

FOLIA FORESTALIA³⁸⁴

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1979

KARI LÖYTTYNIEMI JA MATTI ROUSI

LEHTIPUUTAIMISTOJEN
HYÖNTEISTUHOISTA

ON INSECT DAMAGE IN YOUNG
DECIDUOUS STANDS

- 1977
- No 311 Takalo, Sauli & Sauvala, Kari: Havaintoja metsurin suojainten kestävydestä ja sen mittaamisesta.
Observations on the durability and testing of protective clothing for chain saw workers.
- No 312 Leikola, Matti, Metsämuuronen, Markku, Räsänen, Pentti K. & Taimisto, Erkki: Männyn viljelytaimistojen kehitys Lounais-Suomessa vv. 1967—1975.
The development of Scots pine plantations in south-western Finland in 1967—1975.
- No 313 Kolari, Kimmo, Paavilainen, Eero & Raitio, Hannu: Männyn juuristosuhteista Kivisuon kasvuhäiriöalueella.
Pine root condition and growth disturbances.
- No 314 Anttila, Tuula & Lähde, Erkki: Lannoituksen vaikutus paperikenoissa kasvatettujen männyn taimien kehitykseen taimitarhassa.
Effect of fertilization on the development of containerized pine seedlings in a nursery.
- No 315 Kanninen, Kaija: Palkkausmuodot ja niiden vaikutus metsätoissa.
Forms of remuneration and their influence on forest work.
- No 316 Mäkelä, Markku: Leimikoittainen metsätähdemäärä.
The amounts of logging residues and stump and root wood at certain work sites.
- No 317 Kaunisto, Seppo: Ojituksen tehokkuuden ja lannoituksen vaikutus männyn viljelytaimistojen kehitykseen karuilla avoilla.
Effect of drainage intensity and fertilization on the development of pine plantations on oligotrophic treeless Sphagnum bogs.
- No 318 Kinnunen, Kaarlo: Istrutuksen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Länsi-Suomen yksityismetsissä.
The survival and initial development of plants in private forests in western Finland.
- No 319 Ferm, Ari & Pohtila, Eljas: Pintakasvillisuuden kehittyminen ja muokkausjäljen tasoituminen auratuilla metsänuudistusalooilla Lapissa.
Succession of ground vegetation and levelling of ploughed tracks on reforestation areas in Finnish Lapland.
- No 320 Kuusela, Kullervo: Suomen metsien kasvu ja puutavaralajirakenne sekä niiden alueellisuus vuosina 1970—1976.
Increment and timber assortment structure and their regionality of the forests of Finland in 1970—1976.
- No 321 Heikinheimo, Lauri, Jaatinen, Esko, Kellomäki, Seppo, Lovén, Lasse & Saastamoinen, Olli: Metsien virkistyskäyttö Suomessa. Esitutkimusraportti.
Forest recreation in Finland. Pilot study.
- No 322 Talkamo, Tero: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat vuonna 1973 (1970).
Removal and flow of commercial roundwood in Finland during 1973 (1970) by districts.
- No 323 Erkkilä, Pentti, Silander, Soini, Tiuhonen, Paavo & Örn, Jouko: Pystymittaus ja runkojen luku hakkuupalkan laskentaperusteina työvaikeuspalstalla.
Massenermittlung am stehenden Holz und Stamzahl als Unterlage für die Berechnung des Arbeitslohns auf grösseren Schlaglosen mit gleichmässigen Arbeitsbedingungen.
- No 324 Vuokila, Yrjö: Puolukkatyyppi kuusen kasvupaikkana.
Vaccinium type as a spruce site.
- No 325 Raulo, Jyrki & Lähde, Erkki: Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa.
Reforestation results with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland.
- No 326 Paavilainen, Eero: Männyn istutus suopeltojen metsityksessä.
Planting of Scots pine in afforestation of abandoned swampy fields.
- No 327 Paavilainen, Eero: Jatkolannoitus vähäravinteisilla rämeillä. Ennakkotuloksia.
Refertilization on oligotrophic pine swamps. Preliminary results.
- No 328 Laitinen, Jorma & Takalo, Sauli: Moottorisahavintturin käytöstä pienten puiden ja tukkien esijuonnossa.
Preliminary skidding of small trees and sawlogs by power saw winch.
- No 329 Kinnunen, Kaarlo & Linnimäki, Jorma: Metsänuudistamisen onnistuminen ja taimistojen alkukehitys Pohjois-Karjalassa.
Success of forest regeneration and initial development of sapling stands in northern Karelia.
- No 330 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1975—77.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1975—77.
- No 331 Gustavsen, Hans G.: Valtakunnalliset kuutiokasvuyhtälöt.
Finnish volume increment functions.
- No 332 Helander, Matti & Simula, Anna-Leena: Metsäalan toimihenkilöiden kysyntä ja tarjonta vuoteen 1985.
Demand and supply of professional forestry staff by 1985.
- No 333 Hakkila, Pentti, Kalaja, Hannu, Salakari, Martti & Valonen, Paavo: Whole-tree harvesting in the early thinning of pine.
Kokopuun korjuu männikön ensiharvennuksessa.
- No 334 Järveläinen, Veli-Pekka: Mielipiteet yksityismetsätaloudessa. Metsänomistajien ja metsäammattimiesten käsityksiä metsätaloudesta ja sen edistämisestä.
Opinions in Finnish private forestry. On the opinions of the private forest owners and the forestry experts concerning forestry and its promotion.

FOLIA FORESTALIA 384

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1979

Kari Löyttyniemi ja Matti Rousi

LEHTIPUUTAIMISTOJEN HYÖNTEISTUHOISTA

On insect damage in young deciduous stands

ODC 453
ISBN 951-40-0379-9
ISSN 0015-5543

LÖYTTYNIEMI, K. & ROUSI, M. 1979. Lehtipuutaimistojen hyönteistuhouista. Summary: On insect damage in young deciduous stands. *Folia For.* 384:1—12.

Hyönteistuhojen esiintymistä inventoitiin nuorissa *Betula*-, *Alnus*-, *Populus*- ja *Salix*-viljelmissä ja luonnonvesakoissa Etelä- ja Keski-Suomessa. Kaikilla tutkituilla puulajeilla esiintyi haitallisessa määrässä hyönteisten välittömästi ja välillisesti aiheuttamia runko- ja versotuhoja. Erityisesti kovakuoriaisia esiintyi lehvästötuholaisina kaikilla puulajeilla ja äkämäsääskiä kasvupistetuholaisina *Salix*-lajeilla. Nisäkkäiden aiheuttamat tuhot olivat merkittäviä muilla puulajeilla paitsi *Alnus*-lajeilla.

The occurrence of insect damage was surveyed in young *Betula*, *Alnus*, *Populus* and *Salix* plantations and in stands regenerated by sprouting in southern and central Finland. All the studied tree species were infested with insects capable of causing, indirectly or directly, stem or shoot damage. Defoliators belonging to the Coleoptera order, in particular, were found on all tree species and Cecidomyids injured the apical-stem meristem in *Salix*. Mammals caused significant damage to all but *Alnus* species.

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	4
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	4
3. TULOKSET	5
4. TULOSTEN TARKASTELU	8
5. PÄÄTELMÄT	9
KIRJALLISUUSLUETTELO	11
SUMMARY	12

1. JOHDANTO

Suomessa ei ole lehtipuiden nuoruusvaiheen hyönteistuhoihin kiinnitetty paljoakaan huomiota, koska lehtipuiden viljely on ollut suhteellisen vähäistä ja eräillä lehtipuulajeilla ei ole ollut toistaiseksi metsätaloudellista merkitystä. Kuitenkin tiedetään, että Suomessa on koivulla, lepällä, haavalla ja pajulla runsaasti potentiaalisia hyönteistuholaisia (esim. Kanervo 1939, Saalas 1949). Eräiden hyönteislajien onkin jo todettu aiheuttaneen vahinkoa viljelmillä (Löyttyneemi 1972, Juutinen ym. 1976). Ulkomailla tuhohyönteiset ovat vakavasti haitanneet poppelien ja pajujen kasvattamista, ja torjuntatoimenpiteet ovat olleet tarpeellisia (esim. Schwerdtfeger 1951, Györfi 1952, Brammanis 1962, Schnaider 1962).

Viime aikoina on Suomessa ryhdytty suunnittelemaan lehtipuiden viljelyn ja kas-

vattamisen laajentamista nimenomaan lyhytkiertoviljelyä. Jotta hyönteisten aiheuttama tuhoriski voitaisiin ottaa huomioon lyhytkiertoviljelyä ja lehtipuiden viljelyä yleensäkin kehitettäessä, suoritettiin 1977 alustava selvitys hyönteistuhousta nuorissa lehtipuukasvustoissa. Hyönteistuhojen ohella kiinnitettiin huomiota jossain määrin myös nisäkkäiden aiheuttamiin tuhoihin ja sienitauteihin. Selvitys oli osa Suomen itsenäisyyden Juhlavuoden 1967 Rahaston (SITRA) rahoittamaa lyhytkiertopuun kasvatus- ja käyttöprojektia (Hakkila ym. 1978). Selvityksen tekijöistä Löyttyneemi suunnitteli ja johti työn ja kirjoitti käsikirjoituksen, Rousi teki kenttätöitä ja käsiteli aineiston. Chrysomelidae- ja Curculionidae-näytteet määritteli M. Koponen ja sienitaudit T. Kurkela.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksen maastotyöt tehtiin kesä-lokakuussa 1977. Tutkimuksen pääaineiston muodostivat lyhytkiertopuiden kasvatuskokeita varten perustetut kokeet kuudella paikkakunnalla Etelä- ja Keski-Suomessa (taulukko 1). Koeviljelmät oli perustettu entisille peltomaille tai niityille, paitsi Karviolla (Alkkia), jossa ne olivat ojitetulla rahkaturvesuolla. Hausjärven ja Suonenjoen viljelmät oli perustettu keväällä 1975 ja muut keväällä 1976. Koealat käsittivät 81, 100, 125 tai 324 tainta, ja toistoja oli kolme tai neljä. Taimitiheys vaihteli 1 000—40 000 kpl/ha.

Hausjärvellä ja Ruotsinpyhtäällä kokeet tarkastettiin hyönteistuhojen toteamiseksi kokonaan, mutta muualla pääasiassa vain ns. puulajikokeiden osalta. Koealoita tarkastettiin yksityiskohtaisesti systemaattisella otannalla valitun 10 % taimista tai vähintään 10 kpl/koeala. Lisäksi kaikki koealan taimet tarkastettiin ylimalkaisemmin.

Havaintojen saamiseksi jo vakiintuneista sulkeutuneista vesasyntyisistä lehtipuukasvustoista tarkastettiin Nurmijärvellä oleva taimitarhamaalle 1975 perustettu pajukloonikoe (Metsänjalostussäätiö), joka käsitti 55 Suomesta kerättyä pajukloonioita. Koealat olivat 2—8 m², ja toistoja oli neljä.

Aineistoa täydennettiin lisäksi selvittämällä hyönteistuhojen esiintymistä luontaisesti syntyneissä lehtipuukasvustoissa seitsemällä paikkakunnalla Etelä- ja Keski-Suomessa (taulukko 2). Soveltuvista sulkeutuneista kasvustoista tarkastettiin 1 m²:n koealoja 10 metrin välein. Tarkastetut vesat ja rungot katkaistiin maan tasalta, halkaistiin ja osittain kuorittiin päällepäin vaikeasti havaittavien runkovikojen toteamiseksi.

Kaikista koetaimista ja -vesoista mitattiin rungon läpimitta tyveltä ja elävän osan pituus keväällä 1977. Pajuilla erilliseksi rungoksi luettiin maanrajasta alkupe räisestä perusrungosta lähtenyt pääverso. Keväällä elävinä olleista rungoista määritettiin voitusten aiheuttajat tuhokuvan tai hyönteisnäytteen perusteella ja lehvästöstä hyönteisnäytteen perusteella. Lehtituhojen runsaus luokiteltiin 5 luokkaan vioitettujen lehtien prosenttisuuden perusteella (0 = < 1 %, 1 = 1—5 %, 2 = 6—20 %, 3 = 21—50 %, 4 = 51—100 %). Viljelmät tarkastettiin 10. 6.—6. 7. 1977 välisenä aikana, minkä lisäksi Hausjärven ja Suonenjoen kokeet tarkastettiin uudelleen elokuun lopulla ja syys-lokakuussa. Nurmijärven pajukoe tarkastettiin elokuun puolivälissä ja luonnonvesakot heinäkuussa.

3. TULOKSET

Tarkastettujen koetaimien määrä ja mitaustulokset on viljelmien osalta esitetty taulukossa 1. Monet poppelilajit ja -lajikkeet olivat erityisesti Karvian, Suonenjoen ja Kempeleen kokeissa huonokuntoisia tai pääosin kuolleet muiden syiden kuin hyönteistuhojen takia, joten niitä ei otettu huomioon. Kuten koepuiden kokoa osoittavista tiedoista ilmenee, on viljelmien muidenkin puulajien alkukehitys ollut yleisesti heikkoa.

Pajukloonikoe ja luonnonvesakot olivat hyväkuntoisia. Luonnonvesakoiden mittaustulokset ilmenevät taulukosta 2. Pajukloonikokeessa runkojen keskipituus oli 3,0 m ja tyviläpimitta 32 mm. Tiheys oli keskimäärin 3,4 runkoa/m².

Runko- ja versotuhot. Viljelmien koivutaimissa esiintyi vähän hyönteisten aiheuttamia runko- ja versotuhoja (taulukko 1). Ainoat havaitut vauriot olivat ruohokaskaan (*Cicadella viridis* (L.)) ja sylkikaskaiden (Cercopidae) aiheuttamia. Lisäksi esiintyi versoäkämia, jotka tuhokuvan perusteella olivat koivun äkämäkääriäisen (*Epinotia tetraquetra* Haworth) aiheuttamia. Leppälajeilla esiintyi yleisesti ruohokaskaan vioituksia (25 % elävistä taimista) ja satunnaisesti samanlaisia versoäkämia kuin koivullakin. *Populus-* ja *Salix-*lajeilla oli kaskaiden aiheuttamia vioituksia ja *Populus-*lajeilla satunnaisesti myös äkämähaapsasen (*Saperda populnea* L.) äkämia.

Nurmijärven pajukokeessa ei todettu hyönteisten aiheuttamia runkotuhoja. Luonnonvesakkojen lepissä oli jonkin verran ruohokaskaan vioituksia ja haavoissa ja pajuissa satunnaisesti äkämähaapsasen ja ruohokaskaan vioituksia. Eräissä keskimääräistä suurikokoisempia puita käsittäneissä haapasakoissa oli myös runkohaapsasen (*Saperda carcharias* L.) aiheuttamia vaurioita (taulukko 2).

Kloonikokeen ja luonnonvesakoiden pajuissa esiintyi satunnaisesti kärkisilmutuhoja, joka muistutti *Rhabdophaga*-äkämäsääskien (Cecidomyidae) aiheuttamaa vioitusta. Vastaavaa silmutuhoa esiintyi yksittäin

myös viljelmien koivuilla ja lepillä. Luonnonpajukoissa esiintyi satunnaisesti myös äkämäsääskien versoäkämia. Pajunruususaäskien (*Rhabdophaga rosaria* H. Löw.) aiheuttamia kasvupistevioituksia esiintyi suhteellisen yleisesti: Nurmijärvellä 12 %:ssa ja luonnonpajukoissa 5 %:ssa tarkastetuista rungoista.

Lehtikempejä (Psyllidae) ja kirvoja (Lachnidae) esiintyi satunnaisesti lepällä ja koivulla viljelmillä ja luonnonvesakoissa ja pajukilpikirvaa (*Chionaspis salicis* L.) pajuissa luonnonvesakoissa.

Lehtituhot. Keskimääräinen lehtien vioitusaste viljelmillä, kun taimet tarkastettiin alku- tai keskikesällä, on esitetty taulukossa 1. Loppukesän tarkastuksessa lehdet olivat jo suurelta osin varisseet. Erityisesti poppeleilta ja lepältä ei saatu lehtituhosta alkukesälläkään paljoakaan tietoa, mikä johtui taimien huonon kasvun aiheuttamasta lehtien myöhäisestä puhkeamisesta. Koivulla ja lepällä oli vioittuneiden lehtien määrä alkukesällä noin 10—30 %. Nurmijärven pajukokeessa hyönteisten aiheuttamat lehtituhot olivat vähäisiä samoin kuin yleensä luonnonvesakoissakin (taulukko 2).

Useimmat todetuista lehtituholaisista kuuluivat kovakuoriaisten lahkoon: 11 lajia lehtikuoriaisia (Chrysomelidae) ja 9 lajia kärsäkkäitä (Curculionidae) (taulukko 3). Lehtikuoriaisista vahingoittivat *Populus-*lajeja yleisimmin *Melasoma populi* L. ja *Phyllodecta vulgatissima* (L.), joista jälkimmäinen myös pajuja. Kärsäkkäistä vahingollisimmat olivat haavalla *Byctiscus betulae* (L.) ja koivuilla *Deporaus betulae* (L.) ja *Phyllobius maculicornis* Germ.

Perhoslajien (Tortricidae, Tineidae) aiheuttamia lehtivaurioita esiintyi yleisesti haavalla ja koivulla, mutta ne olivat merkitykseltään vähäisiä. Näistä tuhoniheuttajista määritettiin lajilleen *Archips rosanus* (L.) haavalta.

Lehdillä vapaasti eläviä punkkeja (Tetranychidae, Eriophyidae) oli kaikilla puulajeilla useimmissa tapauksissa, mutta ne aiheut-

Taulukko 1. Tarkastetut lehtipuuviljelmät ja tuhojen esiintyminen.
Table 1. Deciduous plantations examined and the occurrence of different types of damage.

Paikkakunta ja puulaji Location and tree species	Tarkastetut taimet, keväällä 1977 Saplings examined, in spring 1977	Lehtihuhokka alkukesällä 1977 Leaf damage class in early summer	Runkoviat 1976-77, % elävistä taimista Stem damage 1976-77, % of live plants	Nisäkäsvioitukset talvella 1976-77 ja kesällä 1977, % elävistä taimista Damage by mammals in winter 1976-77 and summer 1977, % of live plants
	Eloosa - Alive Kpl-No. %	D _k , \bar{x} cm D _k , \bar{x} cm	Pituus, \bar{x} cm Height, \bar{x} cm	
HAUSJÄRVI				
Betula pendula	516 86,3	1,3	80	12,6 1,2 9,9
Alnus incana	138 92,0	1,4	80	5,8 - -
Populus tremula x P. tremuloides	523 85,3	8,3	60	26,4 3,3 13,0
KORILAHTI				
Betula pendula	68 98,5	1,2	90	- - 17,6
Betula pubescens	64 98,5	1,2	60	- - -
Populus balsamifera P. rasumowskyana	151 96,2	1,0	48	0,6 - 0,7
SUONENJOKI				
Betula pendula	23 57,5	1,0	65	4,3 - 4,3
Alnus incana	78 86,7	1,7	108	35,9 - 11,5 3,9
Alnus incana x A. glutinosa	35 70,0	1,5	79	- - 2,9 5,7
Populus tremula x P. tremuloides	36 72,0	1,4	90	11,1 - - 5,6 2,8 8,3
Populus balsamifera P. tristis	95 86,4	1,7	103	- 2,1 1,1 3,2
RUOTSINPYHTÄÄ				
Betula pubescens	37 92,5	0,7	65	- - - 2,6
Alnus glutinosa	30 75,0	0,7	25	27,3 - - -
Alnus incana x A. glutinosa	31 77,5	0,7	30	6,5 - - -
Populus tremula x P. tremuloides	25 62,5	0,8	35	- 24,0 - - -
Populus balsamifera P. generosa	105 87,5	0,9	59	- 8,6 - - 1,9 1,0
Salix aquatica S. Rubens	100 83,3	1,0	53	10,0 11,0 - - 1,0 7,0
KARVIA				
Betula pubescens	64 95,5	1,0	56	- - - - -
KEMPELE				
Populus rasumowskyana P. tristis	40 66,7	1,3	71	- - - 6,7

Taulukko 2. Tarkastetut luonnon lehtipuuvesakot ja tuhojen esiintyminen.
Table 2. Stands regenerated through sprouting and the occurrence of different types of damage.

Puulaji Tree species	Koealoja, kpl Plots, No.	Tarkastetut vesat Sprouts examined			Lehtituho- luokka Leaf damage class	Runkoviat 1976—77, % vesoista Stem damage 1976—77, % of sprouts				Nisäkäsvoitukset talvella 1976—77 ja kesällä 1977, % vesoista Damage by mammals in winter 1976—77 and summer 1977, % of sprouts		
		Eläviä vesojen, kpl Live sprouts, No.	Dk kesällä 1977, x cm Dk summer 1977, x cm	Pituus keväällä 1977, x cm Height in spring 1977, x cm		Cicadella viridis	Saperda populnea	Saperda carcharias	Sienikoro Cancer	Myyriät Voiles	Jänis Hare	Hirvi Moose
<i>Alnus incana</i>	31	216	1,7	115	1,6	6,9	—	—	—	—	—	7,9
<i>Populus tremula</i>	42	174	2,4	196	1,8	0,6	0,6	8,1	—	—	—	14,4
<i>Salix phylicifolia</i>	69	580	1,1	75	1,5	0,3	1,1	—	—	—	—	28,6
<i>Salix caprea</i>	19	61	1,9	120	1,4	—	3,3	—	—	—	—	54,1

Taulukko 3. Tarkastetuissa viljelytaimistoissa ja luonnon vesakoissa lehtituholaisina esiintyneet kovakuoriaiset. Esiintyi yksittäin +, aiheutti tuhoa yhdellä paikkakunnalla ++, aiheutti tuhoa useammalla paikkakunnalla +++.
Table 3. Coleoptera defoliators found in the young plantations and stands regenerated through sprouting. Occurred alone +, caused damage in one location ++, caused damage in several locations +++.

Hyönteislaji Insect species	Puulaji Tree species			
	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Populus</i>	<i>Salix</i>
CHRYSOMELIDAE				
<i>Agelastica alni</i> L.		+		
<i>Chrysomela staphylea</i> L.			+	
<i>Cryptocephalus octopunctatus</i> (Scop.)		+		
<i>Cryptocephalus pusillus</i> Fabr.				+
<i>Gastroidea polygoni</i> (L.)				+
<i>Lochmaea capreae</i> (L.)	+		+	+
<i>Melasoma populi</i> L.			+++	+
<i>Phyllodecta vulgatissima</i> (L.)			+++	++
<i>Phytodecta rufipes</i> (DeG.)		+		
<i>Phytodecta viminalis</i> (L.)		+		+
<i>Plagioderia versicolora</i> (Laich)				+
CURCULIONIDAE				
<i>Apoderus coryli</i> (L.)		+		
<i>Byctiscus betulae</i> (L.)	+	+	++	
<i>Deporaus betulae</i> (L.)	++			
<i>Apion flavipes</i> Payk.	+			
<i>Phyllobius piri</i> L.	+			
<i>Phyllobius maculicornis</i> Germ.	++			
<i>Phytonomus adspersus</i> Fabr. var. <i>alternans</i> Steph.				+
<i>Polydrosus ruficornis</i> Bousd.			+	+
<i>Strophosomus rufipes</i> Steph.		+		

tivat vain lievää voitusta. Kirvat (Aphididae) aiheuttivat koivun keskenkasvuisten lehtien surkastumista viljelmillä.

Taudit. Runkojen kuoreissa esiintyi sienien aiheuttamia koroja etenkin viljelmien rauduskoivulla (taulukko 1). Aiheuttajana oli usein ilmeisesti tyvilaikkutauti (mm. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler ja *Godronia multisporea* Groves). Lehtitaudeista olivat ruostetaudit yleisiä loppukesällä erityisesti pajuilla. Haavalla esiintyi keski- ja loppuke-

sällä *Pollacia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif.-taudin ja lepällä *Apiognomonina alniella* (Karst.) v. Höhn-taudin aiheuttamaa lehti-tuhoa.

Nisäkkäät. Myyrien, jänisten ja hirven aiheuttamat voitukset olivat yleisiä viljelmillä (taulukko 1). Luonnonvesakoissa oli hirvi ainoa nisäkäs, joka aiheutti vahinkoa (taulukko 2.) Leppälajeilla olivat nisäkkäiden aiheuttamat vauriot kaikissa tutkimuskohteissa vähäisiä.

4. TULOSTEN TARKASTELU

Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että koeviljelmät oli perustettu vasta 2—3 vuotta aikaisemmin ja niiden alkukehitys oli ollut huonoa. Tulokset kuvaavat täten vain lyhytkiertoviljelmien perustamisvaiheeseen liittyviä hyönteistuhon-ongelmia — ja siten myös tavalliseen peltojen metsitykseen liittyviä tuhoja. Pajukloonikoe Nurmijärvellä ja tarkastetut luonnonvesakot sitä vastoin edustavat paremmin hyönteisten elinympäristönä vakiintuneita lyhytkiertoviljelmiä.

Tutkimuksia tehtiin vain yhtenä vuonna. Monien tuholaislajien, erityisesti lehvästötuholaisten (esim. Kanervo 1939, 1946, Saalas 1949), voimakkaasta vuotuisesta runsauden vaihtelusta johtuen voitiin näistä tuholaisista ja niiden keskinäisestä merkityksestä saada täten vain puutteellinen kuva. Lisäksi kesä 1977 oli sääoloiltaan epäedullinen monille tuhohyönteisille. Taimien nuoruudesta ja pienestä koosta johtuen ei eräitä, ehkä merkittäviäkin, lehtipuiden nuoruusvaiheeseen liittyviä tuholaislajeja myöskään voinut vielä tulla esiin (esim. Löyttyniemi 1972). Nimenomaan poppelilajeista saatiin kaiken kaikkiaan varsin vähän tietoa koeviljelmien huonon menestymisen vuoksi.

Edellä mainituista rajoituksista huolimatta jo yksittäistapauksessakin todettu jonkin tuholaislajin runsas esiintyminen antaa kuitenkin viitteitä lajin potentiaalisesta vahingollisuudesta. Lisäksi tuhon kohteeksi joutuvien taimien osuus lisääntyy taimiston vanhetessa, koska ne ovat alttiita samoille tuholaisille usean vuoden ajan.

Runko- ja versotuhousta olivat ruohokas-kaan aiheuttamat vioitukset yleisimpiä. Eniten niitä esiintyi leppälajeilla (vrt. Müller 1972, Juutinen ym. 1976). Sylkikaskaita esiintyi viljelmillä kaikilla muilla tutkituilla puulajeilla paitsi lepillä. Löydettyjä sylkikaskaita ei kuitenkaan määritetty lajilleen. Keski- ja Itä-Euroopassa sylkikas-kaat ovat aiheuttaneet vahinkoa erityisesti pajuviljelmillä (Reichart ym. 1962, Müller 1972). Myös Suomessa tiedetään

esiintyvän yleisinä muutamia nuorien lehtipuiden ja pensaiden vioittajina tunnettuja Cercopidae-lajeja (Linnavuori 1969).

Havainnot koivun äkämäkääriäisenä pidetyn lajin esiintymisestä ja lajin tunnettu yleisyys Suomessa (Saalas 1949) antavat viitteitä siitä, että se voi joissakin olosuhteissa osoittautua haitalliseksi koivu- ja leppätaimistojen tuholaiseksi.

Äkämähaapsasen viotusten vähäisyys nyt tarkastetuissa taimistoissa (vrt. Brammanis 1962, Löyttyniemi 1972) johtui ilmeisesti taimien nuoresta iästä. Ulkomailla äkämähaapsasta pidetään yhtenä haitallisimmista nuorien *Populus*- ja *Salix*-viljelmien tuholaisista (esim. Schwerdtfeger 1951, Schnaiderowa 1970, Hellrigl 1974).

Äkämähaapsasen muualla todettu parveilevan runsaammin vain joka toinen vuosi (esim. Brammanis 1962, Hellrigl 1974). Kesällä 1977 löydettiin yksinomaan toisen kesän äkämää, eikä taimien kuoreissa ollut tuoreita munintajälkiä. Täten äkämähaapsasen parveilu tapahtuu Etelä- ja Keski-Suomessa ilmeisesti pääasiassa parillisina vuosina.

Runkohaapsanen oli vioittanut vain aineiston suurikokoisimpia haapoja luonnonvesakoissa. Ohuin voitettu taimi oli tyviläpimitaltaan 1,9 cm (vrt. Hellrigl 1974). Nimenomaan peltoviljelmillä runkohaapsasen vioitukset olisivat todennäköisesti olleet yleisiä *Populus*-lajeilla, mikäli taimet olisivat olleet riittävän suurikokoisia iskeytymiselle (vrt. Schnaiderowa 1961, 1968, Löyttyniemi 1972).

Eräitä nuorien lehtipuiden runkotuholaisina tunnettuja lajeja ei tarkastetussa aineistossa todettu. Näistä potentiaalisesti merkittävä on erityisesti leppäkärskäs (*Cryptorhynchus lapathi* L.) (esim. Kangas 1942, Saalas 1949, Schnaider 1962). Lajin puuttuminen tarkastetuista leppä- ja pajukasvustoista on todennäköisesti johtunut taimien ja vesojen pienestä koosta. Eräitä sarvijäärälajeja, mm. *Oberea oculata*

L. ja *Lamia textor* L., ei myöskään esiintynyt (vrt. esim. Hellrigl 1974), samoin kuin ei yhtään lasisiipislajiakaan (ks. esim. Saalas 1949, Fibiger ja Kristensen 1974, Vuola ja Korpela 1977). Tuholaisina niitä saattaisi esiintyä erityisesti viljelmien perustamisvaiheessa yksittäin kasvavissa taimissa. Erityisesti *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) on ollut vahingollinen Keski- ja Itä-Euroopan *Populus*- ja *Salix*-viljelmillä (esim. Schwerdtfeger 1951, Schnaider 1962) ja *Synanthedon spheciformis* (Den. & Schiff.) *Betula*- ja *Alnus*-viljelmillä (esim. Schnaider 1974).

Pajunruususaasken aiheuttamien kasvupistevoitusten yleisyys ja satunnaisesti todetut pajujen muut silmutuhot antavat viitteitä siitä, että *Cecidomyidae*-lajeja saattaa esiintyä haitallisessa määrin joissakin olosuhteissa (ks. Saalas 1949). Tästä on kokemuksia erityisesti Keski-Euroopasta (esim. Barnes 1951) ja nyt myös Ruotsista (Löyttyniemi ym. 1978).

Lehtikuoriaisten, perhosten, lehtipistiäisten ja kehrääjäpunkkien tiedetään Suomessa aiheuttaneen voimakkaita ja laaja-alaisia lehvästötuhoja nuorissa lehtipuukasvustoissa (esim. Kanervo 1939, 1946, Saalas 1949, Löyttyniemi ja Tulisalo 1974, ks. myös Löyttyniemi ym. 1978). Lehvästötuhoja on täten lehtipuuviljelmillä odotettavissa, vaikkakaan niiden merkityksestä ei nyt saatu kovinkaan paljon tietoa. Vaikka useimmat erityisesti lyhytkiertoviljelypuina kyseeseen tulevat puulajit

toipuvat lehvästötuhoista suhteellisen hyvin, aiheutuu näistä tuhoista kuitenkin kasvutappioita ja seuraustuhoja (esim. Schnaiderowa 1959, Briggs ja Avery 1968, Bassus 1970).

Nyt tehdyt havainnot ruostetautien esiintymisestä ja aikaisemmat kokemukset näiden tautien vahingollisuudesta taimitarhoissa (esim. Lilja 1973) antavat aiheen olettaa ruostetautien voivan esiintyä haitallisessa määrin nuorissa lehtipuukasvustoissa. Ruostetautien esiintymiseen ei hyönteisillä ole paljoakaan vaikutusta. Sitä vastoin muut lehvästötaudit ovat usein seurausta erityisesti kirvojen ja punkkien esiintymisestä. Myösverson kuoleminen tai koroutuminen aiheuttavat taudit samoin kuin runkolaho ovat yleisesti seurausta hyönteisten voituksista. Useimpien runko- ja versotuholaisten aiheuttaman lahovikaisuuden merkitys korostuu erityisesti kun puita kasvatetaan vanhoiksi ja kun niiden käyttötarkoitus edellyttää hyvää laatua.

Saatujen tulosten mukaan on nisäkkäiden aiheuttamilla tuhoilla huomattava merkitys etenkin viljelmien perustamisvaiheessa (vrt. esim. Löyttyniemi ja Hiltunen 1976). Sulkeutuneissa vesasyntyisissä kasvustoissa niiden merkitys kuitenkin mahdollisesti vähenee ja sitä enemmän, mitä laaja-alaisempia yhtenäiset viljelmät ovat. *Populus*-lajit ovat kuitenkin alttiita hirvituhoille koko nuoruusvaiheen ajan (ks. esim. Kangas 1949). Lepän vähäinen alttius nisäkästuhoille vähentää huomattavasti tämän puulajin tuho-ongelmia.

5. PÄÄTELMÄT

Saatujen tulosten ja muuten saatavilla olevien tietojen perusteella voidaan tuhohyönteisten merkitys lehtipuutaimistoissa Suomessa arvioida alustavasti seuraavaksi.

Kaikilla kyseeseen tulevilla puulajeilla esiintyy useita tuhohyönteislajeja, jotka saattavat aiheuttaa taloudellisesti merkittävää vahinkoa. Useimpia näistä tuholaisista esiintyy yleisesti ainakin Etelä- ja Keski-Suomessa.

Runkoa ja versoja vioittavat hyönteiset haittaavat viljelmien perustamista. Vesasyntyisissä tiheissä viljelmissä niiden merkitys on ilmeisesti vähäisempi. Lehvästötuholaisten joukkoesiintymisiä saattaa aika ajoin esiintyä. *Salix*-lajeilla ovat äkämäsääskien aiheuttamat kasvupistetuhot mahdollisia.

Viljelmien perustamisvaiheessa yleisesti ilmenevät runko- ja versotaudit ovat usein hyönteisten välillisesti aiheuttamia. Runko-

lahoa esiintyy erityisesti *Populus*-lajeilla, ja sen merkitys korostuu puiden vanhetessa. Ruostetautien aiheuttamat lehvästötuhot voivat olla merkittäviä koivulla, haavalla ja pajulla.

Myyrät, jänikset ja hirvi aiheuttavat vahinkoa etenkin viljelmien perustamisvaiheessa. Hirvituhoja voi esiintyä erityisesti *Populus*-lajeilla varttuneissakin kasvustoissa.

Koivulla esiintyy mahdollisesti vähemmän

hyönteisongelmia kuin leppällä, haavalla ja pajulla. Koivu- ja leppälajien, samoin kuin *Populus*- ja *Salix*-lajien ja -lajikkeiden välisistä mahdollisista kestävyyseroista hyönteistuhoja vastaan ei ole toistaiseksi tietoa. Koska leppä ei ole altis ruostetaudeille ja vain vähäisessä määrin nisäkästuhonille, on tuhojen kokonaismerkitys tällä puulajilla taimistovaiheessa muita ko. lehtipuulajeja vähäisempi.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- BARNES, H.F. 1951. Gall midges of economic importance. Vol. 5. Gall midges of trees. 270 s. Lontoo.
- BASSUS, W. 1970. Verstärktes Auftreten minierender Kleinschmetterlinge an Pappeln. Die Sozialistische Forstwirtschaft 20:174—178.
- BRAMMANIS, L. 1962. Zum Vorkommen und zur Bekämpfung des Kleinen Aspenbockes *Saperda populnea* L. in Schweden. Z. Angew. Ent. 51:122—129.
- BRIGGS, J.B. & AVERY, D.J. 1968. Effects of infestation with fruit tree red spider mite, *Panonychus ulmi* (Koch), on the growth and cropping of young fruit trees. Ann. Appl. Biol. 61:269—276.
- FIBIGER, M. & KRISTENSEN, N. P. 1974. The Sesiiidae (Lepidoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand. 2:1—91.
- GYÖRFI, J. 1952. Krankheiten und Schädlinge der Pappeln in Ungarn. Acta Agron. Acad. Scient. Hungaricae 2:41—79.
- HAKKILA, P., LEIKOLA, M. & SALAKARI, M. 1978. Pienuuston kasvatus, talteenotto ja käyttö. Lyhytkiertopuun kasvatus- ja käyttöprojektin loppuraportti. Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahasto. Sarja B. N:o 46:1—159.
- HELLRIGL, K. 1974. Cerambycidae, Bockkäfer. Die Forstschädlinge Europas II:130—202.
- JUUTINEN, P., KURKELA, T. & LILJA, S. 1976. Ruo-hokaskas, *Cicadella viridis* (L.), lehtipuun taimien vioittajana sekä vioitusten sienisaastunta. Summary: *Cicadella viridis* (L.) as a wounding of hardwood saplings and infection of wounds by pathogenic fungi. Folia For. 284:1—12.
- KANERVO, V. 1939. Übersicht über die Generationszahl einiger Chrysomeliden (Col.) in Finnland sowie einige andere allgemeine biologische Beobachtungen. Ann. Ent. Fenn. 5:140—164.
- 1946. Tutkimuksia lepän lehtikuoriaisen, *Melasoma aenea* L. (Col., Chrysomelidae), luontaisista vihollisista. Referat: Studien über die natürlichen Feinde des Erlenblattkäfers, *Melasoma aenea* L. (Col., Chrysomelidae). Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo 12(3):1—206.
- KANGAS, E. 1942. Forstentomologische Studien an einigen Laubhölzern. Ann. Ent. Fenn. 8:142—163.
- 1949. Hirven metsässä aikaansaamat tuhot ja niiden metsätaloudellinen merkitys. Summary: On the damage to the forests caused by the moose, and its significance in the economy of the forest. Suomen Riista 4:62—90.
- LILJA, S. 1973. Koivunruoste ja sen torjunta. Metsäntutkimuslaitos. Metsänviljelyn koeeseman tiedonantoja 9:21—26.
- LINNAVUORI, R. 1969. Nivelkärsäiset IV. Suomen Eläimet 13. 312 s. Porvoo.
- LÖYTTYNIEMI, K. 1972. Hybridihaavikoiden hyönteistuhosta. Summary: Insect damages in hybrid aspen stands. Silva Fenn. 6:187—192.
- , AUSTARÅ, Ø., BEJER-PETERSEN, B. & EHNSTRÖM, B. 1978. Insect pests in forests of the Nordic countries 1972—1976. Käsikirj.
- & HILTUNEN, T. 1976. Hirven aiheuttamista metsävahingoista. Metsä ja Puu 1976(5):30—31.
- & TULISALO, U. 1974. On the occurrence of *Metatetranychus ulmi* Koch and *Tetranychus urticae* Koch (Acarina, Tetranychidae) on forest trees in Finland. Ann. Ent. Fenn. 40:162—167.
- MÜLLER, H.J. 1972. Cicadaria, Zikaden. Die Forstschädlinge Europas I:127—150.
- REICHART, G., SARINGER, G. & SZALAY-MARZO, L. 1962. Adatok a magyarországi kosar-fuztelepeken előforduló kabocak ismeretehez. Referat: Angaben über die in den Weidenhegern vorkommenden Zikaden in Ungarn. Folia Ent. Hungarica 15:465—501.
- SAALAS, U. 1949. Suomen metsähyönteiset. 719 s. Porvoo.
- SCHNAIDER, Z. 1962. Zwalczenie krytoryjka olszowca (*Cryptorrhynchus lapathi* L.) w uprawach wierzby koszykarskich. Summary: Control of the willow borer (*Cryptorrhynchus lapathi* L.) in osier plantations. Prace Inst. Bad. Lesn. 249:225—250.
- 1974. Szkodniki drzew i krzewow lisciastych zarejestrowane w gornoslaskim okregu przemyslowym w latach 1965—1971. Zusammenfassung: Die im Oberschlesischen Industriegebiet in den Jahren 1965—1971 beobachteten Schädlinge der Laubbäume und -sträucher. Prace Inst. Bad. Lesn. 464:61—95.
- SCHNAIDEROWA, J. 1959. Z badań nad białką wierzbówka (*Leucoma salicis* L.). Summary: Some studies on *Leucoma salicis* L. Prace Inst. Bad. Lesn. 189:19—62.
- 1961. Znaczenie gospodarze i zwalczenie rzemlika topolowca (*Saperda carcharias* L. — Cerambycidae, Coleoptera). Summary in Russian and French. Prace Inst. Bad. Lesn. 234:3—99.
- 1968. Przyczyny masowego wystepowania rzemlików (*Saperda carcharias* L. i *Saperda populnea* L.) na ziemiach polskich. Summary in Russian and French. Prace Inst. Bad. Lesn. 355:3—90.
- 1970. Rzemlik osinowiec (*Saperda populnea* L. — Cerambycidae, Col.) — Znaczenie gospodarze, metody profilaktyki i zwalczenia. Summary: Small poplar longicorn (*Saperda populnea* L. — Cerambycidae, Col.) — Economic importance, methods of prophylaxis and control. Prace Inst. Bad. Lesn. 387:3—47.
- SCHWERDTFEGER, F. 1951. Pappelkrankheiten und Pappelschutz. Das Pappelbuch, s. 155—186. Bonn.
- UUOLA, M. & KORPELA, S. 1977. Suomen lasisiipisten (Sesiidae) ja puuntuhoajien (Cossidae) elintavoista (Lepidoptera). 2. Raidan lasisiipi (*Sesia bembeciformis*) ja varjolasisiipi (*Paranthrene tabaniformis*). Not. Ent. 57:3—8.

SUMMARY

Little attention has been paid in Finland to insect damage in young plantations of deciduous trees, since deciduous species have not been used very much in afforestation work and some of them have been of little economic importance in forestry.

Since the 1960s, however, *Betula pendula* has been planted on rather an extensive scale, as well as hybrid aspen (*Populus tremula* x *P. tremuloides*) to some extent. Furthermore, plans have been made to establish tree crops of short rotation using fast growing deciduous species.

The importance of insect damage in such plantations was investigated in the summer of 1977 by examining some young planting experiments, employing *Betula*, *Alnus*, *Populus* (aspen and poplar) and *Salix*, established on former arable fields, and in stands regenerated by sprouting in southern and central Finland.

All the investigated tree species were infested to a harmful degree with insects that caused either direct

damage to the stems and shoots or indirectly through infection. Damage caused by *Cicadella viridis* (Cicadellidae) appeared frequently, especially on *Alnus* (25 % of young plants). Cercopids were especially common on *Populus*. *Saperda* larvae (Cerambycidae) appeared occasionally on *Populus* and *Salix*. According to the observations, the flight on *Saperda populnea* apparently occurs mainly on even years in southern Finland.

The low number of young plants damaged by *Saperda* was probably due to the youth and small size of the trees. Possibly for the same reason, certain stem and shoot damaging insects (e.g. Sesiidae and *Cryptorrhynchus lapathi*) did not occur in the material studied.

Rhabdophaga rosaria and some other Cecidomyids damaged buds and shoots of *Salix*. Several leaf beetles (Chrysomelidae) and weevils (Curculionidae) caused damage to the foliage.

Voles, hares and moose caused considerable damage especially in the plantations.

ODC 453
ISBN 951-0379-9
ISSN 0015-5543

LÖYTTYNIEMI, K. & ROUSI, M. 1979. Lehtipuutaimistojen hyönteistuhousta. Summary: On insect damage in young deciduous stands. *Folia For.* 384:1—12.

The occurrence of insect damage was surveyed in young *Betula*, *Alnus*, *Populus* and *Salix* plantations and in stands regenerated by sprouting in southern and central Finland. All the studied tree species were infested with insects capable of causing, indirectly or directly, stem or shoot damage. Defoliators belonging to the Coleoptera order, in particular, were found on all tree species and Cecidomyids injured the apical-stem meristem in *Salix*. Mammals caused significant damage to all but *Alnus* species.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 453
ISBN 951-0379-9
ISSN 0015-5543

LÖYTTYNIEMI, K. & ROUSI, M. 1979. Lehtipuutaimistojen hyönteistuhousta. Summary: On insect damage in young deciduous stands. *Folia For.* 384:1—12.

The occurrence of insect damage was surveyed in young *Betula*, *Alnus*, *Populus* and *Salix* plantations and in stands regenerated by sprouting in southern and central Finland. All the studied tree species were infested with insects capable of causing, indirectly or directly, stem or shoot damage. Defoliators belonging to the Coleoptera order, in particular, were found on all tree species and Cecidomyids injured the apical-stem meristem in *Salix*. Mammals caused significant damage to all but *Alnus* species.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 453
ISBN 951-0379-9
ISSN 0015-5543

LÖYTTYNIEMI, K. & ROUSI, M. 1979. Lehtipuutaimistojen hyönteistuhousta. Summary: On insect damage in young deciduous stands. *Folia For.* 384:1—12.

The occurrence of insect damage was surveyed in young *Betula*, *Alnus*, *Populus* and *Salix* plantations and in stands regenerated by sprouting in southern and central Finland. All the studied tree species were infested with insects capable of causing, indirectly or directly, stem or shoot damage. Defoliators belonging to the Coleoptera order, in particular, were found on all tree species and Cecidomyids injured the apical-stem meristem in *Salix*. Mammals caused significant damage to all but *Alnus* species.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

ODC 453
ISBN 951-0379-9
ISSN 0015-5543

LÖYTTYNIEMI, K. & ROUSI, M. 1979. Lehtipuutaimistojen hyönteistuhousta. Summary: On insect damage in young deciduous stands. *Folia For.* 384:1—12.

The occurrence of insect damage was surveyed in young *Betula*, *Alnus*, *Populus* and *Salix* plantations and in stands regenerated by sprouting in southern and central Finland. All the studied tree species were infested with insects capable of causing, indirectly or directly, stem or shoot damage. Defoliators belonging to the Coleoptera order, in particular, were found on all tree species and Cecidomyids injured the apical-stem meristem in *Salix*. Mammals caused significant damage to all but *Alnus* species.

Authors' address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

- No 360 Jakkila, Jouko & Pohtila, Eljas: Perkauksen vaikutus taimiston kehitykseen Lapissa. Effect of cleaning on development of sapling stands in Lapland.
- No 361 Kyttälä, Timo: Työn organisointimahdollisuudet puunkorjuussa. Aspects of work organizing in logging.
- No 362 Kukkola, Mikko: Lannoituksen vaikutus eri latvuserosten puiden kasvuun mustikkatyypin kuusikossa. Effect of fertilization on the growth of different tree classes in a spruce stand on *Myrtillus*-site.
- No 363 Mielikäinen, Kari: Puun kasvun ennustettavuus. Predictability of tree growth.
- No 364 Koski, Veikko & Tallqvist, Raili: Tuloksia monivuotisista kukinnan ja siemensadon määrän mittauksista metsäpuilla. Results of long-time measurements of the quantity of flowering and seed crop of forest trees.
- No 365 Tervo, Mikko: Metsänomistajaryhmittäiset hakkuut ja niiden suhdanneherkkyys Etelä- ja Pohjois-Suomessa vuosina 1955—1975. The cut of roundwood and its business cycles in Southern and Northern Finland by forest ownership groups, 1955—1975.
- No 366 Ryytänen, Leena: Kotimaisten lehtipuiden siitepölyn laadunmäärittämisestä. Determination of quality of pollen from Finnish deciduous tree species.
- No 367 Uusitalo, Matti: Suomen metsätalous MERA-ohjelmakaudella 1965—75. Tilastoihin perustuva tarkastelu. Finnish forestry during the MERA Programme period 1965—75. A review based on statistics.
- No 368 Kärkkäinen, Matti: Käytännön tuloksia koivuviulun saannosta. Empirical results on birch veneer yield.
- No 369 Laitinen, Jorma: Raivaussahojen kantokäsittelylaitteiden vertailu filmianalysillä. Comparing clearing saw sprayers with film analysis.
- No 370 Kärkkäinen, Matti: Pienten kuusitukkien mittaus. Measurement of small spruce logs.
- No 371 Jalkanen, Risto: Maanpinnan rikkomisen vaikutus korvasienen satoisuuteen. Effect of breaking soil surface on the yield of *Gyromitra esculenta*.
- No 372 Laitinen, Jorma: Kuormatraktorin tekninen käyttöaste. Mechanical availability of forwarders.
- No 373 Petäistö, Raija-Liisa: *Pblebia gigantea* ja *Heterobasidion annosum* männyn kannoissa hakkuualoilla Suomenniemen ja Savitaipaleen kunnissa. *Pblebia gigantea* and *Heterobasidion annosum* in pine stumps on cutting areas in Suomenniemi and Savitaipale.
- No 374 Kalaja, Hannu: Pienpuun korjuu TT 1000 F palstahakkurilla. Harvesting small-sized trees with terrain chipper TT 1000 F.
- 1979 No 375 Metsätalastollinen vuosikirja 1977—1978. Yearbook of Forest Statistics 1977—1978.
- No 376 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1976—78. Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1976—78.
- No 377 Kärkkäinen, Matti: Koivutukkien tarkistusmittauksia. Control measurements of birch logs.
- No 378 Mäkelä, Markku: Tilasto- ja aikatutkimustuotosten vertailua ainespuun korjuussa. Output in harvesting of industrial wood based on statistical data or time studies.
- No 379 Velling, Pirkko: Erilaisten rauduskoivuprovenienssien alkukehityksestä taimitarhalla ja kentäkokeissa. Initial development of different *Betula pendula* Roth provenances in the seedling nursery and in field trials.
- No 380 Kuusela, Kullervo & Salminen, Sakari: Suomen metsävarat lääneittäin 1971—1976. Forest resources in Finland 1971—1976 by counties.
- No 381 Hyppönen, Mikko & Norokorpi, Yrjö: Lahoisuuden vaikutus puutavaran saantoon ja arvoon Peräpohjolan vanhoissa kuusikoissa. The effect of decay on timber yield and value of the old Norway spruce stands in northern Finland.
- No 382 Paavilainen, Eero & Virtanen, Jaakko: Metsänlannoituksen vaikutuksen riippuvuus levitysmenetelmästä turvemaalla. Effect of spreading method on forest fertilization results on peatlands.
- No 383 Sirén, Matti, Vuorinen, Heikki & Sauvala, Kari: Pientraktorien heilunta. Low-frequency vibration in small tractors.
- No 384 Löyttyniemi, Kari & Rousi, Matti: Lehtipuutaimistojen hyönteistuhoista. On insect damage in young deciduous stands.

- No 335 Juutinen, Paavo: Kuitupuupinot pystynävertäjän (*Tomicus piniperda* L.) lisääntymispaikkoina Pohjois-Suomessa.
Pulpwood stacks as breeding sites for pine shoot beetle (*Tomicus piniperda* L.) in northern Finland.
- No 336 Kärkkäinen, Matti: Menetelmiä likipituisten kuitupuupölkkyjen keskipituuden mittaamiseksi
Methods for measuring the average length of pulpwood bolts estimated during logging by eye.
- No 337 Kuusela, Kullervo & Salminen, Sakari: Koillis-Suomen metsävarat vuonna 1976 ja Lapin metsävarat vuosina 1970 ja 1974—76.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Koillis-Suomi in 1976 and Lappi in 1970 and 1974—76.
- No 338 Lähde, Erkki: Väliavarastoinnin vaikutus männyn paakkutaimien viljelyn onnistumiseen. Effect of intermediate storage of containerized Scots pine planting stock on reforestation success.
- No 339 Teivainen, Terttu: Eräiden poppelikloonien myyrätuhoalttius ruokintakokeiden mukaan. Resistance of some poplar clones to vole damage through feeding experiments.
- No 340 Laitinen, Jorma & Takalo, Sauli: Kantokäsittelylaittein varustettujen raivaussahojen vertailua.
Comparison of clearing saws equipped with stump spraying devices.
- No 341 Uusvaara, Olli: Teollisuushakkeen ja purun painomittaus.
Weight scaling of industrial chips and sawdust.
- No 342 Hakkila, Pentti: Pienpuun korjuu polttoaineeksi.
Harvesting small-sized wood for fuel.
- No 343 Paavilainen, Eero: PK-lannoitus Lapin ojitetuilla rämeillä. Ennakkotuloksia.
PK-fertilization on drained pine swamps in Lapland. Preliminary results.
- No 344 Lehtonen, Irja, Pekkala, Osmo & Uusvaara, Olli: Tervalepän (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) ja raidan (*Salix caprea* L.) puu- ja massateknisiä ominaisuuksia.
Technical properties of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) and great willow (*Salix caprea* L.) wood and pulp.
- No 345 Metsätalastollinen vuosikirja 1976.
Yearbook of Forest Statistics 1976.
- No 346 Parviainen, Jari: Taimisto- ja riukuvaiheen männikön harvennus.
Durchforstung im Kiefernbestand in der Jungwuchs- und Stangenholzphase.
- No 347 Vuorinen, Heikki: Metsätraktorin kuljettajan kuormittamisen mittaumahdollisuudet.
Possibilities of measuring the strain on forest tractor drivers.
- No 348 Löytyniemi, Kari: Metsänlannoituksen vaikutuksesta ytimenävertäjiin (*Tomicus* spp., Col., Scolytidae).
Effect of forest fertilization on pine shoot beetles (*Tomicus* spp., Col., Scolytidae).
- No 349 Metsämuuronen, Markku, Kaila, Simo & Räsänen, Pentti K.: Männyn paakkutaimien alkukehitys vuoden 1973 istutuksissa.
First-year planting results with containerized Scots pine seedlings in 1973.
- No 350 Oikarinen, Matti: Viljelymetsiköiden puuston vaihtelu ja kasvukoealojen edustavuus.
Variations in growing stock in cultivated stands and the representation of growth sample plots.
- No 351 Heikkilä, Risto: Mäntykuitupuupinojen suojaaminen pystynävertäjän iskeytymistä vastaan Pohjois-Suomessa.
Protection of pine pulpwood stacks against the common pine-shoot beetle in northern Finland.
- No 352 Saramäki, Jussi: Kainuun vajaapuustoisten kuusikoiden lannoitus ja sen kannattavuus.
Profitability of fertilization in the understocked spruce stands of Kainuu, Finland.
- No 353 Päivinen, Risto: Kapenemis- ja kuorimallit männylle, kuuselle ja koivulle.
Taper and bark thickness models for pine, spruce and birch.
- No 354 Järveläinen, Veli-Pekka: Yksityismetsätalouden seuranta. Metsälöötökseen perustuvan tietojärjestelmän kokeilu.
Monitoring the development of Finnish private forestry. A test of an information system based on a sample of forest holdings.
- No 355 Kärkkäinen, Matti & Salmi, Juhani: Tutkimuksia haapatukkien mittauksesta ja teknisistä ominaisuuksista.
Studies on the measurement and technical properties of aspen logs.
- No 356 Hyppönen, Mikko & Roiko-Jokela, Pentti: Koepuiden mittauksen tarkkuus ja tehokkuus.
On the accuracy and effectivity of measuring sample trees.
- No 357 Uusitalo, Matti: Alueittaiset kantorahatulot vuosina 1970—75.
Regional gross stumpage earnings in Finland in 1970—75.
- No 358 Mattila, Eero & Helle, Timo: Keski-Suomen poronhoitoalueen talvilaidunten inventointi.
Inventory of winter ranges of semi-domestic reindeer in Finnish Central Lapland.
- No 359 Hannelius, Simo: Istutuskuusikon tiheys — tuotoksen ja edullisuuden tarkastelua.
Initial tree spacing in Norway spruce timber growing — an appraisal of yield and profitability.