

# FOLIA FORESTALIA 485

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1981

---

---

TIMO KURKELA

---

VERSOSYÖPÄ (*GREMMENIELLA ABIETINA*)  
RIUKUASTEEN MÄNNIKÖISSÄ

---

CANKER AND DIE-BACK OF SCOTS PINE  
AT PRECOMMERCIAL STAGE CAUSED  
BY *GREMMENIELLA ABIETINA*

---



METSÄNTUTKIMUSLAITOS  
*THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE*

Osoite: Unioninkatu 40 A  
*Address:* SF-00170 Helsinki 17, Finland

Puhelin: (90) 661 401  
*Phone:*

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Olavi Huikari
Yleisinformaatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Tuomas Heiramo
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonen
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Seppo Oja

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja yhdeksällä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtion-metsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 kokeilualueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

*The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and nine research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.*

FOLIA FORESTALIA 485

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1981

Timo Kurkela

VERSOSYÖPÄ (*GREMMENIELLA ABIETINA*)  
RIUKUASTEEN MÄNNIKÖISSÄ

Canker and die back of Scots pine at precommercial stage caused  
by *Gremmeniella abietina*

ODC 443.3  
ISBN 951-40-0535-X  
ISSN 0015-5543

KURKELA, T. 1981. Versosyöpä (*Gremmeniella abietina*) riukuasteen männiköissä. Summary: Canker and die back of Scots pine at precommercial stage caused by *Gremmeniella abietina*. Folia For. 485:1—12.

Muutamana viime vuotena on Etelä-Suomessa todettu paikallisesti rajoittuneita versosyöpäepidemiaita kaupallista ensiharvennusvaihetta lähestyvissä männiköissä. Muutamissa tapauksissa pahoin vaurioitunut puusto on jouduttu hakkaamaan paljaaksi.

Mikroravinteiden puutteesta tai yleensä mineraaliravinteiden vääristä suhteista aiheutuvat kasvuhäiriöt ovat myös yleistyneet viime vuosina, erityisesti lannoitettujen turvemaiden männiköissä. Bioottisten tekijäin aiheuttamien tautien ja ravinteellisten kasvuhäiriöiden erottaminen toisistaan ei aina ole ollut helppoa. Usein kasvuhäiriötä ja versosyöpää on esiintynyt samassa puustossa, mikä on pahoin häirinyt tuhoaiheuttajan määrittämistä.

Tässä kirjoituksessa on kuvattu männynversosyöpä sellaisena kuin se on esiintynyt riukuasteen männiköissä. Taudin oireita on verrattu ravinteellisen kasvuhäiriön aiheuttamiin oireisiin.

Versosyöpäepidemiaan liittyvinä piirteinä voidaan mainita maaston muodot (syvänteet), paikalle vieras mäntyalkuperä ja puuston oksikas kasvutapa.

---

*Gremmeniella abietina* has long been a serious pathogen in young Scots pines in northern Finland. During recent years, the fungus has also become more important in the southern part of the country. At the same time, growth disturbance due to deficient or imbalanced micronutrient supply in the soil appeared to seriously affect young fertilized pine stands on drained peatlands.

It has been difficult to make the right diagnosis since these two, biotic and abiotic, diseases often occur in association and their symptoms are easily confused. In order to minimize this confusion, *Gremmeniella* canker and die-back were described as they occur in young pine stands in which the stems are almost of commercial size. The features appearing most often in association with *Gremmeniella* epidemics seem to be topographic depressions, unsuitable origin, and branchy growth form of pine.

## SISÄLLYS

JOHDANTO .....	4
AINEISTO .....	4
TAUDIN AIHEUTTAJA .....	6
VERSOSYÖVÄN ESIINTYMINEN JA OIREET .....	6
VERSOSYÖVÄN JA RAVINTEELLISEN KASVUHÄIRIÖN VERTAILU .....	10
YHDISTELMÄ .....	11
KIRJALLISUUS — <i>REFERENCES</i> .....	11
SUMMARY .....	12

## JOHDANTO

Männynversosyövän aiheuttaa kotelosiemi, *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet (= *Scleroderris lagerbergii* Gremmen). Sienen kuroma-aste on nimeltään *Brunchorstia pinea* (Karst.) v. Höhn. Kotimaisen männyn (*Pinus sylvestris* L.) lisäksi sientä on todettu myös muilla meillä kasvatetuilla mäntylajeilla: *P. contorta* Loud., *P. mugo* Turra ja *P. cembra* L. Edelleen se voi esiintyä muilla havupuilla: *Picea abies* Karst., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Larix* spp. ym. (ks. Kujala 1950). Kangas (1937) löysi tätä sientä Pohjois-Suomen männyntaimistoista, mutta piti sitä vähämerkityksisenä taudinaiheuttajana ja lähinnä kuolleissa taimissa esiintyvänä. Myöhemmin sienen on todettu aiheuttaneen pahoja tuhoja 30-luvulla perustetuissa ulkomaisten puulajien viljelmissä (Kujala 1950), taimitarhoissa erityisesti Itä- ja Pohjois-Suomessa (Kurla 1967) sekä Pohjois-Suomen männynviljelyaloilla 1960-luvun lopulla (Norkorpi 1971).

Riukuasteella esiintynyttä versosyöpätuhoa on kuvattu eri mäntylajeilla mm: *P. nigra* Arnold (Read 1966, Gremmen 1965, 1972), *P. resinosa* Ait. (Dorworth 1972, 1979), *P. nigra*, *P. ponderosa* Laws., *P. resinosa*, *P. sylvestris* ja *P. banksiana* Lamb. (Skilling 1977, Skilling ym. 1977). Dietrichson (1968) tutki versosyöpätuhoja 28-vuotiaassa männyn (*P. sylvestris*) alkuperäkokeessa.

Männyn saastunutta edeltää yleensä ilmastollisten tekijäin altistava vaikutus (Donaubauer 1972). Varjostus on eräs tärkeimmistä altistavista tekijöistä. Sitä voi esiintyä esim. pohjoisrinteillä (Read 1966, 1968), tai yleensä sateisina ja pilvisinä kasvu-

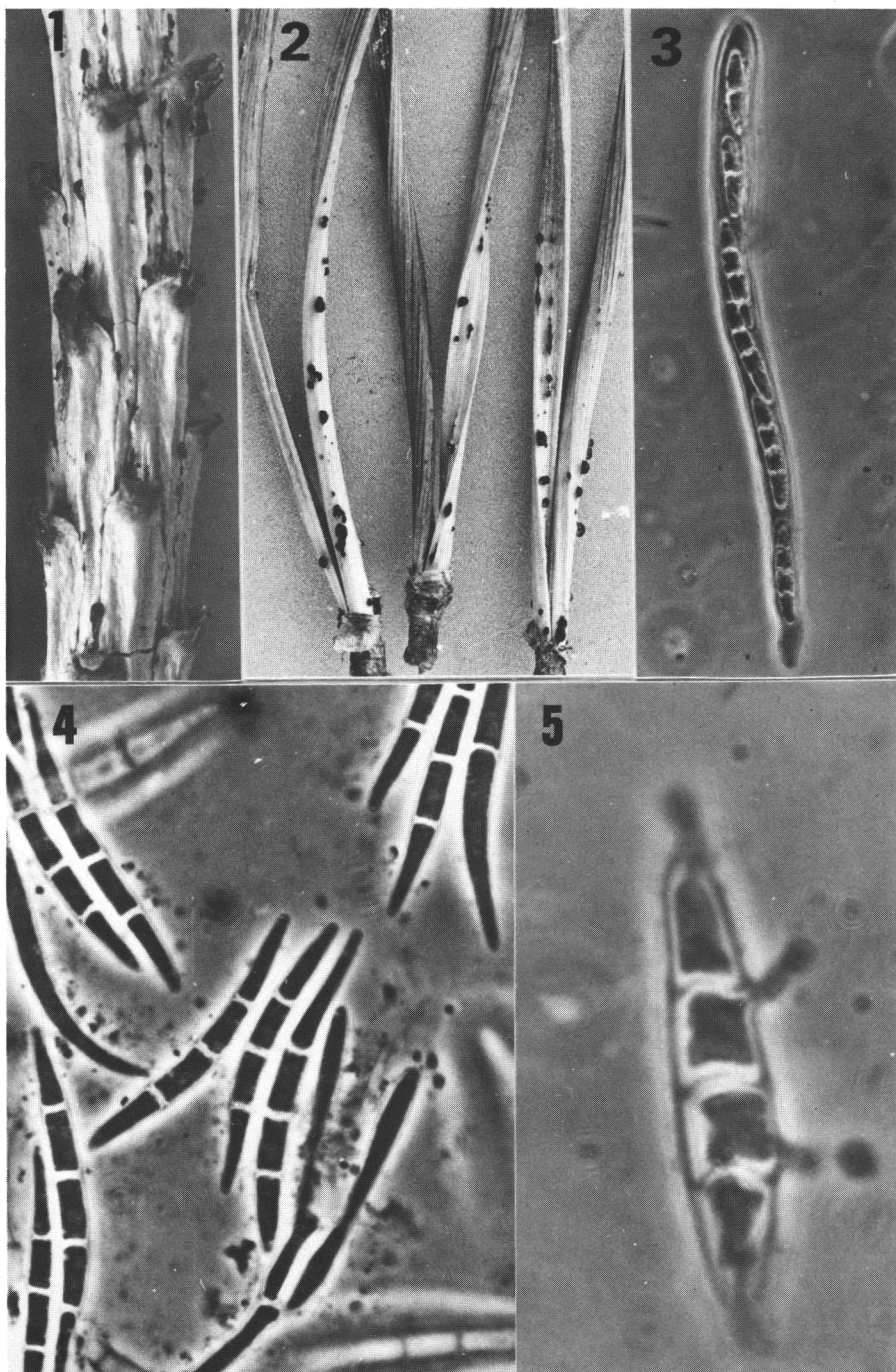
kausina kuten Pohjois-Suomessa 1960-luvun lopulla (Norkorpi 1971, 1972). Korkea ilman suhteellinen kosteus ja halla voivat aiheuttaa merkittävää altistumista erityisesti lämpimästä kylmempään ilmastoon siirrettyjen mäntyalkuperien muodostamisessa metsiköissä (Dietrichson 1968). Paikalliset maaston syvänteet muodostavat sumuja hallapesäkkeitä, joissa usein esiintyy versosyöpätuhoja (Donaubauer 1972, Dorworth 1973, 1978). Kasvualustalla on myös vaikutuksensa versosyövän esiintymiseen. Versosyöpä on aiheuttanut merkittävää tuhoa Suomessa viljavilla peltomailla kontortamännyn viljelmissä (Kujala 1950) ja Pohjois-Suomen tiivisrakenteisilla kuusimailla (Lähde 1974). Karuilla luontaisilla mäntymailla tuhoja ei ole juuri esiintynyt.

Vuosina 1975—1978 kesät olivat normaalia kylmempiä tai sisälsivät poikkeuksellisen kylmiä jaksoja. Tästä seurasi viime vuosina eri puolilla maan eteläpuoliskoja riukuasteen männiköiden paikallinen tuhoutuminen. Mäntyjen vioittumiseen ja kuolemiseen liittyi aina *G. abietina* -sienen runsas esiintyminen. Tutkimus tuhojen esiintymisestä ja niiden vaikutuksesta puuston kuntoon sekä hoitotoimenpiteisiin on parhaillaan valmistumassa (Alto 1980). Tässä kirjoituksessa kuvataan versosyöpätauti riukuasteen männiköissä. Tarkoituksena on, että kuvauksen perusteella tauti voidaan tunnistaa sekä erottaa mineraaliravinteiden puutteesta tai niiden sopimattomista suhteista johtuvista kasvuhäiriöilmioista, joita esiintyy erityisesti metsäojitetuilla soilla ja turvealustaisilla metsitetyillä peltomailla (Raitio ja Rantala 1977, Raitio 1979, Kollari 1979, Silfverberg 1979).

## AINEISTO

Tässä kirjoituksessa esitetty kuva-aineisto saatiin pääasiassa kahdesta kohteesta: 1) Nurmes, 705-62, n. 15 vuotinen taimisto ojitetulla kapeahkolla suoalueella, joka oli lannoitettu (NPK) 60-luvun lopulla.

Alueella esiintyi myös ravinteiden tasapainottomuudesta johtuvaa kasvuhäiriötä. 2) Korpilahti, 688-41, n. 20 vuotinen männikkö kaakkoon viettävällä harju/moreenirinteellä, jonka alla juoksi runsasvetinen puro.



Kuvat 1—5. *Gremmeniella abietina*, versosyövän aiheuttaja männyssä. 1) Kuromapulloja kuolleen verson kuorella,  $\times 4$ . 2) Kuromapulloja neulasilla,  $\times 4$ . 3) Itiökotelo itiöineen,  $\times 400$ . 4) Kuro-maitiöitä,  $\times 1100$ . 5) Itävä koteloiitiö,  $\times 3500$ .

Figures 1—5. *Gremmeniella abietina* on Scots pine, *Pinus sylvestris*. 1) Pycnidia on a killed shoot,  $\times 4$ . 2) Pycnidia on needles,  $\times 4$ . 3) An ascus with ascospores,  $\times 400$ . 4) Conidia,  $\times 1100$ . 5) A germinating ascospore,  $\times 3500$ .

## TAUDIN AIHEUTTAJA

Männyn versosyövän aiheuttajan asema kotelosienten *Helotiales* lahkossa näyttää jatkuvasti olevan jossakin määrin tulkinanvarainen, mikä on pääteltävissä sienien tieteellisen nimen lukuisista synonyymeistä:

*Gremmeniella abietina* Morelet (Morelet 1969),  
*Grumentula abietina* Lagerb. (Lagerberg 1913),  
*Scleroderris abietina* (Lagerb.) Gremmen  
(van Vloten ja Gremmen 1953),  
*S. lagerbergii* Gremmen (Gremmen 1955),  
*Ascocalyx abietina* (Lagerb.) Schläpfer  
(Schläpfer-Bernhard 1968),  
*Lagerbergia abietina* (Lagerb.) J. Reid  
(Dennis 1971).

Sieni muodostaa isäntäkasvinsa (havupuun) kuolleella kuorella tummanruskeita, lähes mustia kotelomaljoja, sekä mustia pyöreähköjä kuromapulloja kuolleissa ver-

soissa ja neulasissa (Kuva 1—2). Kotelomaljat ovat auenneina n. 1 mm laajuisia. Hymenium harmaa. Itiökotelot  $100 - 125 \times 8 - 11\mu$  (Kuva 3). Koteloiitot, askosporit  $15 - 20 \times 3,5 - 5\mu$ , värittömiä, tavallisin 4-soluisia (Kuva 5). Parafyysit n.  $1,5\mu$  paksuja, nauhamaisia, päistään pyörityneitä, värittömiä. Kuromapullot, pyknidit n. 0,5 mm läpimitaltaan, mustia, pyöreitä, epäsäännöllisesti aukeavia. Kuromat yleensä 4-soluisia, sukkulanmuotoisia, käyrityneitä, värittömiä,  $25 - 50 \times 3\mu$  (Kuva 4).

Kotelomaljat valmistuvat syyskesällä ja vapauttavat itiönsä syksyn kuluessa. Kuromia sisältäviä pyknidejä tavataan yleensä syksystä kevääseen.

## VERSOSYÖVÄN ESIINTYMINEN JA OIREET

Tautia on todettu esiintyvän runsaimmin maastosyvänteissä ja niiden alarinteillä. Taudin puhkeamiseen liittyy monissa tapauksissa myös paikalle sopimaton mäntyalkuperä. Näitä kysymyksiä selvitetään parhaillaan käynnissä olevassa tutkimuksessa.

Tavallisesti versosyöpä havaitaan huomiota herättävänä latvuston ruskettumisena. Ruskettumisaste vaihtelee puittain. Joissakin puissa kuolee vain viimeisten kasvainten kärjet (Kuva 6), kun taas toisissa kuolee ja ruskettuu koko latvusto äkillisesti ja samanaikaisesti. Lähemmässä tarkastelussa löytyy oksista, aivan viimeisistä kasvaimistakin, pieniä vioittumia, joista osa kylestyy umpeen (Kuvat 7—11) ja osassa vioittuma laajenee vuosittain johtaen oksan kärjen kuolemiseen. Laajenevissa vioittumisissa on yleensä todettavissa *G. abietina* -sienien saastunta, jonka tuntomerkinä on kellanvihreä pihkoittunut puuaines vaurion alla sekä kuoren sisäosien kellanruskea väri. Ilman *G. abietina* -sientä kuollut puu sinistyy nopeasti ja kuori muuttuu sisäosistaankin tummanruskeaksi. Kuolleisiin ver-

soihin ja joskus neulasiin muodostuu syksyllä ja keväällä, yleensä korkeintaan n. 0,5 mm mittaisia mustia, pyöreitä kuromatiöpesäkkeitä (pyknidejä) (Kuvat 1—2).

Puissa, joissa on oksan kärkiosien vioittumia, löytyy tavallisesti samanlaisia, mutta laajempia koroja paksummista oksista ja rungosta (Kuva 12—17). Paksun, ehkä jo kaarnoittuneen kuoren takia ei näissä aina kaikkein pienimpiä vaurioita voida havaita. Toisaalta sileän kuoren alueella esiintyvä

Kuva 6. Lievästi vioittunut mänty, jossa kuolleita, josittain neulasettomia versoja eri puolilla latvustoa.  
Figure 6. A Scots pine in which shoots killed by *G. abietina* are randomly distributed in the crown.

Kuva 7. Aiemmin nopeakasvuinen puu, jossa runkoon muodostuneet korot ovat estäneet kasvun.

Figure 7. A formerly fast growing tree on which stem cankers have inhibited the height growth.

Kuva 8. Lieviä mahdollisesti pakkasen aiheuttamia vaurioita versossa.

Figure 8. Mild injuries in a pine shoot, possibly caused by frost.

Kuva 9. *G. abietina* -sienien saastuttama vioitus oksan haarassa.

Figure 9. An injury infected by *G. abietina*.



6



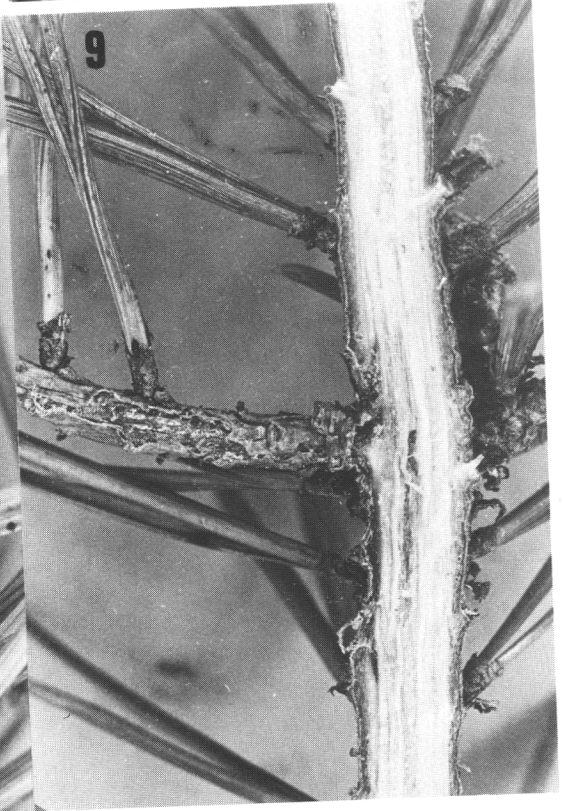
7

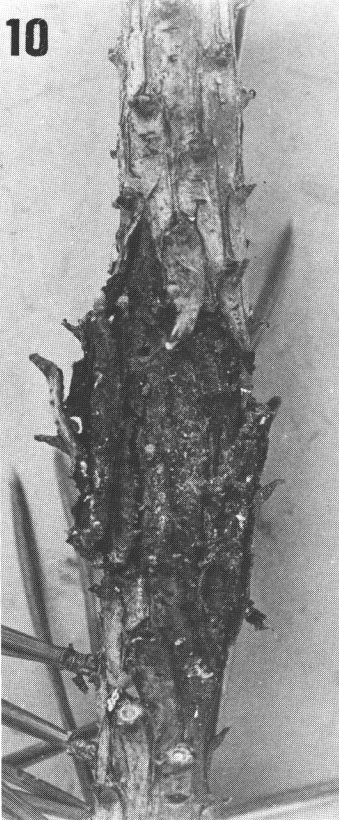


8

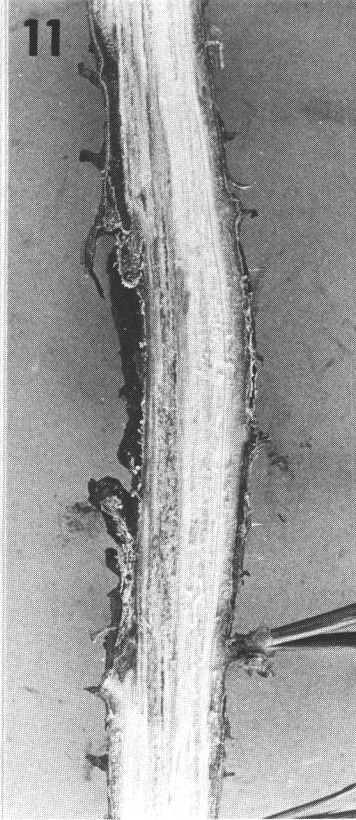


9

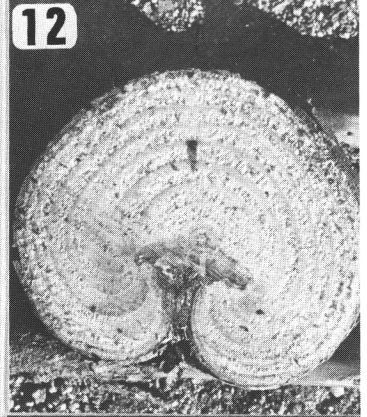




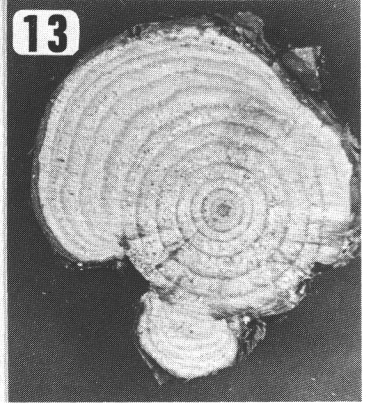
Kuva 10. Pihkainen pahka oksassa.  
Figure 10. A resinous gall in a shoot.



Kuva 11. Pahka halkaistuna, jolloin koron muodostuminen on nähtävissä. Vihertävä väri puuaineksessa on osoituksena *G. abietina*-saastunnasta.  
Figure 11. Bisected gall. Yellow-green discoloration in wood is an indication of the presence of *G. abietina*.



Kuva 12. 8-vuotinen, umpeenkylestynyt koro, josta eristettiin *G. abietina*-sienen rihmasto.  
Figure 12. An eight-year-old occluded canker from which latent mycelium of *G. abietina* was isolated.



Kuva 13. Leikkaus pahoin vioittuneesta männyn rungosta, missä *G. abietina* toimii aktiivisesti koroa laajentaen.  
Figure 13. A cross-cut from a pine stem in which *G. abietina* has actively extended the cankers during the last years.

runsaampi hilseily tai kaarnoittuminen voi olla osoituksena lievistä vaurioista (Kuva 15). Rungossa vauriot saattavat olla keskellä vuosikasvainta (Kuva 17). Hyvin usein ne kuitenkin ovat oksakiehkuroiden kohdalla tai välittömästi niiden ylä- tai alapuolella (Kuvat 14—16). Alkuperäisen vaurion koko vaihtelee muutamasta mm:stä useihin kymmeneen senttimetriin. Suurempi vaurio saa luonnollisesti helpommin sienisaastunnan, joka voi johtaa puun kuolemiseen. Toisinaan sienien aiheuttaman koron laajeneminen voi pysähtyä (Kuva 12). Kuvan esittämässä korossa oli vihertävää pihkoitunutta puuta, josta eristettiin *G. abietina*-sienen rihmasto. Poikkileikkauskohdissa koron laajeneminen oli pysähtynyt 5—6 vuotta sitten.

Kuvat 14—17. Runkokoroja. 14) Primäärivioitus oksan yläpuolella todennäköisesti ulkopuolisen jäätyksen aiheuttama. 15) Kuoressa kiinni pysyvät neulaset ja karkea kuori osoittavat koron sijainnin. 16) Vioitus oksan kannan ympärillä rungossa voi olla lumen painollaan aiheuttama. 17) Koro hitaasti kasvavan männyn rungolla, keskellä koroa näkyy primääri-vaurio.

Figures 14—17. Stem cankers. 14) Primary injury above the branches is probably caused by snow or ice pressure. 15) The needles remaining in the stem and rough bark indicate the position of canker. 16) An injury around the base of a branch can be the result of snow bending the branch. 17) A canker in a slowly growing pine. The primary injury can be seen in the middle of the canker.



## VERSOSYÖVÄN JA RAVINTEELLISEN KASVUHÄIRIÖN VERTAILU

Versosyövän aiheuttamat kasvainvauriot puissa saattavat muistuttaa ravinteellista kasvuhäiriötä. Vaikka sienisaastunta tapahtuu usein myös silmun kautta, on versosyövän vaivaamissa puissa tavallisesti löydettävissä koroja sekä oksista että rungosta. Kuolleet kasvaimet ravinteellisessa kasvuhäiriössä rajoittuvat latvuksen ylimpiin osiin, kun taas versosyövän vaivaamissa puissa kuolleita oksankärkiä on yleensä tasaisesti latvuksen kaikissa osissa tai joskus runsaammin elävän latvuksen alaosissa. Taivasta vasten erottuvat neulasettomat latvakasvaimet ovat tosin helpoimmin havaittavissa.

Pituuskasvun väheneminen on toinen oire, joka versosyövän saastuttamassa puustossa muistuttaa ravinteellista kasvuhäiriötä. Sekä ravinnehäiriöiden, että versosyövän aiheuttama pituuskasvun väheneminen saattaa olla varsin äkillinen (Kuva 7). Jos alkuperäinen vaurio rungossa on suuri ja sienien eteneminen sen ympärillä nopeaa, saattaa puu kuolla yhden lepokauden aikana ilman pituuskasvun vähenemistä. Elävissä puissa korot aiheuttavat sekä pituus että paksuuskasvun vähenemistä koron yläpuolisissa osissa. B a r a n y a y ym. (1973) ja C e r e z c e (1974) ovat todenneet pituuskasvun vähenemisen merkittävästi, jos koron leveys on yli 60 % rungon ympärysmittasta. Jos koroja on useita, saattavat jo 20 %:set korot vähentää pituuskasvua (K u r k e l a ja N o r o k o r p i 1979).

Kolmas piirre, joka versosyöpämänniköissä saattaa muistuttaa ravinteellista kasvuhäiriötä, on mäntyjen oksikkuus, paksuoksaisuus ja oksien suuri määrä kiehkuraa kohti (Kuvat 14—16). Oksikkuus saattaa johtua sekä ravinteellisista häiriöistä (R a i t i o ja R a n t a l a 1977) että

kasvupaikalle sopimattomasta eteläisestä alkuperästä (vrt. K a l e l a 1937). Kasvupaikan rehevyys lisää oksikkuutta (H e i k i n h e i m o 1953), jolloin männyn mineraaliravitsemustila voi olla lähellä ravinteellisen kasvuhäiriön puhkeamista. Oksikkuus voi olla myös puhtaasti puun geneettisten ominaisuuksien ja alkuperälle sopimattoman ilmaston yhdessä aikaansaamaa. Eteläiset alkuperät ovat arkoja sekä kevyttä syysshalloille (D i e t r i c h s o n 1968). Erityisesti syysshallojen aiheuttamat vioitukset voivat saada nopeasti laajenevan *G. abietina* -tartunnan. Oksikkuus lisää lumi- ja jäätymisvaurioiden syntymahdollisuuksia. Oksikas puu kokoaa helposti lunta latvukseensa enemmän kuin oksat jaksavat kantaa. Seurauksena voivat olla repeämät oksanhangassa. Oksakiehkuraan kerääntynyt suoja-lumi voi jäätyessään vahingoittaa rungon kuorta oksanhangon yläpuolella.

Vielä 60-luvulla saatettiin Etelä-Suomenkin männynviljelyssä tehdä huomattavia, satojen kilometrien siemensiiroja. Tästä on ollut seurauksena, että meillä on tuho-riskin alaisia männyn taimistoja tai nuoria männiköitä ympäri maan eteläpuoliskon. Epäsuotuisa pienilmasto ja kylmät kasvukaudet saavat näissä aikaan taudin puhkeamisen. On myös muistettava, että metsäojitetut suot ovat usein ympäristöönsä kylmempiä ja selvästi kosteampia kasvupaikkoja, joille siemenen siirto etelästä pohjoiseen saattaa ajan mittaan koitua tuhoisaksi. Tästä on osoituksena versosyövän yleinen esiintyminen ojitusaluiden nuorissa männiköissä, tavallisesti yhdessä ravinteellisen kasvuhäiriön kanssa. Toistaiseksi on tuntematonta, missä määrin häiriintynyt ravinnetous voi altistaa mäntyä versosyöväälle.

## YHDISTELMÄ

Versosyövän vaivaamissa puissa taudin tärkeimpiä tuntomerkkejä ovat:

- 1) Kuolleitten ruskeaneulasisten tai jo neulasettomien oksankärkien esiintyminen kaikkialla latvustossa, usein latvuston alaosassa runsaampana.
- 2) Puissa on eri-ikäisiä koroja sekä oksissa että runkossa. Runkokorot voivat aiheuttaa puiden kuoleamisen.
- 3) Ohuissa oksissa ja korojen kuolleella kuorella kehittyvät usein runsaasti *Gremmeniella abietina* -sienen mustia pistemäisiä kuromapesäkkeitä. Sieni on taudin aiheuttaja.
- 4) Korovikaisissa puissa latvan pituuskasvu heikkenee. Jos alkuperäinen vaurio on suuri ja sienen iskeytyminen voimakasta, voi nopeakasvuinen puu kuolla yhden lepokauden aikana ilman pituuskasvun vähenemistä.

Versosyövän vaivaamille männiköille on ominaista:

- 1) Kasvupaikan epäedullinen poikkeavuus ympäristöstään, (halla- ja sumusyvänteet ja mahdollisesti maan lajittuneisuus ja hienojakoisuus).
- 2) Puuston oksikkuus, joka voi olla osoituksena eteläisestä alkuperästä tai sopimattomista mineraaliravinteiden suhteista.
- 3) Metsäojitusalueilla tautia esiintyy usein yhdessä ravinteellisen kasvuhäiriön kanssa, mistä versosyöpä on erotettavissa edellä selostettujen tuntomerkkien perusteella. Versosyöpä ei aiheuta neulasten, silmujen tai versojen deformatiivista, mutta kyllä oksien ja rungon mutkaisuutta ja haaroittumista tappaessaan kärkikasvaimia.

## KIRJALLISUUS

- AALTO, T. 1980. Versosyövän (*Gremmeniella abietina*) saastuttamien nuorten männykköiden kehitys ja hoito. Helsingin Yliopisto, Metsänhoitotieteen laitos, laudaturtyö metsäntutkintoa varten.
- BARANYAY, J.A., SZABO, T. & HUNT, K. 1973. Effect of *Atropellis* canker on growth and utilization of lodgepole pine. Information Report, Pacific Forest Research Centre, Canada BC-X-86:1—22.
- CEREZKE, H.F. 1974. Effects of partial girdling in lodgepole pine with application to damage by weevil *Hylobius warreni* Wood. Can. J. For. Res. 4:312—320.
- DENNIS, R.W.G. 1971. New or interesting British microfungi. Kew Bull. 25:335—374.
- DIETRICHSON, J. 1968. Provenance and resistance to *Scleroderris lagerbergii* Gremmen (*Crumenula abietina* Lagerb.). The international Scots pine provenance experiment of 1938 at Matrand. Medd. Norske Skogsforsöksvaesen 25:395—410.
- DONAUBAUER, E. 1972. Environmental factors influencing outbreak of *Scleroderris lagerbergii* Gremmen. Eur. J. For. Path. 2:21—25.
- DORWORTH, C.E. 1972. Epidemiology of *Scleroderris lagerbergii* in central Ontario. Can. J. Bot. 50:751—765.
- 1973. Epiphytology of *Scleroderris lagerbergii* in a kettle frost pocket. Eur. J. For. Path. 3:232—242.
- 1978. Presence of a late pleistocene drainage system manifested through deprecation of red pine by *Gremmeniella abietina*. Ecology 59:645—648.
- 1979. Stand reduction of red pine by *Gremmeniella abietina*. Can. J. For. Res. 9:316—322.
- GREMMEN, J. 1955. Some additional notes on *Crumenula* de Not. and *Scleroderris* (Fr.) de Not. Sydowia 9:231—232.
- 1965. *Brunchorstia pinea* (Karst.) Höhn., een ernstige ziekte van de oostenrijkse en corsicaanse den. Ned. Bosb. Tijdschr. 37:87—98.
- 1972. *Scleroderris lagerbergii* Gr.: The pathogen and disease symptoms. Eur. J. For. Path. 2:1—5.
- HEIKINHEIMO, O. 1953. Puun rungon luontaisesta karsiutumuksesta. Summary: On natural pruning of tree stems. Commun. Inst. For. Fenn. 41,5:1—39.
- KALELA, A. 1937. Zur Synthese der experimentellen Untersuchungen über Klimarassen der Holzarten. Selostus: Puulajien ilmatorotuja koskevistä koikkeellisista tutkimuksista. Commun. Inst. For. Fenn. 26:1—445.
- KANGAS, E. 1937. Tutkimuksia mäntytaimistotuhoista ja niiden merkityksestä. Referat: Untersuchungen über die in Kiefernplanzbestände auftretenden Schäden und ihre Bedeutung. Commun. Inst. For. Fenn. 24,1:1—304.
- KOLARI, K.K. 1979. Hivenravinteiden puute metsäpuilla ja männyn kasvuhäiriöilmio Suomessa — kirjallisuuskatsaus. Abstract: Micro-nutrient deficiency in forest trees and dieback of Scots pine in Finland — a review. Folia For. 389:1—37.
- KUJALA, V. 1950. Über die Kleinpilze der Koniferen in Finnland. Commun. Inst. For. Fenn. 38,4: 1—121.
- KURKELA, T. 1967. Keväällä havaitusta männyn taimitarhataudista ja *Scleroderris lagerbergii* Gremmen. Metsätal. Aikak.l. 84:391—392.
- & NOROKORPI, Y. 1979. Pathogenicity of *Scleroderris lagerbergii*, *Lachnellula pini*, and *L. flavovirens* and their cankers on Scots pine. Commun. Inst. For. Fenn. 97:1—16.
- LAGERBERG, T. 1913. Granens topptorka. Medd. Stat. Skogsforsöksanst. 10:9—44.

- LÄHDE, 1974. The effect of grain size distribution on the condition of natural and artificial sapling stands of Scots pine. *Seloste: Maan lajitekoostumuksen vaikutus männyn luontaisten ja viljelytaimistojen kuntoon.* Commun. Inst. For. Fenn. 84,3:1—23.
- MORELET, M. 1969. Un discomycète inopercule nouveau. *Bull. Soc. Sci. Nat. Archéol. Toulon Var.* 183:9.
- NOROKORPI, Y. 1971. Männyn viljelytaimistojen tuhot Pohjois-Suomessa. *Metsä ja Puu* 1971 4:23—26.
- 1972. Pohjoisten männyn viljelytaimistojen tuho-prosessista. *Metsä ja Puu* 1972, 4:13—15.
- RAITIO, H. 1979. Boorin puutteesta aiheutuva männyn kasvuhäiriö metsitetyllä suopellolla. Oireiden kuvaus ja tulkinta. Abstract: Growth disturbances of Scots pine caused by boron deficiency on an afforested abandoned peatland field. Description and interpretation of symptoms. *Folia For.* 412: 1—16.
- & RANTALA, E-M. 1977. Männyn kasvuhäiriön makro- ja mikroskooppisia oireita. Oireiden kuvaus ja tulkinta. Summary: Macroscopic and microscopic symptoms of a growth disturbance on Scots pine. Description and interpretation. *Commun. Inst. For. Fenn.* 91,1:1—30.
- READ, D.J. 1966. Dieback diseases of pines with special reference to Corsican pine, *Pinus nigra* var. *calabrica* Schn. 1. The nature of the disease symptoms and their development in relation to the crown and to aspect. *Forestry* 39:151—161.
- 1968. Some aspects of the relationship between shade and fungal pathogenicity in an epidemic disease of pines. *New Phytologist* 67:39—48.
- SCHLÄPFER-BERNHARD, E. 1968. Beitrag zur Kenntnis der Discomycetengattungen *Godronia*, *Ascocalyx*, *Neogodronia* und *Encoeliopsis*. *Sydowia* 12:1—56.
- SILFVERBERG, K. 1979. Männyn kasvuhäiriön ajoittuminen ja alkukehitys turvemaan boorinpuutos-alueella. Abstract: Phenology and initial development of a growth disorder in Scots pine on boron deficient peatland. *Folia For.* 369:1—19.
- SKILLING, D.D. 1977. The development of a more virulent strain of *Scleroderris lagerbergii* in New York State. *Eur. J. For. Path.* 7:297—302.
- , SCHNEIDER, B.S. & SULLIVAN, J.A. 1977. *Scleroderris* canker on Austrian and ponderosa pine in New York. *Pl. Dis. Rep.* 61:707—708.
- VAN VLOTEN, H. & GREMMEN, J. 1953. Studies in the Discomycete genera *Crumenula* de Not. and *Cenangium* Fr. *Acta Bot. Neerl.* 2:226—241.

## SUMMARY

The growing periods in 1975—1979 were abnormally cold in southern Finland. As a consequence, *Gremmeniella* die-back appeared in Scots pine stands around the country, due to unfavorable weather conditions. In many cases the appearance of the disease has been associated with topographic depressions, such as frost or fog pockets, and shady sites. Investigations continue in this respect.

In this paper, some characteristics of the disease in 15—30 years old Scots pine stands are described. Distinguishing the disease from the growth disturbances associated with imbalanced mineral nutrition (see Raitio and Rantala 1977, Raitio 1979) is also discussed.

The diseased trees are characterised by: 1) dead shoots, which are randomly distributed around the crown, even in otherwise vigorous looking trees, 2) cankers, which can be found in branches and in the main stem, 3) pycnidia of *Gremmeniella abietina*, which appear abundantly in dead thin branches and on dead bark in cankers, and 4) decreased height growth in trees with cankers. Some of the trees may

be killed during one dormant period while others may suffer from the disease for many years. Some trees are able to wall on cankers, causing defects in the wood. The mycelium of *Gremmeniella abietina* can survive in such cankers for several years. Trees often become crooked after the leader has been killed several times by the fungus. The pines in attacked stands often have heavy branches, which could be an indication of southern seed origin, or on peatlands, at times an indication of a high level of nitrogen, phosphorus, and potassium in relation to micronutrients. Nutritional growth disturbances do not necessarily appear on such peatland sites. The disease described here is similar to that found on *Pinus nigra* var. *calabrica* in England (Read 1966) and in the Netherlands (Gremmen 1965, 1972), and to the die-back caused by an "European" strain of *Gremmeniella abietina* on *Pinus resinosa*, *P. nigra*, *P. ponderosa*, *P. banksiana* Lamb., and *P. sylvestris* in the State of New York, U.S.A. (Skilling 1977, Skilling et al. 1977).

ODC 443.3  
ISBN 951-40-0535-X  
ISSN 0015-5543

KURKELA, T. 1981. Versosyöpä (*Gremmeniella abietina*) riukuasteen männi-  
köissä. Summary: Canker and die back of Scots pine at precommercial stage  
caused by *Gremmeniella abietina*. Folia For. 485:1—12.

Gremmeniella disease was described as it occurs in Scots pine stands which are  
almost of commercial stem size. The disease was compared with growth dis-  
turbances due to deficient or imbalanced micronutrient supply in the soil.

Author's address: the Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A,  
SF-00170 Helsinki 17, Finland.

ODC 443.3  
ISBN 951-40-0535-X  
ISSN 0015-5543

KURKELA, T. 1981. Versosyöpä (*Gremmeniella abietina*) riukuasteen männi-  
köissä. Summary: Canker and die back of Scots pine at precommercial stage  
caused by *Gremmeniella abietina*. Folia For. 485:1—12.

Gremmeniella disease was described as it occurs in Scots pine stands which are  
almost of commercial stem size. The disease was compared with growth dis-  
turbances due to deficient or imbalanced micronutrient supply in the soil.

Author's address: the Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A,  
SF-00170 Helsinki 17, Finland.

Tilaa kortin kääntöpuolelle merkitsemäni jul-  
kaisut (julkaisun numero mainittava).

*Please, send me following publications (add  
numbers of the publications on the backside of  
the card).*

Nimi

Name \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Osoite

Address \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Metsäntutkimuslaitos  
Kirjasto/Library  
Unioninkatu 40 A  
SF-00170 Helsinki 17  
FINLAND



Folia Forestalia \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Communicationes Instituti Forestalis Fenniae \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Huomautuksia & tiedusteluja \_\_\_\_\_

*Remarks & calls for information* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# METSÄNTUTKIMUSLAITOS

## THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

### Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto  
*Department of Soil Science*

Suontutkimusosasto  
*Department of Peatland Forestry*

Metsänhoidon tutkimusosasto  
*Department of Silviculture*

Metsänjalostuksen tutkimusosasto  
*Department of Forest Genetics*

Metsänsuojelun tutkimusosasto  
*Department of Forest Protection*

Metsäteknologian tutkimusosasto  
*Department of Forest Technology*

Metsänarvioimisen tutkimusosasto  
*Department of Forest Inventory and Yield*

Metsäekonomian tutkimusosasto  
*Department of Forest Economics*

Matemaattinen osasto  
*Department of Mathematics*

### Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema  
*Parkano Research Station*  
Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland  
Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema  
*Muhos Research Station*  
Os. — *Address:* 91500 Muhos, 1 kp, Finland  
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema  
*Suonenjoki Research Station*  
Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland  
Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoegasema  
*Punkaharju Tree Breeding Station*  
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland  
Puh. — *Phone:* (957) 314 142

Ojajoen koegasema  
*Ojajoki Experimental Station*  
Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland  
Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema  
*Kolari Research Station*  
Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland  
Puh. — *Phone:* (995) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema  
*Rovaniemi Research Station*  
Os. — *Address:* Eteläranta 55  
96300 Rovaniemi 30, Finland  
Puh. — *Phone:* (991) 15 721

Joensuun tutkimusasema  
*Joensuu Research Station*  
Os. — *Address:* PL 68  
80101 Joensuu 10, Finland  
Puh. — *Phone:* (973) 28 311

Ruotsinkylän jalostuskoegasema  
*Ruotsinkylä Tree Breeding Station*  
Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland  
Puh. — *Phone:* (90) 824 420

- No 462 Raulo, Jyrki & Rikala, Risto: Istutettujen männyn, kuusen ja rauduskoivun taimien alkukehitys eri tavoin käsitellyllä viljelyalalla.  
Initial development of Scots pine, Norway spruce and silver birch seedlings planted on a forestation site prepared in different ways.
- No 463 Hyppönen, Mikko: Eräiden metsikönkasvatusvaihtoehtojen edullisuus metsähallituksen Pohjois-Suomen metsissä.  
Profitability of some stand growing alternatives in the State forests of northern Finland.
- No 464 Harstela, Pertti & Piirainen, Kimmo: Esitutkimus PIKA 75 harvesterin automaatioasteen vaikutuksista tuotokseen, mittaustarkkuuteen ja kuljettajan kuormittumiseen.  
Output, accuracy of measuring and strain of the driver at three automation levels of PIKA 75 harvester. A pilot study.
- No 465 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1978—80.  
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1978—80.
- No 466 Harstela, Pertti & Tervo, Leo: Pitkän puutavaran esijuonto vinttureilla ja hevosella.  
Bunching of timber by winches and horse.
- No 467 Hakkila, Pentti & Kalaja, Hannu: KOPO palahakejärjestelmä.  
KOPO block chip system.
- No 468 Vuokila, Yrjö: Nuoren männikön kasvureaktio ensiharvennuksen jälkeen.  
The growth reaction of young pine stands of the first commercial thinning.
- No 469 Rummukainen, Ukko & Voipio, Pekka: Ahavan tuhot kuusentaimissa Suonenjoen taimitarhalla keväällä 1978.  
Winter wind damage on Norway spruce seedlings at Suonenjoki seedling nursery in spring 1978.
- No 470 Hallaksela, Anna-Maija & Nevalainen, Seppo: Juurikäävän torjunta urealla kuusenkannoissa.  
Control of root rot fungus (*Heterobasidion annosum*) by treating Norway spruce stumps with urea.
- No 471 Eeronheimo, Olli: Metsähakkeen hankinta ja käyttö metsäteollisuudessa. Tilanne keväällä 1980.  
Delivery and use of forest chips in forest industry. Situation in spring 1980.
- No 472 Nisula, Pentti: Herbisidilaitteilla varustettu raivaussaha voimajohtojen johtoaukeiden raivauksessa.  
Use of a clearing saw equipped with a herbicide device in the clearing of power grid lines.
- No 473 Saastamoinen, Olli & Sievänen, Tuija: Keravan ja Rovaniemen lähimetsien ulkoilukäytön ajallinen vaihtelu.  
Time patterns of recreation in urban forests in two Finnish towns.
- No 474 Sirén, Matti: Puuston vaurioituminen harvennuspuun korjuussa.  
Stand damage in thinning operations.
- No 475 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1980.  
Abstracts of publications of the Finnish Forest Research Institute, 1980.
- No 476 Jalkanen, Risto: Harmaakariste männyllä. Kirjallisuuskatsaus.  
Lophodermella sulcigena on pines. A literature review.
- No 477 Veijalainen, Heikki: Hivenlannoituksen vaikutus istutusmännikön kehitykseen turvemaalla.  
Long-term responses of Scots pine to micronutrient fertilization on acid peat soil.
- No 478 Kellomäki, Seppo & Tuimala, Aili: Puuston tiheyden vaikutus puiden oksikkuuteen taimikko- ja riukuvaiheen männiköissä.  
Effect of stand density on branchiness of young Scots pines.
- No 479 Saramäki, Jussi & Valtanen, Eila: Toistuvan typpilannoituksen vaikutus nuoren metsikön rakenteeseen ja kehitykseen.  
The effect of repeated nitrogen fertilization on the structure and development of the young pine and spruce stands.
- No 480 Hovila, Pekka: TT 1000 TU ja TT 1000 TS kokopuuhaakurit.  
TT 1000 TU and TT 1000 TS whole-tree chippers.
- No 481 Moilanen, Mikko & Issakainen, Jorma: Lannoituksen ja muokkauksen vaikutus kuusen ja koivun uudistumiseen erällä Kainuun vaara-alueen paksuturpeilla soilla.  
Effect of fertilization and soil preparation on the regeneration of birch and spruce on thick peat soils in Kainuu.
- No 482 Lipas, Erkki: Faktoriaalisen lannoituskokeen tulosten tulkinta.  
Interpretation of the results from factorial fertilization experiments.
- No 483 Salminen, Sakari: Vuosien 1971—75 valtakunnallisia metsävaratietoja karttamuodossa.  
A cartographic presentation of forest resources in Finland 1971—75.
- No 484 Aarne, Martti: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirrat 1979.  
Removals and flows of commercial roundwood in Finland in 1979 by districts.
- No 485 Kurkela, Timo: Versosyöpä (*Gremmeniella abietina*) riukuasteen männiköissä.  
Cancer and die-back of Scots pine at precommercial stage caused by *Gremmeniella abietina*.
- No 486 Oikarinen, Matti & Pyykkönen, Juhani: Harvennuksen ja lannoituksen vaikutus turvekankaan hieskoivikon kehitykseen Pohjanmaalla.  
The effect of thinning and fertilization on the growth of pubescent birch (*Betula pubescens*) on drained Myrtillus spruce swamp in Ostrobothnia.
- No 487 Löytyniemi, Kari: Typpilannoituksen ja neulasten ravinnepitoisuuden vaikutus hirven mäntyraivannon valintaan.  
Nitrogen fertilization and nutrient contents in Scots pine in relation to the browsing preference by moose (*Alces alces*).

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomonisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.

Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.