t a i m i

uutiset 1/98

S U O N E N J O E N T U T K I M U S A S E M A

METLA

TÄSSÄ NUMEROSSA:

- Kylmävarastointi ja surmakka
- Jyrsijöiden ja hirvieläinten aiheuttamat taimituhot
- Taimisuojaus myyriä vastaan
- Männyn alkuperä ja talvilepo
- Kalium ja männyn pakkaskestävyys
- Männyn juuriston pakkasvauriot
- Lumetuskokeilu Joroisten taimitarhalla
- Hyväksytyt torjunta-aineet vuodelle 1998
- Pohjoismaisia taimialan tapahtumia

Suonenjoen tutkimustaimitarha. Valokuva Leo Tervo

SUOMESSA SYNTYNYT

Kotimaiset metsätaimet

SISÄLLYS

KESTÄVYYDEN TAKEET 3

TAIMITARHOJEN TIETOPALVELU -HANKE ALKANUT 4

KYLMÄVARASTOINTI JA SURMAKKA 5

METSÄTALOUDEN KÄYTTÖÖN HYVÄKSYTTYJÄ TORJUNTA-AINEITA 8

HIRVIELÄIMET TAIMITUHOJEN AIHEUTTAJINA 11

METSÄPUIDEN TAIMIEN ALTTIUS MYYRIEN JA JÄNISTEN TUHOILLE 13

TAIMISUOJAUS MYYRIÄ VASTAAN 16

ALKUPERÄ MÄÄRÄÄ MÄNNYN TALVILEVON ALKAMISAJANKOHDAN 19

KALIUM JA MÄNNYN PAKKASKESTÄVYYS 21

MÄNNYN KENNOTAIMILLA JUURISTON KUIVUMISVAURIOTA TALVIPAKKASESSA 23

TYKKILUNTA JOROISTEN TAIMITARHALLA 25

TAIMIEN JUURISTON EPÄMUODOSTUMIEN MERKITYS ISTUTUSTEN KEHITTYMISELLE 26

POHJOISMAIDEN METSÄTALOUDEN SIEMEN JA TAIMINEUVOSTO (NSFP) JÄRJESTÄÄ 27

PUUPELTO-CITY 28

TOIMITTAJA MARJA POTERI
SUONENJOEN TUTKIMUSASEMA
FAX: 017 531 068
MARJA.POTERI@METLA.FI

JULKAISIJA:
METSÄNTUTKIMUSLAITOS
SUONENJOEN TUTKIMUSASEMA

TILAUKSET
TILAUSHINTA VUODEKSI 1998 ON 200 MK. TAIMIUUTISET ILMESTYY KOLME KERTAA VUODESSA. TILAUKSET TOIMITTAJALTA.

ISSN 1455-7738
TUMMAVUOREN KIRJAPAINO,
VANTAA 1998

EILA VALTANEN
KAINUUN METSÄKESKUS

KESTÄVYYDEN TAKEET

Ranskalainen koululuokka kunnioittaa luontoa istuttamalla ikitammia, perustamalla uutta metsää. Mielestäni hyrynsalmelainen metsuri kunnioittaa myös luontoa istutettaessa pottitaimia äkeenpalteeseen. Taimitarhojen työ on osa kestävyyden ketjua, jota ilman vihreä metsätaloutemme ei tule toimeen.

Suomi on sitoutunut metsätalouden ekologiseen, taloudelliseen ja sosiaaliseen kestävyyteen. Vaikka asia on näyttävästi tuotu julki ja kirjoitettu kansainvälisiksi ja kansallisiksi sopimuksiksi ja normeiksi 1990-luvulla, kestävyys on kulkenut punaisena lankana metsätalouden historian läpi. Kestävyydestä on huolehdittu tekemällä hakkuiden jälkeen välttämättömät metsänhoitotyöt. Töiden teko taas on taattu rakentamalla normisto sellaiseksi, ettei kovin huikentelevainen metsän käyttö onnistuisi.

Näkemykset kestävyyden takeista vaihtelevat, joskus melkeinpä muodin mukaan tai sitten lyhytnäköisen taloudellisen edun tavoittelun takia. Ennen kaikkea tuntuvat heittelevän näkemykset siitä, mitä pidetään välttämättömänä, mikä on ”oikein” ja ”väärin” metsien hyvän tuotantokunnon kannalta. Taimia työkseen tuottavaa on taatusti harmittanut vaikkapa se pääosin tarpeeton kriitiikki, mitä metsänviljely on menetelmänä osakseen saanut. Onneksi Suomella on rehellinen ja luonnontieteellisen tutkimuksen kaidalla polulla pysyttäytynyt perinne metsien inventoinnissa. Tämä korkeatasoinen osaaminen mahdollistaa sen, että vaihtelevan metsäpolitiikan seurauksia voidaan arvioida.

YHDEKSÄNKYMMENLUKU ON OLLUT METSÄTALOUDESSA MONELLA TAVALLA YMPÄRISTÖTIETOISUUDEN VUOSIKYMMEN.

Hedelmättömistä viholliskuvien rakenteluista on joiltain osin päästy ja metsänhoitotöiden välttämättömyyden ymmärrys lienee myös lisääntynyt. Metsätalous on tosin maksanut komean hinnan vihreydestään, sillä en jaksa uskoa kaikkien trendikkäitten linjausten kestävän. Metsänhoitotöistä liisiminen ei ole kestävän metsätalouden harjoittamista, vaikka se ei haittaisikaan joidenkin eliölajien menestymistä.

Luonto ei trendeistä piittaa. Pohjoiset havumetsät uudistuvat luonnontilaisina joko isojen tai pienten katastrofien kautta, ja tätä menettelyä ihmisen on ollut taloudellisessa toiminnassaan pakko kunnioittaa. Käytännössä tämä on tarkoittanut selväpäistä valintaa metsän uudistamisen ja kasvattamisen välillä, ja hyvin usein turvautumista paljaaksihakkuuseen ja metsänuudistamiseen istuttamalla. Uudistamistuloksen turvaamiseksi on muokattu maata ja raivattu uudistamista hidastava jättöpuusto pois.

Suomen metsiä on hakattu varsin lähelle arvioita suurimmasta kestävästä kertymästä, vaikka hieman toisin luultiin metsätaloutta viherrettäessä. Huolta on ruvennut herättämään metsänhoitotöiden määrä, sillä eräiden arvioiden mukaan vain 60 % töistä tehdään siten kuin pitäisi eli ajallaan ja metsätalouden kestävyyden turvaavia menetelmiä käyttäen.

Tällä vuosikymmennellä taimia on kaikkiaan viety metsään vuosittain 150–220 miljoonaa ja näin on uudistettu istuttamalla noin 80 000–100 000 hehtaaria uudeksi metsäksi. Peltoja on metsitetty tästä 4000–18 000 hehtaarin verran. Kylvön osuus on vaihdellut 22 000–35 000 hehtaarin välillä, ja 1990-luvulla kylvömäärät ovat nousseet. Paljaaksihakkuualat ovat vaihdelleet 74 000–120 000 hehtaarin välillä, ja nyt ennakoidaan hyvän puumarkkinatilanteen ja toisaalta verotuskäytännön muutoksen vuoksi määrän edelleen nousevan. Luontaisen uudistamisen hakkuiden ala on vaihdellut 25 000–71 000 ha.

Uudistusalan raivauspinta-alat ovat jatkuvassa laskussa, sillä kymmenen vuoden aikana ne ovat vähentyneet kolmanneksella. Tämä hidastaa pomminvarmasti uuden metsän syntyprosessia.

Koko maan kattavien tilastojen valossa metsätalouden kestävyydestä pääsääntöisesti huolehditaan, mutta uudistamisrästeistä on ruvennut kantautumaan viestejä. Taimikoita tallustelleet haistavat lukujen takaa yhtä ja toista.

Uudistunut normisto edellyttää sekä metsänomistajilta että metsänomistajien neuvojilta ja palvelujen tuottajilta intoa ja aktiivisuutta, että hakattavaa syntyy myös tuleville sukupolville.

Vuosi 1997 jää metsätalouden historiaan varsin hyvänä vuotena. Puuta hakataan ennakkoarvioiden mukaan 46 miljoonaa kuutiota ja myydään vielä enemmän. Metsänomistajat saavat puustaan kaikkiaan 8,5 miljardin tulot, joista karkean arvion mukaan 6–8 % sijoitetaan uuden metsän syntyyn.

Hyvä hakkuuvuosi ennustaa vilkkautta myös taimitarhoille. Uskon, että tarhat tulevat saamaan sekä metsänomistajilta että valtiovallalta täyden tuen arvokkaalle työlleen metsätalouden kestävyyden vaalijana.

Eila Valtanen
Kainuun metsäkeskus
PL 213
Kauppakatu 25
87101 Kajaani
Eila.Valtanen@pp.kolumbus.fi

TAIMITARHOJEN TIETOPALVELU -HANKE ALKANUT

Taimitarhojen tietopalvelu on Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen tutkimusaseman ja taimiyhtiöiden yhteinen hanke, joka käynnistettiin Savon Liitosta saadun lisärahoituksen avulla vuoden 1997 lopussa. Hankkeen tavoitteena on lisätä vuorovaikutusta käytännön ja tutkimuksen välillä. Tietopalvelu välittää tutkimustietoa taimituottajille ja metsänviljelyn ammattikunnalle, järjestää kursseja, julkaisee alan oppaita sekä vastaa Taimiuutiset-lehden toimituksesta.

Hankkeen käynnistyksestä ja toteutuksesta vastaa MML Marja Poteri Suonenjoen tutkimusasemalla. Marja Poteri on valmistunut Helsingin yliopistosta erikoisalanaan metsänsuojelu ja erityisesti sienitaudit. Valmistumassa olevan väitöskirjan aiheena on koivunruoste; aiemmin hän on osallistunut tutkimuksiin, jotka ovat käsitelleet mm. männyntaimien kasvuhäiriötä ja taimitarhojen juurilahoa.

TAIMITARHOJEN TIETOPALVELUN TARJOAMAT KURSSIT 1998

1. TUHOKURSSI

Luento-osa 17–18.3.1998, Suonenjoen tutkimusasema
Tunnistusosa 1. ryhmä 15.9 ja 2. ryhmä 17.9,
Suonenjoen tutkimusasema

2. KYLMÄVARASTOINTI JA LYHYTPÄIVÄKÄSITTELY -KURSSI

16.9.1998, Suonenjoen tutkimusasema

3. TAIMIEN LAATU -KURSSI

25–26.11.1998, Suonenjoen tutkimusasema

TIEDUSTELUT:
MARJA POTERI, SUONENJOEN TUTKIMUSASEMA
PUH. 017 - 513 8316 TAI 040 - 566 1282
FAX: 017 - 513 068
SÄHKÖPOSTI: MARJA.POTERI@METLA.FI

TAIMITARHOJEN TIETOPALVELUHANKETTA RAHOITTAVAT TAIMITUOTTAJAT

Itä-Suomen Taimi Oy
Piispankatu 12
70100 Kuopio
Ab Mellanå Plant Oy
Mellanåvägen 33
64320 Dagsmark
Metsähallitus
Siemen- ja taimituotanto
PL 36
Kalevankatu 8
40101 Jyväskylä
Metsätyllilä Oy
Karhulantie
52700 Mäntyharju
Pohjan Taimi Oy
Kaarreniementie 16
88610 Vuokatti
Ab Sydplant Oy
Leksvall plantskola
Leksvall
10600 Ekenäs
Taimikolmio Oy
Röykän taimitarha
Kiljavalantie 664
05100 Röykkä
Taimi-Tapio Oy
Maistraatinportti 4 A
00240 Helsinki
UPM-Kymmene Metsä
Joroisten taimitarha
PL 5
79601 Joroinen

TUHOKURSSI SUONENJOEN TUTKIMUSASEMALLA 17–18.3.1998

Erillinen tiedote ja ilmoittautumislomake lähetetään taimitarhoille myöhemmin helmikuun aikana.

Kurssin alustava sisältö:

- **KASVIHUONETUHOLAISET (*JARMO HOLOPAINEN* MTT)**
- **AVOMAAN TUHOLAISET (*ERKKI ANNILA* METLA)**
- **MYYRÄTUHOT (*ASKO KAIKUSALO* METLA)**
- **ABIOOTTISET TUHOT (*TIMO KURKELA* JA RISTO RIKALA METLA)**
- **SURMAKKA (*RAIJA-LIISA PETÄISTÖ* METLA)**
- **LUMIHOME (LUMIKARISTE) (*TIMO KURKELA* METLA)**
- **MÄNNYKARISTE (*TIMO KURKELA* METLA)**
- **JUURILAHO JA VERSOLAIKUT (*ARJA LILJA* METLA)**
- **TORJUNTA-AINEIDEN ASIANTUNTIJAN KYSELYTUNTI (*SAKARI LILJA* METLA)**
- **YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET (*MARJA-LIISA JUNTUNEN* METLA)**

Ohjelmamuutokset mahdollisia.

TIEDUSTELUT:
MARJA POTERI, SUONENJOEN TUTKIMUSASEMA
PUH. 017 - 513 8316 TAI 040 - 566 1282
FAX: 017 - 513 068
SÄHKÖPOSTI: MARJA.POTERI@METLA.FI

KYLMÄVARASTOINTI JA SURMAKKA

RAIJA-LIISA PETÄISTÖ
METSÄNTUTKIMUSLAITOS,
SUONENJOEN TUTKIMUSASEMA

Männyn versosurmakka aiheuttaa taimitarhoilla ja metsissä versojen, taimien ja jopa puiden kuolemista. Sienestä voidaan meillä Suomessa erottaa kaksi tyyppiä (A ja B), joista B aiheuttaa tautia lähinnä lumen alla olevissa oksissa, kun taas A myös korkeammalla puussa. Surmakka on viileässä kasvava sieni. Viileät ja kosteat kesät ovat otollisia taudin esiintymiselle. Mutta miten talviolosuhteet?

VARASTOINTILÄMPÖTILOJEN TESTAUS

Taimitarhataimet pidetään talven yli ulkona tai kylmävarastoissa. Talvina 1993–94 ja 1994–95 testasimme männyn paakkutaimilla eri talvivarastointilämpötiloja (-7 ˚C, -3 ˚C ja 0 ˚C) sekä myös ulkona säilyttämistä. Kokeiden tarkoituksena oli selvittää varastointilämpötilojen vaikutusta versosurman esiintymiseen paakkutaimissa seuraavana keväänä. Talvella 1993–94 oli kaksi koetta: koe 1 tehtiin toisen kasvukauden taimilla, koe 2 ensimmäisen kasvukauden taimilla. Talvella 1994-95 ollut koe (koe 3) oli ensimmäisen kasvukauden taimilla. Testauksissa käytettiin taimia, joiden versoihin oli kesällä tartutettu surmakan B-tyypin itiöitä (kuva 1), sekä kontrollitaimia, joihin ei oltu pantu itiöitä. Taimet käsiteltiin itiöillä kahtena eri ajankohtana, joista myöhäisempi oli elo-syyskuun vaihteessa. Varastoinnissa ilman suhteellinen kosteus oli suuri ja taimiarkit olivat lisäksi muovisäkeissä.

Taimet siirrettiin testattaviin varastointilämpötiloihin portaittain. Ensin kaikki taimet pantiin lokakuun puolessa välissä 0 ˚C:een varastoon ja täältä viikon kuluttua loput taimet -3 ˚C:een, mistä viikon kuluttua alhaisimpaan lämpötilaan menevät taimet siirrettiin edelleen -7 ˚C:een varastoon. Keväällä kaikki taimet siirrettiin 0 ˚C:een viikoksi, josta siirto edelleen n. +2 ˚C:een. Kun paakut olivat sulaneet, taimet siirrettiin ulos yhtäaikaa. Surmakan esiintyminen ja taimien kasvuunlähtö inventointiin taimien kasvun lähdettyä yleisesti käyntiin.

VERSOSURMAA VÄHITEN 0 °C:SSA VARASTOIDUISSA TAIMISSA

Surmakan tiedetään kasvavan lähellä nollaa ja jopa alle nollan lämpötiloissa. Sienen kasvu on kuitenkin näin alhaisissa lämpötiloissa minimaalista. Paras kasvulämpötila tällä sienellä on n. 18 ˚C. Sienen kasvulämpötiloja ajatellen voisi olettaa, että kokeissamme tautia tulisi esiintymään keväällä enemmän 0 ˚C:ssa varastoiduissa kuin -7 ˚C ja -3 ˚C:ssa varastoiduissa taimissa. Näin ei kuitenkaan ollut. Tautia esiintyi vähiten juuri 0 ˚C:ssa varastoiduissa taimissa (kuva 2), joten taudin esiin-

Kuva 1. Surmakan itiöiden tartuttaminen taimiin. Versosurmakan itiöitä on kerätty veteen n. 1 000 000 itiötä/ml. Tätä vettä pantiin tainta kohti 150ml, eli n. 150 000 itiötä/taimi.

tymiseen vaikuttavat myös muut tekijät kuin sienen kasvulämpötilavaatimukset.

Varastointilämpötila ja kasvuunlähtö

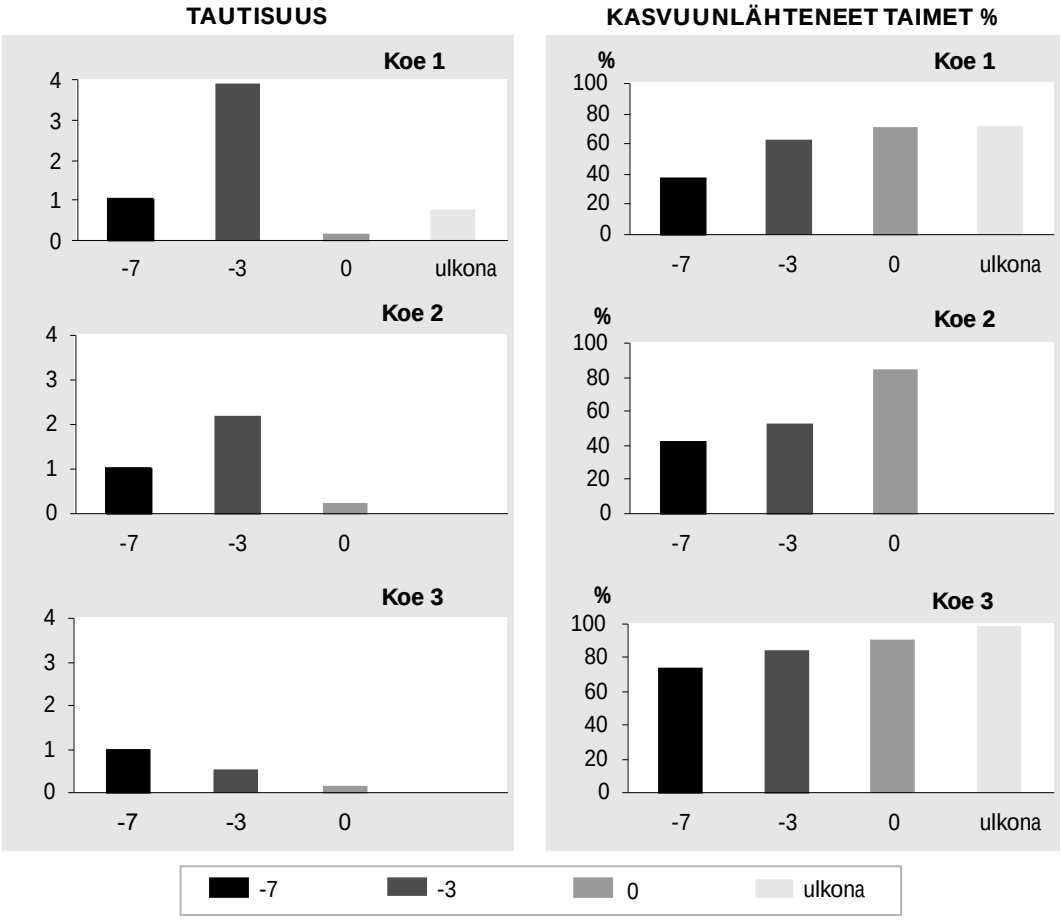
Keväällä talvivarastoinnin jälkeen taimien kasvuunlähtöä inventointiin kokeita lopetettaessa. Tässä tarkastuksessa tuli ilmi, että mitä kylmempi varastointilämpötila oli ollut sen pienempi osuus taimista oli lähtenyt kasvuun (kuva 2). Tämä tulos on kontrollitaimista, joihin ei oltu tartutettu surmakan itiöitä. Selitystä erilaiseen kasvuunlähtöön voi löytyä taimien talvilevon purkautumisesta. Tutkijat ovat havainneet, että talvilevossa olleet puut voivat lähteä uudelleen kasvuun vain, jos saavat talvilepokehityksen (dormanssi II) läpikäymiseen tarvittavaa lämpötilaa. Tehokkaimmin ja nopeammin tähän pääsee, jos syksyllä kertyy lähellä +3 ˚C olevaa lämpötila-aikaa. Näiden tutkimusten mukaan on mahdollista, että taimissa kasvuunlähtöön tarvittavat muutokset olivat puutteellisemmin saavutettu alhaisemmissa varastointilämpötiloissa verrattuna nollalämpötilaan. Entä mitä tällä on tekemistä versosurman esiintymiseen?

Männyn puolustusreaktio

Tilanne on keväällä seuraava: Lämpötila nousee ja on sienen kasvulle parempi kuin talvella. Sieni on tutkimusten mukaan tällöin jo kasvanut sisälle kasvisolukkoihin. Taimet, jotka ovat olleet 0 ˚C:ssa ovat aktiivisemmassa vaiheessa, mm. kasvuunlähtö on parempi kuin alhaisemmassa talvilämpötilassa olleilla taimilla. Aktiivisessa kasvuvaiheessa olevassa taimessa sieni, joka on jo tunkeutunut kasvisolukkoon, saa vastaansa myös kasvin tehokkaamman puolustusreaktion. Sieni kykenee siksi aiheuttamaan tautia enemmän huonommin kasvuunlähtevissä taimissa (-3 ˚C ja -7 ˚C:ssa varastoidut taimet).

Koetaimien ikä vaikutti surmakan määrään

Kun sienen itiöitä tartutettiin taimiin myöhäisempänä ajankohtana (elosyyskuun vaihde), versosurmaa tuli esiintymään enemmän ensimmäisen kasvukauden taimissa kuin toisen kasvukauden taimissa. Tämä selittynee sillä, että ensimmäisen kasvu-



Kuva 2. Kokeet 1-3. Vasemmanpuoleiset kuvat: Versosurman suhteellinen esiintyminen eri talvivarastointilämpötiloissa, -7 °C, -3 °C, 0 °C ja ulkona olleissa taimissa. Vertailutasona käytetty surmakan esiintymistä -7 °C:ssa = 1. Oikeanpuoleiset kuvat: Kasvuunlähteneiden taimien osuus eri talvivarastointilämpötiloissa varastoiduilla kontrollitaimilla.

kauden taimet jatkavat kasvuaan pitkälle syksyyn, kun taas toisen vuoden taimissa kasvu pysähtyy jo aiemmin kesällä. Toisen vuoden taimien kestävyys syksyn surmakkatartunnoille on tullut esille myös aikaisemmin töissämme. Ilmeisesti taimen aktiivinen kasvuvaihe antaa paremman infektiomahdollisuuden kasvin elävään solukkoon vielä tunkeutumattomille itiöille, vaikka kuten edellä on käynyt ilmi, kasviin jo tunkeutuneelle rihmastolle taimen aktiivinen kasvuvaihe on epäsuotuisampi kuin taimen lepovaihe. Tartunta-ajankohtaa pohdittaessa on hyvä muistaa, että luonnossa surmakan itiöiden levintä yleensä vähenee syksyä kohden.

- *Raija-Liisa Petäistö*
- *Metsäntutkimuslaitos*
- *Suonenjoen tutkimusasema*
- *Juntintie 40*
- *77600 Suonenjoki*
- *Raija-Liisa.Petaisto@metla.fi*

Sakari Lilja
Metsäntutkimuslaitos
Vantaan tutkimuskeskus
PL 18
01301 Vantaa
Sakari.Lilja@metla.fi

METSÄTALOUDEN KÄYTTÖÖN HYVÄKSYTTYJÄ TORJUNTA-AINEITA

RIKKAKASVIT

VALMISTE	TEHOAINE	PITOISUUS	LUOKITUS	KÄYTTÖKOHDE, HUOMAUTUKSET
PREFIX G	*DIKLOBENIILI*	67,5 G/KG	-	KOIVUN ISTUTUSALAT
CASORON G	*DIKLOBENIILI*	67,5 G/KG	-	KOIVUN ISTUTUSALAT
REGLONE	*DIKVATTI*	200 G/L	XN	KYLVÖPENKIT ENNAKKOTORJUNTANA
RODEO	*GLYFOSAATTI*	480 G/L	-	VESAKONTORJUNTAAN UUDISTUSALOILLA POISTETAAN REKISTERISTÄ 31.12.1998
ROUNDUP	*GLYFOSAATTI*	360 G/L	XI	RIKKAKASVIEN TORJUNTAAN METSÄNVILJELYSSÄ JA VILJELEMÄTTÖMILLÄ ALUEILLA, TAIMITARHOILLA KESANTOALAT
ROUNDUP BIO	*GLYFOSAATTI* [1)]	360 G/L	-	KS. ROUNDUP
VELPAR L	*HEKSATSINONI*	240 G/L	-	MÄNNYN JA KUUSEN UUDISTUSALAT, TAIMITARHOILLA MÄNNYN KOULINTA-ALAT; VIOITTAA HERKÄSTI LEHTIPUITA - MYÖS JÄLKIVAIKUTUS MAAN KAUTTA.
ARSENAL 250	*IMATSAPYYRI*	250 G/L	XN	RUOHO- JA PUUVARTISET RIKKAKASVIT TURVE-, MULTA- JA REHEVILLÄ KIVENNÄIS-MAILLA HAVUPUIDEN UUDISTUSALOILLA ENNAKKOTORJUNTANA SEKÄ KANTOKÄSITTELYYN
MOGETON WP	*KINOKLAMIINI*	250 G/KG	XN	MAKSASAMMALEN TORJUNTA HAVUPUIDEN PAAKKUTAIMILLA
TELL 75 WG	*PRIMISULFURONI*	750 G/KG	-	KUUSEN, MÄNNYN JA RAUDUSKOIVUN ISTUTUSALAT METSITETTÄVILLÄ PELLOILLA
AGIL 100 EC	*PROPAKVITSAFOPPI*	100 G/L	XN	KOIVUN ISTUTUSALAT, TEHOAA VAIN HEINÄMÄISIN RIKKAKASVEIHIN
GARDOPRIM-NESTE	*TERBUTYLATSIINI*	500 G/L	XN	METSÄNUUDISTUS- JA METSITYSALOILLA SEKÄ TAIMITARHOILLA MÄNNYN JA KUUSEN KOULINTA-ALOILLA POISTETAAN REKISTERISTÄ 31.12.1998
FOLAR 460 SC	*TERBUTYLATSIINI* + *GLYFOSAATTI*	340/120 G/L	-	RUOHO- JA PUUVARTISET RIKKAKASVIT METSÄNUUDISTUS- JA METSITYSALOILLA

1) Glyfosaattia sisältäviä valmisteita on edellisten lisäksi hyväksytty viljelemättömille alueille ja eräisiin käyttömuotoihin uudistusaloille seuraavia: Agress, Hankkijan Glyfos, CHE 3607, EK 290 SF ja viljelemättömille myös Roundup Eco-Rae (ks. lähemmin ao. valmisteiden käyttöohjeista).

Taimitarhojen käyttökohteita lähellä on koristepuiden ja -pensaiden kasvatus. Siellä on rikkojen torjuntaan hyväksytty mm. Fusilade 2000, Targa Super 5 EC, jotka tehoavat moniin heinämäisiin lajeihin, mutta eivät muihin; lisäksi Basta sekä ammattikäyttäjille Simatsin-neste.

Tuhoeläimet

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde / haittaeliö
Fastac	*alfa-sypermetriini*	100 g/l	Xn	Tukkimiehentäi (Hylobius) sekä kuorellinen puutavara; monien tuhohyönteisten torjuntaan pelto- ja puutarha-viljelyksillä
Decis EC 25	*deltametriini*	25 g/l	Xn	Ks. Fastac
Dimilin	*diflubentsuroni*	250 g/kg	-	Perhos- ja pistiäistoukkien torjuntaan metsissä
Dimilin-neste	*diflubentsuroni*	480 g/l	-	Ks. Dimilin
Roxion	*dimetoaatti*	400 g/l	Xn	Monien tuhohyönteisten torjuntaan; mm. perhos- ja pistiäistoukat, kirvat, kasviluteet, eräät punkit pelto- ja puutarhaviljelyksillä
R-dimetoaatti	*dimetoaatti*	400 g/l	Xn	Ks. Roxion
Metasystox R	oksidemetoni-metyyli	250 g/l	T	Hyönteiset ja punkit (Huom! valmiste myrkyllinen, käyttäjältä vaaditaan erityistutkinto)
Ambush	*permetriini*	250 g/l	Xn	Ks. esim. Fastac
Gori 920	*permetriini*	250 g/l	Xn	Tukkimiehentäi ja kuorellinen puutavara
Ripcord	*sypermetriini*	100 g/l	Xn	Ks. esim. Fastac Poistetaan rekiseristä 31.12.1998
Monisärmiövirus	*viruspolyhedroja*	0,102 x 10^{17} kpl /1litra vettä	-	Ruskomäntypistiäinen
Ersa	*karkotusöljy Daphne + syklopentadieeni-polymeeri*	5/650 g/l	-	Hirvet ja peltomyyrä
Klerat-myyränsyötti lapinmyyrä	*brodifakumi*	10 mg/kg	Xn	Peltomyyrä, kenttämyyrä ja talvikäyttö lumireikiin; vesimyyrä syksyllä maakaytäviin

Taimitarhoilla voidaan edellisten lisäksi käyttää eräitä "yleistorjunta-aineita", joiden käyttöohje on muotoiltu väljästi kasvilajeja luettelematta.

Sienitaudit

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökode / haittaeliö
Bravo 500	*klorotaloniili*	500 g/kg	Xn	Männynkariste, versosurma
Kuprijauhe	*kuparioksikloridi*	588 g/kg	Xn	Männynkariste
OB 21	*kuparioksikloridi*	588 g/kg	Xn	Männynkariste
Maneba	*manebi*	800 g/kg	Xn	Männynkariste
Tilt 250 EC	*propikonatsoli*	250 g/l	Xn	Männynversosyöpä = versosurma lumikariste, talvituhosienet
Topsin M	*tiofanaatti-metyyli*	700 g/kg	-	Harmaahome
Tirama 50	*tiraami*	500 g/kg	Xn	Siemenen peittaus
Bayleton 25	*triadimefoni*	250 g/kg	Xn	Koivunruoste, männyn versoruoste
Bayleton-sivelyaine	*triadimefoni*	20 g/kg	-	Puiden ja pensaiden haavojen hoito
Rotstop	*harmaaorvakka-sienen itiöitä*	$10^6 – 10^7$ kpl/g	-	Juurikääpä

Edellisten lisäksi voidaan taimitarhoilla käyttää eräitä muita valmisteita, joiden käyttöohje on muotoiltu väljästi tiettyjen tautien, esim. harmaahomeen torjuntaan, luettelematta kaikkia kasvilajeja.

Risto Heikkilä
Metla,
Vantaan tutkimuskeskus

Hirvieläimet taimituhojen aiheuttajina

Eri tahoilla tehtyjen inventointien mukaan kuuluvat hirvieläinten aiheuttamat taimikkovahingot kaikkein merkittävimpiin metsätuhoihin. Varsinkin metsäalueilla, joilla hirvitiheydet pysyttelevät jatkuvasti keskimääräistä korkeampana, joudutaan männyn ja koivun taimikoita uusimaan. Hirvikannan säätelyssä pyritään tilannetta tasoittamaan niin, että myös riistatalouteen liittyvät arvot säilyisivät kohtuullisina. Vahinkoja voidaan vähentää sekä metsänhoidollisin keinoin että taimikoita suojaamalla.

Puulajin valinnassa voidaan pyrkiä vähentämään tuhoriskiä. Kuusi ei maistu hirvelle, joten sitä käytetään yleisesti vaihtoehtoisena viljelytaimena. Männyn kasvupaikoilla tuoretta maata vaativa kuusi ei kuitenkaan kasva hyvin. Tuhoutunut koivuntaimikko korvataan tavallisesti kuusella, koska kasvupaikkavaatimukset ovat samankaltaiset. Ongelmaksi voi kuitenkin muodostua kuusta haittaava heinikko tai halla. Koivu voi myös olla tuotannollisista tai muista syistä haluttu puulaji. Vanhoilla, lahovikaisilla kuusimailla on eduksi jäljitellä luontaista puulajikiertoa ja vaihtaa puulajikoostumusta lehtipuuvaltaiseksi. Hirvitiheyden alentaminen on tarpeen etenkin sellaisilla runsashirvisillä metsäalueilla, missä pitkäaikaisten seurausvaikutusten mahdollisuus on suuri.

Lehtipuilla ongelmia

Kiinnostus eri lehtipuulajeja kohtaan on lisääntynyt. Pitkälle jalostetun, nopeakasvuisen haavan kasvattamiseksi perustetaan metsiköitä. Jalojen lehtipuiden suosio on myös nousussa. Samalla on otettava huomioon, että suurin osa lehtipuulajeista on hirven, valkohäntäpeuran sekä lisääntymässä olevan metsäkauriin ruokalistalla. Vasta istutetut, hyvin hoidetut taimet ovat suhteellisen hyvin kelpaavia. Koivun taimet voivat pensastua jo alkuvuosina jatkuvan syönnin seurauksena. Kun rungon katkaisuohdan paksuus ylittää 1 cm:n, pysyvä runkovika suurenee nopeasti, joskin osa jää rungon sisään piiloviaksi. Yleisesti esiintyvät useamman senttimetrin paksuiset katkonnat tuhoavat kerralla taimen. Lehtipuiden juurivesat ovat hirvien suosiossa ilmeisen hyvän ravinteisuutensa ansiosta. Metlan Solbölen tutkimusalueessa on hirvituhoja ollut kaikilla ulkomaisilla lehtipuilla. Lehmukseen hirvet eivät kovin mielellään kajoa ja pähkinäpensas välttyy yleensä syönneiltä. Peura ja kauris ovat hirveä valikoivampia mm. jalavan ja vaahteran suhteen. Ahvenanmaalla joudutaan tammi-istutuksilla metsäkauriin vuoksi käyttämään korkeita suojaputkia.

Taimitarhat ovat Suomessa toistaiseksi välttyneet vakavammilta hirvieläintuhoilta. Suojaisissa paikoissa hirvet voivat kuitenkin aiheuttaa merkittävää vahinkoa. Koska tarhoilla on paljon hyvin kelpaavaa ravintoa, ne ovat periaatteessa suosittuja ruokapaikkoja. Ruotsissa ovat asutuksen piirissä viihtyvät metsäkauriit aiheuttaneet suuriakin tuhoja myös taimitarhoilla. Niiden vuoksi onkin jouduttu pystyttämään tehokkaita aitauksia.

Koivikko muuttuu hirvialueella kuusikoksi.

HAVUPUUT TALVIRAVINTOA

Mänty on tärkeä ja useina talvikuukausina niin hirven, peuran kuin kauriinkin paljon käyttämä ravintokasvi. Suurin osa hirvivahingoista tulee männyntaimikoissa, koska niitä on runsaasti saatavilla. Eri hirvieläinlajien tuhoja pienimmillä männyntaimilla on usein vaikea erottaa, sillä kaikki lajit voivat syödä niitä heti istutusta seuraavana talvena. Hirvi katkoo latvoja yleisesti 2–3 m saakka ja vasta yli nelimetriset männyt ovat varmimmin ohittaneet runkotuhovaaran. Valkohäntäpeuran tuhot keskittyvät alle metrisiin mäntyihin, sillä varttuneemmista taimista syödään yleensä vain sivuversoja.

Metsäkauris on tuomassa oman lisänsä pienten havupuuntaimien tuhoihin. Ahvenanmaalla on todettu huomattavia tuhoja sekä männyn että kuusen uudistusaloilla etenkin parina kolmena vuotena istutuksesta. Myös taimitarhoilla on esiintynyt ongelmia. Mänty on jonkin verran enemmän kauriin suosima kuin kuusi. Nuorina istutettavat paakkutaimet kelpaavat hyvin, sillä niiden latvakasvaimet ovat melko ohuita. Taimien varttuessa ja versojen paksuuntuessa ne lakkaavat kiinnostamasta valikoivia eläimiä. Kun metsäkauriiden yksilötiheys on korkea, ne voivat syödä talvisilla elinpiireillään useimpia puuvartisia kasveja. Runsas lehtipuuvesaikko tai heinikko voi suojata havupuuntaimia, mutta samalla aiheuttaa muita ongelmia.

Muista havupuista lehtikuusen taimikko voi totaalisesti tuhoutua hirvialueilla. Yhdestä rajustakin syönnistä lehtikuusi tosin toipuu suhteellisen hyvin, mutta ei kestä jatkuvampaa syöntipainetta. Lehtikuusella on tavattu myös jonkinverran kesäsyöntiä, mikä on männyllä Suomessa harvinaista. Monet ulkomaiset havupuut, kuten jalokuuset ja sembramänty ovat alttiita hirvituhoille. Kontortamännystä hirvet syövät mielellään kuorta, mutta versot eivät niinkään kiinnosta.

TAIMIA VOIDAAN SUOJATA

Hirvien on todettu tottuvan helposti joihinkin pelottelukeinoihin kuten ääniin ja hajuihin. Nykyisin on kokeilukäytössä ollut lupaavia äänipelottimia, ”piippareita”, joista on saatu verrattain hyviä tuloksia. Luontaisen vihollisen, suden, virtsan hajua on kokeiltu sekä liikenteessä että mm. omenatarhoilla, mutta laihoin tuloksin. Erilaisilla hajuilla on ulkomailla tosin saatu lyhytaikaista vaikutusta. Taimitarhoilla voi ollakin mahdollista keskitetysti käyttää, ajoittain vaihdellen, useita menetelmiä varsinkin pieniä hirvieläimiä vastaan.

Myös metsäkäyttöön on ajoittain tullut erilaisia hajusteita, kuten öljyjä ja niiden sekoituksia. Hajuun perustuvat valmisteet ovat kuitenkin kokeissa osoittautuneet teholtaan riittämättömiksi. Niin saippuaan kuin öljyihinkin näyttävät hirvet tottuvan heti ensimmäisenä talvena. Puiden latvaversoihin ruiskutettavat tai siveltävät valmisteet ovat olleet luotettavimpia hirvikarkotteita. Nykyisin markkinoille tulevissa uusissa tuotteissa on pyritty minimoimaan teoreettisiakin terveysriskejä. Nykyisin saatavilla oleva tuote on Ersa ja kokeissa olevia karkotteita ovat mm. PW-Viltskydd ja Mota.

Mekaanisia suojauskeinoja, kuten riista- tai sähköpaimenaitoja on käytetty yleensä hyvin tuloksin, kunhan toimintakunnosta on huolehdittu. Kunnollisista, pysyvistä taimien latvasuojuksista on hyviä kokemuksia varttuneilla männyntaimilla. Taimikohtaisesti voidaan käyttää alusta lähtien korkeita suojaputkia, kunhan varaudutaan aikanaan suojaamaan myös niistä ulos kasvavat latvat hirvi- ja peura-aluueilla. Aitaus- ja suojaputkimenetelmien kustannukset ovat luonnollisesti korkeimmat; viljelmän arvokkuus ja tuhoriskin merkittävyys ratkaisevat. Aitaaminen tulee hehtaaria kohti sitä halvemmaksi mitä suurempi on alue. Koska esimerkiksi nopeakasvuisella haavalla hirvituhoriski jatkuu koko kiertoajan, on aitaamiselle hyviä perusteita. Paljon työtä vaativien latvasuojien kustannukset voivat myös nousta melko korkeiksi. Tubex-suojia on käytössä ja Agramea kokeillaan.

Vuosittain toistuvat karkotekäsittelyt ovat kokonaiskustannuksiltaan suhteellisen edullisia. Männyllä tehdään latvojen suojaus talveksi. Hirvituhojen estämiseksi on käsittelyjä tehtävä noin 5–7 vuotena, sillä merkittävä vahinkoriski alkaa yleensä metrin pituudessa. Metsäkauriin tuho on torjuttavissa 2–3 ensimmäisenä vuotena tehdyillä suojauksilla. Koivun lehdettömät versot eivät pidätä yhtä hyvin liuotinpitoisia karkotteita kuin männyn neulasto, mikä asettaa vaatimuksia syksyisen käsittelyn huolellisuudelle. Lehtipuilla tarvitaan usein myös kesäkäsittelyjä lehtien riipimisen ja uusien versojen katkonnan estämiseksi. Niissä on kuitenkin ollut ongelmana karkotteiden lehtivioittavuus, mikä asettaa omat vaatimuksensa valmisteiden tuottajille ja niiden testaajille. Lehtipuilla yleisiä varttuneiden taimien runkotuhoja vastaan on vastikään kehitetty uusia valmisteita, joita meilläkin päästäneen testaamaan. Koivuntaimikoiden suojaus on syytä tehdä jo alkusyksystä, jolloin hirvet usein taittavat runkoja ja syövät latvaversoja.

METSÄNHOIDOLLISET KEINOT

Käytännön metsänhoidossa hirvituhon mahdollisuus usein tiedostetaan. Tavallisin ennakoiva toimi vahinkojen vähentämiseksi on vaihtaa alunperin suunniteltu puulaji hirven kestäväksi. Mahdollisuudet esi-

merkiksi kuusen käyttöön ovat kuitenkin rajalliset ja on ilmeistä, että metsänomistajan edun mukaista ei useinkaan ole tyytyä tähän ratkaisuun. Edullisinta puulajia ei tosin aina voida luotettavasti ennakoida, koska puutavaran tulevaisuuden hintasuhteita ei tiedetä. Koivun saatavuutta ennakoitaessa olisi huomioitava myös luontaisesti syntyvät puustot ja yleistymässä olevien sekametsiköiden merkitys tulevaisuudessa.

Taimimateriaalin merkitys on havupuilla tullut esiin nuorten taimien tuhoriskiajan lisääntymisenä. Yksivuotiaat paakkutaimet ovat pitkään alttiita varsinkin pienten hirvieläinten tuhoille. Nopeakasvuiset, varhain paksuja latvakasvaimia tuottavat mäntytyypit kestävät parhaiten. Koivujen hirvituhon kestävyys on parempi kuin hirvien suosimien haavan tai pihlajan. Rauduskoivun taimityyppien välillä ei kuitenkaan ole todettu merkittäviä kestävyyseroja. Onkin päätelty, että varhaisvaiheessa mahdolliset luontaiset kestävyyserot eivät ole lainkaan kehittyneet hirviä vastaan. Kestävyyttä mahdollisesti lisäävä pihkapitoisuus vähenee luonnostaan talvella ja taimien varttuessa. Koska vaikutukseltaan merkittävin hirvituho esiintyy jo varttuneilla koivuntaimilla, tuhoalttiiden taimikoiden suojaaminen runkokatkonnoilta olisi tärkeää.

Luontaisesti syntynyt tiheä taimikko kestää hirvenkin kulutusta, mutta aukkoiseksi jäävässä luonnontaimikossa myös tuhojen vaikutus on suuri. Taimikon hoito hirvialueella ei olennaisesti eroa nykyisin metsänhoidossa yleisesti hyväksytystä linjasta kasvatettavan puulajin menestymiseksi. Koska ylitiheä ja etukasvuinen lehtipuusto vaikeuttaa männyn kasvua altistaen sitä hirvituholle, ajoissa harkiten tehty perkaus on paikallaan. Kun männyn kasvutila on turvattu, se valopuuna pystyy käyttämään resurssejaan optimaalisesti myös hirven syönnin varalta. Kaiken lehtipuun poisto ei kuitenkaan ole tarpeen, vaan runkoluvultaan huomattavakin määrä voidaan jättää poistettavaksi vasta harvennuksen yhteydessä. Jos päätehakkuussa on kaadettu haapoja, juurivesoista lähtevät runsaat kloonit joko tukahduttavat männyntaimet nopeasti tai sitten paikalle tulevat hirvet syövät ne haavantaimien ohessa. Koivuntaimet ovat alkuvaiheessa kilpailukykyisiä ja varhaisen perkauksen jälkeen liiaksi harventuneessa puustossa hirvituho vähentää nopeasti kasvatuskelpoisten koivujen määrää.

Risto Heikkilä
Metsäntutkimuslaitos
Vantaan tutkimuskeskus
PL 18
01301 Vantaa
Risto.Heikkila@metla.fi

Matti Rousi,
Metsäntutkimuslaitos,
Punkaharjun tutkimusasema

Metsäpuiden taimien alttius myyrien ja jänisten tuhoille

Talvella 1934/35 myyrät ja jänikset aiheuttivat melkoisen täystuhon Metsäntutkimuslaitoksen Punkaharjun aseman taimitarhoilla. Myyrät silppusivat 80.000 kuusen, 11. 000 orapihlajan ja 5.000 vaahteran tainta. Taimitarhoille istutetuista 56 puu- ja pensaslajista olivat myyrät tuhonnet (yli 20% taimista syöty) kuudentoista ja jänikset seitsemäntoista lajin taimia. Punkaharjun metsänviljelyksillä jänikset olivat tehneet selvää jälkeä tammesta: 95 % taimista oli katkottu. Tämän lisäksi jalava oli altis jänikselle ja vaahtera myyrälle. Havupuut eivät kelvanneet jänikselle, mutta myyrän täystuho oli kohdannut peuce-mäntyjä, kuusi- ja mäntyistutuksia oli myös kuritettu ankarasti.

Kuva 1. Lehtikuusikin voi kelvata jänikselle.

Metsäpuuviljelysten myyrä- ja jänistuhoriskiä on yleensä vaikea arvioida. Molemmat nisäkkäät aiheuttavat luonnollisesti tuhoja silloin, kun kannat ovat suuret. Myyrillä tämä tapahtuu joka kolmas tai neljäs vuosi, jäniksellä yksilömäärien vaihtelu on epäsäännöllistä. Mutta tuhot metsänviljelyksillä saattavat vaihdella vaikka myyriä olisi runsaasti; jonain myyrien huippuvuosista laajat taimistoalueet tuhoutuvat, jonain ajanjaksoina tuhoaloja ei ole kovinkaan laajalti. Esimerkiksi Metsäntutkimuslaitoksen kuusikokeissa vuosina 1959–1970 istutetuista 279 677 taimesta keskimäärin 6.5 % oli myyrien vahingoittamia. Tämän jälkeen perustetuissa kokeissa myyrätuhot ovat olleet jostain syystä vähäisempiä.

Tuhoeläinkantojen lisäksi myös ilmastolliset tekijät vaikuttavat taimien tuhoalttiuteen. Joko niin, että ilmasto vaikuttaa suoraan metsänviljelyalan eri kasvilajien kelpaavuuteen tai lumen koostumus vaikuttaa myyrien liikkumiseen lumen alla. Tämän lisäksi myös monet muut tekijät taimen kasvuympäristössä sekä myös taimen perinnölliset tekijät vaikuttavat tuhoriskiin.

Eteläiset havupuut alttiita myyrille

Japanilaiset ovat kokeilleet pohjoisella Hokkaidon saarellaan 33 eri havupuulajin viljelyksiä. Tutkijat havaitsivat suuria eroja puulajien alttiudessa myyrätuhoille ja päätyivät siihen, että myyrätuhojen vuoksi Hokkaidolla ei voi viljellä puulajeja, jotka kasvavat luontaisesti myyrien levinneisyysalueen ulkopuolella. Japanilaisten ajatus siitä, että myyrien aiheuttama valintapaine on johtanut kestävien puulajien ja alkuperien kehittymiseen on hyvinkin mahdollinen. Mutta myyrä saattaa suosia eteläisiä taimialkuperiä muistakin syistä.

Suomessa ja Ruotsissa on huomattu kontortamännyn olevan kotimaista mäntyä alttiimpi myyrätuhoille. Kontorta-alkuperienkin välillä on suuria eroja, sillä pohjoisesta kotoisin olevat taimet ovat kestäviä. Kuusen viljelyyn suositellaan yleensä eteläisiä alkuperiä (kevähallatuhoriskin pienentämiseksi ja kasvun parantamiseksi). Eteläiset alkuperät ovat kuitenkin huomattavasti alttiimpia myyrätuhoille kuin paikalliset tai pohjoiset alkuperät. Seitsämässä tutkimastani yhdestätoista kuusikokeesta myyrä oli syönyt eteläisiä kuusia merkitsevästi enemmän kuin paikallisia. Eteläisten kuusten istuttajan on siis syytä seurata erityisen tarkasti myyräsyklien kehittymistä (Metlan tiedotukset ammatti- ja päivälehdissä) valitessaan istutusvuoden. Toisaalta on hyvä muistaa, että kuusi on altis monta vuotta istutuksen jälkeen.

Usean havupuulajin kohdalla on huomattu, että ilmastollinen sopeutumattomuus lisää tuhoriskiä; niin lehtikuusen, kuusen kuin kontortamännynkin kohdalla kyse on luultavasti siitä, että puiden talveentumisen yhteydessä muodostuu kemiallisia yhdisteitä, jotka tekevät puut vastenmielisiksi myyrille ja jäniksille. Häiriöt talveentumisessa johtavat siis lisääntyneeseen tuhoriskiin, erityisen yleistä tämä on tietysti eteläisten alkuperien kohdalla.

Koivujen kasvukauden lyhentäminen lisää jänistuhoja

Jänistä ei yleensä pidetä varsinaisena tuhoeläimenä, eikä se sitä luonnollisesti olekaan. Jos jäniskannat ovat kohtalaisen runsaat voi hiihtelijä kuitenkin nähdä jäniksen katkoneen odottamattoman monen koivun taimen latvoja. Vahinko ei useinkaan näytä kovin pahalta, mutta silti syödyt taimet kuolevat usein muiden kasvien varjostamana tai saavat lahovian. Jäniksen syönnöstä on vaikea havaita enää kesällä ja siksi taimen tuhoutumisen alkuperäinen syy saattaa jäädä huomaamatta.

Jaana Luorasen Suonenjoen tutkimusasemalla tekemät kokeet ovat osoittaneet, että vain riittävän pitkän kasvukauden aikana koivun taimissa muodostuu karkoteaineita talvituholaisia vastaan. Taimet joiden kasvu on pysäytetty tavallista aiemmin, esimerkiksi lyhytpäiväkäsittelyllä, ovat olleet hyvin alttiita jäniksille: kenttäkokeissa jänikset ovat katkoneet lähes kaikkien lyhyen kasvukauden taimien latvat kun normaalin mittaisen kasvukauden kasvaneet taimet ovat olleet miltei vahingoittumattomia. Myyrillä kasvukauden pituus ei ole vaikuttanut yhtä selvästi.

Yleisesti ottaen perinnöllisesti hyväkasvuiset taimet ovat vastenmielisiä jänikselle. Kylvöpotin koko ja koulimisajankohta vaikuttavat myös tuhonalttiuteen: aikainen koulinta ja iso kasvatuspaakku ovat lisänneet taimen jäniskestävyyttä. Sekä perinnöllistä ominaisuuksista että ympäristöstä johtuva hyväkasvuisuus auttaa myös taimia pääsemään ”karkuun” tuholaisilta: jänis ei enää yletä latvaan eikä myyrälle kelpaa yli 4 cm läpimittaisen taimen tyvi.

Jänikset valitsevat varjossa kasvaneita rauduksen taimia

Rauduksen syönninestoaineet sijaitsevat verson hartsinystyissä. Nämä nystyt sisältävät pääosin papyriferihappoa, joka on haitallista myyrän, jäniksen ja hirven ruoansulatukselle.

Papyriferihapon määrä riippuu taimen saamasta valosta: varjossa kasvaneissa rauduksissa puolustusaineita on vähän ja varjotaimet ovat selvästi alttiimpia jäniksen syönnille kuin valossa kasvaneet. Hieman yllättäen taimien saamalla lannoituksella ei ole paljonkaan vaikutusta jänisalttiuteen.

Myyrät valitsevat lannoitettuja koivuja

Myyrien ja jänisten ruoansulatus ei poikkea kovinkaan paljon toisistaan. Kun Heikki Henttonen on osoittanut papyriferihapon erityisen tehokkaaksi suoja-aineeksi myös myyriä vastaan, voisi olettaa että taimien varjostus ja lannoitus vaikuttaa samalla tavalla taimien myyrä- ja jänisalttiuteen. Mutta ei se niin yksinkertaista ole. Selitys sille, että jopa yksivuotiailla taimilla lannoitus vaikuttaa jänis- ja myyräkestävyyteen eri tavalla on se, että myyrä syö taimen tyveä ja jänis latvaa.

Aivan pieni taimi käyttää kaikki yhteyttämistuotteensa kasvuun. On ilmeistä, että taimella ei ole voimavaroja papyriferihapon erittämiseen kuin vasta loppukesällä syntyvään taimen latvaosaan. Niinpä taimen tyvelle kehittyvät fenoliset yhdisteet karkoittavat myyriä. Typpilannoitus vähentää fenolien muodostusta ja lisää näin taimen alttiutta myyrätuhoille. Varjostus ei sensijaan näytä vaikuttavan taimen alttiuteen myyrän syönnille.

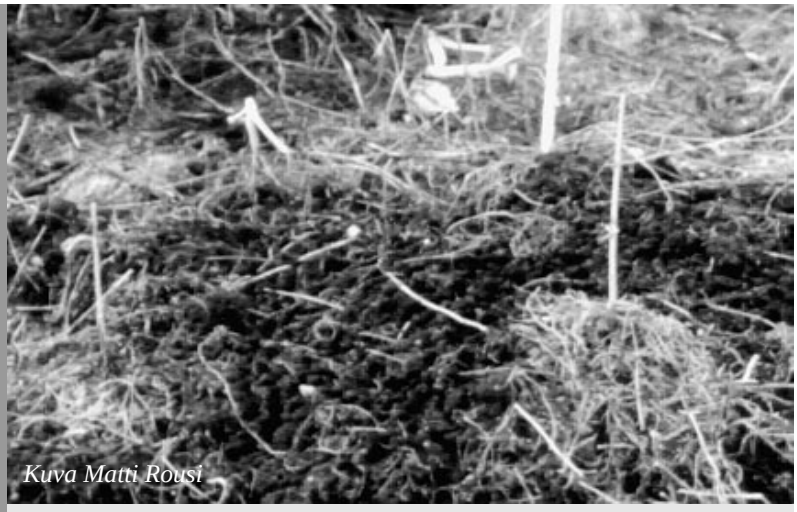
Samansuuntainen ympäristön merkitys taimien myyrä- ja jänistuhoalttiudessa tulee mielenkiintoisesti esiin alussa mainitussa Esko Kankaan artikkelissa Punkaharjun tuhoista. Kangas kirjoitti tammen taimista: ”Merkille pantavaa on, että myyrä söi pääasiassa aukealla kasvavia taimia, kun taas siellä olivat ne harvat jäniksen tuhoilta säästyneet taimet, mitä alalla oli, ja koivuvesaikon keskellä olivat taimet säännöllisesti jäniksen katkomia”. Näin siitä huolimatta, että tietääkseni tammessa ei ole papyriferihappoa merkittävässä määrin.

Koivuyksilöiden tuhonalttius vaihtelee

Näyttää siltä, että esimerkiksi jotkut siemenviljelysalkuperät ovat melko alttiita jänistuhoille. Kestävyyseroista tiedämme enemmän kun saamme tämänvuotiset, entistä laajemmat kokeet tehdyksi myyrillä ja jäniksillä.

On aivan selvää, että koivujen alttius myyrä ja jänistuhoille vaihtelee eri yksilöiden välillä. Esimerkiksi Enso Gutzeitin 1990-luvun alussa käytännön viljelyksille monistamien kloonien välillä oli hyvin suuri ero alttiudessa jäniksen ja myyrien syönnille. Kokeet jatkuivat usean vuoden ajan ja aina samat kloonit olivat alttiita tai huonosti kelpaavia. Yleisesti ottaen saman kloonin taimet (samat genotyypit) olivat hyvin kelpaavia (tai kestäviä) sekä myyrälle että jänikselle. Erityisen mielenkiintoista on, että eräs klooneista osoittautui yleiskestäväksi monia eri tuholaisia vastaan. Muutama klooni puolestaan oli altis useille tuholaisille. Taimen kasvunopeaudesta ei kuitenkaan voitu millään tavoin päätellä sen tuhonalttiutta.

- *Matti Rousi*
- *Metsäntutkimuslaitos*
- *Punkaharjun tutkimusasema*
- *PL10*
- *58451 Punkaharju*
- *Matti.Rousi@metla.fi*



Kuva 2. Peltomyyrän täydellisesti kaluamia männyntaimia.

HEIKKI HENTTONEN
METLA, VANTAAN TUTKIMUSKESKUS

TAIMISUOJAUS MYYRIÄ VASTAAN

Taimien suojaukseen myyrätuhoja vastaan on useita keinoja. Maanmuokkaus ja kemiallinen heinäntorjunta varsinkin pellonmetsityksissä on ensimmäinen tarpeellinen toimenpide. Pellonmetsityksissä huomattava osa koivuntaimiin kohdistuvista tuhoista tapahtuu lumettomana aikana, jolloin asiallinen heinätorjunta auttaa jo paljon. Sen sijaan metsämaiden uudistamisessa ja havupuillakin pellonmetsityksissä tuhot ajoittuvat valtaosin talveen. Torjuntakeinojen valinnassa on huomioitava tämä ero. Istuttamisen jälkeen voidaan valita erilaisista vaihtoehtoisista toimenpiteistä riippuen puulajista ja metsätyypistä. Käsittelen tässä kirjoituksessa ensin karkotteita ja taimisuojia, ja lopuksi esittelen uuden syksyllä markkinoille tulleen myyrämyrkyn.

KARKOTTEET

Istuttamisen jälkeen voi käyttää karkotteita, jotka tehoavat pahalla hajullaan ja maullaan. Karkotteet eivät siis ole myrkkyjä. ERSA-on tällä hetkellä ainoa laillinen karkote myyräntorjuntaan, mutta uusiakin aineita tullee lähivuosina markkinoille.

Olemme saaneet kokeistamme hyvinkin vaihtelevia tuloksia. Syksyllä levitettynä ERSA on talviaikana antanut usein kohtalaisen hyvän suojan. Myös kentältä suoraan saamamme palaute on usein ollut positiivinen. Toisaalta olemme kuitenkin havainneet, että teho vaihtelee riippuuen sääolosuhteista ja että kesäaikaiset torjuntatulokset ovat heikkoja. Erityisesti, jos sade huuhtoo taimia heti käsittelyn jälkeen tai jos karkote levitetään kostealle pinnalle, tulos ei ole hyvä.

ERSAA voi käyttää kesällä koivuntaimien tyvelle kesäsyönnin torjumiseksi. Mutta tällöin käsittely pitää toistaa syksyllä talvea varten. Alkukesän käytössä on varottava puutumattomia osia ja lehtiä. Olemme tarkemmin esitelleet ERSAn käytön yksityikohtia muissa kirjoituksissamme (katso lukemisvihjeitä lopussa).

TAIMISUOJAT

Taimisuojien käyttö tarjoaa yhden monipuolisen vaihtoehdon pellonmetsityksessä. Nykyisissä pellonmetsitysohjeissa on joustava asenne; pellonmetsitystä ei ahdeta yhteen muottiin, vaan paikallisten olosuhteiden, kokemuksen ja asiantuntemuksen sekä metsittäjän omien mielipiteiden mukaan voidaan kulloinkin valita sopivin vaihtoehto – tietenkin yleisten ohjeiden asettamien taloudellisten rajojen puitteissa. Taimisuojat sisältyvät yhtenä vaihtoehtona hyväksyttyihin menetelmiin. Jos verrataan pahan myyrätuhon ja uusintaviljelyn kustannuksia peltohehtaarilla siihen, että taimista olisi heti esim. 70 % suojattu, niin suojaus olisi kannattanut. Taimisuojat voivat suojata myös ruohokaskailta ja näin estää sieni-infektioiden leviämistä nuorissa taimissa.

Suomessa on kolme yritystä, jotka markkinoivat käyttämisen arvoisia taimisuojia metsätalouteen, ennen kaikkea pellonmetsitykseen. Vanhimmalla, Englantilaisella Tubexilla on Suomessa edustaja, Oy Forestalia Ab. Kotimainen valmistajista vanhempi on Oy Agrame Ab. Uusi tulokas on Itä-Hämeen Erikoispuu OY Eko-Aspen suojillaan. Emme esittele muita suojia, esimerkiksi spiraaleja tai verkkoja, koska ne eivät sovellu käytännön pellonmetsitykseen. Puutarhoissakin spiraaliin helposti syntuu myyränmentäviä aukkoja taimen kasvaessa. On tietenkin olemassa monia kotikutoisia konsteja, joita voi käyttää, vaikkapa alumiinipaperia tai LVI-muoviputkea, mutta emme puutu niihinkään.

Suojia on eripituisia ja -paksuisia moneen lähtöön riippuen mm. lumen syvyydestä ja maaperän laadusta (kts. Taulukko 1). Tubexin ja Agramen suojat on tehty polypropeenista, johon on lisätty ainetta, joka aikanaan aiheuttaa suojan hajoamisen ja muovin häviämisen. Valmistajien mukaan kaupalliset suojat hajoavat itsestään 5–7 vuodessa, uudemmat mallit ehkäpä nopeamminkin. Erikoispuun Ekoaspen-suojat on tehty kolmesta toisiinsa liitettävästä haapaviilusta, ja eroaa tässä suhteessa selvästi muista tuotteista.

Uutuuksia vuodelle 1998 on useita. Agrame on lisännyt mallistoaan 28 cm:n runkosuojalla, joka on pidennetty versio 17 cm:n tyvisuojasta. Tubex puolestaan on lisännyt tyvikaulumallistoonsa pituusvaihtoehtoja; nyt on tarjolla entisen 22,5 cm:n lisäksi 30 cm:n ja 40 cm:n vaihtoehdot. Molempien valmistajien parhaiten myyviin malleihin

pitemmät vaihtoehdot ovat tervetulleita, koska lunta usein on enemmän 20 cm ja myyrät voivat jyrsiä taimia missä vain lumen sisällä. Lisäksi Tubexilla on aiempia 60 cm:n Taimisuoja-malleja nopeammin hajoava ”minitubex-pikaputki”.

Eko-Aspen taimisuoja koostuu kolmesta toisiinsa liitettävästä ohuesta haapalevystä,jotka on lovettu valmiiksi. Kaksi sivusta on tasapohjaista, kolmannessa on kärki, jonka varassa suoja pysyy pystyssä. Eko-Aspen tarjoaa niin kutsutun ekologisen vaihtoehdon sitä haluaville. Malli on tullut vasta kesällä markkinoille, joten ympärivuotisia kokemuksia ei vielä ole; ensimmäisen kesän kokemukset ovat olleet rohkaisevia. Yrityksellä on myös haavasta valmistettuja puutarhakäyttöön tarkoitettuja Putarhasuojia ja Trimmerisuojia, mutta oheinen taulukko keskittyy pellonmetsitykseen.

Lopussa olevassa taulukossa on esitelty pellonmetsitykseen sopivien taimisuojien perusominaisuudet.

Mallit eroavat perusominaisuuksiltaan. Erot vaikuttavat asentamisnopeuteen, kuinka syvässä lumessa niitä voi käyttää, pystyssä pysymiseen, taimen kasvuun jne. Suojan hinta luonnollisesti riippuu sen koosta. Halvimpien ja pienimpien mallien hinta jää alle markan, keskikokoiset ovat 2–4 markan tuntumassa, ja isommat kalliimpia. Koska tarkka hinta riippuu tilauksen koosta ja mahdollisista sesonkialennuksista, emme esittele hintoja tarkemmin.

Oleme tehneet Metlassa laajoja kenttäkokeita erilaisilla suojilla, ja tarkempia tuloksia voi lukea Pellonmetsityksen teemanumerosta. Muutamia asioita on syytä korostaa näin lyhyessäkin esittelyssä. Jalojen lehtipuiden, erityisesti tammen kasvatus ilman taimisuojia ei ole järkevää. Kaikki eläimet rakastavat tammea ja ilman tarpeeksi pitkiä (120 cm) suojia taimet pusikoituvat alusta lähtien. Markkinoille ensimmäisenä tulleet viistokärkiset suojat kaatuilevat helposti keväällä roudan sulasessa. Pienimmät suojat ovat halvimpia, mutta myyrät voivat joskus syödä taimia pienen suojan yläpuolelta. Koivuille ei pidä käyttää 60 cm pitempiä suojia; osa kokeemme visakoivuista kärsi rungon heikosta paksuuskasvusta 120 cm:n putkessa. Jaloilla lehtipuilla häiriöitä ei ole koskaan havaittu. 1990-luvun alussa markkinoille tulleet ensimmäiset Tubexin suojat eivät hajoa niin nopeasti kuin otaksuttiin. Ilmeisesti luminen ja pimeä talvi hidastaa valosta riippuvan kemikaalin polyprepeenia hajottavan toiminnan. Alkuvuosien taimisuojien käyttäjien on syytä tarkastaa taimikkonsa, ja tarpeen vaatiessa poistaa suojat, jos taimet ovat kasvaneet hyvin eivätkä suojat osoita välittömiä hajoamisen merkkejä. Lähivuosien malleissa hajoamisnopeutta on lisätty.

Tiivistäisimme kokemuksemme taimisuojista seuraavasti: taimisuojat ovat varmin yksittäinen keino pellonmetsityksessä myyrätuhoja vastaan, ja yhdessä kemiallisen heinäntorjunnan kanssa lähes varma yhdistelmä, mutta oikean, kulloisenkiin tilanteeseen sopivan suojamallin valinta edellyttää harkintaa, ja suojien käyttö edellyttää aktiivista seurantaa. Suojien hinta on myös pohtimisen arvoinen kysymys, mutta se on suhteutettava pellonmetsityksen ja mahdollisen tuhon aiheuttamiin kokonaiskustannuksiin.

Myyrämyrkystä

Syyskuussa 1997 tuotiin markkinoille ensimmäinen myyrämyrkky vuosikymmeneen. Ohjeen mukaan Klerat myyränsyöttiä tulee käyttää vain talvella peltomyyrän lumireikiin tai jo syksyllä vesimyyrän maanalaisiin käytäviin. Myrkyn levittäminen pellonmetsityksille lumettomana aikana on ehdottomasti kielletty.

Vesimyyrän torjuntaan puutarhoista uusi myrkky on todellinen parannus, sillä vesimyyrän torjunta on yleensä ollut ikuista taistelua.

Peltomyyrän suhteen tilanne on ongelmallisempi. Pakettia seuraavassa myyräntorjuntaa käsittelevässä ohjelehtisessä mm. todetaan, että peltomyyrä jyrsii puita talvella ja että:”Peltomyyrä, kenttämyyrä ja lapinmyyrä torjutaan talvella”. Ohjelehtisen lauseet ovat kuitenkin harhaanjohtavia. Tosiasia nimittäin on, että pellonmetsityksissä koivulla huomattava, usein valtaosa peltomyyrän aiheuttamista tuhoista tapahtuu jo kesällä ja syksyllä. Jos peltomyyrätuhojen torjunnan jättää vain lumiseen aikaan, kohtaa varmasti epämiellyttäviä yllätyksiä. Eipä kaikkina talvina Etelä-Suomessa välttämättä ole luntaaan. Siksi pellonmetsityksissä ei kannata luistaa tärkeistä ennakkotoimenpiteistä kuten maanmuokkauksesta ja heinäntorjunnasta, jotka auttavat myös myyrätojunnassa. Jos mitään ennakkotorjuntaa ei ole tehty, ja hanki koivuntaimikossa on täynnä peltomyyrien lumireikiä, on myrkky varmasti viime hetken tehokas toimenpide myyrien surmaamiseksi – mutta luultavasti tuhoja on ehtinyt jo tapahtua.

Myyrämyrkyn ympäristövaikutuksista on kyselty. Klerat-myyränsyötissä on tehoaineena brodifakumi, joka on ennestään tunnettu tehokkaana rotanmyrkkynä. Myyränsyötissä pitoisuus on laimeampi, 10 mg kilossa, kun se rotanmyrkyssä on 50 mg kilossa. Brodifakumi ei hajoa nopeasti luonnossa ja sillä voi olla sekundaarivaikutuksia muihin eläimiin. Toisaalta ohjeiden mukaan käytettyä myrkkypitoisuudet myyrissä jäävät niin pieniksi, ettei esim. koiralle tai kissalle ole vaaraksi, jos yhden kuolleen myyrän kerkiävät syömään.

Lisälukemista:

Henttonen, H. & Kaikusalo, A. 1989. Myyräkarkotteet testissä. Metsälehti 14:20.

Henttonen, H. 1991. Myyrätuhot peltojen metsityksessä. Julkaisussa. Peltojen metsitysmenetelmät (toim. Ferm, A. & Polet, K.), Metlan tiedonantoja 391:92–99.

Henttonen, H. 1991. Heinäntorjunnalla myyräkannat kuriin. Metsälehti 7:5.

Henttonen, H. 1991. Myyräkarkotteista. Metsälehti 16:17.

Henttonen, H. 1993. Myyrätorjunnan nykynäkymiä. Julkaisussa: Metsänsuojelututkimuksen tuloksia (toim. Kurkela, T. & Lipponen, K.), Metlan tiedonantoja 460:13–17.

Henttonen, H. & Niemimaa, J. 1993. Karkottaa myyrät ja hajoaa luontoon: uudet taimisuojat Metlan testissä. Metsälehti 4:24.

Henttonen, H., Lilja, A. & Niemimaa, J. 1994. Myyrien ja hyönteisten aiheuttamat sieni-infektiot koivun taimien uhkana. Julkaisussa: Taimitarhapäivät Suonenjoella 17.–18.8. 1993 (toim. Smolander, H. & Rautala, J.), Metlan tiedonantoja 496:125-129.

Henttonen, H. 1995. Uusilla taimisuojilla myyriä torjumaan. Metsälehti 11:19.

Henttonen, H., Niemimaa, J. & Kaikusalo, A. 1995. Myyrät ja pellonmetsitys. Hytönen, J. ja Polet, K. (toim.). Peltojen metsitysmenetelmät. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 581:97–117.

Valkonen, S., Rantala, S & Sipilä, A. 1995. Jalojen lehtipuiden ja tervalepän viljely ja kasvattaminen. – Metlan tiedonantoja 757:1–112.

Henttonen, H., Kaikusalo, A. & Niemimaa, J. 1996. Taimet suojaan. Metsälehti 7/96:6.

Henttonen, H. 1997. Myyrämyrkystä. Metsälehti 19/97:11

- *Heikki Henttonen*
- *Metsäntutkimuslaitos*
- *Vantaan tutkimuskeskus*
- *PL 18*
- *01301 Vantaa*
- *Heikki.Henttonen@metla.fi*

Tiivistelmä Suomessa markkinoilla olevista käyttökelpoisista taimisuojista myyrätuhojen torjumiseksi. Koko (cm) = pituus x halkaisija (Agramella ylä- ja alahalkaisija, Tubexilla vaihtelurajat, Eko-Aspenilla sivun sisäreunan pituus).

Malli	Koko	Ominaisuudet
Agrame:		
Sininen suoja	35x10–12	kaksiosainen, koottava
Perussuoja	22x10–12	yksiosainen lieriö
Myyräsuoja	17x4–7	yksiosainen, kyljestä avoin, mekaanisesti lukittava
Tyvisuoja	17x6–9	yksiosainen kartio
Runkosuoja	28x5,5–9,5	yksiosainen kartio
Tubex:		
Myyräntyvikaulus	22,5x4,5	yksiosainen, kyljestä avoin, reunat
	30x4.5	sulkeutuvat limittäin itsestään
	40x4.5	
Taimisuoja	60x8,4–11,4	yksiosainen, vaatii tukikepin
Taimisuoja, minitubex	60x8.4–11.4	yksiosainen, vaatii tukikepin
Taimisuoja	120x8,4–11,4	yksiosainen, vaatii tukikepin
Taimisuoja	180x8,4–11,4	yksiosainen, vaatii tukikepin
Quill, koivu	75x7,5–8,5	yksiosainen, viistokärkinen
Quill, havupuut	45x5	yksiosainen, viistokärkinen
Quill, havupuut	75x5	yksiosainen, viistokärkinen
Eko-Aspen		
Taimisuoja	33x7.5	kolmesta haapaliuskasta koottava

Päivi Hurme
Oulun yliopisto,
Biologian laitos

Alkuperä määrää männyn talvilevon alkamisajankohdan

Pohjoista alkuperää olevat yksivuotiaat männyntaimet muodostivat päätesilmun aiemmin ja talveentuivat nopeammin kuin eteläiset männyntaimet. Talveentuminen alkoi silmunmuodostuksen aikana ja nopeutui siinä vaiheessa, kun suurin osa silmuista oli jo valmiina. Tulosten perusteella voitiin laskea, että siirryttäessä yhden leveysasteen verran pohjoisemmaksi aikaistui männyn silmunmuodostus keskimäärin kolmella päivällä. Tutkimuksen mukaan männyllä sekä silmunmuodostus että kylmänkestävyys ovat periytyviä ominaisuuksia ja ovat mahdollisesti perinnöllisesti kytkeytyneitä toisiinsa.

Männyllä laaja levinneisyys

Mäntyjen monilajisessa kasvisuvussa kotimainen metsämäntymme (*Pinus sylvestris*) on levinnyt kaikkein laajimmalle. Männyn levinneisyysalue ulottuu Euroopassa Skandinavian pohjoisosista aina Espanjaan saakka. Yksistään jo Suomessa terminen kasvukausi (yhteenlaskettu päivien lukumäärä, jolloin keskilämpötila ylittää +5 °C) vaihtelee Etelä-Suomen 170 päivästä pohjoisen 120 päivään. Suomessa tehtyjen siirtokokeiden perusteella tiedetään, että etelään siirretyt pohjoiset mänty- ja kuusialkuperät kasvavat etelämpänä paremmin kuin alkuperäisillä sijoillaan, vaikkakin niiden kasvu jää eteläisiä alkuperiä vähäisemmäksi.

Silmunmuodostus ja talveentuminen ovat oleellisia vaiheita pohjoisen puiden vuosikierrossa. Yleensä silmujen kehittyminen alkaa jo ennen kuin alhaiset lämpötilat tulevat vallitseviksi. Tutkijoilla ei kuitenkaan ole tarkkaa kuvaa siitä, miten lämpösumma ja lyhentynyt päivänpituus yhdessä säätelevät silmunmuodostusta.

Kuva 1. Kokeissa käytettyjen männyntaimien alkuperät ja koepaikkana ollut Punkaharju. (Hurme et al. 1997)

Neljä eri mäntyalkuperää kasvihuonekokeessa

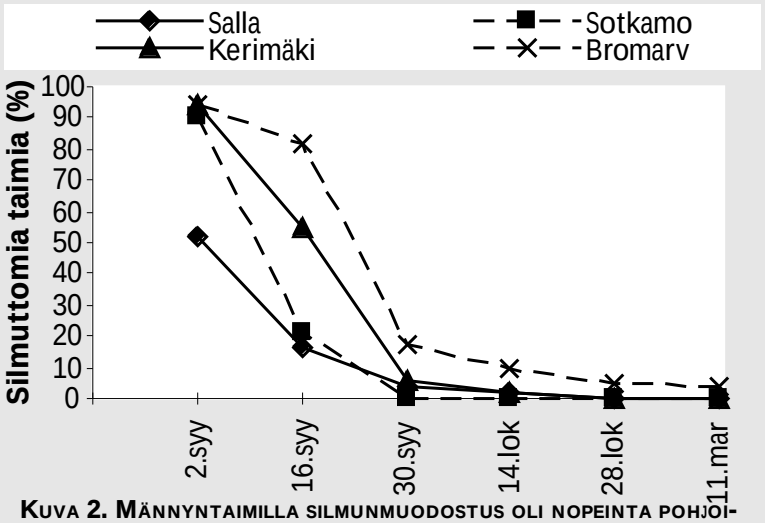
Metsäntutkimuslaitoksen Punkaharjun tutkimusasemalla tehdyssä kokeessa käytettiin neljää mäntyalkuperää: Salla, Sotkamo, Kerimäki ja Bromarv (kuva 1). Taimet kasvatettiin Vapo-paakuissa kasvihuoneessa vuosina 1993 ja 1994. Silmunmuodostusta ja taimien kasvua seurattiin elokuun alusta lokakuun loppuun. Taimien talveentumista seurattiin kahden viikon välein ottamalla näytetaimia pakkaskäsittelyyn. Pakkaskäsittelyssä taimia pidettiin portaittain alenevissa lämpötiloissa (muutos 5 °C astetta/tunti). Minimilämpötilassa taimien annettiin olla neljä tuntia, minkä jälkeen lämpötila nostettiin asteittain jälleen + 10 °C asteeseen. Kontrollitaimet pidettiin + 5 °C asteessa. Taimiin syntyneet pakkasvauriot kartoitettiin silmävaraisesti arvioimalla, minkä lisäksi neulasille tehtiin ionivuototesti (ks. testin selitys s. 21) ja rankanäytteille impedanssianalyysi .

Kolmen viikon ero silmunmuodostuksen ajankohdissa

Pohjoisin alkuperä muodosti päätesilmun noin 22 päivää aiemmin kuin eteläisin Bromarvin alkuperä. Suurin osa silmuista oli kehittynyt syyskuun loppuun mennessä (kuva 2). Silmujen muodostuttua myös pituuskasvu päättyi. Pakkaskestävyyden kehittyminen nopeutui koetaimilla siinä vaiheessa, kun silmuista oli muodostunut 90 %, eli silmujen kehitysvaihe oli käytännössä ohi. Talveentuminen kehittyi pohjoisen Sallan alkuperissä nopeimmin ja hitaimmin talveen valmistautui eteläisin Bromarvin alkuperä.

Ranka neulasia arempi kylmälle

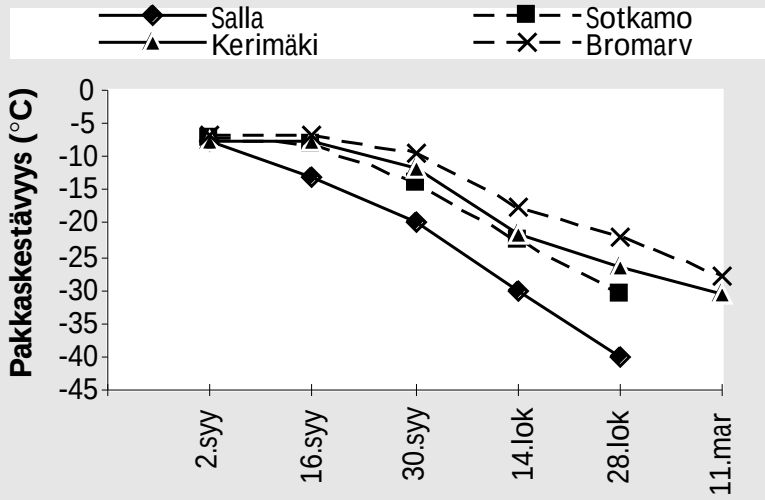
Pakkaskestävyys kehittyi neulasissa nopeammin kuin rangassa kaikilla alkuperillä. Neulasten pakkaskestävyys lisääntyi tasaisesti koko seurantajakson ajan aina lokakuun alkuun asti (kuva 3). Pohjoisimman Sallan männyissä neulaset kestivät jopa -40 °C ja muutkin alkuperät olivat talveentuneet kestämään 30 °C asteen lämpötilaa. Sallalaisten mäntyjen rangat sietivät pakkaskäsittelyissä -20 °C ja eteläisten mäntyjen rangat -15°C asteen lämpötiloja.



Kuva 2. Männyntaimilla silmunmuodostus oli nopeinta pohjoisimmalla Sallan alkuperällä, kun taas Bromarvin taimista vielä 20 % oli ilman silmua syyskuun lopussa. (Hurme et al. 1997)

Ennaltamääräytynyt silmunmuodostus

Silmunmuodostuksen ajankohta määräytyy yksivuotiailla taimilla vallitsevien kasvuolosuhteiden mukaan. Seuraavana kesänä silmujen muodostumisen ajankohta määräytyy pääosin edellisen kasvukauden olosuhteiden mukaan, eli vanhemmilla taimilla silmunmuodostus on ennaltamääräytynyttä. Tämän kokeen tulokset perustuvat yksivuotiailla männyntaimilla tehtyyn kokeeseen, mutta on oletettavaa, että erot eri mäntyalkuperien välillä pysyvät suhteellisen samoina myös aikuisvaiheessa. Oletusta tukevat esimerkiksi ruotsalaistutkimukset, joiden mukaan eri vuosien väliset erot silmunmuodostuksen ajankohdissa pysyivät suhteellisesti samoina 1–6-vuotiaiden kuusentaimien eri alkuperillä. Samanlaisia tuloksia on saatu myös kontortamännyllä ja sitkankuusella.



Kuva 3. Männyntaimien neulasissa kylmänkestävyys lisääntyi nopeimmin pohjoisimmalla Sallan alkuperällä. (Hurme et al. 1997)

Sopeutuva mänty

Männyntaimien eri alkuperien silmumuodostukseen ja kylmänkestävyyteen vaikutti oleellisesti se, miltä alueelta taimet olivat peräisin. Tämä osaltaan osoittaa, miten hyvin mänty on sopeutunut kasvupaikkansa ilmasto-olosuhteisiin. Samantapaista vaihtelua silmunmuodostuksen ja kasvun loppumisen ajankohdissa eri kasvuvyöhykkeiden välillä on todettu myös muilla pohjoisen havumetsävyöhykkeen puilla, kuten kuusella ja kontortamännyllä.

- *FK Päivi Hurme*
- *Biologian laitos*
- *Oulun yliopisto*
- *90571 Oulu*
- *Paivi.Hurme@oulu.fi*

Kirjoitus perustuu artikkeliin:

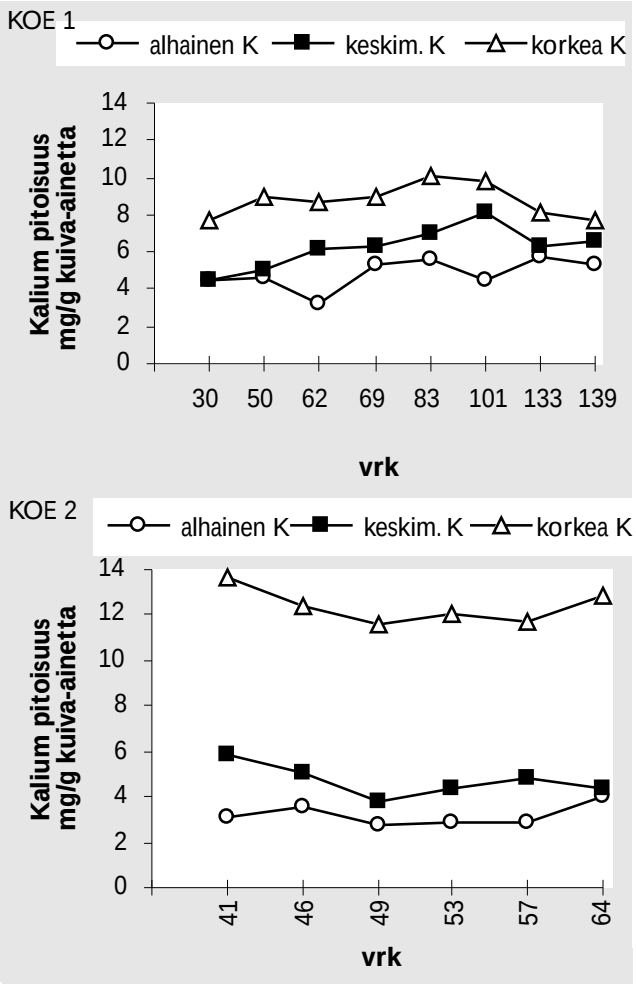
Päivi Hurme, Tapani Repo, Outi Savolainen and Timo Pääkkönen. 1997. Climatic adaptation of bud set and frost hardiness in Scots pine (Pinus sylvestris). Canadian Journal of Forest Research 27:716–723.

TYTTI SARJALA
METLA,
PARKANON TUTKIMUSASEMA

KALIUM JA MÄNNYN PAKKASKESTÄVYYS

Tutkimustulokset kaliumin ('kalin') vaikutuksesta puiden pakkaskestävyyteen ovat ristiriitaisia. Tiedetään, että kaliumin puutoksesta kärsivät puut saattavat olla herkkiä talvivaurioille, mutta toisaalta tutkimuksissa ei ole voitu löytää selvää yhteyttä kasvisolujen kaliumpitoisuuden ja pakkaskestävyyden välillä. Talvenkestävyyteen vaikuttaakin paitsi pakkaskestävyys myös kyky sietää pakkaskuivumista.

Kasvisolut sisältävät lukuisia kemiallisia yhdisteitä mm. useita erilaisia aminohappoja ja amiineja. Eräiden orgaanisten typpiyhdisteiden, kuten polyamiinien, on todettu vaikuttavan kasvien sopeutumiseen alhaisiin lämpötiloihin. Parkanon tutkimusasemalla tehdyissä kokeissa on havaittu, että männyssä neulasten tiettyjen polyamiinien pitoisuudet nousevat talvilevon aikana, jolloin puut luonnollisesti joutuvat kestämään hyvin alhaisia lämpötiloja. Lisäksi on todettu, että kaliumin puutos kohottaa tietyn polyamiinin, putreskiinin, pitoisuutta. Ranskalaistutkijat ovat todenneet perunakasvilla, että polyamiinit säätelevät ravinteiden kuljetusta eri kasvinosien välillä ja vaikuttavat kaliumin kuljetukseen. Kaliumin puutos saattaisi näinollen välillisesti polyamiinien toiminnan kautta vaikuttaa kylmänkestävyyteen.



KUVA 1. KORKEAN KALIUMANNOKSEN SAANEILLA MÄNNYNTAIMILLA NEULASTEN K-PITOISUUDET OLIVAT MYÖS KORKEIMPIA SEKÄ KOKEESSA 1 ETTÄ KOKEESSA 2.

KALIUM-LANNOITUSTA YKSIVUOTIAILLE MÄNNYNTAIMILLE

Parkanon tutkimusasemalla tehtiin kaksi koetta kahden kuukauden ikäisillä männyntaimilla. Taimet jaettiin kolmeen ryhmään, jotka saivat peruslannoituksen lisäksi alhaisen, keskimääräisen ja korkean kaliumannoksen. Kokeessa 1 kaliumlannoitusjakso kesti yhdeksän viikkoa, kun taas kokeessa 2 kaliumia annettiin seitsemän viikon ajan. Lannoitusvaiheen ja aktiivisen kasvukauden jälkeen aloitettiin taimien talveennuttaminen vähentämällä asteittain valonmäärää ja lämpötilaa samalla kun myös kaliumlannoitusta vähennettiin. Tämän karaisujakson pituus oli kokeessa 1 yhdeksän viikkoa ja kokeessa 2 kaksi viikkoa.

Karaisuvaiheen päätyttyä taimista mitattiin kasvu punnitsemalla juurten ja versojen tuorepainot. Lisäksi mitattiin neulasten ja juurten kaliumpitoisuudet sekä määritettiin neulasissa olevien polyamiinien pitoisuudet. Lopuksi taimien pakkaskestävyys testattiin erillisissä kammioissa altistamalla neulaset hyvin alhaisiin lämpötiloihin.

IONIVUOTOTESTI PALJASTAA PAKKASVAURIOT

Taimien pakkasvauriot määritettiin neulasista ionivuototestillä. Menetelmä perustuu siihen, että pakkasaltistuksessa vaurioituneista neulasista vapautuu enemmän solunesteitä kuin vaurioitumattomista neulasista. Koetaimien pakkaskestävyys arvioitiin laskemalla LT_{50}-arvo, joka kuvasti lämpötilaa, jossa 50 % pakkaskäsitellyistä neulasista oli vaurioitunut kuolettavasti.

Kaliumin puute alensi taimien kasvua

Kaliumin saatavuus vaikutti taimien kasvuun. Alhaisimmalla kaliumannostuksella taimien kasvu jäi selvästi vähäisemmäksi verrattuna taimiin, jotka olivat saaneet keskimääräisen tai korkean kaliumannoksen. Neulasten kaliumpitoisuus oli pienin taimissa, jotka olivat saaneet alhaisen kaliumannostuksen ja suurin pitoisuus mitattiin korkeimman kaliumannostuksen saaneilla taimilla (kuva 1). Muut ravinteet olivat vapaasti saatavilla. Kokeen 1 lopussa neulasten N-pitoisuus oli 1.53 % alhaisimmassa, 1.72 % keskimääräisessa ja 1.88 % korkeimmassa kaliumannostuksessa. Typpiaineenvaihdunnan tasapainon osoittimena käytetyn arginiini-aminohapon pitoisuudet olivat samalla tasolla kaikissa käsittelyissä, jolloin typen suhteen taimissa vallitsi samanlainen tasapaino. Kokeessa 2 taimien N-pitoisuus oli 2.11 % alhaisimman kaliumannoksen saaneilla, 2.21 % keskimääräisen ja 2.22 % korkeimman kaliumannostuksen saaneilla taimilla. Kurun koepuissa kontrollipuiden neulasten N-pitoisuus oli 1.28 % ja kalilannoitetuissa 1.08 %.

Alhainen kalium-pitoisuus neulasissa lisäsi pakkaskestä-vyyttä

Kokeessa I alhaisen kaliumlannoituksen saaneet taimet olivat keskimäärin pakkaskestävämpiä kuin suuremmilla kaliumpitoisuuksilla lannoitetut taimet. Saman kaliumannoksen saaneiden taimien joukossa kuitenkin pakkaskestävyys vaihteli paljon yksittäisten taimien välillä. Kokeessa 2 ei ollut havaittavissa selviä eroja pakkasenkestävyydessä eri kaliumannosten välillä. (kuva 2)

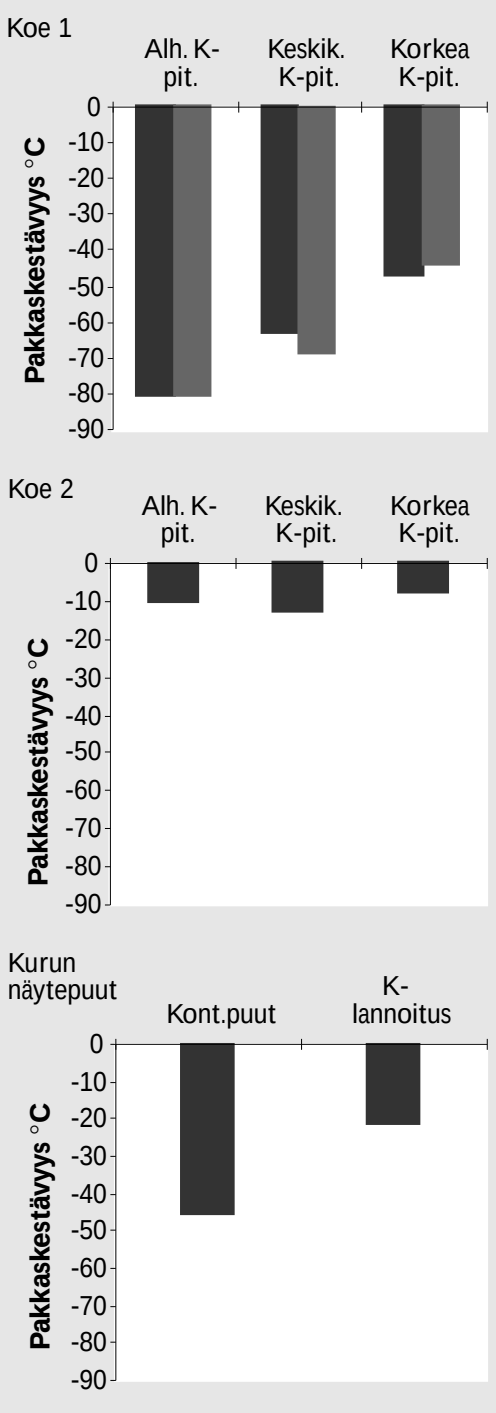
Kokeessa 1 karaistumisjakso oli pidempi kuin kokeessa 2, mikä ilmeni selvästi taimien pakkaskestävyydessä. Kokeessa 1 LT_{50} arvot vaihtelivat -44 °C ja -81 °C asteen välillä, kun kokeessa 2 arvot jäivät -10 °C asteen tuntumaan (kuva 2).

Vertailun vuoksi syyskuussa otettiin näytteitä täysikasvuisista männyistä Kurun lannoituskoealueelta. Luonnonolosuhteissa kasvaneissa männyissä pakkaskestävyys oli merkittävästi heikompi kaliumlannoitettujen puiden neulasissa verrattuna lannoittamattomiin kontrollimäntyihin (kuva 2).

Kaliumlannoitus ei siis lisännyt männyntaimien kylmänkestävyyttä kokeissa eikä myöskään luonnonolosuhteissa. Ruotsissa tehdyt kokeet talveentumattomilla ja karaistumisvaiheen alussa olevilla männyntaimilla osoittivat myös, että kaliumilla ei ollut vaikutusta pakkaskestävyyteen. Onkin esitetty, että kalilannoitettujen männyntaimien talvenkestävyys perustuisi parempaan kykyyn sietää pakkaskuivumista. Kaliumin lisäys kasvukauden loppupuolella saattaa pidentää puiden kasvua ja siten myös hidastaa karaistumista.

Pakkasenkestävillä taimilla korkea putreskiinipitoisuus neulasissa

Tässä kokeessa ei kaliumlannoituksella eikä polyamiineilla kummallakaan ollut vaikutusta neulasten pakkaskestävyyteen karaistumisen alkuvaiheessa. Kuitenkin jo täysin karaistuneissa taimissa ja luonnonvaraisissa männyissä havaittiin neulasissa korkeita polyamiinipitoi-



Kuva 2. Kokeessa 1 oli pidempi lannoitus- ja karaisujakso kuin kokeessa 2, mikä kestävöitti männynneulasia. Kokeessa 1 alhaisimman kaliumannoksen saaneissa taimissa neulaset olivat kaikkein pakkaskestävämpiä. Kokeen 1 taimet altistettu pakkaskäsittelyyn kahdessa erässä. Kuvan lukuarvot ovat LT_{50}-arvoja, jotka kuvaavat lämpötilaa, jossa 50 % koeneulasista oli kuollut.

suuksia ja näissä tapauksissa myös pakkaskestävyys oli noussut. Erityisesti havaittiin, että erään polyamiinin, putreskiinin, pitoisuus oli korkea taimissa, jotka olivat saaneet vähiten kaliumia. Aiemmissa Parkanossa tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että putreskiinin määrä männynneulasissa on talvella ja keväällä korkeampi kuin kesällä otetuissa näytteissä.

Tämän tutkimuksen mukaan täysin talveentuneilla taimilla ja täysikasvuisilla puilla, joissa kaliumpitoisuus on korkea ja vastaavasti putreskiinipitoisuus alhainen, on huonompi pakkaskestävyys kuin kalinpuutospuilla, joissa on korkea putreskiinipitoisuus.

Kirjoitus perustuu artikkeliin:

Tytti Sarjala, Kari Taulavuori, Eira-Maija Savonen and Ann-Britt Edfast. 1997. Does availibility of potassiuim affect cold hardening of Scots pine through polyamine metabolism? Physiologia Plantarum 99:56–62.

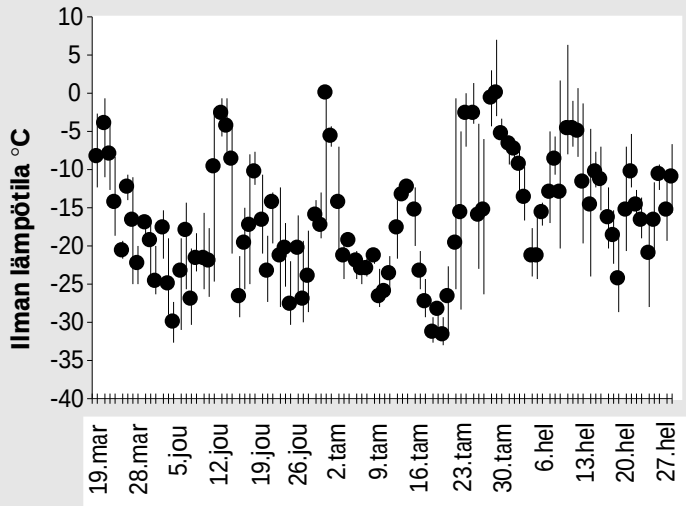
Tytti Sarjala
Parkanon tutkimusasema
Kaironiementie 54
39700 Parkano
Tytti.Sarjala@metla.fi

Marja-Liisa Sutinen
Metla,
Rovaniemen tutkimusasema

Männyn kennotaimilla juuriston kuivumisvauriota talvipakkasessa

Piilevä juuriston pakkasvaurio

Alhaisissa lämpötiloissa juuristo vaurioituu herkemmin kuin kasvin maanpäälliset osat. Juuret voivat olla jo suurelta osin kuolleet, ennen kuin verso-oireet tulevat näkyviin. Pakkasvaurioista kärsineiden taimien erottelu saattaakin olla taimitarhalla hyvin vaikeaa keväällä nostovaiheessa.



Kuva 1. Ilman lämpötila Rovaniemen tutkimusasemalla talvella 1985–1986. (Sutinen et al. 1997)

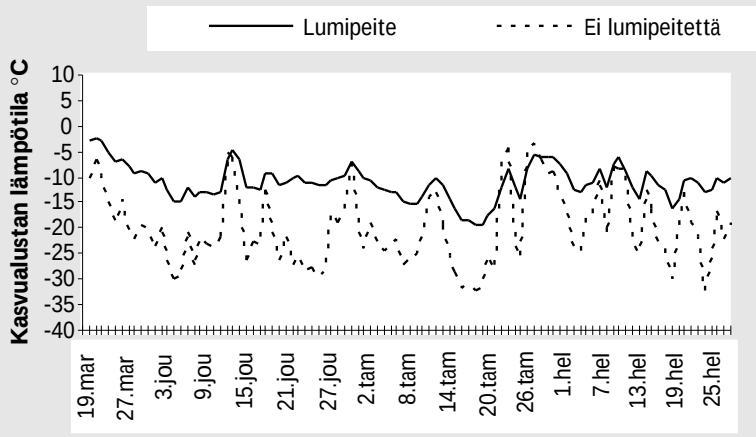
Metsässä ja paljasjuuritaimikentällä männyntaimien juuristo selviytyy elävänä talven yli paljolti lumipeitteen ansiosta. Lumipeite estää tehokkaasti kasvualustan jäätymistä alle kriittisen -25 °C asteen. Lisäksi lumen alla sellaiset jaksot, jolloin lämpötila laskee hyvin alas, jäävät merkittävästi lyhyemmiksi.

Juuristo ja kylmänkestävyys

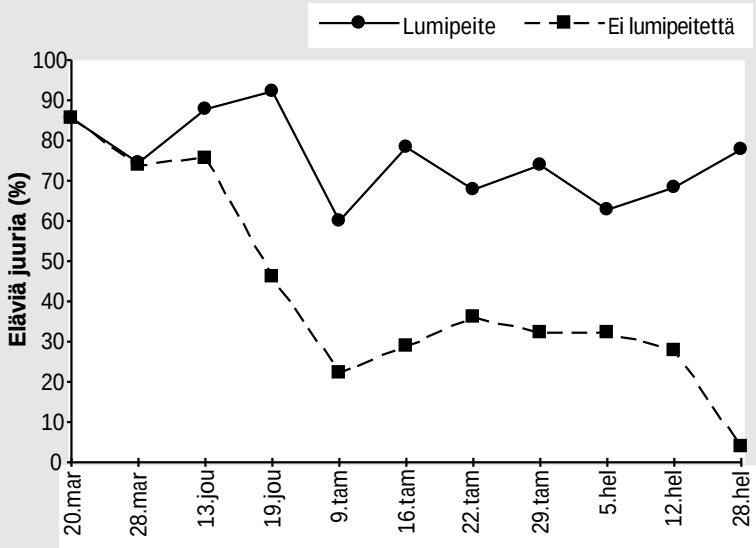
Taimien kasvatuksessa ja varastoinnissa kylmävaurioiden estämisellä parannetaan istutusmateriaalin laatua ja siten osaltaan metsänviljelyn onnistumista. Myös isojen puiden juuristo voi kärsiä, jos lumipeite on puutteellinen tai lumi tulee hyvin myöhään. Erään amerikkalaisen tutkimuksen mukaan havupuiden juuriston pakkaskestävyyden raja tulee vastaan noin -30 °C:ssa. Ruotsalaistutkijoiden, ja myös tämänkin tutkimuksen mukaan, männyn kennotaimet pystyivät selviytymään vaurioitta jopa keskitalven -25 °C:n lämpötiloista ulkona taimitarhalla. Pitkäaikaisten meteorologisten mittaussarjojen mukaan edes maamme pohjoisosissa maa jäätyy erittäin harvoin alle -25 °C:een.

Neljän kuukauden kylmänkestävyyskoe

Rovaniemen tutkimusasemalla tutkittiin -80 ja -90 -lukujen vaihtees-



Kuva 2. Kasvuturpeen lämpötila 4 cm syvyydessä lumipeitteen alla ja ilman lumipeitettä talvehtineilla männyn pottitaimilla. (Sutinen et al. 1997)



Kuva 3. Joulukuun puolivälin jälkeen ilman lumipeitettä talvehtineiden männyntaimien juuristosta tuhoutunut merkittävästi suurempi osuus (%) kuin lumipeitteen alla. Lumipeitteen paksuus oli joulukuun alussa n. 15 cm ja helmikuun lopussa lunta oli kertynyt n. 55 cm. (Sutinen et al. 1997)

sa marraskuun lopusta helmikuun loppuun yksivuotiailla männyn kennotaimilla, miten kasvualustan lämpötila vaikuttaa juuriston kuntoon. Männyn siementen alkuperä oli metsänrajalta. Taimikennostot (PS-408 paperipotti) pidettiin kokeen ajan ulkona kentällä niin, että puolet kennoista jäi kokonaan ilman lumipeitettä. Juuriston kuntoa seurattiin säännöllisesti joka viikko otetuilla juuri-ja neulasnäytteillä. Näytteistä mitattiin elävien juurten prosenttiosuus sekä laboratorioanalyyseissa tutkittiin juurten ja neulasten sokeri- ja tärkkelyspitoisuus.

Juuristovauriot tulivat esiin viiveellä

Ilman lämpötila vaihteli koejakson aikana +5 °C ja -34 °C välillä (kuva 1). Lumipeitteisillä taimilla kasvualustan ja juuriston lämpötila laski satunnaisesti -20 °C:een, kun taas ilman lumipeitettä olleilla taimilla juuriston lämpötila laski alhaisimmillaan jopa -31 °C:een (kuva 2). Joulukuun loppuun mennessä ilman lumipeitettä talvehtineiden taimien juuristosta oli tuhoutunut 80 % ja juuristo oli tuhoutunut kokonaan helmikuun loppuun mennessä. Sensijaan lumipeitteisillä taimilla juurten vaurioituminen oli vähäistä, sillä kokeen päätyttyä helmikuun lopussa lumen alla talvehtineiden taimien juuristosta oli tuhoutunut vain 5 % (kuva 3). Juurivaurioiden lisääntyminen ei näkynyt heti, vaan vasta noin kahden viikon kuluttua -28 °C lämpötilasta, jota voidaan pitää aikaisempien tutkimustulosten mukaan jo kriittisen alhaisena. Todennäköisimmin vaurioiden syynä oli pakkaskuivuminen, mikä seurasi pitkäaikaisista alhaisista lämpötiloista. Lisäksi neljän kuukauden seurantajakson aikana lämpötila vaihteli paljon, jolloin vauriot syntyivät ankarimmiksi. Lumipeite suojasi tehokkaasti pakkaselta ja pakkasvaurioiden syntymiseltä.

Sokerit solujen pakkasnesteitä?

Juuriston kylmänkestävyyteen vaikuttavia tekijöitä ei vielä tunneta kovin hyvin. Jo 1950-luvun lopulla esitetyn teorian mukaan erilaiset kasvisoluihin varastoituvat sokerit muodostavat tärkeän suojan havupuiden pakkaskuivumista vastaan. Myöhemmin eräissä männyn- ja kuusentaimilla tehdyissä kokeissa todettiin, että kylmänkestävillä taimilla joidenkin sokereiden pitoisuus neulasissa ja juurissa oli huomattavan korkea. Näitä tuloksia ei kuitenkaan ole voitu varmentaa muissa kokeissa.

Lumipeite tärkeä suoja taimien juurille

Lumipeite suojasi koetaimia kahdella tavalla. Ensinnäkin lumipeitteen alla alhaisimmat kasvualustan lämpötilat olivat -20 °C asteen tuntumassa, kun paljaana talvehtinei-

den taimien juuriston ympäristössä lämpötila laski ajoittain selvästi alle -25 ° C, jota voidaan pitää eräänlaisena kriittisenä rajana havupuiden juuriston kylmänkestävyydessä. Lisäksi lumipeite tasasi voimakkaita lämpötilavaihteluita, jotka voivat olla pakkaskuivumisen kannalta erityisen merkittäviä. Toiseksi pakkasasteista muodostunut pakkassumma oli lumipeitteisillä taimilla oleellisesti pienempi (-1000 °C) kuin ilman lumipeitettä olleilla taimilla (-1600 °C). Ilman lumipeittettä olleilla taimilla solujen sokeripitoisuus nousi nopeammin ja korkeammalle tasolle kuin lumipeitteen alla talvehtineilla taimilla. Korkea sokeripitoisuus ei kuitenkaan estänyt vakavien juurivaurioiden syntymistä. Todennäköisesti näillä männyntaimilla havaittu sokeripitoisuuksien nousu neulasissa ja juurissa johtui alhaisten lämpötilojen aiheuttamasta stressistä.

KIRJOITUS PERUSTUU ARTIKKELIIN:

Marja-Liisa Sutinen, Kari Mäkitalo and Raimo Sutinen. 1997. Freezing dehydration damages roots of containerozed Scots pine (Pinus sylvestris) seedlings overwintering under subarctic conditions. Canadian Journal of Forest Research 26:1602-1609.

Marja-Liisa Sutinen
Metsäntutkimuslaitos
PL 16
96301 Rovaniemi
Marja-Liisa.Sutinen@metla.fi

TYKKILUNTA JOROISTEN TAIMITARHALLA

UPM-Kymmenen taimitarhalla Joroisissa on kokeiltu uutta taimituotantotekniikkaa kuusentaimien kasvatuksessa. Taimitarhan vuotuisesta 7,5–10 milj. taimen tuotannosta on kuusen osuus noin 70 %.

Keväällä -97 Joroisten taimitarhalla otettiin käyttöön uusi alaosastaan avoin kennotyyppi. Taimet kasvatetaan metallisten alustojen päällä noin 15 cm:n korkeudella maan pinnasta. Lokakuun viimeisellä viikolla varkautelainen Mikko Martikainen Sport Oy lumetti koe-erän kohokasvatuksessa olevia kuusentaimia. Tavoitteena oli saada suojaava lumikerros jo ennen pysyvän lumen tuloa. Lumetuksen aikaan pakkasta oli -2 °C – -9 °C. Tarvittaessa koetaimet tullaan lumettamaan myös kevättalvella.

Taimien lumetuksella pyritään ehkäisemään juuriston paleltuminen syksytalvella, sekä välttämään liian varhaisesta lumen sulamisesta aiheutuvat kevätahavatuhot. Lumetuksella säästetään lisäksi kustannuksia, koska vältetään syksyllä tehtävä suuralustojen lasku maan pinnan tasolle ja vastaavasti alustojen kohotus jää keväällä pois. Menetelmää on käytetty jo usean vuoden ajan Ruotsissa Bogrundetin taimitarhalla.

Kohotetuilla taimilla juuriston paleltumisriski on melkoinen syksytalvella, ellei taimien päällä ole suojaavaa lumipeitettä. Keväällä taas liian varhainen lumen sulaminen voi johtaa kevätahavatuhoihin. Ahavatuhoja syntyy, kun lumen alta paljastuneet taimet alkavat auringon valossa nopeasti haihduttaa juuripaakkujen ollessa vielä jäässä. Taimet eivät tällöin saa tarvitsemaansa vettä haihdutetun tilalle, mistä seuraa kuivumisvaurioita.

Jussi Niiranen
Taimi-Tapio

Taimien juuriston epämuodostumien merkitys istutusten kehittymiselle

Ruotsissa pidettiin 3.10.1997 pohjoismaiset taimitarhapäivät, joiden teemana oli taimien juuriston epämuodostumien merkitys metsänviljelylle. Aihe on ollut esillä siitä lähtien, kun paakkutaimien istutus alkoi käytännön laajuudessa, ja sitä on käsitelty jo monessa konferenssissa, mm. kymmenkunta vuotta sitten samassa paikassa Garpenbergissa. Varsinkin Ruotsissa on epämuodostumia tutkittu paljon ja vuosien mittaan on eri paakkutyyppejä istutettu vertailukokeisiin, joita esiteltiin päivien aikana. Tässä lyhyt yhteenveto 'Rotutveckling och stabilitet'-konferenssin asiasisällöstä.

Epämuodostumien laajuus metsänviljelyssä

Istutettujen taimien huteruutta aiheuttavat juuriston heikkoudet koetaan merkittäväksi ongelmaksi Pohjoismaista vain Ruotsissa. Meillä ongelma lienee ollut suurimmillaan, kun 1960–70- luvuilla istutettiin paljon paljasjuurisia männyntaimia. Silloin istutuskohteet olivat monesti männylle sopimattomia hienojakoisia maita ja huolimaton kourukuokkaistutus johti mutkarunkoisuuteen.

Taustalla olevat tutkimukset

Asiaa on tutkittu vain satunnaisesti muissa Pohjoismaissa paitsi Ruotsissa, jossa on käynnissä monipuolisia kokeita laboratoriossa, taimitarhalla ja maastossa sekä istutusten seurantaa 1970- luvulta lähtien. Tavoitteena on kerätä tietoja paakkualustojen kehittämiseksi, taimien kasvatus- ja istutustekniikan parantamiseksi ja huterien taimikoiden hoito-ohjeiden laatimiseksi.

Istutusten juuristo-ongelman aiheuttajat

Istutettujen taimien huteruuteen vaikuttavat:

1. Maaperä: maalajin hienojen ainesten osuus ja sen vaikutus vesi- ja ravinnetalouteen, ilmavuuteen sekä routimiseen, juuristokerroksen lämpötila, muiden kasvien juuristot
2. Maanpinnan käsittely, jolla parannetaan edellämainittuja tekijöitä
3. Puulaji: juuriston rakenne, kasvu ja uusiutumiskyky vaihtelevat puulajeittain
4. Istutustekniikka: välineet, työn tarkkuus ja istutuskohta
5. Taimien kasvatustekniikka, joka saattaa aiheuttaa juurien epämuodostumia

Seraukset

Huteruuden seurauksina syntyy runkoon ja puuaineeseen laatuvikoja (mutkat ja lyly) ja juuristoon murtumia ja katkeamia, joista puuhun pääsee tauteja, vaikka puu ei kaatuisikaan. Lisäksi metsikölle aiheutuu kasvu- ja laatutappioita.

Miten ongelmaa pitäisi hoitaa

Hyvä paakkualusta ei aiheuta juuristoon epämuodostumia, vaan sallii juurien kasvamisen myös vaakatasossa joka suuntaan pääjuuresta poispäin, ja vaakatason juuria kehittyy optimaalisen vähän, 4 –6 kpl. Istutuksissa juuriston muoto korjautuu aikaa myöten ja puiden huteruus häviää. Kallistuneet ja mutkaiset puut voidaan poistaa harvennuksissa. Ensiharvennusta kannattaa lykätä mahdollisimman pitkälle, koska tiheys tukee puita.

Hyvä paakkualusta juuriston kannalta:

- juuristoa ohjataan: ilmaraot ja seinämän muoto, juurten kasvua estävät aineet tai leikkaus
- kasvatusaika mahdollisimman lyhyt, korkeintaan 1,5 kasvukautta
- suuri paakun koko olisi eduksi, vaikkakin se on epätaloudellinen kasvatuksessa ja istutuksessa

Mikä paakkualusta olisi paras

Paakkutyyppien kehittäjät ovat kiinnittäneet huomiota juuriston epämuodostumien ehkäisemiseen, ja niinpä uusimmat paakkutyypit ovat taimien juuristoja ajatellen käytännön istutuksissa tasavertaisia. Erot tulevat esiin vasta vaikeissa olosuhteissa ensisijaisesti männyn taimilla. Paakun valinnan ratkaisevat tuotantotekniikan ja kasvatuksen taloudellisuus sekä asiakkaiden mieltymykset.

- *Jussi Niiranen*
- *Taimi-Tapio Oy*
- *Maistraatinportti 4A*
- *00240 Helsinki*
- *Juhani.Niiranen@taimi-*
- *tapio.mailnet.fi*

Pohjoismaiden metsätalouden siemen ja taimineuvosto (NSFP) järjestää

6.– 8.9.1998 pohjoismaisen taimitarhakonferenssin,

jonka teemana on metsäpuiden taimien laatu. Savonlinnasta 7.9. alkavalla retkeilyllä käydään Syrjälän ja Joroisten taimitarhojen lisäksi maastokohteissa. Toisen päivän ohjelmassa on Suonenjoella pidettävä seminaari.

Konferenssi on tarkoitettu taimitarhanhoitajille, metsänhoitopäälliköille, tutkijoille ja muille aiheesta kiinnostuneille. Konferenssin kielinä ovat ruotsi, norja ja tanska. Esitysten tiivistelmät ja muu kirjallinen materiaali käännetään suomeksi. Keskusteluja varten pyritään järjestämään tulkkaus.

Tarkemmat tiedot konferenssista lähetetään kevään kuluessa.

Lisätietoja: Hannu Kukkonen, puh. 09-160 2410 tai Hannu.Kukkonen@mmm.fi

Taimiuutiset -lehti ilmestyy 1998 seuraavasti:

1.9, aineisto lehteen viimeistään **11.8**

21.12, aineisto lehteen viimeistään **30.11**

Ostetaan ja myydään

Myydään

☞ Arkinpingotuskone, ollut käytössä yhden kevään

☞ Rivikylvökone

☞ Hajakylvökone

Tiedustelut:
UPM-Kymmene Metsä
Joroisten taimitarha
puh. 020416 0951
fax: 020416 0950

Uutisia

☞ Suonenjoella pyöreitä vuosia 1998. Tutkimusasema täyttää 30 vuotta !

Tälle palstalle otetaan vastaan taimitarha- ja henkilöstöuutisia. Loppuvuoden syntymäpäivä-sankarit esiin ja kevään sekä kesän kuulumiset tiedoksi!

Tilaan Taimiuutiset-lehden vuosikerran. Vuosikerran (3 numeroa) hinta 200 mk.
(Huom.! **Taimiyhtiöiden taimitarhoille lehti toimitetaan Tietopalveluhankkeen sopimusten mukaisesti.)**

Nimi: _____

Organisaatio: _____

Osoite: _____

_____

_____

Palautus: *Marja Poteri*
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 40
77600 Suonenjoki
fax: 017 - 513 068
tai sähköposti: Marja.Poteri@metla.fi

PUUPELTO-CITY

PUUPELLON KYLÄSSÄ VILJELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN

NIILO NÄRE

ETNINEN METSÄTYÖMIES JA "KUTSETIN" MIEHIÄ, KONKELO GREEN PEACIN IKIMETSÄSSÄ.

TAIMI PAAKKUNAINEN

TAIMITARHATYÖNTEKIJÄ JA SELVÄJÄRKINEN NAINEN HARVENNETUSSA JOUKOSSA, TYÖNSANKARI.

PUUPELTO-CITY

SUOMALAISEN METSÄNTUTKIMUKSEN MUSTA AUKKO. ASFALTOIMATON PARATIISI EU:N TAKAMAILLA.

PUUPELTO-CITY

PUUPELLON KYLÄSSÄ VILJELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN