

MÄNNYNVERSOSYÖVÄN LEVIÄMISESTÄ TAUTIPESÄKETTÄ YMPÄRÖIVIIN TERVEISIIN MÄNTYIHIN

ANTTI UOTILA

Summary

THE SPREADING OF ASCOCALYX ABIETINA TO HEALTHY PINES IN THE VICINITY OF DISEASED TREES

Saapunut toimitukselle 30. 11. 1984

Männynversosyövän leviämistä tutkittiin männyn jälkeläiskokeen inventoinnin yhteydessä. Kolme siperialaista provenienssia oli tuhoutunut täysin kotimaisten pluspuujälkeläistöjen ollessa melko terveitä. Tautia esiintyi tuhoutuneiden ruutujen vieressä enemmän kuin muualla kotimaisissa jälkeläistöissä. Versosyövän leviämisestä tehtyjen havaintojen ja versosyövän elinkierron perusteella versosyöpämännikkö tulisi harventaa heti seuraavan talven aikana taudin oireiden ilmaantumisesta.

JOHDANTO

Männynversosyöpää, *Ascocalyx abietina* (Lagerb.) Schlaepfer-Bernhard syn. *Gremmeniella abietina*, syn. *Scleroderris lagerbergii*, levittävät suvuttomat kuromaitiöt ja suvulliset koteloiitiöt. Kuromapullot kehittyvät kuolleelle versolle infektiota seuraavana kesänä. Kuromat vapautuvat pääosin vasta seuraavan kevään ja alkukesän aikana. Suvulliset itiömät, kotelomaljat, kehittyvät infektion jälkeisen vuoden syksyn ja sitä seuraavan talven ja kevään aikana. Koteloiitiötä maljoista löytyy vasta touko-kesäkuulla. Kotelomaljat avautuvat kesä-heinäkuussa, jolloin koteloiitiöt alkavat vapautua. Versosyövän normaali elinkierto on siis kaksivuotinen. Kotelomaljoja muodostuu vielä runsaasti kolmantena kesänä infektiosta oksien tyviosiin, joiden kuoreen sieni on kasvanut myöhemmin kuin viimeiseen vuosikasvaiimeen (kuva 1).

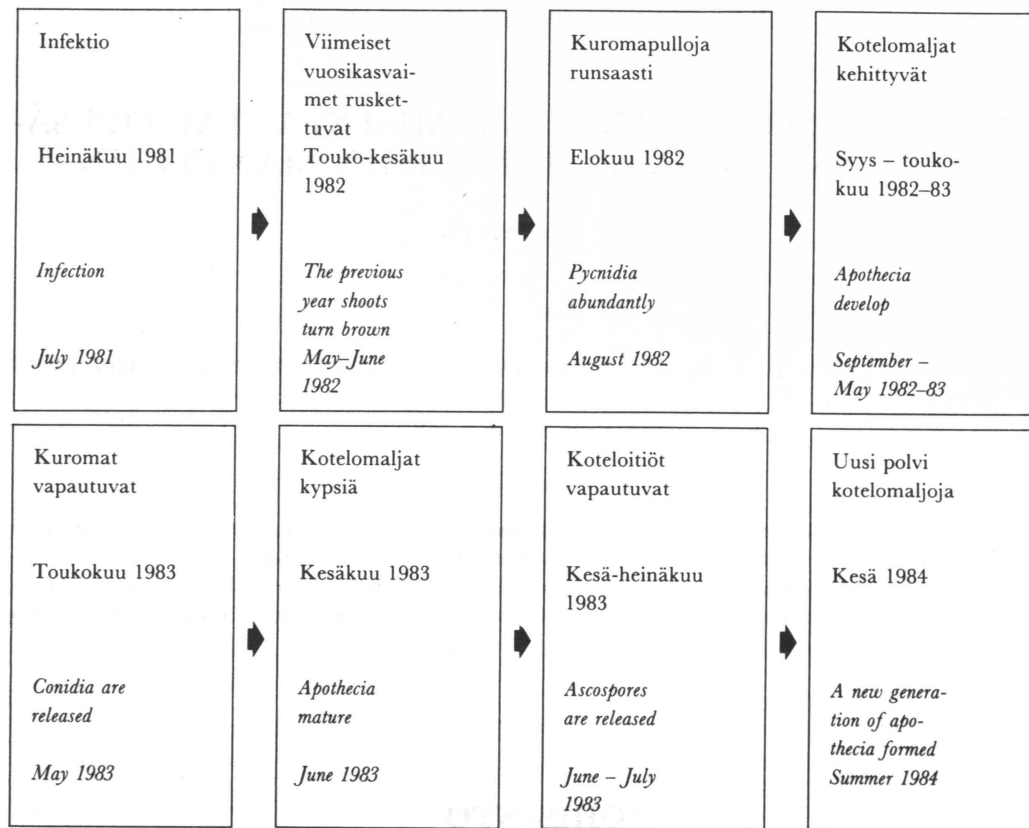
Kuromat leviävät vesipisaroiden ja jossain määrin hyönteisten mukana (Skilling 1972, Skowron 1969), joten ne levittävät versosyöpää lähinnä vain viereisiin puihin. Koteloiitiöt leviävät tuulen mukana kauaksikin (Skilling

1972).

Itiöt vaativat vapautuakseen yli 90 %:n suhteellisen kosteuden tai vapaata vettä. Itiöiden vapautuminen on runsainta 10–20 °C lämpötilassa (Dorworth 1972, Skilling 1972).

Saastutuskokeissa suspension itiökonsentraation lisäys nosti infektioprosenttia eli versosyövän määrä riippuu versolle tulevien kuromien ja koteloiitiöiden määrästä (Dorworth 1979). Pohjois-Amerikassa punamännyn (*Pinus resinosa*) versosyöpäisten alaoksien karsinta vähensi sekä infektiota että metsikössä leijailevaa itiömäärää, vaikka karsitut oksat jätettiin maahan (Bergdahl ja Ward 1981).

Käytännön metsäammattimies tarvitsee tietoa siitä, onko taudin etenemistä mahdollista pysäyttää oikein ajoitetulla sairaiden puiden harvennuksella. Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää versosyövän leviämistä tautipesäkkeen ympärille ja tulosten perusteella päätellä oikea saneeraushakkuun ajankohta. Tutkimusaineisto saatiin sivutuloksena erään männyn jälkeläiskokeen versosyöpäinventoinnin yhteydessä.



Kuva 1. Versosyövän elinkierto v. 1982 epidemian aikana.
 Fig. 1. The life cycle of *Ascochyta abietina* during the 1982 epidemic.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Metsänjalostussäätiö perusti Lopelle männyn jälkeläiskokeen no 670 v. 1962. Taimet istutettiin 2x2 m etäisyyksin 20x20 m:n koe-ruutuihin. Koe sisälsi pääosin kotimaisia pluspuiden vapaapölytysjälkeläistöjä Etelä- ja Keski-Suomesta, mutta kolme alkuperää oli tuotu Siperiasta: Murtinskij 56°55'N ja 93°10'E, Krivossejinskij 57°15'N ja 84°15'E sekä Krasnojarskij 56°03'N ja 93°10'E. Kotimaiset jälkeläistöt olivat säilyneet melko terveinä, joskin 1982 erittäin voimakkaan epidemian aikana myös kotimaisissa jälkeläistöissä esiintyi lievää tuhoa etenkin täysin tuhoutuneiden siperialaisten ruutujen vieressä. Täysin tuhoutuneissa ruuduissa versosyöpää oli

esiintynyt jo 1970-luvulla ja varsinkin v. 1980. Näitä ruutuja oli kaikkiaan 12, joiden vieressä oli 32 kotimaisten jälkeläistöjen ruutua.

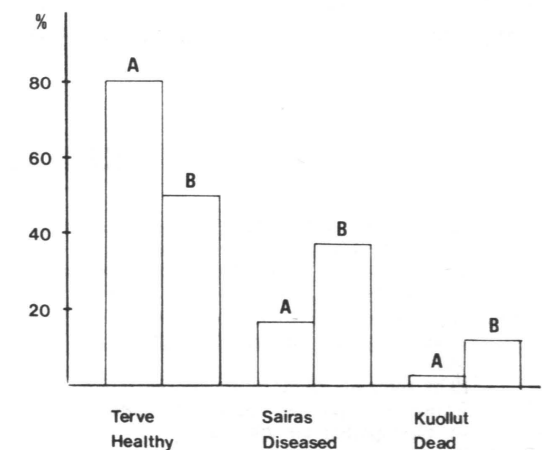
Inventoinnissa puut luokitettiin kolmeen tuholuokkaan: 1 = terve, 2 = sairas, 3 = kuollut tai kuoleva. Terveessä männyssä sai olla versosyöpää alaoksissa. Alaoksien karsituminen ei ilmeisesti pienennä männyn kasvua; Vuokilan (1968) tutkimuksessa 20 %:n elävien alaoksien karsinta ei vielä vaikuttanut merkittävästi kasvuun. Toipumiskykyisiksi arvioidut puut kuuluivat luokkaan 2. Luokituksessa otettiin huomioon vain versosyövän aiheuttamat tuhot.

Taudin leviämistä selvitettiin siten, että tuhoutuneen ruudun viereiset kaksi mäntyriiviä inventoitiin erikseen ja näiden kahden rivin versosyöpäisyyttä verrattiin ruudun loppuosan tautisuuteen. Vain kaksi riviä tuhou-

tuneen ruudun vierestä inventoitiin, koska tuhopesäkkeellä ei näyttänyt olevan kovin selvää vaikutusta kauemmaksi. Tulosten tilastollinen luotettavuus testattiin pareittaisiin havaintoihin sovelletulla t-testillä.

TULOKSET

Alaoksissa esiintyi versosyöpää lähes joka männyssä, mutta varsinaista tuhoa esiintyi vain siperialaisissa alkuperissä ja täysin tuhoutuneiden siperialaisten ruutujen viereisissä kotimaista alkuperää olevissa riveissä. Tuhopesäkkeen ympärillä tautia esiintyi selvästi enemmän kuin muualla. Sairaita puita (tuholuokka 2) oli tuhoutuneiden ruutujen vieressä keskimäärin 37,6 %, kun sairaiden puiden määrä loppuosassa ruutua oli keskimäärin 17,0 %. Kuolleita tai kuolevia puita oli tuhoutuneen ruudun vieressä 12,4 %, kun loppuosassa ruutua niitä oli 2,9 %. Vastaavasti terveitä mäntyjä oli 19,7 % enemmän ruudun loppuosassa kuin tuhoutuneen ruudun vieressä (kuva 2). Erot olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä. Tuhoutuneen ruudun läheisyys vaikutti ilmeisesti myös ruudun loppuosaan, koska terveiden puiden osuus ruudun loppuosassa oli vain 80 %, kun se samojen alkuperien ja metsätyyppien muilla ruuduilla oli 92 %.



Kuva 2. Mäntyjen jakautuminen tuholuokkiin edellisen epidemian aikana saastuneen ruudun kahdella viereisellä rivillä (B) ja ruudun loppuosalla (A).
 Fig. 2. Distribution of the pines in the two rows adjacent to the plots infected during the previous epidemic (B) and those the rest of the plot (A) into damage classes.

TULOSTEN TARKASTELU

Edellisen epidemian aikana 1980 sairastuneet versosyöpäpesäkkeet aiheuttivat taudin leviämisen seuraavan epidemian aikana puihin, jotka olivat melko kestäviä tautia vastaan. Sairastuminen perustui suureen itiömäärään, minkä on todettu saastutuskokeissa lisäävän infektioprosenttia (Dorworth 1979). Tässä tapauksessa lienee ollut kyse kuromasaastunnasta, koska vaikutus ulottui selvästi vain 4-6 m:n etäisyydelle tuhoutuneesta ruudusta, ja toisaalta kuolleille versoille muodostui huomattavasti enemmän kuromapulloja kuin kotelomaljoja.

Versosyöväälle alttiin alkuperän käyttö lisää versosyöpätuhoja myös viereisissä kestävässä männiköissä lisääntyneen itiömäärän takia. Samasta syystä uusi epidemia leviää laajemmalle kuin edellinen, elleivät männylle suotuisat säät katkaise sitä. Siksi alttiiksi osoitettuneita siperialaisia tai ilmastoon sopeutumattomia kaukaisia alkuperiä ei tulisi käyttää metsänviljelyssä. Tosin paikallinenkin alkuperä saattaa olla altis versosyöväälle ilmastollisilla erityisalueilla kuten puronotkoissa ja supissa. Vastaavasti mistä tahansa syystä sairastunut puusto levittää tautia ympäröiviin

terveisiin mäntyihin.

Tämän aineiston perusteella versosyövän saastuttamat männiköt tulisi harventaa sairaimmat puut poistaen heti seuraavan talven aikana oireiden ilmaantumisesta. Tällöin esitetään tehokkaasti itiöiden leviämistä seuraavan kesän aikana. Ennen harvennusta on varmistettava, että kyseessä on todella versosyöpätauti eikä esim. harmaakariste, *Lophodermella sulcigena* (Rostr.) v. Höhn. Lisäksi ytimenävertäjien, *Tomiscus* spp., lisääntyminen kuolevissa puissa estyy. Mikäli saneeraushakkuu viivästyy vuodella ytimenävertäjät aiheuttavat kasvutappioita toipumiskelpoisissa

puissa.

Puuston harvennus saattaa parantaa mäntytien versosyövänkestävyyttä, koska varjostus altistaa mäntyjä versosyöväälle (Read 1968). Heikkoutena saneeraushakkuussa on pienen hakkuukertymän lisäksi se, että epidemian toistuessa hakkuu voidaan joutua uusimaan parin vuoden kuluttua tai alue pitää kuitenkin uudistaa.

Puiden toipumista ja harvennuksen vaikutusta uuteen epidemiaan tutkitaan kenttäkokein Metsäntutkimuslaitoksessa. Siemen leviämisen biologian selvittäminen edellyttää myös lisätutkimuksia.

KIRJALLISUUS

- Bergdahl, D. R. & Ward, T. M. 1981. Selective pruning of *Pinus resinosa* results in reduced rates of inoculum production and infection by *Gremmeniella abietina*. *Phytopathol.* 71: 558.
- Dorworth, C. E. 1972. Epidemiology of *Scleroderris lagerbergii* in Central Ontario. *Can. J. Bot.* 50: 751–765.
- 1979. Influence of inoculum concentration on infection of red pine seedlings by *Gremmeniella abietina*. *Phytopathol.* 69: 298–300.
- Read, D. J. 1969. Some aspects of the relationship between shade and fungal pathogenicity in an epidemic disease of pines. *New Phytologist* 67: 39–48.
- Skilling, D. D. 1972. Epidemiology of *Scleroderris lagerbergii*. *Eur. J. of For. Pathol.* 2: 16–21.
- Skowron, W. S. 1969. Potential insect transmission of *Scleroderris lagerbergii* (Lagerb.) Gremmen by several *Ips* beetles. M. Sc. Thesis, Michigan Technical University, Houghton Mich.
- Vuokila, Y. 1968. Karsiminen ja kasvu. *Commun. Inst. For. Fenn.* 66(5): 1–61.

Total of 7 references

SUMMARY

THE SPREADING OF ASCOCALYX ABIETINA TO HEALTHY PINES IN THE VICINITY OF DISEASED TREES

The life cycle of *Ascocalyx abietina* during the 1982 epidemic is described in Figure 1. The fungus infects pines by means of ascospores or conidia. Ascospores are dispersed by the wind, while the conidia are splash dispersed. The infection rate is positively correlated with the number of inocula. The aim of this study was to determine the extent to which *A. abietina* spreads to the trees surrounding the diseased trees and to find the correct time to perform sanitation cutting.

The results were obtained from the *Ascocalyx*-inventory carried out in a Scots pine progeny test at Loppi. Three Siberian provenances were totally destroyed, while the Finnish progenies remained rather healthy. The trees were classified using three damage classes: 1 = healthy, 2 = diseased, 3 = dead or dying tree. The two rows adjacent to the destroyed plots were inventoried separately. The disease percentages of these two rows were

compared with those for the rest of the surrounding plots.

There were 29,7 % more diseased or dead trees in the two rows adjacent to the destroyed plots than in the rest of the same plots (Fig. 2). The difference was statistically significant. The trees had probably been infected by conidia, because the effect of the destroyed plot only extended to the adjacent two rows. Furthermore, pycnidia had mainly developed on the dead shoots.

On the basis of the life cycle of the fungus and the results obtained here, the correct time to carry out sanitation cutting is the first winter after the disease symptoms have appeared. If this is not done the disease could spread and bark beetles (*Tomiscus* spp.) could propagate in dying trees. Using susceptible provenances should be avoided because the disease could still spread to the surrounding resistant trees owing to the increasing number of spores.