

# FOLIA FORESTALIA 284

METSÄNTUTKIMUSLAITOS·INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE·HELSINKI 1976

---

---

PAAVO JUUTINEN, TIMO KURKELA  
JA SAKARI LILJA

---

RUOHOKASKAS, *CICADELLA VIRIDIS* (L.),  
LEHTIPUUN TAIMIEN  
VIOITAJANA SEKÄ VIOITUSTEN  
SIENISAASTUNTA

---

*CICADELLA VIRIDIS* (L.) AS A  
WOUNDER OF HARDWOOD SAPPLINGS  
AND INFECTION OF WOUNDS BY  
PATHOGENIC FUNGI

---

- 1974
- No 209 Heikki Nikkilä: Ratapölkkytukkien kuutiointi.  
Measurement of railwaytie-logs. 1,50
- No 210 Hakkuutahteiden talteenoton seurannaisvaikutukset.  
By-effects of the harvesting of logging residues. 2,50.
- No 211 Paavo Tiihonen: Mäntypylväiden kuutioimismenetelmä.  
Eine Kubierungsmethode für Kiefernmastholz 2,—
- No 212 Kaarlo Kinnunen, Juha Lind ja Erkki Lähde: Eri ajankohtina istutettujen männyn kennotaimien alkukehitys Pohjois-Suomessa.  
Initial development of Scots pine paper pot seedlings planted on different dates in northern Finland. 3,—
- No 213 Kullervo Etholén: Kaatoajankohdan vaikutus koivun ja haavan vesomiseen taimiston-hoitoloilla Pohjois-Suomessa.  
The effect of felling time on the sprouting of *Betula pubescens* and *Populus tremula* in the seedling stands in northern Finland. 2,—.
- No 214 Veijo Heiskanen ja Jorma Ruikonen: Tukkien lajittelu sahaukseen kuoren päältä mitatun läpimitan perusteella.  
Sorting of logs according to the top diameter on bark. 4,—
- No 215 Pertti Harstela ja Sauli Takalo: Kokeita oksaraaka-aineen kuormauksesta ja kuljetuksesta.  
Experiments on loading and transportation of branch raw material. 1,50
- No 216 Gunnar Wilhelmson: Puutavaran käsittely. 7,—.
- No 217 Pentti Rikkinen: Koivuvaneritukkien kuutiointi. 1,50.  
Calculation of the volume of birch veneer logs.
- No 218 Pentti Nisula: Makroilmaston vaikutus varastoidun pinotavaran painoon.  
Effect of macroclimate on the weight of stored cordwood. 2,50
- No 219 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1972—74.  
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1972—74. 6,—
- No 220 Pentti Nisula. Eräs herbisidien levityslaitte.  
An apparatus for the application of herbisides. 2,50
- 1975
- No 221 Simo Penttilä ja Jouko Hämäläinen: Päiväansio ja työn tuotos urakkapalkkaisessa istutustyössä 1972.  
Daily earnings and work output in piece rate planting in Finland 1972. 4,—
- No 222 Veli-Pekka Jarveläinen: Yksityismetsanomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen.  
Forestry behaviour of private forest owners in Finland 20,—
- No 223 Jan Heino: Finlands stadsägda skogar betraktade speciellt ur friluftssynvinkel. 5,—
- No 224 Pentti Hakkila: Kanto- ja juuripuun kuoriprosentti, puuaineen tiheys ja asetoniuutteitten määrä.  
Bark percentage, basic density, and amount of acetone extractives in stump and root wood. 1,50
- No 225 Metsätalostollinen vuosikirja 1973.  
Yearbook of forest statistics 1973.
- No 226 Bo Långström: Eräiden insektisidien testaus tukkimiehentäin, *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae), tuhojen torjumiseksi.  
Testing of some insecticides for the control of damages caused by the large pine weevil, *Hylobius abietis* L. (Col., Curculionidae) 1,50
- No 227 Veijo Heiskanen: Kuitupuun latvaläpimitaan perustuva työmittausmenetelmä ("pölkky-menetelmä")  
A wage-payment measuring method based on pulpwood top diameter (Bolt method). 4,—
- No 228 Pentti Nisula: Liikkuva sadetuslaitteisto.  
Revolving Sprinkler 3,—
- No 229 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkinen: Sahatukkien todellisen kiintomitan määrittämismenetelmät.  
Methods for the measurement of softwood sawlogs. 3,—
- No 230 Aulikki Kauppila ja Erkki Lähde: Koetuloksia maan käsittelyn vaikutuksesta metsämaan ominaisuuksiin Pohjois-Suomessa  
On the effects of soil treatments on forest soil properties in North-Finland. 3,—
- No 231 Olli Uusvaara ja Kari Löytyniemi: Tikaskuoriaisen (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) aiheuttaman vioituksen vaikutus sahatavaran laatuun ja arvoon.  
Effect of injury caused by the ambrosia beetle (*Trypodendron lineatum* Oliv., Col., Scolytidae) on sawn timber quality and value 1,50
- No 232 Seppo Ervasti ja Kullervo Kuusela: Suomen metsätase vuosina 1965—72 ja metsäteollisuuden raaka-ainenäykymät vuoteen 2000.  
Forest balance of Finland in 1965—72 and the prospects of industrial wood until 2000. 1,50
- No 233 Jouko Laasasenaho: Runkopuun saannon riippuvuus kannon korkeudesta ja latvan katkaisuläpimitasta.  
Dependence of the amount of harvestable timber upon the stump height and the top-logging diameter. 2,—



Paavo Juutinen<sup>1</sup>, Timo Kurkela<sup>1</sup> ja Sakari Lilja<sup>2</sup>

RUOHOKASKAS, *CICADELLA VIRIDIS* (L.), LEHTIPUUN TAIMIEN  
VIOITAJANA SEKÄ VIOITUSTEN SIENISAASTUNTA

*Cicadella viridis* (L.) as a wounder of hardwood saplings and  
infection of wounds by pathogenic fungi

Authors' addresses: 1) Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A,  
SF-00170 Helsinki 17, Finland, 2) Finnish Forest Research Institute,  
Experimental Station for Forest Regeneration,  
SF-77800 Iisvesi, Finland.

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
SUMMARY .....	3
TIIVISTELMÄ .....	4
KASKAAN BIOLOGIA .....	5
VIOITTUNEISTA TAIMISTA ERISTETYT SIENET .....	8
TUHOJEN MERKITYS JA TORJUNTA .....	10
KIRJALLISUUS .....	12

ISBN 951-40-0236-9

ISSN 0015-5543

Helsinki 1976. Valtion painatuskeskus

## SUMMARY

Damage caused by the cicada *Cicadella viridis* (L.) on saplings of silver birch (*Betula pendula* Roth) was first observed in Finland during the spring of 1972. The insect damaged the base of the birch saplings by cutting wounds in the bark for oviposition. Eggs were deposited in the fall of the planting season or a year later in August – September. The eggs overwinter, and nymphs hatch the next year in May – June. During the summer the cicadas suck nutrients from grasses and herbs.

On the base of some saplings there were so many wounds that these, especially small ones, died from this damage alone. Even small wounds were often detrimental to the saplings because some pathogenic fungi were able to enter through the wounds into the parenchyma tissue exposed under the phelloderm. In 120 cases studied, 57 cases of *Fusarium avenaceum* (Corda ex Fr.) and 38 cases of *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler were found in the necrotic tissue around the wounds in silver birch (Table 1).

Wounds for oviposition were also found in white birch (*B. pubescens* Ehrh.), common, and grey alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. and *A. incana* (L.) Moench.), and, to a lesser extent,

in suckers of aspen and willow. Alder seedlings suffered severely from the damage caused by the cicada. In contrast, white birch appeared to recover well, even from severe wounding, probably due to its high resistance to pathogenic fungi.

*C. viridis* is common on moist meadows, shores and swamps of southern and central Finland (LINNAVUORI 1969). The northernmost observations of the insect are from North Savo, North Karelia and North Ostrobothnia. The damage now observed occurred almost without exception on fallow fields overgrown with herbs. In the worst cases only a few saplings survived two years after planting. On afforested moist fields such damage may also be expected in the future. On true forest sites the species probably will not become an important pest.

Damage caused by the cicada on hardwood saplings planted on fields may be reduced by controlling the vegetation around the saplings with herbicides. The best control is obtained by planting saplings with phelloderm so well developed that the cicadas cannot oviposit.



## TIIVISTELMÄ

Ruohokaskaan, *Cicadella viridis* (L.), munintavioituksia tavattiin lehtipuun taimissa syksyllä 1972 ensi kerran Suomessa. Muninta tapahtui naaraan viiltämään haavaan yksi- tai kaksivuotiseen versoon syksyllä. Toukat kuoriutuivat seuraavana keväänä. Kaskaan kuoreen tekemien haavojen kautta patogeeniset sienet (*Fusarium avenaceum* ja *Alternaria alternata*) pääsivät tunkeutumaan kuoren solukkoon. Syksyllä ta-

pahtuneen saastunnan seurauksena taimet usein kuolivat jo seuraavana keväänä. Vioituksia ja tainten kuolemista esiintyi merkittävässä määrin vain kosteille peltomaille istutetuissa rauduskoivun ja lepän taimissa. Kesäisin kaskas ottaa ravintonsa lähinnä ruoho- ja heinäkasveista. Vioituksia voitiin vähentää hävittämällä ruohot ja heinät tainten ympäriltä.

## KASKAAN BIOLOGIA

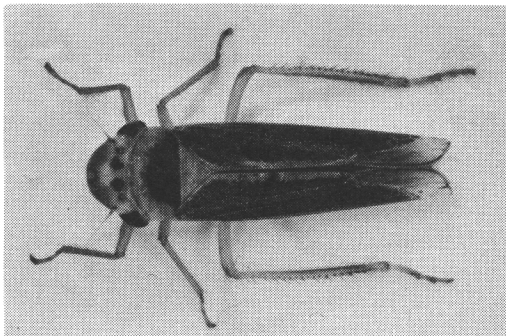
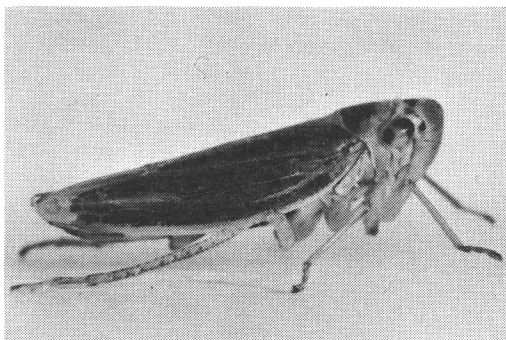
Keväällä 1972 saapui Metsäntutkimuslaitokselle etenkin Itä-Suomesta ilmoituksia rauduskoivun taimia sekä uudistusaloilla että taimitarhoissa kohdanneista huomattavista tuhoista. Tuhoja tarkastettaessa havaittiin parin istutusalan taimien rungoissa runsaasti lyhyitä pystysuoria haavoja, jotka aivan ilmeisesti olivat syynä taimien huonoon kuntoon.

Vioituksia lähemmin tutkittaessa löytyi niiden reunoilta kuoren ja puun välistä tiiviitä munaryhmiä. Kun taimista otettuja näytteitä oli toukokuun lopussa pidetty muutamia päiviä sisällä huoneessa, kuoriutui munista jonkin kaskas-lajin toukkia. Keskieurooppalaisten käsikirjojen (KEILBACH 1966, MÜLLER 1972) mukaan kysymyksessä oli mitä ilmeisimmin *Cicadella* (*Tettigella*) *viridis* (L.). Syyskuussa 1972 tavattiinkin erään uudistusalan koivun taimilta tämän lajin munivia naaraita. (Määrittäminen on fil.toht. R. LINNAVUORI ystävällisesti varmentanut.) Lajilla ei tiettävästi ole

suomenkielistä nimeä; väriin perustuen voitaneen sitä kutsua ruohokaskaaksi. (Erittäin sopivaa viherkaskas-nimeä on NUORTEVA (1957) käyttänyt vaaleanvihreästä *Empoasca flavescens*-lajista.)

Ruohokaskas kuuluu alaheimon Cicadellinae ryhmään Cicadellini ollen sen ainoa meikäläinen edustaja (kuva 1). Ryhmän lajit ovat suurehkoja, usein kirkkaanvärisiä kaskaita, joita tavataan runsaasti varsinkin Etelä-Amerikassa. Myös ruohokaskas on kookas laji: naaraan pituus 7–9 mm, koiraan 5–7 mm. Naaraan peitinsiivet ovat kirkkaan ruohonvihreät, koiraan joko vihreät tai tavallisimmin mustahkon sinertävät. Laji on yleinen Etelä- ja Keski-Suomessa kosteilla niityillä, rannoilla ja soilla. Pohjoisimmat löytöpaikat ovat Pohjois-Savossa, Pohjois-Karjalassa ja Pohjois-Pohjanmaalla (LINNAVUORI 1969).

Ruohokaskas on hyvin moniruokainen. Sen ravintokasveina tunnetaan peräti 166 lajia, joista

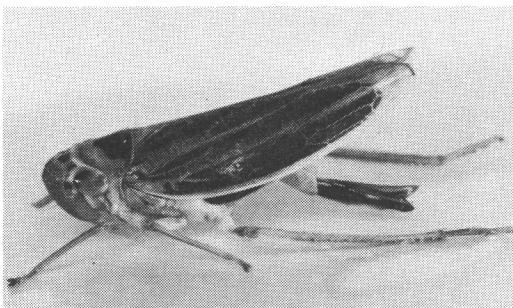


Kuva 1. Ruohokaskas, *Cicadella viridis*. Suurenus x 6. Valok. Helsingin yliopiston kuvallaitos.  
Fig. 1. *Cicadella viridis*. Magnification x 6.

tärkeimpinä mainitaan vihvilät, kaislat, järvi-ruoko ja useat heinäajit (MÜLLER op.c.). SCHMUTTERER (1953) on todennut ravintokasvin valinnassa eri kehitysasteiden välillä eroavuutta sikäli, että toukat ottivat ravintonsa heinistä ja ruohoista, mutta aikuiset enimmäkseen tutkimuskohteessa kasvaneiden tervaleppien lehdistä. Kasvatuskokeissa havaittiin, etteivät ainakaan nuoret toukat pystyneet lepän oksissa ollenkaan kehittymään. Imentävioituksilla lienee joka tapauksessa vain harvoin todettu olleen jonkinlaista käytännöllistä merkitystä. Sen sijaan ruohokasvatusta saattaa pahastikin vooittaa monia kasveja juuri alussa mainitulla tavalla eli laskemalla munia niiden varteen tai oksiin.

Pääasiassa muninta tapahtuu tavallisimpiin ravintokasveihin, mutta usein myös monien lehtipuiden ja pensaiden, mm. koivun, lepän, saarnen, vaahteran, poppelin ja pajujen sekä joskus omena-, kirsikka-, luumu- ja eräiden muiden hedelmäpuiden taimiin (BERTRAM & MANNHEIMS 1939, MÜLLER op.c.). Meillä on munia löydetty toistaiseksi ainakin raudus- ja hieskoivusta, terva- ja harmaalepistä sekä haavasta ja pajusta. Munintakohtia tapaa vain aivan ohuen kuoren alueelta ja enintään n. 40–50 cm:n korkeudelta maanpinnasta, joskus suurtenkin puiden alhaalla riippuvista oksista, mutta tavallisimmin taimien rungosta (ei kuitenkaan aivan tyvestä) ja oksista.

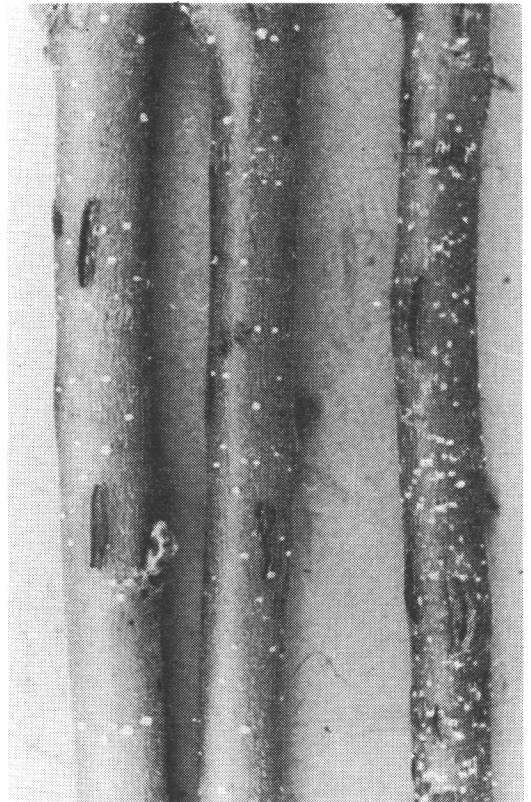
Munia laskiessaan naaras sahaa munanasettimella (kuva 2) kuoreen tavallisesti taimen rungon tai oksan suuntaisen, hieman kaarevan, kapean raon, joka on muutaman millimetrin pituinen (kuva 3). Etelä-Hämeestä Lopelta eri



Kuva 2. *Cicadella viridis*, munanasetin esillä. Suurennus x 6. Valok. Helsingin yliopiston kuvalaitos.

Fig. 2. *Cicadella viridis*, showing ovipositor. Magnification x 6.

vuosina kootussa aineistossa pituus oli 1–7 mm, keskiarvo 89 mittauksesta oli 4 mm. Munintakohta saattaa syksyllä olla joskus vaikeastikin havaittavissa. Keväällä sen sijaan muodostuu kuoreen munien kohdalle rakkulamainen matala kohoutuma, ja rako avautuu tavallisesti niin paljon, että pintapuu tulee näkyviin. Kellanvalkeat, n. 1.5–2 mm:n pituiset munat ovat viuhkamaisesti vieri vieressä kuoren alla munintaraon kuperalla puolella. Samoin kuin munintaraon pituus, myös munien määrä vaihtelee. Osa raoista on aivan tyhjiä. Edellä mainitusta aineistosta tarkastetusta 78 munintakohdasta tyhjiä oli peräti 24 %, muiden munamäärän ollessa 1–17 kpl (keskimäärin 8 kpl).



Kuva 3. Ruohokasvat (Cicadella viridis) munintarakoja syksyllä pian muninnan jälkeen, kaksi näytettä vasemmalla ovat hieskoivua ja oikeanpuoleinen on rauduskoivua. Suurennus x 2. Valok. T. Kurkela.

Fig. 3. Wounds on *Betula pubescens* (two samples on the left) and on *B. pendula* (right) made by the ovipositing female of *Cicadella viridis* during the same fall. Magnification x 2.



Kaskaan elintavoista tehtiin joitakin havain-  
toja Lopella, missä Metsänjalostussäätiön Haa-  
pastensyrjän jalostuskeskuksen toimesta tätä  
varten kahteen otteeseen istutettiin pieni määrä  
lepän ja koivun taimia rehevälle vahvasti heinity-  
tyneelle entiselle pellolle; lähinnä oli tarkoituk-  
sena tarkkailla munintaa ja toukkien kuoriutu-  
mista. Samalla paikalla järjestettiin lisäksi ke-  
sällä 1972 pieni torjuntakoe.

Saksalaisissa tutkimuksissa mainitaan munin-  
nan alkavan syyskuun toisella kolmanneksella  
(SCHMUTTERER op.c.) tai vasta lokakuun  
puolivälin paikkeilla (BERTRAM & MANN-  
HEIMS op.c.). MÜLLERin (op.c.) mukaan  
muninta voi kuitenkin alkaa jo elokuussa ja  
jatkaa myöhälle syksyyn. Haapastensyrjässä  
seurattiin syksyllä 1973 muninnan edistymistä  
27 taimesta, joista 18 oli rauduskoivua ja 9  
harmaaleppää. Taimet tarkastettiin elo-syys-  
kuussa viisi kertaa. Ensimmäinen tarkastus kat-  
sottiin aiheelliseksi toimittaa vasta elokuun lop-  
pupuolella eli 23.8. Valitettavasti tämä kuiten-  
kin oli liian myöhäistä, sillä taimista löytyi jo  
tällöin yhteensä 74 munintakohtaa. Myöhem-  
min niiden määrät olivat seuraavat: 29.8. 78  
kpl, 5.9. 100 kpl, 19.9. 112 kpl ja 26.9. 114  
kpl.

Koska taimissa oli jo 23. elokuuta n. 2/3  
koko syksynä todetuista munintakohtista,  
on ilmeistä, että muninta oli alkanut  
ainakin jo elokuun puolivälissä. Mainittakoon,  
että vuonna 1973 sekä kesä- että heinäkuu oli-  
vat Etelä-Suomessa keskimääräistä selvästi läm-  
pimämmät ja yleensä myös kuivemmat, joten  
kesä oli ollut kaskaiden toukkien kehitykselle  
tavallista suotuisampi. Syyskuun lämpötila sen  
sijaan oli esim. Vihdissä 3.2° pitkäaikaista keski-  
arvoa alempi; kylmä kausi alkoi jo 11.9., ja  
sekä 24. että 25. syyskuuta oli usean asteen  
yöpakkasia (ANON. 1973). Suoranaisia mu-  
nintahavainnoja on vain vuodelta 1972, jol-  
loin Hirvensalmella tavattiin munivia naaraita  
9. syyskuuta.

Munat talvehtivat. Toukat kuoriutuvat ke-  
vällä, Etelä-Saksassa jo huhtikuun lopussa tai  
toukokuun alkupuolella (SCHMUTTERER  
op.c.). Toukkien kuoriutumisen tarkkailua var-  
ten siirrettiin Haapastensyrjässä 28.5.1974  
lepän taimia Metsäntutkimuslaitoksen Ojajoen  
koeasemalle sekä yksi rauduskoivun ja yksi  
harmaalepän taimi kukkaruukuissa Espoon

Tapiolaan. Ojajoella taimet istutettiin lounaaseen  
viettävän rinteen alle pellon reunaan ja niistä  
otettiin näytteiksi pieniä varren kappaleita  
spriiputkiin 31.5. ja myöhemmin 7.6. lähtien  
kaksi kertaa viikossa aina 25.6. saakka. Tapio-  
lassa taimia, joiden rungon ympärille oli pantu  
harsopussit, pidettiin sateelta suojatussa,  
aamupäiväauringolle avoimessa paikassa. Harsop-  
ussit tarkastettiin joka päivä.

Haapastensyrjässä ei vielä 28. toukokuuta  
ollut kuoriutunut yhtäkään toukkaa tarkaste-  
tuista munaryhmistä. Ojajoella oli osa toukista  
jo ensimmäistä näytettä otettaessa (31.5.) lähte-  
nyt puusta. 11. kesäkuuta oli jäljellä vain 13 %  
yksilöistä. 18.6. ja sitä myöhemmin ei enää  
yhtäkään. Tapiolassa kuoriutuminen alkoi 4.6.  
ja päättyi 14.6. Pääosa toukista (70 %) kuoriu-  
tui viiden ensimmäisen vuorokauden aikana.  
Muilta vuosilta on vain yksi havainto, vuonna  
1975 oli kuoriutuminen Haapastensyrjässä alka-  
nut jo kolmantena päivänä kesäkuuta.

SCHMUTTERER (op.c.) mainitsee munien  
kuolleisuuden olleen eräänä vuonna lähes 50 %.  
Osittain tämä johtui loisista (Mymaridae),  
mutta suurimmaksi osaksi siitä syystä, että  
runsaiden sateiden ja suhteellisen lämpimien  
säiden takia lepän taimet olivat kasvaneet pak-  
suutta myöhään syksyllä tai aikaisin keväällä, ja  
munat olivat musertuneet pintapuun ja kuoren  
väliin. Lopella todettiin keväällä 1974 munia  
talvehtimisen aikana tuhoutuneen n. 20 %.  
Munaloisia havaittiin vain kerran, 3.6.1975  
Haapastensyrjässä lepästä otetussa näytteessä.

Toukkien kehityksestä ja aikuistumisesta ei  
ole kotimaisia havainnoja käytettävissä. MÜL-  
LERin (op.c.) mukaan aikuisia tavataan Keski-  
Euroopassa joskus jo kesäkuun puolivälistä,  
mutta tavallisimmin kuitenkin vasta heinäkuun  
loppupuolelta lähtien. Joka tapauksessa on  
ilmeistä, ettei meillä lämpiminkään kesinä  
esiinny toista sukupolvea, vaan sukupolviaika  
on aina 1-vuotinen.

Ruohokaskaan sahaamia munintarakoja voi  
taimien rungossa olla niin runsaasti, että var-  
sinkin pienet taimet jo tästä syystä kuolevat.  
Kuitenkin jo vähäisemmistäkin vioituksista saat-  
taa olla kohtalokkaita seuraukset, sillä muninta-  
rakojen kautta eräät tuhositiet pääsevät helpos-  
ti tunkeutumaan kuoren korkin alta paljastu-  
neeseen solukkuun.

## VIOITTUNEISTA TAIMISTA ERISTETYT SIENET

Kaskaan munintaraon ympärille rauduskoivun kuoreen oli usein muodostunut verraten laaja-alainen kuollut laikku (kuva 4). Kun laikku laajeni ympäri verson, seurasi siitä pääverson tai koko taimen kuoleminen. Maastosta otettaessa ei vioittuneista versoista löytynyt



Kuva 4. Munintarakoja rauduskoivulla vuoden kuluttua vioituksesta. Munintaraoista sisään päässyt sieni on tappanut kuoren vioituksen ympäriltä. Nuolet osoittavat elävän ja kuolleen kuoren rajaa. Suurennus x 2. Valok. T. Kurkela. Fig. 4. Wounds on *B. pendula* one year after ovipositing. Pathogenic fungi have killed the bark around the wounds. The arrows show the zones between living and dead bark. Magnification x 2.

sienten itiöitä tai itiöemiä, joiden perusteella laikkujen aiheuttajaa olisi voitu määrittää. Sienten läsnäolo rihmastona laikuissa tarkistettiin eristysten ja puhdasviljelmien avulla. Tätä varten kerättiin näytteitä 1–2 vuotta aikaisemmin pellolle istutetuista rauduskoivun taimista. Alustavia eristyskäsityksiä tehtiin jo kesällä 1972. Nyt esitettävät aineistot otettiin maastosta Hirvensalmella 8.9.1972, jolloin oli saatavana myös tuoreita saman kesän munintajälkiä, sekä Rautalammilta 18.11.1975. Eristyksissä pidettiin muninta-ajankohdat erillään. Aineisto jakautui paikkakuntien ja muninta-aikojen mukaan seuraavasti:

No.	Paikkakunta	Muninta- vuosi	Näytetäi- mia kpl	Eristys- paloja kpl
1	Hirvensalmi	1971	10	30
2	Hirvensalmi	1972	6	30
3	Rautalampi	1975	10	60

Eristykseen käytetyt näytteet pestiin ensin vedellä, minkä jälkeen laikuista poistettiin korkisolukerros. Terveen ja sairaan solukon rajavyöhykkeestä leikattiin aseptisesti näytepaloja ottaen mukaan sekä kuoren että puun solukkoa. Aineistossa 3. osa näytepalloista pintasteriloitiin hopeanitraattiliuoksella ja pestiin steriilissä ruokasuolaliuoksessa ja vedessä (vrt. ROLL-HANSEN & ROLL-HANSEN 1968). Näytepalat asetettiin agarin pinnalle petrimaljoihin. Ravintoalustana 1. ja 2. aineiston eristyksissä käytettiin perunadekstroosiagar (PDA, Difco), johon lisättiin streptomysiiniä 200 mg/l. Aineiston 3. eristyksissä ravintoalustana oli PDA ilman streptomysiiniä. Kuhunkin maljaan pantiin kolme näytepalaa. Inkubointi tapahtui 20 ± 2°C lämpötilassa käyttäen 16 tunnin vuorokautista valojaksoa (Osram 65W/15 soft day light), valoputket metrin etäisyydellä 10 cm välein. Erilaisten kasvustojen tultua esiin siirrostettiin niitä edelleen uusiin maljoihin puhdasviljelmien saamista varten. Esille kasvaneet sienet itiöivät yleensä hyvin edellä kuvatuissa olosuhteissa. *Fusarium*-lajien itiötuotantoa stimuloitiin pitkäaaltoisella UV-säteilyllä (BOOTH

Taulukko 1. Vioittuneista rauduskoivun taimista eristetyt sienet.  
 Table 1. Fungi isolated from wounded plants of *Betula pendula*.

Organismi Organism	Aineisto No. Material no.				Yhteensä Total
	1	2	3a*	3b	
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	18	15	7	17	57
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	17	19	2	—	38
<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenb. ex Schlecht.	—	1	—	12	13
<i>Cladosporium</i> sp. Link ex Fr.	2	2	2	5	11
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arn.	1	2	3	1	7
<i>Ulocladium</i> sp. Preuss.	—	—	1	4	5
<i>Sphaeropsidales</i>	3	—	—	—	3
<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.	1	—	—	1	2
<i>Cephalosporium</i> sp. Corda	2	—	—	—	2
<i>Mucor</i> sp. Mich. ex Fr.	2	—	—	—	2
<i>Chrysosporium</i> sp. Corda	—	—	—	1	1
<i>Pestalotia</i> sp. de Not.	—	1	—	—	1
Määrittämättömät sienet <i>Fungi, unidentified</i>	2	1	—	—	3

\* Pintasterilointi — surface sterilization

1971). Sienilajit tunnistettiin puhdasviljelmien avulla. Niiden runsaus määritettiin esiin tulleiden kasvustojen määrinä alkuperäisissä eristysmaljoissa.

*Fusarium avenaceum* (Corda ex Fr.) Sacc. ja *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler olivat vioittumista esiin kasvaneista sienistä ylivoimaisesti yleisimmät (taulukko 1). Muut sienet voitaneen katsoa enemmän tai vähemmän satunnaisiksi ja merkityksettömiksi, koska ne yleensä tunnetaan saprofyttisinä. Syksyllä 1975 otettu aineisto poikkesi aikaisemmista siinä, että se ei sisältänyt *A. alternata* -sientä merkittävässä määrin. Näytepalojen pintasterilointi vähensi mikrobien määrää, erityisesti *F. avenaceum* -sientä. Streptomysiinin käyttö aineistoissa 1. ja 2. esti bakteerien kasvun. Sen sijaan aineistossa 3. tavattiin bakteereita 11 eristyspalassa.

*Fusarium avenaceum* on levinneisyydeltään yleismaailmallinen. Sitä esiintyy sekä maaperässä että kasveilla tautien aiheuttajana. Yli 160 sukuun kuuluvien kasvilajien, mm. monien

puuvartisten kasvien, on todettu saastuvan (vrt. HÜPPEL & KLINGSTRÖM 1964, DOMSCH & GAMS 1970, BOOTH op.c.). Koivulta sientä ei liene aikaisemmin todettu. *F. avenaceum* voi saastuttaa eri kasvosia aiheuttaen mm. taimipoltetta, juurilahoa, johtojännetauteja ja versovioituksia. Suurimmat tuhot se on aiheuttanut lauhkean vyöhykkeen talvehtivissa viljakasveissa. Sieni on ehdollinen parasiitti, jonka taudinaiheuttamiskyky riippuu infektiotiheydestä, kasvin kunnosta ja ulkoisista kasvuolosuhteista. Patogeenisuus vaihtelee suuresti lajin sisällä eri kantojen välillä. Sama koskee myös *Alternaria alternata* -sienen merkitystä. Se on kuitenkin keskimäärin heikompi taudinaiheuttaja kuin *F. avenaceum* esiintyen yleisenä saprofyttina kuolleella kasvimateriaalilla (vrt. DOMSCH & GAMS op.c.). Esitettyjen tulosten perusteella voidaan otaksua, että *F. avenaceum* ja jossakin määrin myös *A. alternata* voivat esiintyä meillä rauduskoivun taimissa merkittävänä haavapatogeneina.



## TUHOJEN MERKITYS JA TORJUNTA

Metsäntutkimuslaitokseen lähetetyistä näytteistä tai maastoon tehdyillä tarkistuskäynneillä on kaskaan aiheuttamia vioituksia ja tuhoja todettu kuudelta paikkakunnalta seuraavasti:

Heinola, Nynäs, 1972. Heinää kasvavalle pellolle keväällä 1971 istutetuissa rauduskoivun taimissa.

Hirvensalmi, Kissakoski, 1972. Runsaasti heinää ja ruohoa kasvava alava suopelto. Kaskaan vioittamat rauduskoivut oli istutettu keväällä 1971. Joitakin munintajälkiä löydettiin myös pellon reunalla kasvavista haavan vesoista.

Loppi, Haapastensyrjä, 1972–73. Kaskaan vioitukset kosteahkolle pellolle istutetuissa rauduskoivun, terva- ja harmaalepän taimissa sekä harmaalepän luonnontaimissa ja haavan vesoissa.

Nurmijärvi, Soltila, 1975. Kaskaan vioitukset keväällä 1974 istutetuissa rauduskoivun taimissa kuivahkolla pellolla, joka rajoittui osaksi kostempaan ja runsasruohoisempaan peltomaahan. Kaskaan munintajälkiä tavattiin myös hieskoivun taimista ja pajun vesoista pellon reunalta ojan pientareilta.

Rautalampi, Tervaharju, 1975. Kostealle pellolle istutetuissa rauduskoivun taimissa.

Sonkajärvi, kk, 1975. Tervalepän taimissa kostealla pellolla.

Kuten luettelosta ilmenee, kaikki kaskaan aiheuttamat vioitukset esiintyivät kosteilla, runsaasti heinää ja ruohoa kasvavilla pelloilla. Lehtipuun taimilla metsitettävät rehevät peltomaat lienevätkin ainoat kasvupaikat, joilla kaska voi aiheuttaa taloudellisesti merkittävää vahinkoa. Yksittäisissä tapauksissa tuhot saattavat olla erittäin ankarat kuten yllä mainituissa kohteissa Hirvensalmella ja Nurmijärvellä, missä taimistot olivat suurelta osin harventuneet kasvatuskelvottomiksi. Vioitusten vaikutus tainten kehitykseen on riippuvainen lähinnä munintasyksyn sääsuhteista. Kuivana syksynä munintahaavat voivat säästyä sienisaastunnalta, ja taimet kylestävät haavat umpeen seuraavana kesänä. Runsaiden sateiden seurauksena, kuten syksyllä

1974, miltei kaikki munintahaavat saavat sienisaastunnan, mikä useimmiten aiheuttaa rauduskoivun tainten kuoleamisen jo seuraavana keväänä, vaikka vioituksia tainta kohti onkin vähän.

Kaskaan munintarakojen esiintymisestä ja merkityksestä hieskoivulla tehtiin muutamia havaintoja. Hieskoivulla munintarakojen ympärille ei yleensä muodostunut laajaa kuollutta laikkuja. Tästä syystä hieskoivu pystyi kylestämään munintaraot lähes umpeen jo seuraavan kasvukauden aikana (kuva 5). Hieksen nopea paraneminen vioituksista johtui ilmeisesti sen



Kuva 5. Munintavioituksia hieskoivun taimissa vuoden kuluttua muninnasta. Vioitukset ovat kylestyneet umpeen. Suurennus x 2. Valok. T. Kurkela.

*Fig. 5. Wounds on B. pubescens one year after ovipositing. Injuries have been closed by callus growth. Magnification x 2.*

hyvästä kestävydestä kuoressa leviäviä patogeeneja vastaan (KURKELA 1974). Rauduskoivu on tässä suhteessa selvästi hieskoivua heikompi. Harmaa- ja tervalepän taimet näyttivät myös olevan erityisen alttiita vioituksen jälkeiselle sienisaastunnalle.

Kun kaskaat eivät yleensä lennä, vaan nousevat munimaankin taimien tai niiden lähellä kasvavien heinien vartta pitkin, on esitetty, että tuhoja voitaisiin torjua hävittämällä heinät ja muu pintakasvillisuus taimien ympäriltä tai käyttämällä liimarenkaita. Haapastensyrjässä kokeiltiin 1972 pienessä mitassa kumpaakin menetelmää. Koe käsitti 12 arvottua ruutua, joihin jokaiseen istutettiin keväällä 9 tainta siten, että 6 ruutuun tuli harmaa- ja 6:een tervaleppää. Neljässä (2 harmaaleppä- ja 2 tervaleppäruutua) pintakasvillisuus hävitettiin taimien ympäriltä atratsiinilla (Gesaprim 50), neljässä atratsiinikäsittelyn lisäksi siveltiin taimien tyviosaan hyönteisliimarenkaat ja loput neljä ruutua jätettiin käsittelemättä. Syksyllä (9.10.1972) suoritetussa tarkastuksessa todettiin taimissa olevan munintakohtia seuraavat määrät:

	Käsittelemätön	Atratsiini	Atratsiini ja liimarengas
Harmaaleppä	121	47	14
Tervaleppä	84	44	38
Yhteensä	205	91	52

Vertailuruuduissa oli vioituksia näin ollen yli kaksi kertaa niin paljon kuin atratsiinilla käsitellyissä ja noin neljä kertaa niin paljon kuin taimissa, jotka oli tämän lisäksi suojattu liimarenkailla. Munintakohtien määrä tainta kohden oli tosin käsittelemättömissäkin ruuduissa melko vähäinen. SCHMUTTERER (op.c.) on todennut, ettei kaskas käytännöllisesti katsoen enää ollenkaan muninut 3-vuotisiin (ilmeisesti koko ajan avomaalla kasvaneisiin) tervalepän taimiin. Vaikkakin tuhoja voidaan melkoisesti vähentää edellä mainituillakin menetelmillä, yksinkertaisimmin ja varmimmin ne näin ollen lienevät vältettävissä käyttämällä istutuksiin uhanalaisilla paikoilla yksinomaan kookkaita taimia.

## KIRJALLISUUS

- ANON. 1973. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Syyskuu 1973. Ilmatieteen laitos. 12 p.
- BERTRAM, L. & B. MANNHEIMS. 1939. Die Zikade *Cicadella viridis* L. als Obstbaumschädling. Anz. Schädl.k. 15, 3: 29–31.
- BOOTH, C. 1971. The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, Surrey. 237 p.
- DOMSCH, K.H. & W. GAMS. 1970. Pilze aus Agrarböden. Stuttgart. 222 p.
- HÜPPEL, A. & A. KLINGSTRÖM. 1964. Några parasitsvampar i plantskolor och skogskulturer 1960–1963. Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr. 1964: 53–63.
- KEILBACH, R. 1966. Die tierischen Schädlinge Mitteleuropas. Jena. 784 p.
- KURKELA, T. 1974. *Godronia multisporea* Groves (Helotiales) and its pathogenicity to *Betula verrucosa* Ehr. and *B. pubescens* Ehr. *Karstenia* 14: 33–45.
- LINNAVUORI, R. 1969. Nivelkärsäiset III. Suomen eläimet 12. Porvoo – Helsinki. 244 p.
- MÜLLER, H.J. 1972. Unterordnung Cicadaria, Zikaden, teoksessa W. Schwenke: Die Forstschädlinge Europas I: 127–150.
- NUORTEVA, P. 1957. Suomen eläinkuvasto II. Porvoo – Helsinki. 688 p.
- ROLL-HANSEN, F. & H. ROLL-HANSEN. 1968. A species of *Rhizoctonia* DC. ex Fr. damaging spruce plants in nurseries in southern Norway. Medd. Norske Skogforsöksv. 21: 417–440.
- SCHMUTTERER, H. 1953. Die Zikade *Cicadella viridis* (L.) als Roterlenschädling. Forstw. Centralbl. 72, 7/8: 247–254.



- No 234 Olli Uusvaara ja Veijo Heiskanen: Sahanhakkeen valmistus, käsittely, mittaus ja laadunmääritys Suomessa.  
Preparation, handling, measurement and quality determination of sawmill chips in Finland. 3,—
- No 235 Seppo Kaunisto: Jyrsintämuokkaus ja lannoitus männyn ja kuusen kylvön yhteydessä turvemaalla.  
Rotavation and fertilization in connection with direct seeding of Scots pine and Norway spruce on peat greenhouse experiments 1,50
- No 236 Veijo Heiskanen ja Juhani Salmi: Kuitupuupinon kiintotilavuuden määrittäystä koskevia tutkimuksia. Mutkainen lehtikuitupuun, järea kuitupuun sekä likipituinen havukuitupuun. Studies on the determination of the solid volume of a pulpwood pile Crooked broadleaved pulpwood, large-sized pulpwood and coniferous pulpwood of approximate length. 3,—
- No 237 Markku Mäkelä: Oksaraaka-aineen kasaus ja kuljetus.  
Bunching and transportation of branch raw material. 2,—
- No 238 Mirja Ruokonen: Lehtien kautta annettun fenoksiherbisidin käyttäytyminen kasvissa. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.  
The behaviour of leaf-applied phenoxy-herbicides in plants. A study based on literature. 2,50
- No 239 Eero Paavilainen: Koetuloksia lannoituksen vaikutuksesta korpikuusikossa.  
On the response to fertilizer application of Norway spruce growing on peat. 1,—
- No 240 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Markku Mäkelä: Kokopuunkaytto pienpuuongelman rarkaisuna  
Full-tree utilization as a solution to the problem of small-sized trees. 8,—
- No 241 Victor Ipatiev & Eero Paavilainen: Lannoituksen vaikutuksen kesto aika vanhassa tupasvillarameen männikössä.  
Duration of the effect of fertilization in an old pine stand on a cottongrass pine swamp. 1,50.
- No 242 Pentti Harstela: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen vyöhykekasausmenetelmää käytettäessä.  
The effect of bunching into zones on productivity and strain of the worker cutting pulpwood. 2,—
- No 243 Paavo Valonen: Tekomiehen fyysinen kuormitus kehittyneissä työvaltaisissa kuitupuun tekomenetelmissä.  
The physical strain on the logger in advanced labour intensive pulpwood preparation methods. 4,—
- No 244 Eero Lehtonen: Kourakuormauksen oppiminen.  
Learning of grapple loading. 4,—
- No 245 Pentti Nisula: Kantoloukku.  
Stump Crusher. 3,—
- No 246 Hans G Gustavsen ja Erkki Lipas: Lannoituksella saatavan kasvunlisäyksen riippuvuus annetusta typpimäärästä  
Effect of nitrogen dosage on fertilizer response. 2,—
- No 247 Yrjö Vuokila: Nuoren istutuskuusikon harvennus puuntuotannollisena ongelmana.  
Thinning of young spruce plantations as a problem of timber production. 2,50
- No 248 Timo Kurkela ja Yrjö Norokorpi: Kuusen lumikaristesienen (*Lophophacidium hyperboreum* Lagerb.) esiintyminen Suomessa.  
Occurrence of spruce snow blight fungus, *Lophophacidium hyperboreum* Lagerb. in Finland. 1,—
- No 249 Pentti Hakkila ja Markku Mäkelä: Pallarin vesakkoharvesteri.  
Pallari Bushharvester 2,—
- No 250 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkonen: Havusahatukien kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.  
Bark amount in coniferous sawlogs and factors affecting it. 7,—
- No 251 Veijo Heiskanen: Havusahatukkeja koskevia arvolaskelmia vuosina 1974—1975.  
Value calculations for softwood sawlogs in 1974—1975 7,—
- No 252 Jyrki Raulo ja Eino Mälkönen: Koivun luontainen uudistuminen muokatulla kangasmaalla.  
Natural regeneration of birch (*Betula verrucosa* Ehrh. and *B. pubescens* Ehrh.) on tilled mineral soil. 1,50
- No 253 S.-E. Appelroth: Työntutkimus Lamu-kylvökoneesta.  
Work Study of the Lamu Seeding Machine. 2,50
- No 254 Matti Kärkkäinen: Havutukien kiintomittausmenetelmän seurantajärjestelmä.  
A control method for the measurement of pine and spruce logs. 2,—
- No 255 Metsätilastollinen vuosikirja 1974.  
Yearbook of forest statistics 1974.
- No 256 Pentti Hakkila, Hannu Kalaja ja Yrjö Schildt: Bobcat M-721 kaatokasuskone männikön ensiharvennuksessa.  
Bobcat M-721 feller-buncher in early thinning of Scots pine. 2,—
- No 257 Pirkko Velling: Mänty- ja kuusiprovenienssien puuaineen tiheyden vaihtelusta.  
The wood basic density variation of pine and spruce provenances. 4,—
- No 258 Nisula Pentti: Muovihuoneen sadetuskone.  
A sprinkler for a plastic greenhouse. 1,50

- 1976 No 259 Matti Uusitalo: Puun kasvatuksen kulut vuosina 1972 ja 1973.  
Costs of timber production in Finland in 1972 and 1973. 5,—
- No 260 Harstela Pertti: Työn tuotos ja työntekijän kuormittuminen tehtäessä kuitupuuta liuku-  
puomikuormausta varten. 2,50  
Work output and the worker's strain in cutting pulpwood for slide-boom loading. 2,50
- No 261 Eero Lehtonen: Pienpuun kaato moottori- ja raivaussahoihin perustuvilla laitteilla.  
Felling of small-size trees with felling devices based the chain saw and clearing saw.  
3,—
- No 262 Olli Saikku ja Pentti Rikkinen: Kuitupuun kuoren määrä ja siihen vaikuttavat tekijät.  
Bark amount of pulpwood and factors affecting it. 2,—
- No 263 Reino Saarnio: Viljeltyjen visakoivikoiden laatu ja kehitys Etelä-Suomessa.  
The quality and development of cultivated curly-birch (*Betula verrucosa f. carelica*  
Sok.) stands in southern Finland. 3,—
- No 264 Yrjö Vuokila: Ensiharvennuskertymä.  
Yield from the first thinning. 1,50
- No 265 Olavi Huuri: Kallistumisilmiö istutusmänniköissä; tiedustelun tuloksia.  
Tilting of planted pines; survey results. 2,50
- No 266 Proposed tree breeding programme in Finland 1976—1985.  
Abbreviation of the report issued by the Tree Breeding Committee (Committee Report  
1975:25).
- No 267 Jari Parviainen: Taimien juurten leikkaaminen kasvatuksen ja istutuksen yhteydessä.  
Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.  
Root pruning in the nursery and at planting. A study based on literature. 3,—
- No 268 Jari Parviainen: Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys.  
Initial development of root systems of various types of nursery stock for Scots pine.  
2,50
- No 270 Jaakko Virtanen: Metsänomistaja tienrakennuttajana.  
The role of the forest owners in logging roads construction. 3,—
- No 271 Pertti Elovirta: Metsätalouden työvoiman tarjonta Suomessa 1945—1974 ja ennuste  
vuosille 1975—1985.  
Forest labour supply in Finland 1945—1974 and a forecast to years 1975—1985. 5,—
- No 272 Eero Paavilainen: Typpilannoitus ohutturpeisilla piensararämeillä.  
Nitrogen fertilization on shallow-peated *Carex globularis* pine swamps. 2,—
- No 273 Paavo Simola ja Markku Mäkelä: Rasiinkaato kokopuiden korjuussa.  
Leaf-seasoning method in whole-tree logging. 2,—
- No 274 Kullervo Kuusela ja Sakari Salminen: Pohjois-Karjalan metsävarat vuosina 1973—74,  
Etelä-Pohjanmaan, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan vuonna 1974 sekä Kainuun ja Pohjois-  
Pohjanmaan vuonna 1975.  
Forest resources in the Forestry Board Districts of Pohjois-Karjala in 1973—74, Etelä-  
Pohjanmaa, Vaasa and Keski-Pohjanmaa in 1974, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in  
1975. 5,—
- No 275 L. Runeberg: Driftsresultatet från Skogsforskningsinstitutets företagsekonomiska forsk-  
ningssskogar åren 1945—74.  
The business economics result from the Forest Research Institute's research forests  
1945—74. 5,—
- No 276 Pentti Iisalo, Jukka Sorsa ja Paavo Tiihonen: Suomen metsien rakenteen seuranta-  
menetelmä.  
Eine Methode zur laufenden Überprüfung der Struktur der Wälder Finnlands. 2,50
- No 277 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1973—75.  
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1973—75. 5,—
- No 279 Jyrki Raulo ja Erkki Lähde: Ennakkotuloksia rauduskoivun kylvökokeista Lapissa.  
Preliminary results on sowing experiments with *Betula pendula* Roth in Finnish Lap-  
land. 1,50
- No 280 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kuorelliset keskusmuotoluvut.  
Middle form factors of pine and spruce sawlogs. 2,50
- No 281 Yrjö Vuokila: Karsimisen vaikutus männyn ja koivun terveystilaan.  
Effect of green pruning on the health of pine and birch. 1,50
- No 282 Yrjö Vuokila: Pystypuun kairaus vikojen aiheuttajana.  
The boring of standing trees as a source of defects. 1,50
- No 284 Paavo Juutinen, Timo Kurkela ja Sakari Lilja: Ruohokaskas, *Cicadella viridis* (L.),  
lehtipuun taimien vioittajana sekä vioitusten sienisaastunta.  
*Cicadella viridis* (L.), as a wounder of hardwood saplings and infection of wounds  
by pathogenic fungi. 1,50
- No 285 Timo Nyrhinen: Kaksivaiheisen metsän inventoinnin koe Lounais-Suomessa.  
A test of two-step forest inventory in South-West Finland. 2,50
- No 286 Matti Kärkkäinen: Pohjoissuomalaisen koivukuitupuun tilavuusmittauksia.  
Volume measurement of birch pulpwood in Northern Finland. 2,50
- No 290 Veijo Heiskanen: Tarkistetut havusahatukkien kuorelliset yksikkökuutioluvut.  
The checked unit volumes for pine and spruce sawlogs. 1,50