

t a i m i

uutiset 2/2006



Tässä numerossa mm.

- **METSÄTAIMITARHAPÄIVÄT
7.-8.2.2006, JYVÄSKYLÄ.
ESITELMIEN ARTIKKELIT JA
AJANKOHTAISTA**



■ **METLA**

Yhteistyössä mukana:

FIN TAIMI Oy
Savilahdentie 6
70210 KUOPIO

Forelia Oy
PL 412
40101 JYVÄSKYLÄ

Ab Mellanå Plant Oy
Mellanåvägen 33
64320 DAGSMARK

Pohjan Taimi Oy
Kaarreniementie 16
88610 VUOKATTI

Taimi-Tapio Oy
Näsinlinnankatu 48 D
PL 97
33101 TAMPERE

UPM Metsä
Joroisten taimitarha
Kotkatlahdentie 121
79600 JORONEN

Taimitarhojen tietopalvelu
toimittaa Taimiuutiset-lehteä,
järjestää alan kursseja sekä
julkaisee oppaita.

Taitto
Eija Lappalainen

Kansikuva
Pekka Voipio

Sisällys

LUKIJALLE _____ <i>HEIKKI SMOLANDER</i>	3
METSÄNUUDISTAMISEN LAATU ON HEIKKENEMÄSSÄ _____ <i>MATTI KÄRKKÄINEN</i>	4
VERKOSTOTALOUDEN HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET TAIMITUOTTAJAN NÄKÖKULMASTA _____ <i>JUHO RANTALA</i>	6
KONEISTUTUSKOKEIDEN TULOKSIA _____ <i>JAANA LUORANEN JA JOHANNA HEIKKILÄ</i>	7
KUUSENTAIMIA KESÄISTUTUKSIIN –KYLVÖAIKOJEN JA LYHYTPÄIVÄKÄSITTE- LYN YHTEENSOVITTAMINEN _____ <i>KYÖSTI KONTTINEN</i>	13
KUUSENTAIMIEN RAVINNETANKKAUSTA –ENNAKKOTULOKSIA _____ <i>RISTO RIKALA, JAANA LUORANEN, MARKKU LAHTI</i>	16
PAKKASVARASTOTAIMIEN HARMAAHOME, ALUSTAVIA TULOKSIA _____ <i>RAIJA-LIISA PETÄISTÖ</i>	20
RIKKAKASVITKIN RIEHAANTUVAT KEVÄÄSTÄ _____ <i>SIRKKA JAAKKOLA</i>	22
OFF-LABEL –HYVÄKSYMISESTÄKÖ RATKAISU METSÄTALOUDEN KASVINSUO- JELUONGELMIIN? _____ <i>REIJOVANHANEN</i>	25
ILMOITUKSET _____ OPAS KUUSEN VILJELIJÖILLE NSFP-TAIMITARHARETKEILY 2006	26
PUUPELTOCITY _____	28

Toimittaja Marja Poteri
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen toimintayksikkö
Marja.Poteri@metla.fi

Julkaisija
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen toimintayksikkö

Tilaukset
Tilaushinta vuodeksi 2006 on 35
euroa. Taimiuutiset ilmestyy neljä
kertaa. Tilaukset toimittajalta.

ISSN 1455-7738
Dark Oy, Vantaa 2006

METSÄNUUDISTAMISEN LAATU ON HEIKKENEMÄSSÄ

Matti Kärkkäinen, Joensuun yliopisto

Metsäalan tilastointia hyvin tuntevien ammattilaisten mukaan suomalaiset tilastot ovat kohtuullisen kattavia ja luotettavia. Metsänviljelyyn liittyvissä tilastoissa epävarmimpia ovat pinta-alat, kun taas esimerkiksi taimien toimitukset taimitarhoilta ovat hyvin tarkkoja rajallisen toimijajoukon ansiosta.

Avohakkuiden toistaiseksi ylittämättömän pinta-alahuippu saavutettiin 1979, jolloin avohakkuuta tehtiin 161 500 ha. Metsäverouudistuksen siirtymäkautena 1993–2005 on joi-nakin vuosina tehty avohakkuuta lähes yhtä paljon (kuva 1). Tarkempi analyysi osoittaa, että viime vuosina on hakattu erityisen paljon etelä-suomalaisista yksityismetsistä. Suosituin puutavaralaji on kuusitukki, jota voidaan tuottaa pääasiassa tuoreilla kankailla ja sitä paremmissa olosuhteissa.

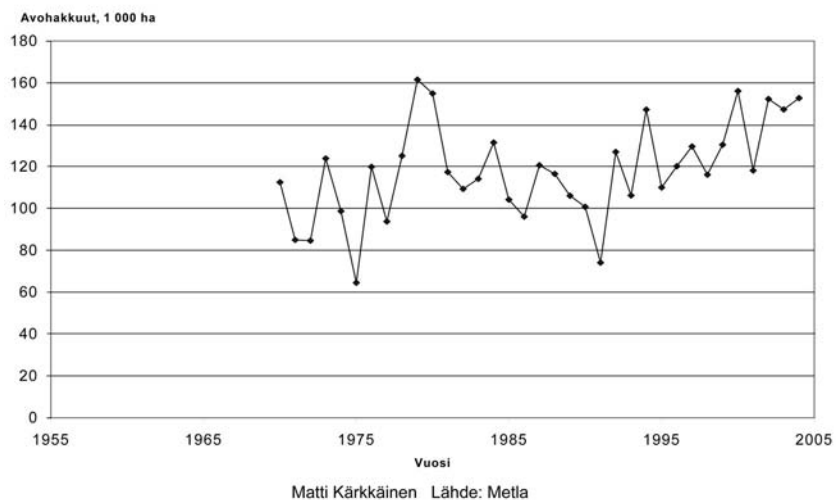
Voisi olettaa, että kuusen viljavat kasvupaikat olisi uudistettu pääasiassa istuttaen. Yllättäen tilastot kuitenkin kertovat, ettei avohakkuiden nousu vuoden 1993 jälkeen näy millään erityisellä tavalla istutusaloissa. Kaikkien aikojen istutusennätys tehtiin 1982, jolloin suorite oli 124 500 ha. Viime vuosina istutusalat ovat olleet vain 80–90 000 ha (kuva 2).

Kylvöä koskevat tilastot viittaavat siihen, että osa runsaista avohakkuista on kylvetty. Konekylvöä on kehitetty teknisesti, siementä on ollut hyvin saatavilla, ja viljelymenetelmä on halpa istutukseen verrattuna.

Jää kuitenkin epäily, ettei kaikki ole kohdallaan. Kylvö on lisääntynyt, mutta vielä enemmän ovat lisääntyneet avohakkuut.

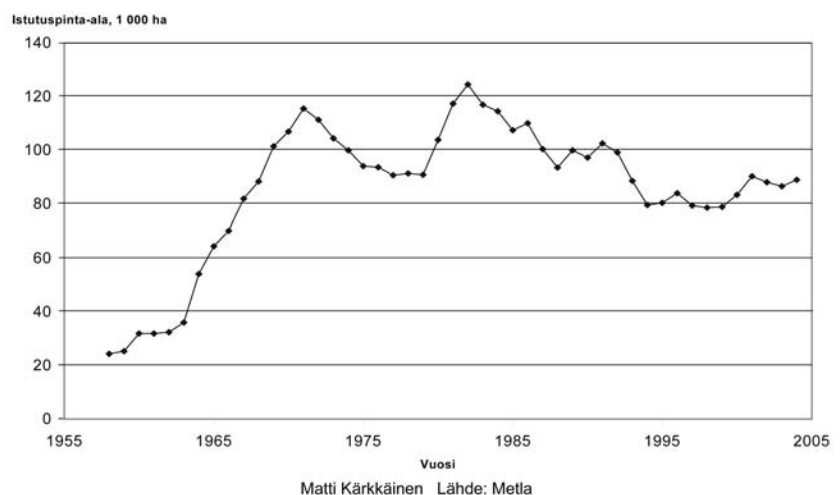
Kun verrataan vuosittaista metsänviljelyalaa (kylvö ja istutus) saman vuoden avohakkuu- ja pellonmetsitysalaa, saadaan kokonaiskuva tilanteesta. Pellonmetsitys ei olennaisesti vaikuta tuloksiin, mutta kun se

Avohakkuut 1970–2004



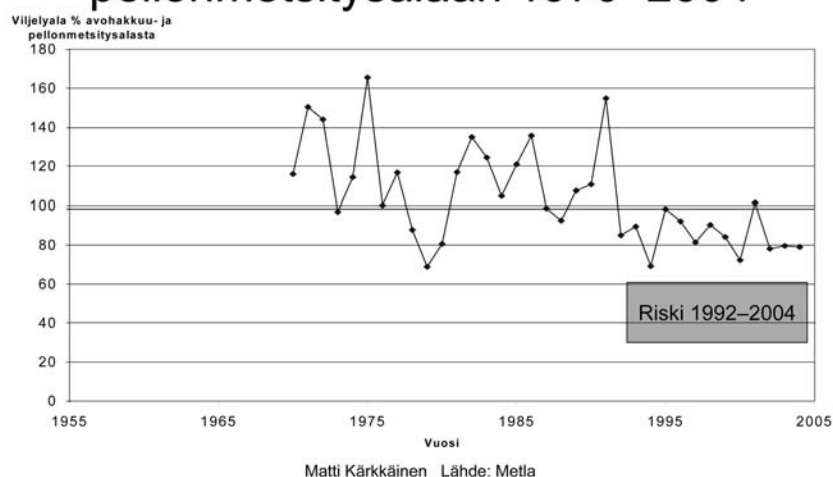
Kuva 1. Avohakkuut 1970-2004.

Istutusala 1958–2004



Kuva 2. Istutusala 1958-2004.

Viljely verrattuna avohakkuu- ja peltometsitysalaan 1970–2004



Kuva 3. Viljelyala verrattuna avohakkuu- ja peltometsitysalaan 1970-2004.

on mukana viljelyaloissa, sen on oltava johdonmukaisuuden vuoksi sekä osoittajassa että nimittäjässä.

Selvää on, etteivät jonkin metsikön avohakkuu ja viljely useinkaan toteudu samana vuonna. Pitkässä aikasarjassa pitäisi kuitenkin päästä siihen, että niille muodostuisi vakiosuhde.

Näin ei ole käynyt. Vuodesta 1992 alkaen viljelymäärät ovat jääneet keskimäärin 80 % tasolle avohakkuista (kuva 3). Muutos aiempaan tilanteeseen on jyrkkä, eikä sille ole helppoa keksiä uskottavia selityksiä.

Tiedetään tosin, että täydennysvil-

jelyt on ilmoitettu tilastoihin eri aikoina eri tavalla. Täydennysviljelyn merkitys on kuitenkin niin pieni, ettei sillä ole vaikutusta kuvan 3 viestiin. Muitakin muutoksia on tunnistettu, mutta niiden merkitys on arvioitu kaiken kaikkiaan pieneksi.

Muut tilastoista laskettavissa olevat suhteet lisäävät huolta. Taimitarhojen taimitoimitukset istutusten pinta-alaa kohti ovat laskeneet vuodesta 1989 alkaen, eikä aleneminen selity kuin pieneltä osin lisääntyneen taimien tuonnin kautta. Alan ammatilaiset eivät myöskään usko, että rekisteröimätön harrastepohjainen taimituotanto olisi lisääntynyt, pikemminkin päinvastoin.

Rahan puutteesta ei voi olla kyse. Siihen viittaa se, että metsänviljelykustannukset päätehakkuutuloista ovat olleet poikkeuksellisen alhaisia vuoden 1993 jälkeen aiempien vuosien tietoihin verrattuna.

Päätelmiä

Useat aikasarjoista saatavat indikaattorit viittaavat siihen, että metsänviljelyn taso on saattanut laskea parhaista ajoista. Osa havaituista muutoksista saattaa liittyä vuonna 1993 alkaneeseen metsäverotuksen siirtymäaikaan. Jotkin indikaattorit alkoivat kuitenkin heiketä jo aiemmin.

On aiheellista harkita perusteellisen selvityksen tekemistä, onko metsänviljelyn taso todellakin heikkenevässä Suomessa. Valtakunnan metsien inventoinnin tulokset eivät vielä anna huoleen, mutta esimerkiksi Suomenjoella tehdyt metsänviljelyinventoinnit kyllä antavat viitettä tähän suuntaan. Vakavaa tutkimusta kaivataan asiassa.

Matti Kärkkäinen
Joensuun yliopisto
PL 111
80101 JOENSUU
Matti.Karkkainen@joensuu.fi

VERKOSTOTALOUDEN HAASTEET JA MAHDOLLISUUDETTAIMITUOTTAJAN NÄKÖKULMASTA

Juho Rantala, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö

Metsänomistajakunta vanhenee, kaupunkilaistuu ja naisistuu. Tämän seurauksena metsäpalveluille syntyy uudenlaista kysyntää. Palveluntuottajien on pystyttävä tarjoamaan entistä kokonaisvaltaisempia palvelupaketteja. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että palvelun myyjän tarvitsisi tehdä itse kaikki palvelun tuottamiseen kuuluvat työvaiheet. Esimerkiksi metsänviljelypalvelun tarjontaketjuun voivat kuulua taimituottaja, kuljetusyritys, metsänhoitoyhdistys, metsäpalveluyritys ja istutustyön toteuttava metsuriyritys. Yhdessä nämä saman palvelutuotteen tarjontaketjuun osallistuvat yritykset muodostavat verkoston.

Verkostoitumalla kilpailuetuja

Verkostoitumisessa keskeinen idea on, että verkoston sisäistä kitkaa vähentämällä parannetaan koko verkoston kilpailukykyä. Kun verkoston sisäinen työnjako hoidetaan optimaalisesti pitkäaikaisia strategisen tason yhteistyösopimuksia hyödyntäen, voi verkosto suunnata resurssinsa kilpailuun muita samaa palvelua tuottavia verkostoja vastaan. Lisäksi verkostoitumalla pyritään hankkimaan vaikeasti jäljitettäviä kilpailuetuja. Yksittäisen yrityksen mahdollisuudet kustannustehokkuuden parantamiseen ovat yleensä rajalliset verrattuna koko tarjontaketjun kattavan verkoston kehittämismahdollisuuksiin. Metsäalalle tyyppillisessä alihankintakulttuurissa yritysten resursseja kuluu huomattavan paljon pienten ja lyhytkestoisien kauppohen hieromiseen.

Kustannusten syntymekanismi tunnettava

Sen enempää yrityksen kuin verkostonkaan kustannuksia ei voi hallita, jos niiden syntymekanismia ei tunneta. Verkostoitumisessa kustannusten hallinnalla onkin tärkeä merkitys. Verkostoituminen aloitetaan yleensä, joko tietoisesti tai tiedostamatta, yrityksen omien kustannusten analysoinnilla. Kustannusrakennanalyysin tuloksena saadaan toimintokohtaiset kustannukset. Näiden perusteella voidaan pohtia, mitkä toiminnot yrityksen kannattaa tehdä itse ja toisaalta, mitkä toiminnot yritys saa edullisemmin ostamalla ne yhteistyökumppaneiltaan. Näiden liikesuhteiden ympärille rakentuu verkosto, jossa jokainen keskittyy oman ydinosaamisensa ja liiketaloudellisen kannattavuutensa näkökulmista tärkeimpiin toimintoihin.

Verkosto perustuu luottamukselle

Oma lukunsa ovat verkostoitumisesta saatavat hyödyt ja niiden jakaminen verkostoon osallistuvien yritysten kesken. Muilla toimialoilla tehdyt tutkimukset kuitenkin osoittavat, hyödynjakoon on löydettävissä toimivat mallit. Lähes aina lopputuloksena on ollut kaikkien verkostossa mukana olleiden yritysten kannattavuuden parantuminen. Verkoston tulee aina perustua luottamukseen ja ennalta sovittuihin yhteisiin sääntöihin mm. tiedonvaihdossa, kustannuslaskennassa, kannattavuuksien määrittelyssä ja hyödynjaossa. Ke-

hittämisen lähtökohtana tulee olla, että verkostoon osallistuminen ei heikennä yhdenkään mukana olevan yrityksen liiketoimintaedellytyksiä.

Metsänuudistamisessa verkoston lopputuotteena voisi olla esimerkiksi tavoiteteheydessä oleva istutettu taimikko. Tämän palvelun tuottamiseen osallistuvien yritysten muodostaman verkoston tulisi löytää vastaukset mm. työnjakoa, kustannusten hallintaa, vastuuta ja hyödynjakoa koskeviin kysymyksiin. Kehittämismahdollisuuksia voisi löytyä mm. työvoiman liikkuvuudesta yritysten välillä, taimijakelun uudelleenorganisoinnista, pitempiäaikaisista joko työtä tai taimia koskevista takuutilauksista ja päällekkäisten työvaiheiden poistamisesta. Miksi metsänhoitopalvelut olisivat erillinen saareke, jossa muilla toimialoilla hyväksi havaitut yritysten yhteistyötä syventävät toimintamallit eivät toimi?

Juho Rantala
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen toimintayksikkö
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI
Juho.Rantala@metla.fi

KONEISTUTUSKOKEIDEN TULOKSIA

Jaana Luoranen ja Johanna Heikkilä

Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö ja Elintarviketurvallisuusvirasto

Tausta

Uusimpien tutkimustulosten perusteella istutuskautta voidaan laajentaa niin, että istutus onnistuu maastomenestymisen kärsimättä keväisestä roudan sulamisesta syyskuun loppuun (Luoranen ym. 2005, Luoranen ym., käsikirjoitus). Järjestetyissä kokeissa taimet istutetaan huolellisesti ja istutettavat taimimäärät käsittelyä tai istutusajankohdasta kohti ovat hyvin pieniä. Tällaisista kokeista ei siis saada kaikkia käytännön mittakaavan toiminnassa esiintyviä riskitekijöitä selville. Sitä varten Metlan Suonenjoen yksikkö yhdessä neljän koneyrityksen, UPM-Metsän ja Tornator Oy:n kanssa perusti seuranta-aloja käytännön koneistutustyömaille vuosina 2000–2002. Näiltä seurantaaloilta ja niitä ympäröivältä uudistusaloilta seurattiin taimien kehitystä ja elävyyttä 3–4 vuotta istutuksen jälkeen. Ensimmäisen istutuksen jälkeisen vuoden maastomenestymistuloksia on esitelty Taimiuutisissa 2004/2. Seuraavassa esitellään 3–4 vuoden kuluttua istutuksesta mitatut uudistamistulokset perustuvat osittain Johanna Heikkilän Helsingin yliopiston metsäekologian laitokselle tekemään pro gradu työhön.

Aineiston kuvaus

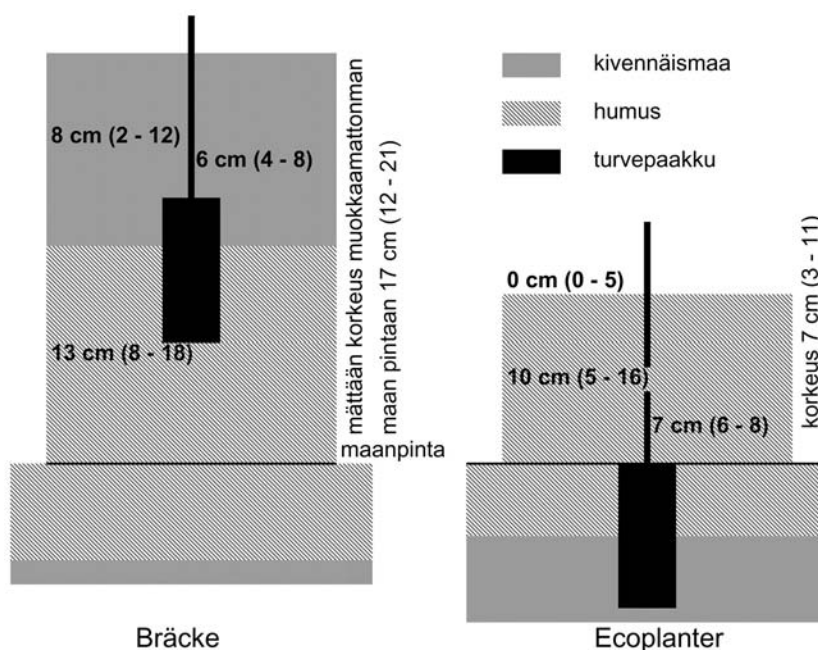
Vuosina 2000–2002 perustettiin 76 seuranta-alaa Keski-Suomeen ja Pohjois-Savo. Vuosina 2000, 2001 ja 2002 oli mukana 2, 3 ja 1 Bräcke-istutuskonetta sekä 2001 ja

2002 yksi Ecoplanter-istutuskone. Seuranta-alat perustettiin niin, että heti istutuksen jälkeen merkittiin lasikuitusauvoin 100 tainta, jolloin elävyyden seuranta oli mahdollista.

Koekohteet olivat pääosin kuuselle sopivilla lehtomaisen ja tuoreen kankaan kasvupaikoilla, joiden maalaji oli keskikarkeaa. Koealoja oli kuitenkin myös karkeajakoisilla hiekka mailla ja karummilla, huonommin kuuselle soveltuvilla kuivahkoilla kankailla (taulukko 1). Valtaosa kohteista oli kivisydeltään vähäkivisiä tai normaalikivisiä.

Taulukko 1. Koneistutuksen onnistumista selvittävän koesarjan kohteiden jakautuminen erilaisille kasvupaikoille, maalajeille ja kivisyysluokkiin.

Kohteita eri kasvupaikoilla	kpl
lehtomainen	20
tuore	44
kuivahko	11
Kohteita eri maalajeilla	
hiekkä	2
karkea hieta	52
hieta	14
turve	7
Kohteita kivisyysluokissa	
vähäkivinen	26
kivinen	32
erittäin kivinen	16



Kuva 1. Bräckellä tehtyjen laikkumättäiden ja Ecoplanterilla tehtyjen jyrinjalien rakenne ja taimien istutussyvyys. Kivennäismaa- ja humuskerrosten paksuudet, istutussyvyyden sekä mättään korkeuden muokkaamattoman maan pintaan ilmoitetaan mitattujen muokausjälkien mediaaneina. Mediaanin jälkeen sulussa on ylä- ja alakvarttiilit eli luvut, joiden ala- tai yläpuolella on 25 % havainnoista.

Muokkausjälkien rakenne ja istutussyvyys

Mättäiden rakenteen ja taimien istutussyvyyden selvittämiseksi 47 Bräcke-koneella ja kaikilta Ecoplanterilla istutetulta uudistusosalta halkaistiin kultakin 10 satunnaisesti valittua mätästä. Niistä selvisi, että laikkumättäitä tekevän istutuskooneen mättäät olivat 17 cm ja jyrsinmuokkaavan 7 cm korkeita muokkaamattoman maan pinnasta mitattuna (kuva 1). Laikkumättäiden pinnalla oli noin 8 cm paksu kivennäismaakerros ja kaksinkertaisen humuskerroksen paksuus oli noin 13 cm. Mättään pinta oli kuitenkin humusta 20 % mättäistä ja 7 % kivennäismaapintaisista mättäistä kivennäismaakerroksen paksuus oli alle 2 cm. Jyrsinjälkien pinta oli useimmiten humusta tai humuksen ja kivennäismaan sekoitusta. Kivennäismaapintaisia niistä oli vain 38 %. Humuspinnalla taimet ovat alttiita tukkimiehentäin syöntivioituksille. Kivennäismaapintaisilla mättäillä, joilla kivennäismaakerros on paksumpi kuin 2 cm, tukkimiehentäit liikkuvat mahdollisimman vähän aikaa, jolloin taimen todennäköisyys joutua syödyksi on vähäinen (Kindvall ym. 2000, Björklund ym. 2003). Ecoplanterin muokkausjäljet ja etenkin niiden pinta ovat rakenteeltaan sellaisia, että taimien menestymismahdollisuudet niillä ovat heikot.

Bräcke istutti taimet noin 6 cm syvyyteen ja yleensä osa paakusta oli humuskerroksessa (kuva 1). Kivennäismaakerros oli 24 % mättäitä niin paksu, että paakku oli jäänyt siihen. Tällaisilla taimilla on suurempi kuivumisriski kuin taimilla, joiden paakku on mättään sisällä olevassa humuskerroksessa (Örlander ym. 1990). Mättään sisällä oleva käännetty humuskerros estää veden nousun, jolloin päällä oleva kivennäismaakerros jää kuivemmaksi. Ecoplanter istutti taimet 7 cm syvyyteen. Suositeltavaa on istuttaa taimi niin, että paakku olisi kokonaan humuskerroksessa, jolloin istutussyvyyden olisi oltava 5–10 cm (kuva 2).

Istutustiheydet

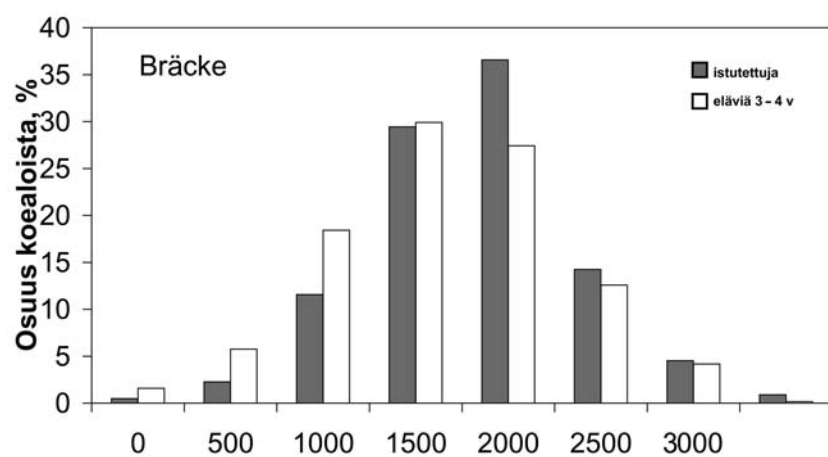
Bräcke istutti keskimäärin 1800 tainta hehtaarille, kun Ecoplanter istutti vain 1700 tainta/ha. Kohteittain istutustiheys vaihteli Bräcke-istutuksissa välillä 1100–2500 tainta/ha. Ecoplanterilla kohteiden välinen vaihtelu oli 1400–2100 tainta/ha. Kohteen sisäistä vaihtelua oli enemmän Ecoplanterilla istutetuilla kohteilla kuin Bräckellä istutetuilla (kuva 3), sillä 1000 tainta/ha tai alle olevia koealoja oli Ecoplanterin istuttamilla uudistusaloilla 24 % ja Bräcken istuttamilla aloilla 14 %. Koska Ecoplanter istuttaa kaksi tainta kerrallaan, sen on vaikeampi löytää molemmille taimille sopivat istutuspaikat. Ecoplanter on myös rakenteeltaan sellainen, että se ei pysty siirtämään hakkuutähteitä kuten Bräcke. Näin istutustiheys jää helposti epätasaiseksi. Bräckellä istutettujen taimikoiden keskitiheys 3–4 vuoden kuluttua istutuksesta oli 1600 tainta/ha (vaihteluväli kohteilla 880–2400 tainta/ha), kun Ecoplanterilla oli elossa enää 1200 tainta/ha (770–1700 tainta/ha). Ecoplanterilla istutetuilla aloilla 58 % koealoista tiheys oli 1000 tainta/ha tai alle, kun Bräckellä istutetuilla niitä oli selvästi vähemmän (26 %) (kuva 3).

Taimien elävyys

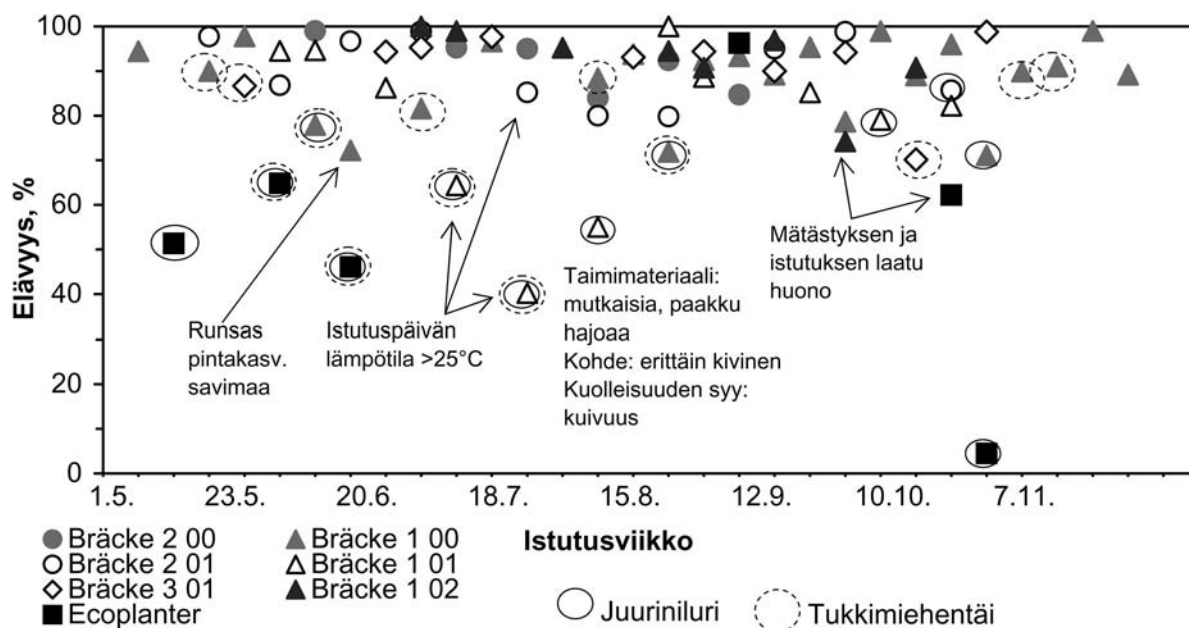
Bräcke-koneella istutetuista taimista oli elossa keskimäärin 88 % kolmen – neljän vuoden kuluttua istutuksesta. Ecoplanterilla istutetuista taimista oli elossa vain 54 %. Elävyys vaihteli kuitenkin kohteittain (kuva 4). Suurimmat tuhonaiheuttajat olivat tukkimiehentäi ja juurini-



Kuva 2. Kuusen paakkutaimi on istutettava laikkumättääseen niin, että paakku on humuskerroksessa. Suositeltava istutussyvyys on 5–10 cm. (Erkki Oksanen).



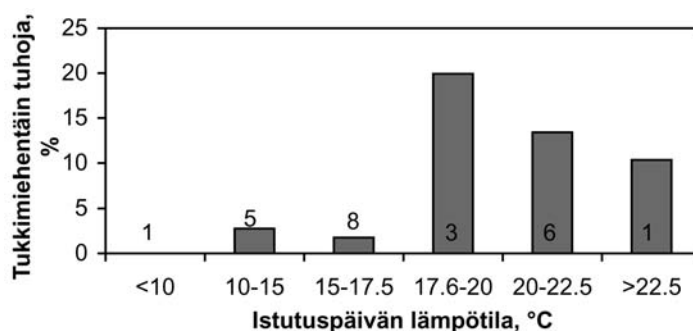
Kuva 3. Istutustiheys ja elävien taimien tiheys 3–4 vuoden kuluttua istutuksesta. Bräcke-koneella istutettiin kuusen taimia kolmena vuotena yhteensä 66 kohteelle ja Ecoplanter-koneella kahtena vuotena 6 kohteelle. Jokaiselta kohteelta laskettiin elävien kuusen taimien määrät 15–17 ympyräkoealalta, joiden säde oli 2,52 m, istutusta seuraavan vuoden syyskesällä ja 3 tai 4 vuoden kuluttua istutuksesta.



Kuva 4. Koneellisesti eri ajankohtina istutettujen kuusen taimien elävyys 3 vuoden kuluttua istutuksesta. Eri symbolein on kuvattu eri koneen ja väreihin eri vuosina istutettujen taimien kohteen elävyys. Kuvaan on merkitty myös kuolleisuuden syyt kohteille, joilla kuolleisuutta on ollut paljon.

Taulukko 2. Koneistutuksissa istutetut kohteet eri istutusajankohtina jaoteltuina iän ja taimimateriaalin kunnan mukaan.

Istutuskauti	Kevät 1.5.-31.5.	Jatkettu kevät 1.6.-20.6.	Kesä 21.6.-15.8.	Syksy 16.8.-30.9.	Jatkettu syksy 30.9.-16.11.
Kohteita yhteensä	8	10	21	22	14
<i>Taimien ikä, v</i>					
1	6	7	8	6	7
1½	-	1	8	6	3
2	2	1	2	5	4
ei tiedossa	-	1	3	5	-
<i>Huomautuksia taimimateriaalissa</i>					
mutkaisia	2	2	2	-	-
ylipitkiä	-	1	-	3	1
pituusvaihtelua	-	1	1	5	1
lyhyitä	1	-	-	-	4
juurten yhteen kasvua	-	-	3	-	-
paakku hajoaa	1	-	2	1	-



Kuva 5. Kesällä istutettujen kuusen taimien alttius tukkimiehentäin tuhojen lisääntyy istutettaessa taimia helteellä. Kuvassa istutuspäivän lämpötila on keskilämpötila. Numerot pylväissä kertovat kohteiden lukumäärän, joiden keskiarvona tuhojen osuus on laskettu.

luri. Koneistutuksen laatu oli hyvä, sillä vain kahdella kohteella mätästyksen ja istutuksen laatu oli niin heikko, että kuolleisuuden arvioitiin lisääntyneen siitä syystä (kuva 4). Vaikka koealan perustajien mielestä taimimateriaalissa oli jonkin verran huomautettavaa (taulukko 2), vain yhdellä kohteella sen voitiin katsoa alentaneen elävyyttä. Kasvu-kauden aikana hellesäällä istuttamista on syytä välttää, sillä se heikensi elävyyttä selvästi (kuva 4). Helteellä taimet kuivuvat herkästi ja lisäksi taimien alttius tukkimiehentäin syönnille lisääntyy (kuva 5). Seurannassa mukana olleiden Bräcke-koneiden välillä ei ollut suuria eroja taimien elävyydessä (taulukko 3), joskin koneen 3 istuttamista taimista oli kuollut tai heikentynyt hieman enemmän kuin muilla koneilla istutetuista. Ero saattaa johtua myös kohteiden maantieteellisestä sijainnista, sillä kukin kone istutti hieman eri alueella ja erilaisilla maapohjilla. Ecoplanterilla istutetuilla kohteilla selvästi enemmän taimista oli kuollut kuin Bräckellä istutetuilla kohteilla ja suurimmat tuhon aiheuttajat olivat tukkimiehentäi ja juuriniluri (taulukko 3). Ecoplanterilla istutettujen taimien suuri kuolleisuus selittyy sen käytämällä maanmuokausmenetelmällä. Ecoplanter muokkaa maan jyrsimällä, jolloin valtaosasta mättäitä tulee humuspintaisia tai humus ja kivennäismaasekoitteisia. Tällaiset mättäät ovat erittäin alttiita tukkimiehentäin tuhoille (Pettersson ym. 2005). Ecoplanteria ei siksi suositella käytettäväksi metsämailla muokkaukseen ja istutukseen.

Tarkasteltaessa Bräckellä istutettujen taimien elävyyttä eri ajankohtina, kesällä ja syksyllä istutetuista taimista kuoli tai niiden kunto heikeni hieman enemmän kuin keväällä ja alkukesällä istutetut taimet (taulukko 4). Myöhään syksyllä istutetuilla taimilla oli suurin riski heikentyä. Tukkimiehentäin ja juurinilurin aiheuttamia tuhoja oli hieman enemmän kesällä istutetuilla taimilla kuin

Taulukko 3. Kolmella Bräcke- ja yhdellä Ecoplanter-koneella istutettujen kohteiden ha mitattujen taimien määrät sekä taimien elinvoimaisuus ja syyt kunnan heikkenemiseen 3–4 vuoden kuluttua istutuksesta. Taimien katsottiin vaurioituneen lievästi, jos siinä oli havaittavissa jokin tuho, mutta taimen kunto ei ollut heikentynyt.

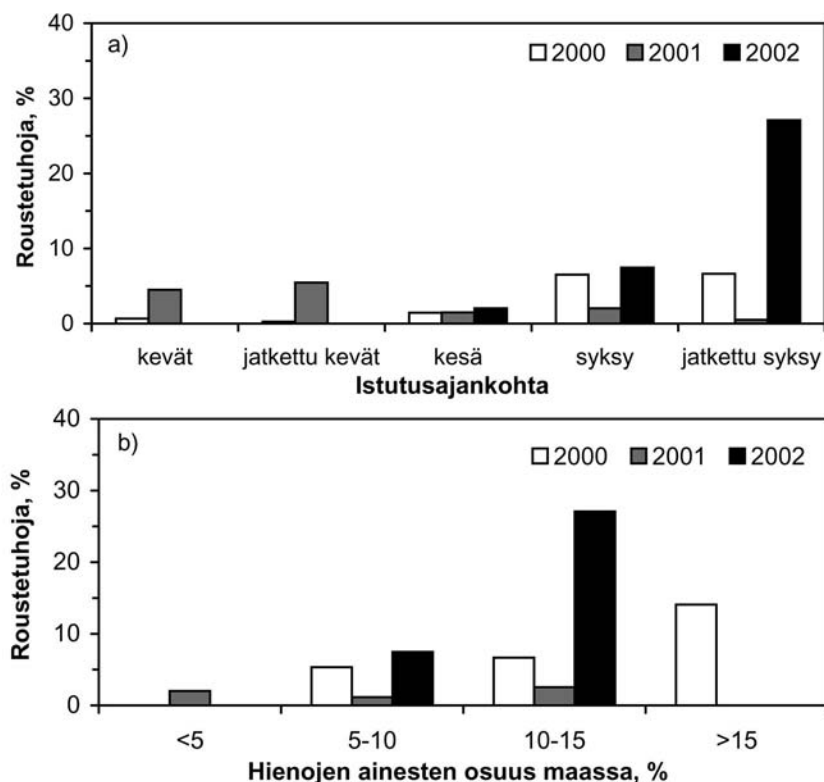
Muuttuja	Bräcke 1	Bräcke 2	Bräcke 3	Bräcke- keskimäärin	Ecoplanter
Istutusvuosia	2	1	3		2
Kohteita, kpl	16	10	43		6
Mitattuja taimia, kpl	1377	848	3747		513
<i>Taimien elinvoimaisuus, %</i>					
lievä vaurio	1	7	20	9	18
heikentynyt	5	4	13	7	18
kituva	1	2	3	2	2
kuollut	9	9	13	10	46
<i>Syyt kunnan heikkenemiseen, %</i>					
tukkimiehentäi	2	7	5	5	16
juuriniluri	1	1	3	2	25
pintakasvillisuus	12	1	15	9	5
halla	1	0	4	2	0
kuivuus	1	4	3	3	0
muut	1	0	4	2	1
tuntematon	11	8	17	12	30

Taulukko 4. Eri ajankohtina Bräcke-koneella istutettujen kuusen taimien elinvoimaisuus ja syyt kunnan heikkenemiseen 3–4 vuoden kuluttua istutuksesta.

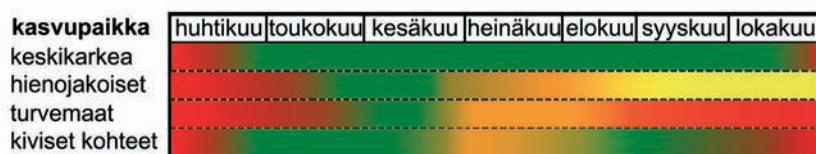
Muuttuja	Kevät	Jatkettu kevät	Kesä	Syky	Jatkettu syky
<i>Taimien elinvoimaisuus, %</i>					
lievä vaurio	16	12	16	16	22
heikentynyt	5	8	9	12	15
kituva	2	2	3	3	3
kuollut	7	11	14	16	12
<i>Syyt kunnan heikkenemiseen, %</i>					
tukkimiehentäi	5	3	7	3	4
juuriniluri	1	1	3	1	3
pintakasvillisuus	5	12	7	11	28
halla	1	5	4	2	1
kuivuus	6	0	2	4	0
muut	4	1	2	5	1
tuntematon	9	9	18	15	13

Taulukko 5. Eri maalajeille Bräcke-koneella istutettujen kuusen taimien elinvoimaisuus ja syyt kunnan heikkenemiseen 3–4 vuoden kuluttua istutuksesta.

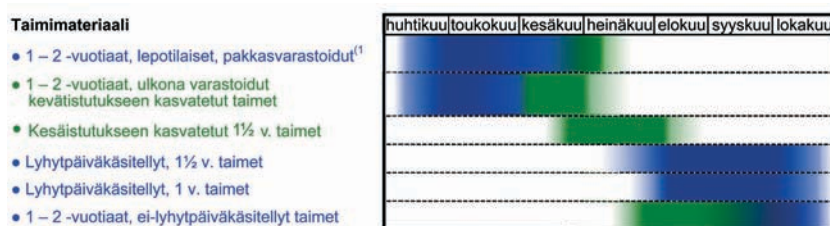
Muuttuja	Hiekka	Karkea hietä	Hieta	Turve
Kohteita, kpl	16	10	43	
Mitattuja taimia, kpl	1377	848	3747	
<i>Taimien elinvoimaisuus, %</i>				
lievä vaurio	20	13	23	23
heikentynyt	23	9	11	14
kituva	14	2	2	3
kuollut	20	12	10	10
<i>Syyt kunnan heikkenemiseen, %</i>				
tukkimiehentäi	31	4	2	5
juuriniluri	5	3	1	1
pintakasvillisuus	6	8	23	20
halla	1	1	2	10
kuivuus	1	3	1	0
muut	3	1	6	4
tuntematon	30	15	12	10



Kuva 6. Rousteen nostamien kuusen taimien osuudet a) istutusajankohdittain ja b) syyssitutuksissa hienojen maa-ainesten osuuden mukaan eri vuosien Bräcke-istutuksissa.



Kuva 7. Istutusajankohtasuositus eri kasvupaikoille (valkoinen) sekä routa- (musta), kuivuus- (harmaa) ja roustetuhojen (pystyviivoitus) esiintymistodennäköisyys eri istutusajankohtina. Vinoviivoitus kuvaa ajankohtia, jolloin istutus on mahdollista, mutta tuhoriski on hieman normaalia suurempi. Kuva löytyy myös Kuusen paakkutaimien viljelyoppaasta.



Kuva 8. Suositeltavat taimimateriaalivaihtoehdot eri istutusajankohtiin. Musta kuvaa taimia, jotka eivät ole kasvussa istutettaessa, ja harmaa kasvussa olevia taimia. Vinoviivoitetut kuvaavat istutusajankohtia, jolloin taimet saattavat olla soveltuvia istutukseen joinakin vuosina tai joillakin alueilla. ¹⁾ Pakkasvarastoidut taimet on otettava varastosta viimeistään kesäkuun puolivälissä, mutta taimet voidaan istuttaa myöhemmin. Kuva löytyy myös Kuusen paakkutaimien viljelyoppaasta.

muina ajankohtina istutetuilla (taulukko 4). Myöhäisyyksyllä istutetuista taimista oli heikentynyt runsaan pintakasvillisuuden seurauksena enemmän kuin muina ajankohtina. Syyssitutuksissa oli myös suuri roustetuhojen riski, etenkin, jos taimet istutettiin runsaasti hienojakoisia maa-aineksia sisältävälle kohteelle (kuva 6). Roustetuhoissa on vuosien välillä suurta vaihtelua syksyn ja kevään sääoloista riippuen. Roustetta muodostuu, kun maa toistuvasti sulaa ja jäätyy.

Maalaji vaikutti jonkin verran taimien menestymiseen Bräckellä istutetuilla uudistusaloilla. Hiekkamaalla taimien elinvoimaisuus aleni selvästi enemmän kuin kuuselle soveltuvilla keskikarkeilla maalaajilla olevilla uudistusaloilla (taulukko 5). Kolmen vuoden kuluttua istutuksesta tukkimiehintäin tuhojen osuus hiekkamailla oli selvästi suurempi kuin hieta ja turvemailla (taulukko 5). Niillä taas pintakasvillisuus oli heikentänyt taimia jonkin verran. Hieta ja turvemailla pintakasvillisuuden kehitys on nopeampaa kuin karummilla hiekkamailla. Rehevillä uudistusaloilla pintakasvillisuuden kehittymistä on seurattava vuosittain ensimmäisten istutuksen jälkeisten vuosien aikana ja tarvittaessa heinää on torjuttava kemiallisesti tai mekaanisesti. Seuranassa olleista kohteista vain kahdella oli heinätorjunta tehty ajallaan.

Johtopäätöksiä ja suosituksia

Koneistutuksen käytännön uudistusalojen taimien maastomenestymisen seurantatulosten ja kokeellisten istutusajankohtatutkimusten tulosten perusteella istuttaminen keväästä syksyyn onnistuu laikkumätästävällä Bräcke-koneella. Ecoplanter-istutusta jyrsinjälkeen ei suositella suuresta tukkimiehintäin ja juurinilurien syöntiriskistä johtuen. Edellytyksenä Bräcke-istutuksille kuitenkin on, että taimimateriaali on istu-

tusajankohtaan sopivaa ja istutukset ketjutetaan erilaisille kasvupaikoille kasvukauden ajankohdan mukaan. Uudistusalat, joilla maalaji on keskikarkeaa, voidaan istuttaa milloin vain roudan sulamisesta maan uudelleen routaantumiseen (kuva 7). Hienojakoiset maat kannattaa istuttaa roudan sulamisen jälkeen myöhään keväällä ja alkukesästä. Kesällä ne ovat yleensä niin kovia, että istuttaminen voi olla hankalaa. Syksyllä runsaasti hienoja aineksia sisältävillä uudistusaloilla taas on erittäin suuri rousteriski, joten syysistutusta niillä on syytä välttää. Turvemaakohteita oli edellä kuvatussa aineistossa vain muutama, joten luotettavia johtopäätöksiä niille soveltuvista istutusajankohdista on vaikea antaa. Turpeen ominaisuuksista johtuen ne sulavat keväällä hitaasti ja saattavat kuivua pitkien helajaksojen aikana keväällä. Näin ollen turvemaille soveltuvin istutusajankohta on alkukesällä, kun routa on sulanut. Erittäin kivisillä kohteilla maanmuokkauksen laatu voi olla heikompi kuin normaalikivisillä, joten pitkinä sateettomina kausina niillä on suurempi kuivumisriski. Kesäistutusta niillä on siis syytä välttää.

Hyvän maastomenestymisen edellytyksenä on, että taimimateriaali on kooltaan ja kehitysvaiheeltaan istutusajankohtaan sopivaa. Keväällä voidaan istuttaa sekä ulkona että pakkasvarastoituja taimia. Ulkona varastoidut taimet kasvavat alkukesällä, joten kevääksi kasvatetut taimet on istutettava ennen kuin niiden pituus ylittää paakun tilavuuden perusteella määritellyn enimmäispituuden (ks. esim. Rikala 2002). Pakkasvarastoidut taimet on otettava varastosta kesäkuun puoliväliin

mennessä ja istutettava juhannukseen mennessä. Sen jälkeen ne ehtivät vielä kasvaa ja karaistua ennen talven tuloa kestävään pakkasta. Heinäkuussa istutetaan kasvavia taimia, jotka on tuotettu kesäistutukseen. Jotta ne olisivat riittävän kookkaita, ne pitää kylvää edelliskesänä touko-kesäkuussa. Loppukesällä istutetut taimet ovat herkkiä vaurioitumaan syyshalloissa, joten heti kuin lyhytpäiväkäsiteltyjä taimia on saatavilla heinäkuun lopulla, kannattaa taimimateriaaliksi valita niitä. Syyskuun puolivälin jälkeen myös lyhytpäiväkäsittelemättömät taimet kestävät syyshalloja, jolloin myös niitä voidaan istuttaa suurta vaurioitumisriskiä.

Tarkemmin kuhunkin istutusajankohtaan soveltuva kuusen paakku-taimimateriaali sekä erilaisille kasvupaikoille soveltuvat istutusajankohdat ja eri istutusajankohtina esiintyvät taimien menestymistä uhkaavat riskitekijät on kuvattu Kuusen paakku-taimien viljelyketjut oppaassa.

Kirjallisuus

- Björklund, N., Nordlander, G. & Bylund, H. 2003. Host-plant acceptance on mineral soil and humus by the pine weevil *Hylobius abietis* (L.). *Agricultural and Forest Entomology* 5: 61–65.
- Heikkilä, J. 2006. Pro gradu työ, metsäekologian laitos, Helsingin yliopisto.
- Kindvall, O., Nordlander, G. & Nordhem, H. 2000. Movement behaviour of the pine weevil *Hylobius abietis* in relation to soil type:

an arena experiment. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 95: 53–61.

- Luoranen, J. & Saarinen, V.-M. 2004. Koneellinen istutus ja sen onnistuminen. *Taimiuutiset* 2/2004: 17-21.
- Luoranen, J., Rikala, R., Kontinen, K. & Smolander, H. 2005. Extending the planting period of dormant and growing Norway spruce container seedlings to early summer. *Silva Fennica* 39: 481–496.
- Luoranen, J., Rikala, R., Kontinen, K. & Smolander, H. 2006. Summer planting of *Picea abies* container-grown seedlings: effects of planting date on survival, height growth and root egress. *Lähetetty käsikirjoitus*.

- Petersson, M., Örländer, G. & Nordlander, G. 2005. Soil features affecting damage to conifer seedlings by the pine weevil *Hylobius abietis*. *Forestry* 78: 83–92.

- Örländer, G., Gemmel, P. & Hunt, J. 1990. Site preparation: A Swedish overview. B.C. Ministry of Forests. FRDA Report 105: 1–61.

Jaana Luoranen
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen toimintayksikkö
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI
Jaana.Luoranen@metla.fi

Johanna Heikkilä
Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira)
Mustialankatu 3
00790 HELSINKI
Johanna.Heikkila@kttk.fi

KUUSENTAIMIA KESÄISTUTUKSIIN – KYLVÖAIKOJEN JA LYHYTPÄIVÄKÄSITTELYN YHTEENSOVITTAMINEN

Kyösti Konttinen ja Risto Rikala, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö

IHyvät tulokset kesäaikaisesta istutamisesta ja koneellisen istutuksen lisääntyminen asettavat taimien tuottajille uusia vaatimuksia. Taimitarhojen pitäisi pystyä toimittamaan istutuksiin hyvälaatuista, kokosuositukset täyttävää, kuivuuden- ja hallankestävää materiaalia läpi koko sulanmaan ajan. Taimenkasvattajilla on tähän tavoitteeseen pääsemiseksi käytössään lähinnä viisi työkalua: kylvön ajoitus, lämpötilan säätö (muovihuone/avomaa), lyhytpäiväkäsittely (LP), pakkasvarastointi ja tieto kuusentaimien vuosi-rytmin asettamista rajoituksista. Pystytäänkö niiden avulla tuottamaan taimia läpi koko sulanmaan ajan?

Avomaalla varastoituja kevätistutukseen tarkoitettuja taimia voidaan yleensä istuttaa vielä kesäkuun puolella (Luoranen ym. 2005). Myös pakkasvarastoituja taimia voidaan istuttaa lähes Juhannukseen saakka, mutta taimet on hyvä ottaa sulamaan viimeistään kesäkuun puolivälissä. Myöhemmin otettuina, taimien kasvukausi saattaa jäädä liian lyhyeksi eivätkä ne ehdi aina karaistua riittävästi selviytyäkseen syyshalloista (Hänninen ym. 2002).

Juhannuksen jälkeen on siis istutettava joko edellisenä kesänä kylvetyt taimia, jotka keväällä ovat jatkaneet kasvuaan ulkokentällä tai muovihuoneessa, tai hyvin varhain samana kevään lämmitettävään muovihuoneeseen kylvetyt taimia. Tällaiset taimitarhalta kasvavina istutettavat taimet ovat kuitenkin

arempia vaurioitumaan syyshalloissa kuin jo keväällä istutetut taimet. Koska vaurioitumisriski alkaa lisääntyä jo heinäkuun istutuksissa, pitäisikin viimeistään heinäkuun puolivälin jälkeen olla saatavilla pituuskasvunsa päättäneitä, mutta kokovaatimukset täyttäviä ja jo elokuun lieviä hallojakin kestäviä taimia. Onnistuuko tämä nykyisillä menetelmillä. Tätä selvitettiin “puolitoistavuotisilla” taimilla vuosina 2000–2001 Suonenjoella. Varhain istutusvuoden keväällä kylvettyjen taimien mahdollisuuksiin palataan myöhemmin.

Kylvöaika- ja LP-kokeet

Kokeessa tutkittiin kylvöajan ja toisen kasvatuskesän LP-käsittelyajan kohdan vaikutusta taimien pituuteen, läpimitaan ja juuristoon. Kylvöt tehtiin muovihuoneeseen PL-81F-arkkeihin, kuutena ajankohtana: 5.5., 15.5., 25.5., 5.6., 15.6. ja 26.6.2000. Seuraavana keväänä jokaisen kylvöerän taimet jaettiin kahteen osaan, joista toinen osa LP-käsiteltiin toisen osan kasvaessa vertailuna luonnon päivän pituudessa. Lisäksi osa 25.5., 5.6. ja 26.6. kylvöerien taimista siirrettiin kasvun jouduttamiseksi toisen kasvukauden alussa muovihuoneeseen, missä ne kasvoivat 2.5.–20.6. LP-käsittelyt toteutettiin neljälle ensimmäiselle kylvöerälle 20.6.–11.7. ja kahdelle viimeiselle kylvölle 4.7.–25.7., päivänpituus oli kaikissa tapauksissa 10 tuntia. Kaikki muovihuoneessa alkukesän olleet taimierät siirrettiin

ulos 20.6., jolloin osa taimista joutui LP-käsittelyyn saman päivänä ja osa vasta kahden viikon kuluttua 4.7. ja osa jäi vertailutaimiksi. Käsittelyjen jälkeen eri erien taimet arvottiin sekaisin samalle kentälle ja kesän aikana niitä lannoitettiin ja kasteltiin samalla tavalla.

LP-käsittely pysäytti pituuskasvun, mutta ei läpimitan eikä juuriston kasvua

Myöhään kylvetyt, ensimmäisenä vuonna pienimmiksi jääneet taimet kasvoivat toisena kesänä enemmän kuin aikaisempien kylvöjen taimet. Tämän vuoksi viiden ensimmäisen kylvöerän taimien loppupituudessa ei ollut selviä eroja (kuva 1 ja 2a). Ensimmäisen kylvöerän taimien läpimitta ja juuristo jäivät pienemmiksi kuin toisen ja kolmannen kylvöerän (kuva 2bc). Pienen juuristo oli kuitenkin kahden viimeisen kylvöerän taimilla. Ulkona kasvaneiden taimien pituuskasvu oli 20.6. mennessä vähäistä (kuva 1), vaikka kevät ei ollut juuri keskimääräistä viileämpi; lämpösumma oli 20.6. ulkona 293 d.d. (vuosien 2001–2005 keskiarvo on 327 d.d.): Muovihuoneessa, missä lämpösummaa kertyi 633 d.d. taimet sen sijaan kasvoivat hyvin. Ilman LP-käsittelyä kaikkien kylvöajankohtien taimista 26.6. kylvöä lukuun ottamatta kasvoi syksyyn mennessä ylipitkiä taimia.

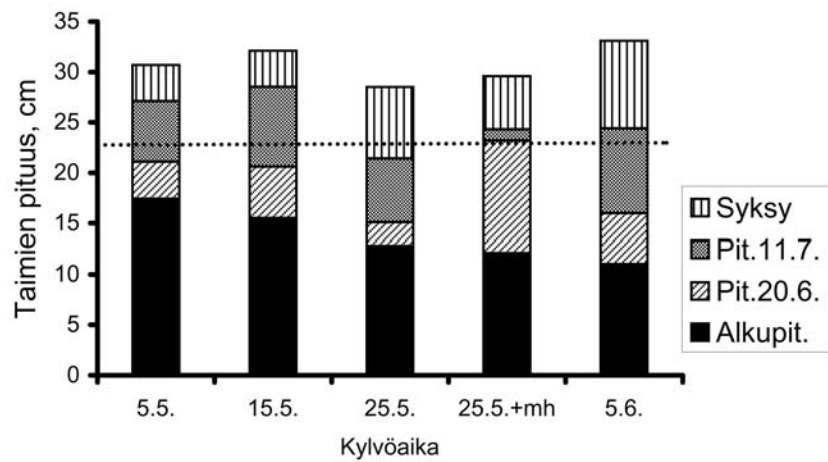
LP-käsittely pysäytti pituuskasvun, mutta ei vähentänyt läpimitan eikä juuriston kasvua (kuva 2bc). Avo-

maalta LP-käsittelyyn siirretyt taimet kasvoivat käsittelyn alkamisen jälkeen n. 5 cm. Sen sijaan muovihuoneesta suoraan LP-käsittelyyn siirretyt taimet kasvoivat vain 1-2 cm. Myös ilman LP-käsittelyä kasvatettujen taimien kasvu hidastui muovihuoneesta ulossiirron jälkeen (20.6) usean viikon ajaksi eivätkä taimet olleet enää syksyllä koko kesän avomaalla kasvaneita taimia pitempiä syksyyn mennessä (kuva 1). Jälkikasvua ei tässä kokeessa esiintynyt, eikä LP-taimien pituudessa ollut selviä eroja eri kylvöaikaisten välillä (kuva 2a).

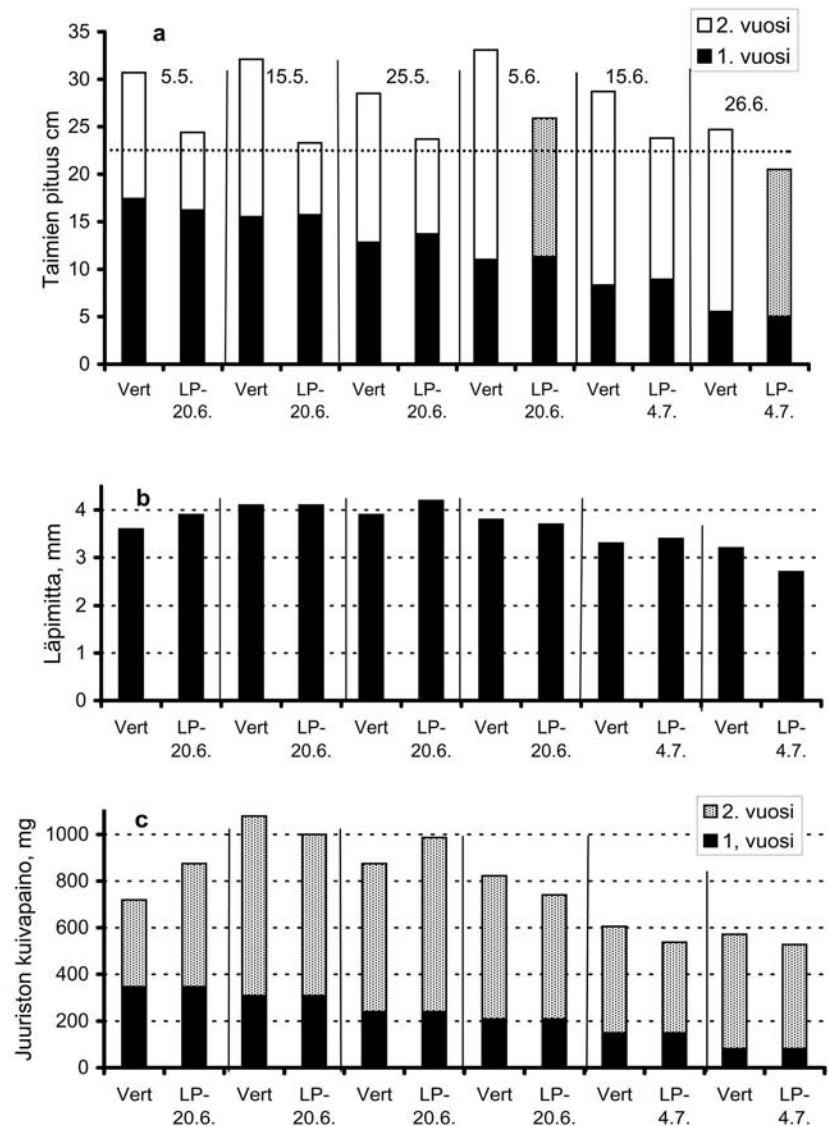
Kokeet toteutettiin Suomenjoen olosuhteissa ja melko pienillä taimimäärillä, joten tulokset ovat vain suuntaa antavia. Toisen kesän kasvuolosuhteet eivät voineet olla kaikille erille optimaaliset yhtäläisen kastelun ja lannoituksen vuoksi. Tämä saattoi olla syynä mm. ensimmäisen kylvöerän taimien verson ja juuriston vähäiseen kasvuun toisen kasvukauden aikana (kuva 2abc).

Päätelmät

Myöhäisimmän kylvön (26.6) taimet eivät ehtineet seuraavan kevään muovihuonekasvatuksesta huolimatta kasvaa riittävästi pituutta ennen 4.7. alkanutta LP-käsittelyä. Sopiva istutusaikataulu tämän kokeen taimille olisi seuraava: Edellisenä kesänä toukokuussa ja kesäkuun alussa kylvetyt vertailutaimierät istutetaan seuraavana kesänä ilman LP-käsittelyä ennen heinäkuun puoliväliä, ennen kuin ne kasvavat yli pitkiksi. Esim. 5.5. ja 15.5. kylvetyt taimierät istutetaan kesäkuun loppupuolella ja 25.5. ja 5.6. kylvetyt erät istutetaan heinäkuun alku-puolella. Toukokuussa ja kesäkuun alussa kylvettyjen ja 20.6.-11.7. LP-käsiteltyjen taimien istutus aloitetaan heinäkuun puolivälissä. Elokuun alussa istutusta jatketaan edellisenä kesänä 15.6. kylvetyillä ja 4.7.-25.7. LP-käsiteltyillä taimilla. Toisen kevään muovihuonekasva-



Kuva 1. Neljän ensimmäisen kylvöajankohdan vaikutus kuusentaimien toisen vuoden kasvuun. Kylvöajat 5.5., 15.5., 25.5. ja 5.6. Kolmannen kylvöerän taimia kasvatettiin toisen kasvukauden alussa (2.5.-20.6.) sekä ulkona (25.5.) että muovihuoneessa (25.5.+mh) Taimien pituus mitattiin neljä kertaa: keväällä ennen kasvun alkamista, 20.6., 11.7. ja syksyllä. Vaakaviiva esittää taimien tavoitepituutta.



Kuva 2. a) Kylvöajankohdan ja LP-käsittelyajankohdan vaikutus 2 v. kuusentaimien pituuteen. Kylvöajankohdat: 5.5., 15.5., 25.5., 5.6., 15.6. ja 26.6. LP-käsittelyn ajankohdat: 20.6.-11.7. ja 4.7.-25.7. Harmaa pylväs esittää käsittelyä, missä taimet ovat kasvaneet muovihuoneessa toisena keväänä 2.5.-20.6. Vaakaviiva esittää taimien tavoitepituutta. b) Taimien läpimitta ja c) juuriston kuivapaino syksyllä. Kylvöajat ja LP-käsittely, kuten kuvassa a.

tuksella (avomaakasvatukseen verrattuna) voidaan taimien kasvua nopeuttaa 1-2 viikolla.

Suosituks

Halutunmittaisten, stressinkestävien kuusentaimien kasvattaminen kaikkiin istutusajankohtiin on vaihtelevien sääolosuhteiden vuoksi edelleen vaativa tehtävä. Uudet kasvatusmenetelmät, esimerkiksi paakku-paakkuun koulinta, lämmitettävien muovihuoneiden käyttö varhaiskylvöihin tai toisen kasvukauden aikaistamiseen saattavat tarjota lisää mahdollisuuksia jos sudenkuoppia-kin. Taimenkasvattajien on syytä kokeilla omiin tuotantomenetelmiin soveltuvia käytäntöjä ja kasvattaa koe-eriä.

Edellä kuvatun kokeen ja muiden koekasvatusten perusteella näyttäisi siltä, että jo nykykonstein voidaan kuusentaimia kasvattaa kohtuullisen hyvin koko sulanmaan ajan istutukseen. Perinteisten kevät- ja syysistutusten väliin jäävät kesäistutukset voidaan jaotella käytettävän taimimateriaalin suhteen kahteen osaan:

Alkupuoli (15.6.–15.7.)

Kesäkuun puolivälin jälkeen istutetaan edellisenä kesänä kylvettyjä ja kasvussa olevia taimia. Taimet voivat kasvaa tarhalla tässä vaiheessa 2-3 cm viikossa ja ne venyvät nopeasti yli tavoitepituuden. Sopiva istutusjakso jääkin usein vain viikon kahden mittaiseksi. Taimien kasvun

alkaminen ja nopeus toisena keväänä riippuvat kevään lämpötilasta, eikä siihen voi esim. lannoituksella juuri vaikuttaa. Tämän vuoksi on vaikea ennustaa tarkasti mikä tulee olemaan taimien pituus tietyssä ajankohtana Taimien pituuskehityksen ja istutusaikataulun yhteensovittaminen voikin olla hankalaa, koska taimet eivät saisi olla myöskään liian pitkiä. Taimien kasvua voi kiihdyttää pitämällä niitä muovihuoneessa toisen kasvukauden alusta juhannukseen saakka, ja kaksinker-taistaa niiden kasvu verrattuna ulkona kasvaneisiin taimiin. Taimia ei kuitenkaan voi siirtää muovihuoneesta suoraan istutukseen, vaan ne on syytä totuttaa viikon parin aikana ulko-olosuhteisiin. Muovihuoneesta ulossiirron jälkeen taimien kasvu heikkenee, mutta istutettavan taimen kannalta tämä ei liene ongelma, vaan se voi jopa parantaa taimien kuivuudenkestävyyttä.

Loppupuoli (15.7.–15.8.)

Heinäkuun puolivälin jälkeisiin istutuksiin on syytä käyttää vain kasvunsa päättäneitä, hallankestäviä taimia. Hallankestävyys saavutetaan lyhytpäiväkäsittelyllä. Tällöin LP-käsittely olisi aloitettava jo kesäkuun puolivälissä. Kesäkuussa (13.-26.6.) aloitetuista LP-käsittelyistä on tehty kokeita jo useana vuonna (mm. Konttinen ym. 2004). LP-käsittely lopettaa taimien kasvun ja parantaa niiden hallankestävyyttä niin, että ne elo-syyskuun taitteessa kestävät -5 °C:n halloja. Tosin joi-nakin vuosina varhaisen LP-käsitte-

lyn ongelmana on taimitarhaolosuh-teissa ollut jo muodostuneiden päät-esilmujen puhkeaminen kasvuun syyskesällä. Jälkikasvun esiintymi-nen riippuu paljon loppukesän sää-oloista. Sen riski on sitä suurempi mitä aikaisemmin käsittely on teh-ty.

Kirjallisuus

Hänninen, H., Luoranen, J., Smolan-der, H. & Rikala, R. 2002. Istutusaikakohdan vaikutus pakkasva-rastoitujen taimien hallavaurioris-kiin syksyllä Keski-Suomessa. Julkaisussa: Poteri, M.(toim.) Tai-mitarhatutkimuksen vuosikirja 2002. Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 873.

Luoranen, J. Rikala, R. Konttinen, K & Smolander, H. 2005. Extending the Planting Period of Dor-mant and Growing Norway Spruce Cotainer Seedlings to Early Summer. *Silva Fennica* 39(4): 481-496

Konttinen, K., Luoranen, L & Ri-kala, R. 2004. Voidaanko heinä-kuun lopun istutukseen kasvattaa LP-käsittelyllä hallankestäviä kuusentaimia? *Taimiuutiset*. 2: 2004

Kyosti.Konttinen@metla.fi
Risto.Rikala@metla.fi
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen toimintayksikkö
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI

KUUSENTAIMIEN RAVINNETANKKAUSTA – ENNAKKOTULOKSIA

Risto Rikala, Jaana Luoranen ja Markku Lahti
Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö

Mitä ravinnetankkaus on

Ravinnetankkaus on uusi termi toimenpiteelle, jossa taimien ravinnepitoisuutta kohotetaan vaikuttamatta juurikaan taimen kokoon. Aiemmin puhuttiinkin syyslannoituksesta, joka toteutettiin pituuskasvun päättymisen jälkeen vielä kun maa oli niin lämmin, että taimet ottivat ravinteita.

Aihetta tutkittiin jo 1950-luvulla paljasjuurisilla taimilla (Benzian ym. 1974, Thompson 1983) ja meilläkin tehtiin pienimuotoisia kokeita 1970-luvulla paakkutaimilla (Rikala 1979). Uuden termin “ravinnetankkaus” (nutrient loading) alla aihe tuli uudelleen pinnalle 1980/90-lukujen taitteessa kanadalaisen toimesta (Timmer & Armstrong 1987, Timmer & Miller 1991, Timmer & Munson 1991). Näissä ja myöhemmissä tutkimuksissaan kanadalaiset osoittivat, että ravinnetankkaus nopeuttaa taimien juurtumista, parantaa niiden ravinteiden ottoa ja kilpailukykyä pintakasvillisuuden kanssa istutuksen jälkeen ja myös taimien pituuskehitys nopeutuu.

Pääosa tutkimuksista on tehty 1-vuotisilla taimilla ja pohjoisamerikkalaisilla puulajeilla. Ruotsalaistutkimus 1-vuotisella (Rytter ym. 2003) ja meillä toteutettu koe 2-vuotisilla kuusentaimilla (Rikala ym. 2004) vahvistivat, että tankkaus josain määrin parantaa taimien kasvua istutuksen jälkeen.

Tankkauksen haittapuoleksi on arveltu, että voimakas lannoitus hidastaa

taimien karaistumista. Lannoituksen vaikutuksesta taimien pakkaskestävyyteen on sinänsä runsaasti tutkimuksia, mutta niin vanhemmassa kuin uudemmassakin kirjallisuudessa esitetyt tulokset ovat ristiriitaisia. Esimerkiksi Fløistad (2002) ei havainnut yksivuotisten kuusentaimien neulasten korkean typpipitoisuuden (2,2 %:n pitoisuus verrattuna 3,3 %:n pitoisuuteen) lisäävän hallatuhoja syksyllä tai aikaistavan silmujen puhkeamista keväällä. Sen sijaan typpipitoisuuden vaihdellissa 0,9–1,8 % myös silmujen puhkeamisessa keväällä oli eroja (Fløistad ja Kohmann 2004). Eniten ja vähiten tyyppiä saaneiden taimien silmut puhkesivat aikaisimmin.

Tässä kirjoituksessa esitellään ennakkotuloksia tutkimuksesta, jossa selvitettiin ravinnetankkauksen vaikutusta kaksivuotiaiden kuusentaimien pakkaskestävyyteen tankkausyksynä ja seuraavana keväänä sekä taimien juurtumiseen ja kasvuun istutuksen jälkeen.

Kokeet

Taimien kasvatusta ja tankkauslannoitukset

Kuusentaimia (Plantek PL64F, Lännen tehtaalla) kasvatettiin (kylvö 12.6.2000) normaalien taimitarharutiinien mukaan ensimmäisen vuoden FinTaimi Oy:n Tuusjärven taimitarhalla. Taimet siirrettiin 27.6.2001 Suonenjoelle, missä kasvatusta jatkettiin ja taimet lyhytpäi-

väkäsiteltiin (4.–25.7.; 14 tunnin yö). Osa taimista jätettiin pakkaskestävyydestä varten vertailun vuoksi käsittelemättä. Käsitteilyn jälkeen taimet ravinnetankattiin antamalla niille 2.–30.8. viikon välein 5 kertaa Taimi Superex-lannoitetta (Kekkilä Oyj) vesiliuoksena kastelukannalla. Tavoitteena oli saavuttaa taimiin kolme neulasten typpipitoisuustasoa: matala (M) 11 g/kg, normaali (N) 17 g/kg ja korkea (K) 23 g/kg. Tavoitteen saavuttamiseksi lannoiteliuosta annettiin kolmena väkevytenä: (M) 0–0,1 %, (N) 0,1–0,15 % ja (K) 0,15–0,30 %. Tankkauslannoituksen aikana taimet saivat eri käsittelyissä tyyppiä taimea kohti kaikkiaan 8 mg (M), 22 mg (N) ja 37 mg (K). Vertailutaimet, joita ei lyhytpäiväksitely, saivat kaikki N-tason lannoituksen (lyhenne V-N). Puristenesteen ja neulasten typpipitoisuutta seurattiin viikoittaisilla mittauksilla (kuva 1).

Pakkastestit

Taimien silmun muodostumista havainnoidtiin syksyllä (15.8.–15.10.) neljä kertaa. Samoin ajankohtina taimien versoja altistettiin 6 lämpötilaan (lisäksi +5 °C:n vertailulämpötila) ohjelmoitavissa testikaapeissa, joissa lämpötila laskettiin tavoitelämpötilaan ja nostettiin takaisin 5 °C/tunti-nopeudella, Tavoitelämpötilassa taimet olivat 2–12 tuntia; korkeammassa lämpötiloissa pitemmän ja alhaisemmissa lyhyemmän aikaa). Keväällä pakkasvarastosta (-3 °C) otettuja taimia testattiin samalla tavalla kaksi kertaa. Ensimmä-

mäinen testi keväällä tehtiin suoraan pakkasvarastosta otetuille taimille. Toisella testikerralla taimia pidettiin sulatuksen (4 vrk +8 °C) jälkeen 3 vrk +14–18 °C:ssa luonnon valossa, jolloin lämpösusmaa kertyi yhteensä noin 50 d.d. ennen testiä.

Pakkasaltistuksien aiheuttamat vauriot neulasissa arvioitiin silmämääräisesti ruskettuneiden neulasten osuuksina kahden viikon kasvihuoneessa kasvatuksen jälkeen. Neulasten pakkaskestävyys estimoitiin logistisen yhtälön avulla (Repo & Lappi 1989, Luoranen ym. 2004).

Istutustestit

Taimien juurtumisnopeuden selvittämiseksi perustettiin istutuskoe

tankkausta seuraavana keväänä ensiselle taimitarhapellolle. Pakkasvarastossa säilytettyjä koetaimia istutettiin kahtena ajankohtana (16.5. ja 17.6.2002). Tankkauskesittelyt arvottiin 5 lohkokoon. Taimia nostettiin kuukauden välein kesän ajan ja pakuista uloskasvaneet juuret leikattiin, pestiin, kuivattiin ja punnittiin.

Taimien kasvun ja kehityksen selvittämiseksi istutettiin taimia em. pellolle myös toiseen kokeeseen, jossa lannoittamalla maa hidaslukoisella Taimiston kesto-lannoituksella (Kemira Oyj) matkittiin ravinne-rikasta kasvupaikkaa lannoittamattomien ruutujen edustaessa ravinne-koeyhää kasvupaikkaa. Koe perustettiin ns. split-plot kokeena, jossa sekä tarhalla annettu tankkauslannoitus (3 tasoa) että kasvupaikan viljavuus

(2 tasoa) yhdistelmät toistettiin 5 kertaa. Puolet istutetuista taimista nostettiin samana syksynä ja taimien eri osien kuivapainot määritettiin. Paikalle jääneiden taimien kasvun seuranta jatkettiin kolmena vuonna.

Tulokset

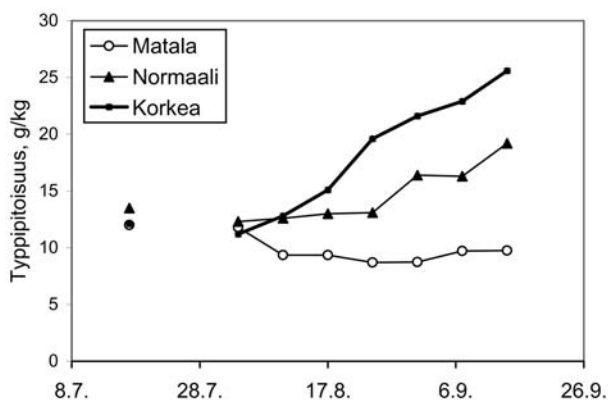
Tankkauksen onnistuminen

Kaikilla tankkaustasoilla taimien koko (pituus 15–17 cm) oli jotakuinkin samanlainen tarhakasvatuksen jälkeen. Sen sijaan neulasten kuivamassa lisääntyi lannoituksen voimistuessa. Kaksivuotiseksi taimet olivat verraten lyhyitä, mikä ilmeisesti johtui taimien siirtämisestä herkässä kasvuvaiheessa tarhalla toiselle sekä verraten aikaisin aloitetusta lyhytpäiväkesittelystä. Sen sijaan taimien ravinnepitoisuudessa oli selvät alkuperäisen suunnitelman mukaiset erot, jotka kehittyivät jo tankkauksen aikana (kuva 1).

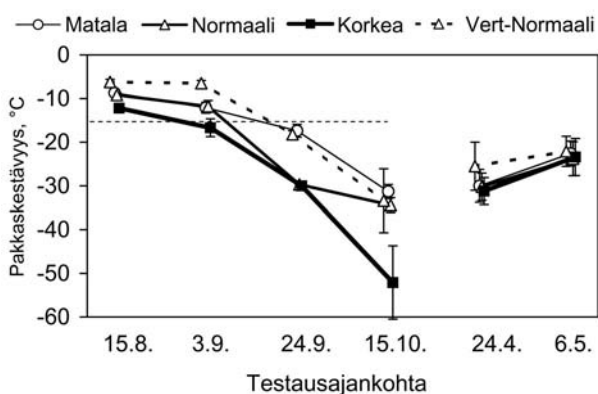
Taimien pakkaskestävyys

Lyhytpäiväkesittely pysähdytti taimien pituuskasvun ja nopeutti silmujen muodostumista käsittelemättömiin taimiin verrattuna. Voimakas tankkaus myös joudutti silmun muodostumista. Samoin voimakkaasti (K) tankattujen taimien neulaset karaistuivat nopeammin kuin normaalisti (N) ja niukasti tankattujen (M)-taimien neulaset (kuva 2). Rangan ja silmun pakkaskestävyydessä erot olivat samansuuntaisia, mutta vähäisempiä. Lyhytpäiväkesitelmättömien (V-N) taimien pakkaskestävyys kehittyi syksyllä samalla tavalla kuin M-lannoitetuilla LP-kesitellyillä taimilla.

Keväällä, pakkasvarastosta suoraan otettujen taimien neulasten ja silmujen pakkaskestävyys oli samaa luokkaa kuin syksyllä varastoon laitettaessa poikkeuksena K-taimet, joiden pakkaskestävyys oli heikentynyt



Kuva 1. Kuusentaimien neulasten ravinnepitoisuuden kehittyminen lyhytpäiväkesittelyn jälkeen ravinnetankkauskesittelyittäin taimitarhalla.



Kuva 2. Kuusentaimien neulasten pakkaskestävyys syksyllä sekä keväällä pakkasvarastosta ottamisen (24.4.) sekä sulatuksen (4 vrk +8 °C) ja varastoinnin (3 vrk, +14...+18 °C) jälkeen (6.5.) tankkauskesittelyittäin. Matala, normaali ja korkea -tankatut taimet olivat LP-kesitellyitä ja vertailu-normaali taimet käsittelemättömiä taimia.

nyt muiden käsittelyjen neulasten pakkaskestävyyden tasolle. Heikoin pakkaskestävyys oli kuitenkin V-N-taimilla. Sulatuksen ja lyhyen (3 vrk) lämpimässä varastoinnin jälkeen, jolloin taimet olivat saaneet 49 d.d. lämpösumman, pakkaskestävyys oli vielä -20 °C:n luokkaa ja erot käsittelyjen välillä olivat merkityksettömiä.

Taimien juurtuminen

Mitä voimakkaammin taimia oli lannoitettu elokuun aikana taimitarhalla, sitä nopeammin juuret kasvoivat istutuksen jälkeen. Toukokuun istutuksessa (kuva 3) korkeimman (K) lannoitustason taimien juurten kasvu oli 40–60 % ja kesäkuun istutuksessa 40–140% voimakkaampaa kuin matalimman lannoitustason taimilla eron kasvaessa syksyä kohti.

Taimien kuivamassakehitys

Istutusvuonna myös koko taimien kuivamassa kehittyi sitä voimakkaammin mitä enemmän niitä oli edellisenä syksynä lannoitettu taimitarhalla (kuva 4). Painolisäys oli selvä kaikissa ositteissa. Erot olivat kuitenkin suurempia köyhällä kuin rikkaalla maalla, vaikka rikkaalla maalla taimien kasvu kaikkiaan oli voimakkaampaa kuin köyhällä maalla.

Taimien pituuskehitys

Rikkaassa maassa taimien pituuskehitys oli nopeampaa kuin köyhässä maassa (kuva 5). Ravinnetankkauksen aiheuttamat erot, jotka näkyivät ensimmäisen kasvukauden jälkeen, pysyivät ennallaan tai pienenivät seuraavina vuosina. Samalla kasvualustalla eri tankkausten aiheuttamat erot olivat 3 kasvukauden jälkeen suurimmillaan noin 5 cm eli 10 % luokkaa.

Johtopäätelmät

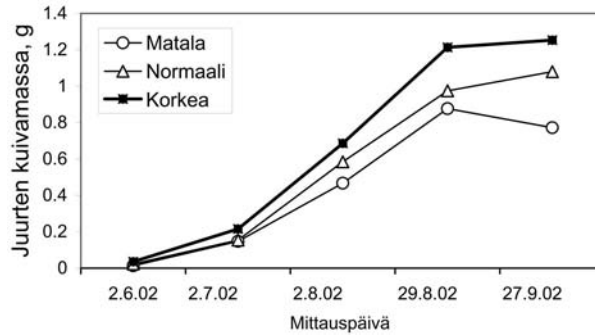
Tankkauslannoituskokeen keskeiset tulokset olivat seuraavat:

- Neulasten pakkaskestävyys parani syksyllä taimitarhalla tankkauslannoituksen lisääntyessä, mutta erot rangan ja silmujuurien pakkas-

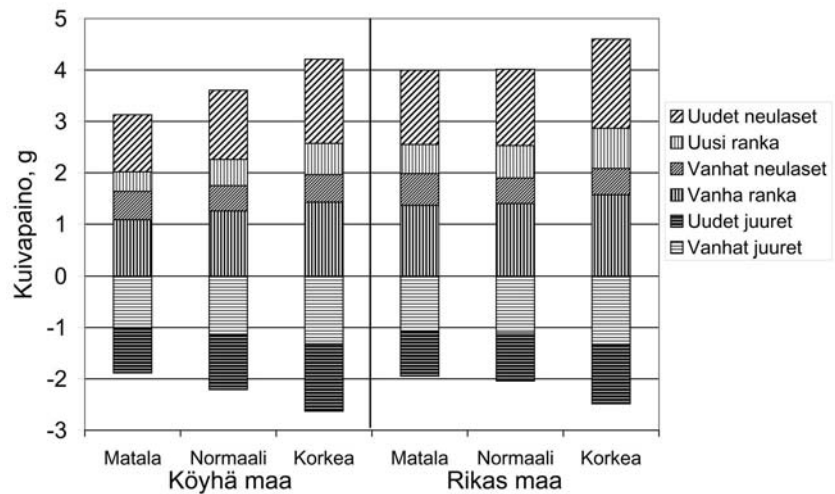
tävydessä käsittelyjen välillä olivat pienempiä

- Keväällä pakkasvarastosta otettujen taimien pakkaskestävyydessä ei juuri ollut eroja eri tankkauskäsittelyjen välillä.

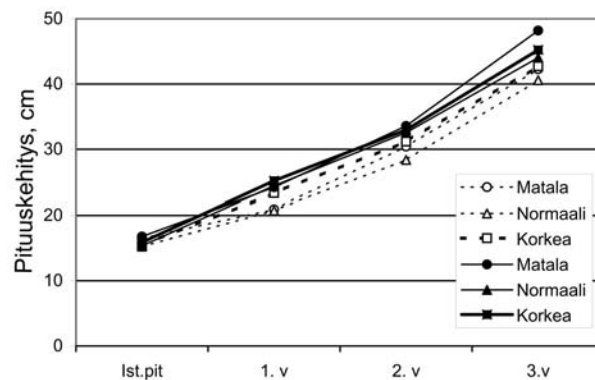
- Mitä voimakkaampi tankkaus sitä nopeammin taimet juurtuvat ja sitä



Kuva 3. Uusien, paakusta uloskasvaneiden juurien kuivamassan kehitys istutuskesänä 16.5. istutetuissa kuusen taimissa tankkauskäsittelyittäin.



Kuva 4. Ravinneköyhään (ei lannoitusta) ja -rikkaaseen (kestolannos) kasvualustaan istutettujen kuusen taimien taimen eri osien kuivapaino istutussyksynä tankkauskäsittelyittäin.



Kuva 5. Taimien pituuskehitys kolmen kasvukauden aikana istutuksen jälkeen tankkauskäsittelyittäin ravinneköyhällä (katkoviivat) ja -rikkaalla (yhtenäinen viiva) kasvualustalla.

enemmän taimien verson paino kasvoi istutuskesänä: erot käsittelyjen välillä 10–20 %

- Tankkauslannoituksen vaikutus oli voimakkaampi ravinneköyhällä (lannoittamaton pelto) kuin rikkaalla (lannoitettu pelto) kasvualustalla
- Tankkauksen aiheuttamat typpipitoisuuserot neulasissa tasoittuivat istutuskesän aikana ja ensimmäisenä kesänä syntyneet pituuserot pysyivät samansuuruisina tai pienenevät kahden seuraavan kasvukauden aikana.

Alustavat tulokset siis osoittavat, että tankkauslannoitus ei lisää taimien paleltumisriskiä syyshalloissa taimitarhalla. Taimien juurtuminen nopeutuu, mutta toisaalta tankattujen taimien pituuskasvuerot istutuksen jälkeen jäivät odotettua pienemmiksi. Taimien kasvuerojen selvä tasaantuminen toisena ja kolmantena vuonna saattaa johtua niin kasvualustan kuivuudesta kuin myöhemminä vuosina, maan lannoitusvaikutuksen lakattua, ravinteisuudenkin suhteen verraten karusta testikentästä.

Kirjallisuus

Benzian, B., Brown, R.M. & Freeman, S.C.R. 1974. Effect of late-season top-dressing of N (and K) applied to conifer transplants in the nursery on their survival and growth on British forest sites. *Forestry* 47(2): 153-184.

Luoranen, J., Repo, T. & Lappi, J. 2004. Assessment of frost hardiness of shoots of silver birch

(*Betula pendula* Roth) seedlings with and without controlled freezing exposure. *Canadian Journal of Forest Research*. 34: 1108-1118.

Repo, T. & Lappi, J. 1989. Estimation of standard error of impedance-estimated frost resistance. *Scandinavian Journal of Forest Research* 4: 67-74.

Rikala, R. 1977. Syyslannoituksen vaikutus havupuun taimien kuivuuskestävyyteen. Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen metsänviljelyn koeaseman Taimitarhapäivät 23.8.1977. *Moniste*. 5 s.

Rikala, R., Heiskanen, J. & Lahti, M. 2004. Autumn fertilization in the nursery affects growth of *Picea abies* container seedlings after transplanting. *Scandinavian Journal of Forest Research* 19(5): 409 – 414.

Rytter, L., Ericsson, T. & Rytter, R. 2003. Effects of demand-driven fertilization on nutrient use, root:plant ratio and field performance of *Betula pendula* and *Picea abies*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 18(5): 401–415.

Sundheim Fløistad, I. 2002. Effects of excessive nutrient supply and short day treatment on autumn frost hardiness and time of bud break in *Picea abies* seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17(4): 295 - 303.

Sundheim Fløistad, I. & Kohmann, K. 2004. Influence of nutrient

supply on spring frost hardiness and time of bud break in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) seedlings. *New Forests* 27(1): 1–11.

Thompson, B. 1983. Why fall fertilize? Julkaisussa: *Proceedings: Western Nursery man's conference*. 10-12, Aug. 1982., Medford, OR: Southern Oregon State College, Ashland., Western Forestry Nursery Council.

Timmer, V.R. & Armstrong, G. 1987. Growth and nutrition of containerized *Pinus resinosa* at exponentially increasing nutrient additions. *Canadian Journal of Forest Research* 17: 644–647.

Timmer, V.R. & Miller, B.D. 1991. Effects of contrasting fertilization and moisture regimes on biomass, nutrients, and water relations of container grown red pine seedlings. *New Forests* 5(4): 235–348.

Timmer, V. & Munson, A.D. 1991. Site-specific growth and nutrition of planted *Picea mariana* in the Ontario Clay Belt. IV. Nitrogen loading response. *Canadian Journal of Forest Research* 21(7): 1058–1065.

Risto.Rikala@metla.fi
Jaana.Luoranen@metla.fi
Markku.Lahti@metla.fi
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen toimintayksikkö
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI

PAKKASVARASTOTAIMIEN HARMAAHOME, ALUSTAVIA TULOKSIA

Raija-Liisa Petäistö, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen yksikkö

Harmaahome, *Botrytis cinerea* on sekä tautia aiheuttava sieni (patogeeni) että kuollutta kasvimateriaalia hajottava sieni (saprofyytti). Sieni on yksi pahimmista taimitarhapatogeeneista aiheuttaen tuhoa kasvukauden aikana ja (talvi)varastoinnissa

Harmaahome on raportoitu mm. kuusella talvituhosienenä paljasjuurikasvatuksissa yhdessä mustan lumihomeen (*Herpotrichia*) esiintymien kanssa (Jamalainen 1961, Haataja 1959).

Kylmävarastoinnissa yleisesti käytetyt alhaiset lämpötilat -3 °C - -4 °C sinänsä hillitsevät sienien kasvua, mutta varastointiolosuhteissa, etenkin taimien sisäänottovaiheessa ja varastoinnin lopetusvaiheessa, lämpötilat saattavat olla pitkään 0 °C paikkeilla.

Harmaahomesienen lämpötilariippuvuus

Harmaahomeen itiöiden itämistä ja iturihman (rihmaston) kasvua alhaisissa lämpötiloissa testattiin lämpökaapeissa agar-alustalla. Testilämpötilat olivat 0 °C, 2 °C, 4 °C ja 6 °C.

Harmaahomeen itiöiden itävyys saavutti 6 °C lämpötilassa 100 % (kaikki itiöt itivät) 15 tunnissa, vastaavasti 0 °C lämpötilassa 100 % itävyyden saavuttamiseen tarvittiin n. 56 tuntia. Itiöistä kasvavan rihamaston (iturihman) pituus 6 °C lämpötilassa oli 56 tunnissa 7 kertaa pitempi kuin 0 °C lämpötilassa vastaavana

aikana. Johtopäätöksenä on, että tautisuus kertaantuisi lämpötilan kohotessa 0 °C lämpötilasta 6 °C lämpötilaan. Taimien varastoinnissa lähinnä varastoinnin alku- ja loppuvaiheet ovat lämpötilaa ajatellen homeen etenemiselle edullisemmat.

Märkien kuusen taimien varastointi, onko homeriski?

Kosteus yleensä suosii sienien etenemistä. Sateisina syksyinä varastointiin menevien taimien versoja voi olla vaikea saada kohtuullisen kuiviksi. Sitä, miten taimien märkyys syksyisin vaikuttaa hometilanteeseen talvivarastoinnin jälkeen, tutkittiin kokeellisesti kuusentaimilla 2003/2004. Taimet oli kylvetty keväällä 2003 (Plantek-81F).

Koejärjestelyssä taimien käsittelyolosuhteet olivat 14 vrk ajan ennen kylmävarastoon panoa seuraavat:

+6 °C ja kosteus 80-90 % RH

+6 °C ja 50 % RH

+2 °C ja 50 % RH

Kussakin olosuhteessa oli lisäksi taimien pintakosteuden kestot 14, 8 tai 2 vrk ja harmaahomesaastutus itiösuspensiolla ennen kylmävarastointia.

Taimet pakattiin varastointipahvilaatikoihin ja siirrettiin kylmävarastoon 17. lokakuuta.

Seitsemän päivää varastoinnin alkamisesta lämpötila pakkauksissa oli lähellä 0 °C, josta lämpötila laski n. -3 °C lämpötilaan. Koe purettiin

keväällä 2004, kun lämpötila oli ollut n. 3 viikkoa 0 °C yläpuolella. Sairaiden neulasten sijainti (latva tai alempi osa) versossa ja määrä inventointiin 17. -19. toukokuuta ja taimien kasvuunlähtö 21. kesäkuuta.

Pintakosteus yhdessä korkean suhteellisen kosteuden ja lämpötilan (+6 °C) kanssa näytti suosivan taudin esiintymistä enemmän kuin pintakosteus +6 °C:ssa tai +2 °C:ssa yhdessä alhaisemman suhteellisen kosteuden kanssa.

Sairaat neulaset esiintyivät pahimmin taimien latvaosissa (kuva 1). Sairaitten neulasten väri muuttui nopeasti taimien ulossiirron jälkeen (kuva 2) ja karisivat pois jonkin ajan kuluttua. Taimilla, joissa oli latvasa lukuisia sairaita neulasia, jäi päätesilmu usein puhkeamatta. Silmun puhkeaminen riippui voimakkaasti latvan sairaitten neulasten lukumäärästä ($r=-0.7$).

Sairaiden neulasten lukumäärä oli yli kymmenen kertaa korkeampi inokuloimattomissa taimissa, jotka olivat samassa varastointilaatikossa inokuloitujen taimien kanssa, kuin inokuloimattomissa taimissa niissä varastointilaatikossa, jossa ei ollut inokuloituja taimia.

Johtopäätökset

Kuusen taimet ovat yleensä kestäviä harmaahometta vastaan syksyllä (Petäistö ym. 2004). Tautia voisi esiintyä taimivarastoinnin yhteydessä, kun olosuhteet ovat erityisen suotuisat sienelle ja tai taimet altistuu



Kuva 1. Harmaahomeen tappamat neulaset ovat usein taimen latvaosassa.



Kuva 2. Pakkasvarastosta ulossiirrettyillä taimilla harmaahomeen infektoimien neulasten väri muuttuu nopeasti ruskeaksi.

neet ennen varastointia (esim. kuivuus, varjostus, halla) tai heikentyneet varastoinnin aikana. Tiedossa on, että harmaahomeen itiömäärät luonnossa lisääntyvät syksyä kohti.

Pintakosteus (taimien märkyys) ei yksin ole erityisen ratkaiseva, mutta yhdessä sienien kasvua lisäävän lämpötilan ja korkean suhteellisen kosteuden kanssa pintakosteus on tautia lisäävä tekijä. Pitkäaikainen pintakosteus ennen varastointia lisää jatkossa myös enemmän suhteellista kosteutta kylmävarastoinnin aikana lisäten sitenkin hometta.

Latvassa olevat neulaset ovat nuorempia ja ilmeisesti eivät niin kestäviä kuin verson alempien osien (vanhemmat) neulaset. Taudin esiintyminen latvassa on siten selitettävissä, vaikka verson alaosissa suhteellinen kosteus saattaisi olla jonkin verran korkeampi.

Sairastavuus inokuloimattomissa taimissa pakkauksissa, joissa oli

sekä inokuloituja ja ei-inokuloituja taimia, oli korkeampi verrattuna sairastavuuteen pakkauksissa, joissa oli vain ei-inokuloituja taimia. Tämän vuoksi taudin leviämisen estämiseksi kuolleitten ja huonokuntoisten taimien ja kasvinosien määrä on hyvä minimoida varastoinnissakin tuhojen välttämiseksi.

Kiitokset

Kiitokset työssä mukana olleelle Suonenjoen tutkimusaseman henkilökunnalle, erityisesti Eeva Vehviläiselle, Anna-Maija Väänänselle, Marja-Leena Jalkaselle ja Jukka Laitiselle.

Kirjallisuutta

Haataja 1959. *Botrytis cinerea* ja *Herpotrichia nigrata* talvituhosieninä havupuiden taimissa. 45 pp. Opinnäytetyö, Helsingin Yliopisto.

Jamalainen, E.A. 1961. Havupuiden taimistojen talvituhosienivauriot ja niiden kemiallinen torjunta. *Silva Fennica* 108(4), 15 pp.

Petäistö, R-L, Heiskanen, J. and Pulkkinen, A. 2004. Susceptibility of Norway spruce seedlings to grey mould in the greenhouse during the first growing season. *Scand. J. For. Res.* 19:30-37.

Raija-Liisa Petäistö
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen toimintayksikkö
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI
Raija-Liisa.Petaisto@metla.fi

RIKKAKASVITKIN RIEHAANTUVAT KEVÄÄSTÄ

Sirkka Jaakkola, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitos, Jokioinen

Lämmin kasvukauden alku on kiihdyttänyt talvehtineet rikkakasvit kii-vaaseen kasvuun. Rikkanenätit, vuohenputket, juolavehnät ja horsmat ovat ponnistaneet ravintovarasto- jensa turvin kasvuun heti lumien sulaessa, kun samaan aikaan useimmat taimitarhakasvit vasta raotteli- vat silmujaan. Kilpailuetu on puo- lellaan myös kylänurmikalla, sauna- kukalla ja muilla syysyksivuotisilla rikoilla, joka ehtivät taimettua jo syksyllä.

Taimitarhojen rikkakasvit ovat pioneereja

Metsätaimatarhoilla rikkakasveiksi valikoituvat kasvit, jotka ovat kilpai- lukykyisiä avoimilla, ravinteikkail- la ja kosteilla kasvupaikoilla. Nämä pioneerikasvit käyttävät tehokkaasti ravinteita, kehittyvät nopeasti, tuot- tavat paljon siemeniä ja ovat lyhyt- ikäisiä. Varjostuksen lisääntyessä pioneeririkkakasveista tulee heikko- ja kilpailijoita. Taimitarhojen lehti- ja havupuut ovat puolestaan hidas- kasvuisia ja pitkäikäisiä. Luonnos- sa ne valtaavat vähitellen ruohovar- tisten kasvien tilan.

Muokatuilla mailla rikkakasvit syntyvät siemenpankista

Yksivuotisten rikkakasvien aiheut- tamat ongelmat pelloilla syntyvät peltojen siemenvarastoista, siemen- pankeista taimettuvista rikkakas- veista. Pellon pientareilta ja ulko- puolelta siemeniä leviää pellolle hyvin vähän. Siemenvarasto syntyy, kun kypsät lepotilassa olevat sieme-

net putoavat maahan ja joutuvat pin- taa syvemmälle. Siemenvarasto pie- nenee vähitellen itämisen, siemen- petojen ja pilaantumisen takia, mi- käli uusia ei tule tilalle. Yksivuotis- ten rikkakasvien siemenet ovat yleensä kuitenkin pitkäikäisiä ja kasvit varmistavat säilymisensä run- saalla siemensadolla ja itämällä ker- ralla säästeliäästi.

Lepotilassa olevat siemenet eivät idä edes itämiselle otollisissa oloissa, ennen kuin lepotila on murtunut. Kevätyksivuotiset kasvit tuottavat siemenet loppukesästä, jolloin val- taosa siemenistä on lepotilassa ja itävät vasta riittävän kylmän ajan jälkeen, kun lämpöä, kosteutta ja valoa on riittävästi. Suurin osa yk- sivuotisista rikkakasveista on tällai- sia.

Syysyksivuotiset rikkakasvit taimet- tuvat syksyllä ja talvehtivat taimi- asteella. Siemenet itävät, kun ne ovat saaneet kypsymisensä aikaan riittävästi lämpöä lepotilan murta- miseksi. Tällaisia rikkakasveja ovat mm. kylänurmikka, peltosaunio ja lutukka. Usein nämä kasvit voivat itää myös keväällä. Kylänurmikka itää aina, kun siihen vain on mah- dollisuus.

Ruukun valtaajat saapuvat lentäen tai mullassa

Taimiruukkujen pinnoilla taimettu- vat useimmiten vain lentokyykyiset rikkakasvien siemenet, kuten pelto- villakko, savijäkkärä, horsmat ja pajut. Näillä kasveilla siemenissä on lenninhaivenia, jotka lennättävät siemenet tuulen puuskissa emokas-

vista etäämmälle. Lentomatka on yleensä lyhyehkö ja emokasvit löy- tyvät useimmiten läheisiltä pienta- reilta ja joutomailta. Siemenet löy- tävät tiensä tuuletusaukkojen kaut- ta myös kasvihuoneisiin, jos aukko- ja ei ole suojattu tiheällä verkolla. Pajut kukkivat varhain ja tuottavat alkukesästä itämiskykyisiä, mutta lyhytikäisiä siemeniä. Nopeakasvui- sina pajun taimet ovat jo syksyllä reilun kokoisia ja vaikeasti hävitet- täviä esimerkiksi taimiruukuista.

Elinkykyisiä siemeniä voi levitä ruukkuihin myös kasteluveden mu- kana, jos tuuli kuljettaa siemeniä veteen eikä vettä suodateta. Vesial- taiden ympäristön ja pientareiden niittäminen ennen rikkakasvien sie- mensatoa vähentää rikkakasvipai- netta oleellisesti.

Monivuotiset, juuren- tai versonpa- loista kasvuun lähtevät rikkakasvit, kuten rikkanenätti ja vuohenputki leviävät huomaamattomasti kasvu- alustan mukana ja voivat siirtyä tai- mistotuotteissa myös asiakkaan har- miksi. Turve- ja multakasat on hyvä suojata pressuilla, jolloin rikkakas- vit eivät leviä niihin ja siirry kasvu- alustan mukana ruukkuihin.

Vinkkejä harmillisten rikka- kasvien tunnistamiseen

Rikkakasvien tunnistaminen ja elin- tapojen tunteminen voivat helpottaa ennaltaehkäisevien ja lisääntymistä hillitsevien keinojen löytämistä tai- mitarhoilla. Alla on vinkkejä muu- tamien harmillisten rikkakasvien tunnistamiseen.

Yksivuotiset rikkakasvit

Peltovillakko

Peltovillakon tuntee lukuisista tynnyrimäisistä, 5-9 mm pitkistä laita-kukattomista keltakehraisistä mykeröistä (kuva1), joista siemenet lentävät tuulenpuuskissa valkoisten lenninhaituvien avulla jo heinä-elokuussa. Se voi tuottaa siemeniä 5000–25000 kappaletta. Osa siemenistä on itämiskykyistä heti syksyllä, osa vasta seuraavana keväänä. Peltovillakon alalehdet ovat lyhytruotisia, ylälehdet sepiviä ja tummanvihreitä, alta usein punertavia. Lehdet ovat paksuja, kiiltäväpintaisia ja parijakoisia. Peltovillakko kasvaa olosuhteista riippuen 20- 40 cm korkeaksi, yksi- tai monihaaraiseksi rikkakasviksi. Se muodostaa pysyvän, runsaan siemenpankin etenkin Etelä- ja Keski-Suomen runsas-tyypisille savimaille.

Savijäkkärä

Savijäkkärä vaatii viihtyäkseen kosteahkoa maata, mutta on muutoin erittäin vaatimaton. Sen tunnistaa vihreänharmaasta väristä ja tiheäkarvaisista, kapeista, ehytlaitaisista lehdistä. Monihaaraiset, 2-25 cm pitkät versot päättyvät pieniin keltavertaviin mykerökukkiin (kuva 2). Se voi kukkia jo muutaman viikon ikäisenä. Savijäkkärän pienet siemenet pystyvät lentämään lyhyitä matkoja ruukkujen pinnoille laskuvarjomaisen apuvälineensä turvin.

Kylänurmikka

Kylänurmikka on löyhästi mätästävä, yksi- tai ylivuotinen heinä, joka leviää herkästi ajoittain kosteille, tiivispohjaisille ja avoimille paikoille. Se pystyy kukkimaan lähes koko sulan maan ajan pyramidimaisin, vihrein tai punertavin röyhyin. Kylänurmikan erottaa helposti helakan vihreästä lehtien väristä ja lehtien aaltomaisesta poimuttumisesta (kuva 3). Usein lehden kärki muistuttaa soutuveneen keulaa. Laji on monivuotinen ja kasvaa olosuhteista riippuen 5-30 cm korkeaksi. Kylänurmikka kestää hyvin mata-

laan leikkuuta ja taimet valtaavat nopeasti kaiken avoimen tilan. Sen siemenet leviävät herkästi tuulen, ihmisten ja eläinten mukana. Koneet puolestaan ovat tehokkaita ruohomätästen irrottajia ja levittäjiä.

Monivuotiset kasvit

Rikkanenätti

Rikkanenätti kukkii pienin keltaisin kukin heinä-elokuussa. Ristikukkaiskasveille tyypilliset lidut ovat 8-18 mm pitkiä, tasasoukkia ja kaarevia. Ulkonäöltään täysikasvuinen, kukkiva kasvusto on sotkuinen vyyhti, josta yksilöitä on vaikea erottaa. Rikkanenätti kasvattaa ensin ruusukkeen ja sen jälkeen runsashaaraisia versoja. Lehdet ovat pariosaisia ja edelleen liuskaisia. Päättölehdyykkä ei ole muita isompi. Rikkanenätti leviää vaakasuooraan kasvavien rönsyjuurakkonsa avulla (kuva 4). Se tekee harvoin siemeniä. Keväällä rikkanenätin voi sekoittaa talvehtineeseen lutukkaan, mutta nenätti eroaa lutukasta maanalaisten rönsyjen ja lehtien muodon perusteella (kuva 5). Lisäksi talvehtineet lutukat kukkivat valkoisin kukin heti kesän alussa.

Horsmat

Horsmille on ominaista sinipunaiset tai valkoiset kukat, joiden terälehdet ovat säteittäiset ja lovikärkiset. Horsman kotomainen hedelmä halkeaa neljään osaan kypsyyssään ja vapauttaa tuhannet lenninhaituvaliset siemenet tuulten kuljettavaksi. Amerikanhorsma on viime vuosikymmenten aikana yleistynyt taimistoilla, mutta myös suohorsmaa tavataan tarhoilla. Molemmat horsmat kasvavat kosteilla tai märillä mailla, mutta selviävät myös kuivahkoilla paikoilla.

Amerikanhorsma (kuva 6) on 30–120 cm korkea kosteiden maiden tulokaslaji Pohjois-Amerikasta. Itäinen, punakukkainen muoto esiintyy koko Suomessa Lappia lukuun ottamatta. Läntinen, vaaleakukkainen

muoto ja kokonaan omana lajina pidettävä valkokukkainen Vaalea-amerikanhorsma kasvavat Ahvenanmaalla ja lounaisrannikolla.

Amerikanhorsman varren alaosa on kalju ja lievästi särmikäs. Lehdet ovat lyhytruotisia, tyvipäästään pyöreähköjä, kaljuja ja lievästi hamma-laitaisia ja teräväkärkisiä. Lehtilapa on leveimmillään korkeintaan neljäsosa pituudesta. Amerikanhorsma talvehtii paksulehtisten tyviruusukkeiden avulla (kuva 7), jotka keväällä lähtevät nopeasti kasvuun ja alkavat kukkia jo heinä-elokuussa.

Suohorsman tunnistaa hennosta, yläosastaan karvaisesta varresta ja kapeansuikeista, ehytlaitaisista, tylppäpäisistä, lähes ruodittomista lehdistä (kuva 8). Kukat ovat pieniä, valkoisia tai vaaleanpunaisia. Kukkerät ja verhiö ovat tiheäkarvaisia. Suohorsma talvehtii silmujen avulla, jotka kasvavat pintarönsyjen päihin.

Vuohenputki

Vuohenputken ensimmäiset kasvu-lehdet ovat kolmisormisia ja myöhemmin kolme kertaa kolmisormiset. Lehdykät ovat pyöreätyvisiä, teräväkärkisiä ja sahalaitaisia (kuva 9). Täysikasvuinen vuohenputki kukkii valkoisin koiranputkimaisin kukin kesä-elokuussa. Kasvi levittäytyy laajoille alueille vaakasuooraan kasvavan juuristonsa avulla, josta se kasvattaa maan pinnalle uusia versoja.

Sirkka Jaakkola
MTT, Kasvintuotannon tutkimus,
Kasvinsuojelu
31600 Jokioinen
Sirkka.Jaakkola@mtt.fi



1. Peltovillakon tynnyrimäisiä mykeröitä



2. Kukkiva savijakkara



3. Kylänurmiikka



4. Rikkanenähti leviää juuri-rönsyjen avulla



5. Rikkanenähtiin lehtiä vasemmalla ja lutukan oikealla



6. Amerikanhorsma valloittamassa taimitarhaa



7. Amerikanhorsma talvehtii ruusukkeiden avulla



8. Suohorsman hentoja versoja



9. Vuohenputken nuoria versoja

OFF-LABEL –HYVÄKSYMISESTÄKÖ RATKAISU METSÄTALOUDEN KASVINSUOJELUONGELMIIN?

Reijo Vanhanen, Elintarviketurvallisuusvirasto

Niin kuin direktiivit nykyään säätelevät toimintaa kaikilla elämän aloilla, myös kasvintuotannossa käytettävien torjunta-aineiden hyväksymiselle ja markkinoille saattamiselle on oma direktiivinsä. Tämän ns. PPP-direktiivin (91/414/ETY) tarkoituksena on toteuttaa yhteisön oikeuteen kirjattuja tavoitteita terveyden ja ympäristön suojelun korkeasta tasosta sekä tavaroiden vapaasta liikkumisesta EU:n alueella yhdenmukaistamalla torjunta-aineiden tarkastus- ja hyväksymisjärjestelmät jäsenvaltioissa. Hyväksymisessä noudatetaan kaksivaiheista järjestelmää, jossa yhteisö arvioi tehoaineet ja jäsenvaltiot puolestaan niitä sisältävät valmisteet. Koska järjestelmä on hidas ja kallis, direktiivi mahdollistaa tiettyjä poikkeusmenettelyjä kasvinsuojeluaineiden käyttöönnoton nopeuttamiseksi sekä monipuolisen ainevalikoiman turvaamiseksi. Pieniin käyttötarkoituksiin, jollaisia useimmat metsätalouden torjunta-kohteet ovat, soveltuu parhaiten laajennettu käyttöalue eli off-label – hyväksyminen.

Hyväksymisen edellytykset

Off-label –hyväksymisellä tarkoitetaan markkinoilla olevan kasvinsuojeluaineen käytön laajentamista sellaisiin kohteisiin, joihin rekisteröinnin haltija ei ole hyväksymistä hakenut. Siitä säädetään PPP-direktiivin 9 artiklan 1 kohdassa. Meillä vastaavat säädökset on kirjattu torjunta-ainelain (1204/1994) 4 d §:n 3 momenttiin ja torjunta-aineasetuk-

sen (792/1995) 12 §:ään. Säännösten tarkoituksena on ylipäänsä turvata kasvinsuojelua pienissä käyttökohteissa tai parantaa ainevalikoidaan niissä kohteissa, joihin rekisteröinnin haltija ei syystä tai toisesta ole hyväksymistä halunnut hakea. Off-label –hyväksyminen on ollut käytössä Englannissa jo yli kymmenen vuotta. Nykyisin tällaiset hyväksynnät ovat yleisiä myös Ruotsissa ja Tanskassa. Suomessa ensimmäiset hakemukset jätettiin ja käyttöalan laajennukset myönnettiin vasta viime vuonna, vaikka käytäntö on ollut mahdollista EU:n jäsenyytemme alusta lähtien.

Kasvinsuojeluaineen käyttöalan laajennusta muuhun kuin rekisteröityyn tarkoitukseen voivat hakea maatalouden alalla toimivat viralliset tai tieteelliset tutkimuslaitokset, maatalouden ammatilliset järjestöt tai ammattikäyttäjät. Vallitsevan tulkinnan mukaisesti metsätalous rinnastetaan maatalouteen off-label – hakemuksissa. Jäsenvaltiolla on velvollisuus myöntää käyttötarkoituksen laajennus silloin, kun se on yleisen edun mukaista, ja suunniteltu käyttö on laajuudeltaan vähäistä. Hakijan tulee toimittaa käytön laajentamista perustelevat asiakirjat ja tiedot, joiden perusteella voidaan arvioida valmisteen tehokkuus ja käyttökelpoisuus haettuihin uusiin käyttökohteisiin. Ennen käytön laajentamispäätöstä torjunta-ainelautakunnan tulee kuulla rekisteröinnin haltijaa, mutta lautakunta ei ole päätöksessään sidottu tämän mielipiteeseen. Hakemuksesta ei peritä mak-

sua, ja käytön laajennus on voimassa saman ajan kuin valmisteen hyväksymispäätös.

Direktiivissä tai Suomen lainsäädännössä ei ole tarkemmin määritelty, milloin käyttö katsotaan laajuudeltaan vähäiseksi. Kasvihuonetuotanto ja suuri osa avomaatuotannosta, kuten taimitarhat ja metsäpuiden siemenviljelykset voidaan luokitella pieniksi käyttökohteiksi. Kysymykseen voi tulla myös harvoin tavattavan tai vain suppealla alueella esiintyvän kasvintuhoajan torjunta laajaltikin kasvatettavilla kasveilla vaikkapa ruiskutuksina aika ajojen esiintyviä neulas- tai siementuholaisia vastaan.

Vastuu käytöstä

Rekisteröinnin haltijoiden haluttomuuteen hakea hyväksymistä pieniin käyttökohteisiin on monia syitä. Niitä ovat hakemuksiin liittyvien tehokkuus- ja käyttökelpoisuustutkimusten, työntekijän altistumis- selvitysten sekä mahdollisten jäämämääritysten ja ympäristövaikutusten tutkimisen vaatima työpanos ja kustannukset. Tärkeimmäksi syyksi on kuitenkin osoittautunut vastuukysymys. Monivuotisia käyttötutkimuksia ei ole taloudellisesti mahdollista järjestää lukuisilla kasvilajeilla ja –lajikkeilla, jotta pystyttäisiin ennakoimaan torjunta-aineen käyttäytyminen erilaisissa olosuhteissa. Kasvuston vioittumisesta tai heikosta tehosta vaadittavat korvaukset saattavat nousta monikym-

menkertaisiksi valmisteen liikevaihtoon verrattuna. Off-label –käytännöllä pyritään vähentämään pieniin käyttötarkoituksiin soveltuvien valmisteiden markkinoille tulon esteitä jättämällä käyttökelpoisuuden selvittämisen kustannukset ja käytöstä seuraavat taloudelliset riskit tuotteen käyttäjälle. Valmisteen käyttäjille tai kuluttajille ei off-label –käytöstä aiheudu turvallisuusriskiä, sillä terveys- ja ympäristövaikutusten arviointi tehdään samalla tavoin kuin varsinaista rekisteröintiä haettaessa.

Osa kasvinsuojeluaineiden markkinoijista on myötemielisiä off-label –laajennuksille ja antaa hakijan käyttöön hallussaan olevat tutkimukset. Toiset taas suhtautuvat asiaan penseästi eivätkä auta hakijaa millään tavoin. Tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden osoittamiseen voidaan koetulosten ohella käyttää muiden jäsenmaiden varsinaisia rekisteröintipäätöksiä tai off-label –hyväksymisiä. Jos tietoja ei muualta löydy, koelupamenettelyä kannattaa käyttää hyödyksi tehokkuuden ja muiden käyttöön liittyvien asioiden selvittämiseksi. Elintarviketurvallisuusvirastolle (Evira) toimitettavaan lupahakemukseen on liitettävä koesuunnitelma, josta käyvät ilmi mm. kokeiltavat valmisteet, koepaikat ja kokeiden laajuus sekä asiakirjat, joiden sisältämien tietojen perusteella voidaan arvioida kokeen vaikutukset ihmisten tai eläin-

ten terveyteen ja ympäristöön. Ohjeet koelupien hakemisesta löytyvät Eviran kotisivuilta.

Off-label –käyttöohjeet annetaan joko lisäämällä ohjeet myyntipäällyksen tekstiin tai erillisillä tiedotteilla. Ohje on tavallaan kaksijakoinen. Se sisältää viranomaismääräyksiä mm. suojautumisesta, varoajoista ja ympäristöhaittojen ehkäisemisestä. Muu käyttöohje perustuu laajennuksen hakijan tietämykseen valmisteen ominaisuuksista. Vaikka hakijana olisi yksittäinen viljelijä, hyväksymisen jälkeen oikeus käyttää valmistetta ohjeen mukaisesti on kaikilla muillakin samoja kasveja viljelevillä. Koska tehokkuudesta ja muusta käyttökelpoisuudesta ei vaadita yhtä perusteellisia tutkimuksia kuin alkuperäisessä hyväksymisessä, vastuu puutteellisesta tehosta tai vioituksista johtuvista menetyksistä jää valmisteen käyttäjälle. Samoin kuin varsinainen myyntipäällyksen teksti myös off-label –käyttöohje on käyttäjää sitova. Eviran kotisivuilta löytyy luettelo valmisteista, joille off-label -hyväksyntä on myönnetty ja torjunta-ainerekisteristä valmisteen tiedot –kohdasta myyntipäällysteksti.

Off-label laajennukset

Kuluvan vuoden toukokuun alkuun mennessä kolmen valmisteen käyttöaluetta on laajennettu muun kuin

rekisteröinnin haltijan anomuksesta. Ne ovat Amistar, Tilt 250 EC ja Previcur N. Amistaria voidaan käyttää mm. taimistotuotannossa ruosteen ja härmän torjuntaan. Amistarin käytön hyväksyminen männynkaristeen torjuntaan on tulossa käsittelyyn normaalina hyväksyntänä lähiaikoina. Tiltin off-label –käyttöalue käsittää myös sienitautien torjunnan avomaalla taimistotuotannossa. Männynversosurman ja talvituhosienien torjuntahan havupuiden taimitarhoilla sisältyy jo rekisteröityihin käyttötarkoituksiin. Useilla muillakin pääasiassa viljojen kasvustoruiskutuksiin käytettävillä valmisteilla olisi käyttöä myös taimitarhoilla. Samoin monet homeiden tai hyönteisten torjuntaan puutarhakasveilla hyväksytyt valmisteet sopisivat myös metsäpuilla käytettäväksi. Eräissä tapauksissa markkinoijan tekemästä hakemuksesta huolimatta virallisia tehokkuustutkimuksia ei ole pystytty tekemään tuhoajan satunnaisen esiintymisen vuoksi. Tällöin vaihtoehtona voisi olla off-label –hyväksyminen ulkomaisiin tai vastaavien tuholaisien torjuntaan muilla kasveilla saatuihin tuloksiin perustuen.

Reijo Vanhanen
Elintarviketurvallisuusvirasto
Mustialankatu 3
00790 HELSINKI
Reijo.Vanhanen@kttk.fi

OPAS KUUSEN VILJELIJÖILLE

Kuusen uudistamistuloksia voidaan parantaa käyttämällä kullekin kasvupaikalle soveltuvia menetelmiä. Viljelytekniikkaa on kehitetty ja istutuskautta pidennetty mm. koneellisen istutuksen yleistyessä. Uuteen opaskirjaan on koottu tarvittavat tiedot kuusen taimikon perustamisesta alkaen uudistamisen suunnittelusta ja jatkuen varhaishoitoon asti. Oppaan avulla metsämattilaisilla on mahdollisuus päivittää tietonsa uudistamisketjun kaikista vaiheista.

Oppaassa käydään läpi kuusen taimikon perustamisketju ja perusteet eri menetelmien valintaan. Kirja sisältää perustiedot kasvupaikkojen ominaisuuksista ja niiden vaikutuksesta taimien elossapysymiseen, maanmuokkauksen perusteet sekä taimien kasvuun vaikuttavat tekijät.

Lisäksi kuvataan lyhyesti kuusen paakkutaimille soveltuvat maanmuokkaus- ja istutusmenetelmät sekä annetaan uusimpiin tutkimustietoihin perustuvat suositukset taimilaji- ja kasvupaikkavalinnasta ja istutuksen ajoittamisesta. Ohjeita annetaan myös eri tavoin varastoitujen taimityyppien vaatimista hoitotoimista ennen istutusta.

Taimikon varhaishoidosta käsitellään heiniminen ja varhaisperkaus. Kirjan lopulla esitellään vielä tärkeimmät kuusen taimikkoa uhkaavat tuhoniheuttajat ja annetaan ohjeet, kuinka niiden tuhoja voidaan vähentää. Taimikon perustamisen eri vaiheet käydään oppaassa läpi niin, että kussakin luvussa käsitellään aina yhtä vaihetta ja luvun loppuun on koottu tietotauluksi kyseisen työvaiheen tärkeimmät huomioon otettavat asiat.

Kirjoittajien lisäksi oppaan suunnittelussa on ollut mukana suuri joukko Metsäntutkimuslaitoksen tutkijoita. Oppaan julkaisemisen on mahdollistanut Metsämiesten Säätiöltä saatu rahoitus.

Julkaisu: Luoranen, J. & Kiljunen, N. 2006. Kuusen paakkutaimien viljelyopas. Metsäntutkimuslaitos. Gummerus kirjapaino, Jyväskylä. 108 s.

Lisätietoja:

Jaana Luoranen, puh. 010 211 4869, Jaana.Luoranen@metla.fi

Nuutti Kiljunen, puh. 010 211 4854, Nuutti.Kiljunen@metla.fi

Julkaisua myy:

Yksittäiskappaleet hinta 20 • (sis. alv.) + postituskulut

Metsäntutkimuslaitos, Kirjasto, PL 18, 10301 Vantaa

Puh. 010 211 2200, fax, 010 211 2201, sähköposti: kirjasto@metla.fi

Yli 10 kappaleen erät, tiedusteluihin vastaa

Jaana Luoranen, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoki,

Juntintie 154, 77600 Suonenjoki

Puh. 010 211 4869, fax. 010 211 4801,

sähköposti: Jaana.Luoranen@metla.fi



POHJOISMAISEN METSÄTALOUDEN SIEMEN- JA TAIMINEUVOSTON (NSFP) TAIMITARHARETKEILY 2006 TANSKASSA

Aika: 6.-7.9.2006

Paikka: Fredericia, Tanska

Aihepiiri: Uusia toimintamalleja huomispäivän metsänuudistamiseen

Retkeilyohjelma ja lisätietoja ks. Ajankohtaista Taimitarhojen tietopalvelun kotisivulla:

<http://www.metla.fi/metinfo/taimitieto/index.htm>

Tiedustelut:

Marja Poteri, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö; puh. 010 211 4853

Sanna Paanukoski, MMM; puh. 09-1605 3358

Taimiuutiset-lehti vuonna 2006

ilmestyy	aineisto lehteen
syyskuu vk 25.9.	1.9.
joulukuu vk 27.12.	1.12.

PUUPPELLON KUPU-ELTÄ

PUUPELLON KYLÄSSÄ VILDELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN



OLET MEIKANNUT JO TUNTIKAUSIA...
MYÖHÄSTYT TÖISTÄ, TAIMI!!!
EN TAKUULLA...



... SATSAAN
YÄÄN MYRÄ-
TUTKIMUKSEEN!
TÄHÄ!

MAISKIS!
HARSK!
HARSK!
NAM
NAM



"METLALLE" PALKATTIIN
MYRÄTUTKIJAA, JOKA ON
AIVAN III-HANA!



KE-KEVÄÄN MYRÄTUHO
ON TÄYDELLINEN!!!

SIINÄ MENI
VIIMEINEN
TAIMI?!!

SLAM!

BOBETOP 06