Insekten.

Die an den jungen Pflanzenbeständen in Siikakangas angetroffene Insektenfauna, insbesondere die Käferfauna, kann als relativ artenreich bezeichnet werden. Folgende Käferarten kamen vor: *Mysis oblongoguttata* L., *Coccinella hieroglyphica* L., *Diacanthus (Corymbites) aeneus* L. und *impressus* F., *Dolopius marginatus* L., *Sericus brunneus* L., *Elater balteatus* L., vereinzelt auch einige andere Elateriden, *Rhagonycha elongata* FALL., *Dasytes obscurus* GYLL., *Strophosomus coryli* F., *Brachyderes incanus* L., *Hylobius abietis* L. und *pinastri* GYLL., *Pissodes notatus* F., *pini* L. und *piniphilus* Hbst., *Blastophagus piniperda* L. und *minor* HARTIG, *Ips suturalis* GYLL., *Pityogenes quadridens* HARTIG und *chalchographus* L., *Oxymiris cursor* L., *Pogonochaerus fasciculatus* DEG., *Luperus pinicola* DFT., *Cryptocephalus pini* L. und *quadripustulatus* GYLL. ab. *similis* SUFFR. nebst einigen Staphyliniden. Schmetterlinge gab es viel weniger und zwar kamen nur die Arten: *Dendrolimus pini* L., *Panolis griseovariegata* GOEZE., *Ellopija prosapiaria* L. und *Evetria resinella* L., *turionana* Hb. sowie *buoliana* SCHIFF. auf dem Gebiete vor. Von Hautflüglern liessen sich nur die Arten: *Lophyrus pallipes* FALL. und *Lyda hieroglyphica* CHRIST., sowie die Ameisen *Formica fusca* L. und *Myrmica rugulosa* NYL. konstatieren. Von anderen Insekten sind dann nur noch *Lachnus pineti* KOCH, *Deraeocoris (Capsus) scutellaris* FABR., *Lygus pratensis* L. und *Cecidomyia brachynthera* SCHWAEGL. zu nennen. — Als Schädlinge traten von den vorgenannten Insekten nur folgende Arten auf: *Cryptocephalus pini*, *Luperus pinicola*, *Brachyderes incanus*, *Strophosomus coryli*, *Hylobius abietis*, *Pissodes notatus*, *Blastophagus* sp., *Ellopija prosapiaria*, *Evetria resinella* und *turionana*, *Lophyrus pallipes*, *Lyda hieroglyphica* und *Lachnus pineti*.

Luperus pinicola ist von den aufgezählten Schädlingen der am meisten verbreitete, doch tritt er nur sporadisch auf. An den von ihm am stärksten mitgenommenen Lokalitäten schädigt er systematisch so gut wie sämtliche Pflanzen. Er vernichtet im allgemeinen nur junge einjährige Nadeln, diese aber dermassen, dass der Verlust bis auf 90—95 % steigen kann. Die angegriffenen Gebiete sind häufig überaus scharf von den unberührt verbliebenen Gebieten abgegrenzt. Bekanntlich tappt man vorläufig noch im Dunkeln in bezug auf die Entwicklung dieser Art. Die Larve lebt allem Anschein nach im Erdboden, da die Imagines, um ihre Eier zu legen, in diesen einzudringen scheinen. — Übrigens tritt die Art bei ihrer Schädigung durchaus primär auf und wenn es ihr auch im allgemeinen nicht gelingt, die von ihr gefallenen Pflanzen völlig zu Grunde zu richten, so schwächt sie dieselben immerhin derart, dass sie später ein Raub weniger primärer anderer Schädiger werden.

Brachyderes incanus und *Hylobius abietis* kommen in Siikakangas ungleich weniger primär vor, als man nach, in der Literatur allgemein vorkommenden Angaben über diese Arten annehmen dürfte. Infolgedessen sind auch die von diesen Arten verursachten Schäden meist nicht der Rede wert.

Der schlimmste und gefährlichste Schädling des Gebietes ist *Pissodes notatus*. Die Imago, die durch ihren Frass die Vernichtung zustande bringt, tritt durchaus primär auf. Die Larve lebt nur an siechen, sich im Absterben befindenden oder aber an Pflanzen, die zwar abgestorben, deren Holz aber noch nicht dürr ist. Demnach kommt sie an solchen Stellen am häufigsten vor, wo ihr geeignetes Brutmaterial in genügender Menge zu Gebote steht. Häufig trifft man sogar Pflanzen, die erst durch die Imago zum Vertrocknen gebracht wurden und in welche sie dann ihre Eier legt. — Die Art (die Imago nämlich) vernichtet die Pflanze entweder dadurch, dass sie die Kambiumschicht vom Stamme rings herum vernichtet, so dass der oberhalb der betreffenden Stelle sich befindende Teil der Pflanze verdorrt oder aber sie befällt systematisch Zweig nach Zweig der Pflanze, wodurch diese vernichtet wird.

Auch *Evetria resinella* tritt sehr allgemein auf und muss neben *Luperus pinicola* und *Pissodes notatus* unter den Insekten als der dritte Hauptschädling des Gebietes betrachtet werden. Die Art befällt vorzugsweise die Spitzen der Pflanzen und nur an grösseren Pflanzen ausschliesslich die Zweige. Die Schädigung kann von zweifacher Beschaffenheit sein: Entweder stirbt die Spitze oberhalb eines Harzknollens ab oder aber vermag sie weiter zu leben und trägt von der Schädigung nur eine »Narbe« in der Gegend des Harzknollens davon. In beiden diesen Fällen können die Folgen des Frasses zweierlei Art sein: Entweder es findet an der Spitze ein Wechsel des Wipfeltriebes statt (an Stelle des ursprünglichen Wipfels bilden sich ein oder mehrere Wipfeltriebe) oder aber ist der abgestorbene Teil der Krone so lang oder der Wipfeltrieb so oft verdorrt, dass die Pflanze nicht mehr imstande ist, einen neuen Wipfel zu treiben (es entsteht eine »tischförmige« Bildung, Abb. 7). Im zweiten Falle wiederum entsteht in der Gegend des Harzknollens entweder eine sich nur langsam oder kaum überwallende Narbe (Abb. 8) oder die Pflanze erholt sich ohne weiteres vollkommen. Durch ihren Frass gibt die Art Anlass zu zahlreichen Missbildungen in den Pflanzenbeständen und verunstaltet diese — zuweilen in recht beträchtlichem Masse.

Lophyrus pallipes tritt immer streng lokalisiert und zwar nur in 5—10-jährigen Pflanzenbeständen auf. Diese jedoch schädigt sie schwer, da sie nur einjährige Nadeln frisst und an Stellen, wo sie auftritt, ihre Zerstörungsarbeit gründlich betreibt.

Lachnus pineti kommt ebenfalls nur stellenweise vor. Seine Schädigung an der Pflanze beschränkt sich auf die Vernichtung der zarteren Zweige und feineren Verästelungen.

Die übrigen aufgezählten Schädlinge sind mit Ausnahme der *Blastophagus*-Arten weniger bemerkenswert. Aber auch letztere verursachen keine grössere Schädigungen. — *Evetria turionana* kommt allerdings stellenweise recht reichlich vor, doch scheinen die von ihm verursachten Schädigungen keine weitere Bedeutung zu haben.

Pilze.

In Siikakangas kamen eigentlich nur drei verschiedene Pilzschädlinge vor: *Cronartium peridermii-pini* (WILD.) LIRO, *Hypodermella sulgicena* (LINK) TUB. und die gewöhnliche Schütte, *Lophodermium pinastri* (SCHRAD.) CHEV. Die beiden erstgenannten, insbesondere der erstere, treten nur sehr wenig verbreitet auf.

Lophodermium pinastri ist sowohl an älteren als an jüngeren Pflanzen zu finden. An ersteren kommt die Art — ausser als Saprophyt an abgestorbenen Nadeln — im Koniden-Stadium (*Leptostroma pinastri* DESM.) an den feineren Zweigen und Verästelungen vor. Sie ist hier der ärgste Pilzschädling, richtet indessen im Vergleich zu den von Insekten verursachten Schäden kein nennenswertes Unheil an. — In jüngeren Pflanzenbeständen wiederum muss die Schütte als der einzig vorkommende Pilz und unter allen Schädlingen als der schlimmste Feind der Pflanzen bezeichnet werden (vorzugsweise doch nur in über 5 Jahre alten Pflanzenbeständen). Sie tritt hier im Sporenstadium (*Lophodermium*) auf und scheint in ihrem Vorkommen in hohem Grade von gewissen Eigenschaften des Pflanzenbestandes, wie Höhe, Dichte und Kulturform beeinflusst zu sein. Die schwersten Schädigungen scheint sie in dichten 60—30 cm hohen (10—5-jährigen) Platten- und Furchensaatkulturen anzurichten.

Andere Faktoren.

Neben den vorgenannten Insekt- und Pilzschädigern spielen in älteren Kulturen auch noch Faktoren wie das Auerwild und s.g. mechanische Faktoren schädigend ein. In letzteren sind Wind, Schnee, Bodenfrost, übermässige Pflanzendichte (auf Platten- und Furchensaatgebieten) u.a. einbegriffen, und haben in älteren Pflanzenbeständen nur die letztgenannten eine gewisse Bedeutung. In ganz jungen Beständen (unter 5 J.) dagegen hatte der Bodenfrost den grössten Schaden angerichtet. Dieser machte sich naturgemäss am empfindlichsten in den allerjüngsten Kulturen geltend, und zwar im allgemeinen im ersten und zweiten Jahre nach deren Begründung.

Schädiger der Wurzelsysteme.

Die Resultate der an Wurzeln angestellten Untersuchungen erwiesen sich im allgemeinen als negativ. Wenn man nun auch annehmen darf, dass auch hier Schädigungen vorkommen können, so liegt es doch auf der Hand, dass deren Bedeutung eine nur ganz nebensächliche sein kann.

6. Nähere Beschreibung der Schädigungen.

Umfang und Art der Schädigungen und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Verhältnissen der Pflanzenbestände.

Die Schädigungen in Siikakangas erstrecken sich über die gesamte Brandfläche, doch eignet ihnen in verschiedenen Teilen des Pflanzenbestandes ein verschiedenartiger Charakter (Tab. S. 57 und Diagramm I geben einen Begriff von ihrem Umfang in den älteren Pflanzenbeständen). Auf einem weitgestreckten zusammenhängenden Gebiet (die Kulturen 38, 39, 41, 37 b, 42, 45 a, b und c, 52 und 46) dem s.g. grossen »Schädigungszentrum« sind gegenwärtig die Schädigungen am schwersten und hier steigt die Anzahl der angegriffenen Pflanzen bis über 90 % und die der schwergeschädigten (II und III Grades) auf mindestens 50 % aller Pflanzen. Hier befinden sich die schlechtesten Pflanzenbestände der ganzen Heide und man kann deutlich erkennen, dass dies Gebiet ringsum die im J. 1922—24 total vernichtete Fläche gelagert ist (vgl. die Karte).

Die auf diesem »Schädigungszentrum« vorkommenden Verheerungen dürften denn auch eine Fortsetzung der seinerzeit in dem letzterwähnten Gebiet (in den J. 1922—24) stattgefundenen Verheerungen sein. Auch noch einige weitere kleinere »Schädigungszentren« sind zu finden, wie aus der Karte (und der Tabelle) zu ersehen ist. — Aus den jüngeren — später als 1916 begründeten Kulturen — fehlen uns Probeflächenziffern über den Umfang der hier stattgefundenen Schädigung (ausser aus Kultur 56) und ist daselbst nur eine Abschätzung der vernichteten Platten (und Pflanzen) ausgeführt worden, um eine Vorstellung von dem bisherigen Schädigungsgrad zu gewinnen. Die Tabelle S. 61 enthält die in dieser Weise erhaltenen Resultate (die Anzahl der vernichteten Pflanzen wurde nur auf dem Pflanzungskulturen abgeschätzt). Über die in der Untersuchungszeit hieselbst festgestellten Schädigungen gibt die Tabelle S. 68 Aufschluss.

Die verschiedenen Arten der Schädigungen sind in bezug auf Umfang und Ebenmässigkeit auf dem Gebiete ausserordentlich mannigfaltig, wie die Tabelle S. 62—63 und das Diagramm III aufzeigen. So kommen die durch *Evetria resinella* und *Luperus pinicola* verursachten Schädigungen an circa 50 % der angegriffenen Pflanzen vor und an zweiter Stelle stehen die *Pissodes*-Schädigungen mit 25 %. Diese drei Arten sind denn auch, wie bereits im vorstehenden bemerkt wurde, die Hauptfeinde der älteren Pflanzenbestände. — Die zwei ersten kommen in jüngeren Pflanzenbeständen allerdings auch vor, doch muss hier der Schütte (*Lophodermium*) und nach dieser *Lophyrus pallipes* der erste Platz eingeräumt werden. Die relative Menge der in jüngeren Pflanzenbeständen festgestellten Schädigungsarten geht aus der Tabelle S. 68 hervor (die Abschätzungen beziehen sich auf die, von dem in Frage stehenden Insekt angegriffene Pflanzenmenge). — Auf dem privaten Boden waren die Schäden weniger umfassend, jedoch ihrem Charakter nach genau die gleichen wie die in den älteren staatlichen Pflanzenbeständen konstatierten. Nur die von *Evetria resinella* herrührenden Schädigungen hatten auch hier dasselbe Ausmass.

Was nun den Schädlichkeitsgrad der jeweiligen Schädigungsarten betrifft, so wird, wo es sich um Insektenschädigung handelt, — wie bereits weiter oben erwähnt wurde — die Imagoschädigung von *Pissodes notatus* unbedingt als die allergefährlichste bewertet werden müssen, da sie in den meisten Fällen das Absterben der Pflanzen zur Folge hat. Unter den Nadelschädigern sind *Luperus pinicola* und *Lophyrus pallipes* die schlimmsten, da ihnen die jüngsten, einjährigen Nadeln zum Opfer fallen. Auch *Evetria resinella* kann hierher gerechnet werden. Dann folgen, was den Schädlichkeitsgrad betrifft, die von Blattläusen, *Blastophagus* und von der Schütte (im Konidenstadium [*Leptostroma*]) angerichteten Verheerungen. Die übrigen Schädigungen können, dank ihrer geringen Ausbreitung, als nur weniger wichtig betrachtet werden. Die im obenstehenden unerwähnt verbliebenen gefährlichsten Urheber von Schäden, die Schütte (*Lophodermium*) und der Bodenfrost (erstere überwiegend in 5—10, letztere in unter 5 Jahre alten Pflanzenbeständen) sind so gut wie die einzigen Feinde der jüngeren Pflanzen, welche in Siikakangas grosses Unheil angestiftet haben. — In der Tabelle S. 71 ist das Vorkommen der von gewissen Schädlingen verursachten Schädigungen an allen angegriffenen Pflanzen und an nur schwergeschädigten Pflanzen (II und III Gr.) dargestellt. Die Ziffern geben die %-Menge der betreffenden Pflanzen der angegriffenen und der schwergeschädigten Pflanzen an.

Die Schädigungen an und für sich sind in keinem nennenswerten Grade von den Pflanzenbestandsverhältnissen abhängig, wohl aber die verschiedenen Arten der Schädigungen. Je nach der Höhe der Pflanzen (dem Alter) wird, wie schon aus obigem her-

vorgehen dürfte, die Zusammensetzung der Schädigungen eine sehr verschiedene sein. So z. B. treten *Pissodes notatus*, *Evetria resinella* und, bis zu einem gewissen Grade, auch *Luperus pinicola* je nach der Höhe der Pflanzen innerhalb gewisser Grenzen auf (1.5—2.0 m. und 0.5—0.8 m.), *Lophyrus pallipes* kommt stets nur in Pflanzen unter einer gewissen Höhe (ung. 0.8 m.) vor, *Blastophagus* wiederum umgekehrt. Die Schütte befällt Pflanzenbestände verschiedener Höhe, in verschiedenen Stadien (Sporen- und Koniden-Stadium) und der Bodenfrost ist der so gut wie alleinige Feind ganz zarter Pflanzen.

Im allgemeinen lässt sich im Hinblick auf die Schädigung ohne Schwierigkeit eine grosse Differenz zwischen natürlichen und künstlichen Pflanzenbeständen feststellen. Natürliche Verjüngungen, oft auch einzelne Pflanzen, sehen stets kräftiger und gesunder aus. Es scheint, als hätte die Kulturform als solche auch nicht den geringsten Einfluss auf die Ausbreitung der Verheerung, wie man aus dem Diagramm IV S. 74 ersehen kann. In um so höherem Masse dürfte sie dagegen in bezug auf das Erscheinen der Schütte (*Lophodermium*) und des Bodenfrostes eine wichtige Rolle spielen. Erstere tritt mit Vorliebe in Platten- und Furchensaatgebieten auf, wo die Dichte der Pflanzen (auf Platten und Furchen) am grössten ist und zwar um so intensiver, je dichter der Bestand ist; doch muss auch hier, wie bereits angedeutet wurde, die Höhe der Pflanzen als ein einflussreicher Faktor betrachtet werden. Diese Wechselbeziehungen treten in den, aus einigen Probestellen stammenden Ziffern (die Tabelle S. 75) mit gewünschter Evidenz zutage (man beachte auch die Menge der durch die Schütte bereits zu Grunde gerichteten Pflanzen). Insbesondere die als Furchensaat angelegten Kulturen hatten unter dieser Schädigung gelitten. Aus der Tabelle S. 68 lässt sich ferner erkennen, wie viel weniger die Pflanzungen im allgemeinen der Schütte ausgesetzt waren als die Plattensaat. Auch der Bodenfrost erwies sich in den Plattensaat als sehr viel verhängnisvoller als in gepflanzten Kulturen. Dies wird sowohl durch die Ergebnisse der älteren als auch der vorliegenden Untersuchungen ganz unzweideutig aufgezeigt, wie die Tabelle S. 76 und das Diagramm V erkennen lassen. Besondere Beachtung verdient der Einfluss einer Bodenauflockerung auf die Intensität des Bodenfrostes (gewisse Teile [I und II] der Kultur 83). Aus anderen Saatkulturen als aus Plattensaat stehen uns keinerlei Zahlen zur Verfügung.

Ursachen des Ausgehens von abgestorbenen Pflanzenbeständen.

In den hier untersuchten Pflanzenbeständen gibt es eine grosse Anzahl vernichteter Gebiete. Von diesen ist das bereits obenerwähnte, in den J. 1922—24 der Zerstörung anheimgefallene zentrale, gegenwärtig 13—14 ha umfassende Feld das grösste zusammenhängende vernichtete Gebiet. Nach HERTZ' Vermutung dürfte sich die Vernichtung desselben auf die im J. 1921 herrschende grosse Sommerhitze zurückführen lassen, nach welcher dann in den folgenden Jahren die eigentliche Vernichtung des Pflanzenbestandes durch *Phacidium infestans* einsetzte. In Anbetracht des Umstandes, dass in den vernichteten Beständen im allgemeinen überall — und speziell gerade an der in Frage stehenden Lokalität — grosse Mengen von *Pissodes*-Puppenwiegen am Wurzelhalse der abgestorbenen Pflanzen gefunden wurden, kann kein Zweifel darüber bestehen, dass dieser, auch zurzeit noch gefährlichste Schädling, an der Vernichtung

der betreffenden Gebiete wenigstens beteiligt gewesen ist. Doch sind hier allem Anschein nach auch die gegenwärtig auf dem Gebiete konstatierten anderen Insekten-schädlinge bereits früher am Werke gewesen. An der Vernichtung der jüngeren Pflanzenbestände werden naturgemäss stets die Schütte und der Bodenfrost die Hauptschuldigen gewesen sein.

7. Einige waldbauliche Gesichtspunkte zur Beurteilung der Schädigungen in den Pflanzenbeständen von Siikakangas und der Entwicklungsmöglichkeiten letzterer.

Es liegt auf der Hand, dass die Schädigungen auf dem in Frage stehenden Gebiete sich nicht nur von der Minderwertigkeit des Bodens herleiten, sondern dass ihre Ursache anderswo gesucht werden muss. Eine Nachprüfung der waldbaulichen Ursachen, die eventuell das ihrige bei der Vernichtung beigetragen haben könnten, ist daher wohl am Platze. Das Resultat einer derartigen Nachprüfung liesse sich in Kürze etwa folgendermassen zusammenfassen: Da der Standort ein unterhaltiger und infolgedessen die Entwicklung der Pflanzen eine langsame ist, müsste erstens die natürliche Ausscheidung bei Zeiten durch eine Durchforstung unterstützt werden und zwar vor allem bei den Platten- und Furchensaat. Zugleich sollten die schwächlichen Pflanzen entfernt werden. Ferner muss der Anlage von Kulturen genaue Beachtung geschenkt werden. Wie bereits oben hervorgehoben wurde, tragen sowohl Platten- als Furchensaat in hohem Grade zur Ausbreitung der Schüttekrankeheit bei und müsste infolgedessen besonders eine Furchensaat vermieden werden, bei Plattensaat wiederum nur etwa 6 Samen ausgesät und dann dafür gesorgt werden, dass nach Ablauf von 2 Jahren nicht mehr als 3 Pflanzen auf einer Platte wachsen. Die Schäden des Bodenfrostes sind auch grösser bei den Saat — den Plattensaat nämlich — als in den Pflanzungen. Welche Methode, Pflanzung oder Saat, sich schliesslich als die günstigste erweisen wird, darüber lässt sich nichts sicheres aussagen.

Nun darf die Entwicklung des Pflanzenbestandes von Siikakangas jedoch nicht allzu hoffnungslos beurteilt werden. Abgesehen von den relativ zahlreichen, sich in einigermassen befriedigendem Zustande befindenden Pflanzenbeständen, steht eine grosse Anzahl der hier befindlichen Kulturen bereits im Begriff, über das Pflanzenstadium hinauszuwachsen und ist somit den Schädigungen nicht mehr ausgesetzt. Der zahlreichen, noch jungen und zukünftig zu begründenden Kulturen wegen, müsste jedoch den Pflanzenschädigungen in Siikakangas auch fernerhin eingehendste Beachtung geschenkt werden.

LIITTEET
KULTTUURISELOSTUKSET

Taimistot valtionmaan puolella.

Kulttuurit 1 ja 2. — V. 1910. Alat 0.42 ja 2.22. — Koeala I. (6.25 a.)

Kanki-istutus, 1.5 × 1.5 m:n väleillä, lokakuussa. Taimet 2-vuotisia, 4444/ha.

Taimisto verraten harvaa, kituvan näköistä. — Tuhoja: *Evetria resinella* ja *Luperus* varsinkin yleisiä, *Pissodesia* runsaasti, *Hylobiusia* ja *Evetria turionana* myös melkoisesti. — Luonnontaimia runsaanlaisesti. Siemenpuita joku, varsinkin pohjoisreunalla. — Keskipituus 1.1—1.3 m.¹

Kulttuurit 3 ja 4. — V. 1911. Alat 3 ja 4 ha.

Ruutukylvö (3 syksyllä, 4 keväällä), osaksi vanhan metsän alle. Epäonnistunut. Nykyisin on alueilla paikoin verraten runsaasti luonnontaimia.

Kulttuuri 5. — V. 1911. Ala 3 ha. — Koeala II. (6.25 a.)

Hajakylvö, äestettyyn maahan.

Taimisto hyvin huono, keskiosassa olevalla painanteella täysin tuhoutunut. — Tuhoja: *Pissodes*-tuhoja sangen runsaasti, *Evetria resinella* myös melko yleinen. — Nuorta luonnonsiemennystä varsinkin itäreunalla runsaasti, missä metsän reuna on rajana. — Keskipituus 1.1—1.3 m. Kuolleiden taimien pituus painanteessa 0.5—0.8 m. Routa mahdollisesti ollut osallisena niiden tuhoutumiseen.

Kulttuuri 6. — V. 1910. Ala 1.22 ha.

Kanki-istutus. Epäonnistunut.

Taimisto erittäin harvaa, etupäässä luonnontaimistoa. — Tuhoja: *Pissodes* esiintyy melko runsaana, *Blastophagus*-tuhoja vähän. — Pieni puuryhmä maantien laidassa, samoin kulttuurien 19—20 rajalla. — Keskipituus n. 1 m.

Kulttuuri 7. — V. 1910. Ala 3.72 ha.

Kanki-istutus. Epäonnistunut.

Taimisto kuin 6:ssa, vähän taajempaa kulttuuriin 21 päin. — Tuhoja kuin 6:ssa. — Pieni puuryhmä kulttuurin 6 puolella. — Keskipituus 1.2—1.4 m.

Kulttuuri 8. — V. 1910. Ala 4 ha.

Kanki-istutus. Epäonnistunut.

Taimisto kuin 6:ssa, — Tuhoja: yleensä runsaasti, *Luperus* ja *Evetria resinella* hyvin yleiset, *Pissodesia* jonkin verran, lisäksi *Cryptocephalus pini*, *Hylobius* ja *Evetria*

¹ Selostuksissa on ensin esitetty perustamisvuosi, pinta-ala ja kulttuurilla mahdollisesti olevan koealan n:o ja koko, sitten kulttuuria koskevat tiedot metsänviljelyskirjasta ja lopuksi taimiston kuvaus.

turionana esiintyvät paikka paikoin, *Lydaa* ja *Lophyrusia* tavattu. — Pohjoisreunalla metsäsaareke, siemenpuita joku siellä täällä. — Keskipituus 1.0—1.2 m.

Kulttuuri 9. — V. 1911. Ala 2 ha.

Kanki-istutus, vanhemman metsän varjoon. Epäonnistunut. — Nykyisin ei juuri taimistoa.

Kulttuurit 10 ja 11. — V. 1911. Alat 1.74 ja 4 ha. — Koeala VI. (6.25 a.)

Istutus, syksyllä. — R o u t a tuhonnut kokonaan v. 1912. Istutettu uudestaan v. 1915 kanki-istutuksella, täytemaata käyttäen.

Taimisto melko hyvää, tosin jonkin verran vikaista. — Tuhoja: *Evetria*-lajit ja *Luperus* yleisiä, *Pissodesia* myös jonkin verran. Alueella n. 10 aarin suuruinen ala kokonaan tuhoutunut, ainakin osaksi kahden viimeksimainitun ansiosta. *Dendrolimus*in kotelokoppia tavattu. — Keskipituus 1.3—1.5 m.

Kulttuuri 12. — V. 1910. Ala 4 ha. — Koeala III. (6.25 a.)

Hajakylvö, syksyllä, jousiäkeellä äestettyyn maahan. — R o u t a kaatanut taimet v. 1911.

Taimisto hyvää, mutta harvaa. — Tuhoja: *Evetria resinella* yleinen, *Pissodes*-tuhot huomattavat. — Keskipituus 0.9—1.2 m.

Kulttuuri 13. — V. 1911. Ala 1.7 ha. — Koeala VIII. (6.25 a.)

Istutus, täytemaata (1/2 l.) käyttäen. Istutuskuopat valmistettu edell. vuonna. — M e t s o t tehneet tuhoa v. 1912. *Blastophagus*-tuhoja v. 1925.

Taimisto jo melko kookasta, tyhjiä ruutuja vähän, mutta taimet pahoin viallisia. Taimisto kuitenkin jo siksi varttunutta, että tuhot tuskin enää panehevat, pikemmin päinvastoin. — Tuhoja: *Luperusia* ja *Evetria resinella* runsaasti, myöskin *Evetria turionana*-, *Brachyderes*-, *Hylobius*- ja *Blastophagus*-tuhoja huomattavasti. — Koillisreunalla joku siemenpuu. — Keskipituus yli 2 m.

Taimisto harvennettu v. 1928. Pienellä alalla (eräs painanne) *Pinus montana*.

Kulttuuri 15. — V. 1910. Ala 0.5 ha.

Ruutukylvö. — R o u t a tuhonnut v. 1912.

Taimisto sangen harvaa, sekin pääasiassa kookasta ja tervettä luonnontaimistoa (n. 3—4 m.). — Tuhoja: *Pissodes* esiintyy tuhoisana, *Hylobiusia*, *k i r v o j a* ja *Evetria resinella* melkoisesti, *Luperusia* vähän. *M e t s o n* tuhoja tavattu. Kuolleita taimia runsaasti, juurissa aina *Pissodes*-kotelokehoja; *Pityogenes quadridensia* myös tavattu.

Kulttuuri 16. — V. 1910. Ala 0.5 ha. — Koeala X. (1 a.)

Hajakylvö, syksyllä, äestettyyn maahan.

Taimisto harvahko, ei kovin kehnon näköistä, vaikka taimet enimmäkseen ovat viallisia ja epämuotoisia. — Tuhoja: *Evetria resinella*-tuhot varsin huomattavat, *Pissodesia* myös. Kuolleita taimia erittäin runsaasti, kaikissa *Pissodes notatus*in kotelokehoja juuenniskassa. — Pituus sangen vaihteleva, keskimäärin n. 1.5 m. Yksi siemenpuu.

Harvennettu v. 1928.

Kulttuuri 17. — V. 1910. Ala 0.5 ha. — Koeala XII. (1 a.)

Kanki-istutus, syksyllä. — *Brachyderes*-tuhoja.

Taimisto hyvää, tervettä, mutta harvahkoa. Taimet yleensä ylittäneet jo sen rajan, jolloin ne ovat alttiimpia tuhoille; varsinkaan eivät pihkakääriäiset enää pahoin taimia ahdista. — Tuhoja: *Blastophagus* melko yleinen, vanhoja pihkakääriäisiä tuhoja runsaasti, uusia ei. — Keskipituus 2.3—2.5 m.

Harvennettu v. 1928.

Kulttuuri 18. — V. 1910. Ala 0.5 ha. — Koeala XI. (1 a.)

Perustettu kuin 17. — *Brachyderes*-tuhoja.

Taimisto harvahkoa, huonolaista. Kituvia taimia runsaasti. — Tuhoja: *Luperusia* runsaasti, varsinkin itäosassa olevalla painanteella. Kuolleita taimia runsaasti. — Pituus hyvin vaihteleva, n. 2 m.

Harvennettu v. 1928.

Kulttuurit 19 ja 20. — V. 1911. Alat 0.5 ja 1 ha. — Koeala VII. (6.25 a.)

Kanki-istutus, keväällä.

Taimisto varttunutta, hyvän näköistä. Pohjoisreuna viettävää, taimisto täällä huomattavasti huonompaa, pienempää ja harvempaa. — Tuhoja: *Evetria resinellan* tuhot huomattavimmat, *Blastophagus* ja *Pissodesia* melkoisesti. — Siemenpuita pohjoisreunalla. Koivun ja haavan taimia runsaasti. — Keskipituus 2,0—2.5 m.

Kulttuuri 21. — V. 1911. Ala 4 ha. — Koeala IX. (6.25 a.)

Istutus, keväällä. Edell. syksynä kynnettiin vaot, mihin istutettiin täytemaata käyttäen.

Taimisto huonohkoa, ruskahtavaa väritään. — Tuhoja: *Luperus-* ja *Brachyderes*-tuhoja runsaasti, mistä mainittu väri johtuu. *Pissodes-* ja *Evetria resinella*-tuhot kuitenkin pahimmat. Ensinnä mainittuja tuhoja on varsinkin kulttuurin 7 puoleisella osalla. — Kulttuurin 15 rajalla isoa, tervettä luonnontaimistoa. — Keskipituus 1.4—1.6 m.

Kulttuuri 27. — V. 1911. Ala 2 ha. — Koeala XVII. (2.5 a.)

Istutus, keväällä, täytemaata käyttäen, 1.2 × 1.2 m:n väleillä. Taimia 8888/ha. Istutuskuopat syksyllä valmistetut. — Roudan takia epäonnistunut. Istutettu uudestaan, luultavasti keväällä 1915.

Taimisto hyvän näköistä, tasatiheää. Useimmat taimet kuitenkin viallisia. — Tuhoja: *Evetria resinellan* pahkulat, uudetkin, varsinkin yleisiä. *Luperus*-tuhoja vain etelä- (tuhoutuneen alueen) reunoilla, *Pissodesia* jonkin verran. — Keskipituus 1.0—1.5 m.

Kulttuuri 27 a. — V. 1911. Ala 2 ha. — Koeala XIX. (2.5 a.)

Istutus, syksyllä, 1.5 × 1.5 m:n väleillä. — Roudan tuhonnut. Istutettu uudestaan v. 1915. Hyvin menestynyt.

Taimisto verraten hyvän näköistä, tasaista yli alueen. Lievempiä vikoja kuitenkin runsaasti. — Tuhoja: *Luperus* yleinen, varsinkin kulttuuriin 28 b päin käy se hyvin yleiseksi, *Evetria resinella* samoin; myöskin *Pissodes-* ja *Hylobius*-tuhot huomattavat. *Brachyderesiä* ja *Strophosomusia* tavattu. — Luonnontaimia vähän. Koillisreunalla metsäsaareke rajana. — Keskipituus n. 1.0—1.3 m.

Kulttuuri 28 a. — V. 1912. Ala 2 ha.

Kanki-istutus, keväällä, täytemaata käyttäen. V. 1910 kaivettu ojat 4 m:n väleillä, syvyys 0.1—0.2 m.

Taimisto tuhoutunut vv. 1922—24. Istutettu uudestaan v. 1929, täytemaata käyttäen.

Kulttuuri 28 b. — V. 1912. Ala 2 ha.

Istutus, täytemaata käyttäen. V. 1910 on kaivettu 0.4—0.5 m. syvät ojat 25 m:n väleillä.

Taimisto osaksi täydelleen tuhoutunut vv. 1922—24. Vielä tuhoutumaton osa (n. 1/2) laadulleen ja tuhoilleen kuin 27 a:n tämän kulttuurin puoleinen osa. Tuhoutunut osa istutettu uudelleen kuin 28 a.

Kulttuuri 29. — V. 1914. Ala 4 ha. — Koeala XVIII. (2.5 a.)

Istutus, 3 tainta ruutuun. Istutuskuopat valmistettu syksyllä 1910.

Taimisto pohjoispuoliskoltaan varsin tervettä ja hyvää, eteläpuoliskolla (tuhoutuneen alueen reunamilla) taas sangen kehnoa. — Tuhoja: *Evetria resinella*-tuhot yleisiä yli alueen ja esiintyvät ne suurissa, terveissä taimissakin usein pahoina repeytyminä rungossa n. 1/2—1/2 m:n korkeudella. Eteläpuoliskolla *Pissodes*-tuhot varsin pahat, myöskin *Luperusia* huomattavan paljon. — Länsireunalla metsäkiila ja siellä myös luonnontaimia runsaasti. — Pituus vaihteleva, suurempi pohjoisosassa, keskimäärin 1.5 m.

Kulttuuri 30. — V. 1911. Ala 1 ha. — Koeala IV. (6.25 a.)

Ruutukylvö, keväällä, kylvökannua käyttäen.

Taimisto harvahkoa, keskikohdalla aluetta painanne, missä taimisto on paljon huonompaa. Taimet kuitenkin enimmäkseen hyvän värisiä ja kasvuisia. — Tuhoja: *Evetria resinella-* ja *Pissodes*-tuhot pahimpia, lintujen tuhoja tavattu. — Siemenpuita metsän reunan läheisyydessä ja luonnontaimia myös. — Keskipituus 0.7—1.1 m.

Kulttuuri 31. — V. 1911. Ala 5.87 ha. — Koeala V. (6.25 a.)

Ruutukylvö; keväällä (n. 0.9 ha.) ja syksyllä (n. 5 ha.).

Taimisto: Kevätkylvö-osalla kuin kulttuurin 30, jota edustava koeala on osaksi myös k. o. kevätkylvö-alalla. Syyskylvöllä terveet taimet hyvän näköisiä ja kasvuisia, ehkä vähän parempia kuin edellisellä osalla, mutta ruuduilla on runsaasti pienempiä, varjoon jääneitä taimia, minkä vuoksi vikanaisten taimien luku on hyvin suuri. — Tuhot: n.s. »mekaanisia» tuhoja huomattavasti (liiallisen taimitiheyden aiheuttamia), *Pissodes-* ja pihkakääriäisiä tuhoja melkoisesti. — Alan pohjoisosassa harva metsävyöhyke, itäreunalla rajana metsä. — Keskipituus 1.2—1.5 m.

Kulttuuri 32. — V. 1910. Ala 1.19 ha.

Istutus avonaiseen kuoppaan. — Täydennetty v. 1911.

Taimisto terveen näköistä, harvahkoa. — Tuhoja: *Luperusia* melkoisesti, muita vähän. Taimisto kasvanut jo yli »tuhopituuden». — Luonnontaimia runsaasti maantien puolella, samoin joku siemenpuu. — Keskipituus 2.0—2.5 m.

Kulttuuri 33. — V. 1911. Ala 15.23 ha. — Koeala XXII. (4 a.)

Hajakylvö, syksyllä, äestettyyn maahan.

Taimisto läpeensä harvaa ja tautista. Pieniä aukkoja runsaasti (n. 1—1½ aaria tavallisesti). — Tuhoja: *Luperus* ja *Evetria resinella* sangen yleisiä, *Hylobius-puremia* myös runsaasti — eivät ole vaarallisia — ja *Blastophagusia* jonkin verran. Paikoin pahoja *Pissodes*-tuhoja. Kuolleita taimia runsaasti. — Luonnontaimia vähän, maantien puoleisen metsän reunan lähellä. — Keskipituus 1.5—1.7 m.

Kulttuuri 34. — V. 1911. Ala 7.8 ha. — Koeala XXIII. (4 a.)

Ruutukylvö, lokakuussa.

Taimisto verraten hyvää ja tervettä, mutta harvanlaista. Kuolleita taimia (tyhjiä ruutuja) runsaasti. Painanteiden taimistot eivät näytä huonommilla kuin muuallakaan. — Tuhoja: *Blastophagus*-tuhot huomattavimmat, *Hylobius-puremia* tavataan melko paljon. *Luperus*- ja *Pissodes*-tuhoja vain vähän. — Luonnontaimia runsaasti varsinkin suon reunan puolella. — Keskipituus 1.5—1.7 m.

Kulttuuri 35. — V. 1911. Ala 8 ha. — Koeala XIV. (6.25 a.)

Ruutukylvö.

Taimisto sangen harvaa, paikoin suuria aloja paljaana — m.m. keskellä oleva painanne (n. 1 ha). — Tuhoja: *Pissodes*-tuhot varsin pahat, paikoin *Luperus*-tuhoja, ei kuitenkaan runsaasti. Huomattavat ovat vielä tavatut metsöjen tuhot. — Luonnontaimia yleensä vähän. — Keskipituus n. 1.5 m.

Täydennysistutus toimitettu ainakin osalla aluetta, mutta on se täydelleen epäonnistunut.

Kulttuurit 36 ja 37a. — V. 1914. Alat 4 ja 2 ha. — Koeala XIII. (6.25 a.)

Istutus, keväällä, täytemaata käyttäen, 4 tainta kuoppaan. Istutuskuopat kaivettu 1911.

Taimisto taajakkoa, mutta ei oikein tervettä. Ruskahtava väri on vallalla varsinkin alueiden itä- ja eteläreunoilla. — Tuhoja: *Luperus* ja *Brachyderes* yleisiä, joiden aiheuttama edellä mainittu väri juuri on, *Pissodes*-tuhot pahoja, muitakin melkoisesti. — Kookasta, voimakasta luonnontaimistoa suurimmalla osalla 37 a:ta, hiukan myöskin 36:n puolella. Tämä osa, joka on varsin terveen näköistä, on harvennettu v. 1928. — Keskipituus 1.6—2.0 m.

Kulttuuri 37 b. — V. 1914. Ala 2 ha. — Katso kulttuuri 42!

Kulttuurit 38 ja 39. — V. 1912. Alat 12 ja 34 ha. — Koeala XXIV. (6.25 a.)

Ruutukylvö.
Taimisto harvaa ja kituvaa. Suuria, aina ½ ha:n suuruisia aukkoja siellä täällä; 38:n eteläpäässä suuri, aivan aukeaksi tuhoutunut painanne. Taimisto on huomattavasti parempaa ja terveen väristä 39:n eteläpuoliskolla, liittyen lähinnä kulttuurin 34 taimistoon. Ruuduilla taimet yleensä liian taajassa (vert. koealalta tavattujen mekaanisten tuhojen runsautta). — Tuhoja: *Luperus*- ja *Pissodes*-tuhot varsin suuret — paikoin valtavat —, esiintyen pahiten 38:n pohjoispuoliskolla ja 39:n edelliseen rajottuvilla osilla, viime mainitulla esiintyvät *Luperus*-tuhot ensi vuottaan. Myöskin *Evetria resinella* melko yleinen kulttureilla. Kuolleita taimia runsaasti. — Keskipituus 1.2—1.5 m.

Kulttuuri 40. — V. 1912. Ala 20 ha. — Koeala XXV. (4 a.)

Hajakylvö, syksyllä, jousiäkeellä äestettyyn maahan.

Taimisto harvanlaista ja aukkoista, mutta melko hyvän näköistä. Taimet kuitenkin järjestään *Luperusin* vioittamia, mutta kun tuho on vasta alkanut, on terve vihreä väri vielä vallalla. — Tuhoja: edellä mainittujen lisäksi vain *Evetria resinellan* tuhot runsaammassa määrässä esiintyviä. *Cryptocephalus piniä* täällä myös vähän. — Siemenpuita joku. Luonnontaimistoa metsän reunassa. — Keskipituus n. 1.4 m.

Kulttuuri 41. — V. 1913. Ala 26.5 ha. — Koeala XXVI. (6.25 a.)

Ruutukylvö, keväällä.

Taimisto harvaa, hyvin ruskahtavaa, ainoastaan pieni osa metsän reunassa terveen, vihreän väristä. Taimistossa on paljon aukkoja, suuriakin. — Tuhoja: *Luperus*-tuhojen suuri runsaus aiheuttanut taimiston sairaan värin, *Pissodes*-tuhot myös melkoiset. — Siemenpuita siellä täällä, luonnontaimia jonkin verran. — Keskipituus 1.2—1.4 m.

Kulttuuri 42. — V. 1912. Ala 4 ha. — Koeala XV. (6.25 a.)

Istutus, 3 tainta ruutuun.

Taimisto melko taajaa, mutta keuhkoa; väriltään aivan ruskeata ja paikoin jo kuivumistilassa. Taimistö kauttaaltaan yhtä huonoa — paitsi kulttuurin 37b luonnontaimistosaarekkeeseen rajoittuvalla osalla —, painanteiden kohdat eivät ole juuri huonompia. — Tuhoja: *Luperus*-tuhot valtavat, mikä on antanut värinkin taimistolle. Roudan aiheuttamaa maan halkeilemistä huomattu. — Siemenpuita pari. Luonnontaimistoa 37b:n itäkulmassa. — Keskipituus 1.3—1.5 m.

Kulttuuri 43 a. — V. 1914. Ala 2.6 ha. — Koeala XVI. (6.25 a.)

Ruutukylvö.

Taimisto harvaa, suureksi osaksi tuhoutunut. Kulttuuri uusittu ilmeisesti v. 1919 ruutukylvöllä, mutta tämäkin kylvö osaksi tuhoutunut. Eteläpuoliskon pienellä harjanteella jäljellä vanhempaakin taimistoa. Myöhemmästä kylvöstä syntynyt taimisto osaksi tervettäkin. — Tuhoja: karistetauti pahin tuholainen, *Pissodesia* ja *Luperusia* jonkin verran. *Lophyrus*-toukkia esiintyy nuorissa taimissa. — Luonnontaimia hiukan, yksi siemenpuu. — Keskipituus n. 20 cm. (vanhemmilla taimilla n. 1 m.).

Kulttuuri 43 b. — V. 1915. Ala 3.14 ha.

Ruutukylvö, keväällä.

Vn 1915 taimisto täydelleen tuhoutunut. Alue, ainakin kulttuurin 40 puoleinen pää, uusittu ruutukylvöllä, luultavasti v. 1921 tai 1922. Uusi kulttuurikin varsin huonoa, osaksi jo tuhoutunutkin. — Tuhoja: *Luperus* ja karistetauti päätuholaiset, myöskin *Pissodes*-tuhoja tavattu. — Keskipituus n. 30—40 cm.

Kulttuuri 44 a. — V. 1913. Ala 9.55 ha.

Ruutukylvö, keväällä.

Taimisto tuhoutunut vv. 1922—24. Istutettu osalle kulttuuria (44c) *Pinus murayana* v. 1928. (44b ei ole uudistettu).

Kulttuurit 45 a ja b. — V. 1915. Alat 1 ja 1 ha. — Koeala XX. (2. s a.)
Istutus avonaiseen kuoppaan, täytemaata käyttäen. 3 tainta kuoppaan, 13332/ha.
Taimisto huonoa, kauttaaltaan samanlaista, paitsi pienellä kummulla 45b:n pohjoispäässä parempaa. Suuri osa taimista toivottomassa tilassa olevia. — Tuhoja: *Luperusia* sangen runsaasti, *Pissodes*-tuhot kuitenkin pahimmat, *Hylobiusia* runsaasti myös. — Keskipituus 1.0—1.2 m.

Kulttuuri 45 c. — V. 1916. Ala 2 ha.

Kuin 45 a ja b.

Taimisto vielä kehnompaa kuin edellisissä, n. 50 % alasta tuhoutunut (m.m. alueen pari painannetta — yht. n. 0.7 ha. — täydelleen autiona). — Tuhot kuin 45 a:ssa ja b:ssä. — Kaakkoiskulmassa siemenpuita taajahkossa ja hyvinlainen luontainen taimisto, minkä alle jäänyt kulttuuritaimisto on miltei täydelleen kuollut.

Kulttuuri 46. — V. 1913. Ala 4.5 ha.

Hajakylvö, syksyllä, äestettyyn maahan. Täydelleen epäonnistunut.

Taimisto sangen harvaa ja kehoa, Moskulamäki-saaren reunalla vähän parempaa. — Tuhoja: pahimmat tuholaiset ovat *Pissodes*, *Luperus* ja sienitaudit. *Evetria resinella* ja *Hylobius* esiintyvät myös. — Nuoria luonnontaimia runsaasti, mutta nekin aivan kehoja. *Lophodermium* ja *Luperus* niillä yleisimmät. — Keskipituus 0.5—0.7 m., luonnontaimet alle 50 cm:n.

Kulttuuri 47. — V. 1914. Ala 14.9 ha. — Koeala XXVII. (4 a.)

Ruutukylvö, keväällä.

Taimisto harvaa, mutta hyvin tervettä. — Tuhoja: *Luperus*-tuhoja ilmestynyt tänä vuonna vähän, samoin pihkakääräis tuhot etupäässä uusia. — Luonnontaimia runsaasti. — Keskipituus 1.2—1.6 m.

Kulttuuri 49. — V. 1915. Ala 4 ha. — Koeala XXIX. (2 a.)

Vakokylvö. 1-piikkisellä kaskisahralla vaot.

Taimisto taajaa, riveissä aivan liian taajassa taimia. — Tuhoja: runsaat karistetuin tuhot johtunevat taimiston tiheydestä — taudin tappamia taimia hyvin runsaasti. *Luperus*-tuhoja paikoittain hyvin runsaasti, *Pissodesia* esiintyy tuhoisana jonkin verran. — Luonnontaimia, suuria, vähän. — Keskipituus 50—60 cm.

Kulttuurit 50 ja 51. — V. 1915. Alat 17.2 ja 4 ha. — Koeala XXVIII. (1.25 a.)

Ruutukylvö, keväällä.

Taimisto kohtalaista, painanteissa ei huonompaa. Ruuduilla taimia liian runsaasti, mistä johtuvat runsaat mekaaniset ja jo melkein päättyneet kariste tuhot. — Tuhoja: edellä mainittujen lisäksi runsaanlaisesti *Luperus*-tuhoja, varsinkin paikka paikoin. Karisteen tuhoamien taimien määrä erittäin suuri. — Kookkaita luonnontaimia vähän. — Keskipituus 0.8—1.0 m.

Kulttuuri 52. — V. 1916. Ala 0.33 ha.

Istutus täytettyyn kuoppaan, keväällä. — Muuten kuin 45 a ja b.

Kulttuuri 56¹. — Luultavasti v. 1919. Ala n. 7.5 ha. — Koeala XXI. (1.25 a.)

¹ Siikakankaan kartan mukaan on k.o. kulttuurin numero 56, mutta viljelyskirjan kulttuuri 56 tarkoittaa aivan toista, muualla olevaa alaa.

Tiedot puuttuvat metsänviljelyskirjasta. Vakokylvö.

Taimisto ulottuu länteenpäin aina kulttuuriin 52 asti. Se on paikoin melko hyvää, paikoin huonompaa. — Tuhoja: karistetuin tappanut runsaasti taimia ja näyttäjä vieläkin jatkavan tuhoajan. *Luperus* ja *Lophyrus* alkanee, paikoin pahoin, turmella taimia. — Keskipituus 30—35 cm.

Kulttuuri A (56:n ja 98:n välillä). — N. v. 1919. Ala n. 1 ha.

Tiedot puuttuvat metsänviljelyskirjasta. Ruutukylvö.

Taimisto verraten hyvää. Tuhoja ei kovin runsaasti. — Tuhoja: karistetuin ja *Luperusia* sekä *Lophyrusia* jossain määrin, *Pissodesia*, *Evetria resinellaa* y.m. vähän. — Tuhoutuneita ruutuja n. 70 %. — Keskipituus n. 40 cm.

Kulttuuri 74. — V. 1920. Ala 2.3 ha.

Istutus, täytettyyn kuoppaan, keväällä.

Taimisto terveen näköistä, melko harvaa. Taimista tuhoutunut n. 65 %, tyhjiä ruutuja n. 50 %. — Tuhoja: *Lophyrus*- ja *Luperus*-tuhoja vähänlaisesti, samoin *Evetria resinella*- ja *turionana*-tuhoja, *Cryptocephalus piniä* tavattu siellä täällä. *Lophodermium* esiintyy jossain määrin. — Luonnontaimia runsaasti — etupäässä ovat terveitä, mikä kohottaa kulttuurin tasoa. — Keskipituus n. 45 cm.

Kulttuuri 75. — V. 1920. Ala 1.7 ha.

Ruutukylvö, 1.3 × 1.3 m:n väleillä, keväällä. Ruudut kuokittu ja sekoitettu vähän suomutaa.

Taimisto edellistä huonompaa, tosin vähän tiheämpää. Tyhjiä ruutuja n. 40 %. — Tuhoja: yleensä runsaammin kuin edellisessä, *Luperus* aika yleinen (vasta tänä vuonna ilmestynyt kulttuurille), *Evetria resinella*-tuhoja jonkin verran, *Lophyrusia* vain hiukan. *Lophodermium* kuin edellisessä. — Luonnontaimia kuin edellisessä, mutta suureksi osaksi viallisia. — Keskipituus n. 45 cm.

Kulttuuri 76. — V. 1921. Ala 2 ha.

Istutus, puikoilla, täytemaata käyttäen. Kuopat — 1.3 × 1.3 m:n väleillä — valmistettu.

Taimisto kohtalaisen hyvää, melko tervettä. Taimista tuhoutunut n. 40 %, tyhjiä ruutuja n. 30 %. — Tuhoja: *Evetria resinella* ja *Luperus* jonkin verran nyt aiheuttaneet tuhoa. Alueella pari painannetta, mutta taimisto niillä tuskin huonompaa. — Luonnontaimia kuin 75:ssä. — Keskipituus n. 45 cm.

Kulttuuri 77. — V. 1922. Ala 0.6 ha.

Istutus, muokattuuihin ruutuihin, 3 tainta kuhunkin. Istutusaika (ja koko kesä) hyvin sateinen.

Taimisto jokseenkin hyvää, terveen näköistä. Taimia tuhoutunut n. 20—25 %, tyhjiä ruutuja n. 10 %. — Tuhoja: Vanhempia tuhoja verraten vähän, jonkun isomman eläimen runteleimia taimia tavattu (vert. tekstiä), samoin vähän karisteen tuhoja. Tänä vuonna näyttävät alkanee verraten runsaat *Lophyrus*-tuhot (n. 25 % taimista). Myöskin on tavattu kulttuurilla jotakin kirva lajia (*Lachnus tomentosus?*). — Luonnontaimia vähän, läheisestä metsän laidasta huolimatta. — Keskipituus 25—30 cm.

Kulttuuri 78. — V. 1922. Ala 1.64 ha.

Ruutukylvö, 1.3 × 1.3 m:n väleillä. Maata ei muokattu (routavahinkojen tähden).

Taimisto huonosti onnistunut, — paikoin parempaa, paikoin kokonaan epäonnistunutta. Tyhjiä ruutuja keskimäärin 60—65 %. — Tuhoja: isompien eläinten aiheuttamia kuin 77:ssä, *Lophyrus*-tuhoja hiukan. Karistetauti esiintyy jossain määrin. — Luonnontaimia vähän (etupäässä isohkoja, terveitä). — Keskipituus 10—15 cm.

Kulttuuri 79. — V. 1922. Ala 0.77 ha.

Kanki-istutus, 1.3 × 1.3 m:n väleillä. Ruutuja ei muokattu, sää sateinen.

Taimisto hyvää, tervettä. Taimia tuhoutunut n. 25 %, tyhjiä ruutuja n. 20 %. — Tuhoja: yleensä vähän, *Pissodesia* tavattu (yksittäin), karistetta vähän siellä täällä. — Keskipituus n. 30 cm.

Kulttuuri 80. — V. 1922. Ala 0.83 ha.

Ruutukylvö, 1.3 × 1.3 m:n väleillä.

Taimisto runsas, ruuduilla paljon taimia. Tyhjiä ruutuja n. 15 %. — Tuhoja: *Lophyrus*-tuhoja hiukan isoimmista taimissa, karistetauti aika runsaasti. — Luonnontaimia vähän. — Keskipituus n. 15—20 cm.

Kulttuuri 81. — V. 1922. Ala 2.8 ha.

Kanki-istutus, 1.3 × 1.3 m:n väleillä. Maata ei valmistettu.

Taimisto kohtalainen, yleensä melko terve. Taimia tuhoutunut n. 30 %, tyhjiä ruutuja n. 20 %. — Tuhoja: *Lophyrusia* siellä täällä, *Pissodes*- ja *Hylobius*-tuhoja tavattu joku, samoin *Evetria turionana*-tuhoja. *Lophodermiumia* jonkin verran. — Luonnontaimia vähän. — Keskipituus n. 35 cm.

Kulttuuri 82. — V. 1923. Ala 0.98 ha.

Ruutukylvö. Päälimmäinen kerros ruudulta poistettu ja kuopan täytteeksi pantu täyte maata, mikä puristettiin lujaan. — Routavahinkoja sattunut keväällä 1925, vain 43 %:in ruuduista jäänyt taimia.

Taimisto ja tuhot: kuin 78, *Lophyrusia* vain vähemmän. — Keskipituus 10—15 cm.

Kulttuuri 83. — V. 1923. Ala 0.82 ha.

Kanki-istutus, 3 tainta ruudulle. Istutusruudut osaksi valmistettu kuin ruudut 82:lla, osaksi valmistamattomia. — Routavahinkoja v. 1925; valmistamattomille ruuduille jäänyt taimia 91 %:in, valmistetuille vain 51 %:in ruuduista.

Taimisto kuin 82:ssa, tyhjiä ruutuja tosin vähemmän, n. 50 %. — Tuhot kuin 82:ssa, mutta karistetta ei juuri ole. — Keskipituus n. 20 cm.

Kulttuuri 84. — V. 1923. Ala 0.29 ha. — Kuin 82.

Kulttuuri 85. — V. 1923. Ala 0.40 ha.

Ruutukylvö, kannuilla, 1.5 × 1.5 m:n väleillä. Ruudut valmistettu Colmodin-auralla ja maa poltettu. — Routavahinkoja v. 1925, sen jälkeen 64 %:ssa ruuduista taimia jäljellä.

Taimisto kohtalaista, harvahkoa, taimia ruuduilla n. 6—8. Tyhjiä ruutuja n. 50 %. — Tuhoja: karistetta jonkin verran. — Keskipituus n. 10 cm.

Kulttuuri 86. — V. 1923. Ala 0.28 ha.

Perustamistapa kuin 83:ssa.

Taimisto hyvää, tervettä. Taimia tuhoutunut n. 30 %, tyhjiä ruutuja n. 20 %. — Tuhoja: hiukan karistetta. — Keskipituus 30—35 cm.

Kulttuuri 87. — V. 1923. Ala 0.56 ha.

Ruutukylvö, kuin 82. — Routavahinkoja keväällä 1925, sen jälkeen 57 %:ssa ruuduista taimia jäljellä.

Taimisto kohtalaista, kuten 85:ssä. Tyhjiä ruutuja n. 45 %. — Tuhoja: kuin 85:ssä. — Keskipituus n. 10—15 cm.

Kulttuuri 88. — V. 1923. Ala 0.56 ha.

Ruutukylvö, kuin 85. — Routavahinkoja keväällä 1925. 62 %:in ruutuja jäänyt taimia.

Taimisto miltei tuhoutunut. Tyhjiä ruutuja yli 80 %.

Kulttuuri 89. — V. 1923. Ala 0.28 ha.

Istutus, kuin 83, mutta kaikki ruudut valmistamattomia.

Taimisto harvaa, verraten tervettä. Taimia tuhoutunut n. 50 %, tyhjiä ruutuja 35—40 %. — Tuhoja: *Hylobius*-tuhoa tavattu, samoin muutamista taimista syöty neulasia (*Lyda?*). Karistetta esiintyy vähän. — Keskipituus n. 15—20 cm.

Kulttuuri 90. — V. 1923. Ala 1.55 ha.

Perustamistapa kuin 85.

Taimisto kehnoa, paikka paikoin parempaa (n. 60—70 %:ssa ruuduista taimia). Tyhjiä ruutuja keskimäärin n. 25 %. — Tuhoja: vähän karistetauti. — Keskipituus n. 10—15 cm.

Kulttuuri 91. — V. 1923. Ala 1.46 ha.

Perustamistapa kuin 89.

Taimisto kuin 81. — Tuhoja: kuten 81:ssä, paitsi *Lophyrusia* huomattavasti enemmän. — Luonnontaimia vähän. — Keskipituus n. 30 cm.

Kulttuuri 92. — V. 1923. Ala 0.97 ha.

Istutus, kuin 83, mutta istutusreikiin pantu kourallinen suomutaa.

Taimisto ja tuhot: kuin 91. — Keskipituus samoin.

Kulttuuri 93. — V. 1923. Ala 0.50 ha.

Ruutukylvö, kuin 82.

Taimisto huonoa. Tyhjiä ruutuja n. 60—70 %. — Tuhoja: karistetta vähän.

Kulttuuri 94. — V. 1923. Ala 1.53 ha.

Puristusistutus, kuin 89.

Taimisto ja tuhot: kuten 81:ssä, *Lophyrusia* vaan vähän enempi. — Luonnontaimia vähän. — Keskipituus n. 30 cm.

Kulttuuri 95. — V. 1924. Ala 1.15 ha.

Ruutukylvö, kuin 82.

Taimisto erittäin harvaa, ruuduilla yleensä vain 1—3 tainta. Tyhjiä ruutuja sangen paljon, ainakin 85 %. — Tuhoja: karistetauti esiintyy vielä täysillä ruuduilla. Muista tuhoista routavahingot vielä huomattavissa. — Keskipituus kork. 10 cm.

Kulttuuri 96. — V. 1924. Ala 0.28 ha.

Puristusistutus, kuin 89.

Taimisto kohtalaista, yleensä tervettä, kussakin ruudussa 3 tainta. Taimista tuhoutunut n. 60 %. — Tuhoja: ei yleensä ole havaittavissa. Istutettaessa, taimeita koloonsa puristettaessa syntynyt, täyttämättä jäänyt kangen reikä lienee aiheuttanut taimien kuoleman (vert. tekstiä). — Luonnontaimia jonkin verran; niissä tavattu hiukan *Hylobius*- ja *Evetria resinella*-tuhoja. — Keskipituus n. 15 cm.

Kulttuuri 97. — V. 1924. Ala 1.90 ha. — Kuin 96.

Kulttuuri 98. — V. 1924. Ala 6.0 ha.

Ruutukylvö. Ruudut möyhennettiin syvältä ja sekoitettiin.

Taimisto harvaa ja aukkoista. Tyhjiä ruutuja n. 60 %. — Tuhoja: karistetauti esiintyy vähän. — Keskipituus n. 10 cm.

Kulttuuri 102. — V. 1925. Ala 1.2 ha.

Kanki-istutus, täyteaata käyttäen. Maa valmistamaton.

Taimisto kuten 96:ssa, mutta paljon harvempaa. Taimista n. 80 % tuhoutunut, tyhjiä ruutuja n. 70 %. — Tuhot: kuin 96:ssa. — Keskipituus n. 10 cm.

Kulttuuri 103. — V. 1926. Ala 0.5 ha.

Ruutukylvö, sekoittamattomaan maahan. Ruudun päälle nostettu sivulta maata, mihin kylvettiin.

Taimet enimmäkseen kapeiden ja pitkien ruutujen päissä, toisinaan hautautuneet yli kasvaneen kanervan alle. Tyhjiä ruutuja n. 40 %. — Keskipituus n. 5 cm.

Kulttuuri 109. — V. 1927. Ala 1.11 ha.

Istutus, 1-vuotisia taimia, muokattuihin, täytettyihin kuoppiin.

Taimistossa n. 20 % tyhjiä ruutuja. Routa nostanut niiltä taimet ylös. — Keskipituus n. 10 cm.

Luonnontaimisto (B). — Ikä n. 10 v. Ala n. 1.5 ha. — Koeala XXX. (1 a.)

Taimisto sijaitsee kulttuurien 56, 29 ja 30 välissä, rajoittuen kahteen ensinmainittuun ja ulottuen lähelle viimeainittua, osaksi harvan vanhemman metsän alla. Eteläosa aikoinaan uudistettu ruutukylvöllä, mutta kulttuuri nyt melkein täydelleen tuhoutunut, vain joku taimi (ruutu) siitä jäljellä. — Taimisto taaja, terveen näköinen. Syvän painanteen kohta yhtä hyvää kuin muuallakin, ehkä vähän taajempaa. — Tuhoja: karistetauti pahin, useimmat kuolleet taimet sen tuhoamia. *Evetria resinella* runsaanlaisesti, *Pissodes* tuhoisa, mutta ei esiinny kovin runsaasti. Kirvoja melko paljon. — Keskipituus 40—50 cm., metsän alla vähän pienempää.

Taimistot yksityismaan puolella.

Valtionmaan ja vierinkiviharjun väliset taimistot. — Ikä n. 15 v.

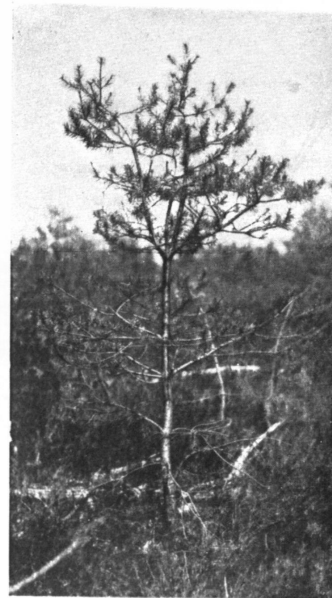
Osaksi ruutukylvöä, osaksi (kulttuurin 97 kohdalla) istutusta.

Taimisto kohtalaisen tervettä, hyvän näköistä. Tyhjiä ruutuja keskimäärin n. 10—20 %, paikoin huomontavampaa. — Tuhoja: *Evetria resinella* erittäin yleinen (uusia pahkuloita runsaasti), *E. turionanaa* myös melko paljon, *Pissodesia* ja *Hylobiusia* jonkin verran, *Luperusia* paikka paikoin — silloin tavallisesti runsaana —, vähän myös *Lophyrusia* ja *Cryptocephalus piniä* sekä sienituhoja. Metsän tuhoja tavattu. — Keskipituus 1.1—1.5 m.

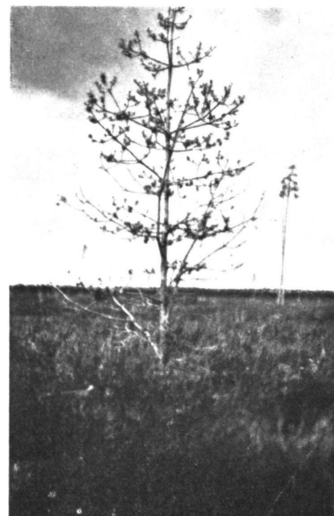
Vierinkiviharjun pohjoispuoliset taimistot. — Ikä n. 15 v.

Ruutukylvö.

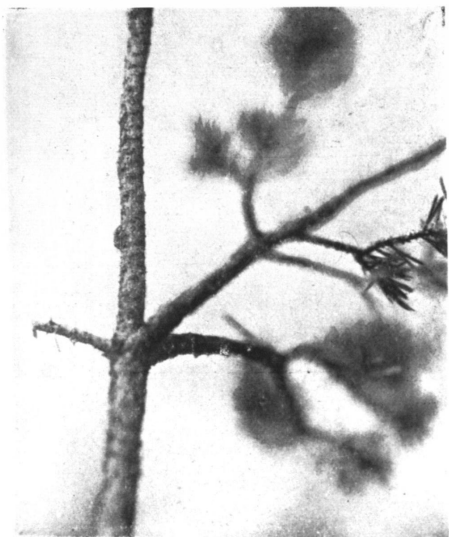
Taimisto tervettä (tyyppi parempaa), erittäin hyvän näköistä. Tyhjiä ruutuja n. 10 %. — Tuhoja: *Evetria resinellan* tämänvuotisetkin tuhot runsaanlaiset, *Luperusia* yksittäin. Metsän tuhoja tavattu. — Luonnontaimia jonkin verran, etupäässä kookkaita. — Keskipituus 1.1—1.5 m. (pisimmät yli 2 m.).



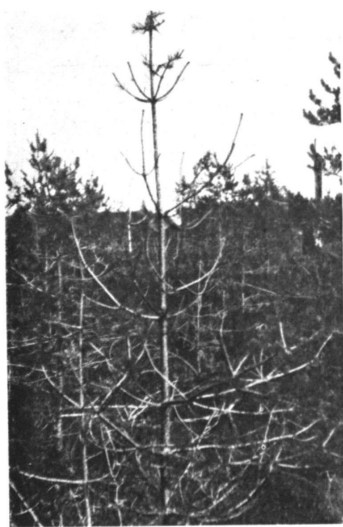
Kuva 1. *Luperus pinicolan* vioittama männyn taimi. Taimi on ensimmäistä vuotta k.o. tuholaisen ahdistamana; kaikki ensivuotiset neulaset tuhoutuneet. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Valok. E. Kangas. — *Abb. 1. Eine von Luperus pinicola angegriffene junge Kiefernpflanze. Dieselbe ist zum ersten Male von dem genannten Schädling befallen; sämtliche einjährige Nadeln vernichtet.* — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Photo. E. Kangas.



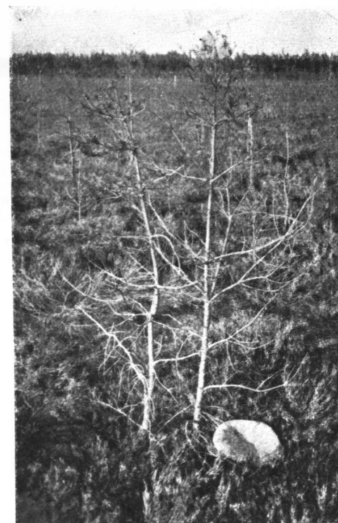
Kuva 2. *Luperus pinicolan* melkein täydelleen tuhoama männyn taimi. Tuho jatku-
nut ainakin parina vuotena peräkkäin. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Valok. E. Kan-
gas. — *Abb. 2. Eine durch Luperus pinicola nahezu vollkommen zu Grunde
gerichtete junge Kiefernpflanze. Die Schädigung ist mindestens während 2 aufeinander
folgenden Jahren fortgesetzt worden.* — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Photo. E. Kangas.



Kuva 3. *Pissodes notatus* tekemässä tuhoaan männyn taimen rungolla. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Valok. E. Kangas. — Abb. 3. *Pissodes notatus* bei seiner Schädigungsarbeit am Stamme einer jungen Kiefernpflanze. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Photo. E. Kangas.



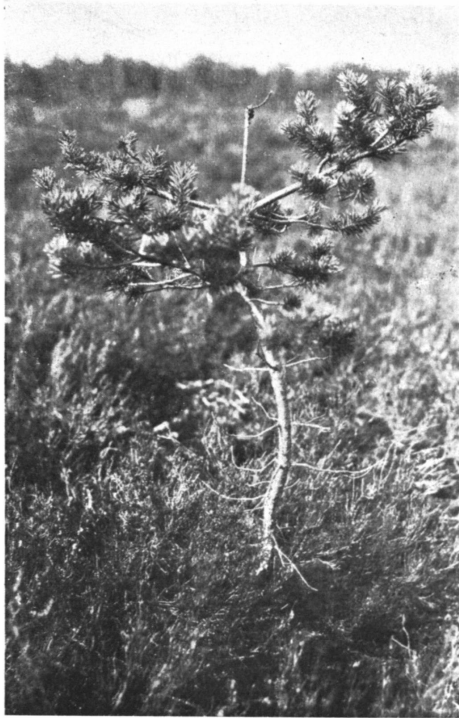
Kuva 4. Kuivumistilassa oleva *Pissodes notatus*-imagojen tuhoama taimi. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Valok. E. Kangas. — Abb. 4. Eine absterbende, von der *Pissodes notatus*-Imago befallene, junge Pflanze. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Photo. E. Kangas.



Kuva 5. Kuivumistilassa olevia taimia vv. 1922—24 tuhoutuneen alueen reunoilla. Taimiin on *Pissodes notatus* juuri laskenut munansa. — Ruovesi, Siikakangas. 1930. Valok. E. Kangas. — Abb. 5. Ausgehende Pflanzen aus dem Randgebiete des in den J. 1922—24 vernichteten Bereiches. *Pissodes notatus* hat eben ihre Eier in die Pflanzen gelegt. — Ruovesi, Siikakangas. 1930. Photo. E. Kangas.



Kuva 6. *Evetria resinella* runtelema taimi. Päitsi latvakasvaimen vaihdosta, on taimessa kaksi pahaa »arpea» (latvaosassa ja vahvassa sivuoksassa). — Ruovesi, Siikakangas, 1930. Valok. E. Kangas. — Abb. 6. Eine durch *Evetria resinella* verunstaltete Pflanze. Ausser dem Wipfeltriebwechsel sind an der Pflanze zwei bössartige »Narben» zu sehen (am Wipfel und an dem kräftigen Seitenzweige). — Ruovesi, Siikakangas. 1930. Photo. E. Kangas.



Kuva 7. »Tapionpöytämäinen» männyn taimi, jonka latvan *Evetria resinella* on tuhonnut. Pihkapahkula vielä jäljellä kuivuneessa latvassa. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Valok. E. Kangas. — *Abb. 7. Eine »tischförmige» junge Kiefernplanze mit durch *Evetria resinella* vernichteter Spitze. An letzterer ist noch der Harzknollen zu erkennen. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Photo. E. Kangas.*



Kuva 8. *Evetria resinella* pihkapahkulan kohdalle syntynyt erittäin paha »arpi» männyn taimen rungossa. »Arpi» on 8 v. vanha, puun ydin vielä selvästi nähtävissä. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Valok. E. Kangas. — *Abb. 8. Eine durch den Frass von *Evetria resinella* (durch Harzknollen) entstandene, überaus böartige »Narbe» am Stamme einer jungen Kiefernplanze. Die »Narbe» ist etwa 8 J. alt, das Holzmark ist deutlich zu unterscheiden. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Photo. E. Kangas.*



Kuva 9. »Tapionpyötämäinen» männyn taimi. Rungossa, alempana, latvakasvaimen vaihdoksen aiheuttama mutka. — Ruovesi, Siikakangas. 1930. Valok. E. Kangas. — *Abb. 9. Eine »tischförmige» Kiefernplanze. Weiter abwärts am Stamme eine durch den Wipfeltriebwechsel bedingte Knickung. — Ruovesi, Siikakangas. 1930. Photo E. Kangas.*



Kuva 10. Taaja taimiryppäs 15 v. vanhalla ruutukylvökulttuurilla. Osa taimista jo kuolleita. — Ruovesi, Siikakangas. 1930. Valok. E. Kangas. — *Abb. 10. Eine dichte Pflanzengruppe auf einer 15-jährigen Plattensaatkultur. Ein Teil der Pflanzen ist bereits abgestorben. — Ruovesi, Siikakangas. 1930. Photo. E. Kangas.*



Kuva 11. Huonoa, tuhoista kärsivää taimistoa. Hajakylvö, ikä 18 v. (kulttuuri 33). — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Valok. E. Kangas. — *Abb. 11. Schlechter, unter der Schädigung leidender Pflanzenbestand. Breitsaat, Alter 18 J. (Kultur 33). — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Photo. E. Kangas.*



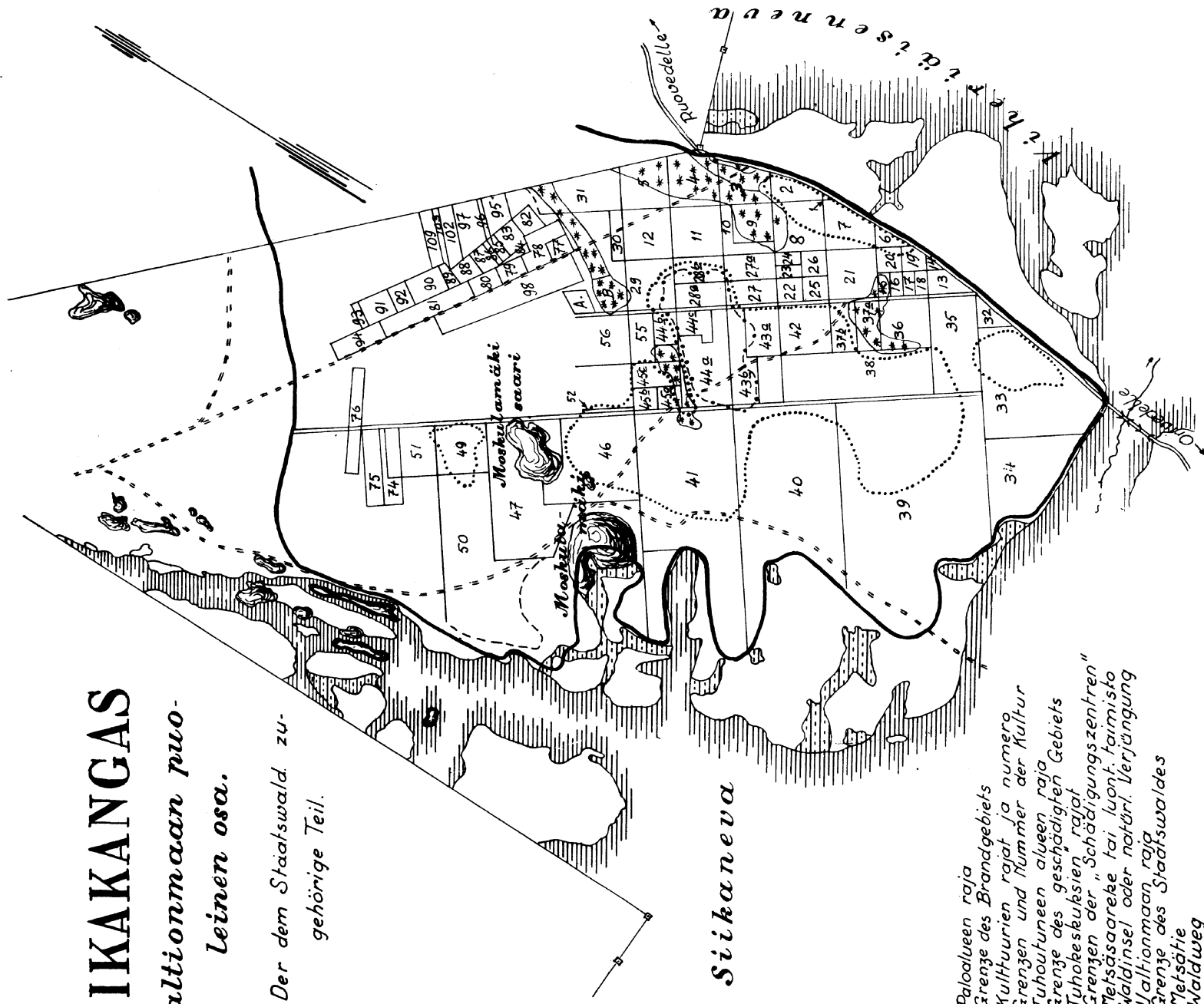
Kuva 12. Osa vv. 1922—24 tuhoutunutta alaa (kulttuurit 28 a ja b). Taustalla hyvää taimistoa (kulttuuri 29) ja muuan metsäsaareke. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Valok. E. Kangas. — *Abb. 12. Ein Teil des in den J. 1922—24 verheerten Gebietes (die Kulturen 28 a und b). Im Hintergrunde ein guter Pflanzenbestand (Kultur 29) nebst einem Waldstreifen. — Ruovesi, Siikakangas. 1929. Photo. E. Kangas.*











SIIKAKANGAS

Valtionmaan puo-
leinen osa.

Der dem Staatswald zu-
gehörige Teil.

Sikaneva



-  Palolueen raja
Grenze des Brandgebiets
-  Kulttuurien rajat ja numerot
Grenzen und Nummern der Kultur
-  Tuhoitumeen alueen raja
Grenze des geschädigten Gebiets
-  Tuhoeskuksien rajat
Grenzen der „Schädigungszentren“
-  Metsäsaareke tai laant. taimisto
Waldinsel oder natürl. Verjüngung
-  Valtionmaan raja
Grenze des Staatswaldes
-  Metsätie
Waldweg
-  Morpi
Morpi
-  Bruchmoor
Bruchmoor
-  Neva
Weissmoor

Mittakaava
1:20 000

Publications of the Society of Forestry in Suomi:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contains scientific treatises dealing with forestry in Suomi (Finland) and its foundations. The volumes, which appear at irregular intervals, generally contain several treatises.

SILVA FENNICA. Contains essays and short investigations in the subject of forestry in Suomi. Published at irregular intervals. Each essay appears as a separate volume.

COMMENTATIONES FORESTALES. Contains investigations and other essays regarding forestry and other spheres connected with it in other countries than Suomi. Published at irregular intervals. Each volume generally contains only one treatise.

Die Veröffentlichungsreihen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Enthalten wissenschaftliche Untersuchungen über die finnische Waldwirtschaft und ihre Grundlagen. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen in Bänden, von denen jeder im allgemeinen mehrere Untersuchungen enthält.

SILVA FENNICA. Diese Veröffentlichungsreihe enthält Aufsätze und kleinere Untersuchungen zur Waldwirtschaft Suomis (Finnlands). Sie erscheint in unregelmässigen Abständen. Jeder Aufsatz erscheint als besonderer Band.

COMMENTATIONES FORESTALES. Enthalten Untersuchungen und Beiträge zur Waldwirtschaft und damit zusammenhängenden Fragen für andere Länder als Suomi. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen. Jeder Band enthält im allgemeinen nur eine Untersuchung.

Publications de la Société forestière de Suomi:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contient des études scientifiques sur l'économie forestière en Suomi (Finlande) et sur ses bases. Paraît à intervalles irréguliers en volumes dont chacun contient en général plusieurs études.

SILVA FENNICA. Contient des articles et de petites études sur l'économie forestière de Suomi. Paraît à intervalles irréguliers. Chaque article constitue habituellement un volume.

COMMENTATIONES FORESTALES. Contient des études et des articles sur l'économie forestière et les branches connexes dans les pays autres que Suomi. Paraît à intervalles irréguliers. En général, chaque volume ne contient qu'une étude.

