

4/2008

# Taimiuutiset



Metsäntutkimuslaitos

## Yhteistyössä mukana

### Fin Forelia Oy

Hermannin aukio 3E  
PL 1058  
70100 Kuopio

### Ab Mellanå Plant Oy

Mellanåvägen 33  
64320 Dagsmark

### Pohjan Taimi Oy

Kaarreniementie 16  
88610 Vuokatti

### Taimi-Tapio Oy

Näsinlänkkäkatu 48 D  
PL 97  
33101 Tampere

### UPM Metsä

Joroisten taimitarha  
Kotkatlahdentie 121  
79600 Joroinen

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

### Taitto

Eija Lappalainen

### Kansikuva

Taimien jälkikasvujen syitä  
esitellään tämän lehden artik-  
kelissa (s.13-14). (valokuva  
Erkki Oksanen)

## Kirjoittajat

### Pekka Helenius

Metsäntutkimuslaitos  
Haapastensyrjän jalostusasema  
Haapastensyrjäntie 34  
12600 Läyliäinen  
Pekka.Helenius@metla.fi

### Heikki Henttonen

Metsäntutkimuslaitos  
Vantaan yksikkö  
PL 18  
01301 Vantaa  
Heikki.Henttonen@metla.fi

### Otso Huitu

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö  
Juntintie 154  
77600 Suonenjoki  
Otso.Huitu@metla.fi

### Nuutti Kiljunen

Metsähallitus  
Metsätalous  
PL 1958  
70101 Kuopio  
Nuutti.Kiljunen@metsa.fi

### Kyösti Konttinen

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö  
Juntintie 154  
77600 Suonenjoki  
Kyosti.Konttinen@metla.fi

### Piritta Lohela

Metsäntutkimuslaitos  
Haapastensyrjän jalostusasema  
Haapastensyrjäntie 34  
12600 Läyliäinen  
Piritta.Lohela@metla.fi

### Toimittaja Marja Poteri

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö  
Marja.Poteri@metla.fi

### Julkaisija

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö

ISSN 1455-7738  
Dark Oy, Vantaa 2008

### Jaana Luoranen

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö  
Juntintie 154  
77600 Suonenjoki  
Jaana.Luoranen@metla.fi

### Marja-Leena Napola

Metsäntutkimuslaitos  
Haapastensyrjän jalostusasema  
Haapastensyrjäntie 34  
12600 Läyliäinen  
Marja-Leena.Napola@metla.fi

### Markku Nygren

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö  
Juntintie 154  
77600 Suonenjoki  
Markku.Nygren@metla.fi

### Raija-Liisa Petäistö

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö  
Juntintie 154  
77600 Suonenjoki  
Raija-Liisa.Petaisto@metla.fi

### Marja Poteri

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö  
Juntintie 154  
77600 Suonenjoki  
Marja.Poteri@metla.fi

### Risto Rikala

Metsäntutkimuslaitos  
Suonenjoen yksikkö  
Juntintie 154  
77600 Suonenjoki  
Risto.Rikala@metla.fi

### Heli Viiri

Metsäntutkimuslaitos  
Joensuun yksikkö  
Yliopistokatu 6  
80101 Joensuu  
Heli.Viiri@metla.fi

### Tilaukset

Tilauhinta vuodeksi 2009 on  
35 euroa. Taimiuutiset ilmestyy  
neljä kertaa vuodessa. Tilaukset  
toimittajalta tai verkkolomak-  
keella [http://www.metla.fi/  
metinfo/taimitieto/index.htm](http://www.metla.fi/metinfo/taimitieto/index.htm).

# Harsinnan ajatus kitkettävä ammattikunnastamme – myös taimituotannosta

Marraskuun 13. päivä 1948 kuusi johtavaa metsänhoitomiestä (Eric Appelroth, Olli Heikinheimo, Erkki K. Kalela, Erkki Laitakari, Jarl Lindfors ja Risto Sarvas) antoivat Harsintajulkilausumana tunnetun ”Julkilausuman”. Julkilausuman kanssa samassa Metsätaloudellisen Aikakauslehden numerossa (11/1948) ilmestyi Julkilausumaa taustoittava Risto Sarvaksen artikkeli ”Harsinnan ajatus on kitkettävä ammattikunnastamme.”

Niin Julkilausuman kuin Sarvaksen artikkelin perustelut ovat pääosin metsänhoidollisia tai nykytermein tuotosopillisia. Kokeisiin ja kokemukseen viitaten perustellaan vahvasti jaksollisen metsikkötalouden puolesta. Sarvas ei kuitenkaan unohda perinnöllisyysoppia: ”Harsintametsien uudistumisen puheellen ei voida sivuuttaa harsintahakkauksien vaikutusta metsien rodulliseen kokoonpanoon. On selvää, että ne merkitsevät järjestelmällistä negatiivista valintaa, joka ajan mittaan johtaa puurodun huononemiseen metsissämme”.

Jaksolliseen metsikkötalouteen siirtyminen tapahtui alkuun selkeitä luontaiseen uudistamiseen tähtäviä hakkuita käyttäen. Siementämään jätettiin metsikön parhaat puut. Varsin nopeasti kuitenkin kylvöpinta-alat nousivat ja niiden perässä sitten 1960-luvulla kasvoivat istutus-pinta-alat. Vuotuinen taimituotanto nousi aina 250 miljoonaan taimeen.

## Taimierä käsiteltävä jakamattomana

Taimien laadun kohottamiseksi Sarvaksen johdolla tehtiin laajaa laatu-luokituksen luomiseen tähtävä tutkimusta. Sarvas genetiikan teorian hyvin tuntevana huolehti, ettei negatiivista valintaa tuotu osaksi taimituotantoa. Positiivinen valinta tarkoitti vanhempien geneettisestä laadusta huolehtimista (pluspuut, siemenviljelykset, jne) ja myös taimierien pienimpien taimien raakaamista. Sarvaksen kokoaman tutkijaryhmän toimesta saatiinkin läpi ehdottoman kielteinen kanta taimierien jakamiseen yksilöpohjalta. Taimierä tuli käsitellä jakamattomana ainoana poikkeuksena ”pituudeltaan muusta taimierästä poikkeavat taimikasvuston osat voidaan rajata omaksi taimieräkseen”.

Suomen EU:hun liittymisen seurauksena oli myös taimikaupan lainsäädäntö harmonisoitava EU:n vastaavaan direktiiviin. Suomen kansallinen säännöstö sisälsi aiemmin yksityiskohtaisempia kriteereitä taimien laadusta ml. taimierien keskipituutta ja yksittäisten taimien minimipituutta koskevia taulukointa. Sen sijaan uusi EU- direktiivi itsessään ei antanut yksityiskohtaisia määräyksiä taimien laadusta eikä taimierän käsitteestäkään. Suomen metsänviljelyaineiston uudesta asetuksestaakin valmistelun yhteydessä käydyn lausuntokierroksen jälkeen poistettiin mm. kokovaatimukset. Asetukseen jäi kuitenkin EU:n sal-

limia kansallisia määräyksiä, mm. taimierän keskipituuden ilmoittaminen, mikä edellyttää soveltuvan otantamenetelmän käyttöä ja taimierän oikeata rajaamista.

Kentältä on alkanut kantautua korviimme tietoja, että tästä ”sarvaslaisesta harsintaprinsiipistä” ollaan lipsumassa kustannus- ja muista syistä. Vaikka yksilöpohjaista taimierän jakamista erillisinä erinä myytäväksi ei ole nykyisessä säännöstössä erikseen kielletty, sisältyy kielto taimierän määritelmään ja alan ammattilaisille pitäisi olla selvää, ettei negatiivinen valinta ole muuttunut paakutaimituotantoon siirtymisen takia yhtään suotavammaksi.

Tänä vuonna on kulunut professori Risto Sarvaksen syntymästä 100 vuotta. Tämän kunniaksi julkilausumme vakaan käsityksemme, ettei harsinta sovi myöskään taimituotantoon. Alan uskottavuuden kannalta on parempi pysyä irti negatiivisesta valinnasta – myös taimitarhoilla.

Suonenjoella ja Vantaalla  
Marraskuun 13. p:nä 2008.

*Heikki Smolander, Risto Rikala  
ja Pasi Puttonen*

MMT Heikki Smolander toimii vt. metsänhoidon professorina, MMT Risto Rikala erikoistutkijana ja MMT Pasi Puttonen tutkimusjohtajana Metsäntutkimuslaitoksessa.

# Kuusen siemenviljely- aineiston testaus Keski-Suomen koeviljelyksillä

Marja-Leena Napola

Maamme taimitarhoilta toimitettiin vuonna 2007 metsänistutuksiin yhteensä 166 miljoonaa tainta. Näistä kuusen osuus oli 66 prosenttia, joka vastaa yli 1400 kiloa kuusen kylvösiementä. Siemenviljelyssiemenen kysyntä on tarjontaa suurempi ja tuotetuista viljelytaimista 62 % oli kasvatettu siemenviljelyksiltä kerätystä jalostetusta siemenestä.

Kuusen ensimmäisen polven (testaamattomia pluspuita) siemenviljelyksiä on perustettu 1960– ja 1970-luvuilla yhteensä lähes 300 hehtaaria. Ikääntyvien siemenviljelysten tuotanto on riittämätön, etenkin maamme eteläosissa. Maa- ja metsätalousministeriön asettaman metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmän muistio julkistettiin syyskuussa 2004. Työryhmän muistiossa esitetään, että kuusen uusia siemenviljelyksiä perustetaan 192 hehtaaria vuoteen 2015 mennessä ja että vartesiemenviljelysten tulee olla 1,5-polven (testattuja pluspuita) viljelyksiä.

## Koeviljelysten perustamisurakka 90-luvulla

Kuusen pluspuiden jalostusarvon määrittämistä varten perustettiin muutamia jälkeläiskokeita 1970– ja 1980-luvuilla. Varsinainen jälkeläistestaus päästiin aloittamaan vasta 1990-luvun alkupuolella, sen

jälkeen kun siemenviljelyksiltä oli saatu ensimmäiset suuret siemensadot vuonna 1989. Klooneittain kerätyillä ensimmäisen ja toisen lähtöisyysalueen jälkeläistöillä perustettiin 35 koeviljelystä vuosina 1993–1995. Näiden jälkeläiskokeiden mittaustuloksia on hyödynnetty uusien, 2000-luvulla perustettujen valiosiemenviljelysten kloonivalinnassa.

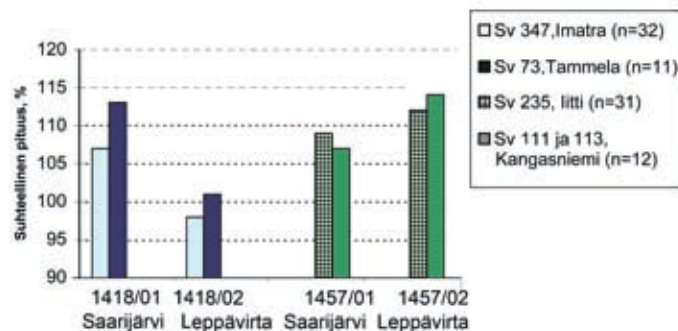
Lähtöisyysalueen 2 pluskuusten testaamiseksi istutettiin Metsäntutkimuslaitoksen toimesta vuonna 1993 koesarjat 1417/01–05 ja 1418/01–05 sekä vuonna 1994 koesarja 1457/01–05. Kussakin koesarjassa on viisi saman taimiaineiston sisältävää osakoetta. Koesarjojen kaksi ensimmäistä osakoetta perustettiin tiheällä istutusvälillä tasaiselle peltomaalle Saarijärven Patamaan (valokuva) sekä Leppävirralle. Koesarjojen muut osakoheet istutettiin tavanomaiselle metsämaalle eri puolille Keski-Suomea.

Ensimmäinen pituusmittaus ja vaurioluokitus tehtiin kokeissa 7 vuoden iässä. Seuraavan kerran kokeet mitattiin 12 ja 15 vuoden iässä.

## Siemenviljelysjälkeläistöt hyväkasvuisia

Pluspuiden jälkeläistöt olivat jälkeläiskokeissa keskimäärin vertailujälkeläistöjä nopeampikasvuisempia. Metsänjalostuksen koeviljelyksissä käytetään vertailuerinä standardimetsiköiksi valittujen luonnonmetsiköiden erää, joihin jalostettua aineistoa verrataan. Saarijärven ja Leppävirran koealojen syksyn 2008 mittaustulosten mukaan eri siemenviljelysten erien keskimääräiset pituuserot jalostamattomiin eriin verrattuna vaihtelevat 98 prosentista 114 prosenttiin (kuva 1).

Jälkeläisarvostelun tarkoituksena on erotella hyvä- ja heikkokasvuiset pluspuut toisistaan jatkoja-



**Kuva 1.** Siemenviljelyksiltä kerättyjen 2. lähtöisyysalueen pluskuusten jälkeläistöjen (n = pluspuiden määrä kokeessa) keskimääräinen suhteellinen pituus Saarijärven ja Leppävirran koealoilla 15 vuoden iässä. Jalostamattomat vertailuerät = 100 %.

lostusta, uusien siemenviljelysten kloonivalintaa sekä siemenviljelysten geneettistä harvennusta varten. Jokaisessa koeviljelyksessä kasvaa kasvunopeudeltaan ja laadultaan toisistaan poikkeavia koe-eriä. Esimerkiksi Leppävirran testaustarhakoeksessa 1457/02 testataan 30 kpl litin siemenviljelyksen sekä 10 kpl Kangasniemen siemenviljelyksen kloonien jälkeläistöjä (kuva 2). Parhaimpien jälkeläistöjen pituuskasvu ylittää jalostamattomien vertailuerien kasvun lähes 40 prosentilla. Hidaskestävimmat koe-erät ovat 15 % vertailuita lyhempiä. Parhaimpien pluspuiden jälkeläiset ovat

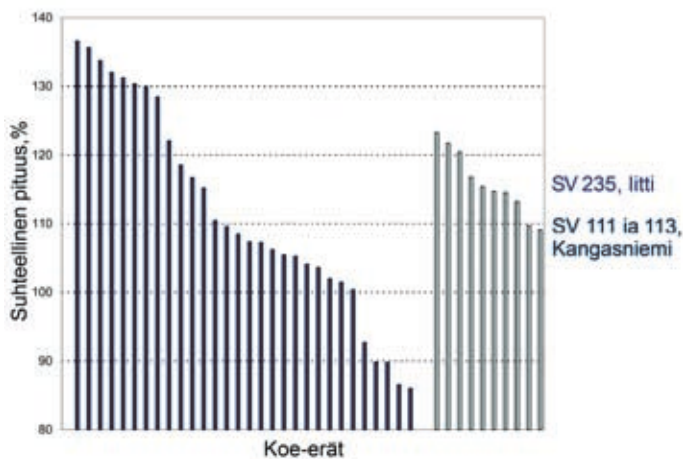
yleensä kaikissa osakokeissa nopeakasvuimpina joukossa. Pluspuita koskevat testaustiedot (esim. pituusmittaustiedot, ulkoisen laadun luokitukset, fenologia- ja kukintatiedot) kootaan koesarjakohtaisiin taulukkoihin ja edelleen pluspuiden testaustulosten yhteenvetotaulukkoihin.

### Pluspuiden parhaimmisto vartetaan uusiin valiosiemenviljelyksiin

Kuusen ensimmäisen lähtöisyysalueen alustavasti testattuja plus-

puuklooneja sisältäviä 1,5-polven valiosiemenviljelyksiä on tällä vuosituhannella perustettu kolme kappaletta: nro 428 Taavetti, nro 445 Iitti ja nro 447 Saari. Toisen lähtöisyysalueen puiden testauskokeiden ripeä ja häiriötön kasvu on tehnyt mahdolliseksi kloonien valinnan Rantasalmen 1,5-polven siemenviljelykseen nro 449 vuonna 2006 sekä Tuusniemen 1,5-polven siemenviljelykseen nro 450 vuonna 2007. Keväällä 2009 valitaan 25 toisen lähtöisyysalueen pluspuuta vartettavaksi Seinäjoelle perustettavaa valiosiemenviljelystä varten. Vartaminen tapahtuu Haapastensyrjän metsänjalostusasemalla.

Parhaimpien pluspuiden valinnassa käytetään tietoa sekä kasvusta että kukinnan määrästä. Kloonivalinnassa huomioidaan edellisten lisäksi jälkeläistöjen ulkoisen laadun luokitukset (ranganvaihdokset, latvavauriot yms.) sekä keväisen kasvuunlähdon ajankohta. Uusiin valiosiemenviljelyksiin kelpuutetaan nopeakasvuimpina, laadukkaimmat, kestävimmat ja hyvin kukkivat kuusikloonit. Jalostettua valiosiemementä uusista siemenviljelyksistä on odotettavissa aikaisintaan 2020-luvulla.



**Kuva 2.** litin siemenviljelyksen nro 235 ja Kangasniemen siemenviljelysten nro 111 ja 113 pluspuujälkeläistöjen suhteelliset pituudet Leppävirran kokeessa 1457/02 15 vuoden iässä. Jalostamattomat vertailuerät = 100 %.



Kuusen pluspuujälkeläistöjen testaustarha-alue Pataman taimitarhalla Saarijärvellä. (kuva Marja-Leena Napola)

# Latvakuolleita kuusen ja lehtikuusen taimia? – syynä voi olla versosurma (versosyöpä)

Raija-Liisa Petäistö

Surmakka (*Gremmeniella abietina*) voi aiheuttaa vakavia tuhoja pääisäntäkasvillaan männyllä eri ikävaiheissa. Se on yksi pahimpia taimitarhatuhon aiheuttajia talvihomeen (lumikaristeen) ohella männyn taimituotannossa. Surmakka esiintyy useilla puolajeilla, mutta pääisäntäkasvi on mänty.

Surmakka leviää itiöillään lähes koko kesän ajan. Itiöiden päälevintä on kesä-heinäkuun vaihteessa, mikäli on kosteutta ja sadetta. Tauti tarttuu taimiin kasvukauden aikana itiöiden avulla, mutta varsinainen tuho etenee huomaamattomasti syksyllä ja talvella.

Versosurman oireet tulevat näkyviin seuraavan kevään aikana: neulasten tyvi ruskettuu, silmut ja taimien versot kuolevat. Itiöpesäkkeet voivat kehittyä kuolleeseen versoon ja neulasiin. Varsinkin isojen puiden oksiin muodostuu taudin aiheuttamia koroja.

## Versosurma kuusella

Aikaisemmin kuusen taimien kasvatus oli tautien osalta männyn taimituotantoa helpompaa, koska tautteja esiintyi vähemmän kuusella. Kuusen taimituotantomäärien nousua myös kuusen taimilla taudit ovat lisääntyneet.

Surmakkaa on aikaisemmin havaittu metsässä versosurmaa sairastavien männiköiden alikasvoskuu-

sisä. Viime vuosina on tavattu keväällä versosurman tyyppisiä oireita myös taimitarhalla kuusen taimissa. Näiden havaintojen perusteella tehtiin 2000-luvun puolivälissä kokeita kuusen ensimmäisen ja toisen kasvukauden paakkutaimilla, joiden todettiin voivan sairastua versosurmaan (Petäistö 2008a).

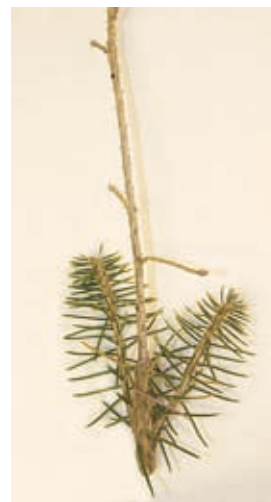
Surmakan aiheuttama tuho kuusen taimella havaitaan usein vasta, kun neulaset ovat jo tippuneet joko koko versosta tai, etenkin vanhemmissa taimissa, tuhon alkuvaiheessa vain latvasta (kuva 1). Kokeissa havaittiin, että taimen tyvellä olevat sivuoksat voivat pysyä pitkään elävinä ja pääversion elävä tyviosa paksuuntua (kuva 2). Aiemmin keväällä näkyy neulasten tyven ruskettumista (kuva 3). Kuusella on havaittu, et-



**Kuva 1.** Versosurmaan sairastuneessa kuusen taimessa neulaset karisevat pian pois kesän edetessä. Itiötartunta on tapahtunut edellisenä kesänä. (valokuvat Raija-Liisa Petäistö)

tä tuho ei välttämättä ole aluksi pahinta latvassa (kuva 4), mutta ilmenee pian koko version kuolemana. Kuolleisiin versoihin itiöpesäkkeet voivat kehittyä myöhemmin, vuoden kuluttua (kuva 5).

Tutkimuksissa todettiin mm., että kuusen ensimmäisen kasvukauden taimet sairastuvat herkemmin elokuussa, kun taas toisen kasvukauden taimet heinäkuussa (kuva 6). Jo aikaisemmin oli havaittu, että myös eri-ikäiset männyn taimet ovat versosurmalle altteimmillaan vastavina ajankohtina. Tuhojen tulevaan määrään vaikuttaa merkittävästi se, miten runsasta itiölevintä on taimien taudille alttiin kasvuvaiheen aikana.



**Kuva 2.** Kesän kuluessa neulaset ovat karisseet pois ja kuusen taimen tyvi on paksuuntunut. Surmakka on tartuttanut taimen edellisenä kesänä.



**Kuva 3.** Edellisen kesän itiösaastutuksen aiheuttamat versosurman oireet kuusen taimella: neulasten tyvet ovat ruskettuneet.



**Kuva 4.** Kuusella surmikka aiheuttaa oireita usein myös verson keskiosassa.



**Kuva 5.** Surmikan itiöpesäkkeet voivat kehittyä kuolleeseen versoon vasta n. 2 vuotta saastunnan jälkeen.

**Taulukko 1.** Siperian lehtikuusen versokorojen määrä eri käsittelyissä surmikan itiöillä tehdyssä kokeessa 2006–2008.

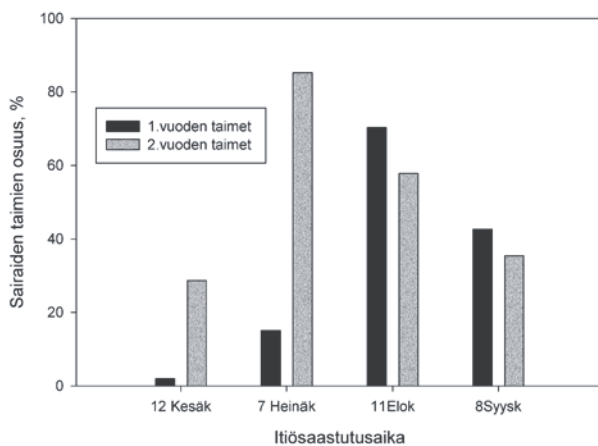
Käsittely	Korojen lkm, summa	Taimimäärä
itiösumutus	111	153
1. kontrolli	7	148
2. kontrolli	0	306

## Versosurma lehtikuusella

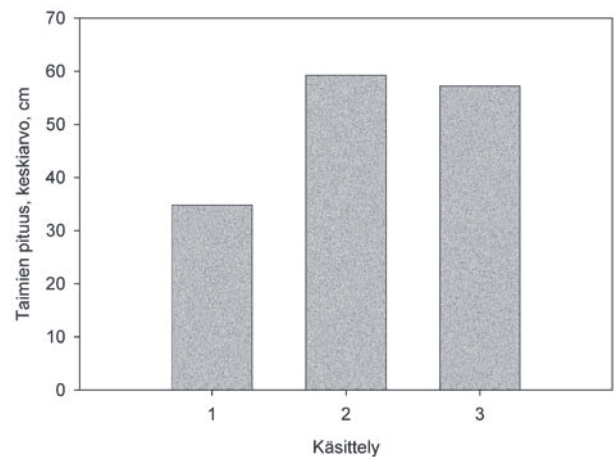
Surmikka pystyy kirjallisuuden perusteella sairastuttamaan myös lehtikuusta (*Larix*). Sekä männylle että kuuselle tyypillinen oire, neulasen tyven ruskettuminen, ei tule lehtikuusella ilmi, koska se pudottaa syksyllä neulasensa. Lehtikuusen poikkeavan taudinkulun ja oireiden kuvauksen vuoksi tehtiin lehtikuusella vuosina 2006–08 koe, josta tässä alustavia havaintoja.

Kokeessa käytetyt 1-vuotiaat siperianlehtikuusen (*L. sibirica*) paakkutaimet oli kylvetty huhtikuun lopulla 2006. Taimet käsiteltiin sumuttamalla niiden päälle itiövesiliuosta 27.7.2006. Itiösumutus tehtiin kolmen arkin taimille (kussakin arkissa n. 100 tainta) niin, että vain arkin toisen puolen taimet käsiteltiin. Arkin toisen puolen taimet sumutettiin vastaavasti puhtaalla vedellä (1. kontrolli). Mukana oli myös toiset kolme arkkia, joiden taimia ei lainkaan sumutettu itiöllä, vaan kaikki taimet sumutettiin puhtaalla vedellä (2. kontrolli).

Surmakkaitiöiden sumutuksen jälkeen taimet olivat kolme viikkoa lämpötilasäädetyssä tilassa (päivälämpötila 18–19 °C ja yölämpötila 10–15 °C) ja luonnonvalossa lasikasvihuoneella. Tämän jälkeen taimet olivat kasvatusmuovihuoneella,



**Kuva 6.** Runsaimmin tautia aiheutti kuusen ensimmäisen kasvukauden taimilla (musta) saastutus surmikan itiöillä elokuun alkupuolella, toisen kasvukauden taimilla (harmaa) heinäkuun alkupuolella.



**Kuva 7.** Lehtikuusen taimien pituus eri surmakkakäsittelyissä saastuntaa seuraavana kesänä elokuussa 2007. Käsittelyt: 1=itiösumutus, 2=1.kontrolli, 3=2.kontrolli.

josta ne siirrettiin ulos lokakuussa 2006.

Keväällä 2007 taimien kasvuunlähtöä seurattiin ja taimien kehitysvaiheita valokuvattiin. Elokuussa 2007 taimet inventoitiin, mm. korojen lukumäärä laskettiin ja taimien pituus mitattiin (kuva 7). Vuoden kuluttua elokuussa 2008 inventoitiin mm. taimen elävyys.

Surmakan itiöt (sumutus vuonna 2006) tartuttivat lehtikuusen taimia ja aiheuttivat oireita lehtikuuselle. Keväällä 2007 suurella osalla itiöillä sumutetuista taimista neulasten kasvu oli hitaampaa verrattuna kontrollitaimiin (kuva 8) ja neulaset jäivät myös pieniksi tai kuolivat (kuva 9).

### Lehtikuusella versokoroja ja tyven paksuuntumista

Syksyn 2007 inventointien perusteella itiösumutetuissa lehtikuusen taimissa esiintyi selvästi runsaammin koroja (111 kpl) verrattuna kontrollitaimissa (7 kpl) (taulukko 1). Koroja ei esiintynyt lainkaan arkeissa, jotka oli käsitelty pelkällä vedellä (2. kontrolli). Arkeissa, joissa puolet taimista oli käsitelty vedellä (1. kontrolli), oli näissä kontrollitaimissa koroja siis vain 6 % siitä määrästä, mitä itiöillä sumutetuissa taimissa. Yhteensä koroja oli kaikissa koearkeissa 118 kpl.

Korot sijaitsivat taimen versonpituuden kahdessa alimmassa neljänneksessä, kun verso oli jaettu neljään pituusluokkaan (1= latvaosa, 4=tyviosa). Koroista 66,1 % oli versojen tyvineljänneksessä ja 33,9 % kolmannessa neljänneksessä.

Taimissa, joiden latva oli kuollut, verson tyviosa oli usein vielä elävänä ja (samoin kuin kuusella) tyvi oli paksuuntunut (kuva 10). Itiösumutetut taimet jäivät lyhyemmiksi verrattuna puhtaalla vedellä sumutettuihin 1. ja 2. kontrollin taimiin (kuva 7). Syyskesällä 2008 mm. taimien elävyys oli kontrollitaimissa n. 80–90 %, mutta itiösumutetuissa taimissa alle 20 % (kuva 11).



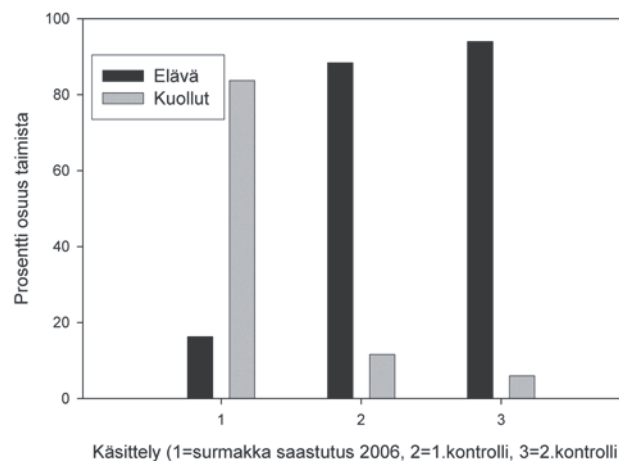
**Kuva 8.** Lehtikuusen oireet surmakkasaastuntaa seuraavana keväällä 2007. Oikealla surmakaan sairastunut lehtikuusi, vasemmalla terve kontrollitaimi.



**Kuva 10.** Versosurmaan sairastuneen lehtikuusen tyvi on säilynyt elävänä noin vuosi itiösaastutuksen jälkeen.



**Kuva 9.** Versosurmaan sairastuneiden lehtikuusentaimien versot heikentyvät ja kuolevat.



**Kuva 11.** Kuolleitten lehtikuusen taimien osuus on suurin surmakkasaastutuksen saaneissa taimissa verrattuna kontrollitaimiin, inventointi kahden vuoden kuluttua itiösaastutuksesta.



Surmakka voi ilmeisesti tartuttaa myös lehtikuusta ja aiheuttaa versojen kuolemista taimitarhoissamme. Koska mänty on surmakan pääisäntäkasvi, taimitarhan ympäristön puhdistaminen sairaista *Pinus*-lajin taimista ja puista on myös lehtikuusen terveyden vuoksi suositeltavaa. Surmakka leviää itiöiden avulla ympäristöön sairaista puista, joihin se on muodostanut itiöpesäkkeistä.

### **Latvakuolleet kuusen taimet – miten aiheuttaja selville?**

Parhaimmat mahdollisuudet arvioida kuusen taimien latvakuolemien mahdollisia aiheuttajia on varhain keväällä, kun sairastuneet neulaset ovat vielä kiinni kuusen taimissa. Kuusella oireiden aiheuttajina voivat tulla kyseeseen mm. surmakka (*G. abietina*), harmaahome (*Botrytis cinerea*) ja talvihome (*Phacidium infestans*). Myöhemmin neulasten karistessa pois syyn etsiminen latvakuolemiin voi olla vaikeaa, hidasta ja myös kallista (sieni-viljelyt, DNA-pohjaiset tunnistuk-

set). Tieto tuhon aiheuttajasta voisi auttaa välttämään tuhoja jatkossa ja suunnittelemaan mm. torjuntaa ja sen ajoittamista.

### **Kirjallisuutta**

- Barlund P. and Unestam T. 1988. Infection experiments with Gremmeniella abietina on seedlings of Norway spruce and Scots pine. European Journal of Forest Pathology 18: 409–420.
- Børja I., Solheim H., Hietala A. and Fossdal C. 2006. Etiology and real-time polymerase chain reaction-based detection of Gremmeniella and Phomopsis disease in Norway spruce seedlings. Phytopathology 96:1305–1314.
- Petrini O., Toti L., Petrini L. E. and Heiniger U. 1990. Gremmeniella abietina and G. laricina in Europe: characterization and identification of isolates and laboratory strains by soluble protein electrophoresis. Canadian Journal of Botany 68: 2629–2635.
- Laflamme G. 1993. Symptoms of Gremmeniella spp. on pine, spruce, fir and larch. Julkaisussa P. Barklund, S. Livsey, M. Karlman, and

R. Stephan (toim.). 1993. Shoot diseases of conifers. Proceedings of IUFRO W.P. S2.06.02. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. S. 25–29.

- Petäistö R.-L. 2006. Botrytis cinerea and Norway spruce seedlings in cold storage. Baltic Forestry 12(1): 24–33.
- 2008a. Infection of Norway spruce container seedlings by Gremmeniella abietina. Forest Pathology 38: 1–15.
- 2008b. Kuusen talvituhotutkimuksia – männyn talvihometta tavattu myös kuusella. Taimiuutiset 2:11–13.
- and Heinonen, J. 2003. Conidial dispersal of Gremmeniella abietina: climatic and microclimatic factors. Forest Pathology 33(6): 353–373.

# Päivitystä lyhytpäiväkäsittelyyn: varhainen käsittely kuusella ja männyn LP-käsittely

*Kyösti Konttinen ja Risto Rikala*

Metsäpuiden taimien lyhytpäiväkäsittelyoppaan (Konttinen ym. 2000) ilmestymisestä on kulunut yli kahdeksan vuotta. Tänä aikana tiedon tarve samoin kuin tutkimustietokin on lisääntynyt.

Tiedon tarvetta on lisännyt erityisesti koneellisen istutuksen lisääntyminen. Taimitarhojen pitäisi pystyä tuottamaan laadukkaita kuusen taimia istutukseen läpi kesän. Jo heinäkuun puolivälin jälkeen istutettujen taimien riski vaurioi-

tua syyshalloissa kuitenkin kasvaa (Luoranen ym. 2006).

Jos halutaan karaistuneita taimia heinäkuun puolivälissä, pitäisi lyhytpäiväkäsittely (LP) aloittaa kesäkuussa. Voiko käsittelyn aloittaa jo kesäkuussa? Aikaisemman ohjeen mukaan LP-käsittelyt aloitettiin vasta heinäkuussa.

Myös männyntaimet ovat osoittautuneet varsin alttiiksi syyshalloille. Vuoden 2002 hallasyksy vaurioitti pahoin männyntaimia monilla taimitarhoilla ja syysistutuksilla.

Tähän artikkeliin on koottu lyhytpäiväkäsittelyoppaan ilmestymisen

jälkeen saatuja tutkimustuloksia. Uutta tutkimustietoa on kertynyt vuosina 2001–2008 tehdyissä kokeissa, joissa LP-käsittelyjen aloitusajat ovat vaihdelleet 10.–26.6. (mm. Konttinen ym. 2004, Konttinen ja Rikala 2006). Kanadalaisissa kokeissa käsittelyjä on aloitettu jo toukokuussa (Tan 2007). Lyhyen päivän vaikutusta männyn taimien karaistumiseen tutkittiin vuosina 2004 ja 2005.

	MAALIS	HUHTI	TOUKO	KESA	HEINÄ	ELO	SYYS	LOKA
<b>1. vuosi</b>								
1. kylvö, kasvatus muovihuoneessa					L P			
								Istutus
2. kylvö, kasv. muovihuoneessa					L P			
								Istutus tai kasvatus ulkona
3. kylvö, kasv. muovihuoneessa					L P			
								Kasvatus ulkona tai istutus
<b>2. vuosi</b>								
Kylvö toukokuun lopulla edellisenä kesänä								
					L P			
								Istutus
Kylvö kesäkuussa edellisenä kesänä								
					L P			
								Istutus tai kasvatus ulkona

**Kuva 1.** Kuusen erilaisia kasvatus- ja lyhytpäiväkäsittelyvaihtoehtoja.

*1. vuosi:* Jos kylvö tehdään jo maaliskuussa, on yö lyhennettävä häirintävaloilla kuuteen tuntiin ja häirintävalojen käyttöä on jatkettava ainakin toukokuulle saakka, muuten taimet voivat muodostaa päätesilmut ja kasvu saattaa pysähtyä. Kasvatusta jatketaan muovihuoneessa LP-käsittelyn alkuun saakka. LP-käsittelyn voi aloittaa jo kesäkuun puolella, jos taimet ovat saavuttaneet riittävän pituuden. Istutus voidaan aloittaa viikon kuluttua LP-käsittelyn päättymisestä. Toisen ja kolmannen kylvön taimet voidaan istuttaa LP-käsittelyn jälkeen tai ne voidaan varastoida lokakuussa pakkasvarastoon, tai jättää talveksi lumen alle.

*2. vuosi:* Toukokuun lopun kylvö (aikaisempi kylvö): Jos taimet ovat riittävän pitkiä voidaan LP-käsittely aloittaa 20. kesäkuuta. Istutus voidaan aloittaa viikko käsittelyn päättymisestä. Kesäkuun alun kylvö (myöhempi kylvö): LP-käsittely tehdään heinäkuussa. Taimet voidaan istuttaa syksyllä, varastoida lokakuussa pakkasvarastoon tai jättää talveksi lumen alle.

## KUUSEN VARHAISET LYHYTPÄIVÄKÄSITTELYT

### Käsittelyajankohta

LP-käsittelyn ajankohtaan vaikuttaa myös kylvöajankohta. Jo kylvöjen suunnittelussa olisi tiedettävä, milloin taimet aiotaan istuttaa ja milloin LP-käsittely olisi tehtävä, että taimet ehtivät saavuttaa istutuspi-tuuden. Heinäkuun puolivälissä istutettavien taimien LP-käsittelyä ei ole tarvetta aloittaa ennen kesäkuun puoliväliä. Jos kolmen viikon käsittely aloitetaan 20.6. ja taimia toteutetaan tarhalla vielä n. viikko käsittelyn jälkeen, voidaan istutus aloittaa heinäkuun puolivälissä.

### Käsittelyjakson pituus ja yönpituus

Varhaisissa LP-kokeissa on käytetty pääasiassa 3 viikon käsittelyjaksoja. Ulkomaisissa kokeissa, jotka on toteutettu pääasiassa eteläisemmissä päivänpituusolosuhteissa, on kuitenkin käytetty myös lyhyempiä 1-2 viikon käsittelyjaksoja. (Kohmann & Johnsen 2007, Tan 2007). LP-käsittelyn keskeytyminen 1–2 yöksi, esim. viikonloppuna, ei ole haitallista, jos käsittelyn alussa on vähintään kolmen tai neljän vuorokauden jakso, jolloin kasvun pysähtyminen ehtii käynnistyä (Konttinen 2002). Yönpituus on ollut yleensä 12–14 h.



**Kuva 2.** Männyn käsittelemättömiä vertailutaimia (vasemmalla) ja LP-taimia (oikealla). Kuvaus aika on 18.8., LP-käsittelyaika 25.7.–15.8. ja kylvöaika 3.5.2005. (valokuva Risto Rikala)

### Käsittelyajankohdan ja käsittelyjakson pituuden vaikutus

#### *Pituuskasvu, läpimitta ja jälkikasvu*

Kesäkuussa aloitettu LP-käsittely pysäyttää taimien pituuskasvun, mutta ei läpimitan kasvua. Pituuskasvu pysähtyy nopeammin 2 ja 3 viikon käsittelyssä kuin 1 viikon käsittelyssä (Kohmann & Johnsen 2007).

Kesäkuussa LP-käsitellyt taimet pitäisi istuttaa viimeistään elokuun alkupuolella, sillä jälkikasvun riski on aina olemassa, jos taimet jäävät tarhalle syksyyn saakka. Jälkikasvun esiintyminen on oikullista ja siihen vaikuttaa maan ravinne- ja kosteustekijöiden lisäksi myös loppukesän sääolot. Jälkikasvun esiintymiseen vaikuttaa myös alkuperä. Paikallisesti kasvatetuilla eteläisen alkuperän taimilla on pienempi jälkikasvuriski kuin paikallisesti kasvatetuilla pohjoisen alkuperän taimilla. Mutta samalla tarhalla kasvatettuina eteläisellä alkuperällä on taas suurempi jälkikasvuriski kuin pohjoisella alkuperällä (Kohmann & Johnsen 2007).

Istutusstressi ilmeisesti vähentää jälkikasvua, koska kesällä istutetuissa taimissa on ollut jälkikasvua selvästi vähemmän kuin tarhalla syksyyn saakka kasvavissa taimissa (Konttinen ja Rikala 2006). Jälkikasvun riski lisääntyy, mitä aikaisemmin käsittely tehdään. Lyhyt

1–2 viikon käsittelyjakso myös johtaa herkemmin jälkikasvuun kuin pitempi 3 viikon käsittely (Konttinen julkaisematon). Suonenjoella 16.6. (2008) ja 18.6. (2007) aloitetut 3,5 viikon käsittelyt eivät aiheuttaneet jälkikasvua tarhalla syksyyn saakka olleissa taimissa.

#### *Karaistuminen*

Käsittelyajankohta sinänsä ei vaikuta karaistumiseen, vaan jo kesäkuussa aloitetut 3 viikon LP-käsittelyt ovat nopeuttaneet karaistumista ja lisänneet taimien pakkaskestävyyttä elo-syyskuun vaihteessa (Luoranan ym. 2008). Käsittelyajankohtaa enemmän karaistumiseen vaikuttaa käsittelyjakson pituus. Kolmen viikon käsittely antaa paremman pakkaskestävyyden kuin lyhyt 1 viikon käsittely. Varhaisen ja lyhyen 1–2 viikon käsittelyn vaikutus ei välttämättä kestä myöhään syksyyn (Kohmann & Johnsen 2007).

#### *Silmujen puhkeaminen*

Kesäkuussa aloitettu LP-käsittely (kuten heinäkuun käsittelytkin) yleensä aikaistaa silmujen puhkeamista seuraavana keväänä, mutta siihen vaikuttaa myös istutusaika. Jos taimet istutetaan heinäkuussa tai elokuun alussa, silmut puhkeavat aikaisemmin kuin syyskuussa tai vasta keväällä istutetuissa taimissa (Luoranan ym. julkaisematon). Pitkät (3–4 viikon) LP-käsitellyt näyttäisivät aikaistavan silmujen puhkeamista jonkin verran lyhyempiä (1–2 viikon) käsittelyjä enemmän (Konttinen ym. 2003). LP-taimien silmuja on vaurioitunut hallakeväänä enemmän kuin käsittelemättömiä taimien (Luoranan ym. julkaisematon). Mutta vaikuttaa siltä, että joskus LP-taimissa voi olla keväällä puhkeamattomia silmuja, vaikka ei ole ollut hallaa.

#### *Taimien kasvu istutuksen jälkeen*

LP-taimien ensimmäisen vuoden kasvu on usein ollut vertailutaimia

parempi, mutta koska LP-taimet ovat istutettaessa lyhyempiä kuin käsittelemättömät taimet, erot kokonaispituudessa tasoittuvat 2-3 vuodessa. LP-käsittelyajankohtien välillä taas ei ole ollut eroja taimien istutuksen jälkeisessä kasvussa (Luoranen ym. julkaisematon). LP-taimissa on ollut enemmän monilatvaisia taimia kuin käsittelemättömissä taimissa (Kohmann & Sonstebey 2007), mikä voi johtua hallavioituksista aiemmin silmunsa puhkaisseissa LP-taimissa. Heinäkuussa ja elokuun alussa istutettujen LP-taimien seuraavan kesän kasvu on ollut parempi kuin saman taimierän syyskuussa tai keväällä istutetuilla taimilla (Luoranen ym. julkaisematon).

Kuusen LP-käsittely pähkinänkuoressa

LP-käsittely voidaan aloittaa kesäkuun 20. päivän tienoilla, jos taimet ovat jo saavuttaneet riittävän pituuden. Käsittelyjakson pitäisi kestää kolme viikkoa. Jos käytetään lyhyempää käsittelyjaksoa, taimet karaistuvat huonommin ja riski jälkikasvujen esiintymiseen kasvaa. Riskin vähentämiseksi kesäkuussa LP-käsittelyt taimet pitäisi istuttaa elokuun alkuun mennessä. LP-käsittely aikaistaa silmujen puhkeamista, mikä kasvattaa hallavaurioriskiä keväällä.

## MÄNNYN LYHYTPÄIVÄ-KÄSITTELYT

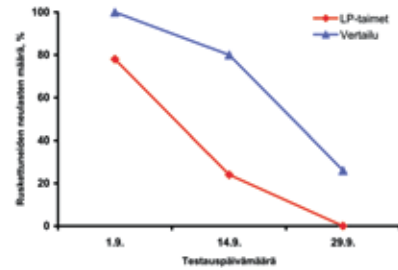
Ruotsalaistutkimuksissa männyn karaistumisessa on lyhyen päivän lisäksi painotettu myös alhaisten lämpötilojen merkitystä. Alhaisten lämpötilojen karaistumista nopeuttava vaikutus on todettu myös myöhemmissä tutkimuksissa (Hänninen ym. 2004). Suomenjoella tutkittiin vuosina 2004–05 yksistään lyhyen päivän vaikutusta männyn neulasten, rangan ja silmujen pakkaskestävyyteen syksyn aikana. Kokeissa käytettiin 12 ja 14 h yön pituutta ja

3 viikon käsittelyjaksoa. Käsittelyt aloitettiin 25.–26.7. ja 5.8. (Rikala ja Konttinen 2005 ja julkaisemattomat kokeet).

Heinäkuussa aloitettu LP-käsittely ehtii hidastaa huhtikuun lopulla ja toukokuun alussa kylvettyjen männyn taimien pituuskasvua, vaikka 1-vuotiaan männyn pituuskasvu päättyy luonnostaankin jo heinä-elokuun vaihteessa. LP-käsittely nopeuttaa myös violetin talvivärin muodostumista neulasissa ja rangaissa (kuva 2). LP-käsittely jouduttaa neulasten (kuva 3), rangan ja silmun karaistumista elo-syyskuun aikana, mutta ero käsittelemättömiin taimiin häviää lokakuun alussa, jolloin taimet saavuttavat vähintään  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ :n pakkaskestävyyden (Rikala ja Konttinen 2005). Syksyllä istutettaville männyn taimille suositellaan LP-käsittelyä hallavaurioiden välttämiseksi.

## Kirjallisuus

- Hänninen H., Zhang G., Rikala R., Luoranen J., Konttinen K. and Repo T. 2004. Männyn taimien karaistuminen ja sen ennustaminen. *Taimiuutiset* 2/2004: 10–11.
- Kohmann K. and Sonstebey F. 2007. Sommerplanting med tidlig langnattbehandelede planter. Summary: Summer planting with early long night treated seedlings. *Forskning fra Skog og landskap* 2/2007. 14 s.
- Kohmann K. and Johnsen Ø. 2007. Effects of early long-night treatment on diameter and height growth, second flush and frost tolerance in two-year-old *Picea abies* container seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 22(5): 375–383.
- Konttinen K. 2002. LP-käsittelyn keston ja keskeytysten vaikutus kuusen kasvuun ja karaistumiseen. *Julkaisussa (Poteri, M. toim) Taimitarhatutkimuksen vuosikirja 2002, Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 873: 83–88.*
- Konttinen K., Luoranen J. ja Rikala R. 2000. Metsäpuiden taimien kasvun ja karaistumisen hallinta lyhytpäivä ja valokäsittelyillä. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 774. 65 s.
- Konttinen K. ja Rikala R. 2006. Kuusen taimia kesäistutuksiin – Kylvö



**Kuva 3.** Männyn LP-taimien ja vertailutaimien neulasten pakkasvauriot (ruskettuneiden neulasten määrä)  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ :n pakkastestissä 1.9., 14.9. ja 29.9. LP-käsittely on tehty kuten kuvassa 2.

keväällä ja istutusheinäkuussa? *Taimiuutiset* 4/ 2006: 5–8.

Konttinen K., Rikala R. and Luoranen J. 2003. Timing and Duration of Short-day Treatment of *Picea abies* Seedlings. *Baltic Forestry* 9 (2): 2–9.

Konttinen K., Luoranen J. ja Rikala R. 2004. Voidaanko heinäkuun lopun istutukseen kasvattaa LP-käsittelyllä hallankestäviä kuusentaimia? *Taimiuutiset* 2/2004: 12–15.

Luoranen J., Rikala R., Konttinen K. and Smolander H. 2006. Summer planting of *Picea abies* container-grown seedlings: Effects of planting date on survival, height growth root egress. *Forest Ecology and Management*. 237(1–3): 534–544.

Luoranen J., Konttinen K. and Rikala R. 2008. Frost hardening of Norway spruce seedlings after early started short day treatments. *Käsi-kirjoitus*

Rikala R. ja Konttinen K. 2005. Onko lyhytpäiväkäsittelystä apua männyn taimien karaisussa. *Taimiuutiset*, 2/ 2005: 4–7.

Tan W. 2007. Impacts of nursery cultural treatments on stress tolerance in 1+0 container White spruce (*Picea glauca* (Moench) Voss) Seedlings for summer-planting. *New Forests* 33 (1): 93–107.

# Taimien jälkikasvut

Risto Rikala

Syksyllä 2008 oli taimitarhataimissa ja jopa luonnontaimissa runsaasti jälkikasvuja. Tämä herätti keskustelua jälkikasvujen syntymekanismista ja vaikutuksesta myytävien taimien laatuun.

Kylmän ja viileän ilmaston havuilla, kuten männyllä ja kuusella, pituuskasvua sanotaan ennaltamääräytyneeksi. Sillä tarkoitetaan sitä, että seuraavan kesän pituuskasvun ”osat”, neulaset ja neulasvälit, ovat valmiina aiheasteella jo edellisellä kasvukaudella kehittyneessä silmussa. Jos tämä vasta muodostunut silmu jostakin syystä puhkeaakin kasvuun enneaikaisesti jo samana kesänä, tavallisesti elokuun aikana, kutsutaan muodostunutta kasvua jälkikasvuksi (tai syyskasvuksi).

Jälkikasvut jaetaan yleensä kahteen päätyyppiin: päätesilmusta kasvavaan jälkikasvuun (englanniksi ”lambas growth”) ja sivusilmusta kasvavaan jälkikasvuun (”prolepsis”) (kuva 1). Lisäksi tavataan jälkikasvuja, joissa nämä tyypit yhdistyvät. Valtaosa jälkikasvuista on

sivusilmusta lähteneitä. Jälkikasvu jää meillä yleensä lyhyeksi noin 3-5 cm mittaiseksi. Myös jälkikasvun neulaset jäävät yleensä lyhyiksi ja muita neulasia vaaleammiksi. Joskus männyn päätesilmun alaosa alkaa venyä pituutta, mutta silmun kehittyminen jälkikasvuksi ilmeisesti keskeytyy lämpötilan laskiessa ja neulaset eivät ehdi lainkaan kehittyä. Tällaista kutsutaan pitkäksi silmuksi (”long bud”).

## Jälkikasvu on geeneissä

Jälkikasvu on tyypillistä nuorelle taimelle ja sen esiintyminen vähenee puilla iän myötä. Jälkikasvu on pohjoisen alueen ilmiö. Monet eteläisemmät lajit voivat luontaisestikin kasvaessaan tehdä toisen tai jopa useampia latvakiehkuroita kesän aikana. Esimerkiksi kontortamänty usein tekee kaksi ”vuosikiehkuraa” kesän aikana.

Silmun puhkeaminen jälkikasvuksi on perinnöllinen ominaisuus, jonka laukaisee jokin ulkoinen tekijä. Tämä on havaittu lukuisilla puulajeilla alkuperien siirtokokeis-

sa. Samalle paikalla kasvatettuina eteläisempien alkuperien puilla tavataan enemmän jälkikasvuja kuin paikallisilla tai pohjoisemmilla alkuperillä (Vaartaja 1957, Rudolph 1964, Kohmann ja Johnsen 2007). On jopa esitetty, että douglaskuusella jälkikasvuisuus voisi olla perinnöllinen sopeutuma USA:n sisämaan keskikesän kuiviin olosuhteisiin (Kaya ym. 1994).

## Kasvatustoimenpiteiden ja niiden ajoitusten vaikutus

Ympäristöolosuhteet, kuten ravinteet, kosteus, lämpötila ja hiilidioksidipitoisuus, toimivat jälkikasvun laukaisevina tekijöinä. Esimerkiksi keskikesän kylmän tai kuivan sääjakson jälkeinen viikon parin lämpö/sadejakso saattaa aiheuttaa jo muodostuneiden silmujen puhkeamisen ja jälkikasvun. Kirjallisuuden mukaan sekä pouta- että sadejaksojen on havaittu lisäävän jälkikasvuja (Rudolph 1964). Ympäristötekijät vaikuttavat voimakkaimmin jälkikasvun syntykesänä (Kozlowski ym. 1991), mutta männyllä on todettu, että myös edeltävän kasvukauden heikot kasvuolosuhteet yhdistettynä toisen kasvukauden suotuisiin olosuhteisiin lisäävät jälkikasvujen määrää toisena vuonna (Alden 1971).

Taimitarhoilla jälkikasvuisten taimien osuus vaihtelee yleensä 0–10 % välillä. Säätekijöiden lisäksi erilaiset kasvatustoimenpiteet voivat laukaista jälkikasvun. Taimitarhoilla tunnetaan hyvin, että voimakas lannoitus heinäkuun loppupuolella lisää taimien jälkikasvuisuutta. Koikeissa männyn neulasten typpipitoisuuden nousu yli 1,8 %:n lisäsi sel-



**Kuva 1.** Lyhytpäiväkäsitteltyjä kaksivuotisia kuusen taimia, joista vasemmalla ei jälkikasvuja, keskellä sivusilmusta puhjennut jälkikasvu ja oikealla sekä pääteettä sivusilmusta puhjennut jälkikasvu. (kuva Erkki Oksanen)

västi jälkikasvujen määrää (Rikala 1992).

Poikkeaminen normaalista kasvurytmistä voi myös lisätä jälkikasvuja. Paljasjuurikasvatuksissa huomattiin, että elokuussa koulituissa männynntaimissa oli yleensä enemmän jälkikasvuja kuin kevätkouluissa taimissa (Parviainen ja Konttinen 1978). Paakkutaimikasvatuksessa varhainen lyhytpäiväkäsittely pysäyttää taimien kasvun ja käynnistää silmunmuodostuksen, mutta elokuussa nämä silmut usein puhkeavatkin jälkikasvuun. Näin käy erityisesti, jos käsittelyjakso on liian lyhyt. Jälkikasvuriski on suurempi pohjoisilla kuin eteläisillä taimitarhoilla ja on myös suurempi käytettäessä tarhaa eteläisempiä kuin paikallisia tai pohjoisempia alkuperiä (Kohmann & Johnsen 2007).

### Onko jälkikasvu vain kosmeettinen vika?

Vaikuttaako jälkikasvu taimen laatuun, ja jos niin miten? On mielenkiintoista, että sitkankuusen jalostuksessa eteläisessä Skotlannissa on nimenomaan pyritty jälkikasvuisiin yksilöihin. Näin on saatu aikaan viidenneksen lisä pituuskasvuun ja toisaalta merkittävää hallavaurioriskin lisääntymistä ei todettu (Mboyi ym. 1999). Toiset taas pitivät sitkankuusen ja douglaskuusen jälkikasvuja liian hallaherkkinä (Rudolph 1964, Duryea 1984), minkä vuoksi jälkikasvuisuutta on USA:ssa esitetty hylkäysperusteeksi taimilajittelussa (Lavender 1984) tai ainakin varoitettu istuttamasta sellaisia taimia viljaville kasvu- paikoille, missä riski jälkikasvujen puhkeamiseen on suuri (Anekonda ym. 1998). Koska jälkikasvuisuus liittyy taimien perimään, tarhalla jälkikasvuinen taimi saa herkästi jälkikasvun myös istutuksen jälkeen metsässä.

Jälkikasvuisten, 3–vuotuisina istutettujen paljasjuuristen männynntaimien eloonjääminen ja pituuskehitys havaittiin aavistuksen normaalikas-



**Kuva 2.** Syksyllä eritavoin jälkikasvuisten kaksivuotisten männynntaimien verson kasvu seuraavana kesänä. 1 = ei jälkikasvuja, 2 = jälkikasvu päätesilmusta, 3 = jälkikasvu sivusilmusta, 4 = jälkikasvu sekä pääte- että sivusilmusta ja 5 = pitkä silmu. Jälkikasvun osuus merkitty punaisella janalla. (kuva Risto Rikala)

vuisia heikommaksi (Rikala 1992). Jälkikasvuina istutettuihin taimiin kehittyi aluksi myös hieman enemmän muotovikoja, kuten monilataisuutta, kuin ”normaalitaimiin”. Mainitut erot olivat kuitenkin pieniä ja vähenivät merkityksettömiksi 8 vuotta kestäneessä seurannassa. Hyvissä olosuhteissa jälkikasvuiset taimet menestyvät ja kasvavat lähes yhtä lailla kuin normaalitaimet (kuva 2). Jälkikasvuinen taimi on kuitenkin normaalitainta herkempi paleltumaan, mikä voi selittää myös jälkikasvuisten taimien pensastumiset hallasyksyjen jälkeen. Kotimaiselta kuuselta en tunne seurantatutkimuksia, mutta pakkasteissa jälkikasvut ovat osoittautuneet muuta tainta herkemiksi paleltumaan. Toisaalta vain sivusilmusta puhjeneista jälkikasvuista ei liene haittaa taimen kehitykselle.

### Kirjallisuus

Alden, T. 1971. Influence of CO<sub>2</sub>, moisture and nutrients on the formation of Lammas growth and prolepsis in seedlings of *Pinus silvestris* L. *Studia Forestalia Suecica* 93: 1–21.

Anekonda, T., Adams, W. and Aitken, S.N. 1998. Influence of second flushing on genetic assessment of cold hardiness in coastal Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii* (Mirb.) Franco). *Forest Ecology and Management* 111 (2): 119–126.

Kaya, Z., Adams, W.T. and Campbell, R.K. 1994. Adaptive significance of intermittent shoot growth in Douglas-fir seedlings *Tree Physiology* 14, 1277–1289

Kozłowski, T.T., Kramer, P.J. and Pallardy, S.G. 1991. The physiological ecology of woody plants. Academic Press, Inc., New York, 657 p.

Lavender, D. P. 1984. Plant Physiology and Nursery Environment: Interactions Affecting Seedling Growth. Teoksessa: Duryea, M.L. & Landis, T.D. (toim.) *Forest Nursery Manual: Production of bare-root seedlings*. Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, The Hague-Boston-Lancaster. Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis: 133–141.

Mboyi, W. M. and Lee, S. J. 1999. Incidence of autumn frost damage and lammas growth in a 4-year-old clonal trial of Sitka spruce (*Picea sitchensis*) in Britain. *Forestry* 72(2): 135–146.

Parviainen, J. ja Konttinen, K. 1978. Männyn avomaataimien koulinta-ajankohtakoe. *Metsäntutkimuslaitos. Metsänviljelyn koekaseman tiedonantoja* 25. 11 s.

Rikala, R. 1992. Taimitarhalannoituksen vaikutus männynntaimien jälkikasvuisuuteen ja istutuksen jälkeiseen menestymiseen. *Folia Forestalia* 794. 19 s.

Rudolph, T. D. 1964. Lammas Growth and Prolepsis in Jack Pine in the Lake States. *Forest Science Monograph*. 6. 70 s.

Vaartaja, O. 1957. Photoperiodic responses in seedlings of northern tree species. *Canadian Journal of Botany* 35(2): 133–138.

# NordGen Metsän (Pohjoismaisen siemen- ja taimineuvoston) teemapäivä metsäpuiden siemen- kysymyksistä Tampereella

Markku Nygren

NordGen Metsä järjestää vuosittain metsänuudistamisen teemapäiviä eri Pohjoismaissa. Lokakuun alussa pidettiin Tampereella seminaari metsäpuiden siemenkysymyksistä yhteistyössä Metlan ja Mellanä Plantin kanssa. Tilaisuudessa alustivat ylitarkastaja Karoliina Niemi maa- ja metsätalousministeriöstä sekä professori Katri Kärkkäinen ja tutkijat Tuija Aronen ja Pertti Pulkkinen Metlasta. Ruotsista kutsuttuna esitelmöitsijänä oli paikalla tohtori Hans Winsa Sveaskog-yhtiöstä.

Pääosa esitelmäaineistoista löytyy Taimitietopalvelun kotisivulta: <http://www.metla.fi/metinfo/taimitieto/index.htm> ja NordGen Metsä -kotisivulta os. <http://www.nordgen.org/nsfp/>.

## Siemenviljelysten perustamis- ja hoito-ohjeet työn alla

Päivän aluksi Karoliina Niemi kertoi maa- ja metsätalousministeriön roolista metsäpuiden siemenhuollossa ja uusien siemenviljelysten perustamisohjelman toteutumisesta. Niemi painotti esityksessään sitä, että ministeriön vastuulla oleva

siemenviljelystoiminnan yleinen valvonta ja siihen liittyvät kehitystoimet edellyttävät aktiivista vuoropuhelua viranomaistahon ja siementuottajien välillä. Esimerkkinä yhteistyöstä Niemi mainitsi parhailaan työn alla olevat uusien havupuusiemenviljelysten yleiset perustamis- ja hoito-ohjeet, joita työstehtään yhteistyössä Metlan, Eviran ja alan toimijoiden kanssa.

Katri Kärkkäinen alusti jalostetun metsänviljelymateriaalin tuottamisesta tulevaisuudessa. Hän korosti erityisesti eurooppalaisen tutkimusyhteistyön merkitystä tässä työssä. Suomelle tärkeitä metsällisiä teemoja on saatu mukaan EU:n seitsemänten puiteohjelmaan eurooppalaisen metsäsektorin teknologiayhteisön (Forest-Based Sector Technology Platform) kautta. Esimerkkinä Kärkkäinen mainitsi kuluvana vuonna käynnistyneen Noveltree-projektin, jonka puitteissa kehitetään uusia jalostusstrategioita metsäpuille mm. puiden resistenssiin, kukintaan ja fysiologisiin ominaisuuksiin liittyen. Mukana on neljätöistä maata ja koko hankkeen budjetti on 6,3 miljoonaa euroa.

## Männyn metsäkylvöissä sv-siemenellä hyviä tuloksia

Hans Winsa käsitteli alustuksessaan metsänuudistamista osana puuntuotannon kokonaisketjua ja laatu-siemenen käyttöä uudistamisessa. Hän painotti kokonaisajattelua, ts. koko kiertoajan mittaista tarkastelua metsänuudistamisvaiheesta päätehakkuuseen. Mielenkiintoisessa esityksessään Winsa esitteli myös tuloksia siemenviljelyssiemenen ja metsikkösiemenen kylvövertailuista, joita Sveaskog on toteuttanut yhdessä Skogforskin kanssa. Kokeissa siemenviljelyssiemen on osoittautunut metsikkösiementä paremmaksi: siemenviljelyssiemenellä perustetut männyn kylvötaimikot kehittyvät nopeammin ja tasaisempina kuin metsikkösiemenellä perustetut. Männyn luontaisesta uudistamisesta Winsa haluaisi kokonaan eroon, koska niistä syntyvät taimikot ovat epätasaisia, aukkoisia ja hankalasti hoidettavia. Winsan mukaan Ruotsissa kiinnostus kylvöä kohtaan on nousussa; naapurimaassamme on muutaman viime vuoden aikana yleistynyt myös kontortamännyn kylvö ja tulokset ovat olleet hyviä.

Tuija Aronen alusti havupuiden kasvullisesta lisäyksestä sekä so-maattisten alkioiden ja siementen mahdollisista tuotantotavoista. Esi-

tykseen sisältyi filmi, jossa esiteltiin Tanskassa kokeiluvaiheessa olevaa automatisoitua havuupuualkioiden poiminta- ja koulintatekniikkaa. Vaikutelmaksi jäi, että kasvullisesti lisätyn materiaalin käsittely on työlästä eikä laitteiden nopeus ja tarkkuus vielä riitä suurimittakaavaisen tuotantoon. Tanskassa menettelmää kehitetään korkealaatuisten joulupuukloonien (kaukasianpihta, *Abies nordmanniana*) tuotantoon. Joulupuilla yksittäisen taimen hinta voi olla useita kymmeniä kruunuja, joten kasvullisen monistuksen kannattavuuskin on toista luokkaa kuin tavanomaisessa taimituotannossa.

### **Puiden vuosirytmii ja talvilepo avain sopeutumisessa**

Teemapäivän loppuksi Pertti Pulkkinen tarkasteli siemenen alkuperäsiirtoihin liittyviä mahdollisia riskejä muuttuvassa ilmastossa. Hän toi hyvin esille siirtovaikutusten arvioinnin vaikeudet tietämyksemme nykytasolla. Käsitukset tulevaisuuden ilmastosta ovat vielä epävarmoja. Ennusteiden mukaan tämän hetken lähtöisyysalueiden keskimääräiset vuotuiset lämpösummat voivat lähes kaksinkertaistua. Pulkkinen korosti puiden vuosirytmii ja talvilevon merkitystä osana sopeutumista. Ilmastomuutokseen varau-

tuminen edellyttää hänen mukaansa viljelyaineistojen testaustoiminnan laajentamista; erityisesti pitkien siemensierrojen vaikutuksia olisi syytä tutkia lisää.

Teemapäivän runsas osanotto – lähes viisikymmentä henkeä - oli järjestäjille mieluinen yllätys. Palautteen perusteella vastaaville tilaisuuksille on tarvetta ja niitä toivottiinkin järjestettävän vuosittain.

Seuraava NordGen Metsä seminaari pidetään Tukholmassa 12. pñä maaliskuuta 2009. Päivän teemasta yms. ilmoitetaan alkuvuodesta 2009 työryhmän kotisivulla: <http://www.nordgen.org/nsfp/>.

## **METSÄTAIMITARHAPÄIVÄT VUONNA 2009**

*Aika: 10.–11.2.2009*

*Paikka: Jyväskylä, hotelli Rantasipi Laajavuori*

Alustavassa ohjelmassa mm.

- Kastelun ja kosteuden hallinta kasvatuksen alkuvaiheessa
  - Katsaus kasvualustatuotteisiin ja uutuuksiin
  - Lannoitekatsaus ja -analyysitulokset vuodelta 2008
  - Taimet ja metsänviljely – miten maine lunastetaan
    - Taimien geneettinen laatu ja taimierä-käsite
      - Alkuperäsiirrot
      - Rikkaongelmat paakkutaimilla; hallintakeinoja ja tulevan kasvukauden suunnitelmia
      - Tukkimiehentäistä aiheutuva tuhoriski - katsaukset Ruotsin ja Suomen metsänuudistamiskäytäntöihin

Tiedustelut:

Teuvo Mäkitalo, Kekkila Oy, p. 0400 595 164; [teuvo.makitalo@kekkila.fi](mailto:teuvo.makitalo@kekkila.fi) ja  
Marja Poteri, Metsäntutkimuslaitos, p. 050 391 4853; [marja.poteri@metla.fi](mailto:marja.poteri@metla.fi)



# Terveisiä Plantan08-päiviltä

Jaana Luoranen ja Nuutti Kiljunen

Vuoden 2008 Plantan-päivät järjestettiin lokakuussa Ruotsin Örnköldsvikissä SkogForskin ja Holmen Skogin yhteistyönä. Aiheena oli ”Den optimala plantan”, eli kahden seminaaripäivän aikana tarkasteltiin, millainen taimi olisi paras ketjussa taimitarhalla vakiintuneeksi taimikoksi niin biologisilta, taloudellisilta, tuotantoteknisiltä kuin ympäristönäkökohdistakin. Seminaariin osallistui runsaasti ruotsalaista taimitarha- ja metsänuudistamismväkeä ja Suomestakin mukana oli viisi osallistujaa.

Tapahtumassa esiteltiin isäntänä toimineen Holmen Skogin taimituotantoa retkeilyllä Gideån taimitarhalle sekä luennon muodossa sisätiloissa. Metsänhoitopäällikkö

Erik Norrmark ja taimitarhanjohtaja Raimo Heikkinen kertoivat, kuinka he ovat pyrkineet kehittämään taimituotantoaan. He mm. mittaavat ja testaavat taimieriään rutiininomaisesti. Taimieristä määritetään pituus, läpimitta, kasvatusaika, juuri/verso-suhde, kasvupotentiaali, kuivuudenkestävyys ja pakkaskestävyys. Testit heidän taimilleen tehdään mm. SkogForskissa.

## Mitataanko laatua vai elinvoimaisuutta?

Jörgen Hajek esitteli menetelmiä, joilla taimien laatua mitataan SkogForskissa ja samalla hän pohdiskelee, kertovatko mittaukset taimien laadusta vai elinvoimaisuudesta. Laadun (kvalitet) kuvaamisessa voidaan käyttää mm. taimien pituutta, juuri/verso-suhdetta tai juurten

morfologiaa eli rakennetta. Elinvoimaisuuden (vitalitet) mittareita taas ovat mm. pakkaskestävyyttä kuvaava ColdNSure-testi ja kuiva-ainepitoisuus. Sekä laatua että elinvoimaisuutta selvitetään tietyssä määrin mm. juurtenkasvupotentiaalitestillä (RGC) sekä ravinneanalyyseillä.

Eva Stattin (Högskolan Dalarna, Garpenberg) valotti meitä kuulijoita siitä, mitä on taimien elinvoimaisuus ja voidaanko sitä mitata. Elinvoimaisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. taimien ravinnesisältö, kasvatusihteys, taimien pakkaskestävyys suhteessa ympäristöön ja sienitaudit. Elinvoimaisuutta tai elinvoimaisuuteen vaikuttavia tekijöitä puolestaan voidaan mitata esimerkiksi juurtenkasvupotentiaalitestillä. Lisäksi Garpenbergissä on kehitteillä version elektrolyyttivuototestiin perustuva pikatesti, jonka avulla on tarkoitus määrittää taimien elinvoimaisuus pakkasvarastoinnin jälkeen.



**Kuva 1.** Holmen Skogin Gideån tarhalla kaikki jatkokasvatettavat taimet vietään talveksi +0,5 °C-asteiseen varastoon suuralustoilla taimia suojaamatta. (kuva Jaana Luoranen)

## Taimien geenitestejä lisää kehitteillä

Pakkasvarastointivalmiutta voidaan selvittää altistamalla versoja -25 °C:een tai juuria -5 °C:een, mittaamalla verson kuiva-ainepitoisuutta tai teettämällä ColdNSure-geenitestiä, jota Risto Rikala esitteli Taimi uutisten numerossa 3/2008. Stattinin mukaan kehitteillä on myös geenitesti, jolla voitaisiin havaita männynneulaskariste taimista.

Anders Lindström (Högskolan Dalarna) kävi esityksessään läpi taimien elinvoimaisuutta ja taimien mukautumista uudistusalueille. Hyvä taimien laatu merkitsee sitä, että taimilla on ominaisuuksia, joi-

den avulla ne säilyvät elossa ja kasvavat hyvin uudistusaloilla. Hän korosti, että erilaisilla uudistusaloilla menestyvät erilaiset taimet riippuen kohteen ominaisuuksista.

Kristina Wallertz (SLU) tarkasteli taimien ominaisuuksia tukkimiehintäin aiheuttaman tuhoriskin näkökulmasta. Tukkimiehintäituhojen estämisen kannalta on oleellista taimen läpimitta: kuoriainen ei syö aivan pieniä taimia ja toisaalta paksummat taimet eivät kuole niin herkästi syöntiin. Tukkimiehintäi löytää myös helpommin vaurioituneet taimet kuin vaurioitumattomat. Toistaiseksi ei ole selkeää näyttöä siitä, miten esimerkiksi taimien lannoitus vaikuttaa tukkimiehintäituhoahtiuteen. Se kuitenkin tiedetään, että elinvoimaiset taimet pystyvät tuottamaan enemmän pihkaa, joka on tärkeää taimien toipumisessa. Pihkan muodostus riippuu myös taimen koosta. Paksuissa taimissa on enemmän pihkatiehyitä ja ne pystyvät tuottamaan enemmän pihkaa ja siten toipumaan syönnistä.

Toisen päivän teemana oli tulevaisuus ja millaisia muutoksia on kenties odotettavissa. Esillä olivat



**Kuva 2.** Plantan08-päivien aikaan lokakuun lopussa oli mäntyjen siirto viileävarastoon vielä käynnissä Holmen Skogin Gideån tarhalla. (kuva Jaana Luorinen)

mm. suomalaiset koneellisen istutuksen tulokset, somaattisesti tuotetut eli kasvullisesti lisätyt taimet sekä Conniflex-käsittely (ks. lisää aiheesta s. 19) taimien tukkimiehintäin torjunnassa. Svenska Skogsplantor on rakentanut Conniflex-käsittelyyn koelinjan, jossa

menetelmän toimivuutta testataan pilottimittakaavassa. Liiman levitys on nyt saatu toimimaan varsin joustavasti, mutta menetelmän toisen komponentin eli hiekan tartuttamisessa liimaan on edelleen runsaasti kehitettävää.

# Joustava hiekkapeite (Conniflex) taimien suojauskeinona tukkimiehentäituhvoja vastaan

Heli Viiri

**Nordlander, G., Nordenhem, H. & Hellqvist, C.** 2008. A flexible sand coating (Conniflex) for the protection of conifer seedlings against damage by the pine weevil *Hyllobius abietis*. *Agricultural and Forest Entomology*. doi: 10.1111/j.1461-9563.2008.00413.x.

Ruotsissa on testattu erityyppisiä mekaanisia suoja- tukkimiehentäin torjuntaan jo pitkään. Mekaanisten suojien tarkoituksena on estää tukkimiehentäin pääsy taimen luo. Laajassa mittakaavassa tapahtuvaan käytännön toimintaan taimen tyven suojaaminen on parempi vaihtoehto kuin erillisten suojien kiinnittäminen taimeen.

Conniflex-käsittelyssä taimen tyvelle tehdään akrylaattikäsittely ja välittömästi tämän jälkeen, ennen kuin akrylaatti kuivuu, tyvi peitetään hienolla hiekkalla. Käsittelyssä muodostuu taimen tyvelle tukkimiehentäin syönniltä suojaava kerros. Hiekanjyvästen raekoko on arviolta 0,2 mm, koska tämän kokoiset jyvät sopivat tukkimiehentäin leukakappaleisiin. Leuat voituisivat, jos tukkimiehentäin yrittäisi purra hiekkakerrosta.

Maastossa hiekkakerroksen täytyy pysyä taimen ympärillä kaksi kasvukautta. Lisäksi taimen tyvi täytyy suojata kauttaaltaan. Tästä syystä taimet ensin kastellaan vedellä. Tämän jälkeen ruiskutetaan

kiinnitysaineena toimiva akrylaattiseos puoleen väliin asti taimia. Lopuksi akrylaatin annetaan kuivua.

Laajassa mittakaavassa tehtävään taimien Conniflex-käsittelyyn on tehty prototyypilaitte. Prototyypin ja menetelmän jatkokehitys on Svenska Skogsplantor AB:n käsissä. Ruotsissa on istutettu 1,5 miljoonaa Conniflex-käsiteltyä taimea maastoon vuosina 2003–2006.

Prototyypissä on neljä käsittelyvaihtetta i) veden ruiskutus taimiin, ii) kiinnitysaineen ruiskutus taimen tyvelle, josta aine valuu alaspäin, iii) hiekan levitys kiinnitysaineen päälle, iv) kiinnitysaineen kuivatus. Eri käsittelyvaiheet tapahtuvat automaattisesti, mutta taimikenttien kuljetus eri vaiheiden välillä täytyy tehdä käsin.

Prototyypissä on säädettävissä käsittelemään erikokoisia taimikenttiä, mutta edellytyksenä on, että taimikenttien rivit ovat suoria. Prototyypissä kiinnitysaine ruiskutetaan 10 ruiskutusvarresta, jotka pyyhkivät kentän suoria rivejä. Hiekan levitysvaiheessa kenttiä kallistetaan 70° vuorotellen eri suuntiin ja hiekkapudotetaan taimien päälle kapeana nauhana. Kiinnitysaineessa on puolet vettä, joten sen täytyy kuivua. Kentät kuivataan kuivaustunnelissa, jonka lämpötila ei saa ylittää +28 °C. Conniflex-suojakerroksen paino on keskimäärin 8 g 26 cm pituisella taimella.

## Pitkäaikaiset kenttäkokeet

Tutkimuksessa seurattiin männyn ja kuusen taimien maastomenestymistä kahdelle eri korkeudelle taimessa ulottuvien Conniflex-käsittelyjen jälkeen. Tutkimuksessa oli mukana viisi eri käsittelyä 1) mänty, joka oli suojattu 60 % taimen pituudesta, 2) käsittelemätön mänty, 3) käsittelemätön kuusi, 4) kuusi, joka oli suojattu 60 % taimen pituudesta, ja 5) kuusi, joka oli suojattu 30 % taimen pituudesta.

Yhdelle hakkuuaukulle Uppsalan lähelle istutettiin toukokuussa 2003 jokaista edellä mainittua käsittelyä yksi taimi 72 eri lohkokon, siten että jokaiseen lohkokon tuli yksi taimi per käsittely metrin välein. Taimista seurattiin niiden kuntoa ja tukkimiehentäin aiheuttamia syöntivioituksia seitsemän kertaa vuosina 2003–2005.

## Kenttäkokeiden tulokset

Lähes 70 % suojaamattomista sekä männyn että kuusen taimista oli kuollut ensimmäisen kesän loppuun mennessä tukkimiehentäin aiheuttamiin syöntivioituksiin. Kuusen taimilla kokeiltu 30 % Conniflex-suojaus oli riittämätön. Kolmantena kesänä kumulatiivinen tukkimiehentäin syöntivioitusten määrä oli 30 %:sti suojatuilla taimilla viisinkertainen verrattuna 60 % käsiteltyihin taimiin verrattuna, eli 30 %:sti suojatuista taimista vain 64 % oli elossa kolmen vuoden jälkeen.

Sen sijaan laajemman Conniflex-suojauksen saaneista männyn taimista oli elossa 97 % ja kuusen taimista 86 % kolmen vuoden jälkeen. Kaikki Conniflex-käsittelyt erosivat tilastollisesti merkitsevästi kontrollikäsitellyistä.

Kahden kesän jälkeen Conniflex-suojaus oli vielä kiinni taimissa ja näytti ehjältä. Kolmannen kesän jälkeen Conniflex oli vielä kiinni taimissa, mutta hiekka irtosi suojakerroksen pinnalta helposti.

### **Maastomenestyminen käytännön metsänistutuksissa**

Conniflexillä käsiteltyjen männyn ja kuusen taimien maastomenestymistä seurattiin kaksi kasvukautta Keski-Ruotsissa. Istutustyöt toteutettiin metsäfirmojen käytäntöjen mukaan 11 uudistusalalla ja joka kohteelle oli tehty jonkinlainen maanmuokkaus (laikutus, mätästys tai kulotus). Hakkuusta istutushetkeen kulunut aika vaihteli eri koealojen välillä 0–3 vuoteen. Vuosina 2004–2005 istutettiin hehtaarin alueelle 2080 taimea kaikkia kolmea eri käsittelyä. Vuonna 2006 istutettiin 0,5 ha aloille 1200 taimea. Conniflexillä käsiteltyjen taimien menestymistä verrattiin kasvinsuojeluaineilla käsittelemättömiin ja 0,7 % imidaklopridillä käsiteltyihin taimiin. Jokaiselle uudistusalalle merkittiin 100 taimea, joiden tukkimiehentäituhoja ja muita tuhoja seurattiin.

### **Tulokset käytännön metsänistutuksista**

Kahden kasvukauden jälkeen taimien elävyys eri koealoilla vaihteli paljon. Pääasiallinen taimien kuolinsyy oli tukkimiehentäi, mutta myös kuivuuteen kuoli taimia. Tukkimiehentäituhoja oli runsaasti laikutetuilla koealoilla ja vähemmän mätästetyillä kohteilla. Eniten tuhoja oli kahdella koealalla, jotka oli istutettu heti hakkuun jälkeen. Näistä koealoista toinen oli lisäksi kulotettu. Kulotetulla koealalla vain 4 % suojaamattomista taimista jäi eloon. Toisaalta eräällä koealalla, joka istutettiin kahden vuoden kuluttua hakkuusta, 86 % suojaamattomista taimista jäi eloon.

Tukkimiehentäin aiheuttama kuolleisuus oli yleistä myös toisena vuotena istutuksen jälkeen. Taimikuolleisuuden suuresta vaihtelusta huolimatta Conniflex-käsittely ja kasvinsuojeluainekäsittely imidaklopridillä vähensivät taimikuolleisuutta merkittävästi käsittelemättömiin kontrollitaimiin verrattuna. Molemmat suojausmenetelmät, Conniflex ja imidaklopridi, olivat yhtä tehokkaita, eivätkä eronneet toisistaan tilastollisesti merkittävästi.

Kuusella keskimäärin tukkimiehentäin aiheuttama kuolleisuus oli 52 % käsittelemättömillä taimilla, 8 % Conniflexillä suojatuilla taimilla ja 6 % imidaklopridillä suojatuilla taimilla. Männyllä käsittelyiden väliset erot olivat vielä suuremmat.

Männyllä Conniflexillä suojatuista 300 taimesta yksikään ei kuollut.

Tulokset osoittavat, että Conniflex-käsittely alentaa tukkimiehentäin aiheuttamaa taimikuolleisuutta käytännössä saman verran kuin imidaklopridikäsittely. Tähän asti suurin ongelma taimien kuoruttamiseen perustuvissa suojausmenetelmissä on ollut suojakerroksen riittämätön venymiskyky. Taimi kaksinkertaistaa tyven paksuutensa kahden ensimmäisen kasvukauden aikana. Osa suojausaineista on muodostanut haitallisen kerroksen valuttuaan taimen tyvelle. Conniflexillä mainitun kaltaisia ongelmia ei havaittu tässä tutkimuksessa. Suojakerroksen täytyy kuitenkin olla ehjä kauttaaltaan, jotta tukkimiehentäi ei voisi aloittaa syöntiä suojakerroksen vioittuneesta kohdasta.

Taimen pituudesta täytyy myös kattaa 60 % Conniflexillä, sillä 30 %:n Conniflex-käsittely taimen pituudesta oli täysin riittämätön estämään tuhoja. 30 % suojatuissa taimissa oli 3,5 kertaa niin paljon tukkimiehentäituhoja kuin 60 % suojatuissa taimissa.

Menestyksellinen tukkimiehentäin torjunta vaatii paitsi onnistuneen taimen suojauksen, niin myös maanmuokkauksen, mätästysten tai laikutuksen, jossa taimen ympärille paljastetaan puhdasta kivennäismaata. Conniflex-käsittelyn kustannukset ja laajan mittakaavan toteutus odottavat vielä lisäselvityksiä ja tuleamistaan.

# NordGen Metsän konferenssimatka Islantiin 19.–21.8.2008

Piritta Lohela

Islantia ei tunneta metsäisenä maana ja kertoessani lähteväni tähän konferenssiin monet naureskellen epäilivät, onkohan Islannissa edes metsiä. Itsellänikään ei ollut tietoa Islannin metsätilanteesta, lähinnä se, mitä olin nähnyt historiadokumenteissa, joissa kerrottiin, että Islannin metsät kaadettiin laivojen ja asumusten rakennusmateriaaliksi sekä peltojen tieltä.

Ensi näkemältä Islannissa ei ollut metsiä. Lentokentän ympäristö oli laakeaa ja puutonta aluetta, eikä tilanne juurikaan muuttunut sisämaahan ajettaessa. Puita oli lähinnä suojaistutuksina talojen vieressä ja mökkikylänpäin ympärillä. Vasta ensimmäisen kokouspäivän retkellä pääsin näkemään kunnollisen metsikön.

## Islannin metsätilanne

Metsäntutkimuksella ja metsittämisellä ei ole Islannissa kovinkaan pitkät perinteet. Työ metsien parissa aloitettiin vasta noin 100 vuotta sitten ja ensimmäiset metsiköt istutettiin 1920–30-luvuilla. Islantilaiset ovat tottuneet puuttomaan maisemaan ja lampaiden vapaakasvatus on pitänyt osaltaan huolen, etteivät puut ole pystyneet kasvamaan.

Islannin tärkeimmät paikalliset puulajit ovat tunturikoivu (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa*) ja monet pääosin matalakasvuiset pajut. Tuoduista lajeista tärkeimpiä ovat sitkankuusi (*Picea sitchensis*) ja

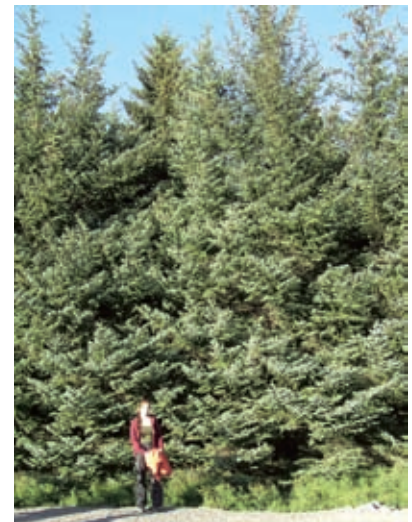
kontortamänty (*Pinus contorta*), myös haapaa, lehtikuusia (*Larix sukaczewii*, *L. sibirica*, *L. gmelinii*, *L. cajanderii*), pajuja ja poppelia käytetään.

## Metsittämisen haasteet Islannissa

Konferenssin pääaiheena oli 'Pohjoismaiset metsät muuttuvassa ilmastossa - metsänuudistaminen ja hiilensidonta'. Tärkeitä näkökohtia olivat metsäpuiden sopeutuminen ja jalostuksen haasteet sekä hiilensidonta. Puolipäivää konferenssista oli yhdistettynä Pohjoismaisen metsäministerikokouksen kanssa. Kokouksen avasi Islannin ympäristöministeriön alisihteeri Magnús Jóhannesson. Puheessaan hän kertoi Islannin metsien historiasta ja nyky päivän kamppailusta metsittämisen puolesta.

Tärkeänä osana Islannin metsitysohjelmassa on eroosion torjunta, sillä Islanti on ainoa Pohjoismaa, joka kamppailee eroosiota vastaan. Yksi suurimmista haasteista on saada maanomistajat ymmärtämään metsittämisen tärkeys. Ihmiset ovat tottuneet ympäristöön ilman metsiä ja heille metsittämisen ehdottaminen on suunnilleen sama asia kuin suomalaisille olisi puhe metsien muuttamisesta pelloiksi. Useat ihmiset eivät myöskään usko metsittämisen onnistumiseen, koska tietyillä alueilla on ollut ongelmia puun kasvatamisessa väärien puulaji-, alkuperä- sekä paikkavalintojen suhteen.

Vanhimpien metsien avulla on yritetty kasvattaa ihmisten ymmärrystä metsien hyödyllisyydestä. Metsien virkistyskäyttöä on parannettu eri käyttötarkoituksiin olevien polkureitistöjen avulla. Patikoijille, ratsastajille ja mönkijöille on omat reittinsä metsissä ja myös liikuntaesteiset on otettu huomioon rakentamalla reittejä, joilla pystyy kulkemaan apulaatteiden kuten pyörätuolien kanssa. Metsien hyötyinä nähdään myös työllisyyden lisääminen ja niistä saatavat puutuotteet. Valtio on tukenut maanviljelijöitä metsittämisessä ja metsittänyt myös omia maitaan, mutta siltikin Islannissa on metsäpinta-alaa vain runsaan yhden prosentin verran kokonaispinta-alasta.



**Kuva 1.** Haukadalin metsä on toinen Islannin vanhemmista istutetuista metsiköistä. Sen istutustyöt aloitettiin 1900-luvun alkupuolella ja se on yksi suurimpia Islannin metsäsektorin ylpeyden aiheita. Kuvassa kirjoittaja sitkankuusien edessä. (kuva Piritta Lohela)

## Ilmastonmuutos ja puiden sopeutuminen

Ilmastonmuutos on yksi nykypäivän suurimpia puheenaiheita. Puut ja metsien ekosysteemit tulevat todennäköisesti kokemaan muutoksia ja joidenkin lajien selviäminen on epävarmaa. Lämpeneminen ja haihdunta tulevat lisääntymään etenkin pohjoisessa. Lämpötilojen nousu painottuu pääasiassa talveen. Ilmastomallien perusteella aikaisten syys- ja myöhäisten kevätthallojen määrä tulee vähenemään.

INRA:n ilmastonmuutostutkija Bruno Fady kertoi puilla olevan kolme strategiaa muutoksista selviämiseen. Plastisuus/mukautuminen (plasticity/acclimatization) eli puiden kyky selviytyä ja lisääntyä uusissa olosuhteissa, sopeutuminen (adaptation) muuttuviin olosuhteisiin ja siirtyminen (migration) uusille alueille, joiden olosuhteet sopivat paremmin puiden oppimaan kasvurytmiin.

Ihminen voi edesauttaa puita selviytymään muutoksista. Esimerkiksi istuttamalla puita nykyisten vyöhykejakojen ulkopuolelle, etenkin pohjoisemmaksi, missä tulevaisuudessa on mahdollisesti suotuisemmat olosuhteet myös eteläisemmille alkuperille. Puut kestävätkin paremmin siirtoa pohjoisemmaksi ilman, että menetetään haluttuja ominaisuuksia, kuten pituuskasvu, kestävyys ym. Geneettisen variaation lisääminen ja vaaliminen ovat myös tärkeitä keinoja puiden menestymisen kannalta muuttuvissa olosuhteissa.

Suurista muutoksista ei selviä välttämättä kuin 5 % materiaalista, mutta näistä kehittyi 1–3 sukupolven aikana uusia olosuhteita paremmin kestäviä puita. Jalostuksessa usein yhtä ominaisuutta jalostettaessa menetetään helposti jokin muu ominaisuus. Plastisuus pitäisi liittää tärkeäksi osaksi jalostusohjelmiin, jotta puiden kestävyttä nopeasti muuttuvissa olosuhteissa saataisiin parannettua.



**Kuva 2.** Þjórsárdalin metsikköä rajaa kaunis jäätikköjoki. (kuva Piritta Lohela)

### Jalostuksen rooli puiden sopeutumisessa ilmastonmuutokseen

Bengt Anderson Ruotsin metsäntutkimuslaitokselta kertoi jalostuksen haasteista ilmastonmuutokseen valmistautumisessa. Metsän kasvu voi parantua 10–40 % tulevaisuudessa johtuen pidentyvästä kasvukaudesta, nopeutuvasta ravinteiden kierrosta ja kohonneesta ilmakehän hiilidioksidipitoisuudesta. On kuitenkin huomioitava, että myös tuhojen määrät voivat nousta esimerkiksi ääriolosuhteiden ja uusien tuholaislajien takia. Puiden sopeutumista on mahdollista parantaa jalostusstrategioilla, - tavoitteilla, jalostusmateriaalin valintakriteereillä ja testaustekniikoilla.

Jalostustrategioilla on pyrittävä lisäämään populaatioiden arvokasvua ja saamaan genotyyppinen vaihtelu riittäväksi, mutta samalla on myös valmistauduttava ilmastonmuutokseen. Jalostustavoitteiden tarkoituksena on ensisijaisesti parantaa lajeja niiden luonnollisessa ympäristössä ja vasta toissijaisesti vastata loppukäytön vaatimuksiin kuitenkin säilyttäen puun ominaisuudet pääosin muuttumattomina. Jalostusmateriaalin valinnassa tärkeitä kriteereitä ovat korkea plastisuus, vähäinen genotyypin ja ympäristön vuorovai-

kutus sekä järeyys. Testaustekniikoita tulisi kehittää edelleen hyödyntämällä enemmän kenttäkokeita, laatimalla parempia testaus suunnitelmia ja tekemällä populaatioiden sekatestausta. Jalostustyötä voidaan edesauttaa ilmastonmuutokseen sopeutumisessa, mikäli otetaan huomioon metsänhoidossa kiertoajat, suositaan sekametsiä ja käytetään uusia puulajeja.

### Retket

Konferenssi ohjelmaan kuului myös tutustuminen Islannin metsiin, koe- ja metsitysalueisiin sekä Islannin kauniiseen luontoon. Haukadalin ja Þjórsárdalin metsät olivat tärkeimpiä saavutuksia Islannin metsittämisessä. Geysirit ovat suorastaan pakollinen nähtävyys Islannin matkalla ja kolmen jäätikön ympäröimä Þórsmörkin luonnonsuojelualue on erityisen kaunis kohde, jossa kasvaa luontaisesti islantilaisista tunturikoivumetsikköä.

NordGenin nettisivuilta ([www.nordgen.org/nsfp](http://www.nordgen.org/nsfp)) löytyy lisää tietoa tapahtumasta ja osa konferenssin esityksistä.

# SIBLARCH–hanke ja hallariskit

Marja Poteri

Islannissa järjestetyn vuoden 2008 NordGen Metsä -konferenssin yhteydessä Thröstur Eysteinnsson (Iceland Forest Service) esitteli islantilais-ruotsalaisen ryhmän tuloksia, joita on saatu venäläis-skandinaavisessa SIBLARCH-tutkimushankkeessa. Hanke aloitettiin 1990-luvun puolivälissä ja sen tavoitteena on ainutlaatuisen laajalla lehtikuusiaineistolla testata provenienssien sopeutumiskykyä erilaisiin ilmasto-oloihin sekä tutkia puuaineen ominaisuuksia eri kasvupaikoilla.

Hankkeessa on perustettu myös Suomeen vuonna 2006 Punkaharjun ja Kivalon tutkimusalueille lehtikuusi-alkuperistä koeviljelmät (Lukkarinen 2007). Islannin ja Suomen lisäksi provenienssi- ja jälkeläiskokeita on perustettu Ruotsiin, Norjaan, Kanadaan, USAhan, Japaniin ja Venäjälle.

Puiden kasvurytmiin liittyvät tekijät, kuten hallavaurioiden riskit, ovat tärkeimpiä kriteerejä arvioitaessa eri alkuperien soveltuvuutta metsänkasvatukseen. Keväthallatuhot syntyvät liian varhaisen kasvunlähden seurauksena, mitä säätelee lämpösomma. Syyshallojen välttämiseksi on kasvun pysähdyttävä ja karaistumisen alettava riittävän ajoissa, mihin puolestaan vaikuttaa sekä päivänpituus että lämpösomma.

## Valo- ja lämpöolojen muutokset

Leveysaste määrää päivänpituuden, jolloin etelä-pohjois –suuntaisilla siirroilla vaikutetaan lämpösumman

lisäksi kasvupaikan valo-olosuhteisiin, jotka molemmat vaikuttavat puiden kasvurytmiin. Pituusasteet puolestaan säätelevät pohjoisella havumetsävyöhykkeellä ilmaston mereisyyden tai mantereisuuden määrää, joka on kytkeytynyt vallitsevien ilmavirtausten ja –massojen liikkeisiin.

Islannissa hallatetut lehtikuusilajit muodostavat yhtenäisen metsikkövyöhykkeen aina Äänisjärveltä Tyynelle valtamerelle asti. Venäläisten lehtikuusien lajimäärästä on erilaisia käsityksiä. Suomessa ne jaetaan kahdeksi lajiksi, mutta myös esitelmässä käytettyä jakoa neljään lajiin käytetään: Ural-vuoriston länsipuolella tavattava lehtikuusen luonteinen lajimuoto (*Larix sukaczewii*) ja Uralin alueen lehtikuusi (*L. sibirica*) sekä itäiset Siperian eteläosissa kasvava dahurian lehtikuusi (*L. gmelinii*) ja pohjoisempi jakutian lehtikuusi (*L. cajanderii*).

Vuonna 2003 perustettiin näistä metsiköistä kerätyllä siemenaineistolla alkuperäkoeläytys Ruotsiin (N 65° 11', E, 19° 31', 410 mpy). Koetaimista kerättiin 7.–8.5.2006 ja 26.–27.9.2006 pakkastestejä varten lehtikuusen versoja, jotka testattiin Islannissa lämpötiloissa -8, -12, -16 ja -20 °C, minkä jälkeen arvioitiin versojen jälsi- ja silmuvauriot.

## Keväthallojen ennustamisessa yllätyksiä

Vähiten hallavioituksia oli pohjoisimmilla alkuperillä, minkä lisäksi läntisempien *L. sukaczewii*- ja *L. sibirica*- lajien alkuperät kestivät itäisempiä alkuperiä paremmin sekä kevät- että syyshallaa. Eniten keväthallavioituksia oli itäisimmil-

lä *L. cajanderii* ja *L. gmelinii* –lajien alkuperillä, jotka myös edustivat mantereisimpia proveniensseja. Näiden joukossa pohjoiset alkuperät olivat eteläisempiä herkempiä vaurioitumaan keväthallan seurauksena. Sen sijaan läntisimmistä alkuperistä keväthallavioituksia oli yllättäen vähemmän pohjoisilla alkuperillä kuin eteläisimmillä. Lämpösommaperiaatteen mukaan eteläisemmät alkuperät lähtevät pohjoisia myöhemmin kasvuun ja siten tavallisesti säästyvät keväthallavioituksilta pohjoisia alkuperiä paremmin.

Tutkimusryhmä päätelee, että luoteisvenäläiset lehtikuusi-alkuperät (*L. sukaczewii* ja *L. sibirica*) ovat jo sopeutuneet merellisiin olosuhteisiin, koska Barentsin meri on sulana pitkälle talveen. Näiden proveniensseilla ei todennäköisesti ole vaikeuksia sopeutua mahdolliseen ilmastomuutokseen. Sen sijaan koillisten ja selvästi mantereisimpien *L. gmelinii*- ja *L. cajanderii* -lajien muodostamat metsiköt saattavat olla vaikeuksissa, mikäli Novaja Zemljan itäpuoleinen osa Jäämerta tulisi ilmastomuutoksen seurauksena pysymään sulana suuren osan talvikautta.

Osa taimitarharetkeilyn esitelmistä on nähtävänä Nordgenin kotisivulla: <http://www.nordgen.org/nsfp/index.php/skand/content/view/full/112>.

## Viite

Lukkarinen, Antti. 2007. Uusia venäläisten lehtikuusien alkuperiä Metlan kasvatuskokeissa. Taimiuutiset 4/2007: 7–9.

# Käpyjen keruuohje

1. Kävyt kerätään marras-helmikuussa heti hakkuun jälkeen.  
(Keräykseen vaaditaan siemenkeräysilmoitus Eviralle ja maanomistajan lupa).
2. Vanhoja, ylivuotisia käpyjä ei kerätä (kts. kuvat).
  - *Kuusi*: Vanhat kävyt ovat vaaleanruskeita, kuivahkoja, pehmeitä ja ne on helppo murtaa auki käsin. Kämpysuomut ovat yleensä hieman auki (ei sateella) ja niissä näkyy usein tummia pilkkuja. Uudet kävyt ovat vielä osittain vihertäviä tai punertavia ja kovia. Kämpysuomut ovat tiukasti kiinni.
  - *Mänty*: Vanhat kävyt ovat harmaita, kämpysuomut ovat yleensä hieman auki. Uudet kävyt ovat vihreän ruskeita ja kovia. Kämpysuomut ovat tiukasti kiinni.
3. Alle 7 cm:n (kuusi) ja 3 cm:n (mänty) pituisia käpyjä ei kerätä.
4. Tautisia tai hyönteisten vioittamia käpyjä ei kerätä (kts. kuvat).
5. Kävyt pyritään keräämään poutasäällä.
  - Märät kävyt homehtuvat helposti säkissä.
6. Käpyjä ei kerätä latvuksen alaosista, maasta eikä lumen alta.
  - Siemenen laatu on heikoin latvuksen alaosissa. Maassa ja lumen alla kävyt ovat usein homeisia.
7. Käpyjä ei lasketa maahan keruun eikä varastoinnin aikana.
  - Sadeveden roiskeet maasta edistävät homeiden leviämistä ja kasvua.
8. Käpyjen joukosta poistetaan neulaset, muut roskat, lumi ja jää (tai vältetään niiden keräämistä) ennen säkitystä.
  - Neulaset ja roskat ovat suotuisa kasvualusta homeille. Lumi ja jää kostuttavat käpyjä sulaessaan.
9. Kävyt pakataan uusiin, puhtaisiin voimapaperi-, juutti- tai nylonverkkosäkkeihin. Kämpysäkkeihin merkitään lakisäätteiset tiedot (Evira).
10. Kämpysäkit suojataan sateelta ja suoralta auringonpaisteelta.  
Säkit varastoidaan niin, että ilma pääsee helposti kiertämään niiden välissä (irti maasta / ei toistensa päälle).
  - Kosteus ja lämpö edistävät homeiden kasvua ja siementen vanhenemista.

Käpyjen keruuohje on myös Metlan taimitietopalvelun kotisivulla:  
<http://www.metla.fi/metinfo/taimitieto/index.htm>

Pekka Helenius





OK



EI



EI



EI



EI



EI



EI



EI



EI



EI



OK



EI



EI

Vähimmäispituudet  
kävyille



7 cm  
(ku)



3 cm  
(mä)

# Ennätyksellinen myyrähuippu – paras istutusaika kannan romahdettua

Maan eteläpuoliskolla Kokkola–Kainuu –linjan eteläpuolella on parhaillaan ennätyksellinen huippu myyräkannoissa. Metsäntutkimuslaitoksen seurannoissa laajoilla alueilla on havaittu suurimpia myyrätiheyksiä vuosikymmeneen. Jos myyräkanta säilyy keskitalveen ja jopa kevään korvalle asti, ovat pahat taimituhot todennäköisiä.

Maan eteläpuoliskossa Kokkola–Kainuu –linjan eteläpuolella on parhaillaan ennätyksellinen huippu myyräkannoissa (ks. kartta). Metsäntutkimuslaitoksen seurannoissa laajoilla alueilla on havaittu suurimpia myyrätiheyksiä vuosikymmeneen. Jos myyräkanta säilyy keskitalveen ja jopa kevään korvalle asti, ovat pahat taimituhot todennäköisiä.

Talven 2005–06 myyrätuhot kolme vuotta sitten olivat pahimmat lähes viiteentoista vuoteen. Tällä vuosikymmenellä myyräsyklit, myyrrien runsauden vaihtelut, maan eteläpuoliskossa ovat olleet voimakkaita, ja näyttää siltä, että huiput vain voimistuvat. Viime vuosikymmenen lopulla myyräkantojen vaihtelut olivat hieman vaatimattomampia.

## Kannan odotetaan romahtavan keväällä

Tämänhetkisen myyräkannan huipun odotetaan romahtavan ensi keväänä. Paras aika istuttaa metsää olisi siis ensi keväänä juuri myyräkannan romahdettua. Taimet saisivat olla rauhassa vuoden, jopa kaksi.

Jos myyräkantojen vaihtelut noudattavat samaa kolmen vuoden rytmiä maan eteläpuoliskossa jatkossakin, ennuste lähivuosille on, että myyräkannat alkavat taas nousta 2010 loppukesällä ja seuraava huippu on syksyllä 2011. Ennusteen mukaan myyrätuhoja esiintyy jonkin verran paikallisesti jo talvella 2010–11, ja varsinainen tuhotalvi olisi taas 2011–12. Jos myyräkannan huiput voimistuvat vielä tästäkin, niin metsänuudistamisen ja istuttamisen aikatauluja pohdittaessa kannattaisi miettiä myös myyräsyklin vaihetta ainakin tunnetusti tuhoherkillä seuduilla.

## Torjunta vielä mahdollista ennen lumipeitettä

Metsänomistajat voivat vielä yrittää torjua myyrätuhoja. Karkotteita voi käyttää, ja arvokkaat taimet, kuten jalot lehtipuut ja kloonivisat, kannattaa suojata taimisuojuilla. Vaikka kaikki eivät ota vakavasti taimikon puhdistamista myyrästä loukkupyynnillä, jo 50 hiirenloukun avulla saa paljon aikaan parin viikonlopun aikana. Loukut kannattaa tarkistaa useamman kerran päivässä, jotta kaikki myyrät ehtivät loukkuihin.

Kokkola–Kainuu –linjan pohjoispuolella myyräkannat ovat alhaalla.

Lisätietoja: Otso Huitu ja Heikki Henttonen



Peltomyyrä kaluaa talven aikana taimien kuorta lumipeitteen suojassa (kuva Otso Huitu)



# PUUPUUTTA-SITTY

PUPELLON KYLÄSSÄ VILDELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILONÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN



SINÄHÄN SAAT TYÖ-MAALTASI "METLALTA" ILMAISEN KUUSEN!



JORJOR



# Sisällys

Taimiuutiset 4/2008

KIRJOITTAJAT .....	2
HARSINNAN AJATUS KITKETTÄVÄ AMMATTIKUNNASTAMME – MYÖS TAIMITUOTANNOSTA. . . . . <i>Heikki Smolander, Risto Rikala ja Pasi Puttonen</i>	3
KUUSEN SIEMENVILJELY-AINEISTON TESTAUS KESKI-SUOMEN KOEVILJELYKSILLÄ. . . . . <i>Marja-Leena Napola</i>	4
LATVAKUOLLEITA KUUSEN JA LEHTIKUUSEN TAIMIA? – SYYNÄ VOI OLLA VERSOSURMA (VERSOSYÖPÄ) . . . . . <i>Raija-Liisa Petäistö</i>	6
PÄIVITYSTÄ LYHYTPÄIVÄKÄSITTELYYN: VARHAINEN KÄSITTELY KUUSELLA JA MÄNNYN LP-KÄSITTELY . . . . . <i>Kyösti Konttinen ja Risto Rikala</i>	10
TAIMIEN JÄLKIKASVUT . . . . . <i>Risto Rikala</i>	13
NORDGEN METSÄN (POHJOISMAISEN SIEMEN- JA TAIMINEUVOSTON) TEEMAPÄIVÄ METSÄPUIDEN SIEMENKYSYMYKSISTÄ TAMPEREELLA . . . . . <i>Markku Nygren</i>	15
METSÄTAIMITARHAPÄIVÄT VUONNA 2009 . . . . .	16
TERVEISIÄ PLANTAN08–PÄIVILTÄ. . . . . <i>Jaana Luoranen ja Nuutti Kiljunen</i>	17
JOUSTAVA HIEKKAPEITE (CONNIFLEX) TAIMIEN SUOJAUSKEINONA TUUKKIMIEHENTÄITUHOJA VASTAAN . . . . . <i>Heli Viiri</i>	19
NORDGEN METSÄN KONFERENSSIMATKA ISLANTIIN 19.–21.8.2008 . . . . . <i>Piritta Lohela</i>	21
SIBLARCH–HANKE JA HALLARISKIT . . . . . <i>Marja Poteri</i>	23
KÄPYJEN KERUUOHJE . . . . . <i>Pekka Helenius</i>	24
ENNÄTYKSELLINEN MYYRÄHUIPPU – PARAS ISTUTUSAIKA KANNAN ROMAHDETTUA . . . . . <i>Otto Huitu ja Heikki Henttonen</i>	26
PUUPELTOCITY. . . . .	27

## Taimiuutiset-lehti vuonna 2009

Aineistot toimitettava viimeistään / Ilmestyvät: kevät 20.2. / 23.3.; kesä 30.4. / 1.6.; syksy 28.8. / 5.10.;  
talvi 27.11. / 28.12.

