

Arja Lilja

Versolaikkujen ja värivikojen aiheuttajat koivun taimilla

Lilja, A. 1996. Versolaikkujen ja värivikojen aiheuttajat koivun taimilla. Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja 1996(2): 157–161.

Artikkeli on yhteenveto tutkimuksista, joissa käsitellään koivun versolaikkutautia taimitarhoilla ja pellonmetsitysaloilla sekä toimenpiteitä, joilla tautia voidaan torjua. Versolaikkuja aiheuttavista sienistä esitellään tarkemmin *Phytophthora cactorum*, joka on meillä uusi taudinaiheuttaja.

Asiasanat: versolaikkuja aiheuttavat sienet, taimitarhat, pellonmetsitysalat

Kirjoittajan yhteystiedot: Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus, PL 18, 01301 Vantaa.

Faksi (09) 857 2575, sähköposti arja.lilja@metla.fi

Hyväksytty 22.5.1996

1 Taustaa

Maaatalouden ylituotannon supistamistarve vauhdittaa meillä peltojen metsitystä ja lisää samalla koivun istutusala. Eri puolelle Suomea perustetuissa pellonmetsityskokeissa on kuitenkin havaittu koivun versolaikkutaudin olevan paha ongelma. Versolaikkuja esiintyi istutuksen jälkeen kolmannesta kasvukaudesta lähtien siten, että 36 %:ssa hieskoivun ja 49 %:ssa rauduskoivun taimia havaittiin tautia (Hytönen 1994). Lisäksi nuorissa koivikoissa esiintyneet väriviat (Hallaksela 1995) ja lahot (Kivivuori 1991) ovat huolestuttaneet metsänomistajia. Tässä esityksessä on koottu kotimaisen tutkimustulosten pohjalta tietoa eräiden sienten merkityksestä koivun kasvatukseen ja viljelyn haittaajina ja hyönteisten, myyrien ja hirvien osuudesta sienituhoihin.

2 Versolaikut taimitarhalla

2.1 *Phytophthora cactorum*

Versolaikut ovat aina olleet ongelma koivun kasvatuksessa. Laikkuja on esiintynyt sekä raudusettä hieskoivuilla (*Betula pendula* Roth ja *B. pubescens* Ehrh.). Kesällä 1991 metsäntutkimuslaitokselle tuli kolmelta eri taimitarhalla ensimmäiset versolaikkuiset näytetaimet, joista laikun kohdalta eristettiin *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) Schroet -sieni. Tämä leväsieni tunnetaan Suomessa ennestään mansikan tyvi- ja nahkamädän aiheuttajana (Parikka 1991). Aiemmin sitä on eristetty USA:ssa sokerikoivulta, *B. lenta* L., (Fifty-third annual report... 1941) ja sen on osoitettu aiheuttavan pyökin taimien kuolemista (Strouts 1981) sekä korojen muodostumista useiden puulajien rungois-

sa esim. omenalla (Harris 1991), kirsikalla (Bieleinin ja Jones 1988) ja hevuskastanjalla (Werres ym. 1995). Meilläkin on omenapuilla esiintynyt kuorimätää (Tahvonen 1976), jonka aiheuttajaksi on arveltu *P. cactorum* -sientä, mutta koska tätä taudin aiheuttajaa ei ole meillä eristetty omenapuista, sienien yhteydestä tautiin ei ole täyttä varmuutta.

Koivulla *P. cactorum* -sienen aiheuttamat ruskeat laikut ovat tyypillisesti verson alaosassa ja usein laikkuja on aivan maan rajassa (Lilja ja Hietala 1994). Taimilla, jotka ovat olleet alttiita roiskevedelle laikkuja saattaa syntyä myös verson yläosaan ja lehtiin. Laajalle levinneet laikut löytyvät kasvustosta helposti, sillä tauti ilmenee taimien eriasteisena nuutumisenä. Syksyllä sairastuneilla taimilla lehdet kellastuvat aiemmin kuin terveillä taimilla.

Rauduskoivun taimitarhataimien versolaikuissa esiintyvistä sienistä *P. cactorum* -sienen osuus vaihteli 20:stä 80:een prosenttiin. Patogeenisuuskokeissa ympäykset kuorenrikkoihin aiheuttivat samanlaisten laikkujen muodostumisen kuin taimitarhoilla oli havaittu (Lilja ym. 1996). Kokeessa (Lilja 1995), jossa kennotaimien kasvualustaan lisättiin *P. cactorum* -sienen parveiluitiöitä, ei versoon syntynyt laikkuja eli tämä viittaa siihen, että meillä käytetty turve, jonka tiedetään sisältävän muille mikrobeille antagonistisia sädesieniä (Tahvonen 1982a, 1982b), olisi huono kasvualusta tälle patogeenille.

P. cactorum -sienen alkulähdettä on yritetty löytää tekemällä eristyksiä kasteluviedestä ja turpeesta, jossa on kasvanut laikkuisia taimia sekä kennostojen alla olevasta maasta. Lukuista yrityksistä huolimatta sieni saatiin eristetyksi vain syksyllä kennostojen alta kerätystä orgaanisesta jätteestä, jossa oli mm. koivun lehtiä ja rikkaruohojen jäänteitä (Lilja 1995).

2.2 Muita versolaikkuja aiheuttaviasieniä

Aiemmin tunnettuja versolaikkuja aiheuttavia sieniä ovat mm. *Godronia multisporea* Groves ja useat taimipoltteen aiheuttajat kuten *Fusarium*- ja *Alternaria*-lajit sekä harmaahomeen aiheuttaja *Botrytis cinerea* Pers. ex Nozza & Balb (Kurkela 1974, Petäistö 1983, Lilja ym. 1993). Näiden sienten runsaussuhteet ilmeisesti vaihtelevat kasvupaikan kasvillisuuden ja muiden altistavien tekijöiden kuten sääolosuhteiden

mukaan. *Godronia* sp. aiheuttamat versolaikut eivät eroa alussa *P. cactorum* -sienen aiheuttamista laikuista, ja samasta laikusta on eristetty sekä *P. cactorum*-, *Godronia* sp.- ja *F. avenaceum* (Corda ex Fr.) Sacc. -sieniä (Lilja ym. 1996). *Godronia* sp. kykenee leviämään koivun kuorisolukossa lepoaikana kun taas *P. cactorum* -laikku laajenee vain kasvukauden aikana (Kurkela 1974, Lilja ym. 1996).

Petäistön (1983) tutkimuksessa päätellään, että *Godronia*-sienisaastunta vaatii mekaanisen vioituksen. Voidaankin sanoa, että tyypillistä useimmille sienille on, että ne eivät pysty tunkeutumaan terveeseen solukkoon, vaan ne pääsevät kasvien sisään mm. haavojen, hankautumien, tuholaisten syöntijälkien ja pakkasvioletusten kautta. Ne valloittavat myös kuolleita kasvinosia ja kasvavat niistä edelleen terveeseen osaan.

Tiheissä kasvustoissa harmaahome tappaa oksia ja latvoja ja aiheuttaa laikkuja sekä koivun lehtiin että runkoon. Eräät lehtilaikkuja aiheuttavat sienet esim. *Marssonina betulae* (Lib.) Sacc ja *Phomopsis* sp. voivat kasvaa myös puutumattomilla versonosilla, jolla ne aiheuttavat laaja-alaisia laikkuja (Lilja ym. 199x).

Versolaikkujen torjunnassa kasvustojen väljentäminen on tärkeää. Nykyään useimmat taimitarhat jättävätkin koivukennostojen väliin reilut raot parantaakseen tuuletusta ja nopeuttaakseen taimien kuivumista kastelun ja sateen jälkeen. Kennoissa kasvavat koivun taimet tarvitsevat kuitenkin jatkuvasti kastelua, sillä nopeasti kasvavilla taimilla paa-kun koko on jo keskikesän jälkeen suhteellisen pieni haihduttavaan lehtimassaan verraten. Paakutaimet pudottavat myös aikaisin alalehtensä ja lehtiarvet ovat hyvä sisäänmenotie sienille.

Taimilaatikoiden huolellinen pesu, laatikoiden alla olevan maan puhdistus ja kasvatuspaikan vaihto on vähentänyt taimien versolaikkuisuutta eräillä tarhoilla.

3 Pellonmetsitys ja versolaikut

Istutuksen jälkeen koivun taimia uhkaavat myyrät, hirvet ja hyönteiset (Hytönen 1994). Varsinkin puutteellisen heinäntorjunnan jälkeen myyrät ja hyön-

teiset ovat todennäköisiä tuhonaiheuttajia (Ferm ym. 1994). Lievätkin myyrän syönnit tai hyönteisvioletukset voivat olla koivun taimille haitallisia, sillä sienet pääsevät tunkeutumaan taimiin kuorenrikkojen kautta (Henttonen ym. 1994).

Ferm ym. (1994) toteavat tutkimuksessaan, että tehokas heinätorjunta herbisideillä vähensi myyrätuhoja pellonmetsitysalalla merkittävästi. Pahimmat tuhot olivat koeruuduissa, joihin oli kylvetty apilaa tai joissa heinä kasvaa yritettiin rajoittaa suojalevyillä. Näillä ruuduilla ainakin puolet taimista tuhoutui. Myyriltä säästyneissä taimissa versolaikkuja oli noin 8 %:ssa koko pellon taimista.

Istusaloilla koivun versolaikuissa esiintyy yleisesti *G. multispora* -sientä, jota tavataan koko maassa (Kurkela 1973, 1974). *Plowrightia virgultorum* (Fr.) Sacc. on toinen versolaikkuja aiheuttava laji, jota aina ajoittain on tavattu nuorilla koivuilla (Kujala 1942). Molemmat mainitut sienilajit saattavat tappaa nuoria taimia ja hengissä pysyneillä taimilla sienten aiheuttamista koroista leviää runkoon värivika, joka estää taimen kehittymisen laatupuuksi (Kujala 1942, Kurkela 1973, 1974).

Myyrien kalumajäljen ulottuminen taimen ympäri tappaa taimen. Lievemmat syönnit kylestyvät ja parin vuoden kuluttua tyvellä näkyvä koro paljastaa vanhan syönnöksen. Myyrien aiheuttamista kuorenrikoista saatiin eristettyä muiden mikrobien ohella *Godronia* sp., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler- ja *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Sacc. -sieniä jo muutaman kuukauden kuluttua myyrien syönnistä (Henttonen ym. 1994). Nämä sienet ovat erittäin haitallisia nuorille koivuille varsinkin turvemaidilla (Kurkela 1973, 1974, Juutinen ym. 1976, Romakkaniemi 1986).

Vilppulan pellonmetsityskokeessa hyönteisvioletuksia koivulla aiheuttivat mm. lehtiä syövät tupsutoukkakehrääjä (*Orgyia antiqua* L.) ja koivumittari (*Biston betularis* L.) sekä pohjolan lehtipistäinen (*Croesus septentrionalis* L.) (Ferm ym. 1994). Annila (1979) havaitsi, että myös lehtiä syövät hyönteiset, tässä selvityksessä lehtikärsäkkäät (*Phyllobius piri* L. ja *Ph. macularicornis* Germ.), muodostivat uhkan pellolle istutetuille koivuille siten, että syönnin jälkeen niiden elinvoima laski ja ne olivat alttiimpia kuivuudelle ja sienituhoille. Samoin hän havaitsi, että taimien, joista poistettiin kaikki keväällä puhjenneet lehdet kahtena vuotena peräk-

käin, kuolleisuus nousi ja niistä löytyi kolmantena vuotena *G. multispora* -sientä (Annila 1979).

Ruohokaskas (*Cicadella viridis* L.) viihtyy myös heinittyneillä alueilla. Munia laskiessaan naaras sahaa kuoreen n. 4 mm pituisen kaarevan haavan, jonka kautta sienet pääsevät tunkeutumaan kuori-solukkaan syyskesällä ja syksyllä. Munintaraon ympärille kehittyneistä versolaikuista eristetyistä sienilajeista yleisimmät olivat *F. avenaceum* ja *A. alternata* (Juutinen ym. 1976). Infektoituneista taimista useat kuolivat jo seuraavana keväänä.

Hirvet tuhoavat pellolle istutettuja koivuntaimia oksia syömällä ja latvoja katkomalla. Kun pääran-ka katkeaa seurauksena on mutkaisuutta ja koroja. Mutkaisuus lisääntyy mitä alemmalla ranganvaihto tapahtuu (Heikkilä ym. 1993). Kolmen vuoden kuluttua latvan katkaisemisesta katkaisukohdasta pitkälle runkoon levinneistä värivioista saatiin eristettyä sinistäjäsieniä ja joistakin huonommin kylestyneistä katkoksista myös kantasieniä, jotka saattavat aiheuttaa rusko- tai valkolahoa (Heikkilä ym. 1993). Kun vaurioita mitattiin yli kymmenvuotiaista koivikoista, joissa hirvet olivat katkoneet puita niiden ollessa alle kaksimetrisiä, havaittiin, että ravinteisemmalla pellonmetsitysalalla sinistymä ja värivika oli levinnyt laajemmalle kuin niukkaravinteisella metsämaalla (Lilja ja Heikkilä 1995). Lahottajasieniä, mm. *Chondostereum purpureum* (Pers. ex Fr.) Pouz., *Cylindrobasidium evolvens* (Fr.) Jülich ja *Stereum hirsutum* (Wild. Fr.) S. F. Gray, saatiin kuitenkin eristettyä vain katkoksen välittömästä läheisyydestä. Sinistäjänä tunnettu *Phialophora fastigiata* (Lagerb. Lundberg & Melin) oli yleisin sieni ja sitä eristettiin vaurion kaikista osista ulointa kärkeä lukuun ottamatta, jossa oli runsaasti bakteereita (Lilja ja Heikkilä 1995).

Myyrien ja hirvien tuhoja voidaan yrittää estää käyttämällä karkoteaineita. Myyrien torjunnassa myös suoja-putkien käyttö on tehokasta joskin kallista. Halvempi vaihtoehto myyrien vähentämisessä on ajallaan tehty heinätorjunta, jolloin olosuhteet eivät ole enää suosiollisia hyönteisillekään.

Vikaisuuden vaikutuksesta puiden myöhempään kehitykseen on vain vähän tietoa. Lämpimiltään pienet vauriot kylestyvät hyvin, niin ettei värivika leviä sivusuunnassa vaan jää myöhemmin syntyvän puun sisään, vaikka voikin pystysuunnassa levitä pitkälle (Vuokila 1976, Heikkilä ym. 1993,

Hallaksela 1995). Kun Kurkela (1974) ympäsi koivuihin *G. multispora* -sientä runkoihin muodostui koroja, joista sieni pystyttiin eristämään vielä kahden vuoden kuluttua, mutta ilmeisesti nuoren koivun puolustusreaktiot estivät sienien leviämisen koroa laajemmalle. Myyränsyönneistä (Henttonen ym. 1994) ja paksujen oksien katkoksisista (Lilja ja Heikkilä 1995) on kuitenkin eristetty lahottajina tunnettuja sieniä ja värivikakin on joissain tapauksissa levinnyt myös myöhemmin syntyneeseen puuhun eli ensiharvennuksessa olisi tunnistettava korroiset ja versolaikkuiset koivut, jotta ne saataisiin poistettua. Näin varmistetaan laatuun kasvat-

Kirjallisuus

- Annala, E. 1979. Lehtikärsäkkäiden (Phyllobius, Coleoptera: Curculionidea) aiheuttamat tuhot pelloille istutetuissa koivuntaimikoissa. Summary: Damage by Phyllobius weevils (Coleoptera: Curculionidea) in birch plantations. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 97(3). 20 s.
- Bielenin, A. & Jones, A. L. 1988. Efficacy of sprays of fosetyl-Al and drenches of metalaxyl for the control of Phytophthora root and crown rot of Cherry. Plant Disease 72: 477–480.
- Ferm, A., Hytönen, J., Lilja, S. & Jylhä, P. 1994. Effect of weed control on the early growth of Betula pendula seedlings established on an agricultural field. Scandinavian Journal of Forest Research 9: 347–359.
- Fifty-third annual report Rhode Island State College Agricultural Experiment station. 1941. Contributions from Rhode Island State College Agricultural Experiment Station No 586: 1–71.
- Hallaksela, A.-M. 1995. Discoloration of planted silver birch. Julkaisussa: Aamlid, D. (toim.). Forest pathology research in the Nordic countries 1994. Aktuelt fra Skogforsk 4/95: 33–34.
- Harris, D.C. 1991. The Phytophthora diseases of apple. Journal of Horticultural Science 66: 513–544.
- Heikkilä, R., Lilja, A. & Härkönen, S. 1993. Rauduskoivuntaimien toipuminen latvan katkeamisen jälkeen. Folia Forestalia 809. 10 s.
- Henttonen, H., Lilja, A. & Niemimaa, J. 1994. Myyrien ja hyönteisten aiheuttamat sieni-infektiot koivun taimien uhkana. Julkaisussa: Smolander, H. & Rautala, J. (toim.). Taimitarhapäivät Suomenjoen tutkimusasemalla 17.–18.8.1993. Metsäntutkimuslaitoksen tiedon-
antoja 496: 125–129.
- Hytönen, J. 1994. Taimien alkukehitys pellonmetsityskokeilla. Julkaisussa: Hytönen, J. & Polet, K. (toim.). Metsäntutkimuspäivä Kälviällä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 540: 12–21.
- Juutinen, P., Kurkela, T. & Lilja, S. 1976. Ruohokaskas Cicadella viridis (L.), lehtipuun taimien vioittajana sekä vioittusten sienisaastunta. Summary: Cicadella viridis (L.), as a wounder of hardwood saplings and infection of wounds by pathogenic fungi. Folia Forestalia 284. 12 s.
- Kivivuori, U. 1991. Paavo Kokkonen voi vain ihmetellä. Nuori koivikko lahoaa kuoliaaksi. Metsälehti 1991, No 20: 7.
- Kujala, V. 1942. Plowrightia virgultorum koivun tuholaisena. Metsätaloudellinen Aikakausilehti 5–6. 2 s.
- Kurkela, T. 1973. Godronia multisporan aiheuttama tauti raudus- ja hieskoivun taimissa eräissä metsänlannoituskokeissa turvemaalla. Summary: A disease caused by Godronia multispora groves on young Betula verrucosa Ehr. and pubescens Ehr. on fertilized peatland. Suo 24: 8–15.
- 1974. Godronia multispora Groves (Helotiales) and its pathogenicity to Betula verrucosa Ehrh. and B. pubescens Ehrh. Karstenia 14: 33–45.
- Lilja, A. 1995. Koivun versolaikku taimitarhoilla ja peltonmetsityksessä. Seminaari 29.11.1995, Kasvibiologian laitos, Helsingin yliopisto. Moniste 5 s.
- & Hietala, A. 1994. Phytophthora cactorum and a novel type Rhizoctonia sp. as forest nursery pathogens. Julkaisussa: Perrin, R. & Sutherland, J.R. (toim.). Diseases and insects in forest nurseries. Dijon (France), October 3–10, 1993. (Les Colloques, n°68). INRA, Paris. s. 59–64.
- & Heikkilä, R. 1995. Discoloration of birch trees after wounding or breakage. Julkaisussa: Aamlid, D. (toim.). Forest pathology research in the Nordic countries 1994. Aktuelt fra Skogforsk 4: 30–32.
- , Hietala, A. & Sen, R. 1993. Havupuiden lahojuuri ja koivun versolaikkutauti. Julkaisussa: Kurkela, T. & Lipponen, K. (toim.). Metsänsuojelututkimuksen tuloksia. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 460: 5–12.
- , Lilja, S. & Kurkela, T. 199x. On the ecology and management of fungal diseases common in forest nurseries: A review. Tarjottu Silva Fennica-sarjaan.
- , Rikala, R., Hietala, A. & Heinonen, R. 1996. Stem lesions on Betula pendula seedlings in Finnish forest nurseries and the pathogenicity of Phytophthora cactorum. European Journal of Forest Pathology 26: 89–96.
- Parikka, P. 1991. Mikä on mansikan nahkamätä? Kas-

- vinsuojelulehti 24(1): 17–20.
- Petäistö, R.-L. 1983. Rauduskoivun versolaikut taimitarhalla. Abstract: Stem spotting of birch (*Betula pendula*) in nurseries. *Folia Forestalia* 544. 9 s.
- Romakkaniemi, P. 1986. The susceptibility of *Betula pendula* and *B. pubescens* seedlings to stem spot disease on different soils. *Silva Fennica* 20: 23–28.
- Strouts, R. G. 1981. *Phytophthora* diseases of trees and shrubs. Department of the Environment, UK, Arbo-cultural Leaflet 8. 16 s.
- Tahvonen, R. 1976. Uusi omenapuun tauti aiheuttanut tuhoja Suomessa. *Koetöiminta ja Käytäntö* 33(3): 11.
- 1982a. The suppressiveness of Finnish light coloured Sphagnum peat. *Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland* 54: 345–356.
- 1982b. Preliminary experiments into the use of *Streptomyces* spp. isolated from peat in the biological control of soil and seed-borne diseases in peat culture. *Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland* 54: 357–369.
- Werres, S., Richter, J. & Vesper, I. 1995. Untersuchungen von kranken und abgestorbenen Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum* L.) im öffentlichen Grün. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 47(4): 81–85.
- Vuokila, Y. 1976. Pystypuun kairaus vikojen aiheuttajana. Summary: Boring of standing trees as a source of defects. *Folia Forestalia* 282. 11 s.

29 viitettä