Taimituho-opas







Marja Poteri (toim.)

SUONENJOEN TUTKIMUSYKSIKKÖ

Taimituho-opas

Marja Poteri (toim.)

Suonenjoen tutkimusyksikkö

Marja Poteri (toim.). 2008. Taimituho-opas. 155 s. Kolmas uudistettu painos.
ISBN 978-951-40-2099-5.

Julkaisija: Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö
Hyväksynyt Pasi Puttonen 6.5.2008
© Metsäntutkimuslaitos (Metla) ja tekijät
Kustantaja: Metsäntutkimuslaitos
Kansikuvat: Etukannessa peltolude (Jarmo Holopainen), ahavavioitusta kuusen taimissa (Risto Rikala) ja versosurman itiöpesäkkeitä (Timo Kurkela). Takakannessa talvihomeen tappamia taimia (Risto Rikala) ja juurinilurin vioitusta (Risto Heikkilä).
Taitto: PihkaPojat Oy, Joensuu ja TPT Repro Oy, Jyväskylä
Painopaikka ja -vuosi: Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 2008

Tilaukset:
Metla: Vantaan toimintayksikkö/kirjasto,
PL 18, 01301 VANTAA, puh. 010 211 2200

Kirjoittajat:
Metsäntutkimuslaitos, Vantaan toimintayksikkö, PL 18, 01301 Vantaa:
Erkki Annila (Erkki.Annila@metla.fi)
Risto Heikkilä (Risto.Heikkila@metla.fi)
Heikki Henttonen (Heikki.Henttonen@metla.fi)
Timo Kurkela (Timo.Kurkela@metla.fi)
Maarit Kytö (Maarit.Kyto@metla.fi)
Arja Lilja (Arja.Lilja@metla.fi)
Sakari Lilja (Sakari.Lilja@metla.fi)

Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö,
Juntintie 154, 77600 Suonenjoki:
Otso Huitu (Otso.Huitu@metla.fi)
Marja-Liisa Juntunen (Marja-Liisa.Juntunen@metla.fi)
Raija-Liisa Petäistö (Raija-Liisa.Petaisto@metla.fi)
Marja Poteri (Marja.Poteri@metla.fi)
Risto Rikala (Risto.Rikala@metla.fi)

Metsäntutkimuslaitos, Joensuun toimintayksikkö, PL 68, 80101 Joensuu:
Sauli Härkönen (Sauli.Harkonen@metla.fi)
Heli Viiri (Heli.Viiri@metla.fi)

Risto Kasanen (Risto.Kasanen@helsinki.fi), Helsingin yliopisto, PL 27, 00014 Helsinki

Kari Leinonen (Kari.Leinonen@evira.fi), Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, Mustialankatu 3, 00790 Helsinki

Lukijalle

Taimituho-oppaan tavoitteena on antaa perustiedot yleisimmistä taimiin kohdistuvista tuhoista ja niiden torjunnasta sekä taimitarhalla että istutusalalla taimien ensimmäisinä kehitysvuosina.

Metsäntutkimuslaitoksen tutkijoista prof. Erkki Annila ja Maarit Kytö ovat kirjoittaneet hyönteistuhoja käsittelevät osat, prof. Timo Kurkela, Arja Lilja ja Sakari Lilja ovat kirjoittaneet sienituhoista, minkä lisäksi prof. Timo Kurkela, Sakari Lilja ja Risto Rikala ovat kirjoittaneet abioottisista tuhoista. Oppaaseen on koottu myös yleistietoa tuhonaiheuttajista, taimitarhahygieniasta ja torjunta-aineista. Marja-Liisa Juntunen on kirjoittanut ympäristövaikutuksista ja Antti Uotila taimien lajittelusta ja kaupasta.

Edellä lueteltujen kirjoittajien lisäksi oppaaseen valokuvia ovat antaneet Risto Heikkilä, Heikki Henttonen, Jarmo Holopainen, Asko Kaikusalo, Kari Mäkitalo, Kari Löyttyniemi, Erkki Oksanen, Marja Poteri, Raija-Liisa Petäistö, Antti Pouttu ja Pekka Voipio.

Opas on osa Pohjois-Savon Liiton, taimituottajien ja Metsäntutkimuslaitoksen yhdessä Suonenjoen tutkimusasemalla aloittamaa Taimitarhojen tietopalvelu -hanketta. Taimituottajista hanketta ovat rahoittaneet Itä-Suomen Taimi Oy, Metsähallitus, Ab Mellanå Plant Oy, Metsätyllilä Oy, Pohjan Taimi Oy, Ab Sydplant, Taimikolmio Oy, Taimi-Tapio Oy ja UPM-Kymmene Metsä Oyj. Pohjois-Savon Liiton kautta hanke on saanut maakuntarahaa ja Euroopan Unionin ESR-tukea.

Metsämiesten Säätiön sekä Eino ja Marjatta Kollin Säätiön tuki on ollut tärkeää oppaan viimeistelyvaiheessa. Parhaat kiitokset kaikille Taimituho-oppaan valmistumiseen vaikuttaneille!

Suonenjoella 13.5.1999
Marja Poteri

ESR

Oppaan toiseen painokseen on lisätty kahdeksan uutta taimien tuhonaiheuttajaa. Muuten sisältö on säilynyt ennallaan. Kiitokset Kasvinsuojeluseuralle osallistumisesta uuden painoksen kustantamiseen.

Suonenjoella 19.3.2002
Marja Poteri

Oppaan kolmanteen painokseen on lisätty edelleen uusia tuhonaiheuttajia, minkä lisäksi muutakin tekstiä on ajanmukaistettu. Kari Leinonen on kirjoittanut uudelleen kappaleen metsänviljelyaineiston kaupasta ja siihen liittyvistä säädöksistä. Muun tekstin sekä tuhonaiheuttajakuvausten ja nimistön päivittämisessä ovat ystävällisesti avustaneet tutkijat Marja-Liisa Juntunen, Risto Heikkilä, prof. Heikki Henttonen, Otso Huitu, Sauli Härkönen, Risto Kasanen, prof. Timo Kurkela, Arja Lilja, Ilpo Mannerkoski (SYKE), Raija-Liisa Petäistö, Antti Pouttu, Risto Rikala ja Heli Viiri. Uusia valokuvia ovat antaneet Otso Huitu, Erkki Oksanen, Raija-Liisa Petäistö, Antti Pouttu, Risto Rikala, Tuomo Tuovinen (MTT), Martti Varama ja Heli Viiri.

Kiitokset kaikille oppaan päivittämiseen osallistuneille!

Suonenjoella 22.4.2008
Marja Poteri

Sisältö

Eläintuhojen yleispiirteitä 8
Erkki Annila

Sienitautien yleispiirteitä 9
Timo Kurkela

Abioottisten eli elottomista tekijöistä johtuvien tuhojen yleispiirteitä
Timo Kurkela 11

Useilla puulajeilla esiintyvät tuhonaiheuttajat, maanpäälliset kasvinosat
Peltolude 12
Aitokeräkärsäkäs 15
Tukkimiehentäi 17
Kehrääjäperhoset 18
Etanat 20
Peltomyyrä 21
Metsämyyrä 23
Lapinmyyrä 25
Metsäjänis 26
Rusakko 26
Hirvieläimet 26
Linnut 29
Mustalumihome 31
Harmaahome 32
Taimipolte 34
Sirococcus conigenus *35*

Useilla puulajeilla esiintyvät tuhonaiheuttajat, juuristo
Maayökköset 38
Harsosääsket 39
Juurikirvat 40
Vaaksiaiset 41
Turilaat 42
Sepät 43
Nilurit 44
Vesimyyrä 45
Lahojuuritauti 47

Männyllä esiintyvät tuhonaiheuttajat, maanpäälliset kasvinosat
Kirvat 50
Mäntykirva 52
Kirjokudospistiäinen 54
Talvihome, männynlumikariste 55
Männynneulaskariste 58
Harmaakariste 59

Versosurma 61
Männynversoruoste 65

Kuusella esiintyvät tuhonaiheuttajat, maanpäälliset kasvinosat
Kirvat 68
Havukirvat 70
Neulasmiinaajakääriäinen 71
Kuusenneulaspistiäinen 72
Punkit 73
Kuusensuopursuruoste, rämeruoste 74
Kuusentalvihome, kuusenlumikariste 76

Koivulla esiintyvät tuhonaiheuttajat, maanpäälliset kasvinosat
Kirvat 78
Ruohokaskas 80
Ripsiäiset 81
Koivunäkämäkääriäinen 82
Päistärkoi 83
Pohjanlehtipistiäinen 84
Keihäsmittari 85
Lehtikärsäkkäät 86
Kehrääjäpunkit 88
Levälaikku 89
Verso- ja tyvilaikku 90
Lehtilaikkusienet 92
Koivunruoste 94

Lehtikuusella ja haavalla esiintyvät tuhonaiheuttajat
Kirvat 96
Havukirvat 96
Lehtikuusikoi 97
Isolehtikuusipistiäinen 99
Lehtikuusen neulaskaristeet 100
Kirvat 101
Lehtikuoriaiset 101
Haavanlehtiruoste 102
Kuoripolte 103
Haavanmustaverso 105

Kasvualustassa kasvavat sienet ja maksasammal
Karvasilokka 108
'Turpeensyöjä-sienet' 109
Kanelisieni 111
Maksasammal 111

Abioottiset tuhot eli elottomista tekijöistä johtuvat vauriot
Pakkas- ja hallavauriot 114
Raekuurot 120
Lannoituksen ja kastelun aiheuttamat vauriot 121
Boorinpuutoshäiriöt 124

Kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuneet vioitukset 126
Taimitarhahygienia 129
Timo Kurkela ja Arja Lilja

Kasvinsuojeluaineet 133
Sakari Lilja ja Marja Poteri

Ympäristövaikutukset 135
Marja-Liisa Juntunen

Metsänviljelyaineiston kaupan säädökset ja niiden valvonta .....
Kari Leinonen

Tuhonaiheuttajien nimistö 143

Sanasto 145

Hakemisto 153

Eläintuhojen yleispiirteitä

Erkki Annila

Useimmat eläinten tekemät tuhot on melko helppo erottaa sienien, bakteerien, virusten tai elottomien tekijöiden, kuten sääolojen aiheuttamista tuhoista. Hyönteisten ollessa kysymyksessä paikalla on usein itse tuholaisia joko toukkina tai aikuisina hyönteisinä. Jos itse tuholainen on jo ehtinyt poistua, jää paikalle lehtien tai neulasten rippeitä, kaluamisjälkiä, jonkinlaisia syömäkuvioita, reikiä, uurteita, imentäjälkiä, ulosteita, seittiä, kuolleita toukkia, toukkanahkoja, jne. Hyönteiset, joilla on purevat suuosat, rikkovat syödessään enemmän tai vähemmän kasvisolukkoa. Imemällä ravintoaan ottavat lajit, kuten kirvat ja punkit, eivät riko näkyvästi solukkoa, vaan imentäkohta näkyy laikkuna. Jos imentäkohtia on runsaasti, neulaset tai lehdet voivat kellastua kokonaan. Myös maassa elävät ankeroiset aiheuttavat taimen kitumista ja kellastumista. Näiden tuholaisten erottaminen patogeeneista saattaa tuottaa vaikeuksia, mutta mikroskooppinen tarkastelu tuo yleensä selvyyttä asiaan.

Lintujen tuhojäljet ovat selvästi karkeampia kuin hyönteisten. Niissä näkyy yleensä murtumakohtia. Esimerkiksi silmu on murrettu kokonaisena irti, kun taas hyönteisen tuhoamasta silmusta jää yleensä ainakin suomut jäljelle. Neulaset on katkaistu murtamalla, kun sitä vastoin hyönteisen osittain syömän neulasen katkaisupinta on sileämpi ja selvärajaisempi.

Nisäkkäiden tuhojäljet ovat yleensä karkeampia ja laaja-alaisempia kuin lintujen. Usein nisäkkäät, kuten myyrät, jänikset ja hirvieläimet jättävät ulosteita paikalle. Tuhot eivät kohdistu pelkästään uusiin, puutumattomiin versoihin, vaan myös vanhempiin kasvinosiin. Jyrsijöiden tuhoissa on usein havaittavissa myös hampaanjälkiä.

Sienitautien yleispiirteitä

Timo Kurkela

Oireitten satunnaisuus erottaa sienitaudit abioottisista eli elottomien tekijöiden aiheuttamista tuhoista ja usein myös eläinten aiheuttamista tuhoista. Sienitautien ensisijainen tartunta tapahtuu useimmiten passiivisesti kulkeutuvien itiöiden avulla. Tartunta tapahtuu vain siinä taudille alttiissa kasvinosassa, jolle itiö saapuu. Esimerkiksi ankarankin neulaskariste-epidemian alkuvaiheessa voidaan erottaa tartunnan satunnainen laikuttaisuus, vaikka kaikki neulaset myöhemmin ruskettuisivatkin. Yleensä tartunta ei ole täysin kattava ja osa neulasista säilyy terveinä. Samoin koivun lehtilaikkusienien ensitartunta tapahtuu satunnaisesti mihin tahansa lehdelle. Myös taimikohtaisesti sienien tartunta on satunnaista. Kun versosurmatartunta on lievää, eivät kaikki taimet kärsi taudista, vaan ainoastaan ne, joissa sienen itiöt ovat aiheuttaneet tartunnan.

Juuristotaudeissa tartunnan satunnaisuus on vaikeampi havaita kuin versoissa vaikuttavissa taudeissa. Juurilahotartunta havaitaan usein vasta sitten, kun myös maanpäälliset osat alkavat oireilla. Tässä vaiheessa taudinaiheuttaja on saattanut levitä jo kaikkialle lähipiirissä oleviin taimiin. Myös ensimmäiset juurilahopesäkkeet sijaitsevat aina satunnaisesti ja lievissä tapauksissa osa juuristosta on vioittunut ja osa saattaa olla tervettä.

Sienitautien ensimmäisten oireiden ilmetessä taimi ei vielä ole menettänyt mitään osiaan, paitsi osittaisissa juuristonmenetyksissä, jolloin oireet eivät aina näy maanpäällisissä osissa. Taudin edetessä menetyksiä voi tapahtua (esim. karisteet ja lehtitautien aiheuttama lehtien variseminen). Eläintuhoissa on tavallisesti kyseessä elävien kasvinosien syönti, jolloin solukkomenetykset ovat välittömiä.

Abioottisten eli elottomista tekijöistä johtuvien tuhojen yleispiirteitä

Timo Kurkela

Abioottisten tuhojen oireet esiintyvät yleensä jollakin tavoin säännöllisesti jakautuneena. Tämä on luonnollista, koska aiheuttajina ovat kaasumaiset tai ympäristössä liuenneina esiintyvät aineet tai epäsuotuisat fysikaaliset tekijät sellaisenaan. Hallan vaikutus ei kohdistu satunnaisesti eri tavoin eri neulasiin, vaan vioittaa kaikkia alttiina olevia neulasia samalla tavoin. Kevätahava voi ruskettaa verson kaikki nuorimmat neulaset, tai se ruskettaa neulasten kärkiä vain tuulenpuoleiselta sivulta. Yksikään samassa asemassa oleva neulanen ei jää oireettomaksi. Myös ravinteiden puutosoireet ovat aina tavalla tai toisella säännöllisesti esiintyviä. Puutos voi ilmetä kloroosina taimen kaikissa neulasissa tai se (värinmuutokset) rajoittuu vain tietyn ikäisiin neulasiin. Ravinnepuutteet tai epätasapainoinen ravitsemus heikentävät usein puiden kylmänkestävyyttä, mutta oireilun säännönmukainen luonne säilyy.

Perinnölliset kestävyyserot (esim. kylmänkestävyys) aiheuttavat usein suuria eroja vioittumisessa puuyksilöiden välillä, mutta tässäkin tapauksessa taimikohtainen oireilu pysyy yleensä säännönmukaisena. Abioottiset taudit eivät aiheuta välittömiä solukkomenetyksiä – ahavan kuivattamat neulaset kuolevat ensin puussa ja varisevat ehkä vasta muutaman kuukauden kuluttua. Eläimet aiheuttavat syönnillään välittömiä menetyksiä. On kuitenkin tapauksia, joissa yksittäisten oireiden perusteella tuhonaiheuttajan määrittäminen on vaikeaa. Esimerkiksi havupunkit tyhjentävät imemällä neulasen soluja. Punkin vioittamat neulaset kellastuvat vähitellen ja oireilu muistuttaa paljon ravinnepuutosoireita.

Useilla puulajeilla esiintyvät tuhonaiheuttajat

Maanpäälliset kasvinosat

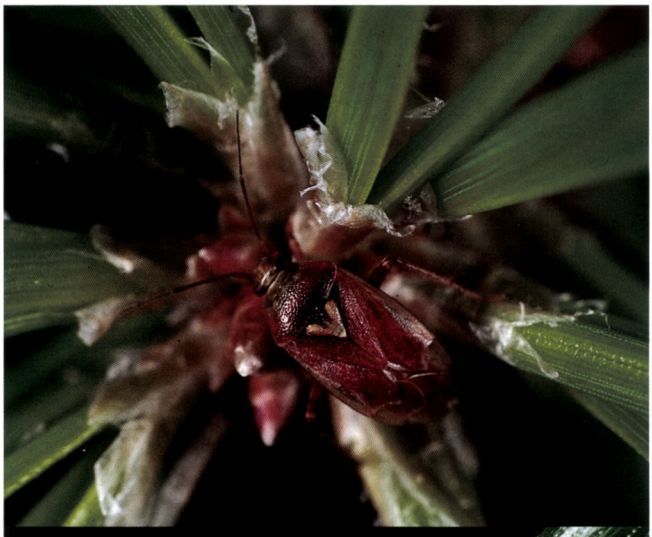
Peltolude ..... *Lygus rugulipennis* 12
Aitokeräkärsäkäs ..... *Strophosoma capitatum* 15
Tukkimiehentäi ..... *Hylobius abietis* 17
Kehrääjäperhoset 18
Etanat ..... *Deroceras reticulatum, D. laeve* 20
Peltomyyrä ..... *Microtus agrestis* 21
Metsämyyrä ..... *Myodes glareolus* 23
Lapinmyyrä ..... *Microtus oeconomus* 25
Metsäjänis ..... *Lepus timidus* 26
Rusakko ..... *Lepus europaeus* 26
Hirvieläimet 26
Linnut 29
Mustalumihome ..... *Herpotrichia nigra* ja *H. juniperi* 31
Harmaahome ..... *Botrytis cinerea* 32
Taimipolte 34
Sirococcus conigenus 35

Peltolude *Lygus rugulipennis*

Ravintokasvi: mänty ja muut puulajit

Aikuinen peltolude on alle senttimetrin mittainen ruskeanvihreä lentävä hyönteinen. Kirvaa muistuttava toukka on vaaleanvihreä.

Vioitukset. Pistemäisiä kuoliolaikkuja imentäkohdissa, epämuodostumia neulasissa tai lehdissä ja versoissa. Kärkikasvupisteen kuoleminen aiheuttaa varsinkin männyllä silmuhäiriöitä (epämuodostumia ja monisilmuisuutta). Epämuodostumat eivät näy heti, vaan tulevat esiin vähitellen kasvun edetessä.



Jarmo Holopainen

Aikuisen peltoluteen tuntomerkkinä on V-kirjaimen muotoinen kuvio selässä. Talvehtineet aikuiset lentävät keväällä touko-kesäkuussa ja uudet aikuiset loppukesällä elokuussa.



Jarmo Holopainen

Peltoluteen viimeisen 5. kehitysvaiheen toukka. Kaikki kesä-heinäkuussa esiintyvät toukat ovat lentokyvyttömiä, mutta liikkuvat hyvin vilkkaasti kasveissa ja maassa.

Esiintyminen ja merkitys. Luteita esiintyy koko Suomessa. Luteet talvehtivat metsässä maassa karikekerroksen suojassa. Talvehtineet aikuiset luteet parveilevat toukokuussa ja upottavat valkeat, pitkänomaiset, alle millimetrin mittaiset munat versoihin tai neulasiin. Kesäkuun alussa munasta kuoriutuu vilkasliikkeinen toukka. Noin kuukauden kestävän toukkavaiheen aikana toukat imevät ravintoa neulasista, versoista ja silmuista. Luteet imevät mieluiten kasvin uusimpia osia. Lentokykyiset aikuiset aiheuttavat vahinkoa laajemmalla alueella kuin kävellen liikkuvat toukat.

Kärkikasvupisteen tuhoutuminen aiheuttaa kasvuhäiriöitä, joiden seurauksena taimi voi pensastua ja pituuskasvu kärsiä. Aivan nuoressa sirkkataimessa on vain yksi kasvupiste, jonka tuhoutuminen lopettaa taimen pituuskasvun ja kehityksen kokonaan.

Altistavat tekijät. Runsaat rikkakasvustot edistävät peltoluteiden lisääntymistä taimitarhalla, koska luteet syövät monia rikkakasveja mieluummin kuin metsäpuiden taimia. Toisaalta rikkakasvien hävittäminen voi aiheuttaa luteiden siirtymisen taimiin, mikäli ludekanta on korkea.



Risto Rikala

Peltolude vioittaa imennällään kärkikasvupistettä, minkä seurauksena yksivuotiaaseen männyn taimeen kehittyy yhden päätesilmun sijasta usean silmun rykelmä. Neulaset käyristyvät imentäkohdista, joihin muodostuu lisäksi ruskeita kuoliolaikkuja.

Torjunta. Kylvökset voidaan suojata harsolla, joka on levitettävä paikoilleen ennen siementen itämistä. Kemiallinen torjunta antaa parhaan tuloksen aikaisin aamulla, kun hyönteiset eivät vielä liiku kovin aktiivisesti viileyden takia. Ruiskutus tulisi tehdä heti alkukesällä, kun luteita on havaittu ja toistaa 2-3 viikon kuluttua, mikäli havaitaan uusia kuoriutuneita toukkia. Ludeaikuisten liikkumista ja määriä voidaan tarkkailla keltaisilla tai sinisillä liimapyydyksillä.

Maarit Kytö



Jarmo Holopainen

Peltoluteen vioitus kylvötaimien kasvupisteessä tyrehdyttää taimien kasvun.



Pekka Voipio

Kasvukauden aikana peltoluteen vioitus aiheuttaa männyntaimissa monihaaraisuutta.

Aitokeräkärsäkäs *Strophosoma capitatum*

Ravintokasvi: useimmiten kuusi, havu- ja lehtipuut sekä pensaat

Palleromainen, lentokyvytön, harmaanruskea 4-6 mm:n pituinen kuoriainen, jonka pinta marmorikuvioinen. Etuselkä pituuttaan leveämpi.

Vioitukset. Havupuiden neulaset syöty kasvaimista järjestelmällisesti, neulasista voi olla jäljellä repaleisia tynkiä. Myös silmuja ja taimien kuorta voi olla syöty.

Esiintyminen ja merkitys. Yleinen laji koko maassa. Aikuinen kuoriainen aiheuttaa syönnillään tuhon, toukat elävät maassa. Voimakas neulasten, lehtien tai silmujen menetys peräkkäisinä vuosina aiheuttaa taimilla kasvutappioita.



Pekka Voipio

Yleiskuva loppukesällä kuusen taimesta, jonka uusimman vuosikasvaimen neulaset on syönyt aitokeräkärsäkäs. Silmut ovat normaalit ja vioittumattomat.

Altistavat tekijät. Lämpimät kasvukaudet voivat lisätä kuoriaisen kantoja.

Torjunta. Tuhoja esiintyy niin sattumanvaraisesti, ettei aihetta torjuntaan.

Heli Viiri
Marja Poteri



Antti Pouttu

Aikuinen aitokeräkärsäkäs on moniruokainen ja syö myös koivun lehtiä.



Erkki Annila

Tukkimiehentäi *Hylobius abietis*

Ravintokasvi: mänty, kuusi, lehtikuusi ja useat muut havupuut; koivu, puuvartiset kasvit

Runsaan senttimetrin mittainen pitkäkärsäinen kuoriainen, jonka mustanruskeissa peitinsiivissä on vaaleita läikkiä. Tuntosarvet ovat kiinnittyneet lähelle kärsän kärkeä.

Vioitukset. Taimen puutuneen osan kuorta nakerrettu laikuittain varsinkin taimen tyviosassa. Samassa taimessa voi olla useita erimuotoisia ja -kokoisia syöntilaikkuja, tai pahimmissa tapauksissa taimi on syöty lähes kuorettomaksi.

Esiintyminen ja merkitys. Tukkimiehentäi esiintyy koko maassa ja on yleinen maan etelä- ja keskiosissa. Se aiheuttaa tuhoja istutusaloilla. Tukkimiehentäit parveilevat toukokesäkuussa ja munivat maahan tuoreiden kantojen läheisyyteen. Toukat elävät kannon juurissa kuoren alla jälttä ja nilaa syöden 2-5 vuotta, minkä jälkeen toukka koteloituu juuren pintaosaan ja aikuistuttuaan kaivautuu maan pinnalle. Tukkimiehentäitä esiintyy koko kesän ajan, mutta laajimmat taimituhot aiheutuvat alkukesällä. Tukkimiehentäi suosii männyn taimia, mutta vioittaa myös kuusen, lehtikuusen ja satunnaisesti myös muiden puulajien taimia.

Tukkimiehentäi nakertaa taimien kuoreen rosoreunaisia laikkuja, jotka pihkoittuvat. Voimakas rangan ympäri ulottunut syönti tappaa taimet.

Pieni syönnös altistaa esim. sienitautitartunnoille. Usein syönnös ulottuu varsinkin pienessä taimessa koko verson tyviosan ympäri (kaulaus), minkä seurauksena kuoren alaiset nestevirtaukset estyvät ja taimi kuolee.

Altistavat tekijät. Tuoreista kannoista ja hakkuutähteistä erittyvä pihkantuoksu houkuttelee tukkimiehentäit parveiluaikana paikalle kaukaakin. Jos taimet istutetaan heti hakkuun jälkeisenä keväänä tai kesänä, on todennäköistä, että tukkimiehentäitä on paikalla runsaasti. Aikaisemmat hakkuut lähialueilla pitävät yllä tukkimiehentäin lisääntymistä ja lisäävät tuhoriskiä. Maanmuokkaus vähentää tuhoriskiä. Kuoriaiset näyttäisivät syövän mieluummin viljelytaimia kuin heiveröisiä, lannoittamattomia luonnontaimia. Suurikokoiset taimet kestävät paremmin syöntiä.

Torjunta. Riskialueilla havupuiden taimet kannattaa suojata kemiallisella torjunta-aineella ennen istutusta. Tavallisesti se tehdään taimien joukkokäsittelynä jo taimitarhalla. Taimet voi käsitellä myös istutuksen jälkeen ja tarvittaessa myös seuraavana vuonna. Erilaiset mekaaniset suojukset estävät kuoriaisia pääsemästä taimen rungolle, mutta toistaiseksi niissä on ollut vaikeutena löytää laajassa mittakaavassa toimivia käytännön ratkaisuja. Viljelyssä istutus kivennäismaapintaiselle mättäälle vähentää tuhoja, ja istutus humussekoituksen lähelle lisää tuhoriskiä. Tukkimiehentäi minimoi kivennäismaalla viettämäänsä aikaa.

Erkki Annila
Heli Viiri

Kehrääjäperhoset

Ravintokasvi: monia lajeja; taimitarhoilla etenkin havupuut

Vankkaruumiisia ja suipposiipisiä perhosia, joiden toukat ovat hyvin karvaisia.

Vioitukset
1. Sirkkataimien neulasia ja versoja syöty.
2. Kuorta syöty maanrajassa taimien tyveltä.

Aiheuttajat
1. Täplätupsukkaan (tupsutoukkakehrääjän) (*Orgyia antiqua*) toukat.
2. Ruostesiiven (*Phragmatobia fuliginosa*) toukat.

Esiintyminen ja merkitys
1. Täplätupsukkaan värikkäitä toukkia esiintyy muovihuoneiden ja avomaan kylvöksillä keskikesällä.
2. Ruostesiiven aikuiset munivat alkukesällä. Pitkäkarvaiset tummanruskeat tai mustat toukat ilmaantuvat keski-loppukesällä. Toukat talvehtivat.

1. Täplätupsukkaan toukan syönti tappaa kylvötaimia laikuittain. Tavallisesti syödyt laikut eivät ole suurialaisia.
2. Ruostesiiven toukat kaluavat kuoren rangan ympäriltä kokonaan, joten taimet on hylättävä.

Altistavat tekijät. Perhostoukkien määrät vaihtelevat huomattavasti vuosittain, lämpimänä kesänä kanta yleensä runsastuu.

Torjunta. Muovihuoneissa tuuletusluukkujen suojaaminen hyönteisverkolla, jotta perhoset eivät pääse lentämään sisälle ja munimaan kylvöksille.

Erkki Annila



Risto Rikala

Täplätupsukkaan toukka katkoo ja syö sirkkataimia.



Raija-Liisa Petäistö

Ruostesiiven ruskeat pitkäkarvaiset toukat voivat vioittaa havupuiden taimia kaluamalla kuorta ja nilaa.

Etanat

Peltoetana *Deroceras reticulatum* ja valepeltoetana *D. laeve*

Ravintokasvi: lehtipuut

Aikuinen 30-45 mm pitkä, harmaan ruskehtava, jalaton ja usein limapintainen. Läpikuultavat vaaleat munat pyöreitä tai hieman soikeita, halkaisijaltaan 2,5-3 mm.

Vioitukset. Pehmeät kasvinosat, kuten lehdet ja kasvupisteet syöty tai koverrettu.

Esiintyminen ja merkitys. Liikkuu etenkin öisin jättäen kuivanakin näkyvän limavanan, mikä paljastaa etanan kulkureitin. Munii jopa satoja munia maahan. Talvehtii maaonkaloissa. Ei kovin yleinen taimitarhoilla, mutta massaesiintymät voivat aiheuttaa paikallisesti tuhoa.

Altistavat tekijät. Lämmin ja kostea ympäristö. Taimitarhalla tiheät taimikasvustot. Korkea heinäkasvusto kasvatuskenttien läheisyydessä.

Torjunta. Kasvuston kunnollinen tuuletus ja reuna-alueilla kasvullisuuden pitäminen matalana. Etanoiden määrää voidaan tarkkailla pyydystyslaudoilla tai säkkikangasmytyillä, joiden alle ne kerääntyvät. Torjuntaan on myös etanasyöttejä, joita asetellaan kulkureiteille tai esiintymisalueille.

Marja Poteri
Heli Viiri



MTT Arkisto

Tuomo Tuovinen

Aikuinen etana syö lehtiä ja pehmeitä kasvinosia. • Etana munii maahan kerrallaan useita kymmeniä munia.

Peltomyyrä *Microtus agrestis*

Ravintokasvi: havu- ja lehtipuut

Päältä ruskeanharmaa, alta vaaleampi, häntä noin kolmannes ruumiista, korvat erottuvat huonosti.

Vioitukset. Taimen kuori kaluttu rungon alaosassa lumirajan alla tai taimi silputtu pieniksi palasiksi. Pienissä, lumen alla olleissa taimissa usein vain latva tai sivuoksat katkaistu. Katkaisupinta samanlainen kuin jäniksellä eli vino ja teräväreunainen.

Esiintyminen ja merkitys. Peltomyyrä esiintyy runsaana Etelä- ja Keski-Suomessa keskimäärin 3 vuoden välein. Kannan runsaudessa on usein suuria alueellisia eroja. Tuhoja sattuu metsänuudistus- ja pellonmetsitysaloilla, erityisesti istutustaimikoissa. Tuhot tapahtuvat pääasiassa talven aikana lumen alla, mutta pellonmetsityksissä paljon myös kesän aikana, jos taimien ympärillä on runsaasti



Asko Kaikusalo Asko Kaikusalo

Peltomyyrä kaluaa sekä havu- että lehtipuiden taimia talvella lumen sisällä ja kesällä koivuntaimia pellonmetsityksissä, varsinkin korkean heinän suojassa.



Heikki Henttonen

heinäkasvillisuutta. Taimitarhoissa tuhot ovat enimmäkseen satunnaisia. On kuitenkin tarhoja, jotka ovat myyrien suosimassa ympäristössä, jolloin myyrätuhot voivat muodostua merkittäviksi.

Pahana myyrävuotena peltomyyrä voi tuhota taimikon lähes täydellisesti. Välivuosina tuhoja ei juurikaan esiinny.

Altistavat tekijät. Mitä enemmän heinäkasvillisuutta on uudistusalalla, sitä suurempi on peltomyyrän tuhojen riski.

Torjunta. Käytännössä torjuntatoimenpiteet ovat ennaltaehkäiseviä: tärkeintä on maanmuokkaus ja kemiallinen heinäntorjunta. Istutuksen ajoittaminen heti runsaan myyrävuoden jälkeiseen kasvukauteen vähentää myös riskiä. Arvokkaiden istutusten ja pellonmetsitysten taimet voidaan suojata yksittäin erilaisilla mekaanisilla suojuksilla. Mikäli ennakoivia toimenpiteitä ei ole tehty ja pelätään huippumyyräkannan uhkaavan taimia, voi kokeilla karkotteita, joiden teho perustuu pahaan hajuun ja makuun. Talvella myrkkysyötin käyttö on sallittu lumessa oleviin myyrien henkireikiin, mutta siinä vaiheessa tuhoa on yleensä jo tapahtunut. Taimitarhoilla, joilla esiintyy myyrätuhoja, paras keino on aidata taimet (peltiaidat).

Erkki Annila
Heikki Henttonen
Otso Huitu

Peltomyyrän syöntijäljet voivat koivulla kylestyä, mutta laho- ja värivikojen riski on silti olemassa.

Metsämyyrä *Myodes glareolus*

Ravintokasvi: havupuut

Päältä punaruskea, alta harmaanvalkea, korvat erottuvat, häntä puolen ruumiin mittainen.

Vioitukset. Männyntaimista on syöty pää- tai sivuversojen kärkisilmut kokonaan tai ne on koverrettu ontoiksi, versot katkaistu tai versoja kaluttu latvuksesta. Kuusen taimissa syöty lähinnä silmuja. Vioitukset yleensä lumirajan yläpuolelle ulottuvissa osissa taimia.

Esiintyminen ja merkitys. Metsämyyrä on yleisin nisäkäs Suomessa. Se esiintyy kaikenlaisissa metsissä, hakkuuaukoilla sekä niityillä pakettipellot mukaan lukien. Tuhot sattuvat usein vuotta aikaisemmin kuin peltomyyrän tuhot, mutta ne eivät ole yhtä ankaria. Tuhoja esiintyy yleisimmin taimissa, joiden pituus vaihtelee puolesta metristä kahteen. Taimitarhoilla tuhot ovat harvinaisia.



Otso Huitu



Asko Kaikusalo

Metsämyyrä voi syödä pelkästään silmujen sisällöt jättäen silmusuomut jäljelle, mutta se kaluaa myös kuorta ja katkoo versojen latvoja.

Joinakin runsaina esiintymisvuosina metsämyyrät ovat vioittaneet huomattavaa osaa taimista, varsinkin pienialaisissa, varttuneiden metsien ympäröimissä taimikoissa. Tuhon seurauksena männyntaimessa tapahtuu aina latvanvaihdos ja usein monilatvaisuus haittaa kasvua. Kuusella uusi latvaverso voi muodostua alempana olevasta pääverson silmusta, mutta usein seurauksena on myös monilatvaisuutta ja latvanvaihtoa.

Altistavat tekijät. Havupuiden taimien latvatuhot esiintyvät usein myyräkannan nousu- ja huippukesien välisenä talvena.

Torjunta. Tarvittaessa latvat voi suojata karkotteella. Mahdollisen latvatuhon jälkeen kannattaa katkoa monilatvaisista taimista ylimääräiset kilpailevien oksien kärjet ja jättää paras jäljelle. Tämä nopeuttaa uuden päärangan muodostumista. Tämä kannattaa toistaa vuoden välein.

Erkki Annila
Heikki Henttonen
Otso Huitu



Heikki Henttonen

Metsämyyrä on syönyt kärkisilmut, minkä vuoksi taimien latvat ovat haaroittuneet.

Lapinmyyrä *Microtus oeconomus*

Ravintokasvi: havu- ja lehtipuut

Peltomyyrän kokoinen tai hieman suurempi, väriltään ruskeanharmaa.

Vioitukset. Taimien tyveltä ja juurenniskasta kaluttu kuorta.

Esiintyminen ja merkitys. Lapinmyyrää tavataan Oulun korkeudelta pohjoiseen. Elää niityillä, pakettipelloilla, soilla ja muilla heinäisillä aukioilla. Syö pääasiassa männyn ja lehtipuiden, harvemmin kuusen, kuorta talvella lumipeitteen alla. Taimitarhoilla tuhoja ei esiinny.

Kannan ollessa runsas voimakas syönti tappaa isojakin taimia. Lapinmyyrä voi vaurioittaa jopa tukkipuuasteella olevia mäntyjä, jotka eivät välttämättä kuole heti, vaan vuosien kuluttua.

Altistavat tekijät. Tuhoriski on suurin pellonmetsitysaloilla ja ojitetuilla heinäisillä soilla.

Torjunta. Maanmuokkaus ja kemiallinen heinäntorjunta ennen istuttamista.



Asko Kaikusalo
Heikki Henttonen

Asko Kaikusalo

Lapinmyyrä voi silputa pienet taimet kokonaan, isoista taimista ja puista se kaluaa kuorta.

Metsäjänis
Rusakko

Lepus timidus
Lepus europaeus

Ravintokasvi: mänty ja lehtipuut

Vioitukset. Versoja katkottu ja syöty osittain, katkaisukohta vino.

Esiintyminen ja merkitys. Tuhoja esiintyy varsinkin kesällä tai keväthankien aikaan edellisenä kesänä istutetuissa taimikoissa tai taimitarhoilla.

Tuhoja esiintyy satunnaisesti, eikä niillä ole yleisempää taloudellista merkitystä. Rusakko syö taimia vain poikkeustapauksissa.

Altistavat tekijät. Altistavista tekijöistä, kuten taimien typpilannoituksen vaikutuksista, ei ole toistaiseksi saatu varmuutta.

Torjunta. Erityisen arvokkaat istutukset voidaan suojata verkkoaidalla.

Erkki Annila
Heikki Henttonen



Risto Heikkilä

Jäniksen syöntijäljessä on vino leikkauspinta.

Hirvieläimet

Ravintokasvi: havu- ja lehtipuut

Vioitukset. Havupuutaimien uusia tai vanhempia kasvaimia katkottu ja syöty, lehtipuiden taimista riivitty lehtiä ja/tai syöty ja katkottu versoja. Myös kuorivauriot mahdollisia. Pienet taimet voivat syötäessä nousta irti maasta. Pahimmillaan hirvet voivat taittaa jopa 4-5 metrin mittaisia taimia.

Aiheuttajat. Hirvi (*Alces alces*), valkohäntäpeura (*Odocoileus virginianus*) tai metsäkauris (*Capreolus capreolus*).

Esiintyminen ja merkitys. Havupuilla taimituhoa alkaa esiintyä yleensä istutusvuoden syksystä lähtien, harvemmin jo kesällä. Kaikki hirvieläimet syövät pieniä männyntaimia, etenkin valkohäntäpeura ja metsäkauris myös kuusta. Vahingonaiheuttajaa on vaikea tunnistaa syöntijäljestä.



Risto Heikkilä

Hirvi on katkaissut männyntaimen latvan.



Erkki Annila

Hirven katkoma männyntaimi haaroittuu pensasmaiseksi.

Hirvi riipii lehtipuutaimia alkukesästä lähtien, mutta varsinkin loppukesän riivintä kuivuttaa taimia. Hirvi syö pieniä (< 50 cm) havupuiden taimia suhteellisen harvoin. Vahingot kohdistuvatkin pääasiassa lehtipuutaimiin sekä isompiin männyntaimiin.

Pienet hirvieläimet (metsäkauris ja valkohäntäpeura) voivat aiheuttaa merkittäviä vahinkoja erityisesti pienille (< 50 cm) havu- ja lehtipuiden taimille. Metsäkauris on erittäin vahingollinen esimerkiksi Ahvenanmaalla, missä männyn istutus on pääasiallinen uudistamismenetelmä. Runsastunut valkohäntäpeura ja lisääntymässä oleva metsäkauris muodostavat suurenevan riskitekijän istutetuille taimikoille Etelä- ja Keski-Suomessa.

Altistavat tekijät. Istutustaimilla tuhoriski on suurempi kuin luonnontaimilla. Kohoumille kuten mättäille istutetut taimet ovat erityisen alttiita. Taimitarhalla annettu lannoitus voi lisätä taimien kelpaavuutta. Kerran syöty taimi on altis toistuvalle syönnille, mikä aiheuttaa taimien pensastumista.

Torjunta. Tiheäksi perustettu taimikko kestää parhaiten hirvieläintuhoa. Havupuiden latvakasvainsuojat suojaavat taimien ylintä osaa talvikauden. Lehdessä



Risto Heikkilä

Risto Heikkilä

Hirvi syö myös kuusentaimien latvoja ja versonkärkiä. Hirven riipimä ja katkoma koivun taimi.

olevien lehtipuiden taimien alkukehitys voidaan suojata putkisuojilla. Taimien kasvaessa niistä ulos suojausta voidaan jatkaa karkotteilla tai latvasuojuksilla. Käytettäessä latvasuojia alkukehitysvaiheesta lähtien tulee kiinnitys tehdä huolellisesti, etteivät taimet taivu niiden painosta.

Sekä havu- että lehtipuiden taimia voidaan suojata karkotteilla talvikaudeksi. Karkotesuojaus tehdään taimien talveennuttua. Vielä lehdessä olevia koivuntaimia voidaan suojata alkusyksyllä tapahtuvalta vahingolta ajankohtaan soveltuvalla karkotteella.
Arvokkaimpien lehtipuiden kasvattamisessa voidaan käyttää myös riista-aitaa.

Erkki Annila
Risto Heikkilä
Sauli Härkönen

Linnut

Ravintokasvi: 1. Mänty (kuusi)
2. Havupuut

Vioitukset
1. Vastaistutetuista paakkutaimista syöty päätesilmu ja osa neulasista, isommista taimista myös sivuversojen silmuja.
2. Kylvösiemeniä syöty, sirkkataimien neulasia katkottu.

Aiheuttajat
1. Metso (*Tetrao urogallus*) tai teeri (*Tetrao tetrix*).
2. Varpuslinnut (Passeriformes), etenkin peipot (Fringilladae). Kyyhkyt (*Columba* spp.).

Esiintyminen ja merkitys
1. Alkukesällä metsot saattavat syödä vastaistutettujen, pienten havupuuntaimien puhkeavia silmuja, uusia


Erkki Annila

Kanalinnut syövät pienistä taimista silmuja ja katkovat neulasia.



Risto Heikkilä

Varpuslinnut ja kyyhkyt syövät siemeniä kylvöaloilla ja taimitarhojen kylvöksillä. Linnut katkovat myös sirkkataimien neulasia tavoitellessaan sirkkaneulasissa kiinniolevia siemenkuoria.

versoja ja neulasia, varsinkin mättäille istutetuista taimista. Myöhäissyksyllä metsojen ja teerten siirtyessä talviravintoon ne voivat syövät edeltävänä kesänä istutettujen männyntaimien silmuja. Silmutuhoja sattuu myös kevättalvella lintujen kulkiessa pitkin taimirivejä ja syödessä hangen päälle ulottuvien versojen silmuja. Merkittäviä tuhoja on sattunut myös taimitarhoilla.
Päätesilmun menettäminen aiheuttaa taimissa monilatvaisuutta. Metsäkanalintujen aiheuttamia tuhoja esiintyy satunnaisesti, eikä niillä ole yleensä taloudellista merkitystä.

2. Tuhoja esiintyy alkukesällä sekä avomaan kylvöksillä ja uudistusalojen kylvölaikuissa että muovihuoneissa. Linnut syövät siemeniä maasta. Ottaessaan sirkkaneulasissa kiinniolevia siemenkuoria ne vaurioittavat neulasia ja kasvupistettä. Tuhot aiheuttavat kylvösten aukkoisuutta. Neulasten katkonta voi vioittaa sirkkataimen kasvupistettä.

Altistavat tekijät
1. Pienialaiset uudistusalat varttuneiden metsien ympäröiminä ja syrjäiset taimitarhan osat.
2. Huonosti peitetty kylvös.

Torjunta
1. Metsissä torjuntaan ei ole aihetta. Taimitarhoilla voidaan varautua lintujen karkottamiseen.
2. Kylvösten huolellinen peittäminen. Muovihuoneiden tuuletusaukkojen varustaminen suojaverkoilla. Avomaalla kylvösten peittäminen harsolla. Lintuvahinkoja voidaan myös estää pelottimilla ja aktiivisesti karkottamalla.

Erkki Annila
Risto Heikkilä
Sauli Härkönen



Sakari Lilja

Mustalumihome

Herpotrichia nigra ja H. juniperi

Isäntäkasvi: havupuut

Oireet

Lumen alta paljastuva neulasto mustan, tiiviin sienirihmaston yhteen sitomaa. Rihmasto säilyy kuolleissa neulasissa syksyyn saakka.

Mustalumihomeen tumma rihmasto kasvaa kuolleiden taimien pinnalla sitoen kuolleita neulasia kimpuiksi.

Esiintyminen ja merkitys. Mustalumihometta tavataan joskus taimitarhoissa männyn ja kuusen taimilla. Metsästä sitä löytyy Itä- ja Pohjois-Suomen lumisilta alueilta varsinkin paikoissa, joissa lumi säilyy pitkään. Painanteissa ja metsiä halkovilla voimalinjoilla tautia voi olla runsaasti. Yleisimmin sitä löytää katajalta.

Männyn ja kuusen taimikoiden kehitykselle taudilla ei ole meillä mitään merkitystä. Sen sijaan esim. Alpeilla metsänrajalla se haittaa taimien kehitystä ja metsien uudistumista.

Altistavat tekijät

Peräkkäiset runsaslumiset talvet lisäävät mustalumihometta, samoin pitkään pysyvä lumipeite tai painanteissa pitkään viipyvä kosteus.

Torjunta

Mustalumihometta torjutaan taimitarhoissa samoilla menetelmillä kuin männyntalvihometta.

Timo Kurkela
Arja Lilja
Raija-Liisa Petäistö



Raija-Liisa Petäistö

Mustalumihomeinfektion seurauksena taimien latvaneulasista muodostuu tumman rihmaston yhteensitomia neulaskimppuja.

Harmaahome *Botrytis cinerea*

Isäntäkasvi: havu- ja lehtipuut

Oireet. Kasvukauden aikana ensioireita usein taimien latvaneulasissa havaittavat värimuutoslaikut, joiden kohdalta nuori neulanen helposti myöhemmin katkeaa. Pakkasvarastoiduilla taimilla sairaiden neulasten väri muuttuu nopeasti likaisen (violetin) ruskeaksi ja neulaset karisevat. Pitkälle edenneessä tartunnassa kasvin pinnalla harmaata villavaa rihmastoa, joka leviää heikentyneistä ja kuolleista kasvinosista kaikkialle terveisiin osiin. Kuolleisiin kasvinosiin saattaa muodostua sienen kestoasteita, tummia rihmastopahkoja. Koivulla harmaahome aiheuttaa myös versolaikkuja.

Esiintyminen ja merkitys. Sieni on yleinen kaikkialla luonnossa, ja se leviää tehokkaasti kuromaitiöiden avulla. Harmaahome leviää varsinkin tiheiden kasvustojen alaosissa ja avaamattomissa taimipakkauksissa taimien kuljetuksen ja välivarastoinnin aikana. Harmaahomeen valtaamat kasvinosat kuolevat. Yksivuotiailla pakkasvarastoiduilla taimilla latvaneulasten lisäksi myös silmu voi kuolla.

Altistavat tekijät. Taimien kasvukuntoa heikentävät tekijät, kuten kosteus, viileys ja valon puute. Sienen itiöt itävät jo 0 °C-asteen lämpötilassa ja rihmaston kasvulle paras lämpötila on 7…20 °C. Tartunta onnistuu, jos ilman suhteellinen kosteus on vähintään kolmen tunnin ajan yli 97 %. Kuivuuden tai hallan vioittamat taimet ovat herkkiä saamaan harmaahometartunnan.

Torjunta. Kasvustojen väljentäminen riittävän tuuletuksen aikaansaamiseksi, liikakastelun välttäminen ja kuolleiden kasvien tai kasvinosien poisto hidastavat harmaahomeen leviämistä. Kemiallinen torjunta harmaahomeen torjuntaan hyväksytyillä valmisteilla.

Arja Lilja
Raija-Liisa Petäistö



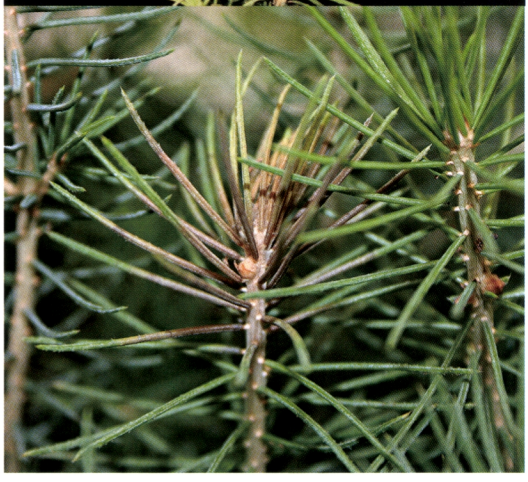
Raija-Liisa Petäistö

Alkava harmaahometartunta näkyy laikkuina neulasissa (nuolet). Laikun kohdalta neulaset myöhemmin taipuvat.



Pekka Voipio

Harmaahome on kasvukauden aikana vioittanut taimen latvan.



Raija-Liisa Petäistö

Pakkasvarastoitujen yksivuotiaiden kuusen paakkutaimien neulasten väri muuttuu harmaahomeinfektion seurauksena ensin nopeasti likaisen ruskeaksi ja noin kuukauden kuluttua neulaset karisevat. Voimakkaassa tartunnassa myös taimen latva kuolee.

Taimipolte

Isäntäkasvi: havu- ja lehtipuut

Oireet. Puutteellinen taimettuminen kylvön jälkeen (maanalainen taimipolte) tai sirkkavarren kuroutuminen maan pinnasta, jolloin taimi kaatuu ja lakastuu (maanpäällinen taimipolte).

Aiheuttajat. Monet siemen- tai maalevintäiset taudinaiheuttajat kuten *Pythium*-, *Phytophthora*-, *Fusarium*-, *Cylindrocarpon*- ja *Alternaria* -sukujen patogeenit.

Esiintyminen ja merkitys. Taimipoltetta esiintyy kylvön jälkeen, jos olosuhteet ovat sienille suotuisat.



Arja Lilja



Risto Rikala

Epätasainen ja aukkoinen kylvös, koska tauti leviää sairaista taimista ympärillä oleviin sirkkataimiin.

Altistavat tekijät. Huonolaatuinen siemen, alhainen lämpötila, liiallinen kosteus ja riittämätön valo.

Torjunta. Hyvälaatuinen siemen, uusi turve kasvualustana ja puhtaat taimilaatikot sekä itämiselle riittävä lämpötila ovat tekijöitä, jotka yhdessä varmistavat nopean ja tasaisen itämis- ja taimettumistuloksen ja torjuvat samalla taimipoltetta. Kemiallisena torjuntana voidaan käyttää siementen peittausta.

Arja Lilja

Taimipolte kuristaa sirkkataimien verson maanrajasta. Sairaat taimet kaatuvat maahan neulasten tai lehtien vielä ollessa vihreinä. • Rhizoctonia-sienen aiheuttama taimipolte typistää sirkkataimien juuriston.

Sirococcus conigenus

Isäntäkasvit: havupuut

Oireet. Neulaset ruskettuvat taimen latvassa. Neulasista rankaan kasvanut sieni taivuttaa taimen usein mutkalle. Uusimmat neulaset latvassa voivat säilyä vihreinä muun alapuolisen osan ollessa jo kuollut. Sienen mustat pallomaiset itiöpesäkkeet (alle 1 mm halkaisijaltaan) kehittyvät kuolleiden neulasten ja rangan pinnalle.

Aiheuttaja. *Sirococcus conigenus* –sieni. Taudille ja taudinaiheuttajalle ei ole suomenkielistä nimeä.



Arja Lilja

Esiintyminen ja merkitys. *Sirococcus*-sieni esiintyy meillä luontaisesti kuusen käpyjen ja versojen pinnalla. Taimitarhalla sieni infektoi tavallisimmin ulkona kasvatettavia taimia, mutta tautia tavataan myös muovihuonetaimilta. Sienen elinkierto on yksivuotinen, sillä itiöpesäkkeet kehittyvät kuolleille neulasille ja rangalle tartuntaa seuraavana kesänä. Sienestä on olemassa myös rotuja, jotka leviävät siementen pinnalla ja aiheuttavat siemensyntyistä taimipoltetta. Kuolleisiin kylvötaimiin voi itiöpesäkkeitä muodostua jo muutaman viikon kuluttua infektiosta. *Sirococcus* on aiheuttanut mm. Pohjois-Amerikassa ja Ruotsissa vakavia taimituhoja, ja erityisesti siemenlevintäisen tautimuodon tunnistamiseksi on kehitetty laboratoriomenetelmiä.

Sirococcus tappaa ja taivuttaa kuusentaimia usein latvasta.



Erkki Oksanen

Sirococcus conigenus -sienen mustia itiöpesäkkeitä kuusen seitsenviikkoisen taimen kuolleilla neulasilla ja rangalla.

Altistavat tekijät. Meillä sienen on todettu tarttuneen hallan vioittamiin taimiin. Myös vähäinen valon määrä ja lyhyt päivänpituus voivat altistaa taimia. Viileät (alle 20 °C) ja kosteat sääjaksot suosivat sienitartuntaa.

Torjunta. Hallavioitusten torjuminen taimilta. Kemiallinen torjunta.

Arja Lilja

Useilla puulajeilla esiintyvät tuhonaiheuttajat

Juuristo

Maayökköset ..... Noctuidae 38
Harsosääsket ..... *Bradysia sp., Lycardia sp.* 39
Juurikirvat .....*Pachypappa* spp., *Pachypappella* spp., 40
.....*Prociphilus* spp. 40
Vaaksiaiset..... Tipulidae 41
Turilaat..... Scarabaeidae 42
Sepät..... Elateridae 43
Nilurit..... *Hylastes spp.* 44
Vesimyyrä ..... *Arvicola amphibius* 45
Lahojuuritauti..... 47

Maayökköset *Noctuidae*

Ravintokasvi: havu- ja lehtipuut

Maayökköset ovat yöllä lentäviä perhosia.

Vioitukset. Sirkkataimien tai aivan nuorien taimien juuria ja versoja katkottu, kaluttu ja syöty osittain.

Aiheuttajat. Maayökkösten toukat. Yleisimmät lajit vehnämaayökkönen (*Euxoa tritici*), pikimaayökkönen (*Euxoa nigricans*) ja kiilamaayökkönen (*Agrotis vestigialis*). Toukat kasvavat 4-5 cm:n pituisiksi, lyijykynän paksuisiksi ja ovat väriltään tummanharmaita, hiukan kiiltäviä, kääriytyvät usein kiekkomaisesti rullalle.

Esiintyminen ja merkitys. Aikuiset perhoset lentävät elokuussa yöllä ja munivat kasvien lehdille tai varrelle lähelle maan pintaa. Toukat hakeutuvat maahan ja elävät muutaman sentin syvyydessä syöden elävien kasvien juuria. Yöllä ne tulevat maan pinnalle ja syövät myös kasvien maanpäällisiä osia. Toukat talvehtivat ja tekevät pääasiallisen tuhonsa vasta seuraavana kesänä.

Aikaisemmin pahana tuholaisena esiintynyt orasyökkönen (*Agrotis segetum*) on suuresti harvinaistunut ilmeisesti maanviljelyksessä tapahtuneiden muutosten seurauksena. Sen sijaan muiden lajien tuhoja esiintyy silloin tällöin sekä avomaalla että kasvihuoneissa. Taloudellisesti vahingoilla ei toistaiseksi ole ollut suurta merkitystä.

Altistavat tekijät. Avomaalla altistavia tekijöitä on vaikea osoittaa, mutta muovihuoneissa valot hämärän ja pimeän aikana houkuttelevat perhosia lentämään sisään, jonka jälkeen ne voivat munia sisällä oleviin kasveihin.

Torjunta. Torjuntaan on vain harvoin tarvetta. Toistaiseksi maasta tapahtuvaan torjuntaan ei ole tarkoitukseen hyväksyttyä valmistetta.

Erkki Annila



Antti Pouttu

Juuria syövät maayökkösten toukat nousevat maanpinnalle vain pimeän aikaan.



Jarmo Holopainen

Harsosääski liima-ansassa. Harsosääskellä siipien suonitus muodostaa heinähankomaisen kuvion, jossa hangon varsi alkaa siiven tyvestä ja piikit päättyvät siiven reunaan.

Harsosääsket *Bradysia sp., Lycardia sp.*

Ravintokasvi: havu- ja lehtipuut, itävät siemenet

Harsosääsket ovat 3-5 mm:n mittaisia tummia pitkäjalkaisia sääskiä, joiden tuntosarvien pituus on noin puolet ruumiin mitasta. Jopa 8 mm:n pituiset valkoiset ja mustapäiset toukat ovat jalattomia ja läpikuultavia.

Vioitukset. Maassa elävät harsosääsken toukat vioittavat taimien ohuita hiusjuuria ja juurenniskan pehmeää solukkoa. Toukat voivat kaivautua myös itävien siemenien sisään ja syödä siemenet ontoiksi.



Jarmo Holopainen

Harsosääsken vaalean läpikuultava toukka ja tuhottu lakan juuri.

Esiintyminen ja merkitys. Harsosääskiä esiintyy kasvihuoneissa ja sisätiloissa. Elinkierto munasta aikuiseksi kestää noin 4 viikkoa. Aikuiset sääsket pysyttelevät piilossa, mutta lähtevät lentoon kasteltaessa tai kasvatusalustoja liikuteltaessa. Toukat syövät kasvualustan pinnalla kosteassa viihtyviä leviä, sienirihmastoa ja muuta mätänevää ainesta. Suurille taimille ei toukkien vioituksilla ole merkitystä, sen sijaan pienet taimet voivat näivettyä. Taudinaiheuttajat saattavat infektoida taimia toukkien tekemien vioituskohtien kautta.

Altistavat tekijät. Kasvatustilan kosteus ja lämpötila (harsosääskelle optimi +24 °C), jatkuvasti märkä kasvualustan pinta.

Torjunta. Kasvualustan pinnan kunnollinen kuivattaminen, tosin kotelovaihe voi kestää kuivatuksen. Lentäviä aikuisia voi pyydystää keltaisilla liimalevypyydyksillä tai torjua petopunkkivalmisteella. Toukkien torjuntaan voi käyttää sukkulamatoja sisältävää valmistetta. Kemialliseen torjuntaan ei ole valmisteita.

Marja Poteri

Juurikirvat

Pachypappa spp., Pachypappella spp., Prociphilus spp.

Ravintokasvi: havupuut

Havupuiden juurissa elävät siivettömät kirvat ovat väriltään vaaleita tai vaaleanvihreitä ja noin 1 mm:n pituisia.

Vioitukset. Imevät juuren kärkiä, mutta eivät ilmeisesti haittaa terveiden taimien kehitystä. Juurikirvat erittävät ympärilleen vaaleaa nukkamaista vahaa, joka muistuttaa sienirihmastoa.

Esiintyminen ja merkitys. Juurikirvoja on tavattu pääasiassa paakkutaimilla. Juuristossa elävät kirvat ovat siivettömiä, mutta syksyllä siivelliset muodot siirtyvät maasta puuvartisten väli-isäntäkasvien lehdille. Lehdillä elävien juurikirvojen vioitus aiheuttaa lehtien kiertymisen rullalle, minkä lisäksi lehtiä tahraantuu kirvojen erittämällä vahalla. Kirvojen lisääntyminen on suotuisissa oloissa hyvin nopeaa, joten juuripaakussa elävä kirvapopulaatio voi kasvaa suureksi lyhyessä ajassa. Tällä hetkellä ei tiedetä, voiko voimakas juurien imentä altistaa heikentyneitä taimia sieni-infektioille.

Altistavat tekijät. Juurikirvat ovat erikoistuneet omille lehtipuuväli-isännille. Mm. haapa, orapihlaja ja kuusama voivat toimia kirvojen väli-isäntinä, joten niiden läheisyys lisää juurikirvojen esiintymisen todennäköisyyttä.

Torjunta. Yleensä torjuntaan ei ole tarvetta, eikä kemiallisia valmisteita ole rekisteröity tähän tarkoitukseen. Lehtipuuväli-isäntien poistaminen kasvatusalojen lähiympäristössä vähentää juurikirvaesiintymiä.

Marja Poteri



Pekka Voipio

Juurikirvojen erittämää valkoista vahamaista peitettä juuripaakun pinnalla.

Vaaksiaiset *Tipulidae*

Ravintokasvi: havu- ja lehtipuut

Vaaksiaiset ovat isoja pitkäraajaisia sääskimäisiä hyönteisiä.

Vioitukset. Sirkkataimia ja niiden juuria katkottu ja syöty osittain. Taimien tyveltä kuori kaluttu ympäri läheltä maanrajaa.



Sakari Lilja

Maassa elävät vaaksiaisen toukat syövät havu- ja lehtipuuntaimien juuria, mutta ne voivat yöllä nousta maan pinnalle kaluamaan kuorta myös maanpäällisistä kasvinosista.



Osmo Heikinheimo

Vaaksiaisen ruskea jalaton toukka nousee yleensä pimeän aikaan maan pinnalle syömään taimien kuorta.

Aiheuttaja. Vaaksiaisten maassa elävät toukat. Toukat ovat noin 3 cm:n pituisia, makkaramaisia, tummanharmaita ja jalattomia. Ruumiin takapäässä on kiehkura pehmeitä liuskoja.

Esiintyminen ja merkitys. Aikuiset lentävät keski- ja loppukesällä iltahämärissä ja munivat kosteaan maahan. Toukkia saattaa esiintyä taimitarhamaassa sekä muovihuoneissa, jonne munivat aikuiset ovat lentäneet ovi-aukoista. Toukat elävät päivällä maan sisässä ja tulevat yöllä tai sateisina päivinä maan pinnalle syömään.

Tuhoja esiintyy sattumanvaraisesti, usein laikuittain.

Altistavat tekijät. Toukat viihtyvät parhaiten kosteassa maassa, jota esim. korkea heinäkasvusto tarjoaa.

Torjunta. Torjuntatoimenpiteisiin ei ole yleensä aihetta. Hyönteisverkoilla voidaan estää hyönteisiä lentämästä muovihuoneisiin. Toukkien torjuntaan maasta ei ole tarkoitukseen hyväksyttyä valmistetta.

Erkki Annila

Turilaat *Scarabaeidae*

Ravintokasvi: havu- ja lehtipuiden taimet

Turilaat ovat isokokoisia metallinhohtoisia kuoriaisia, jotka lentävät tavallisesti illalla.

Vioitukset. Taimien juuria syöty ja katkottu.

Aiheuttaja. Turilaiden toukat: kastanjaturilas (*Melolontha hippocastani*) ja juhannusturilas (*Amphimallon solstitialis*). Molempien lajien toukat ovat täysikasvuisina 3-4 cm:n pituisia, paksuja, kaarevia ja väriltään valkeahkoja.

Esiintyminen ja merkitys. Vielä 1950-luvulla turilaat saattoivat tehdä huomattavaakin tuhoa taimitarhoilla ja uudistusaloilla. Taimitarhatekniikan muuttumisen myötä niiden merkitys taimitarhoilla on vähentynyt olennaisesti, eikä niiden tuhoja



Raija-Liisa Petäistö

Maassa elävät turilaan toukat syövät taimien juuria.



Raija-Liisa Petäistö

Aikuinen turilas on isokokoinen kuoriainen.

enää juuri esiinny metsänviljelyaloillakaan. Toukka elää maassa ja sen kehitys aikuiseksi kestää viisi vuotta, joten vain silloin, kun taimitarhalla pidetään samaa kasvualustaa useita vuosia, voi toukkien vioituksia esiintyä. Viljelytekniikoiden tehostuminen maataloudessa on myös vähentänyt voimakkaasti turilaskantoja, mutta viime aikoina erilaisten joutomaiden, kuten pakettipeltojen, lisääntyminen on jälleen hiukan parantanut lajin elinmahdollisuuksia.

Juurten katkominen aiheuttaa taimien kitumista ja kuolemista, minkä vuoksi turilaat ovat aikanaan olleet taimitarhojen ja nuorten taimikoiden pahimpia tuholaisia. Nykyään vahingot ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole taloudellista merkitystä.

Altistavat tekijät. Saman taimien kasvualustan käyttäminen pitempään kuin neljä vuotta.

Torjunta. Kasvualustan vaihtaminen riittävän usein.

Erkki Annila

Sepät *Elateridae*

Ravintokasvit: havu- ja lehtipuut

Sepät ovat enimmäkseen tummia, tasasoukkia, runsaan sentin mittaisia kovakuoriaisia.
Maassa eläviä toukat ovat noin 2 cm:n pituisia, kovapintaisia ja väriltään keltaisia tai ruskeita.

Vioitukset. Ohuita juuria katkottu, paksumpia juuria tai rungon tyveä kaluttu. Uusia versoja kaluttu niin, että ne taipuvat mutkalle.

Aiheuttajat. Seppien (Elateridae) toukat juurissa, aikuiset kovakuoriaiset versoissa. Yleisimmät lajit hiirakkoseppä (*Prosternon tessellatum*), metalliseppä (*Corymbites aeneus*) ja juovaseppä (*Dolopius marginatus*).



Aikuinen seppäkuoriainen. (Helsingin yliopiston metsäekologian laitoksen metsäeläintieteen hyönteiskokoelma)

Erkki Oksanen

Esiintyminen ja merkitys. Aikuisia seppiä esiintyy pääasiassa alkukesällä, jolloin niiden vioituksia saattaa tavata nuorissa, saman vuoden versoissa. Toukkien kehitys kestää useita vuosia, joten vioitusta juurissa voi ilmetä mihin aikaan kasvukautta tahansa.

Juurien katkominen hidastaa kasvua, mutta ei yleensä tapa taimea. Versojen vioittaminen aiheuttaa niiden taipumista mutkalle.

Altistavat tekijät. Saman kasvualustan käyttäminen useita vuosia.

Torjunta. Ennakkoehkäisynä kasvualustan vaihtaminen muutaman vuoden välein.

Erkki Annila



Erkki Oksanen

Seppäkuoriaisen toukka. (Helsingin yliopiston metsäekologian laitoksen metsäeläintieteen hyönteiskokoelma)

Nilurit

Ravintokasvi: havupuut

Nilurit ovat mustia, hyvin kapeita, noin 0,5 cm:n pituisia kuoriaisia.

Vioitukset. Taimet kituvat tai kuolevat. Pieniltä taimilta juuret tai niiden kuori voi olla kokonaan syöty pois, mistä seuraa taimen nopea kuolema. Isommilla taimilla syömäkuviot ovat tyvellä, juurenniskassa ja paksuimmissa juurissa kiemurtelevia avoimia käytäviä. Syöntijäljen reuna tasaisempi kuin tukkimiehentäin syönnissä.

Aiheuttajat. Juurinilurit. Kuusessa pääasiassa kuusenniluri (*Hylastes cunicularius*) ja männyssä männynniluri (*Hylastes brunneus*).

Esiintyminen ja merkitys. Nilurituhot voivat jatkua uudistusalalla jopa 10 vuotta istutuksen jälkeen, tuhoja ei esiinny taimitarhoilla. Tavataan koko maassa havumetsäalueella. Tuhoja esiintyy satunnaisesti, mutta joskus niiden seurauksena taimista voi kuolla huomattava osa.



Risto Heikkilä

Altistavat tekijät. Taimitarhaoloilla ei ole osuutta taimien alttiuteen, joskin isot ja hyväkuntoiset taimet kestävät tuhoja paremmin kuin pienet ja heikkokuntoiset. Männyntaimilla tuhoriskiä lisää hiekkainen maaperä.

Torjunta. Torjuntaan ei ole aihetta. Viljelyssä hyvin tehty maanmuokkaus nopeuttaa taimien kasvua alttiin vaiheen ohi.

Erkki Annila
Heli Viiri

Kuusenniluri syö puuaineksen paljastavia käytäviä kuusentaimien juuriin ja juurenniskaan.

Vesimyyrä *Arvicola amphibius*

Ravintokasvi: havu- ja lehtipuut

Rotan kokoinen, yleisväri ruskeanmusta, häntä ruumista hieman lyhyempi, korvat eivät erotu.

Vioitukset. Taimista katkottu ja kaluttu kuorettomiksi juuria, taimet kallellaan tai kaatuvat helposti. Usein ensimmäinen merkki tuhoista on taimien kellastuminen tai ruskettuminen.

Esiintyminen ja merkitys. Vesimyyrällä kannat vaihtelevat yleensä paikallisemmin kuin pelto- ja metsämyyrillä. Osa vesimyyristä viettää kesän vetisten ojien ja purojen varsilla sekä rantaniityillä hakeutuen syksyllä kuivemmalle maalle. Toiset taas elävät kaukana vedestä vuoden ympäriinsä. Vesimyyrä kaivaa maahan



Asko Kaikusalo



Heikki Henttonen

käytäviä, joista se työntää multakasoja ja -makkaroita maan pinnalle. Taimitarhoilla tuhoja ei esiinny.

Kaivaessaan maahan käytäviä vesimyyrä kuorii ja katkoo puuntaimien juuria ja käyttää niitä ravinnokseen. Varsinkin peltoistutuksilla tuhot voivat olla huomattavia ja usean metrin korkuiset taimet saattavat kuolla.

Altistavat tekijät. Tuhoriski on suurin pellonmetsitysaloilla vesien läheisyydessä multavilla mailla.

Torjunta. Myyriä voidaan vähentää myrkkysyöteillä, joita tiputellaan vesimyyrän käytäviin ohjeen mukaan.

Erkki Annila
Heikki Henttonen

Vesimyyrä katkoo ja syö sekä havuettä lehtipuiden juuria.

Lahojuuritauti

Isäntäkasvi: kuusi, mänty

Oireet. Verson kasvun taantuminen tai kuoleminen juuriston kehityksen pysähtymisen tai kuolemisen seurauksena. Juurten kuoleminen alkaa usein pääjuuresta. Tyypillistä on myös sivujuurien haarautumattomuus. Kuusella saattaa esiintyä myös neulasten kellertymistä.

Aiheuttajat. Yksitumainen *Rhizoctonia* –sieni yhdessä *Pythium*-lajien ja *Phytophthora undulata* -mikrobin kanssa.

Esiintyminen ja merkitys. Alkukesällä tartunnan saaneet taimet yleensä kuolevat, mutta mikäli tartunta tapahtuu keski- tai loppukesällä, jolloin taimien juuristo on laajempi, tauti ilmenee heikentyneenä verson kasvuna. Seuraavana keväänä elossaolevat tautiset taimet voivat olla vihreitä ja niillä on usein terve päätesilmu, vaikka niiden verso on lyhyempi kuin tervejuurisilla taimilla.

Lahojuuristen taimien korkea kuolleisuus ja heikko kasvu istutuksen jälkeen metsässä osoittavat, etteivät taimet toivu taudista.

Altistavat tekijät. Kasvualustan märkyys on edellytys *Pythium*- ja *Phytophthora*- lajien kasvulle. Yksitumainen *Rhizoctonia* viihtyy sekä kuivassa että märässä kasvualustassa.



Arja Lilja

Lahojuuritauti ilmenee taimien kasvun tyrehtymisenä. Vasemmalla lahojuurisia ja oikealla terveitä taimia.

Torjunta. Yleispätevä keino on yleinen taimitarhahygienia, johon kuuluu taimilaatikoiden ja alustojen huolellinen pesu kuumalla vedellä (+80 °C), uuden kasvualustan käyttö ja sairaiden kasvien ja niiden kasvualustojen hävitys. Kohokasvatus vähentää patogeenien mahdollisuutta tarttua kenttämaasta taimien juuriin, muttei kuitenkaan anna varmaa suojaa taudilta.

Arja Lilja



Arja Lilja

Lahojuurisilta taimilta puuttuvat sivujuuret.



Arja Lilja

Lahojuuritauti voi edetä ylivuotisissa taimissa puutuneeseen juurenniskaan asti.

Männyllä esiintyvät tuhonaiheuttajat

Maanpäälliset kasvinosat

Kirvat 50
Mäntykirva ..... *Pineus pini* 52
Kirjokudospistiäinen ..... *Acantholyda hieroglyphica* 54
Talvihome, männynlumikariste ..... *Phacidium infestans* 55
Männynneulaskariste ..... *Lophodermium seditiosum* 58
Harmaakariste ..... *Lophodermella sulcigena* 59
Versosurma, surmakka ..... *Gremmeniella abietina* 61
Männynversoruoste ..... *Melampsora pinitorqua* 65

Kirvat

Ravintokasvi: mänty

Oireet. Yleinen huonokuntoisuus ja pituuskasvun heikkeneminen. Neulasten kellastuminen laikuittain tai kokonaan. Oireellisissa taimissa on kirvoja yleensä jo niin paljon, että ne on helppo löytää tarkasti katsomalla neulasilta tai versolta neulasten tyveltä. Oksakirvojen erittämä mesikaste houkuttelee muurahaisia. Muurahaisten puuttuessa mesikaste tahraa taimea ja siinä kasvavat tummat sienet tekevät taimen nokisen näköiseksi.

Aiheuttajat. Neulasissa: nukkaoksakirva (*Schizolachnus pineti*) ja vihreämännynneulaskirva (*Eulachnus agilis*). Versoissa: oksakirvat (*Cinara pinea*, C. *pini*).

Esiintyminen ja merkitys. Kirvoja esiintyy koko kasvukauden ajan keväästä syksyyn. Talvehtiminen tapahtuu muna-asteena. Kirvoilla on neljä toukkavaihetta, jotka ulkonäöltään ovat aikuisen kirvan kaltaisia, mutta kooltaan pienempiä. Yhden kesän aikana syntyy lukuisia kirvasukupolvia. Vaaleanharmaan vahatomun peittämät nukkaoksakirvat (pituus 2-3 mm) elävät tiiviinä ryhminä neulasten pinnalla ja liikkuvat häirittäessä verkkaisesti. Ne elävät aluksi edel-



Jarmo Holopainen



Jarmo Holopainen

Oksakirvat imevät kasvinesteitä männyn versosta. Kirvaryhmään kuuluu eri vaiheessa olevia toukkia ja siivellisiä isokokoisia aikuisia. • Vihreät männynneulaskirvat ovat hyvin vilkasliikkeisiä.

Hidasliikkeiset nukkaoksakirvat muodostavat männyn neulasella vahatomun peittämiä ryhmiä.



Jarmo Holopainen

Oksakirvat talvehtivat munina, jotka naaraat kiinnittävät männyn neulasiin ryhmiksi tai jonoiksi.



Raija-Liisa Petäistö

Männynneulaskirvan imentä kellastuttaa neulasia.



Maarit Kytö

lisvuoden neulasilla ja siirtyvät loppukesällä imemään uusia neulasia. Vihreä männynneulaskirva (pituus 2-3 mm) on vilkasliikkeinen, eikä muodosta tiiviitä ryhmiä. Rungon ja oksien versoissa esiintyy *Cinara*-suvun oksakirvoja, jotka imevät ravintonsa verson kuoren läpi, usein neulasten tyvellä. Pitkäjalkaisten oksakirvojen väri vaihtelee ruskeanpunaisesta mustanharmaaseen, pullean ruumiin pituus on 3-5 mm. Varsinkin oksakirvat erittävät runsaasti mesikastetta ja niiden seurassa esiintyy yleensä muurahaisia.

Suuri määrä kirvoja pienessä taimessa aiheuttaa huomattavia kasvutappioita ja voi näivettää taimen kuoliaaksi. Neulasia imevät kirvat saattavat imennällään aiheuttaa neulasten ennenaikaisen vanhenemisen ja karisemisen.

Altistavat tekijät. Kirvat hyötyvät yleensä typpilannoituksesta ja menestyvät parhaiten hyväkasvuisissa taimissa, jotka tosin myös kestävät enemmän vioitusta kuin heikkokasvuiset taimet. Kuivuuden tai ilmansaasteiden taimille aiheuttaman stressin on todettu edistävän kirvojen menestymistä.

Torjunta. Tarkoitukseen hyväksytyt kemialliset torjunta-aineet. Pienessä mittakaavassa myös huolellinen ruiskutuskäsittely vedellä, johon on lisätty mäntysuopaa tai Tolua voi tappaa ohutihoiset kirvat, käsittely on syytä toistaa viikon kuluttua.

Maarit Kytö

Mäntykirva *Pineus pini*

Ravintokasvi: mänty

Vioitukset. Valkoiset vahatupot verson pinnalla, joskus myös neulasten tyvellä. Taimen yleinen huonokuntoisuus ja pituuskasvun heikkeneminen.

Esiintyminen ja merkitys. Mäntykirvaa on ilman suurennuslasia vaikea nähdä, mutta sen erittämä valkoinen villamainen vaha on helppo havaita. Villatuppoja esiintyy varsinkin silmun tyvellä. Mäntykirva elää koko elämänsä männyllä. Siivellisiä leviämismuotoja lukuunottamatta mäntykirva liikkuu vain ensimmäisen toukkavaiheen aikana. Työnnettyään imukärsänsä puun solukoihin kirva ei enää voi lähteä liikkeelle, vaan viettää koko elämänsä samassa paikassa villan suojassa. Mäntykirvat tuottavat kesän aikana useita sukupolvia. Mäntykirva talvehtii verson pinnalla talvinaaraana, jonka munista keväällä syntyy ensimmäinen sukupolvi.

Suuri määrä kirvoja pienessä taimessa aiheuttaa huomattavia kasvutappioita ja voi näivettää taimen kuoliaaksi.



Jarmo Holopainen

Pienikokoiset mäntykirvan toukat elävät villamaisen vahapeitteen suojassa koko ajan samalla ravintokasvilla.

Altistavat tekijät. Tuhoja tavataan erityisesti kuivien kankaiden nuorissa männiköissä.

Torjunta. Tarkoitukseen hyväksytyt systeemiset hyönteisten torjunta-aineet.

Maarit Kytö

Kirjokudospistiäinen

Acantholyda hieroglyphica

Ravintokasvi: mänty

Kirjokudospistiäinen on ampiaista muistuttava kirkassiipinen hyönteinen, jonka toukat muistuttavat perhostoukkia.

Vioitukset. Taimen pääverson ympärille muodostuu toukkien ulostepapanoiden peittämä makkaramainen kudossäkki. Kudoksen suojassa elävä toukka syö versosta neulasia.

Esiintyminen ja merkitys. Aikuisia, runsaan sentin mittaisia pistiäisiä näkee harvoin. Ne munivat nuoriin männyntaimiin alkukesällä. Neulasia syövä toukka kehrää suojakseen kudosputken viimeisen vuosikasvaimen tyveen. Kudokseen kerääntyy toukan ulosteita, jotka kuivuessaan muuttuvat vihreästä punaruskeiksi, ja vähitellen paljaaksisyöty verso on papanasäkin peitossa. Esiintyy pohjoisinta Suomea lukuunottamatta koko maassa, mutta harvoin runsaana.

Toukka syö versosta neulaset, mikä aiheuttaa kasvutappioita ja nuori taimi saattaa jopa kuolla paljaaksisyöntiin.

Altistavat tekijät. Tuhoja esiintyy erityisesti aukeilla ja kuivilla hiekkamailla nuorissa, alle 30 cm:n mittaisissa taimissa.

Torjunta. Harvakseltaan esiintyviä tuhoja ei kannata torjua.

Erkki Annila



Risto Heikkilä

Kirjokudospistiäisen toukat syövät alkukesällä männynneulaset edelliskesän kasvaimesta. Toukat kehräävät suojakseen verkon, johon ruskeat ulostepapanat jäävät kiinni.

Talvihome, männynlumikariste *Phacidium infestans*

Isäntäkasvit: Männyt (tavallisen männyn lisäksi myös muut mäntylajit kuten kontortamänty ja sembra) ja kuusi taimitarhalla

Oireet. Lumen alta paljastuvissa neulasissa ruskehtavia laikkuja tai laaja-alaisempaa ruskettumista sekä seittimäistä vaaleaa sienirihmastoa, joka häviää varsin nopeasti. Neulaset ruskettuvat pian ja harmaantuvat syksyyn mennessä, usein jo muutamassa viikossa. Taimissa ei ole terveitä vihreitä neulasia. Tauti esiintyy laikuttain.

Esiintyminen ja merkitys. Koteloitiöt tartuttavat männyn ja kuusen neulaset syksyllä. Lumipeitteen alla sienen rihmasto kasvaa taimesta toiseen, samoin se voi levitä pakkasvarastossa laatikon sisällä sairaista neulasista terveisiin. Yksittäiset tartuntapesäkkeet laajenevat talven kuluessa säteittäisesti.

Seuraavana syksynä sienen koteloitiöpesäkkeet kehittyvät männyn neulasiin (ei havaittu kuusella). Itiöt leviävät sateisella säällä syyskuun alusta lähtien pysyvän lumipeitteen tuloon saakka. Lounais-Suomessa ja muuallakin rannikkoalueilla, missä lumipeite on usein hyvin epävakaa, talvihometta esiintyy vähän tai ei lainkaan. Eniten talvihometta on Keski-, Itä- ja Pohjois-Suomessa, missä maa on talvikauden lumen peittämä. Lumipeitteen yläpuolisia kasvinosia talvihome ei enää uhkaa.

Taimitarhalla talvihome tappaa männyn ja kuusen taimia sekä ulkona talvehtimiskentällä että pakkasvarastossa.

Metsässä voi nähdä männyn luonnontaimia, joissa vain viimeinen neulaskerta on jäljellä, koska verson kärkisilmut säilyvät terveinä ja taimi on voinut jatkaa kasvuaan neulasmenetyksestä huolimatta.



Sakari Lilja

Männyntalvihome tappaa taimia lumen alla laikuittain.

Altistavat tekijät. Runsaat vesisateet ennen pysyvän lumipeitteen tuloa, pakkaskausien puuttuminen

ennen lumen tuloa ja lumen sataminen routimattomaan maahan. Taimitarhalla myöhään kylvetyt kasvatuserät karaistuvat viipeellä, mikä altistaa niitä taudille. Pysyvä, paksu lumipeite marraskuusta helmikuuhun. Taimikoissa lumenviipymäalueet.

Torjunta. Taimitarhojen ympäristöstä poistetaan talvihomeiset luonnontaimet. Taimitarhassa talvehtivat taimet käsitellään sienitautien torjunta-aineella ennen lumen tuloa, syksyn jatkuessa käsittelyjä tarvittaessa uusitaan. Myös pakkasvarastoon menevät taimet on riskialueilla (tautia tarhan ympäristön männyissä, talvet lumipeitteisiä) käsiteltävä ennen pakkaamista. Pakattavilla taimilla versojen on oltava kuivia.

Timo Kurkela
Arja Lilja
Raija-Liisa Petäistö



Timo Kurkela

Männyntalvihomeen itiöpesäkkeet kehittyvät kuolleisiin neulasiin kesän aikana. Syksyllä kostealla säällä pesäkkeistä vapautuvat itiöt tartuttavat uudet neulaset ennen lumentuloa.



Raija-Liisa Petäistö

Talvihomesienen rihmasto kasvaa lumen alla. Keväällä heti lumen sulamisen jälkeen kuolleiden taimien pinnalla voi nähdä talvihomeen vaaleanharmaata sienirihmastoa.



Raija-Liisa Petäistö

Talvihome tappaa myös kuusen taimia laikuittain.



Raija-Liisa Petäistö

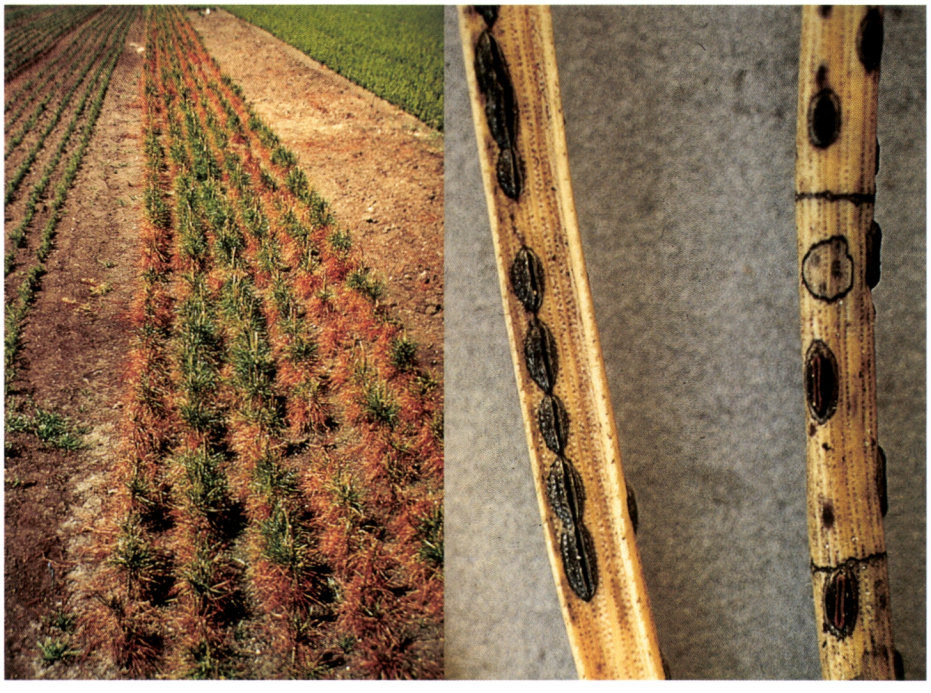
Pakkasvarastossa talvihometartunnan ensioireita ovat neulasten täplikkyys ja harmaa yleissävy. Neulasten väri muuttuu nopeasti ruskeaksi. Pakkasvarastoiduilla kuusen taimilla harmaahomeen aiheuttamat oireet ovat hyvin samankaltaisia (ks. s. 32–33).

Männynneulaskariste *Lophodermium seditiosum*

Isäntäkasvi: mänty

Oireet. Syksyllä ensimmäisinä oireina neulasissa nähdään pieniä kellahtavia tai ruskeita laikkuja. Talven ja erityisesti kevään aikana laikut suurenevat niin, että neulaset voivat ruskettua kokonaan tai niin, että ne ovat jakautuneet epäsäännöllisen mittaisiin ruskeisiin ja terveennäköisiin vihreisiin osiin. Suurin osa sairaista neulasista varisee kesäkuun kuluessa.

Esiintyminen ja merkitys. Neulaskariste-epidemioita esiintyy ajoittain nuorissa männiköissä ja taimikoissa, pahoja epidemioita ei ehkä kuitenkaan useammin kuin kerran kymmenessä vuodessa. Taimitarhoissa neulaskaristetartuntaa voi olla vuosittain. Sienellä on yksivuotinen kehityskierto. Sieni muodostaa männyn neulasiin syyskesällä mustia palkomaisia, usein nauhamaisesti asettuneita koteloitiöpesäkkeitä. Tartunta tapahtuu koteloitiöiden avulla elo-lokakuussa. Seuraava itiösato kypsyy vuoden kuluttua pääosin maahan varisseissa neula-



Sakari Lilja

Timo Kurkela

Männynneulaskaristeen oireet tulevat näkyviin alkukesällä, jolloin edellisvuoden neulaset ruskettuvat; silmut säilyvät elävinä. Sairastuneet taimet kuolevat helposti, minkä vuoksi karisteisia taimia ei saa käyttää viljelyyn. • Vasemmalla haitallisen, eläviä neulasia tappavan Lophodermium seditiosum –karistesienen saastuttama neulanen, jonka pinnalla näkyy sienen tummia itiöpesäkkeitä jonossa. Oikeanpuoleisessa neulasessa on vain kuolleilla neulasilla kasvava L. pinastri –sieni, jonka itiöpesäkkeet ovat toisistaan erillään.

sissa. Neulasilla on yleisempi toinen *Lophodermium*-laji (*L. pinastri*), jonka itiöpesäkkeet ovat yleensä erillisiä, ja sieni muodostaa neulasiin ohuita mustia poikkijuovia. Samassa neulasessa voi olla molempia sieniä.

Ankarana esiintyvä neulaskariste voi saattaa männyntaimet lähes neulasettomiksi, mikä luonnollisesti heikentää kasvua. Toisaalta pahoja epidemioita sattuu vain harvoin, joten niillä ei ole suurta merkitystä taimikon kokonaiskehitykseen. Sen sijaan kasvukilpailussa heikoimmin menestyneitä toisten varjoon jääneitä taimia kariste voi tappaa. Taimitarhoissa ilman torjuntakäsittelyjä karistetartunta on lähes vuosittain toistuva ja voi pilata koko taimituotannon. On huomattava, että myöskään taimet, joissa vain alimmat neulaset ovat karisteen ruskettamia, eivät kelpaa metsitykseen. Kuivina keväinä karisteiset männyntaimet ovat olleet erityisen alttiita istutuksen jälkeiselle kuivumiselle.

Altistavat tekijät. Loppukesän ja syksyn runsaat vesisateet edistävät sienen itiöpesäkkeiden kehitystä, itiöiden levintää sekä sienen tartuntaa männyn neulasiin.

Torjunta. Taimikot ja nuoret männiköt taimitarhojen ympäristössä on suositeltavaa pitää väljinä, jottei mikroilmasto suosisi karisteen lisääntymistä. Karisteen torjumiseksi taimitarhoissa tarvitaan torjunta-ainekäsittelyjä kasvukauden lopulla.

Timo Kurkela

Harmaakariste *Lophodermella sulcigena*

Isäntäkasvi: mänty

Oireet. Männyn nuorimmat neulaset tai useimmiten vain osa niistä ruskettuu heinäkuun lopulla tai elokuussa. Väri vaihtelee ruosteenpunaisesta harmahtavan ruskeaan. Neulaset pysyvät puussa seuraavaan kesään.

Esiintyminen ja merkitys. Harmaakariste-epidemioita esiintyy useiden vuosien väliajoin. Epidemiajakso kestää yleensä 1 - 3 vuotta. Koteloitiöt leviävät kesäheinäkuussa ja tartuttavat sienen vielä kasvuvaiheessa oleviin uusiin neulasiin. Tartuntaa seuraa muutaman viikon oireeton vaihe. Ensimmäinen oire, neulasten värin muuttuminen, nähdään heinäkuun lopulla. Sairaat neulaset talvehtivat puussa ja seuraavana kesänä niihin kehittyy pitkiä palkomaisia koteloitiöpesäkkeitä, jotka eivät juuri erotu neulasen harmaasta väristä. Parhaiten itiöpesäkkeet voidaan havaita kostealla säällä auenneina. Jo syksyn aikana harmaantuvissa neulasissa on poikkeuksetta *Hendersonia acicola* -sieni, joka on harmaakaristesienen loinen.

Itä- ja Pohjois-Suomessa harmaakariste on lievästi yleisempi kuin Lounais-Suomessa ja rannikkoalueilla. Kuivien kangasmaiden männiköissä harmaaka-



Rajo-Liisa Petäistö

Harmaakaristeen infektoimia männyntaimia.



Timo Kurkela

Heli Viiri

Harmaakaristesieni infektoi uusia neulasia, jotka loppukesällä ruskettuvat vain osittain. • Harmaakariste tappaa neulasia uusimmasta vuosikerrasta.

ristetta esiintyy yleensä vain yksittäisissä puissa. Rehevillä mailla kasvavissa nuorissa männyissä tartunta on yleisempää. Harmaakaristetta esiintyy taimitarhoissa vain harvoin.

Runsas ja useana peräkkäisenä vuonna toistunut harmaakariste-epidemia vähentää mäntyjen kasvua.

Altistavat tekijät. Kasvupaikalla runsas typen ja fosforin saanti muiden ravinteiden suhteen lisää taudinalttiutta. Luontaisesti männylle tarpeettoman viljavat kasvupaikat ovat todennäköisiä harmaakaristeen esiintymisalueita. Lannoituksella lisätään helposti taudinalttiutta. Ilmeisesti myös sateisena kasvukautena neulasten ravinnesuhteet voivat muuttua lyhytaikaisesti harmaakaristetartuntaa suosiviksi.

Torjunta. Taimitarhoissa harvinaisen ja vaikeasti ennustettavan esiintymisen takia harmaakaristeen torjuntaan ei ole perusteita eikä myöskään kokeiltuja menetelmiä. Metsässä harmaakaristeen aiheuttamat kasvutappiot vältetään parhaiten viljelemällä rehevillä mailla männyn sijaan muita puulajeja.

Timo Kurkela

Versosurma

Isäntäkasvit: eri mäntylajit, kuusi, lehtikuusi

Oireet

Männyt: Keväällä edellisen vuoden versoissa neulaset ovat harmahtavan vihreitä. Ilman lämmetessä neulaset ruskettuvat aluksi kantaosastaan ja vähitellen kokonaan. Versojen kärkisilmut eivät lähde kasvuun, samalla silmun lähellä tai koko versossa kuoren solukko on kuollutta ja ruskettunutta. Isommissa puissa kuolleita versoja on ympäri latvusta. Rungoissa ja oksissa on myös monivuotisia koroja, jotka ovat saaneet alkunsa nuorista versonosista, ja joissa puuaines on voimakkaan keltaista tai vihertävää.

Lehtikuusi: Kuolleita oksankärkiä, runsaammin latvuksen alaosissa. Neulaset jäävät keväällä pieniksi ja verso kuolee myöhemmin, tyvi jää usein eläväksi. Versokoroja voi esiintyä.

Kuusi: Taimitarhalla oireet näkyvät latvassa ja usein ensin myös verson puolivälissä, mistä neulaset ruskettuvat ja karisevat. Myöhemmin myös latva kuivuu ja kuolee, sen sijaan taimen alaosa voi säilyä vihreänä. Metsässä taimien latvakasvain tai kaksi viimeistä kasvainta kuolee talven aikana. Isommilla puilla esiintyvien korojen puuaines on voimakkaan keltaista tai vihertävää.

Aiheuttaja. Surmakka (*Gremmeniella abietina*), kotelosieni. Sienestä tunnetaan A- ja B-tyyppi.

Esiintyminen ja merkitys. Taimitarhoissa taudin A- ja B-tyypit ovat tartuttaneet taimia niin eteläisellä rannikolla kuin maan pohjoisosissakin. Metsässä A-tyyppiä esiintyy kautta maan. Se on yleisempi maan eteläosissa ja esiintyy runsaimmin vedenjakaja-alueiden maastonpainanteissa, supissa ja puronotkoissa. Pahan epidemian kehittyminen vaatii sienen lisääntymiselle suotuisia peräkkäisiä viileitä ja sateisia kasvukausia. B-tyyppi vaivaa männyntaimia etenkin Pohjois-Suomen lumisilla alueilla. B-tyyppi kehittyy yleensä vain lumen alle jäävässä oksistossa. Oireistoltaan se on muuten A-tyypin kaltainen. Sekä A- että B-tyypin sienellä on kaksivuotinen kehityskierto. Noin vuoden kuluttua tartunnasta kehittyy sairaisiin versoihin sienen suvuttomia kuromaitiöitä ja tästä edelleen vuoden kuluttua suvullinen koteloitiöaste. Sienen tartunta tapahtuu kasvukauden aikana molempien itiömuotojen avulla. Tautia esiintyy yleisesti varttuneiden männiköiden alikasvoskuusissa Etelä- ja Keski-Suomessa.

Taimitarhoissa versosurma on ollut 1970- ja 1980-luvuilla männyntaimien kasvatusta haittaava tekijä. Taimitarhalla versosurma voi tappaa männyn lisäksi myös kuusen paakkutaimia. Metsässä versosurma tuhoaa taimikoita ja riukuasteen männiköitä sekä yksittäisiä puita varttuneistakin männiköistä. Osittain tuhoutuneet männiköt saattavat olla kasvatuskelvottomia tai jäävät epidemian jälkeen vajaatuottoiseen tilaan. Versosurma tuhoaa tai harventaa männyntaimikoita runsaslumisilla alueilla. Kuusella tauti tappaa latvoja usein kahden vuosi-



Timo Kurkela

Surmakka-sieni tappaa männyntaimista silmun ja neulasia silmun alapuolelta. Sairastuneissa neulasissa ruskettuu kantaosa ensin. Neulaset löystyvät ja taipuvat sateenvarjomaisesti alaspäin ennen karisemista.



Raija-Liisa Petäistö

Timo Kurkela

Versosurman oireita yksivuotiailla männyntaimilla. Kasvupiste on kuollut ja neulaset ruskettuvat kantaosasta lähtien. Neulaset pysyvät pitkään kiinni versossa. • Surmakka-sieni muodostaa mustia pallomaisia kuromaitiöpesäkkeitä versolle ja neulasille vuoden kuluttua tartunnasta.



Raija-Liisa Petäistö

Kuusen paakkutaimilla heti keväällä versosurman ensioireina neulaset ruskettuvat kantaosasta lähtien ja sairaat neulaset ovat latvassa ja usein myös taimen puolivälissä.

kasvaimen pituudelta. Vioitukset hidastavat puiden pituuskehitystä ja aiheuttavat teknisiä vikoja runkoon.

Altistavat tekijät. Sateinen, kylmä kasvukausi edistää sienen kehitystä, itiöiden levintää ja tartuntaa. Taimitarhalla toisen kasvukauden männyn ja kuusen taimet ovat alttiimmillaan kesä-heinäkuussa, kun taas yksivuotiaat männyn taimet ovat vielä myöhemminkin herkkiä saamaan tartunnan. Loppukesän hallat altistavat taimia tartunnalle. Metsässä tartuntaa lisäävät myös sienen kehitykselle suotuisat viileät ja varjoiset kasvupaikat, supat, puronotkot tms. Epätasapainoinen ravinteiden saanti esim. turvemailla saattaa myös lisätä männyn taudinalttiutta. Etelästä pohjoiseen siirretyt alkuperät ovat erityisen alttiita versosurmalle.

Torjunta. Taimitarhalla taudin riski on pienin kasvatettaessa mäntyä vain yksivuotiseksi. Taimitarhalla on tautia kuitenkin torjuttava kasvinsuojeluaineilla koko kasvukauden aikana aina syyskuun alkuun saakka. Metsänviljelyssä riskialttiiden kasvupaikkojen uudistamisessa käytetään männyn sijaan muita puulajeja, sekä vältetään alkuperien siirtoja etelästä pohjoiseen.

Timo Kurkela
Arja Lilja
Raija-Liisa Petäistö



Raija-Liisa Petäistö

Versosurman seurauksena kuusen taimen latva kuivuu ja kuolee. Ruskettuneet neulaset karisevat nopeasti, mutta verson alaosa voi säilyä pitkään elävänä, vaikka taimen latvaosa olisi kuollut.

Männynversoruoste *Melampsora pinitorqua*

Isäntäkasvi: mänty, väli-isäntä: haapa

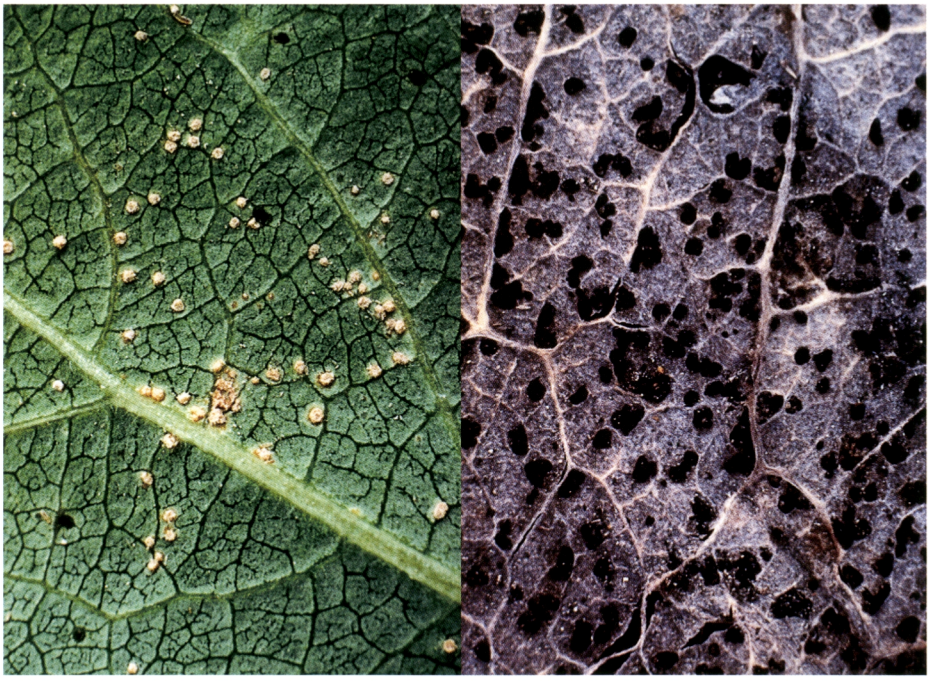
Oireet. Kasvavissa versoissa aluksi keltaisia laikkuja, joihin pian kehittyy oranssinkeltaista itiöpölyä muodostavia pesäkkeitä. Laikkujen kohdalta kasvava verso käyristyy. Käyristymistä ei tapahdu, jos tartunta on myöhäinen ja verso ehtii puutumaan. Tauti jättää eläviin versoihin koroja, jotka eivät myöhemmin laajene.

Esiintyminen ja merkitys. Tautia esiintyy kaikkialla männyntaimikoissa, joissa kasvaa joukossa haavan vesoja. Taudin runsaus männyllä vaihtelee vuosittain lähinnä kesäkuun sateisuudesta riippuen. Sieni talvehtii haavan lehdillä maassa, missä se muodostaa männyn versojen pituuskasvun aikaan kantaitiöitä. Ne siirtyvät sateisella säällä tuulen avulla männyn versoille. Tartunta tapahtuu välittömästi ja noin kahden viikon kuluessa versoihin kehittyvät sienen helmi-itiöpesäkkeet. Pesäkkeistä vapautuvat helmi-itiöt kulkeutuvat edelleen tuulen mukana haavan lehdille, joilla kehittyvät sienen kesäitiöt monistavat sientä. Syksyllä ennen lehtien varisemista niihin kehittyvät talvi-itiöpesäkkeet. Sienen kehityskierto on aina yksivuo-



Timo Kurkela

Männynversoruosteen oranssinkeltaiset helmi-itiöpesäkkeet kehittyvät alkukesällä männynversoihin. Käyristyneeseen versoon jää koro itiöpesäkkeen kohdalle.



Timo Kurkela

Timo Kurkela

Männynversoruosteen väli-isäntäkasvi on haapa, jonka lehtien alapinnalle muodostuu heinäelokuussa oranssinkeltaisia kesäitiöpesäkkeitä. • Syksyllä männynversoruoste muodostaa tummia talvi-itiöpesäkkeitä haavan lehden alapinnalle.

tinen ja se vaatii aina isäntäkasvin vaihdon. Taimitarhoissa versoruostetta voi esiintyä, jos kesäkuussa sataa usein ja ympäristössä on haapaa.

Ruoste hidastaa taimikoiden pituuskehitystä ja aiheuttaa rungon sydänpuuhun teknisiä vikoja. Taimitarhoissa sairaat taimet on hylättävä.

Altistavat tekijät. Ruosteen runsas esiintyminen talvehtineilla haavan lehdillä on edellytys versoruosteen leviämiselle mäntyyn. Pitkäkestoiset sadesäät kesäkuussa männynversojen kasvuvaiheessa saavat aikaan pahan versoruoste-epidemian.

Torjunta. Haapa hävitetään männyn taimikoista sekä taimitarhojen ympäristöstä. Taimitarhoissa voidaan käyttää myös kemiallisia menetelmiä.

Timo Kurkela

Kuusella esiintyvät tuhonaiheuttajat

Maanpäälliset kasvinosat

Kirvat 68
Havukirvat 70
Neulasmiinaajakääriäinen ..... *Epinotia tedella* 71
Kuusenneulaspistiäinen ..... *Pristiphora abietina* 72
Punkit 73
Kuusensuopursuruoste, rämeruoste ..... *Chyrosomyxa ledi* 74
Kuusentalvihome, kuusenlumikariste 76
..... *Lophophacidium hyperboreum* 76

Kirvat

Ravintokasvi: kuusi

Vioitukset. Neulasten kellastuminen laikuittain tai kokonaan. Yleinen huonokuntoisuus ja kasvun heikkeneminen. Kirvojen erittämä mesikaste tahraa taimea ja siinä kasvavat sienet tekevät taimen nokisen näköiseksi. Jos taimessa näkyy oireita, on kirvoja yleensä jo niin paljon, että ne on helppo löytää tarkasti katsomalla neulasten tai verson pinnalta.

Aiheuttaja. Kuusenversokirva (*Cinara pilicornis*) ja vihreäkuusenneulaskirva (*Elatobium abietinum*).

Esiintyminen ja merkitys. Kirvoja esiintyy koko kasvukauden ajan keväästä syksyyn. Kirvoilla on neljä toukkavaihetta, jotka ulkonäöltään ovat aikuisen kirvan kaltaisia, mutta kooltaan pienempiä. Lisääntyminen on hyvin tehokasta ja



Erkki Annila

Risto Rikala

Kuusenversokirvaryhmät ilmaantuvat heti, kun uudet kasvaimet ovat venyneet. • Kuusenversokirvat siirtyvät loppukesällä uusista kasvaimista edellisvuoden kasvaimen kuorelle talvehtimaan.



Jarmo Holopainen

Vihreä kuusenneulaskirva kellastuttaa neulasia.

yhden kesän aikana syntyy lukuisia sukupolvia. Harmahtavanruskea, 2-4 mm:n mittainen kuusenversokirva on taimissa yleisin kuusella elävistä *Cinara*-suvun kirvoista. Kuusenversokirva imee ravintoa uusimmista versoista ja erittää runsaasti mesikastetta. Pienikokoinen, nimensä mukaisesti vihreä kuusen neulaskirva imee ravintonsa neulasista.

Kirvat imevät ravinnokseen nestettä taimen solukoista, jolloin neulasia kellastuu ja karisee ennenaikaisesti. Suuri määrä kirvoja pienessä taimessa aiheuttaa huomattavia kasvutappioita ja voi näivettää taimen kuoliaaksi.

Altistavat tekijät. Kirvat hyötyvät yleensä typpilannoituksesta ja menestyvät parhaiten hyväkasvuisissa taimissa, jotka tosin myös kestävät enemmän vioitusta kuin heikkokasvuiset taimet. Esimerkiksi kuivuuden tai ilmansaasteiden taimille aiheuttaman stressin on todettu parantavan kirvojen menestymistä.

Torjunta. Tarkoitukseen hyväksytyt kemialliset hyönteisten torjunta-aineet. Pienessä mittakaavassa myös huolellinen ruiskutuskäsittely vedellä, johon on lisätty mäntysuopaa tai Tolua voi tappaa ohutihoiset kirvat, käsittely on syytä toistaa viikon kuluttua.

Maarit Kytö

Havukirvat

Ravintokasvi: kuusi (lehtikuusi, ks. s. 96–97)

Vioitukset. Kuusella ananasta muistuttavat käpymäiset äkämät versoissa, sekä villamaiset valkeat vahatupot verson tyvellä.



Antti Pouttu

Pikkuhavukirvan muodostamat käpymäiset äkämät ovat aluksi vaaleanvihreät, mutta muuttuvat myöhemmin ruskeiksi.

Aiheuttajat. Isohavukirva (*Sacciphantes abietis*) ja pikkuhavukirva (*Adelges laricis*)

Esiintyminen ja merkitys. Iso- ja pikkuhavukirva ovat useimmissa kehitysmuodoissaan hyvin pienikokoisia, tuskin paljain silmin nähtävissä. Niillä on monimutkainen elämänkierto, johon kuuluu siirtyminen kuusen ja lehtikuusen välillä. Kuusessa kirvojen imentä aiheuttaa äkämän muodostumisen, kun kehittyvän verson kasvu hidastuu ja neulasten tyvet paksuuntuvat. Toukat elävät äkämän sisällä onkaloissa, mistä ne tulevat aikuistuttuaan ulos ja lentävät lehtikuusiin. Seuraavana kesänä uudet kirvasukupolvet palaavat lehtikuusesta kuuseen. Havukirvat voivat myös jättää väliin lehtikuusella elävät kehitysmuodot ja siirtyä vain oksasta tai kuusesta toiseen, joten lehtikuusien puuttuminen ei estä havukirvojen esiintymistä. Pikkuhavukirvan aiheuttamat äkämät ovat pienempiä ja niitä esiintyy yleensä varttuneemmissa kuusissa, kun taas isohavukirvan äkämiä esiintyy runsaasti nuorissa kuusissa.

Äkämistä ja niistä aiheutuvista kuivuneista versonkärjistä ei yleensä ole kuusentaimelle (ulkonäköä lukuunottamatta) merkittävää haittaa.

Altistavat tekijät. Altistavia tekijöitä ei tunneta.

Torjunta. Torjunta ei ole tarpeellista kuusella.

Maarit Kytö

Neulasmiinaajakääriäinen *Epinotia tedella*

Ravintokasvi: kuusi

Kääriäiset ovat pikkuperhosia, jotka lentävät tavallisesti hämärän aikaan.

Vioitukset. Uusissa kasvaimissa ontoiksi koverretut neulaset muuttuneet kirjaviksi tai kokonaan ruskeiksi. Vioitetut neulaset kuivuneet kiinni toisiinsa harvan kudoksen avulla ja neulasten pinnalla voi näkyä toukkien jättämiä ulostepapanoita.

Aiheuttaja. Kääriäisen toukat, jotka syövät neulasia loppukesän ja syksyn aikana. Toukat vaihtelevan värisiä, kellanruskeita tai vihertäviä, noin 0,8-10 mm pitkiä.

Esiintyminen ja merkitys. Yleinen pikkuperhonen koko maassa. Munii kesäkuun alussa uusiin neulasiin. Laajojen tuhojen esiintyminen satunnaista.

Altistavat tekijät. Hyönteisen esiintymismäärä vaihtelee vuosittain kasvukausien säätekijöiden mukaan. Lämpimät kesät suosivat hyönteisen esiintymistä.

Torjunta. Munivien perhosten pääsy tuuletusaukoista muovihuoneisiin estetään hyönteisverkoilla. Yleensä kemialliseen torjuntaan ei tarvetta; tarvittaessa hyönteisten yleistorjunta-aineet.

Marja Poteri
Heli Viiri



Antti Pouttu

Neulasmiinaajakääriäisen vioitusta kuusen neulasissa.

Kuusenneulaspistiäinen *Pristiphora abietina*

Ravintokasvi: kuusi

Kuusenneulaspistiäinen on kärpästä ulkonäöltään muistuttava kirkassiipinen pistiäinen.

Vioitukset. Alkukesällä uusimpia neulasia syöty, osa neulasista jää vioittumatta. Neulasten ruskettuneet jäännökset kuivuvat aluksi versoon kiinni, mutta karisevat myöhemmin pois.

Aiheuttajat. Vaaleanvihreä, kuusenneulasen värinen, kellertäväpäinen toukka syö neulasia.

Esiintyminen ja merkitys. Kuusenneulaspistiäinen munii toukokuussa avautuviin kuusen silmuihin, jolloin se suosii aurinkoisia lämpimiä kohteita, kuten taimikoita tai tarhalla kasvatuskenttiä. Toukkia on niiden värin vuoksi erittäin vaikea havaita alkuvaiheessa, joten tuho paljastuu tavallisesti vasta, kun neulaset ovat kuivettuneet. Esiintymät yleensä pienialaisia. Istutusalalla paikalliset joukkoesiintymät peräkkäisinä vuosina voivat aiheuttaa kuusissa monilatvaisuutta.

Altistavat tekijät. Esiintyy lämpimillä aukeilla alueilla.



Antti Poluttu

Torjunta. Munivien pistiäisten pääsy tuuletusaukoista muovihuoneisiin estetään hyönteisverkoilla. Toukkien torjuntaan voi käyttää hyönteisten torjunta-ainetta, mikäli toukat eivät ole ehtineet pudottautua maahan ennen tuhon havaitsemista.

Marja Poteri
Heli Viiri

Kuusenneulaspistiäisen toukka syö ja kuivattaa neulaset uusimmasta vuosikasvaimesta.

Punkit

Ravintokasvi: kuusi

Vioitukset. Neulaset kellastuvat aluksi laikuittain ja vähitellen kokonaan. Neulasten yleisväri likaisen kelta-harmaa. Versojen pinnalla harsomaista seittiä.



Risto Rikala

Kuusen havu- ja neulaspunkin vioitus kellastuttaa neulaset.

Aiheuttajat. Havupunkki (*Oligonychus ununguis*) aiheuttaa voimakkainta tuhoa taimen alaosassa ja kuusenneulaspunkki (*Nalepella haarlovi*) yläosassa. Havupunkki kehrää seittiä.

Esiintyminen ja merkitys. Hämähäkkieläimiin kuuluvia pyöreähköjä kahdeksanjalkaisia punkkeja on pienen kokonsa (havupunkki 0,4 mm ja neulaspunkki 0,2-0,3 mm) takia vaikea paljain silmin havaita. Havupunkit munivat pyöreät punakeltaiset talvimunansa verson pinnalle, neulaspunkit neulasen pinnalle. Kuivissa ja lämpimissä olosuhteissa punkit lisääntyvät nopeasti levittäytyen koko kasvatusalalle. Eniten tuhoja on esiintynyt koulituilla kuusen taimilla avomaalla.

Runsas punkkikanta näivettää neulaset vähitellen kokonaan, jolloin neulaset voivat alkaa karista jo elokuun alkupuolella. Imennän seurauksena voi neulasiin tulla myös sieni-infektioita. Neulasmenetyksistä aiheutuu kasvutappioita.

Altistavat tekijät. Taimien nopeakasvuisuus ja korkea ravinnepitoisuus, kasvustojen pysyminen kuivana pitkään sekä lämpö.

Torjunta. Kasvuston toistuva kostutus ja muovihuoneiden yleensä korkea suhteellinen ilmankosteus estävät joukkolisääntymistä. Tarvittaessa kemiallinen torjunta punkkeihin tehoavalla torjunta-aineella alkukesällä, toistokäsittely viikon kuluttua.

Maarit Kytö



Kari Löyttyniemi

Kari Löyttyniemi

Havupunkin pyöreitä, punertavia munia kuusen versolla. • Neulaspunkin aikuinen (100x suurennos).

Kuusensuopursuruoste, rämeruoste *Chrysomyxa ledi*

Isäntäkasvi: kuusi

Oireet. Keskikesällä, vielä kasvussa olevat kuusen neulaset kellastuvat, samalla neulasen pinnalla voi havaita pieniä oranssinvärisiä pilkkuja, joiden päällä on pieniä nestepisaroita. Pilkut ovat ruosteen pikkukuromapesäkkeitä. Heinäkuussa neulasiin kehittyvät sienen helmi-itiöpesäkkeet, joista purkautuu oranssinväristä itiöpölyä, joka voi värjätä maakuntien laajuudelta kuusikot oranssinkeltaisiksi.

Esiintyminen ja merkitys. Suopursuruostetta esiintyy ajoittain missä tahansa osassa maata. Eniten sitä on alueilla, missä soita ja suopursua on runsaasti – Satakunnasta ja Keski-Suomesta pohjoiseen. Ruostesieni on isäntäkasvia vaihtava. Sen rihmasto talvehtii suopursun lehdissä ja varsissa. Kesäkuussa se muodostaa erityisesti lehdissä talvi-itiöpesäkkeitä, joissa kehittyvät sienen kantaitiöt. Ne kulkeutuvat tuulen mukana kuusen kasvaville neulasille. Kesäkuun lopulla neulasissa havaitaan pikkukuromapesäkkeitä. Heinäkuussa avautuvat helmi-

itiöpesäkkeet, joista ulos purkautuvien helmi-itiöiden avulla ruoste siirtyy takaisin suopursuun. Voimakkaita suopursuruoste-epidemioita esiintyy muutaman vuoden välein eri puolilla maata. Tällöin kuusensuopursuruostetta löytyy neulasilta myös taimitarhoilta, mutta harvoin tauti on haitallinen.

Ankara epidemia voi tuhota kuusesta lähes kaikki uusimmat neulaset, mikä varmasti vähentää kasvua. Heikentyneisiin kuusiin saattaa levitä muita tuhosieniä, jotka tappavat latvaversoja ja oksankärkiä. Epidemiat eivät yleensä toistu peräkkäisinä vuosina, jolloin vanhempi neulasisto voi osittain korvata yhteyttämisessä uuden neulasiston vajauksen.



Risto Rikala

Kuusensuopursuruosteen itiöpussit kehittyvät uusien kasvainten neulasille heinäkuussa. Kellastuneet neulaset karisevat alas seuraavaan kevääseen mennessä.

Altistavat tekijät. Merkittävin altistava tekijä on kesäkuun sateisuus, mikä antaa sienelle mahdollisuuden muodostaa kantaitiöitä suopursulla sekä tekee mahdolliseksi itiöiden leviämisen ja sienen tartunnan kuusen neulasiin. Ankaran epidemian edellytyksenä on myös, että ruoste on edellisen kesän lopulla runsastunut suopursulla.

Torjunta. Torjuntamenetelmiä ei ole kehitetty ja toisaalta niiden kannattavuus olisi kyseenalainen, koska taudin esiintyminen on vaikeasti ennustettavissa.

Timo Kurkela

Kuusentalvihome, kuusenlumikariste

Lophophacidium hyperboreum

Isäntäkasvit: kuusi, mustakuusi

Oireet. Aluksi yksittäisissä neulasissa ruskettuneita laikkuja. Taudin edetessä neulaset muuttuvat ensin punaruskeiksi, myöhemmin harmahtaviksi. Talvihomeisissa taimissa on yleensä alinna neulasettomia oksia, joihin tartunta on alun perin tapahtunut.



Kari Mäkitalo

Kuusentalvihome tappaa lumen alle jäävät neulaset ja silmut.

Esiintyminen ja merkitys. Kuusentalvihomeen itiöt leviävät syksyllä ennen lumentuloa, mutta tartunta tapahtuu vasta, kun lumi peittää neulaset. Taimessa kiinni olevissa neulasissa sieni kasvaa lumipeitteen läpi terveisiin neulasiin. Kuusentalvihometta esiintyy ainoastaan pohjoisessa Kainuusta kuusen pohjoisrajalle saakka. Länsi-Lapissa esiintymisen eteläraja on Pellossa.

Kuusentalvihome tappaa lumen alle jäävää neulastoa, mikä johtaa pienien taimien kuolemaan uudistusaukoilla.

Altistavat tekijät. Lumenviipymäalueet ovat kuusentalvihomeelle otollisia kasvupaikkoja, koska sieni leviää lumipeitteen alla.

Torjunta. Taimitarhoissa tauti lienee harvinainen. Torjunta tapahtuu tarvittaessa kemiallisesti muiden talvihomeiden torjunnan yhteydessä.

Marja Poteri

Koivulla esiintyvät tuhonaiheuttajat

Maanpäälliset kasvinosat

Kirvat		78
Ruohokaskas	*Cicadella viridis*	80
Ripsiäiset	*Thysanoptera*	81
Koivunäkämäkääriäinen	*Epinotia tetraquetrana*	82
Päistärkoi	*Eriocrania sparmanella*	83
Pohjanlehtipistiäinen	*Croesus septentrionalis*	84
Keihäsmittari	*Rheumaptera hastata*	85
Lehtikärsäkkäät	*Curculionidae*	86
Kehrääjäpunkit	*Tetranychidae*	88
Levälaikku		89
Verso- ja tyvilaikku		90
Lehtilaikkusienet		92
Koivunruoste	*Melampsoridium betulinum*	94

Kirvat

Isäntäkasvi: koivu

Vioitukset. Lehtien ennenaikainen kellastuminen laikuittain tai kokonaan. Jos taimessa näkyy oireita, on kirvoja yleensä jo niin paljon, että ne on helppo havaita tarkastamalla erityisesti lehtien alapinnat.

Aiheuttaja. Useita lajeja, tavallisimmat koivukirva (*Euceraphis* sp.) ja koivunoksakirva (*Symydobius oblongus*).

Esiintyminen ja merkitys. Kirvat ovat ohutihoisia, niillä on yleensä pitkät jalat ja tuntosarvet. Koivulla elää useita kirvalajeja, joiden koko vaihtelee 1,5-6 mm:n välillä ja väri kalpeanvihertävästä mustaan lajista ja kehitysmuodosta riippuen. Siivellisiä muotoja esiintyy enemmän kuin havupuiden kirvoilla. Toukat ovat ulkonäöltään aikuisen kirvan kaltaisia, mutta kooltaan pienempiä. Useimmiten kirvoja löytyy lehtien alapinnalta. Ruskeat parimilliset koivun oksakirvat elävät ryhminä kuoren pinnalla varsinkin oksien ja rungon vanhemmissa osissa. Oksakirvojen seurassa on usein muurahaisia. Monilla kirvalajeilla lisääntyminen on runsasta alkukesällä, hitaampaa keskikesällä ja runsastuu taas loppukesällä.

Kirvat imevät nestettä taimen solukoista. Suuri määrä kirvoja pienessä taimessa aiheuttaa huomattavia kasvutappioita ja voi pahimmillaan näivettää taimen kuoliaaksi.



Jarmo Holopainen

Siivellinen aikuinen koivukirva.



Maarit Kytö

Jarmo Holopainen

Koivukirvan vihreät toukat imevät kasvinesteitä nuorissa versoissa ja lehtien alapinnoilla. • Koivukirva kiinnittää tummat, kiiltävät talvimunaryhmät koivun kuorelle.

Altistavat tekijät. Kuivina ja lämpiminä kesinä kirvoja yleensä esiintyy luonnossa runsaasti. Kirvat lisääntyvät huomattavan nopeasti ja lisääntymistä rajoittavat lähinnä loiset ja petohyönteiset (esim. leppäkertut ja niiden toukat, kukkakärpästen toukat). Näiden luontaisten vihollisten puuttuminen esim. muovihuoneesta mahdollistaa kirvojen runsastumisen erityisen nopeasti. Siivelliset kirvamuodot voivat hakeutua taimiin aktiivisesti, lisäksi kirvoja voi muovihuoneisiinkin kulkeutua tuulen mukana tuuletusaukoista ja ovista.

Torjunta. Kemiallinen torjunta. Pienessä mittakaavassa myös ruiskutuskäsittely vedellä, johon on lisätty mäntysuopaa tai Tolua voi huolellisesti tehtynä (kaikki pinnat käsiteltävä, varsinkin lehtien alapinnat) tappaa ohutihoiset kirvat. Saippuakäsittely on syytä toistaa viikon kuluttua.

Maarit Kytö

Ruohokaskas *Cicadella viridis*

Lisääntymiskasvit: lehtipuut

Kirkkaanvihreä, noin senttimetrin pituinen hyppivä hyönteinen.

Vioitukset. Taimi kitukasvuinen tai kuollut, rungossa haavoja ja koroja.

Esiintyminen ja merkitys. Ruohokaskaat elävät korkeaa heinä- tai muuta ruohokasvillisuutta kasvavilla paikoilla. Naaras leikkaa munanasettimella haavan kasvin varteen ja munii siihen. Munat talvehtivat ja toukat kuoriutuvat seuraavana kesänä. Muninta voi tapahtua myös nuoriin lehtipuiden taimiin. Kasvuston ollessa kostea haavaan joutuneet sienien (esim. *Godronia multispora*, *Fusarium avenaceum, Alternaria alternata*) itiöt itävät ja sieni pääsee kasvamaan kuoren alle aiheuttaen kuolioita ja lopuksi taimen kuolemisen. Taimitarhoissa tuhoa ei esiinny.

Kosteilla, pitkää heinää kasvavilla istutusaloilla, kuten pakettipelloilla tai rantaniityillä, saattaa huomattava osa taimista kuolla.

Altistavat tekijät. Kostea kasvusto. Taimitarhaoloilla ei ole vaikutusta tuhojen esiintymiseen.

Torjunta. Tuhoriskiä voidaan ehkäistä ennalta käsittelemällä uudistusala heinäntorjunta-aineella tai huolehtimalla muulla tavalla siitä, että ruohokasvillisuus pysyy matalana.

Erkki Annila



Timo Kurkela

Ruohokaskas sahaa koivun kuoreen pystysuuntaisia muntahaavoja, jotka voivat tarjota tunkeutumisreitin sienitaudeille.

Ripsiäiset *Thysanoptera*

Ravintokasvi: koivu

Pieniä, hoikkia 0,5 – 1,5 mm:n kokoisia hyönteisiä. Tummilla aikuisilla ripsimäiset siivet, kellertävät toukat ovat siivettömiä. Talvehtivat muna-asteena, munat on yleensä upotettu kasvisolukon sisään.

Vioitukset. Lehtien pinnalla pieniä hopeanhohtoisia pilkkuja, jotka ruskettuvat. Lehdet risalaitaisia. Taimien latvat pensastuvat.

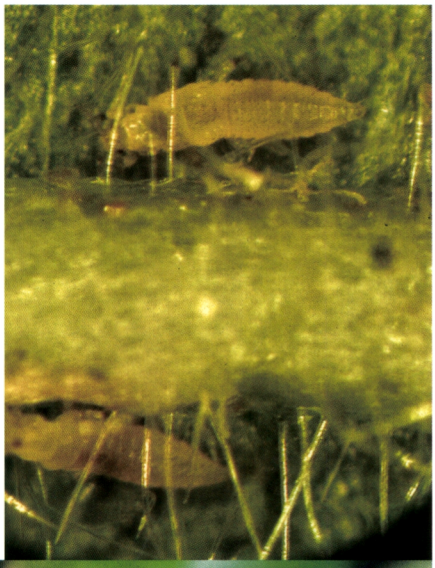
Esiintyminen ja merkitys. Ripsiäisiä esiintyy lehtipuilla lähinnä muovihuoneissa. Ripsiäistoukat ja -aikuiset imevät ravintoa yleensä verson kärjessä ja nuorimpien lehtien alapinnalla.

Runsas vioitus aiheuttaa taimien pensastumista sekä näivettää ja tappaa nuoria kasvavia lehtiä.

Altistavat tekijät. Lämpimät olosuhteet.

Torjunta. Tarkoitukseen hyväksytyt hyönteisten torjunta-aineet.

Marja Poteri



Risto Rikala



Risto Rikala

Ripsiäisen toukkia (30x suurennos) koivun lehden alapinnalla. • Muovihuoneissa lisääntyvät ripsiäiset vioittavat nuoria lehtiä ja verson kärkiä, jolloin taimet haaroittuvat.

Koivunäkämäkääriäinen

Epinotia tetraquetrana

Ravintokasvi: koivu

Kääriäiset ovat pikkuperhosia, jotka lentävät tavallisesti hämärän aikaan.

Vioitukset. Taimen yläosan rungossa ja/tai sivuoksissa pitkulaisia paksunnoksia, joiden yläpuolinen osa voi olla kuollut.

Esiintyminen ja merkitys. Naarasperhonen munii silmulle ja kuoriutuva toukka kaivautuu silmun sisään. Syötyään silmun toukka siirtyy syömään lehtiä, joita se käärii suojaksensa. Tuhotun silmun kohdalle syntyy loppukesällä äkämä. Tuho havaitaan yleensä vasta seuraavana kesänä, kun äkämän yläpuoliseen osaan ei synny lehtiä tai lehdet kuolevat kesken puhkeamisen. Tuhoja esiintyy yleensä vasta maastoon istuttamisen jälkeen, mutta satunnaisesti merkittäviä tuhoja on tapahtunut jo taimitarhallakin.

Istutustaimissa äkämästä seuraa usein koko taimen kuoleminen tai ainakin taimen kehitys hidastuu olennaisesti. Isommat taimet pensastuvat. Joinakin vuosina äkämiä esiintyy runsaasti, toisina vuosina tuskin ollenkaan.

Altistavat tekijät. Altistavia tekijöitä ei tunneta.

Torjunta. Hyönteisen torjuntaan ei ole hyväksyttyä torjunta-ainetta.

Erkki Annila



Antti Pouttu



Risto Heikkilä

Koivunäkämäkääriäisen toukka elää silmun sisällä. • Äkämäkääriäisen toukan vioitus jättää koivun rankaan pahkuroita.

Päistärkoi *Eriocrania sparmanella*

Ravintokasvi: koivu

Päistärkoi on noin senttimetrin mittainen pikkuperhonen.

Vioitukset. Koivun lehtien sisäosat syöty niin, että lehti on läpinäkyvä kalvo, usein rakkulamainen. Lehden tyvellä yleensä enemmän tai vähemmän syömätön osa. Valoa vasten tarkasteltuna näkyy kalvomaisen osan sisällä ohuita ulostemakkaroita. Loppukesällä lehdet ruskettuvat.

Aiheuttaja. Päistärkoin toukka. Täysikasvuisena noin senttimetrin pituinen, kellertävän läpikuultava.

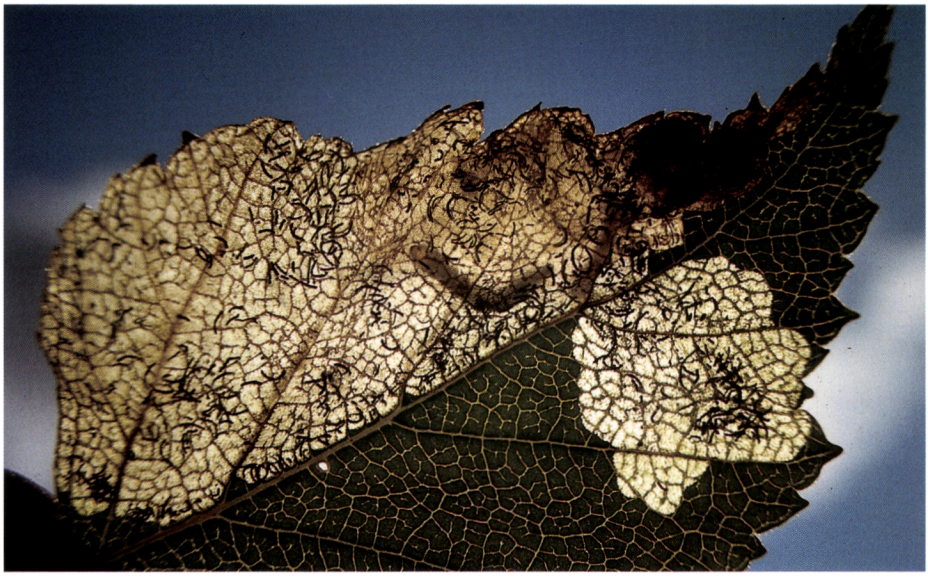
Esiintyminen ja merkitys. Naaraat munivat alkukesällä, pian lehtien puhjettua. Toukka elää miinaajana lehden sisässä ja poistuu sieltä maahan koteloitumaan keskikesän jälkeen. Toukkia voi esiintyä taimitarhallakin, joskin ne ovat yleisempiä vähän kookkaammissa taimissa.

Tuhoilla ei ole taloudellista merkitystä.

Altistavat tekijät. Altistavia tekijöitä ei tunneta.

Torjunta. Hyönteisen torjuntaan ei ole hyväksyttyä torjunta-ainetta.

Erkki Annila



Antti Pouttu

Päistärkoin toukka syö koivunlehdet läpikuultaviksi.

Pohjanlehtipistiäinen *Croesus septentrionalis*

Ravintokasvi: koivu

Pohjanlehtipistiäinen on ampiaista muistuttava kirkassiipinen hyönteinen, jonka toukat muistuttavat perhostoukkia.

Vioitukset. Lehdet syöty kokonaan tai osittain.

Esiintyminen. Toukkaryhmiä esiintyy koivun taimissa heinäkuussa. Kellanvihreällä toukalla on musta pää ja kyljessä musta pilkkujono.

Suuret toukkaryhmät voivat syödä taimet kokonaan lehdettömiksi. Tavallisesti tuho jää hyvin paikalliseksi.

Altistavat tekijät. Altistavia tekijöitä ei tunneta. Luonnossa toukkien määrät vaihtelevat huomattavasti vuosittain.

Torjunta. Toukkaryhmien poistaminen käsin tai jos toukkia on paljon, voidaan taimet ruiskuttaa hyönteisten torjunta-aineella.

Erkki Annila



Risto Rikala

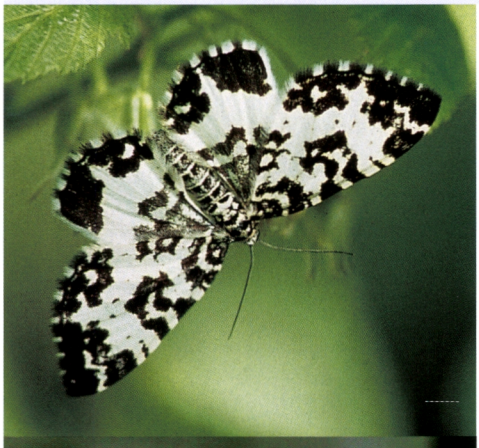
Pohjanlehtipistiäisen toukat aloittavat koivun lehtien syönnin tavallisesti lehden laidoilta.

Keihäsmittari *Rheumaptera hastata*

Isäntäkasvi: koivut

Musta-valkoinen aikuinen on noin 34 mm:n kokoinen perhonen. Toukka on tummanruskea ja ennen koteloitumista lähes musta ja kasvaa noin 20 mm:n pituiseksi.

Vioitukset. Keihäsmittari munii koivun lehdille alkukesällä. Toukat syövät lehden yläpintaa ja käärivät samalla erittämällään seitillä lehden löysäksi rullaksi suojakseen. Lehdet ruskettuvat ja käpristyvät kokonaan loppukesällä.



Antti Pouttu



Jarmo Holopainen



Pekka Veipio

Esiintyminen ja merkitys. Keihäsmittari on yleinen moni-isäntäinen perhonen. Aikuisia esiintyy 2-3 viikon ajan alkukesällä, jolloin ne lentävät päiväsaikaan. Naaraat munivat lehtiin ja kehittyvät toukat syövät ryhmissä. Esiintymismäärät vaihtelevat huomattavasti vuosittain. Suurten joukkoesiintymien vuosina koivuntaimista voi ruskettua kaikki lehdet. Voimakas lehtien menetys varsinkin perättäisinä vuosina heikentää koivun taimien kasvua.

Altistavat tekijät. Vaihtoehtoisten munintakasvien, kuten pajun, lepän ja mustikan, puuttuminen lisää munintaa koivun lehdille.

Torjunta. Tarvittaessa hyönteisten yleistorjunta-aineilla. Valmisteen on vaikutettava lehtien kautta, sillä toukat ovat piilossa lehtien suojassa, eivätkä kosketusvaikutteiset aineet siten tehoa.

Marja Poteri

Keihäsmittarilla on tunnusomainen keihäänkärkikuvio siiven ulkoreunassa. • Mittarimaisesti liikkuvan toukan väri tummenee sen vanhetessa. Kunkin jaokkeen kyljessä on vaalea laikku. Kotelot ovat mustia. • Keihäsmittarin toukka elää pussimaiseksi käärimänsä koivun lehden sisällä ja pudottautuu koteloitumaan maahan loppukesällä tai syksyllä.

Lehtikärsäkkäät *Curculionidae*

Ravintokasvit: lehtipuut

Lehtikärsäkkäät ovat 4-8 mm:n mittaisia, usein metallinhohtoisesti kiiltävien suomujen peitossa olevia lyhytkärsäisiä kuoriaisia.

Vioitukset. Lehdet syöty epäsäännöllisenmuotoisesti lehtisuonien välistä repaleisiksi tai kokonaan.

Aiheuttajat. Tavallisimmat lehtikärsäkäslajit ovat: yleisväriltään musta, metallinhohtoisten harmaiden suomujen peittämä omenanlehtikärsäkäs (*Phyllobius piri*), vihreänkiiltävä sarvilehtikärsäkäs (*P. maculicornis*) ja metallinhohtoisesti kiiltävä viherlehtikärsäkäs (*P. argentatus*).

Esiintyminen ja merkitys. Aikuisia kärsäkkäitä esiintyy lehtipuiden, etupäässä koivun, viljelyaloilla toukokuun lopussa ja kesäkuun alussa lehtien ollessa osittain vielä keskenkasvuisia. Keväällä samana vuonnakin istutetut taimet tulevat usein syödyksi lehdettömiksi. Jos kanta on korkea, kärsäkkäät syövät myös viljelyalan reunoilla kasvavat puut paljaiksi. Tuho tapahtuu nopeasti ja on varsinkin aurinkoisten säiden vallitessa ohi parissa viikossa. Tämän jälkeen kärsäkkäät siirtyvät maahan munimaan. Toukat elävät maassa syöden erilaisten kasvien juuria, talvehtivat ja aikuistuvat seuraavana kesänä. Taimitarhoilla tuhoja ei esiinny, ellei aivan lähellä ole esimerkiksi pakettipeltoja tai muita, runsaasti



Erkki Annila

Lehtikärsäkkäät syövät alkukesällä koivun lehtiä etenkin heinää kasvavilla uudistusaloilla.

heinää ja ruohoja kasvavia joutomaita, joista kärsäkkäät saattaisivat siirtyä taimitarhalle.

Vaikka koivuntaimet syötäisiinkin lehdettömiksi, taimia kuolee vain poikkeustapauksessa, sillä uusia lehtiä syntyy myöhemmin kesällä leposilmuista. Mikäli tuhot toistuvat useana perättäisenä vuotena, taimien kehitys hidastuu ja ne voivat altistua muille tuhoille, esimerkiksi heinettymisen aiheuttamalle kilpailulle.

Altistavat tekijät. Tuhoja esiintyy yleisimmin hiekka- tai moreenipelloille istutetuissa koivuntaimikoissa. Usein paikalla on myös runsas juolavehnäkasvusto, jonka maavarret tarjoavat hyvät ravinnevarat toukille. Taimitarhaoloilla ei ole merkitystä tuhojen esiintymiselle, joskin isot taimet kestävät tuhoa paremmin kuin pienet.

Torjunta. Torjunta ei ole välttämätöntä, vaikka kärsäkkäitä olisi runsaastikin. Ne voidaan hävittää hyönteisten torjuntaan hyväksytyillä torjunta-aineilla. Toukkien ravinnokseen käyttämää juolavehnää voidaan hävittää ennakkotorjuntana jo ennen istutusta.

Erkki Annila
Heli Viiri



Erkki Annila

Kuvassa aikuisia lehtikärsäkkäitä. Toukat elävät maassa heinäkasvien, kuten juolavehnän, juuristossa.

Kehrääjäpunkit *Tetranychidae*

Ravintokasvi: koivu, haapa

Vioitukset. Lehtien kellastuminen ja kuivuminen. Lehtien ja verson pinnalla vaaleaa seittiä.

Esiintyminen ja merkitys. Kehrääjäpunkkeja esiintyy yleensä muovihuoneessa. Punkit imevät ravintoa lehtien alapinnalla, tavallisesti taimien latvaosissa. Punkit kehräävät suojakseen seittiä, minkä varassa ne myös kulkeutuvat helposti uusille ravintokasveille. Kehrääjäpunkkeja esiintyy koko kasvukauden ajan. Punkeilla on kolme nuoruusastetta ennen aikuistumista. Osan nuoruusvaiheestaan punkit ovat lepotilassa liikkumattomina. Kehrääjäpunkit talvehtivat joko kasvin oksilla ja kuorihalkeamissa tai maassa lehtikarikkeessa.

Punkit lisääntyvät nopeasti, jolloin ne voivat heikentää taimien kuntoa ja vähentää pituuskasvua.



Kari Löytyniemi

Altistavat tekijät. Punkit lisääntyvät etenkin lämpimissä ja kuivissa olosuhteissa. Hieskoivu on rauduskoivua herkempi.

Torjunta. Tarkoitukseen hyväksytyt punkkien torjunta-aineet, myös biologisia torjuntavaihtoehtoja olemassa.

Marja Poteri

Kehrääjäpunkkien vioitus kellastuttaa ja näivettää lehtiä. Punkit erittävät seittiä kasvin pinnalle.

Levälaikku

Isäntäkasvi: raudus- ja hieskoivu

Oireet. Koivun versoon muodostuvat laikut ovat mustia ja hieman painuneita. Laikkuja syntyy versoon eri korkeuksille ja myös aivan taimen tyvelle ja juuristoon osittain kasvualustan peittoon. Alkukesällä tauti voi alkaa puutumattomien taimien latvoista, jolloin useimmat taimet kuolevat.

Aiheuttaja. *Phytophthora cactorum*, rihmastoa ja itiöitä tuottava patogeeni, joka muistuttaa enemmän ruskoleviä kuin sieniä.

Esiintyminen ja merkitys. *Phytophthora* esiintyy pelkästään taimitarhalla. Se infektoi koivua tavallisesti alku-keskikesällä, jolloin versot ovat vielä puutumattomia muovihuonekasvatuksen jäljiltä. Tartunnan aiheuttavat parveiluitiöt, joita taudinaiheuttaja tuottaa märkiin paakkuihin sitoutuneessa vedessä tai vesilätäköissä. Parveiluitiöt uivat maavedessä taimien juurenniskaan tai siirtyvät taimen kuorelle ja lehtiin passiivisesti maa- ja vesiroiskeiden mukana esim. rankkojen sadekuurojen aikana tai niiden jälkeen. Kuoren vioitukset ja lehtien irtoamisesta paljastuvat lehtiarvet toimivat tartuntateinä, mutta taudinaiheuttaja voi infektoida koivua myös ehjässä kuoressa olevien korkkihuokosten kautta. *Phytophthora* säilyy maassa kuolleessa kasvimateriaalissa pitkään kestoasteena (munaitiöinä). Levälaikkuiset taimet on pyrittävä poistamaan mahdollisimman tarkkaan taimieristä.



Marja Poteri

Alkukesällä puutumattomassa taimessa levälaikut kasvavat nopeasti. Pehmeät lehdet ja taimen latva voivat kuolla muutamassa päivässä.



Arja Lilja

Altistavat tekijät. Kasvualustan märkyys (liika kastelu, rankat sadekuurot), taimikasvuston kosteus (liian tiheä kasvusto).

Torjunta. Kasvustojen tuuletus (väljentäminen), kasvatusarkkien kuumavesipesu (60-80 °C), syksyllä maahan karisseiden lehtien, kuolleiden taimien ja taimenosien hävittäminen kasvatuskentiltä.

Arja Lilja

Phytophthoran aiheuttama laikku lähellä maanrajaa.

Verso- ja tyvilaikku

Isäntäkasvi: raudus- ja hieskoivu

Oireet. Tummat laikut koivun versossa ja tyvellä. Laikuissa kuoren alta sekä jälsi- että nilasolukko ovat kuolleet, jolloin laikun kohta on usein painunut. Laikut voivat laajeta taimen lepokauden aikana.

Aiheuttaja. Useat sienet, kuten *Godronia multispora, Phomopsis* sp., *Fusarium*- ja *Alternaria*-lajit sekä harmaahomeen aiheuttaja *Botrytis cinerea* -sieni.

Esiintyminen ja merkitys. Verso- ja tyvilaikkuja aiheuttavia sieniä esiintyy yleisesti metsä- ja etenkin pellonistutusaloilla. *G. multispora* on haavaloinen,

joka aiheuttaa tummien versolaikkujen lisäksi taimiin koroja. Koroihin kehittyy myöhään syksyllä tai keväällä mustina pisteinä näkyviä kuromaitiöpesäkkeitä. Sienen suvullisia itiöitä tuottavat kotelomaljat syntyvät vasta melko kauan kuolleena olleeseen solukkoon parin vuoden kuluttua tartunnasta. Myös *Fusarium*- ja *Alternaria* -lajit sekä *Phomopsis* sp. tunkeutuvat koivuun vain vaurioiden kautta. *B. cinerea* ks. harmaahome sivulla 32-33. Istutusaloilla syntyneet verso- ja tyvilaikut heikentävät taimien kasvua ja voivat tappaa varsinkin kilpailevan pintakasvillisuuden seassa kasvavia taimia.

Altistavat tekijät. Kuoren rikkoutuminen edistää sienitartuntaa, samoin vioittuneet silmut ja lehtiarvet ovat mahdollisia sisäänpääsyteitä sienille. Useat versolaikkujen aiheuttajat tarttuvat helpoimmin heikentyneisiin taimiin, jotka kärsivät esim. hyönteisvaurioista, valonpuutteesta, ravinnehäiriöistä tai joissa on pakkas- tai kuumuusvaurioita. Riittävä kosteus on yleinen edellytys kaikkien sieni-itiöiden itämiselle.

Torjunta. Taimien huolellinen käsittely sekä kuoririkkojen ja silmujen irtoamisen välttäminen. Pienilmaston kosteutta lisäävän heinäkasvillisuuden torjuminen koivun istutusaloilta.

Arja Lilja



Godronia-sienen aiheuttama versolaikku.

Timo Kurkela

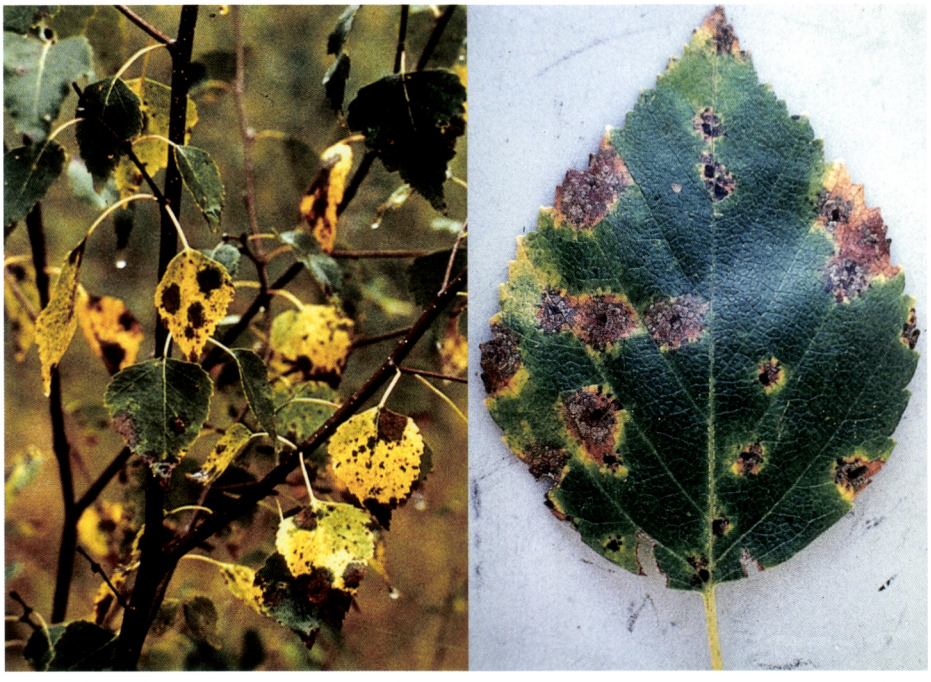
Lehtilaikkusienet

Isäntäkasvi: hies- ja rauduskoivu

Oireet. Lehtiin muodostuu kesäkuun loppupuolella pieniä tummanruskeita, vaaleita tai keltaisia laikkuja. Laikut laajenevat ja niitä syntyy lisää syksyyn mennessä. Syyskellastumisesta poiketen tartunnan saaneet lehdet kellastuvat ensiksi ja puun lehvästö voi olla varsin kirjava ennen varsinaisen syyskellastumisen tuloa.

Aiheuttajat. *Marssonina betulae* (sienestä tunnetaan vain suvuttomasti lisääntyvä muoto), *Pyrenopeziza betulicola* ja *Taphrina betulae* (kotelosieniä).

Esiintyminen ja merkitys. Lehtilaikkua esiintyy kaikenikäisissä koivuissa. *M. betulae* on aiheuttanut laikkuisuutta ja jonkin verran kasvavien latvaversojen kuolemista taimitarhataimissa. Yleisimmillään se on varttuneissa puissa, joissa se saattaa saada aikaan lehtien ennenaikaisen varisemisen koko latvuksessa. *P. betulicola* voi levitä varttuneiden koivujen lehdille, mutta runsaimmillaan se on nuorissa tiheäkasvuisissa koivikoissa. Myös tämä sieni voi aiheuttaa sateisina kesinä lehtien ennenaikaista varisemista. *T. betulae* muodostaa usein säännöl-



Timo Kurkela

Timo Kurkela

Koivun lehtilaikkusienet aiheuttavat lehtien ennenaikaista kellastumista ja varisemista. • Oikealla Pyrenopeziza-sienen alkuvaiheen oireita, keltareunaisia pyöreitä kuoliolaikkuja lehden yläpinnalla.



Timo Kurkela

Timo Kurkela

Marssonina-sienen aiheuttamia ruskeita laikkuja. Sienen mustat pistemäiset itiöpesäkkeet kehittyvät laikkuihin lehden yläpinnalle. • Lehden yläpinnalla näkyvät Taphrina-sienen pyöreät laikut ovat aluksi vaaleanharmaita, mutta kellastuvat ja ruskettuvat myöhemmin loppukesällä.

lisen pyöreitä keltaisia laikkuja, jotka myöhemmin ruskettuvat. Sientä esiintyy metsässä tiheiden koivukasvustojen alalehdillä sekä taimitarhoissa.

Pääosin lehtilaikut eivät aiheuta taloudellista haittaa. *M. betulae* -sieni voi tarttua myös kasvaviin versoihin, joten siitä voi olla haittaa taimikasvatuksessa. *P. betulicola* ja *T. betulae* eivät tiettävästi leviä lehdistä versoihin, eivätkä siten heikennä lehdettömien taimien myyntikelpoisuutta tai niiden myöhempää kehitystä. Metsässä lehtilaikkujen aiheuttama kasvun vähennys on merkityksetön.

Altistavat tekijät. Näiden sienien ensimmäinen tartunta tapahtuu pääosin nuorille lehdille kesäkuun aikana. Sateisuus lisää sienien itiönmuodostusta sekä edistää tartuntaa. Lehtilaikuissa sienet muodostavat kuromaitiöitä, joiden levintää ja tartuntaa edistävät syyskesän sateet.

Torjunta. Torjuntaan ei ole ollut toistaiseksi tarvetta. *Marssonina*-sienen torjunta saattaa onnistua taimitarhakäyttöön hyväksytyillä fungisideilla.

Timo Kurkela

Koivunruoste

Melampsoridium betulinum

Isäntäkasvi: koivu

Oireet. Lehdissä keltaisia laikkuja ja lehtien alapinnalla keltaista pölyä. Lehdet kellastuvat ja varisevat alas ennenaikaisesti.



Raija-Liisa Petäistö

Raija-Liisa Petäistö

Koivunruoste kellastuttaa koivun lehtiä jo heinäkuussa. • Koivunruosteen kesäitiöitä tuottavat itiöpesäkkeet ovat lehden alapinnalla.

Esiintyminen ja merkitys. Ensimmäiset yksittäiset ruostepesäkkeet voivat ilmestyä lehtiin jo kesäkuun puolivälissä, mutta kokonaan kellastuneita lehtiä tavataan yleensä vasta elokuun alkupuolella. Lehden alapinnalle kehittyvistä keltaisista ruostepesäkkeistä vapautuu ruosteen kesäitiöitä, jotka tartuttavat uudelleen terveitä lehtiä. Uusia pesäkkeitä ja kesäitiöitä syntyy kahden viikon välein aina syyskuulle asti. Ruoste talvehtii sienirihmastona ja itiöinä pienien koivun taimien versoissa ja silmuissa, joista se keväällä leviää uudelleen koivun lehdille.

Ruosteiset koivut menettävät lehtiä ennenaikaisesti, minkä vuoksi ravinteiden talteenotto talvea varten häiriintyy. Ruosteen vaivaamien koivujen versot eivät puudu kunnolla, jolloin versot ovat alttiita pakkaskuivumiselle. Voimakas koivunruostetartunta heikentää koivuntaimien istutuksen jälkeistä kehitystä hidastamalla kasvua ja lisäämällä taimikuolleisuutta.

Altistavat tekijät. Viileä, sateinen kesä. Tiheissä kasvustoissa pitkään säilyvä kosteus.

Torjunta. Kemiallinen torjunta hyväksytyillä valmisteilla. Ruiskutukset aloitettava, kun ensimmäiset keltaiset ruostepesäkkeet havaitaan koivun alalehdillä.

Marja Poteri

Lehtikuusella ja haavalla esiintyvät tuhonaiheuttajat

Kirvat (lehtikuusi) 96
Havukirvat 96
Lehtikuusikoi ..... *Coleophora laricella* 97
Isolehtikuusipistiäinen ..... *Pristiphora erichsonii* 99
Lehtikuusen neulaskaristeet ..... *Meria laricis*,
..... *Mycosphaerella laricina* 100
Kirvat (haapa) ..... *Chaitophorus populeti, C. tremulae* 101
Lehtikuoriaiset 101
Haavanlehtiruoste ..... *Melampsora populnea* 102
Kuoripolte ..... *Neofabrea populi* 103
Haavanmustaverso ..... *Venturia tremulae* (*Pollaccia radiosa*) 105

Kirvat

Ravintokasvi: lehtikuusi

Vioitukset. Neulasten ennenaikainen kellastuminen, kirvaryhmiä versojen pinnalla.

Aiheuttaja. Oksakirvat (*Cinara cuneomaculata, C. laricis*).

Esiintyminen ja merkitys. 3-5 mm pitkät punertavanruskeat oksakirvat elävät ryhminä versoilla imien niistä nesteitä kuoren läpi. Talvimunat munitaan verson kuorelle ja lyhytversoihin. Kirvoja esiintyy koko kesän ajan.

Imennästä johtuva neulasten kellastuminen voi aiheuttaa kasvutappioita, pahimmillaan suuri kirvamäärä voi näivettää taimen kuoliaaksi.

Altistavat tekijät. Ks. kuusen ja männyn kirvat sivuilla 68 ja 52.

Torjunta. Samoin kuin kuusen ja männyn oksakirvat, ks. s. 69 ja 53.

Maarit Kytö

Havukirvat

Ravintokasvi: lehtikuusi (kuusi)

Vioitukset. Pientä puuvillatuppoa muistuttavia valkeita vahatuppoja neulasissa ja versojen pinnalla.

Aiheuttaja. Pikkuhavukirva (*Adelges laricis*) ja isohavukirva (*Sacciphantes abietis*).

Esiintyminen ja merkitys. Iso- ja pikkuhavukirva ovat useimmissa kehitysmuodoissaan pienikokoisia, tuskin paljain silmin nähtävissä. Niillä on monimutkainen elämänkierto erilaisine sukupolvivaiheineen, ja täydelliseen elämänkiertoon kuuluu siirtyminen kuusen ja lehtikuusen välillä. Siirryttyään kesällä kuusesta lehtikuuseen kirvat imevät neulasista ravintoa ja munivat niihin. Munista kehittyvät toukat kehräävät suojakseen valkean vahatupon, jonka suojissa ne talvehtivat. Talvehtineiden kirvojen keväällä munimista munista kehittyvät toukat imevät ravintoa neulasista. Isohavukirvat lentävät aikuistuttuaan lehtikuusesta kuuseen, mutta pikkuhavukirvat saattavat vielä lisääntyä kesän aikana usean sukupolven verran ennen siirtymistä kuuseen. Havukirvoja esiintyy koko maassa.



Erkki Annila

Havukirva munii lehtikuusen neulasiin. Munista kehittyvät toukat imevät neulasista ravintoa erittämänsä valkoisen vahavillan suojassa.

Imennästä johtuva neulasten käpristyminen ja kellastuminen aiheuttaa kasvutappioita, tai jopa taimen kuolemisen, mikäli kirvoja on paljon. Lehtikuuselle pikkuhavukirva on isohavukirvaa vahingollisempi, koska se viettää pitemmän aikaa elämästään lehtikuusella.

Altistavat tekijät. Kuusien runsaus (esim. kuusiaita) lehtikuusitaimien lähistöllä helpottaa kirvakannan pysymistä runsaana.

Torjunta. Kemiallinen torjunta hyväksytyillä hyönteisten torjunta-aineilla. Vahavilla suojaa kirvoja hyvin, joten ruiskutus on syytä tehdä huolellisesti. Torjunta-ainekäsittely pitäisi toistaa vähintään kerran. Keväällä ennen silmujen paisumista voidaan talvehtivia kirvoja hävittää hedelmäpuiden kevätruiskutukseen tarkoitetuilla torjunta-aineilla.

Maarit Kytö

Lehtikuusikoi *Coleophora laricella*

Ravintokasvi: lehtikuusi

Lehtikuusikoi on vajaan senttimetrin mittainen pieni perhonen. Teräväkärkiset etusiivet harmaat.

Vioitukset. Ontoiksi syödyt neulaset käpristyvät ja niiden väri muuttunut vaaleanharmaaksi, myöhemmin ruskeaksi.

Aiheuttaja. Koiperhosen kellertävän ruskea toukka, joka alkuvaiheessa elää neulasen sisällä ja tekee myöhemmin katkaistuista neulasista itselleen suojuspussin.

Esiintyminen ja merkitys. Aikuiset koit lentävät kesäkuun puolivälin jälkeen. Toukka talvehtii suojuspussissaan lehtikuusen versoilla ja jatkaa syöntiään seuraavana kesänä, jolloin vasta varsinaiset tuhot tulevat yleensä näkyviin. Tuhot voivat jatkua samoilla puuyksilöillä vuodesta toiseen. Yleinen laji, joka on levinnyt Keski-Suomen korkeudelle. Voi aiheuttaa lieviä kasvutappioita peräkkäisinä vuosina esiintyessään.

Altistavat tekijät. Taimivaiheessa ei erityisiä altistavia tekijöitä. Hyönteisten kanta tai esiintyminen vaihtelee huomattavasti eri vuosien välillä.

Torjunta. Yleensä torjuntaan ei ole tarvetta. Toukkien ruiskuttaminen hyönteisten torjunta-aineella; ruiskutuksen onnistumista rajoittaa se, että pienet toukat ovat kaivautuneena neulasten sisälle ja isommat toukat ovat suojuspussin suojassa.

Marja Poteri
Heli Viiri



Antti Pouttu

Lehtikuusikoin toukat kuivattavat lehtikuusen neulasia syömällä ne ontoiksi.

Isolehtikuusipistiäinen *Pristiphora erichsonii*

Ravintokasvi: lehtikuusi

Isolehtikuusipistiäinen on kärpästä muistuttava kirkassiipinen hyönteinen.

Vioitukset. Uudessa kasvaimessa verson kärki hieman taipunut mutkalle ja kuivunut. Alkuvaiheessa neulasten reunoja koverrettu, myöhemmin neulaset syöty kokonaan tyngiksi.

Aiheuttaja. Ryhmissä esiintyvät harmaanvihertävät, sivuilta hieman vaaleammat ja mustapäiset pistiäisen toukat. Täysikasvuisen toukan pituus noin 20 mm.

Esiintyminen ja merkitys. Aikuinen pistiäinen munii alkukesällä verson kärkeen, joka voi taipua munintakohdasta. Toukkien neulasten syönti etenee loppukesällä usein latvasta alaspäin. Kannanvaihtelussa ja tuhojen esiintymisessä on jaksottaisuutta. Lajia esiintyy Etelä-Suomesta Kuusamoon. Ankarat tuhot voivat kuivattaa uusimpia kasvaimia ja latvoja.

Altistavat tekijät. Suosii kosteita kasvupaikkoja.

Torjunta. Alkuvaiheessa toukkaryhmiä voi ruiskuttaa hyönteisten torjunta-aineella.

Marja Poteri
Heli Viiri



Martti Varama

Isolehtikuusipistiäisen toukat kuivattavat lehtikuusen neulaset.

Lehtikuusen neulaskaristeet

Meria laricis ja Mycosphaerella laricina

Isäntäkasvi: lehtikuusi

Oireet. Aluksi yksittäisissä neulasissa ruskettuneita laikkuja. Taudin edetessä neulaset kuolevat kokonaan ja varisevat ennenaikaisesti. Neulasen alapinnalla voi olla pieniä tummia pilkkuja (itiöpesäkkeitä).

Esiintyminen ja merkitys. Lehtikuusen neulaskaristetta esiintyy sateisina kesinä eri puolilla maata. Useimmissa tapauksissa taudinaiheuttajaa ei ole tarkemmin määritetty. Maan eteläosissa *Meria laricis* on ilmeisesti yleisempi. Pohjois-Suomesta on havaintoja *Mycosphaerella*-sienen esiintymisestä.

Kun taudin esiintymistä ei ole seurattu, ei myöskään ole muodostunut minkäänlaista kuvaa sen merkityksestä. Ilmeisesti sekä Keski-Euroopassa sekä Amerikassa näiden sienien epidemiat ovat olleet huomattavasti ankarampia ja aiheuttaneet vahinkoja taimitarhoissa ja ehkä myös kasvumenetyksiä metsässä.

Altistavat tekijät. Sateiset kasvukaudet ovat näiden sienien leviämisen tärkein edellytys.

Torjunta. Torjuntakeinoja ei ole selvitetty. Yksivuotiaat lehtikuuset välttävät yleensä karistetartunnan, kaksivuotiaiksi kasvatettavat toisen kasvukauden taimet sen sijaan voivat saada taudin. Jos lehtikuusen taimituotanto lisääntyy, on tarpeen selvittää markkinoilla olevien fungisidien käyttökelpoisuutta.

Timo Kurkela



Risto Rikala

Lehtikuusenkariste ruskettaa neulasia jo heinä-elokuussa.

Kirvat *Chaitophorus populeti, C. tremulae*

Ravintokasvi: haapa

Vioitukset. Lehtien ennenaikainen kellastuminen laikuittain tai kokonaan voi olla merkki kirvoista, joita yleensä on runsaasti lehtien alapinnoilla tai versoissa oireiden ilmaantuessa.

Esiintyminen ja merkitys. *Chaitophorus*-suvun kirvat ovat noin 2 mm:n mittaisia, tummanvihreitä tai mustia kirvoja, jotka elävät isoina ryhminä joko haavan nuorilla versoilla tai lehtien alapinnoilla imien taimesta nestettä ravinnokseen. Kirvojen imentä kellastuttaa lehdet ennenaikaisesti, myös lyhytverson muut lehdet voivat kellastua. Lehtien menetyksestä aiheutuu kasvutappioita.

Altistavat tekijät. Kuivina, lämpiminä kesinä esiintyy kirvoja runsaammin kuin kosteina ja viileinä.

Torjunta. Kemiallinen torjunta.

Maarit Kytö

Lehtikuoriaiset *Chrysomelidae*

Ravintokasvi: lehtipuut

Vioitukset. Lehdet syöty repaleisiksi, reikäisiksi, ohuiksi kalvoiksi tai kokonaan niin, että vain osa lehtisuonista on jäljellä.

Aiheuttajat. Lehtikuoriaiset (Chrysomelidae): yleisimmät lajit isohaavanlehtikuoriainen *Melasoma populi* ja pienihaavanlehtikuoriainen *M. tremulae* (molemmilla peitinsiivet punaruskeat), lepänlehtikuoriainen *Linaeidea aenea* (metallinvihreä), idänlehtikuoriainen *Agelastica alni* (tummansininen), raitakuoriainen *Lochmaea capreae* (kellanharmaa) ja leppänälvikäs *Galerucella lineola* (kellanharmaa). Toukat tummia, pitkänomaisia, pitkäjalkaisia. Sekä aikuiset kovakuoriaiset että toukat syövät lehtiä.

Esiintyminen ja merkitys. Lehtikuoriaisten tuhot sattuvat pääasiassa alku- ja keskikesällä. Idänlehtikuoriaisen ja lepänlehtikuoriaisen aika ajoin esiintyvät joukkoesiintymiset herättävät huomioita, kun lepikot muuttuvat ruskeiksi. Voivat vioittaa myös koivuja.

Lehtien syömisestä taimille aiheutunut vahinko jää vähäiseksi, sillä taimet tekevät myöhemmin kesällä ainakin jossain määrin uusia lehtiä.



Erkki Oksanen

Lehtikuoriaiset syövät alkukesällä useiden lehtipuiden lehdet reikäisiksi.

Altistavat tekijät. Altistavia tekijöitä ei tunneta.

Torjunta. Kovakuoriaiset ja niiden toukat voidaan tarvittaessa hävittää tarkoitukseen hyväksytyillä torjunta-aineilla.

Erkki Annila

Haavanlehtiruoste *Melampsora populnea*

Isäntäkasvi: mänty

Oireet. Läpi lehden näkyviä pieniä keltaisia laikkuja. Alapinnalla laikuista purkautuu keltaista itiöpölyä.

Aiheuttaja. *Melampsora populnea*. Sieni jakautuu useaan biologiseen lajiin, joilla on eri helmi-itiöasteen isäntä (*M. larici-tremulae*/lehtikuusi, *M. magnusiana*/keltano ja kiurunkannus, *M. pinitorqua*/mänty, *M. rostrupii*/sinijuuri).

Esiintyminen ja merkitys. Haavanruoste on yleinen koko maassa. Oletettavasti yleisin on männynversoruosteen aiheuttaja *M. pinitorqua*. Kaikkien näiden ruosteiden helmi-itiöpesäkkeet kehittyvät väli-isännällä touko-kesäkuussa. Helmiitiöt leviävät haavan lehdille, joilla sieni monistuu kesäitiöiden avulla. Ennen lehtien varisemista niiden alapinnalle muodostuvat ruosteen talvi-itiöpesäkkeet. Ne erottuvat keväällä maassa talvehtineissa lehdissä pieninä, lähes pistemäisinä, tummina laikkuina.

Sateisina kesinä ruoste voi aiheuttaa lehtien ennenaikaista varisemista.

Altistavat tekijät. Haapakloonien välillä on suuria kestävyyseroja. Hybridihaavan ruostealttiudesta on toistaiseksi hyvin vähän tietoja. Sateisena kesänä ruoste leviää tehokkaasti.

Torjunta. Torjuntaan ei ole ollut tarvetta.

Timo Kurkela

Kuoripolte *Neofabraea populi*

Isäntäkasvi: hybridihaapa

Oireet. Hybridihaavan vesoissa esiintyvät rosoiset monivuotiset korot, joissa tavallisesti jäljellä kuollutta kuorta. Koron syntymisen alkuvaiheessa kuoressa voi havaita painautumia. Nopeasti kuolleeseen vesaan ei yleensä ehdi muodostua koroa. Sienen 0,5-1,5 mm:n kokoiset mustat itiöpesäkkeet syntyvät joko korossa olevalle kuolleelle kuoripinnalle tai kuoren painautumaan.

Aiheuttaja. *Neofabraea populi* -sieni.

Esiintyminen ja merkitys. *Neofabraea*-sientä esiintyy etenkin tiheissä vesasyntyisissä hybridihaavikoissa. Kotimaiselta haavalta ei sientä ole toistaiseksi tavattu. Sieni tunkeutuu todennäköisesti kuoreen korkkihuokosten kautta. Sieni leviää syys-lokakuussa tuulen mukana kulkeutuvilla itiöillä. On myös esitetty, että rungolla valuva vesi kuljettaa sienen itiöitä, jotka infektoivat kuorta lumen ja jään vioittamissa kohdissa. Sieni tappaa nilaa ja jälsisolukkoa, mikä aiheuttaa varsinkin nuorien ja ohuiden vesataimien kuoleman.

Altistavat tekijät. Tiheässä vesataimikossa kosteusolot suosivat sienitauteja. Kuoren rikkoutumat voivat myös toimia sienitartunnan infektioreitteinä. Muista altistavista tekijöistä, kuten kloonien välisistä alttiuseroista, ei ole toistaiseksi tietoa.

Torjunta. Maastossa taudin leviämistä voidaan estää poistamalla vioittuneet rungot, jolloin vähennetään sienen itiötuotantoa. Taimitarhalla ei tautia ole toistaiseksi esiintynyt.

Risto Kasanen



Timo Kurkela

Timo Kurkela

Kuoripoltteen aiheuttamia koroja hybridihaavan rungoissa.

Kuoripoltteen aiheuttajasienen itiöpesäkkeitä kuolleella kuorella.

Haavanmustaverso

Venturia tremulae (Pollaccia radiosa)

Isäntäkasvit: haapa, hybridihaapa

Oireet. Lehdissä mustia laikkuja tai lehdet ja latva mustuvat kokonaan, mustunut verson kärki käyristyy usein koukkumaiseksi.

Aiheuttaja. *Venturia tremulae* -sieni.

Esiintyminen ja merkitys. Mustaversotautia esiintyy koko maassa hyvin yleisesti. Alkukesällä taudinaiheuttaja tartuttaa haapojen lehtiä ja uutta versoa tuulen mukana kulkeutuvilla itiöillä, jotka ovat peräisin edellisenä kesänä kuolleista ja talvehtineista lehdistä ja versoista. Sairastuneet taimenosat tuottavat lisäksi loppukesällä itiöitä, jotka levittävät edelleen tautia. Taudin vaivaama taimi voi karistaa kaikki lehdet. Tauti rajoittaa myös voimakkaasti taimien pituuskasvua tappaessaan latvoja.

Altistavat tekijät. Sateinen kesä suosii sienen itiötuotantoa ja tartuntaa. Tiheä taimikasvusto luo myös edellytykset taudille. Kotimainen haapa on ollut hybridihaapaa herkempi mustaversotaudille.

Torjunta. Tarhaolosuhteissa kemiallinen torjunta on mahdollista. Maastossa ei toistaiseksi ole keinoja torjua mustaversoa. Haapakloonien välillä on kuitenkin todettu merkittäviä taudinkestävyyseroja.

Risto Kasanen



Timo Kurkela

Haavanmustaverson käyristämä haavan latva.

Kasvualustassa kasvavat sienet ja maksasammal

Karvasilokka ..... *Thelephora terrestris* 108
'Turpeensyöjä-sienet' 109
Kanelisieni ..... *Peziza* sp. 111
Maksasammal ..... *Marchantia polymorpha* 111

Karvasilokka *Thelephora terrestris*

Oireet. Tummaa, ohutta, nahkamaista peitettä havupuiden rangalla ja neulasilla tyvestä ylöspäin.

Esiintyminen ja merkitys. Karvasilokka on yleinen mykorritsasieni metsämaassa, jossa se muodostaa sienijuuria puiden kanssa. Sieni muodostaa maan pinnalle tummanruskeita viuhkamaisia tai rusettimaisia itiöemiä. Taimitarhoilla tämä sieni saattaa olla vahingollinen kasvaessaan tiiviisti taimien ympärillä ja päällä.

Sienen runsas kasvu tukahduttaa taimet.

Altistavat tekijät. Kasvualustan jatkuva märkyys ja alhainen pH.

Torjunta. Kasvualustan kuivahtaminen kastelujen välillä vähentää karvasilokan kasvua.

Arja Lilja



Arja Lilja

Karvasilokka kasvaa tavallisesti maanpinnalla, mutta voi haitata taimien kasvua ja ravinteiden saantia muodostamalla tiiviin sienipeitteen kasvualustan ja taimien pinnalle.

'Turpeensyöjä-sienet'

Oireet. Paakkutaimien kuoleminen kasvatuskennostoissa. Kennostojen alapinnoilla sienen itiöemien ja rihmaston muodostamaa mattoa.

Aiheuttajat. Eräät yleiset, metsässä normaalisti vain lahossa puussa tai karikkeessa esiintyvät kääväkkäät, esim. *Serpula*-suvusta.

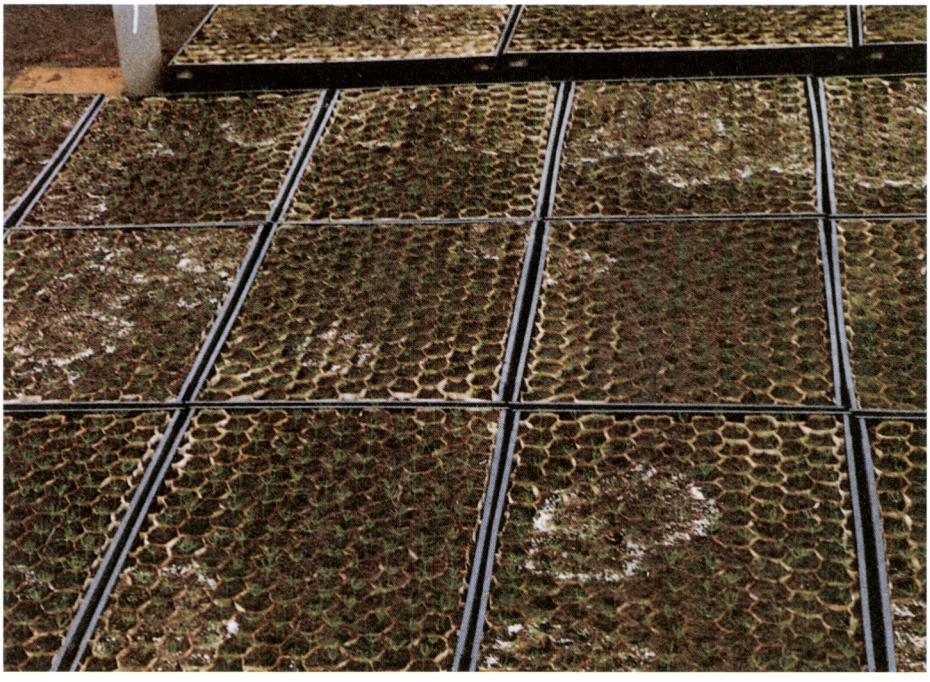
Esiintyminen ja merkitys. Kasvukauden loppupuolella.

Turpeen hajoamisen seurauksena kasvualustan johtoluku muuttuu taimille haitallisen korkeaksi.

Altistavat tekijät. Kasvualustan märkyys.

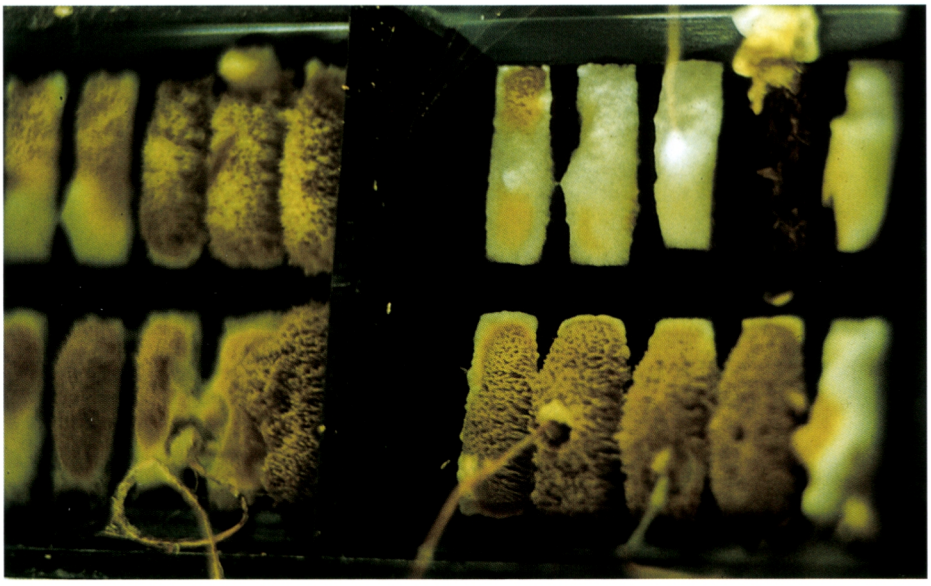
Torjunta. Kasvualustan kuivahtaminen kastelujen välillä vähentää sienien kasvua ja itiöemätuotantoa.

Arja Lilja



Raija-Liisa Petäistö

Turpeessa kasvavan kantasienen vaaleaa sienirihmastoa kasvualustan pinnalla. Runsastuessaan kantasienet voivat muuttaa haitallisesti turpeen vesitaloutta ja ravinteisuutta.



Risto Rikala

Taimiarkkien pohjalla Serpula-sukuun kuuluvan kantasienen laajaa ja tiivistä itiöemäkasvustoa.



Sakari Lilja

Turpeessa kasvava kanelisieni muodostaa itiöemän kasvualustan pinnalle.

Kanelisieni *Peziza sp.*

Oireet. Turpeen pinnalla kasvavaa sienirihmastoa, joka on ensin vaaleata tai kellertävää, mutta tummuu ajanoloon kanelin ruskeaksi.

Esiintyminen ja merkitys. Muovihuoneissa. Useimmiten sienestä ei liene haittaa, mutta runsaana esiintyessään se saattaa häiritä pienien taimien kasvua.

Altistavat tekijät. Kasvualustan toistuva kastelu.

Torjunta. Kasvualustan kuivahtaminen kastelujen välillä vähentää kanelisienen esiintymistä.

Arja Lilja

Maksasammal *Marchantia polymorpha*

Oireet. Turpeen pinnalla vihreää, alta harmaata nahkamaista kasvustoa, joka saattaa kasvaa taimen tyvellä myös kuoren päällä.

Esiintyminen ja merkitys. Muovihuoneissa ja suotuisissa oloissa tiiviillä maapohjilla myös avomaalla. Haittaa taimien veden ja ravinteiden saantia.

Altistavat tekijät. Kasvualustan jatkuva märkyys ja itiöitä levittävät maksasammalkasvustot muovihuoneiden pohjalla ja seinustoilla sekä ulkona maassa tarhan ympäristössä.

Torjunta. Kasvualustan pinnan peittäminen sopivalla kateaineella, esim. sahajauholla, vermikuliitilla tai tasarakeisella hiekalla, pinnan kuivahtaminen kastelujen välillä ja tarvittaessa maksasammalen torjuntaan hyväksytty torjunta-aine. Torjuntakäsittely tehoaa parhaiten, kun ruiskutetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, ennen kuin maksasammal on ehtinyt kasvattaa itiöpesäkkeitä.

Arja Lilja



Risto Rikala

Tiivis maksasammalpeite kasvualustan päällä haittaa kastelua ja estää taimien ravinteiden saantia.



Sakari Lilja

Maksasammal leviää itiöiden välityksellä, joten varsinkin itiöpesäkkeitä muodostaneet kasvustot on syytä hävittää.

Abioottiset tuhot eli elottomista tekijöistä johtuvat vauriot

Pakkas- ja hallavauriot 114
Raekuurot 120
Lannoituksen ja kastelun aiheuttamat vauriot 121
Boorinpuutoshäiriöt 124
Kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuneet vioitukset 126

Pakkas- ja hallavauriot

Havu- ja lehtipuut

Oireet

1. Talvella tai kevään kuluessa ruskettuvat neulaset, oire säännöllisesti samanikäisissä kasvaimissa tai samassa kohdassa neulasia tai samalla puolen kasvainta (mänty, kuusi).
2. Nuorimmat versonosat, edellisen kesän kasvaimet kuolevat (lehtipuut).
3. Talvisilmut kuolevat (lehtipuut).
4. Kasvavien versojen lakastuminen (mänty, kuusi).
5. Solujen kuolemista neulasten kasvusolukossa – uusissa versoissa vioitus näkyy kaikissa neulasissa samalla kohdalla (mänty). Kasvavassa versossa hallavioituksen säännönmukainen esiintyminen samassa kohdassa neulasia erottaa sen harmaakaristetartunnasta.



Timo Kurkela

Voimakas pakkaskuivuminen talvella on ruskettanut kuusen uusimmat neulaset.



Risto Rikala

Keväällä valoa heijastava hanki lisää ahavavioitusten riskiä.

6. Vanhoissa neulasissa usein neulasen keskiosa kloroottinen, oire esiintyy samanlaisena verson kaikissa samanikäisissä neulasissa, tai esim. verson yläpuolella olevissa neulasissa.
7. Risalehtisyys ja/tai kasvavien versojen lakastuminen (lehtipuut).
8. Osittain alhaisen lämpötilan aiheuttamana oireena voidaan pitää myös lehtien ja neulasten violettia väriä (lehtipuut, männyn 1-vuotiaat taimet).
9. Neulasten kellastuminen ja silmujen kuoleminen keväällä 2-3 viikkoa kasvuunlähdön jälkeen.

Aiheuttajat

Aiheuttajat edellä lueteltujen oireiden mukaisessa järjestyksessä:

1. aiheuttajana äkilliset talvipakkaset, tai pakkasen, auringonpaisteen ja tuulen yhteisvaikutus (ahava) kevättalvella
2. aiheuttaja kuten edellä
3. useimmiten äkilliset myöhäissyksyn pakkaset
4. halla versojen pituuskasvuvaiheessa
5. halla männyn neulasten pituuskasvuvaiheessa
6. ankara halla milloin tahansa aktiivin kasvukauden aikana
7. halla lehtien ja versojen kasvuvaiheessa
8. pitkään jatkuneet viileät säät (0–5 °C) kasvukauden aikana tai syksyllä ennen taimien talveentumista
9. juuristoon kohdistunut pakkanen myöhäissyksyllä tai talven aikana

Esiintyminen ja merkitys

Lämpötilan vaihtelut ja epäsuotuisat lämpöolot voivat vaurioittaa taimia missä tahansa avomaalla. Talvisen lepokauden aikana syntyneet havupuiden neulasistossa näkyvät vauriot ovat yleensä hyvin samankaltaisia riippumatta niiden syntymekanismista. Riittämättömästi talveentuneissa neulasissa voi äkillisen pakkasen aikaansaama jäätyminen rikkoa solukalvoja, mikä johtaa joko suoraan solujen kuolemiseen tai voimakkaaseen haihduntaan. Kun korvaavaa vettä solukoiden jäätymisen takia ei tule, kuolevat



Timo Kurkela

Kasvuvaiheessa oleviin männyn versoihin kohdistunut hallavioitus näkyy kaikissa neulasissa samassa kohdassa.



Timo Kurkela

Kuusen uudet kasvaimet ovat erityisen herkkiä alkukesän hallavioituksille.



Risto Rikala

Risto Rikala

Keväthalla on palelluttanut yksivuotiaiden kuusentaimien neulaset välivarastossa metsässä. • Silmut ovat säilyneet vahingoittumattomina ja pystyneet jatkamaan kasvua.

neulasen solukot kuivuuteen. Lopputuloksena ovat joskus jo myöhäissyksyllä tai talven kuluessa ruskettuvat neulaset. Lehtipuiden silmut voivat pitkään jatkuneen lämpimän syksyn seurauksena jäädä vajaasti talveentuneiksi, jolloin ne ovat arkoja pakkasvioituksille. Kasvukauden aikana pitkään jatkuvat viileät säät voivat estää klorofyllin muodostumisen uusissa lehdissä tai myöhemmin kasvukauden aikana aiheuttaa sen tuhoutumista, jolloin antosyaanin violetti väri tulee esiin. Havupuiden paakkutaimien hienojuuret paleltuvat, jos juuripaakun lämpötila laskee alle -10 °C-asteen usean vuorokauden ajaksi.

Vaurioituneet taimet eivät kelpaa metsänviljelyyn. Koska abioottiset tuhot eivät leviä taimesta toiseen, eivät yksittäiset oireilevat taimet vaaranna viljelyn onnistumista. Paakkutaimien juuriston paleltuminen tulee esiin vasta, kun kasvu on ollut käynnissä 2-3 viikon ajan.



Risto Rikala



Timo Kurkela

Pakkanen koivun lehtien kasvuvaiheessa aiheuttaa lehdissä keltaisuutta, risalaitaisuutta ja epämuotoisuutta. • Alkukesän halla on vioittanut männyn uusia kasvaimia.

Altistavat tekijät

Vähäisen hallan vauriot näkyvät ehkä vain painanteissa ja maaston alavimmissa kohdissa. Tämä ei johdu kuitenkaan taimien erilaisesta alttiudesta, vaan kylmän ilman kerääntymisestä painanteisiin. Voimakkaan kylmärintaman mukanaan tuoma halla voi vaikuttaa maaston muodoista riippumatta. Sopimattomat ravinnesuhteet ja pitkään jatkuvat lämpimät säät syksyllä voivat viivästyttää talvenkestävyyden kehittymistä taimissa. Lehtipuilla lehdet ennenaikaisesti varistava ruoste heikentää kasvainten talvenkestävyyttä. Turvemailla mineraaliravinteiden puute ja sopimattomat ravinnesuhteet altistavat havupuita kevätahavalle. Juuriston pakkasvioituksia syntyy herkästi, jos taimet eivät ole syyskesällä ehtineet saada riittävää kylmäaltistusta.

Torjunta

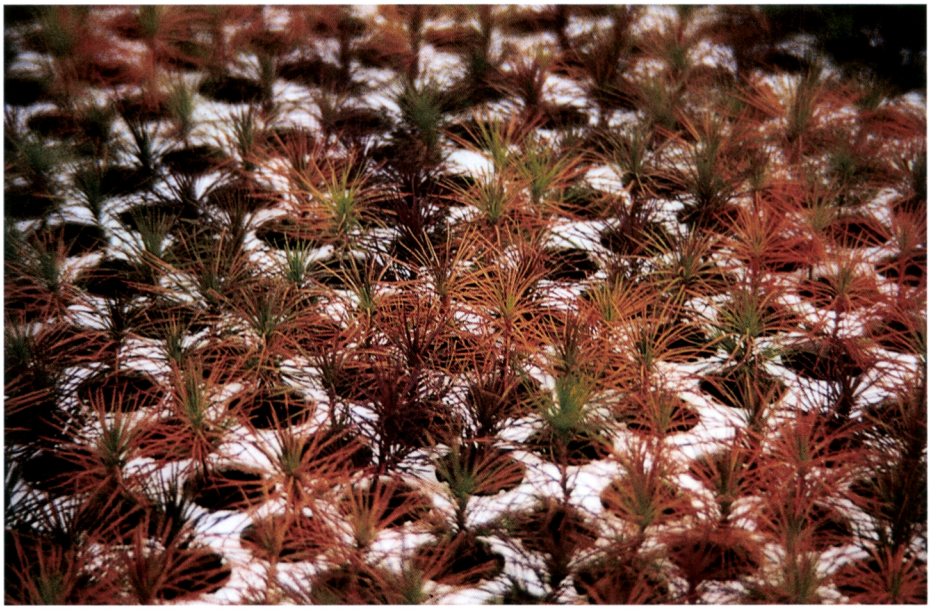
Hallanarat taimet kasvatetaan taimitarhan suojaisimmissa osissa. Hallan uhatessa taimikasvustoja voidaan suojata sadetuksella, harsoilla tai muilla katteilla. Lyhytpäiväkäsittelyillä (LP-käsittelyllä) ja oikealla lannoituksella voidaan taimien karaistumista jouduttaa. Avomaalla talvehtivat taimet ovat pakkasvioituksilta parhaiten suojassa lumipeitteen alla. Paakkutaimien juuriston paleltumista ehkäistään laskemalla taimiarkit maanpinnalle talveksi ja peittämällä taimet tarvittaessa (keino)lumella.

Timo Kurkela



Pekka Voipio

Pakkanen vioittaa voimakkaimmin ohuita juuria. Jos ohuimmat juuret ovat pakkasvaurion seurauksena kuolleet, juurenkärjet muodostuvat vaurioitumattomiin puutuneisiin juuriin. Juurien paleltumisvaurioista johtuva neulasten ja silmujen kuivuminen tulee näkyviin keväällä 2-3 viikon kuluttua kasvun alkamisesta.



Risto Rikala

Hallan aiheuttamat vauriot näkyvät kasvavissa taimissa neulasten kärkien ja uloimpien versonosien ruskettumisena.



Risto Rikala

Ruskeanvioletti syysväri yksivuotiailla männyntaimilla johtuu neulasiin kertyvistä antosyaani-yhdisteistä. Niukka typpilannoitus ja alkuperän pohjoisuus aikaistavat ja nopeuttavat värinmuutosta. Kaikkiin taimiin ei kehity yhtä voimakasta syysväriä, mikä johtuu taimiyksilöiden välisestä perinnöllisestä vaihtelusta ja taimien ravinnetilasta.

Raekuurot

Havu- ja lehtipuut

Oireet. Viiltomaiset pystysuuntaiset haavat verson pinnalla. Alakkaiset viiltohaavat sijaitsevat yleensä samalla puolen versoa.

Aiheuttaja. Voimakkaiden raekuurojen aiheuttama mekaaninen vioitus.

Esiintyminen ja merkitys. Rakeiden aiheuttamia vioituksia esiintyy etenkin koivun taimilla satunnaisesti kesäisten ukkoskuurojen seurauksena. Lehvästöpeiton aikaan rankaan syntyneet vioitukset voivat jäädä havaitsematta, mutta paljastuvat viimeistään syksyllä, kun taimet tiputtavat lehtensä. Koivun taimet pystyvät kylestämään nopeasti umpeen kasvukauden aikana syntyvät vioitukset. Tiheässä kasvustossa, jossa pienilmasto on suhteellisen kostea, on kuitenkin olemassa riski, että sienet, kuten harmaahome ja levälaikkutaudinaiheuttajat koivulla, infektoivat taimia haavojen kautta.

Altistavat tekijät. Hyvin pehmeät ja vesipitoiset solukot, esim. juuri muovihuoneesta ulos siirretyt taimet, ovat herkkiä vioittumaan.

Torjunta. Katettu ulkokasvatusalue.

Marja Poteri



Marja Poteri

Koivu kylestää kesällä pienet raekuuron aiheuttamat viiltomaiset haavat. Kuoren rikkoutumat voivat tarjota tunkeutumisreitin sienitaudeille varsinkin kosteissa olosuhteissa.

Lannoituksen ja kastelun aiheuttamat vauriot

Havu- ja lehtipuut

Oireet

1. Sirkkataimivaiheessa havupuun neulaset kellertyvät, ruskettuvat ja jopa kuolevat. Vanhemmilla havupuuntaimilla neulasen kärjet kellertyvät ja ruskettuvat. Ruskettuminen etenee neulasen tyveä kohti. Lehtipuilla lehtien kellastuminen ja kuoleminen alkaa lehtien reunoista.
2. Ruskeat pilkut neulasissa tai lehtien reunojen kellertyminen ja ruskettuminen. Nuoret neulaset ja lehdet ovat herkempiä vaurioitumaan kuin vanhat. Koivulla kasvupiste vaurioituu yhtä herkästi kuin nuoret lehdet.
3. *Kuivuus*: kuusella ja ensimmäisen kasvukauden männyllä kasvussa olevien versonosien nuutuminen, vaalentuminen ja kuoleminen. Koivun taimien latva taipuu ja lehdet kupruilevat ja vähitellen lehtien reunat kuivuvat ja ruskettuvat.
   Liika vesi: kasvu taantuu ja havupuun taimien verso muuttuu violetinpunaiseksi. Juuret haarautuvat heikosti ja muodostuvat paksuiksi. Juurien pinnalla olevat korkkihuokoset voivat laajentua vaaleaksi juuresta ulos pursuavaksi solukoksi.
4. Neulasten kellastuminen, punertuminen, lyhytkasvuisuus ja lehtien erilaiset värimuutokset ja pienikasvuisuus.

Aiheuttajat

1. Korkea maanesteen johtokyky, joka on usein seurausta liian voimakkaasta lannoituksesta. Maanesteen korkea johtokyky (> 2 mS/cm) hidastaa taimien vedenottoa, ja sen nousu yli 3 mS/cm:n alkaa näkyä kasvun hidastumisena. Yli 5 mS/cm:n johtokyky aiheuttaa yleensä neulasten kellastumisen.
2. Liian voimakkaan lannoiteliuoksen ja lannoitusrakeiden polttovioitukset. Kasvavat havupuun ja koivun versot kestävät yleensä ilman näkyvää vauriota 20 mS/cm:n ravinneliuosta.
3. Veden puute ja liika vesi.
4. Ravinnepuutos tai ylimäärä.

Esiintyminen

1. Oire esiintyy usein laikkumaisesti. Lannoituslaitteiden toimintahäiriöt voivat johtaa lannoitteen epätasaiseen leviämiseen, mikä johtaa kasvualustassa korkeisiin paikallisiin pitoisuuksiin. Nuoret taimet ovat vanhoja herkempiä ja havupuut lehtipuita herkempiä.
2. Yleensä laikkuina tai lannoitteen levityskuvioiden mukaisina kuvioina.
3. Paakkutaimilla taimikenttien ja kasvatuskennostojen reunoilla, jotka ovat alttiita auringonpaisteelle ja tuulelle. Liian veden vaikutukset tulevat ilmi ensimmäisenä avomaan painanteissa ja paakkutuotannossa taimikennostoissa, joissa kasvu on jostain syystä, esim. lahojuuritaudin vuoksi hidastunut, eivätkä taimet pysty haihduttamaan yhtä voimakkaasti kuin muissa kennostoissa.



Risto Rikala

Lannoiterakeiden pistemäiset polttovioitukset näkyvät neulasissa kirjavana ruskettumisena.



Risto Rikala

Liian korkea maanesteen johtokyky (oikealla) aiheuttaa neulasten kellertymistä ja ruskettumista ja voi jopa tappaa sirkkataimia.

4. Yleensä ravinnepuutosoireet, samoin kuin myrkkyvaikutukset, esiintyvät paakkutaimilla kasvatuskennostoittain tai laikuittain. Myös paljasjuuritaimikentällä oireet esiintyvät laajempina kuvioina joko noudatellen kasvualustassa tapahtuvia muutoksia tai lannoitelevittimen levitysjälkeä.



Risto Rikala

Kuusentaimien neulasten kärjet ovat ruskettuneet liian voimakkaan lannoituksen vuoksi.

Vahingon merkitys

1. Johtokyky voi nousta haitallisen korkeaksi, ilman ulkoisia oireita taimissa, aiheuttaen lievänä taimien kasvun heikkenemistä ja epätasaisia kasvustoja. Pitempään kestäessään hyvin korkea johtokyky voi johtaa nuorien taimien kuolemaan.
2. Neulasten ja lehtien yhteyttämiskapasiteetti laskee ja ne altistuvat herkästi harmaahomeelle.
3. Epätasainen kasvusto. Itämisvaiheessa juurten suikertelu kasvualustan pinnalla. Taimien epätasapainoinen juuri-versosuhde. Heikko, ja varsinkin paakkutaimilla, paakun pystysuunnassa epätasaisesti jakautunut juuristo.
4. Taimimateriaalin heikko stressinkestävyys ja heikko juurtumiskyky istutuksen jälkeen.

Altistavat tekijät

1. Kuuma ja kuiva ilma sekä niukka kastelu voimistavat vaikutusta.
2. Lannoittaminen auringonpaisteisena kuumana päivänä. Rakeisten ja jauhemaisten lannoitteiden levittäminen kosteaan kasvustoon.
3. Epätasaiset haihduntaolosuhteet ja epähomogeeninen kasvualusta.
4. Suoranainen ravinteiden puutos tai ylimäärä. Poikkeavat sääolosuhteet, kuten pitkät pilviset, kosteat sääjaksot sekä liian kostea tai kuiva kasvualusta. Myös kasvualustan liian alhainen tai korkea pH voi johtaa tiettyjen ravinteiden puutteeseen tai myrkkyvaikutukseen.

Torjunta

1. Nopein torjuntamenetelmä on runsas kastelu, jolla huuhdotaan ylimääräinen lannoite pois juuristokerroksesta.
2. Ennaltaehkäisevä torjunta on kasvuston kastelu puhtaalla vedellä kastelulannoituksen jälkeen. Kuivilla lannoitteilla lannoitettaessa rakeiden/jauheen karistaminen kasvustosta maahan ennen kastelua. Jos oireet ovat jo havaittavissa, ei tehtävissä ole enää paljoakaan.
3. Tarkkailu, oikea-aikainen kastelu.
4. Tasapainoinen, riittävä lannoitus. Puutostapauksissa lievät värioireet voidaan korjata lannoituksella, mutta vaurion ehdittyä pitemmälle lannoitus ei yleensä ehdi lyhyiden kasvatusaikojen vuoksi auttaa.

Metsäpuiden ravinnepuutosoireista lisää kirjassa:
Reinikainen, A., Veijalainen, H. & Nousiainen, H. 1998. Puiden ravinnepuutokset - Metsänkasvattajan ravinneopas. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 688. 44 s.

Risto Rikala

Boorinpuutoshäiriöt

Havu- ja lehtipuut

Oireet. Kasvupisteen tai latvakasvaimen kuolemisen seurauksena taimeen muodostuu kilpalatvoja ja haarautumia. Häiriön jatkuessa latva pensastuu. Häiriö voi alkaa muutaman vuoden ikäisellä taimella ja kestää kymmeniä vuosia voimakkuuden vaihdellessa. Aiemmista häiriöistä jäävät muistuttamaan poikaoksat ja oksatihentymät. Voimakkaimmissa tapauksissa latva tai koko puu kuolee. Neulasissa/lehdissä ei yleensä ilmene poikkeavia oireita.

Aiheuttaja ja esiintyminen. Boorin (B) puutos. Varmin tapa tunnistaa booripuutoksen aiheuttama häiriö on neulas- tai lehtianalyysi. Häiriöoireet lisääntyvät voimakkaasti, kun booripitoisuus neulasissa tai lehdissä laskee alle 5 mg/kg. Muut kasvupistettä, silmua tai latvakasvainta vaurioittavat tekijät (taudit, hyönteiset, linnut ja myyrät) voivat myös johtaa latvojen pensastumiseen. Kuusella kuusentuomiruoste- ja hallatuhot aiheuttavat samantapaisia häiriöitä. Boorinpuutoksen aiheuttamia häiriöitä on tavattu ainakin kuusella, männyllä, koivulla, lehtikuusella, musta- ja valkokuusella sekä sembramännyllä.

Altistavat tekijät. Boorinpuutoksen aiheuttamia häiriötä esiintyy yleisimmin Itä-Suomen viljavilla kasvupaikoilla, kuten lehtomaisilla kankailla ja lehdoissa, lepikoissa ja laidunmailla sekä turvemaapelloilla. Myös voimakas typpilannoitus voi heikentää taimien booritilannetta ja johtaa häiriöön. Kuivat kasvukaudet hidastavat taimien boorinottoa maasta, jolloin booripitoisuus neulasissa laskee. Männylle soveliailla



Risto Rikala

Monilatvainen kuusen taimi, jonka kasvu on häiriöitynyt boorinpuutteen vuoksi.

karummilla kangasmailla ei boorinpuutosta juuri esiinny. Myöskään taimitarhoilla taimien haarautumiset ja pensastumiset eivät yleensä johdu boorin puutoksesta.

Torjunta. Boorilannoitus (1,5-2 kg booria/ha) mahdollisimman varhain ravinneanalyysin perusteella tai viimeistään häiriöoireiden ilmestyttyä. Boorilannoitus nostaa neulasten booripitoisuutta jo lannoituskesän aikana ja taimet alkavat toipua 1-2 vuoden kuluessa. Ennaltaehkäisynä booriköyhiksi tunnetuilla mailla voidaan booria antaa taimen ympärille jo istutuksen yhteydessä.

Risto Rikala



Risto Rikala

Tiheissä kasvustoissa alimmat neulaset kuolevat valonpuutteen vuoksi.



Risto Rikala

Risto Rikala

Kuivuus saa koivuntaimien versonkärjet taipumaan ja lehdet käpristymään kärjistä ja reunoista alkaen. • Lievä kuivumisvioitus verson kärjessä korjautuu kastelulla, mutta vanhemmissa lehdissä kärkien ja reunojen kuivumisvauriot ovat pysyviä.

Kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuneet vioitukset

Oireet. Kasvinsuojeluainevioitukset näkyvät taimissa eri tavoin. Lievimmillään ne aiheuttavat ohimeneviä värinmuutoksia, kellertymistä tai vaaleutta neulasissa tai lehdissä. Muita ja vakavampia oireita ovat vioittuneiden osien ruskettuminen ja kuoleminen, kasvupisteiden vioittuminen sekä erilaiset kasvuhäiriön tyyppiset oireet taimissa. Vaikeammin havaittavaa voi olla yleinen kasvun taantuminen sekä osittainen juuriston kuoleminen.

Aiheuttajat. Rikkakasvien, kasvitautien ja tuhoeläinten torjunta-aineet. Valmisteet ovat kohtuullisen valikoivia, mutta usein eivät kuitenkaan loppuun saakka. Vaikka tehoaine olisikin valikoiva, niin valmisteessa saattaa olla muita aineita, jotka voivat olla haitallisia muillekin eliöryhmille. Esimerkiksi tuhohyönteisen



Sakari Lilja

Kuusi on mäntyä herkempi useille herbisideille. Paakkutaimet vioittuvat herkemmin kuin paljasjuuritaimet.

torjunta-aine voi vioittaa myös sille herkkää kasvilajia. Liuotinpohjaisia valmisteita (EC) turvallisempia kasveille ovat vesipohjaiset suspensiot (SC). Ennakkotarkastuksessa pyritään riskit eliminoimaan ja epävarmoissa tapauksissa lisätään käyttöohjeeseen varauksia, jos esim. eri lajikkeiden tai taimilajien kestävyyttä ei ole riittävästi testattu.

Altistavat tekijät. Keskimäärin suurin taimien vioitusriski on rikkakasvien torjunta-aineilla ja niistäkin erityisesti maan kautta vaikuttavilla ja teholtaan laaja-alaisilla valmisteilla. Niiden teho ja samalla vioittavuus riippuvat myös maalajista, kosteudesta ja lämpötilasta. Vioitusriski lisääntyy kevyillä, läpäisevillä mailla ja niille on usein annettu ohjeissa alimmat käyttömäärät.

Yleinen vioituksiin johtava syy on joko tahallinen tai tahaton ohjeen käyttömäärän ylitys. Vioituksia syntyy myös silloin, kun valmiste on tarkoitettu käytettäväksi vain taimien lepovaiheessa ja sitä käytetäänkin jo kasvunsa aloittaneissa tai puutteellisesti karaistuneissa kasvustoissa.

Jotkut valmisteet vaikuttavat vain heinämäisiin rikkakasveihin, joten ne ovat taimille turvallisia olosuhteista riippumatta. Tuhoeläinten ja etenkin kasvitautien torjunta-aineilla taimivioitukset ovat rikkakasviaineisiin verrattuna harvinaisia.

Ehkäisy. Huolellisuus ja tarkkuus ruiskutuslaimennosten valmistamisessa. Käyttäjälle tarkoitettu keskeisin tieto on koottu valmisteen käyttöohjeeseen,

joka seuraa tuotetta myyntipäällyksessä. Jos käyttäjä toimii hyväksytyn käyttöohjeen ja siinä annettujen varoitusten ja huomautusten mukaisesti, ei ainevioituksia kasvatettavilla kasveilla periaatteessa tulisi lainkaan esiintyä.

Sakari Lilja



Sakari Lilja

Kasvussa olevat ja puutumattomat havupuuntaimet ovat herkkiä heinäntorjunnassa käytetylle glyfosaatille.



Sakari Lilja

Tuulensuunta ja voimakkuus on syytä ottaa huomioon ruiskutusta tehtäessä, sillä kasvussa olevat havupuun taimet ovat erityisen herkkiä valikoimattomille herbisideille.

Taimitarhahygienia

Timo Kurkela ja Arja Lilja

Taimitarhahygieniaan kuuluu hyvä siemen ja kasvualusta, puhtaat kasvatuskennostot ja kasteluvesi sekä muovihuoneet ja kasvatuskentät, joissa on mahdollisemman vähän rikkakasveja. Tärkeää on myös, että taimitarhan välitön ympäristö pidetään puhtaana taudinaiheuttajista, tuholaisista ja rikkakasveista.

Siementen ja taimien taudinaiheuttajien leviämistavat

Kuusentalvikkiruoste (*Chrysomyxa pirolata*), kuusentuomiruoste (*Thekopsora areolata*), koivunsiemenpahka (*Ciboria betulae*) ja lepänsiemenpahka (*C. alni*) ovat sieniä, jotka tarttuvat kukintoon ja estävät siementen kehityksen tai normaalin itämisen.

Käpyjen ja siementen pinta ei ole koskaan täysin puhdas. On laskettu, että grammassa kuusen ja männyn siementä kulkeutuu 50 - 150 000 sienten itiötä tai rihmanpalaa. Monet näistä lajeista aiheuttavat taimipoltetta tai juurilahoa. Näiden sienten merkitys siementen laadulle riippuu siitä, miten alhaisena itiömäärät saadaan pidettyä ja kuinka hyvin pystytään estämään itiöiden ja muiden lisääntymisyksiköiden itäminen. On myös huomioitava, että siemenen fysiologinen tila vaikuttaa siihen, mitä seurauksia sienitartunnasta voi olla. Esimerkiksi siemenen vanhetessa monet sienilajit, jotka ovat yleensä harmittomia, aiheuttavat idätettäessä ongelmia.

Havupuilla esiintyvä *Sirococcus conigenus* -sieni tartuttaa sekä kasvavia versoja että käpyjä pilaten kävyissä olevia siemeniä. Siemenestä kehittyvään sirkkataimeen kehittyy kuromapulloja, joissa syntyvät itiöt levittävät sientä uusiin taimiin.

Männyn versosurman aiheuttaja surmakka (*Gremmeniella abietina*) leviää ilmateitse kuolleista tai sairaista taimista tai ympäristön puista keväällä kuromaitiöiden ja heinä-elokuussa koteloitiöiden avulla. Koko kasvukauden ajan ilmassa on itiöitä ja tartuntaan vaikuttaa ennen kaikkea taimien alttius, joka taimien eri kehitysvaiheissa on erilainen. Kuromaitiöt kehittyvät noin vuoden kuluttua tartunnasta ja koteloitiöt kahden vuoden kuluttua.

Neulaskaristesienen (*Lophodermium seditiosum*) kehityskierto on yksivuotinen. Tartunta tapahtuu syyskesällä ja syksyllä ilmateitse leviävien koteloitiöiden avulla. Itiöpesäkkeet kehittyvät maahan varisseissa neulasissa.

Neulasten ruskettumista ja karisemista aiheuttava talvihome (*Phacidium infestans*) leviää ilmateitse koteloitiöiden avulla. Sienen kehityskierto on yksivuotinen siten, että koteloitiöt kypsyvät myöhään syksyllä edellisvuonna tartunnan saaneissa neulasissa. Koteloitiöt tartuttavat tehokkaimmin uusia neulasia juuri ennen lumentuloa. Sieni kasvattaa rihmastoa lumen alla sairaista neulasista

terveisiin jopa 20- 30 cm:n päähän. Sieni voi levitä myös kylmävarastoinnin aikana taimesta toiseen.

Harmaahome (*Botrytis cinerea*) muodostaa kasvukauden kuluessa valtavia määriä ilmateitse leviäviä suvuttomia kuromaitiöitä tappamassaan solukossa. Sieni talvehtii rihmastopahkoina, joihin kasvukauden alkupuoliskolla kehittyy sienen suvullisia itiöemiä (kotelomaljoja). Sieni voi levitä myös kylmävarastoinnin aikana taimesta toiseen, jos kosteutta on riittävästi.

Taimitarhassa juurilahon aiheuttajat ovat tavallisesti maalevintäisiä sieniä. Niiden rihmasto kasvaa ja säilyy maassa olevassa orgaanisesta materiaalissa ja ne voivat tartuttaa maahan kasvavat juuret. Sateen ja kastelun aiheuttamat roiskeet levittävät myös maalevintäisiä sieniä. Yksi juurilahon aiheuttaja havupuun taimilla on yksitumainen *Rhizoctonia*-sieni yhdessä tai yksin *Pythium*-sienten kanssa.

Ruostesienistä taimitarhalla tuhonaiheuttajana on tärkein koivunruoste (*Melampsoridium betulinum*). Sienen primaarisena tartuntalähteenä alkukesällä ovat pienet koivuntaimet, joissa se pystyy talvehtimaan. Taimitarhalla se leviää tuulen mukana kesäitiöiden avulla. Toinen ajoittain taimitarhassa esiintyvä ruostesieni on männynversoruoste (*Melampsora pinitorqua*). Sieni on isäntäkasvia vaihtava, ja talvehtii maahan varisseilla haavan lehdillä. Myös kuusen suopursuruoste (*Chrysomyxa ledi*) voi vaivata ajoittain taimitarhataimia. Sieni talvehtii suopursun lehdissä ja varsissa.

Hygienia siemeniä kerättäessä ja varastoitaessa

Käpyjen keräyspaikan ympäristössä ei saisi olla sairaita puita tai kuusentuomi- ja kuusentalvikkiruosteen väli-isäntäkasveja kuten tuomia tai muita *Prunus*-lajeja ja talvikkilajeja (*Pyrola* spp.). Tärkeintä kuitenkin on, että kerättävät kävyt ovat terveitä, keräysastiat ovat puhtaita ja uusia käpyjä ei kerätä vanhojen päälle.

Useimmat siementen sienet tarttuvat siemeneen maasta. Käpyjä ja keräysastioita olisikin säilytettävä niin, että ne eivät ole suorassa kontaktissa maahan. Maata voi kulkeutua myös sateella roiskevedessä keräysastioihin ja käpyihin. Ensiarvoista on myös karistamon siisteys ja laitteistojen puhdistus erien välillä.

Hyönteisten syönnin tai muun takia vaurioituneet siemenet saavat helposti sienitartunnan. Varastoitaessa tämä tartunta siirtyy edelleen terveeseen materiaaliin. Tartunta leviää myös vanhoista siemenistä, jos säilytyksessä uudet erät lisätään vanhojen päälle.

Oleellinen asia siemenerien säilymiselle hyvälaatuisena on itiömäärien pitäminen alhaisena koko ketjun ajan, keruusta varastointiin, unohtamatta varastotilojen puhtautta.

Hygienia taimitarha-alueella

Taimien käsittely

Taimien vaurioittamista on aina vältettävä, koska vaurioituneet taimet ovat mahdollisia tartuntakohteita monille taudinaiheuttajasienille hygienian tasosta riippumatta. Pahimmat taudinaiheuttajat kykenevät tunkeutumaan myös aktiivisesti terveeseen solukkoon esimerkiksi ilmarakojen kautta tai suoraan solunseinien läpi.

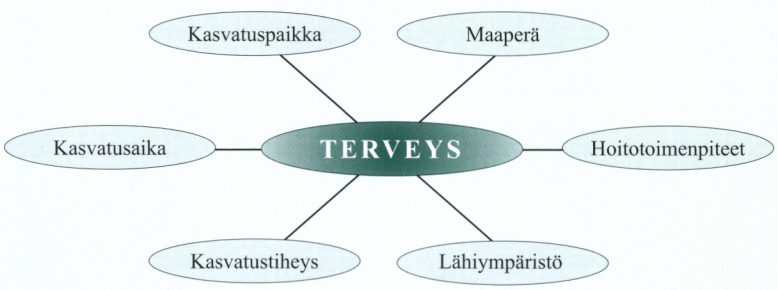
Tartuntaa voidaan vähentää poistamalla vaurioituneet ja oireelliset taimet taimitarhasta ja hävittämällä kaikki taimituotantoon kuulumaton taudinaiheuttajien lisääntymiseen sopiva materiaali. Tätä ovat ennen muuta jatkokasvatukseen tai metsänviljelyyn kelpaamattomat, tautien tai muiden vaurioiden takia hylätyt taimet. Samoin maahan varisseet neulaset ja lehdet voivat säilyttää ja siirtää taudinaiheuttajat seuraavaan vuoteen. Tautien torjuntaan kuuluu myös se, että taimia ei siirretä edes saman yhtiön sisällä tarhalta toiselle.

Kasvatuskennostojen kuumavesipesu (vähintään +80 °C-asteessa yksi minuutti) hävittää myös patogeenien kestoasteet, joita niissä saattaa olla kasvatuksen jäljiltä. Kompostoinnin yhteydessä lämpötilan olisi kohottava + 55 °C-asteeseen vähintään viikon ajaksi, jotta sekä kasvi- että ihmispatogeenit tuhoutuisivat. Kompostin kääntäminen varmistaa myös pintaosien hygienisoitumisen.

Harmaahome uhkaa taimia jatkuvasti kosteissa kasvuoloissa. Tuhoja vähennetään tuulettamalla muovihuoneita, välttämällä turhaa kastelua ja ylitiheitä kasvustoja. Varsinaisena hygienisena toimena voidaan suositella harmaahomeisten taimien poistoa myös kasvukauden kuluessa.

Kasvualusta ja taimien kastelu

Uuden kasvuturpeen ja hyvälaatuisen siemenen käyttö on taimipoltteen suhteen parasta taimitarhahygieniaa. Taimipoltesienet aiheuttavat myös juurilahoa. Munasienet (*Pythium, Phytophthora*) saattavat tuottaa itiöitä taimitarhojen ve-



Monet tekijät vaikuttavat taimien terveyteen. Kasvatusmenetelmiä kehittämällä voidaan pienentää myös tuhoriskejä.

sialtaissa, mistä ne kastelun yhteydessä rikkakasvien siementen lisäksi leviävät taimikasvualustoihin. Tästä syystä myös kasteluveden puhtauteen on kiinnitettävä huomiota.

Hygienia taimitarhan ulkopuolella

Luonnollinen metsäympäristö

Taimitarhaa ympäröivällä metsämaalla on yleensä eri-ikäistä männyn taimiainesta tai nuorta männikköä. Näissä voivat elää ja lisääntyä mm. surmakka sekä talvihomeen ja neulaskaristeen aiheuttaja. Versosurmaa ja talvihometta voidaan vähentää poistamalla taimitarhojen lähiympäristöstä sairaat taimet. Surmakka saattaa elää myös mäntyjen kuolevissa alaoksissa, joiden karsinta vähentää tartuntariskiä. Taimitarhojen lähellä taimitiheikköjen harventamisella vähennetään sekä versosurman että neulaskaristeen aiheuttamaa uhkaa. Talvella tai kasvukauden alkupuolella harventaminen, alaoksien karsinta ja versosurmaisten taimien poisto vaikuttavat tehokkaimmin. Talvihomeisten taimien hävittäminen on tehtävä elokuun loppuun mennessä, sillä talvihomeen aiheuttajan, *Phacidium infestans* -sienen, itiöiden levintä alkaa syyskuussa. Surmakka elää myös männikön alla kasvavan kuusialikasvoksen latvaversoissa. Tällaisten kuusten poistamisella vähennetään surmakan leviämistä taimikasvatuksiin. Jos haavan vesakkoa on taimitarhan ympäristössä ja kesäkuu on sienelle sopivan sateinen, voi versoruostetta levitä taimitarhalle. Tästä syystä haavat on mahdollisuuksien mukaan poistettava.

Ympäristön istutukset

Taimitarhaympäristöjä voidaan kaunistaa erilaisilla istutuksilla. On kuitenkin huolehdittava siitä, ettei niissä ole taudinaiheuttajia tai niistä tule niiden lisääntymispaikkoja. Parhaiten onnistutaan käyttämällä koristeistutuksissa metsäpuiden taudinaiheuttajien isäntäkasveiksi sopimattomia lajeja.

Kasvinsuojeluaineet

Sakari Lilja ja Marja Poteri

Kasvinsuojeluaineena saa käyttää vain Suomessa rekisteriin merkittyä kasvinsuojeluainetta, joka on varustettu Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran hyväksymällä myyntipäällystekstillä. Valmistetta saa käyttää vain käyttöohjeessa mainituissa käyttökohteissa. Kasvinsuojeluaineiden rekisteröintiä, käyttöä ja valvontaa säätelee laki kasvinsuojeluaineista.

Biosidisilla torjunta-aineilla tarkoitetaan asunnoissa, karjasuojissa, varastoissa ja muissa sisätiloissa sekä rakenteellisissa laitteissa esiintyvien tuhoeläinten torjuntaan käytettäviä aineita, kärpäshävitteitä ja hyönteisten karkotusaineita sekä muita vastaavia valmisteita.

Taulukko 1. Kasvinsuojeluaineet ja biosidit jaotellaan käyttötarkoituksen mukaan.

KASVINSUOJELUAINEET www.evira.fi	**BIOSIDIT** www.ymparisto.fi
Kasvintuotannon kasvinsuojeluaineet	Sisätilojen ja rakenteiden suojaaminen
Valmisteryhmät:	
• kasvitautien torjunta-aineet eli fungisidit	• Kärpäshävitteet
• tuhoeläinten torjunta-aineet eli insektisidit	• Hyönteiskarkotteet
• rikkakasvien torjunta-aineet eli herbisidit	
• karkotteet kasvinsuojelussa	
• biologiset valmisteet	

Kasvinsuojeluaineeksi ei pääsääntöisesti saa hyväksyä valmistetta, ellei sen tehoainetta ole merkitty kasvinsuojeluaineissa sallittuja tehoaineita koskevaan Euroopan yhteisöjen luetteloon (positiiviluettelo) ja ellei valmisteen soveltuvuutta ole tutkittu Suomessa tai muualla, missä kasvinsuojelu- ja ympäristöolot ovat samankaltaiset.

Rekisteröintiä hakevan tahon, kuten valmisteen maahantuojan, valmistajan tai ammatinharjoittajan, on toimitettava Elintarviketurvallisuusvirastolle (Evira) asiakirjat, joista ilmenee aineen biologinen tehokkuus ja käyttökelpoisuus haetussa käyttökohteessa, aineen ominaisuudet ja vaikutukset ihmisen terveydelle ja ympäristölle sekä työsuojeluun liittyvät näkökohdat. Valmisteen myyntipäällyksessä tarvittavista tiedoista ja merkinnöistä on annettu yksityiskohtaiset määräykset. Valmisteryhmä, esim. rikkakasvien torjunta-aine, on aina merkittävä myyntipäällykseen.

Vaarallisuusluokituksen merkinnät ovat EU:n määräysten mukaiset. Nykyisin taimitarhakäyttöön hyväksytyistä kasvinsuojeluaineista pääosan muodosta-

vat vaarallisuusluokkiin kuulumattomat, ts. sellaiset aineet, joilla ao. merkintää ei ole, sekä Xn (haitalliset) merkinnällä varustetut. Myrkyllisiksi luokitellut valmisteet (T) ovat karsiutumassa pois metsätaimitarhojen valmistevalikoimasta. T-kirjaimella merkittyjen valmisteiden myynti on sallittu vain käyttöön oikeuttavan erityistutkinnon suorittaneelle henkilölle.

Vaarallisista kemikaaleista on valmistajan tai maahantuojan laadittava käyttöturvallisuustiedote, joka sisältää monipuolista tietoa aineen ominaisuuksista. Käyttöturvallisuustiedotteiden on oltava työntekijöiden nähtäväksi saatavana ja työnantajan on annettava tarpeen mukaan opastusta ohjeiden omaksumisessa.

Kasvinsuojeluaineet tulee säilyttää omassa erillisessä varastossa erillään elintarvikkeista ja rehuista. Myrkylliset kemikaalit on säilytettävä lukitussa tilassa tai muutoin niin, etteivät asiaankuulumattomat saa niitä haltuunsa.

Jos kasvinsuojeluaineen myyntipäällyksessä on maininta aineella käsitellyn lisäysaineiston, esim. taimien, merkitsemisvelvollisuudesta myynnin tai luovutuksen yhteydessä, on sitä noudatettava annetun ohjeen mukaisesti.

Eviran kasvinsuojeluainerekisterissä ajantasaisin tieto

Kasvinsuojeluaineita poistuu käytöstä ja uusia aineita hyväksytään tilalle jatkuvasti. Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira) ylläpitää internet-sivullaan www.evira.fi ajantasaista virallista yhteisluetteloa hyväksytyistä valmisteista ja niiden käyttökohteista. Lisäksi sivulla on kasvinsuojeluainerekisteri kaikista hyväksytyistä valmisteista, joista on myös haettavissa niiden myyntipäällystekstit ja käyttöön liittyvät turvallisuusohjeet. Tietoja metsäpuilla käytettävistä valmisteista saa myös Metsäntutkimuslaitokselta. Lisäksi maahantuojilla ja myyjillä on nähtävillä internet-sivuillaan omat valmisteluettelonsa ja useimmista valmisteista myös käyttöturvallisuustiedotteet.

Kasvinsuojeluun ja kasvinsuojeluaineisiin liittyvät säädökset Eviran www-sivuilla:

Laki kasvinterveyden suojelemisesta (702/2003)
Laki kasvinsuojeluaineista (1259/2006)

Ympäristövaikutukset

Marja-Liisa Juntunen

Erilaisten tuholaisten torjunnassa hyvä taimitarhahygienia sekä viljelyteknisten, biologisten ja mekaanisten torjuntakeinojen käyttö vähentää kemiallisen kasvinsuojelun tarvetta ja taimituotannon ympäristövaikutuksia. Ympäristön kemiallista kuormitusta vähentävien tuotanto- ja kasvatusmenetelmien löytäminen vaatii tuotannon riskitekijöiden etsimistä ja hallintaa.

Kemikaalivalvonnan tavoitteena on kemikaaleista aiheutuvien terveys- ja ympäristöriskien minimointi ja hallinta, joten useat kasvinsuojeluaineet on voitu hyväksyä vain tietyin ehdoin. Kasvinsuojeluaineiden käytöstä mahdollisesti aiheutuvia terveys- ja ympäristöhaittoja vähennetään noudattamalla valmisteiden myyntipakkauksissa ja/tai käyttöturvallisuustiedotteissa olevia ohjeita, käytön rajoituksia ja varoituksia. Valmisteiden myyntipäällystetekstit ja valmisteiden käyttöön liittyvät erilaiset varoitukset löytyvät Elintarvikeviraston (Eviran, www.evira.fi) ylläpitämästä kasvinsuojeluainerekisteristä. Käyttöturvallisuustiedotteet ovat yleensä tulostettavissa joko maahantuojien tai valmistettava myyvien kauppojen www-sivuilta.

Kasvinsuojeluaineiden käytöstä aiheutuvien haittojen ehkäisy ja vastuu käytöstä on viime kädessä käyttäjällä.

* Kemiallisen kasvinsuojelun lähtökohtana on torjuntatarpeen arviointi, esimerkiksi
- rikkakasvien esiintyminen eri kasvatusaloilla, seurantamenetelmien kehittäminen
- hyönteisten esiintymisen seuranta systemaattisesti
- tautien esiintyminen; osa taudeista vaatii ainakin vielä ennaltaehkäisyä

* Sopivan ja tehokkaan valmisteen käyttö, vaaran arviointi käyttäjälle ja ympäristölle
- työntekijöiden altistus - terveydelliset vaikutukset - suojautuminen
- vaikutukset muihin eliöihin
- kulkeutumistaipumus
- pysyvyys - hajoaminen
- kertyminen ja vaikutukset ympäristössä

Tosiasiassa metsäpuiden taimituottajilla on vähän vaihtoehtoisia valmisteita käytettävänään, joten valintaa eri valmisteiden välillä voidaan tehdä tällä hetkellä lähinnä vain hyönteisten torjunnassa.

* Torjunta-aineiden käytön ja ruiskutusmenetelmien hallinta
- torjunta-ainevarastot ohjeiden mukaiset, katso www.evira.fi

- tyhjien pakkausten hävittäminen asiallista, katso www.evira.fi
- käyttämättä jääneet valmisteet ongelmajätelaitokselle
- käyttömäärien optimointi
- ruiskutusliuosten valmistus ja käsittely huolellista
- sääolosuhteiden huomioiminen
- ruiskujen puhdistus ja kunnostus, pesupaikka

Ruotsalaiset tutkijat ovat arvioineet, että suurimmat terveys- ja ympäristöriskit maatalouden kasvinsuojelussa saattavat liittyä ruiskutusten lisäksi valmisteiden käsittelyyn, esim. ruiskutusliuosten teon yhteydessä, ja laitteiden puhdistukseen. Valmisteita käsiteltäessä haitallisten aineiden pitoisuudet ovat korkeita, joten työntekijöiden altistuminen ja ympäristöön paikallisesti joutuvien teho-aineiden määrät voivat olla suuria.

Suomessa kahdella tarhalla tehty maaperätutkimus kasvinsuojeluaineiden jäämistä vahvistaa ruotsalaisten arvioita. Muita näytteitä korkeampia pitoisuuksia löytyi mm. kasvinsuojeluvarastojen edustan maasta. Kohonneita pitoisuuksia löytyi myös salaoja- ja muiden valumavesien purku- tai laskeutusalueilta, joten tarhan valumavedet olisi ohjattava laskeutus- tai imeytyskaivojen kautta vesistöön.

Paakkutaimituotannossa taimikennojen ulkopuolelle joutuvan ruiskutusliuoksen vähentäminen voi pienentää ympäristökuormitusta merkittävästi. Kasteluiden välttäminen ruiskutusten jälkeen päivästä pariin vähentää kasvustosta ympäristöön huuhtoutuvien aineiden määrää. Koska vesi kuljettaa kemikaaleja ympäristöön, on ympäristökuormitus sitä pienempi mitä vähemmän paakkukennoista huuhtoutuu maaperään vettä varsinkin heti käsittelyjen jälkeen.

Kirjallisuutta:

Henkilösuojainten valinta ja käyttö työpaikalla. 2002. Sosiaali- ja terveysministeriö. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 11. 23 s.

Jaakkonen, S. ja Sorvari, J. 2006. Metsätaimitarhoilla käytettyjen torjunta-aineiden ympäristövaikutukset ja riskinarviointi. Suomen Ympäristö 819. 138 s.

Juntunen, M.-L. ja Hammar, T. 1996. Metsäpuiden taimituotannon ympäristökuormitukseen vaikuttavista tekijöistä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 601: 36 - 48.

Kallio-Mannila, K. ja Ylä-Mononen, L. 1998. Torjunta-aineet ja ympäristö. Suomen Ympäristökeskus. 20 s.

Lallukka, R. 1997. Ruiskuttajan käsikirja. Maa- ja metsätalousministeriö. 4. korj. painos. 88 s.

Mäkinen M., Louhelainen K., Kangas J. ja Kyrkkö K. 2002. Torjunta-aineiden työhygienia. Sosiaali- ja terveysministeriö. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 13. 37 s.

Torstensson, L. 1997. Bekämpningsmedel i svenska vatten - en fråga om hantering. Fakta mark/växter nr 16. 4 s.

Tuomainen A., Mäkinen M. ja Jokela P. 2003. Torjunta-aineille altistuvien terveystarkastukset. Kuopion Aluetyöterveyslaitos. 23 s. + liitteitä

Vanhanen, R. 2005. Torjunta-aineiden turvallinen käyttö. Julkaisussa Mäki-Valkama, T. (toim). Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja n:o 100: 10-18.

Veijalainen, A.-M., Juntunen, M.-L., Vänttinen, K. & Heinonen-Tanski, H. 1999. Metsätaimitarhojen jätehuolto - Ohjeita jätehuoltojärjestelyjen kehittämiseksi. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 738. 59 s.
Äystö, H. ja Rahtola, M. 2004. Kasvihuoneyrittäjän ympäristöopas. Kauppapuutarhaliitto ry. Julkaisuja n:o 17.

Lisätietoja seuraavista www-osoitteista:

Elintarvikevirasto (Evira), www.evira.fi
Ympäristöhallinto, www.ymparisto.fi
Suomen Ympäristökeskus, www.ymparisto.fi
Sosiaali- ja terveysministeriö (työsuojelu), www.stm.fi
Työterveyslaitos, www.ttl.fi
Maa- ja metsätalousministeriö, www.mmm.fi
Metsäntutkimuslaitos, www.metla.fi

Lait, www.finlex.fi

Laki kasvinsuojeluaineista 1259/2006
Maa- ja metsätalousministeriön asetukset:
- 16/2007 kasvinsuojeluaineita koskevasta kirjanpidosta sekä markkinoille saatettujen kasvinsuojeluaineiden määrien ilmoittamisesta
- 59/2007 kasvinsuojeluaineiden käyttöä koskevasta tutkinnosta, tarkastuksia suorittavien laitosten hyväksymisestä sekä koe- ja tutkimustoiminnasta

Ympäristönsuojelulaki 86/2000
Valtioneuvoston päätös pohjavesien suojelemisesta eräiden ympäristölle ja terveydelle vaarallisten aineiden aiheuttamalta pilaantumiselta 364/1994

Jätelaki 1072/1993
Jäteasetus 1390/1993

Työturvallisuuslaki 738/2002

Metsänviljelyaineiston kaupan säädökset ja niiden valvonta

Kari Leinonen

Metsänviljelyaineiston kauppa Euroopan Unionin sisämarkkinoilla on vapaata kaupan rajoitteista. Siemenet ja taimet saavat liikkua maasta toiseen ilman tullimuodollisuuksia. Toimijat ovat kuitenkin velvollisia ilmoittamaan oman maansa viranomaisille niistä metsänviljelyaineistoeristä, jotka markkinoidaan toiseen EU-maahan. Jäsenmaiden viranomaiset vaihtavat tietoja keskenään ja tilastoivat sisämarkkinakaupan määrää.

Koska terveillä ja hyvinvoivilla metsillä on tärkeä ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen merkitys eurooppalaisille, on katsottu tarpeelliseksi laatia taimikaupalle yhteiset säännöt. Niiden tavoitteena on turvata sekä metsänviljelyaineiston geneettinen sopivuus kasvupaikan olosuhteisiin että aineiston korkea laatu. Erityisesti pyritään estämään väärien alkuperien käytöstä aiheutuvat haitalliset vaikutukset metsätaloudelle ja puiden terveydelle sekä säilyttämään metsien geneettinen ja biologinen monimuotoisuus.

Kaupan säännöt on koottu metsänviljelyaineistodirektiiviin (1999/105/EY). Kukin EU-maa on harmonisoinut oman lainsäädäntönsä direktiivin kanssa. Suomessa laki (241/2002) ja asetus (1055/2002) metsänviljelyaineiston kaupasta tulivat voimaan vuoden 2003 alusta. Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira) vastaa metsänviljelyaineiston kaupasta annetun lain täytäntöönpanosta, valvonnasta ja valvonnan järjestämisestä. Maa- ja metsätalousministeriön tehtävänä on säädösten täytäntöönpanon yleinen ohjaus ja valvonta.

Metsänviljelyaineiston laatuvaatimukset

Säädösten keskeinen tavoite on yhdenmukaistaa metsänviljelyaineiston luokitukset ja laatuvaatimukset EU:n sisämarkkinoilla. Evira määrittelee sen, mihin metsänviljelyaineistoluokkaan metsänviljelyaineisto ja sen tuottamiseen käytetty perusaineisto kuuluu. Se myös tarkastaa, hyväksyy ja rekisteröi siemenkeräysmetsiköt sekä siementuotantoa varten perustetut siemenviljelykset ja vahvistaa niille käyttöalueet. Taimien tuottamiseen saa käyttää vain hyväksytystä perusaineistosta peräisin olevaa siementä, jolla on säädösten mukainen alkuperätodistus eli kantatodistus. Evira hyväksyy myös kasvullisessa lisäyksessä käytettävät kloonit ja myöntää kloonitaimille kantatodistuksen. Tavoitteena on, että metsänviljelyaineisto täyttää kullekin metsänviljelyaineistoluokalle asetetut ilmiasuun ja geneettiseen laatuun liittyvät vähimmäisvaatimukset.

Edellä mainittujen Euroopan Unionin laajuisten laatuvaatimusten lisäksi metsänviljelyaineiston kaupasta Suomessa annetut kansalliset säädökset si-

sältävät aineiston terveydelle ja ulkoiselle laadulle joukon lisävaatimuksia. Markkinoitavien taimien on oltava terveitä, elinvoimaisia ja muutoinkin metsänviljelyyn sopivia. Yksittäisessä taimierässä saa olla korkeintaan 5 % sellaisia taimia, jotka eivät täytä taimen ulkoiselle laadulle asetettuja vaatimuksia. Taimien laatuvaatimukset on kuvattu metsänviljelyaineiston kaupasta annetun asetuksen 8 §:ssä. Säädökset eivät enää sisällä taimien kokosuosituksia, joten tältä osin viranomaissäätelystä on luovuttu.

Taimien myyntilajittelun yhteydessä taimierästä pitää lajitella pois sairaat taimet, joissa on taimien elinvoimaa heikentäviä kasvintuhoojia tai niiden vioituksia. Varsinkin sellaisiin tauteihin, jotka voivat levitä vielä lajittelun jälkeen, pitää kiinnittää erityistä huomiota. Näitä ovat mm. versosurma sekä koivulla levä-, verso- ja tyvilaikut.

Myytävissä taimissa ei saa olla haitallisia paleltumis- tai kuivumisvaurioita. Talven ja kevään kuluessa pakkasen tai kevätahavan aiheuttamat neulas- ja silmutuhot ovat melko helposti havaittavia ja ne voidaan vaikeuksitta lajitella pois myyntierästä. Huomattavasti vaikeampi on havaita taimien juuriston paleltumia, jotka ilmenevät selvästi vasta pari viikkoa taimien kasvuun lähdön jälkeen neulasten kellastumisena ja silmujen kuolemina. Myytävien taimien kuori ei saa myöskään olla repeytynyt tai mekaanisesti vioittunut esimerkiksi raekuuron piiskaamana.

Taimien juuristo ei saa olla haitallisesti kaareutunut, kiertynyt tai puutteellisesti kehittynyt. Paakkutaimen juuriston pitää sitoa juuripaakku siten, että paakku ei hajoa sitä istutettaessa tai käsiteltäessä. Paakkutaimien juuristoongelmat liittyvät yleensä taimien kokoon. Jos taimi on liian pieni suhteessa paakun kokoon, sen juuristo ei yleensä sido paakkua riittävästi. Nykyisin käytetyt paakkutyypit estävät juuristojen kiertymisen tehokkaasti. Juuriston kiertyminen ja pakkautuminen tulee ongelmaksi erityisesti silloin, kun taimi on liian suuri paakun kokoon nähden. Tällöin taimet ovat kasvatustiheydestä johtuen honteloita ja niiden juuristot ovat ahtautuneita tai pakkautuneita. Tällaisten taimien sairastumisriski harmaahomeeseen tai muihin tauteihin on korkea.

Myös taimien verson pitää olla normaali eikä se saa olla voimakkaasti kaareutunut tai haaroittunut. Erityisesti lehtipuilla tyvimutkat ovat yleisiä ja niihin tulee kiinnittää lajittelussa huomiota.

Kasvinterveyssäädökset

Kasvinterveydestä annetun lain (702/2003) tavoitteena on pitää yllä hyvää kasvinterveyden tilaa Suomessa. Säädösten avulla pyritään estämään vaarallisten kasvintuhoojien leviäminen EU-maihin niiden ulkopuolelta ja estämään tuhoojien leviäminen EU:n sisämarkkinoilla. Kasvinterveysjärjestelmän perustana on toimijoiden rekisteröitymisvelvollisuus. Metsänviljelyaineiston tuottajat ja

markkinoijat ovat kasvipassivelvollisia toimijoita, jotka saavat rekisteröidyttyään oikeuden merkitä metsänviljelyaineiston kasvipassimerkinnöillä. Merkintävelvoite koskee männyn siemeniä ja tärkeimpiä metsäpuiden taimia lukuun ottamatta koivua.

Jos taimissa niiden myynnin jälkeen havaitaan vaaralliseksi kasvintuhoojaksi luokiteltu tuhonaiheuttaja, taimien tuotantomaa ja tuottaja voidaan jäljittää kasvipassimerkintöjen ja rekisteritietojen avulla. Tällöin torjuntatoimet tuhoojan leviämisen estämiseksi voidaan suunnata oikeaan kohteeseen.

Alkuperäketjun ja merkintöjen valvonta

Evira valvoo metsäpuiden siementen alkuperäketjua siementen keräyspaikalta karistamolle ja edelleen siementen loppukäyttöön saakka taimitarhoilla tai metsäkylvöissä. Käpy- ja siemenerät tulee pitää erillään ja alkuperätietojen pitää seurata eriä kaikkien tuotannon vaiheiden ajan. Siemenkeräyksistä pitää tehdä ilmoitus vähintään kaksi viikkoa ennen keräyksen aloittamista. Keräyksiä valvotaan säännöllisin tarkastuksin. Siemenerille pitää hakea kantatodistus viimeistään kolmen kuukauden kuluttua karistuksen tai puhdistuksen päättymisen jälkeen.

Kantatodistuksen sisältämät siemenerän alkuperätiedot siirtyvät siemenetikettien mukana taimitarhojen tuotantoasiakirjoihin ja tuotantokirjanpitoon.

Taimitarhoilla kasvatettavien taimierien täytyy olla selvästi erotettuna toisistaan ja taimierissä pitää olla tunnus tai tunniste, joka pitää pystyä yhdistämään tuotantokirjanpidossa oleviin tietoihin. Kun taimierä markkinoidaan, myyjän tulee toimittaa ostajalle säädösten mukaiset alkuperä- ja muut tiedot joko taimietiketissä tai muussa asiakirjassa. Tuotantokirjanpidosta pitää ilmetä, kenelle metsänviljelyaineistoerä on markkinoitu.

Evira valvoo säännöllisesti metsänviljelyaineiston tuotantopaikkoja, joita ovat metsäpuiden taimitarhat, erilliset taimivarastot, siemenkaristamot, -pakkaamot ja -varastot sekä siementen pakkauspisteet. Lisäksi Evira valvoo metsänviljelyaineiston markkinointia. Valvontatarkastuksissa tarkastetaan tuotantokirjanpitoa, metsänviljelyaineistoerien erillään pitoa ja yksilöintiä sekä sitä, että ostajat saavat tarpeelliset tiedot tiettyyn käyttötarkoitukseen soveltuvan aineiston valinnan tueksi. Ostajat ovat vastuussa oikean alkuperän valinnasta, jota metsälaki (1093/1996) ja -asetus (1200/1996) edellyttävät. Metsäkeskukset valvovat metsälain noudattamista.

Taimien laatu selvitetään tarkastushetkellä myyntipakkauksiin pakatuista taimieristä. Vuosittain on tarkastettu noin 60—70 taimierää ja yli 10 000 tainta. Laadun lisäksi tarkastuksissa varmistetaan, että kasvipassivelvollisten metsänviljelyaineiston toimittajien rekisteröitymisvelvollisuudet täyttyvät ja että markkinoidut metsänviljelyaineistoerät on merkitty säädösten mukaisilla kasvipassimerkinnöillä.

Evira pitää valvontaa varten yllä perusaineistorekisteriä, metsänviljelyaineiston toimittajarekisteriä ja kantatodistusrekisteriä. Metsänviljelyaineiston toimittajarekisteri on kasvinsuojelurekisterin osa, joten metsänviljelyaineiston toimittajien ei tarvitse erikseen rekisteröityä kasvinsuojelurekisteriin.

Keskeiset metsänviljelyaineiston kaupan ja sen valvonnan säädökset

Metsälaki (1994/1996)
Metsäasetus (1200/1996)
Neuvoston direktiivi 1999/105/EY metsänviljelyaineiston pitämisestä kaupan
Laki metsänviljelyaineiston kaupasta (241/2002)
Maa- ja metsätalousministeriön asetus (1055/2002) metsänviljelyaineiston kaupasta
Laki kasvinterveyden suojelemisesta (702/2003)

Nimiluettelot tuhonaiheuttajien ruotsin- ja englanninkielisistä vastineista

taudit	tieteellinen nimi	ruotsiksi	englanniksi
haavanlehtiruoste	*Melampsora* spp.	asprost	*Melampsora* leaf rust
haavanmustaverso	*Venturia tremulae*	aspkorv	aspen and poplar leaf and twig blight
harmaahome	*Botrytis cinerea*	gråmögel	grey mold, gray mould
harmaakariste	*Lophodermella sulcigena*	tallens gråbarrsjuka	pine needle cast
koivunruoste	*Melampsoridium betulinum*	björkrost	birch leaf rust
kuoripolte	*Neofabrea populi*	barkbränna (*Neofabrea*)	*Neofabrea* canker
kuusensuopursuruoste, rämeruoste	*Chrysomyxa ledi*	skvattramrost	
kuusentalvihome, kuusenlumikariste	*Lophophacidium hyperboreum*	granens snöskytte	
lahojuuritauti		rotdöd	root dieback
lehtikuusen neulaskariste	*Meria laricis*, *Mycosphaerella laricina*	lärkskytte	larch needle cast
lehtilaikkusienet		bladfläcksjuka	leaf spot fungi
levälaikku	*Phytophthora cactorum*	basfläcksjuka orsakat av *Phytophthora*	*Phytophthora* stem lesions
mustalumihome	*Herpotrichia juniperi, H. nigra*	filtsvamp	brown felt blight
männynneulaskariste	*Lophodermium* spp.	tallskytte	pine needle cast and blight
männynversoruoste	*Melampsora pinitorqua*	knäckesjuka	pine twisting rust
Sirococcus	*Sirococcus conigenus*	*Sirococcus* fallsjuka	*Sirococcus* blight
taimipolte		fallsjuka	damping off
talvihome, männynlumikariste	*Phacidium infestans*	snöskytte	snow blight
verso- ja tyvilaikku		basfläcksjuka	stem lesions
versosurma	*Gremmeniella abietina*	tallens topp- och grentorka, paraplysjuka	*Scleroderris* canker

tuhoeläimet	tieteellinen nimi	ruotsiksi	englanniksi
hirvi	*Alces alces*	älg	elk, moose
lapinmyyrä	*Microtus oeconomus*	mellansork	root vole, tundra vole
metso	*Tetrao urogallus*	tjäder	capercaillie
metsäjänis	*Lepus timidus*	skogshare	blue hare, mountain hare
metsäkauris	*Capreolus capreolus*	rådjur	roe deer
metsämyyrä	*Myodes glareolus*	ängsork, skogsork	bank vole
peltomyyrä	*Microtus agrestis*	åkersork	field vole
rusakko	*Lepus europaeus*	fälthare	brown hare
teeri	*Tetrao tetrix*	orre	black grouse
valkohäntäpeura	*Odocoileus virginianus*	vitsvanshjort	white-tailed-deer
vesimyyrä	*Arvicola amphibius*	vattensork	water vole

hyönteiset ja punkit	tieteellinen nimi	ruotsiksi	englanniksi
aitokeräkärsäkäs	*Strophosoma capitatum*	ögönviveln	broad-nosed weevil
etanat	*Deroceras spp.*	sniglar, snäckor	slugs, snails
harsosääsket	*Bradysia* spp.	sorgmyggor	fungus gnats
havupunkki	*Oligonychus ununguis*	barrträdskvalster	spruce spider mite
isohavukirva	*Sacchiphantes abietis*	större granbarrlus	pineapple gall woolly aphid, spruce gall aphid
isolehtikuusipistiäinen	*Pristiphora erichsonii*	stora lärkstekeln	larch sawfly
isomännynoksakirva	*Cinara pinea*		pine shoot aphid
juhannusturilas	*Amphimallon solstitialis*	pingborre	common cockchafer
juurikirvat	*Pachypappa* spp., *Pachypappella* spp., *Prociphilus* sp.	rotlöss	conifer root aphid
kastanjaturilas	*Melolontha hippocastani*	kastanjeborre	cockchafer, May bug
kehrääjäperhoset		tofsspinnare	tussock moths
kehrääjäpunkit	Tetranychidae	spinnkvalster	spider mites

keihäsmittari	*Rheumaptera hastata*	vitbandad björkfältmätare	spear-marked black moth
kirjokudospistiäinen	*Acantholyda hieroglyphica*	tallkultursäckspinnarstekeln	web-spinning sawfly
kirvat	Aphididae	löss	aphids
koivun äkämäkääriäinen	*Epinotia tetraquetrana*	knoppvecklare	birch bell moth
kuusenneulaspistiäinen	*Pristiphora abietina*	lilla granstekeln	gregarious spruce sawfly
kuusenniluri	*Hylastes cunicularis*	svart granbastborre	black spruce beetle
kuusenversokirva	*Cinara pilicornis*	stor granbarklus	spruce shoot aphid
lehtikuoriaiset	Chrysomelidae	bladbaggar (glansbaggar)	leaf beetles
lehtikuusikoi	*Coleophora laricella*	lärksäckmal	larch casebearer, larch leaf miner
lehtikärsäkkäät	Curculionidae	lövvivlar	common leaf weevils
lehtipistiäiset	Tenthredinidae	växtsteklar	sawflies
maayökköset	Noctuidae	nattflyn	noctuid moths
männynniluri	*Hylastes brunneus*	(svart) tallbastborre	black pine beetle
neulasmiinaajakääriäinen	*Epinotia tedella*	granbarrvecklare	spruce bell moth, spruce needle miner
nilurit	*Hylastes* spp.	svarta bastborrar	black pine beetles
oksakirvat	*Cinara* spp.		giant conifer aphids
peltolude	*Lygus rugulipennis*	ludet ängsstinkfly	tarnished plant bug
pikkuhavukirva	*Adelges laricis*	mindre granbarrlus	Larch woolly aphid
päistärkoi	*Eriocrania sparmanella*	praktpurpurmal	Eriocranid moth
punkit	Acari	kvalster	mites
ripsiäiset	Thysanoptera	tripsar	thrips
ruohokaskas	*Cicadella viridis*	grässtrit	leafhopper
ruostesiipi	*Phragmatobia fuliginosa*	rostvinge	ruby tiger (moth)
sepät	Elateridae	knäppare	click beetles
tukkimiehentäi	*Hylobius abietis*	snytbagge	large pine weevil
turilaat	Scarabaeidae	bladhorningar	June beetles, chafers
vaaksiaiset	Tipulidae	harkranker	crane flies
vihreä kuusenneulaskirva	*Elatobium abietinum*	Sitkagranbladlus	green spuce aphid
vihreä männynneulaskirva	*Eulachnus agilis*		spotted pine aphid

SANASTO

Abioottinen = eloton; elotonta materiaalia tarkoittava
Adventiivisilmu = jälkisilmu
Aerobinen = happipitoinen, happea tarvitseva tai käyttävä, vrt. anaerobinen
Agar = bakteeri-, sieni- ym. viljelmien ravinnealustojen kiinteytysaine
Ahava = keväällä auringon paisteen ja tuulen sekä vielä jäässä olevan juuriston yhteisvaikutuksesta johtuva kuivuminen
Akarisidi = punkkien torjunta-aine
Akklimaatio = sopeutuminen johonkin ympäristötekijän muutokseen, esim. lämpötila-akklimaatio
Akseeninen = mikrobiton puhdasviljelmä, esim. keinoalustalla tapahtuva sienien kasvatus tai kasvien mikrolisäys
Allokointi = voimavarojen jakaminen eri kohteiden kesken, esim. yhteyttämistuotteiden kuljetus kasvin eri osiin
Alustapahka = kasvin pinnalla oleva tiivis kasvisolujen ja sienirihmaston muodostama rakenne, jossa kehittyy sienen itiöitä, syn. strooma
Anaerobinen = eliö, elinympäristö tai kemiallinen reaktio, josta ilma (happi) puuttuu, vrt. aerobinen
Anamorfi = sienien kehityskierrossa suvuttomia itiöitä (kuromaitiöitä) tuottava vaihe, vrt. teleomorfi
Ankeroinen = maassa elävä, korkeintaan muutaman millimetrin pituinen sukkulamato (nematodi); voi olla haitallinen juuriloinen; eräitä ankeroislajeja käytetään biologisina torjuntaeliöinä
Antagonismi = vastakkaissuuntainen, toisiaan haittaava vuorovaikutussuhde esim. kahden sienilajin välillä
Antagonisti = vastakkaissuuntaisesti, haittaavasti vaikuttava osapuoli
Anteridio = sienen koiraspuolinen sukusolupesäke
Apikaalidominanssi = kärkikasvuisuus; jos kärkisilmu poistetaan, kasvi haaroittuu
Apoteekio = kotelomalja; kotelosienien maljamainen itiöemä, jossa suvulliset koteloitiöt muodostuvat
Askospori = koteloitiö; kotelosienien suvullinen itiö
Askostrooma = kotelosienien patjamainen itiöemä, jossa suvulliset koteloitiöt muodostuvat
Askus = itiökotelo; kotelosienien itiöemän sisällä oleva pussimainen rakenne, jonka sisällä suvulliset koteloitiöt kehittyvät
Auksiini = kasvihormoni, joka saa aikaan solujen jakautumisen ja kasvun lisääntymisen
Autoeekinen = samalla kasvilla elävä ruostesieni, joka ei tarvitse väli-isäntäkasvia
Autotrofi = omavarainen eliö, esim. kasvit valmistavat tarvitsemansa energian yhteyttämällä
Basidio = itiökanta; kantasienien itiöemässä oleva rakenne, jossa muodostuvat suvulliset kantaitiöt
Basidiomycotina = kantaitiöiset sienet; kantasienet
Basidiospori = kantaitiö; kantasienien suvullinen itiö
Biologinen torjunta = tuhoeliökantojen kasvun rajoittaminen luonnon menetelmin ilman torjuntakemikaaleja

Biotrofi = loinen, joka kykenee elämään ja lisääntymään vain elävässä isännässä, vrt. nekrotrofi
Deuteromycotina = vaillinaissienet; ryhmä sieniä, joilla ei tunneta suvullista lisääntymistä, ja joilla leviäminen tapahtuu suvuttomien kuromaitiöiden avulla, syn. Fungi Imperfekti
Dikaryoottinen = kaksitumainen
Dikotominen haarautuminen = kahteen samanarvoiseen haaraan jakautuminen
Dormanssi = lepovaihe, horros
Eekio = helmi-itiöpesäke; ruostesienien helmi-itiöitä tuottava rakenne, syn. ekidio
Eekiospori = helmi-itiö, syn. ekidiospori
Ekidio = helmi-itiöpesäke; ruostesienien helmi-itiöitä tuottava rakenne, syn. eekio
Ekidiospori = helmi-itiö, syn. ekiospori
Ektomykorritsa = sienijuuri, jossa sieni muodostaa rihmastovaipan ohutjuuren pinnalle, minkä lisäksi rihmasto tunkeutuu juuren kuoressa soluväleihin muodostaen ns. Hartigin verkon
Embryogeneesi = alkionkehitys
Endeeminen = kotoperäinen; alkuperäisellä alueella tavattava eliölaji
Endofyytti = sieni, joka elää kasvin sisällä aiheuttamatta mitään näkyviä oireita
Endomykorritsa = sienijuuri, jossa ohutjuuren ulkopinnalta puuttuu rihmastovaippa ja kuoren soluväleistä Hartigin verkko. Sieni elää rihmastona juuren solujen sisällä ja soluväleissä
Entomologia = hyönteisiä tutkiva eläintieteen ala
Epidemia = tarttuvan taudin runsas esiintyminen
Epidermis = kasvien pinnalla oleva suojaava solukerros
Feromoni = kemiallinen houkutusaine, jonka avulla pyydystetään hyönteisiä
Fotoperiodi = valojakso
Fotoperiodismi = valojaksoisuus; tila, jossa kasvien kehitys ja elintoiminnot ovat riippuvaisia valon rytmisestä jakautumisesta esim. vuorokauden osalle
Fotosynteesi = yhteyttäminen
Fungi Imperfekti = vaillinaissienet; ryhmä sieniä, joilla ei tunneta suvullista lisääntymistä, ja joilla leviäminen tapahtuu suvuttomien kuromaitiöiden avulla, syn. Deuteromycotina
Fungisidi = sieniä tuhoava myrkky
Fysiologia = eliöiden elintoimintoja tutkiva tieteenala
Fysiologinen = elintoimintoja koskeva, elintoimintoihin liittyvä
Fytotoksisuus = kasveille myrkyllisyys
Genotyyppi = peruasu; yksilön perimän eli perintötekijöiden kokonaisuus
Gibberelliini = eräs kasvihormoni, joka säätelee lähinnä kasvin pituuskasvua
Haavakorkki = kasvissa haavan pinnalle muodostuva vettäläpäisemättömien korkkisolujen kerros
Hartigin verkko = mykorritsasienen kasvin juuren kuorisolujen väliin muodostama rihmastoverkosto
Haustorio = imujuuri, imurihma; loiseliöiden, esim. ruostesienien, isäntäkasvin solun sisälle kasvattama rakenne, jonka avulla sieni ottaa ravintoa
Helmi-itiö = ruostesienien erään kehitysvaiheen itiötyyppi
Herbisidi = rikkakasvihävite
Hiilihydraatit = kasvien yhteyttämisen tuloksena syntyviä yhdisteitä

Hivenaineet = mikroravinteet; kasvien vähäisessä määrin tarvitsemat alkuaineet, joita ovat mm. rauta (Fe), kupari (Cu), sinkki (Zn), boori (B), natrium (Na), mangaani (Mn), kloori (Cl), molybdeeni (Mo) ja vanadiini (V), (engl. micronutrients)

Huovasto = silminhavaittava paksuhko peitteellinen sienirihmasto

Hymenium = itiöemässä oleva itiöitä tuottava solukko

Hypersensitiivisyys = yliherkkyys, esim. taudinaiheuttajan aiheuttamat kuoliolaikut kasvissa

Hypertrofia = liika kasvu, joka johtuu solujen koon kasvusta

Hysteroteekio = kotelosienien palkomainen itiöemä, jossa suvulliset koteloitiöt muodostuvat

Hyyfi = sienirihma

Härmäsienet = yleensä lehtien pinnalla eläviä loissieniä

Imperfektiaste = sienien suvuttomia itiöitä muodostava kehitysvaihe

Imurihma = loiseliöiden isäntäkasvin solun sisälle kasvattama rakenne, jonka avulla sieni ottaa ravintoa

Inkubaatio = haudottaminen; taudinaiheuttajan kasvattaminen laboratoriossa; taudin itämisaika

Inokuloida = siirtää keinotekoisesti taudinaiheuttajaa isäntäkasviin

Insektisidi = hyönteismyrkky

Integroitu kasvinsuojelu = integroitu torjunta; tarkoituksenmukainen monitorjunta, jossa yhteensovitetaan kasvinsuojelu- ja viljelymenetelmiä kasvitautien ja -tuholaisten minimoimiseksi

In vitro = eliöstä irrotetun solukon tutkimus esim. maljoissa, pulloissa tai koeputkissa

In vivo = elävässä eliössä tehtävä tutkimus

IP = Integrated Production, integroitu viljely (kasvinsuojelu)

IPM = Integrated Pest Management, integroitu kasvinsuojelu

Itiöemä = sienillä tavattava vaihtelevan kokoinen ja muotoinen sienirihmastosta muodostuva rakenne, jonka sisällä itiöt kehittyvät

Itiökanta = kantasienillä tavattava rakenne, jossa suvulliset kantaitiöt syntyvät, syn. basidio

Itiökotelo = kotelosienillä tavattava pussimainen rakenne, jonka sisällä suvulliset koteloitiöt syntyvät, ks. askus

Iturihma = itävästä sieni-itiöstä kasvava ensimmäinen rihma

Juurten kasvupotentiaali = menetelmä, jossa taimien kuntoa ja elinvoimaisuutta testataan mittaamalla juurten kasvukykyä kontrolloiduissa olosuhteissa (RGC, root growth capacity)

Kallus = kasvien erilaistumaton, jakautuva solukko, jota syntyy mm. haavakohtiin; kallusta voidaan myös kasvattaa solukkoviljelmissä

Kantaitiö = kantasienien suvullinen itiö, syn. basidiospori

Kantasienet = monimuotoinen ryhmä sieniä, johon kuuluu mm. lahottaja-, ruoste- ja mykorritsasieniä, syn. Basidiomycotina

Kasviaktivaattori = kasvinvahvistaja; kemiallinen tai biologinen valmiste, jolla pyritään vahvistamaan kasvin puolustusta taudinaiheuttajia vastaan (engl. Plantactivator)

Kasvuhäiriö = puiden tai taimien epänormaali kasvutapa, jolle on tyypillistä latvan haaroittuminen ja pensastuminen. Syynä voivat olla hyönteiset (luteet), ravinnehäiriöt, halla tai muut kasvupisteitä rasittavat tekijät

Kasvukausi = aika, jolloin vuorokauden keskilämpötila ylittää +5 °C, ks. terminen kasvukausi

Kesäitiö = ruostesienillä kesäitiövaiheen muodostama itiötyyppi

Kesäitiöpesäke = ruostesienien kesäitiöitä muodostava itiöpesäke

Klamydospori = sienien paksuseinäinen lepoitiö

Klooni = perintötekijöiltään homogeeninen eliöryhmä, joka polveutuu samasta solusta tai yhdestä kantayksilöstä suvuttoman lisääntymisen kautta; keinotekoisesti klooneja tuotetaan solu- ja solukkoviljelmissä

Klorofylli = kasvien lehtivihreä; ryhmänimi erilaisille pigmenttimolekyyleille, jotka osallistuvat yhteyttämiseen

Kloroosi = lehtivihreän puuttumisesta tai hajoamisesta johtuva kellastuminen kasveissa

Kloroplasti = viherhiukkanen

Kohokasvatus = menetelmä, jolla lisätään taimiarkkien alustojen ja juuripaakkujen tuuletusta nostamalla arkit ylös maanpinnasta n. 20 cm:n korkeudelle

Kolonia = yhdyskunta, hyönteisten muodostama ryhmä

Konidio = kuromaitiö; sienien suvuton itiö, syn. konidiospori

Konidiospori = kuromaitiö; sienien suvuton itiö, syn. konidio

Korkkihuokonen = puutuneiden kasvinosien, kuten rangan ja paksujen juurien korkkiutuneella kuorella oleva aukko, jonka kautta kasvi voi haihduttaa vettä; syn. lentiselli

Koro = vaillinaisesti kyljestynyt haava

Kosketusvaikutteinen = kasvinsuojeluaine, joka tehoaa vain joutuessaan kosketuksiin torjuttavan tuholaisen tai taudinaiheuttajan kanssa; vrt. systeeminen

Kotelo = toukka-astetta seuraava kehitysaste niillä hyönteisillä, joilla on täydellinen muodonvaihdos. Kotelo on lepotilassa, ei nauti ravintoa ja on useimmiten liikkumaton

Koteloitiö = kotelosienien suvullinen itiö

Kotelokoppa = hyönteistoukan ympärilleen koteloitumista varten kutoma suoja

Kotelomalja = kotelosienien maljamainen itiöemä, jossa suvulliset koteloitiöt syntyvät, syn. apoteekio

Kotelopullo = kotelosienien pullomainen itiöemä, jossa suvulliset koteloitiöt syntyvät, syn. periteekio

Kotelosienet = monimuotoinen ryhmä sieniä, johon kuuluu mm. kasvien lehdissä ja rangoissa tavattavia patogeeneja

Kryopreservaatio = syväjäädytys nestemäiseen typpeen (-196 °C)

Kuroma(itiö) = sienien suvuton itiötyyppi, syn. konidio, konidiospori

Kuromapesäke = hyvin vaihtelevantyyppinen sienien muodostama rakenne, jossa suvuttomat kuromaitiöt kehittyvät

Kuromapullo = pallomainen rakenne, jossa sienen suvuttomat itiöt kehittyvät, syn. pyknidio

Kutikula = pintakelmu; kasvien maanpäällisiä osia peittävä vahamainen suojaava kerros

Kyljestyminen = haavan tai vauriokohdan umpeen kasvaminen ympäröivän jälsikerroksen avulla

Latentti = piilevä, esim. tautioireet, jotka tulevat näkyviin vasta tietyn ajan kuluttua

LD_{50} = aineen myrkyllisyyden mitta; tehoaineen tarkka määrä, joka koeolosuhteissa tappaa puolet testattavista eliöistä

Lentiselli = korkkihuokonen; puutuneiden kasvinosien, kuten rangan ja paksujen juurien korkkiutuneella kuorella oleva aukko, jonka kautta kasvi voi haihduttaa vettä

Leväsienet = alkeellinen ryhmä sienimäisiä, rihmastoa kasvattavia eliöitä, jotka ovat sopeutuneet kasvamaan erityisesti märissä olosuhteissa; eräät patogeeneja, esim. taimipoltteen ja levälaikun aiheuttajia

Lämpösumma = tietyn kynnyslämpötilan (Suomessa yleensä +5 °C) ylittävien vuorokausien keskilämpötilojen summa. Kasvukauden lämpösumma vaihtelee Suomessa etelästä pohjoiseen keskimäärin 1350 d.d. – 750 d.d.. Vuorokautisen lämpösumman yksikkönä käytetään d.d. (degree day); (engl. temperature sum, heat sum, thermal sum)

Makroravinteet = pääravinteet; kasvien tarvitsemat alkuaineet: typpi (N), fosfori (P), kalium (K), kalsium (Ca), rikki (S) ja magnesium (Mg)

Mikroilmasto = pienilmasto; maanpinnan tuntumassa tai kasvillisuuden sisällä vallitsema ilmasto, joka usein poikkeaa suuresti vallitsevasta laajemman alueen ilmastosta

Mikrolisäys = solu- ja solukkolisäys, jonka avulla tuotetaan taimia

Monokaryoottinen = yksitumainen

Morfologia = muoto-oppi; eliöiden rakenteiden ja muotojen tutkiminen

Morfologinen = eliöiden rakenteita ja muotoja käsittelevä

Munaitiö = munasienillä tavattava naaraspuolinen suvullinen itiö, joka on yleensä muodoltaan pallomainen ja säilyy maassa useita vuosia itämiskykyisenä, syn. oospori

Munasienet = alkeellinen ryhmä sienimäisiä rihmastoa kasvattavia eliöitä, joilla suvullisina itiöinä ovat munaitiöt, syn. Oomycetes

Muodonvaihdos = esim. hyönteiset käyvät läpi eriasteisia muodonvaihdoksia kehittyessään munasta toukka- ja kotelovaiheiden kautta täysikasvuiseksi aikuiseksi

Mykoparasiitti = sienillä tavattava loinen, esim. toinen sieni

Mykorritsa = sienen rihmaston ja kasvin ohutjuurien muodostama kokonaisuus, joka hyödyttää sekä sieniosakasta että isäntäkasvia, ks. ekto- ja endomykorritsa

Nekroosi = solukossa tavattava kuolio; kuolleiden solujen muodostama rajattu alue

Nekrotrofi = loinen, joka tappaa isäntäkasvin solukkoa eläen ja lisääntyen kuolleella solukolla, vrt. biotrofi

Nematodi = maassa elävä, korkeintaan muutaman millimetrin mittainen ankeroinen eli sukkulamato; voi olla haitallinen juuriloinen; eräitä ankeroislajeja käytetään biologisina torjuntaeliöinä

Nuijajuurisuus = pienillä taimilla tavattava kehityshäiriö, jossa juuristo on niukasti haaroittunut ja epänormaalisti paisuneiden juurten kärkien kasvu on pysähtynyt

Nymfi = toukkavaihetta vastaava nuoruusmuoto sellaisilla hyönteisillä, joilla on epätäydellinen muodonvaihdos

Obligatorinen parasiitti = ehdoton loinen, joka ei tule toimeen ilman elävää isäntäkasvia

Oogonio = naaraspuolinen sukusolupesäke, josta esim. munasienillä kehittyy munaitiö eli oospori

Oospori = munaitiö; munasienillä tavattava naaraspuolinen suvullinen itiö, joka on yleensä muodoltaan pallomainen ja säilyy maassa useita vuosia itämiskykyisenä

Oomycetes = munasienet; alkeellinen ryhmä sienimäisiä rihmastoa kasvattavia eliöitä, joilla suvullisina itiöinä ovat munaitiöt

Orgaaninen aines = eloperäisistä aineksista peräisin oleva, runsaasti hiiltä sisältävä aines, esim. lahoavat kasvijätteet, turve

Organogeneettinen = elinsyntyinen; elinten aiheiden erilaistuminen ja varhaiskehitys toimiviksi elimiksi, vrt. embryogeneettinen

Partenogeneesi = neitseellinen synty; esim. kirvat lisääntyvät kesällä partenogeneettisesti ilman koiraspuolisten sukupuolisolujen vaikutusta

Parveiluitiö = siimallinen vedessä liikkuva itiötyyppi, jota tavataan esim. munasienillä, syn. zoospori (tsoospori)

Parasiitti = loinen

Perfektiaste = sienillä suvullisia itiöitä muodostava kehitysvaihe

Periteekio = kotelopullo; kotelosienien pullomainen itiöemä, jossa suvulliset koteloitiöt muodostuvat

Pestisidi = kemiallinen kasvinsuojeluaine

Positiiviluettelo = luettelo kasvinsuojeluaineissa sallituista tehoaineista Euroopan yhteisön alueella

Provenienssi = puun alkuperäalue

Pyknidio = kuromapullo; pallomainen rakenne, jossa sienen suvuttomat itiöt kehittyvät

Pyretriini = luonnosta saatava kasviperäinen yhdiste, jota käytetään hyönteishävitteenä

Pääravinteet = kasvien tarvitsemat alkuaineet: typpi (N), fosfori (P), kalium (K), kalsium (Ca), rikki (S) ja magnesium (Mg), syn. makroravinteet

Resistenssi = kasvin vastustuskyky taudinaiheuttajia ja tuholaisia vastaan

RGC = root growth capacity, juurten kasvupotentiaali; taimien kuntoa voidaan testata mittaamalla juurten kasvukykyä kontrolloiduissa olosuhteissa

Rihmastojänne = eräillä sienillä tavattava toisiinsa kiinni pakkautuneista sienirihmoista muodostunut juurimainen rakenne, jonka avulla sieni pysyy elossa epäsuotuisissa oloissa, syn. ritsomorfi

Rihmastopahka = sienirihmastosta muodostunut tiivis paksuseinäinen pahkamainen kestorakenne, jonka avulla sieni epäedullisissa oloissa pystyy säilymään elossa; suotuisissa oloissa rihmastopahka pystyy jälleen kasvattamaan rihmastoa, syn. sklerootio

Ritsomorfi = rihmastojänne; eräillä sienillä tavattava toisiinsa kiinni pakkautuneista sienirihmoista muodostunut juurimainen rakenne, jonka avulla sieni pysyy elossa epäsuotuisissa oloissa

Ritsosfääri = se tila maassa, jonka sisälle kasvin juuristo on levinnyt

Saprofyytti = bakteeri, sieni tai kasvi, joka ottaa ravinnon kuolleista ja hajoavista kasvin ja eläinten jätteistä

Sienijuuri = sienen rihmaston ja kasvin ohutjuurien muodostama kokonaisuus, joka hyödyttää sekä sieniosakasta että isäntäkasvia, syn. mykorritsa

Sisävaikutteinen = ks. systeeminen

Sklerootio = rihmastopahka; sienirihmastosta muodostunut tiivis paksuseinäinen pahkamainen kestorakenne, jonka avulla sieni epäedullisissa oloissa pystyy säilymään elossa; suotuisissa oloissa rihmastopahka pystyy jälleen kasvattamaan rihmastoa

Stratifiointi = siementen pitäminen kosteassa ja kylmässä itämisen parantamiseksi

Strooma = alustapahka; kasvin pinnalla oleva tiivis kasvisolujen ja sienirihmaston muodostama rakenne, jossa kehittyy sienen itiöitä

Suonikloroosi = lehtivihreän puuttuminen lehtisuonien ympäristöstä jonkin taudin tai ravinnehäiriön seurauksena

Symbioosi = vuorovaikutussuhde, jossa molemmat osapuolet hyötyvät, esim. mykorritsanmuodostus

Symptomi = oire, tautitilan merkki

Systeeminen = sisävaikutteinen; kasvinsuojeluaine, joka kulkeutuu kasvin sisällä nestevirtausten mukana kasvin eri osiin estäen taudinaiheuttajan kasvun, tuholaiset saavat ainetta itseensä imiessään kasvinesteitä; vrt. kosketusvaikutteinen

Sytokiniini = eräs kasvihormoni, joka vaikuttaa kasvuun lähinnä solunjakautumisen kautta

Sädesieni = *Actinomycetes*-bakteereihin kuuluva mikrobilahko; eräitä maassa eläviä sädesieni-lajeja käytetään biologisina torjuntaeliöinä, koska ne estävät patogeenisten sienien kasvua

Talvi-itiö = ruostesienillä talvi-itiövaiheen muodostama itiötyyppi, syn. teliospori

Talvi-itiöpesäke = ruostesienien talvi-itiöitä muodostava kehitysvaihe, syn. telio

Tasapainoinen kasvinsuojelu = kasvinsuojelu, jossa käytetään kaikkia mahdollisia menetelmiä ja pannaan etusija luonnonmukaisille, haitattomille keinoille

Tehoaine = kasvinsuojeluaineessa oleva vaikuttava yhdiste, jonka kemiallinen koostumus tunnetaan

Teleomorfi = sienien kehityskierrossa suvullisia itiöitä (kanta- tai koteloitiöitä) tuottava vaihe, vrt. anamorfi

Telio = talvi-itiöpesäke; ruostesienien talvi-itiöitä muodostava kehitysvaihe

Teliospori = talvi-itiö; ruostesienillä talvi-itiövaiheen muodostama itiötyyppi

Terminen kasvukausi = aika, jolloin vuorokauden keskilämpötila ylittää +5 °C

Termografi = lämpöpiirturi; lämpötilaa rekisteröivä mekaaninen piirturi, joka mittaa yhtäjaksoisesti määrätyn ajan esim. yhden viikon tai yhden vuorokauden ajan

Termohygrografi = lämpötilaa ja kosteutta rekisteröivä mekaaninen piirturi, joka mittaa yhtäjaksoisesti määrätyn ajan esim. yhden viikon tai yhden vuorokauden ajan

Toksisuus = myrkyllisyys

Toukka-aste = muna-astetta seuraava yleensä liikkuva ja matomainen hyönteisten kehitysaste

Uredio = kesäitiöpesäke; ruostesienien kesäitiöitä muodostava kehitysvaihe, syn. uredinio

Uredinio = kesäitiöpesäke; ruostesienien kesäitiöitä muodostava kehitysvaihe, syn. uredinio

Uredospori = kesäitiö; ruostesienillä kesäitiövaiheen muodostama itiötyyppi, syn. urediniospori

Urediniospori = kesäitiö; ruostesienillä kesäitiövaiheen muodostama itiötyyppi, syn. uredospori

Vaillinaissienet = ryhmä sieniä, joilla ei tunneta suvullista lisääntymistä, ja joilla leviäminen tapahtuu suvuttomien kuromaitiöiden avulla, syn. Fungi Imperfekti, Deuteromycotina

Varoaika = valmisteen pakkauksessa ilmoitettu kasvinsuojeluainekäsittelyn jälkeinen aika, jolloin sadonkorjuu ravinnoksi käytettävillä kasveilla ei ole sallittua

Vegetatiivinen = kasvullinen, kasvuun liittyvä
Vesipotentiaali = kasvisolujen sisällä olevan veden määrä, vesisisältö
Virulenssi = patogeenin kyky aiheuttaa tautia
Väli-isäntä = tavallisimmin ruostesienillä tavattava kehityskierron vaihe, jossa sieni elää osan elinkierrostaan toisella isäntäkasvilla
Zoospori = parveiluitiö; siimallinen vedessä liikkuva itiötyyppi, jota tavataan esim. munasienillä
Äkämä = hyönteisten, esim. äkämäpunkkien, aikaansaama kasvisolujen epänormaali liikakasvu, usein kasvi erittää äkämäkohtiin väriaineita

Hakemisto

A
Acantholyda hieroglyphica 54
Adelges laricis 70, 96
Agelastica alni 101
Agrotis segetum 38
Agrotis vestigialis 38
Ahava 145
Aitokeräkärsäkäs 10, 15, 16, 143
Alces alces 26
Alternaria 34, 80, 90, 91
Alternaria alternata 80
Amphimallon solstitialis 42
Antosyaani 117, 119
Arvicola amphibius *37, 45, 143*

B
Botrytis cinerea 32, 90, 130
Bradysia sp. 39

C
Capreolus capreolus 26
Chaitophorus populeti 101
Chaitophorus tremulae 95, 101
Chrysomelidae 101
Chrysomyxa ledi 74, 130
Cicadella viridis 80
Cinara cuneomaculata 96
Cinara laricis 96
Cinara pilicornis 68
Cinara pinea 50
Cinara pini 50
Coleophora laricella *95, 97, 144*
Columba spp. 29
Corymbites aeneus 43
Croesus septentrionalis 84
Cylindrocarpon 34

D
Deroceras reticulatum 11, 20
Deroceras laeve 11, 20
Dolopius marginatus 43

E
Elateridae 37, 43, 143
Elatobium abietinum 68
Epinotia tedella *67, 71,* 144
Epinotia tetraquetrana 82
Eriocrania sparmanella 83
Etanat 11, 20, 143
Euceraphis 78
Eulachnus agilis 50
Euxoa nigricans 38
Euxoa tritici 38

F
Fringilladae 29
Fusarium 34, 80, 90, 91
Fusarium avenaceum 80

G
Galerucella lineola 101
Godronia multispora 80, 90
Gremmeniella abietina 62, 129

H
Haapa 66
Haavan lehtikuoriainen 101
Haavanlehtiruoste 6, 102
Haavanmustaverso 6, 105
Halla 32, 36, 64, 114, 115, 117, 118, 119, 147
Hallavioitus 36, 114, 115, 116
Harmaahome 5, 32, 33, 130, 131
Harmaakariste 5, 59, 60
Harsosääski 39
Havukirvat 6, 70, 96
Havupunkki 73
Hendersonia acicola 59
Herbisidit 127, 128, 146
Herpotrichia juniperi 142
Herpotrichia nigra 31
Hiirakkoseppä 43
Hirvi 26, 27, 28
Hirvieläimet 5, 26
Hybridihaapa 103, 105
Hylastes brunneus 44
Hylastes cunicularius 44
Hylobius abietis 17

I
Idänlehtikuoriainen 101
Isohaavanlehtikuoriainen 101
Isohavukirva 70, 96, 97
Isolehtikuusipistiäinen 95, 99, 143

J
Johtokyky 123
Juhannusturilas 42
Juovaseppä 43
Juurikirvat 5, 40
Juurilaho 9, 129, 130, 131
Juurinilurit 44
Juurten kasvupotentiaali 147

K
Kanelisieni 6, 111
Karvasilokka 6, 108
Kastanjaturilas 42
Kehrääjäperhoset 5, 18
Kehrääjäpunkit 6, 88
Keihäsmittari 6, 85
Kiilamaayökkönen 38
Kirjokudospistiäinen 5, 54
Kirvat 5, 6, 50, 52, 68, 69, 78, 79, 96, 101
Koivu 120
Koivukirva 79
Koivunoksakirva 78
Koivunruoste 6, 94
Koivunäkämäkääriäinen 6, 82
Kontortamänty 55
Korkkihuokoset 89, 103, 121, 148
Kuoripolte 6, 103
Kuusenlumikariste 67, 76
Kuusenneulaspistiäinen 67, 72, 144
Kuusenneulaspunkki 73
Kuusenniluri 45
Kuusensuopursuruoste 6, 74
Kuusentalvihome 6, 76
Kuusenversokirva 68, 69
Kuusi 61, 127
Kyyhkyt 29

L
Lahojuuritauti 5, 47, 48
Lapinmyyrä 5, 25
Lehtikuoriaiset 6, 101, 102
Lehtikuusen neulaskaristeet 6, 100
Lehtikuusi 61
Lehtikuusikoi 95, 97, 98, 144
Lehtikärsäkkäät 86
Lehtikärsäkäs 86
Lehtilaikkusienet 6, 92
Lepus europaeus 26
Lepus timidus 26
Lepänlehtikuoriainen 101
Leppänälvikäs 101
Levälaikku 6, 89
Linaeidea aenea 101
Linnut 5, 29, 30
Lochmaea capreae 101
Lophodermella sulcigena 59
Lophodermium pinastri 58, 59
Lophodermium seditiosum 58, 129
Lophophacidium hyperboreum 76, 142
Lycardia sp. 39
Lygus rugulipennis 12

M
Maayökköset 5, 38
Maksasammal 6, 111, 112
Marchantia polymorpha 111
Marssonina betulae 92
Melampsora larici-tremulae 102
Melampsora magnusiana 102
Melampsora pinitorqua 65, 130, 142
Melampsora populnea 102
Melampsora rostrupii 102
Melampsoridum betulinum 77, 94, 130
Melasoma populi 101
Melasoma tremulae 101
Melolontha hippocastani 42
Meria laricis 95, 100, 142
Metalliseppä 43
Metso 29
Metsäjänis 5, 26
Metsäkauris 28
Metsämyyrä 5, 23, 24
Microtus agrestis 21
Microtus oeconomus 25
Mustalumihome 5, 31
Mycosphaerella laricina 95, 100, 142
Myodes glareolus 11, 23, 143
Männynlumikariste 49, 55
Männynneulaskariste 5, 58
Männynniluri 44
Männyntalvihome 55
Männynversoruoste 6, 65
Mänty 12, 17, 29
Mäntykirvat 52

N
Nalepella haarlovi 73
Neofabraea populi 103
Neulasmiinaajakääriäinen 67, 71, 144
Nilurit 5, 44

Noctuidae 37, 38, 144
Nukkaoksakirva 50, 51

O
Odocoileus virginianus 26
Oksakirva 50, 51, 52, 78, 96
Oligonychus ununguis 73
Omenanlehtikärsäkäs 86
Orasyökkönen 38
Orgyia antiqua 18

P
Pachypappa spp. 40
Pachypappella spp. 40
Pakkas- ja hallavauriot 6, 114
Pakkaskuivuminen 94, 114
Passeriformes 29
Peipot 29
Peltolude 5, 12, 13
Peltomyyrä 5, 21
Peziza 92, 107, 111
Phacidium infestans 55, 129, 132, 142
Phomopsis 90, 91
Phragmatobia fuliginosa 18
Phyllobius argentatus 86
Phyllobius maculicornis 86
Phyllobius piri 86
Phytophthora 34, 47, 89, 131
Phytophthora cactorum 89
Phytophthora undulata 47
Pienihaavanlehtikuoriainen 101
Pikkuhavukirva 70, 96, 97, 144
Pikimaayökkönen 38
Pineus pini 52
Pohjanlehtipistiäinen 6, 84
Pollaccia radiosa 105
Positiiviluettelo 150
Pristiphora abietina 67, 72, 144
Pristiphora erichsonii 95, 99, 143
Prociphilus spp. 40
Prosternon tessellatum 43
Punkit 6, 73, 88
Pyrenopeziza betulicola 92
Pythium 34, 47, 130, 131
Päistärkoi 6, 83

R
Raekuuro 113, 120, 139
Raitakuoriainen 110
RGC 147, 150
Rheumaptera hastata 85
Rhizoctonia 34, 47, 130
Ripsiäiset 6, 81
Ruohokaskas 6, 80
Ruostesiipi 18, 144
Rusakko 5, 26
Rämeruoste 67, 74, 142

S
Sacchiphantes abietis 143
Sarvilehtikärsäkäs 86
Schizolachnus pineti 50
Sembra 55, 124
Sepät 5, 43
Serpula 109, 110
Silmuhäiriö 12
Sirococcus conigenus 5, 35, 36, 129, 142
Strophosoma capitatum 11, 15, 143
Surmakka 62, 63, 132
Symydobius oblongus 78
Syysväri 119

T
Taimipolte 5, 34
Talvihome 49, 55, 56, 57, 129, 142
Taphrina betulae 92
Teeri 29, 143
Tetranychidae 88
Tetrao tetrix 29
Tetrao urogallus 29
Thelephora terrestris 108
Thysanoptera 81
Tipulidae 41
Tukkimiehentäi 5, 17, 18
Tupsutoukkakehrääjä 18
Turilaat 5, 42
Turpeensyöjä-sienet 6, 109
Täplätupsukas 18, 19

V
Vaaksiaiset 5, 41
Valkohäntäpeura 26, 28, 143
Varpuslinnut 29, 30
Vehnämaayökkönen 38
Venturia tremulae 105
Verso- ja tyvilaikku 6, 90
Versosurma 6, 61, 62
Vesimyyrä 5, 45, 46
Viherlehtikärsäkäs 86
Vihreä kuusen neulaskirva 68, 69, 144
Vihreä männynneulaskirva 50, 52, 144

ISBN 978-951-40-2099-5

Taimituho
-opas