



METLA
TAIMI
UUTISET

numero 1/2013

Kuusen siemensato
tarkastelussa

Kuusen paakkutaimet
istutuskokeessa

Rikkakasviseurannan
tuloksia

Harmaahome taimien
yleisin tauti

Solukkolisäystä kuusella

YHTEISTYÖSSÄ MUKANA:

Fin Forelia Oy

Kiljavantie 664
05100 Röykkä

Ab Mellanå Plant Oy

Mellanåvägen 33
64320 Dagsmark

Partaharjun Puutarha Oy

Partaharjuntie 431
76280 Partaharju

Pohjan Taimi Oy

Kaarreniementie 16
88610 Vuokatti

Taimi-Tapio Oy

Näsinlinnankatu 48 D
PL 97
33101 Tampere

UPM Metsä

Joroisten taimitarha
Kotkatlahdentie 121
79600 Joroinen

TOIMITTAJA

Marja Poteri
Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö/Suonenjoki
Marja.Poteri@metla.fi

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

TAITTO

Kopijyvä Oy/Erja Hirvonen

KANSIKUVA

Marja Poteri

TILAUKSET

Tilaushinta vuodeksi 2013 on 35 euroa.
Taimiuutiset ilmestyy neljä kertaa vuodessa.
Tilaukset toimittajalta tai verkkolomakkeella
[http://www.metla.fi/taimiuutiset/
taimiuutiset-tilaus.htm](http://www.metla.fi/taimiuutiset/taimiuutiset-tilaus.htm)

JULKAISIJA

Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö/Suonenjoki

ISSN 1455-7738
Kopijyvä Oy, 2013

Aineisto lehteen

Kesä 3.5.
Syksy 30.8.
Talvi 29.11.

Ilmestyy

3.6.
30.9.
30.12.



13

Sitkankuusen
pistokastuotantoa



KIRJOITTAJIEN YHTEYSTIEDOT

Markku.Nygren@metla.fi
Jouni.Partanen@metla.fi
Raija-Liisa.Petaisto@metla.fi
Marja.Poteri@metla.fi
Risto.Rikala@metla.fi
Timo.Saksa@metla.fi
Heikki.Smolander@metla.fi
Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI

Susanna.Rantakari@hamk.fi

Jukka.Reiniharju@utu.fi
Aerobiologian yksikkö
20014 TURUN YLIOPISTO

Tuija.Aronen@metla.fi
Egbert.Beuker@metla.fi
Seppo.Ruotsalainen@metla.fi
Metsäntutkimuslaitos
Itä-Suomen alueyksikkö
Finlandiantie 18
58450 PUNKAHARJU



7 Koetaimien istutus Metlan Suonenjoen taimitarhan kentällä

16 Harmaahome kiusaa kuusentaimia

Sisällys

Kolumni: Kolme vuosikymmentä taimitarhapäiviä.....	4
<i>Marja Poteri</i>	
Jalostettua kuusensiementä saatiin taas talteen.....	5
<i>Markku Nygren</i>	
Paakkukoon ja kylvöajankohdan vaikutus kuusen taimien rakenteeseen ja istutusmenestykseen	7
<i>Jouni Partanen, Risto Rikala ja Heikki Smolander</i>	
Siemenalkioita monistamalla lisää kuusen jalostettua metsänviljelyaineistoa – katsaus metsäpuiden kasvullisen lisäyksen hankkeeseen.....	13
<i>Tuija Aronen</i>	
Harmaahome kuusen taimilla kasvukauden aikana ja talvivarastoinnissa, olosuhteiden merkitys	16
<i>Raija-Liisa Petäistö</i>	
Rikkakasviseurannan tuloksia kesältä 2012.....	21
<i>Jukka Reiniharju</i>	
Metsäviljelyaineiston käyttöalueiden määrittely	23
<i>Egbert Beuker ja Seppo Ruotsalainen</i>	
Integroitu kasvinsuojelu metsätaimiarhoilla – kyselytutkimus.....	26
<i>Susanna Rantakari</i>	
Julkaisusatoa.....	29

Kolme vuosikymmentä taimitarhapäiviä

MARJA POTERI

TAIMIUTUSTEN TÄHÄN NUMEROON ON KOOTTU Metsätaimitarhapäivillä 2013 esiteltäviä tutkimuksia. Nämä artikkelit ovat vain otos kahden päivän ohjelmasta, joka sisälsi tutkimustulosten lisäksi ajankohtaisia katsauksia ja tuote-esittelyjä. Helmikuiset päivät ovat ainutlaatuinen kohtaamispaikka, missä tiedollisen annin lisäksi ammattikunnalle tarjoutuu tilaisuus keskinäisiin keskusteluihin ja missä tutkimus ja käytäntö kohtaavat.

Vuosi 2012 on ollut siemen- ja taimitoimijoille tärkeä vuosi, koska pitkän, kuuden vuoden, tauon jälkeen on voitu taas kerätä kuusen siementä. Kuusen siemenen laadusta esiteltiin ennakkotuloksia, jotka ovat luettavissa tässä lehdesssä. Uusista keinoista kasvattaa kuusen taimia siemenien sijasta solukolisäyksen avulla kuultiin myös. Tällä Metlan hankkeella Suomi kuroo kiinni etumatkaa muihin metsätalousmaihin, joissa on jo kokemusta menetelmän käytöstä jopa käytännön mittakaavassa.

Muutokset niin taimikasvatustekniikoissa kuin ilmasto-oloissa vaativat sekä taimien kasvatustekniikoiden että viljelymateriaalien siirtosääntöjen päivittämistä. Paakkutaimien istutuksen jälkeinen maastomenestyminen ja juuriston kunnan merkitys ovat edelleen ajankohtaisia tutkimuskohteita. Nykyiset tuotantotek-

niikat mahdollistavat luontaiseen kasvukauteen verrattuna yhä pidemmät tai poikkeavat kasvatusjaksot tarhalla, mistä aiheutuvia vaikutuksia taimien maastomenestymiseen on seurattava.

Tarhapäivillä esiteltiin lisäksi Metlassa aloitettava metsänjalostuksen uusi hanke, jonka tarkoituksena on tarkistaa metsänviljelyaineistojen siirtosääntöjä. Pitkän aikavälin sääaineistojen perusteella lämpösummavyöhykkeiden rajat ovat siirtyneet pohjoisemmaksi ja lisäksi käytännön kokemukset viljelymateriaalien menestymisestä eri vyöhykkeillä puoltavat nykyisten sääntöjen uudelleentarkastelua.

Kasvinsuojelu on perinteisesti ollut tarhapäivillä vakioaihe. Kuusen kasvatuksen yleistymisen ja taimien pakkasvarastointi ovat nostaneet harmaahomeen entistä yleisemmäksi taudiksi, mikä todetaan myös talvella tehdystä tarhakyselystä koostetussa artikkelissa. Toisessa artikkelissa esitellään harmaahomesienen kasvuedellytyksiä ja tautioireiden tunnistamista, mitkä ovat perusta tehokkaalle ja onnistuneelle torjunnalle. Metlan, taimituottajien ja Kekkilä Oy:n yhdessä aloittamaa rikkakasvien kartoitusta on jatkettu edelleen suunnitelmien mukaisesti neljällä eri taimitarhalla, mistä myös raportti.

Tautien, tuholaiden ja rikkakasvien torjuntaan liittyvät kysy-

mykset tulevat olemaan kuluva vuonna eri tavoin esillä, sillä kasvinsuojeluaineiden ammattimaista käyttöä tarkennetaan laajalla rintamalla. Taimitarhapäivillä esiteltiin metsätaimitarhojen integroidun kasvinsuojelun -pakettia, jota voidaan käyttää osana tulevia TUKES:in organisoimia koulutuksia. Koulutuksen lisäksi kasvinsuojeluaineiden käyttöä koskeviin vesistörajoihin on tullut muutoksia ja nämä tulevat joiltain osin koskemaan myös metsätaimitarhoja.

Kekkilä Oy:n ja Metsäntutkimuslaitoksen yhdessä järjestämät taimitarhapäivät on pidetty kolmekymmentä kertaa. Ensimmäisillä taimitarhapäivillä 1980-luvun alussa käsiteltiin paljasjuuritaimien kasvattamiseen liittyviä kysymyksiä, mutta myös paakkutaimien tuotanto oli jo aluillaan. Reilussa kymmenessä syntyivät nykyiset paakkutaimitarhat ja siinä samassa tapahtui iso rakenteellinen muutos tarhojen omistuspohjissa. Näissä muutoksissa on vuotuisilla kokoontumisilla ollut oma merkityksensä niin tiedollisen kuin yhteisöllisen merkityksen kannalta.

Taimitarhapäivien 2013 ohjelma ja esitykset ovat luettavissa Metlan Taimi-tietopalvelun kotisivulla: <http://www.metla.fi/tapahtumat/2013/metsataimitarhapäivat/index.htm>



Jalostettua kuusensiementä saatiin taas talteen

MARKKU NYGREN

KUUSEN TAIMITUOTANNOSSA on viime vuosina jouduttu turvautumaan metsikkösiemeneen, koska edellinen keräyskelpoinen sato siemenviljelyksiltä saatiin vuonna 2006. Mennyt syksy helpotti siemempulaa näiltä osin; kuusen siemenviljelyssiementä saatiin talteen ainakin muutaman vuoden tarvetta vastaava määrä. Myös metsikkökuusta kerättiin runsaasti. Lopulliset satomäärät selviävät keväällä, kun kaikki karistukset on tehty ja Evira on myöntänyt kerätyille siemenerille kantatodistukset.

Kasvukauden lämpöolot keskimääräiset, mutta sadetta riitti

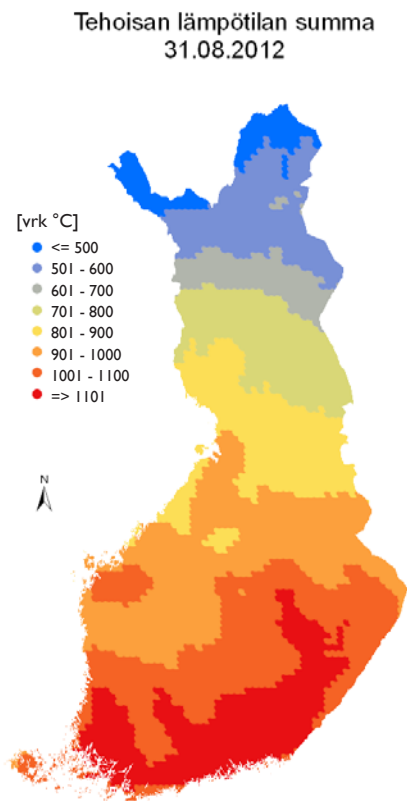
Lämpöolojen osalta kasvukausi 2012 oli hyvin lähellä keskimääräistä. Sademäärät sitä vastoin olivat kaikkea muuta kuin tavanomaisia. Mm. länsirannikolla, Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa termisen kasvukauden sademäärät olivat noin puolitoistakertaiset verrattuna keskimääräisiin arvoihin.

Kasvukauden lämpöolot ratkaisevat sekä männyn että kuusen siementen tuleentumiseen ja itämiskyvyn kehittymiseen. Almqvist ym. (1998) esittämän lämpösummamallin perusteella 95 %:sti itävää kuusen siementä saadaan, kun elokuun loppuun mennessä on kertynyt lämpösummaa 875 °Cvrk. Männyllä vastaava arvo on 975 °Cvrk. Ilmatieteen laitoksen tietojen mukaan em. rajat asettuivat kasvukaudella 2012 kuusella Rovaniemi–Kuusamo linjalle ja männyllä Oulun–Kuhmon korkeudelle (kuva 1).

Mainitun ajankohdan jälkeen tarvitaan vielä 2–4 viikon mittainen, ns. fysiologisen kypsymisen jakso, ennen kuin siemen on keruukelpoista. Etelä- ja keskisuomalaisten kuusinäytteiden perusteella näytti kuitenkin siltä, että viime syksynä tuo jakso oli huomattavasti Almqvist ym. esittämää pidempi. Itämiskapasiteetti (14 vrk:n laboratorioitävyyys) oli yli 80 % jo syyskuun näytteissä, mutta siementen itämistarmo (7 vrk:n laboratorioitävyyys) kohosi selvästi vielä loka-kuun aikana (kuva 2).

Kuusella vähän siementuhoja

Käpynäytteiden perusteella myös siemensadon ulkoisen laatu oli hyvä. Kuusella niin tavallisia hyönteis-

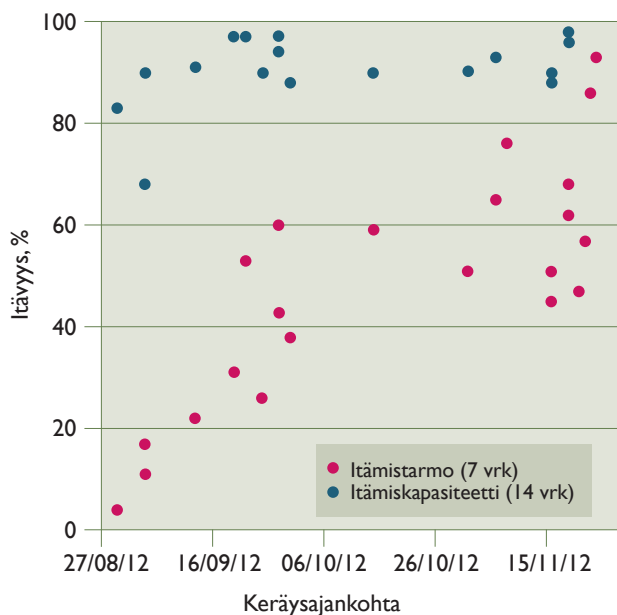


Kuva 1. Elokuun loppuun mennessä kertynyt tehoisan lämpötilan summa vuonna 2012. Lähde: Ilmatieteen laitos.

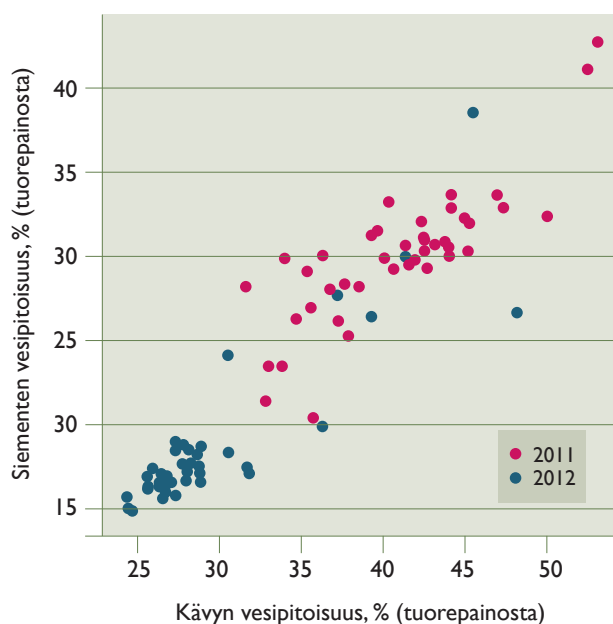
tuhoja oli vähän; siemensääsken tai siemenkiilukaisen vioittamia siemeniä löytyi vain noin neljässä prosentissa tutkituista näytteistä (kuva 3). Havainnot vahvistivat käsitystä, jonka mukaan kuusen siementuotannon suuri vuosivaihtelu auttaa lajia sopeutumaan hyönteistuhoihin. Niukkoina välivuosina kukintojen vähäisyys romahduttaa hyönteiskannat, eivätkä ne pääse runsastumaan ennen seuraavaa satovuotta.

Haasteellinen keruukausi

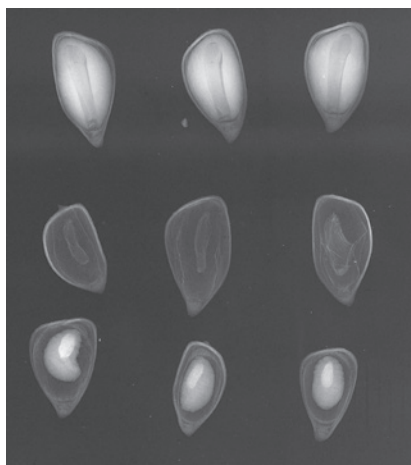
Syyskuun 2012 keruukausi oli haasteellinen runsaiden sateiden takia. Jakso syyskuusta marraskuuhun oli koko maassa tavanomaista lämpimämpi ja sateisempi. Alustavien tulosten mukaan esimerkiksi männyn käpyjen ja siementen vesipitoisuus oli vielä marras-



Kuva 2. Itämistarmon ja itämiskapasiteetin kehittyminen vuoden 2012 syksyllä kuusen metsikkönäytteissä. Näytteet Etelä- ja Keski-Suomesta.



Kuva 4. Männyn käpyjen ja siementen vesipitoisuus marraskuussa 2011 ja 2012. SV 404, Suhola.



Kuva 3. Hyönteisten tuhoamat kuusen siemenet (alarivi) erottuvat röntgenku- vassa hyvin täysistä (yläriivi) ja tyhjästä (keskellä) siemenistä.

kuussa noin 15–20 % -yksikköä korkeampi kuin vastaavaan aikaan edellisenä vuotena (kuva 4).

Kosteiden käpyjen varastoinnissa on riskinä käpyaumojen lämpeneminen ja käpyjen homehtuminen. Viime syksyn kältaisissä olosuhteissa kävyt täytyisi saada mahdollisimman nopeasti kuivumaan ilmassa, mieluiten katetussa välivarastossa. Paitsi homehtuminen, märkiä käpyjä ja siemeniä uhkaavat myös alkutalven pakkaset. Vauriot näyttävät riippuvan suoraan käpyjen vesipitoisuudesta. Kuivissa kävyissä siemenet kestävät jopa -70 °C:een lämpötilan ongelmitta (taulukko 1). Kirjallisuuden mukaan kuusen siemenet kestävät pakkaslukemia mäntyä paremmin.

Taulukko 1. Männyn siementen itämistarmo (% , 7 vrk) käpyjen kolmen tunnin pakastuksen jälkeen.

Kävyn vesipitoisuus, %	Pakastuslämpötila, °C		
	-30	-50	-70
20	98	99	99
25	45	47	64
30	1	1	2
35	0	0	0

Riittävätkö käpysavotan tulot auton oston...

Mainittakoon vielä poikkeuksellisenä ilmiönä vuodelta 2012 käpykeräyksen saama suuri julkisuus. Metsäammattilaiset saivat runsaasti yhteydenottoja eri puolilta maata. Ilmiö lähti liikkeelle iltapäivälehtien jutuista, joissa toimittajat lupasivat kävynkerääjille henkilöauton hintaa vastaavia tuloja reippaasta ulkoilmatyöstä. Lienee niin, ettei po. toimittajilla ollut juuri kokemusta työskentelystä syysmäärässä, määrässä metsässä... Positiivisena puolena asiassa oli kuitenkin metsänviljelyn ja metsäpuiden siemenhuollon saama julkisuus. Metsissä tehtävä hiljainen, tärkeä perustyö pääsee harvoin yhtä hyvin esille ”sosiaalisessa mediassa”.

Kirjallisuus

Almqvist, C., Bergsten, U., Bondesson, L. & Eriksson, U. 1998. Predicting germination capacity of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* seeds using temperature data from weather stations. *Can.J.For.Res.* 28(10): 1530-1535.



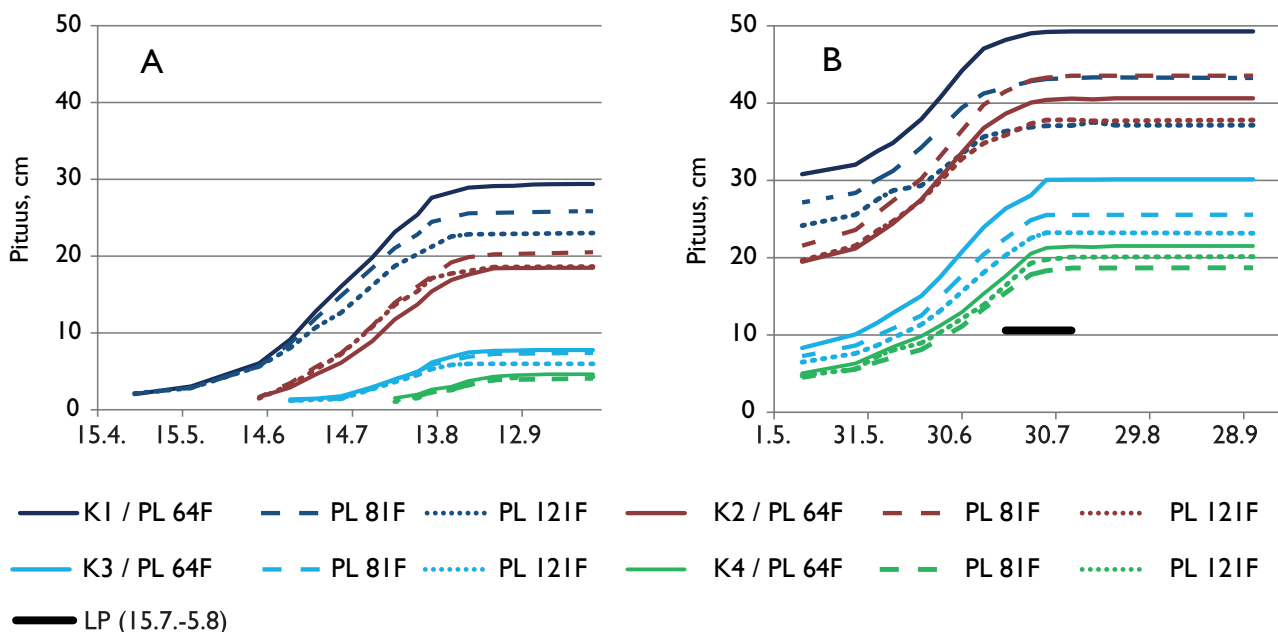
Paakkukoon ja kylvöajankohdan vaikutus kuusen taimien rakenteeseen ja istutusmenestykseen

JOUNI PARTANEN, RISTO RIKALA JA HEIKKI SMOLANDER | METSÄNTUTKIMUSLAITOS, ITÄ-SUOMEN YKSIKKÖ

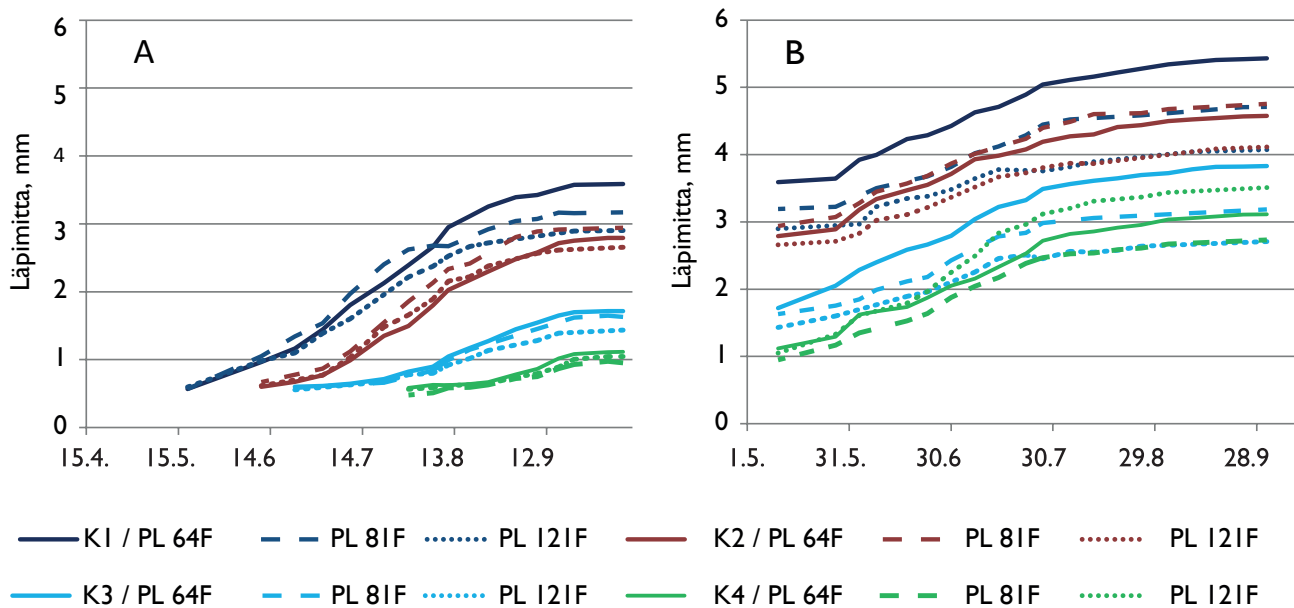
Paakkutaimien laatuksiteerit

PAKKUTAIMIEN LAATUKRITEERINÄ käytetään nykyisin taimien kasvatustiheyteen perustuvia keskipituussuosituksia (Rikala 2006), joiden perusta luotiin 1970- ja 80-luvuilla (Räsänen & Kokkonen 1980). Kuusen paakkutaimien osalta nämä suositukset perustuvat taimitarhojen kaupallisista taimieristä mitattuihin aineistoihin (Koivuniemi 1986). Suositusten pohjana ovat vuosina 1960–1990 maassamme käytetyt paakkutyypit ja kasvatustekniikka sekä vastaavat ulkomaiset

tutkimukset. Sen jälkeen taimikasvatuksessa on siirrytty esim. kohokasvatusta vaativien paakkutyypien ja suuralustojen käyttöön. Samalla kuusen yksivuotisessa kasvatuksessa kylvöt ja taimien siirto kasvihuoneista ulkokentille ovat aikaistuneet. Lisäksi taimien kasvua ohjataan entistä tarkemmin esim. lyhytpäivä- ja häirintävalotekniikoilla. Nämä muutokset kasvatusmenetelmissä ovat voineet vaikuttaa taimien kehitykseen ja rakenteeseen siten, että 1980-luvulla laaditut taimien kokosuositukset tarvitsevat päivitystä.



Kuva 1. Kuusen taimien pituuskasvu taimitarhalla ensimmäisenä (A) ja toisena (B) kasvukautena kylvöerittäin (K1 = 1.4., K2 = 30.4., K3 = 1.6. ja K4 = 1.7.) ja paakkutyypeittäin (Plantek 121F, 81F ja 64F).



Kuva 2. Kuusen taimien tyviläpimitan kasvu taimitarhalla ensimmäisenä (A) ja toisena (B) kasvukautena kylvöerittäin (K1 = 1.4., K2 = 30.4., K3 = 1.6. ja K4 = 1.7.) ja paakkutyypeittäin (Plantek 121F, 81F ja 64F).

Taimierän kasvatustiheyteen perustuva keskipituussuositus otettiin Suomessa aikanaan käyttöön osin taimien läpimitan mittaamisen työläyden ja huonon mittaustarkkuuden vuoksi. Useissa tutkimuksissa taimien läpimitta ja tanakkuus on kuitenkin todettu parhaiksi rakenteellisiksi taimien istutusmenestystä ennustaviksi tunnuksiksi (Duryea 1984, Sutherland & Day 1988, Rikala & Aphalo 1998). Nykyinen kokosuositusmenettely hylkää kasvatustiheyden nähden liian hontelot taimierät, mutta ei suoranaisesti hylkää ohuita taimia. Tämän vuoksi voisi olla mielekästä asettaa taimien kokosuositusten kriteeriksi pelkän pituus-kriteerin sijasta läpimitta tai läpimitan suhde pitemmään.

Metlan Suonenjoen taimitarhalla kasvatettiin vuosina 2009 ja 2010 neljänä eri kylvöajankohtana yksi- ja kaksivuotiaita kuusen taimia kolmen eri kokoluokan Plantek-kennostoissa. Taimien kasvua seurattiin tarhalla kahtena kasvukautena. Tavoitteena oli selvittää paakkukoon ja kasvatustajan keston vaikutus kuusen

taimien pituuden ja läpimitan kehitykseen ja taimien rakenteellisiin tunnuksiin. Taimia istutettiin sekä yksi- että kaksivuotiaina taimitarhan testikentälle seuranta- ja kasvatukseen. Istutuskokeessa pyrittiin määrittämään taimien rakenteellisten ominaisuuksien vaikutus niiden alkumenestykseen kentällä.

Menestyminen taimitarhalla

Tarhakasvatus

Kuusen paakkutaimet kasvatettiin PL 121F, 81F ja 64F -kennostoissa, jotka täytettiin turpeella (Kekkilä metsätaimiturve M6w). Siemenet (metsikkösiemen T03-06-0414, Suonenjoki, itävyys 95 %) kylvettiin neljänä ajankohtana (1.4., 30.4., 1.6. ja 1.7.) vuonna 2009 käsin ja peitettiin koneellisesti hiekalla (Lakan betoni, kuivatuote, 2–4 mm). Ensimmäisen kylvöerän taimien kasvatus aloitettiin lämmitetyssä pleksilasikatteisessa kasvihuoneessa, josta taimikennostot siirrettiin 6.5.2009 kohoalustoille

lämmitettyyn muovihuoneeseen. Muiden kylvöerien taimien kasvatus aloitettiin samassa muovihuoneessa. Ensimmäisen ja toisen kylvöerän taimet siirrettiin 24.7. avomaakentälle, mistä ne siirrettiin 27.8. takaisin muovihuoneeseen hallalta suojaan. Kolmannen ja neljännen kylvöerän taimet olivat muovihuoneessa koko kesän. Kaikki taimet siirrettiin 15.10. talvehtimaan maahan laskettuna ulkokentälle. Toisena kasvukautena kaikki taimet kasvatettiin ulkona kohoalustoille nostettuina 21.5.2010 alkaen, ja niille annettiin lyhytpäiväkäsittely 15.7.–5.8. Taimia lannoitettiin kasteluliuoksen mukana annetulla lannoitteella (Kekkilä Forest Superex). Taimien pituuden ja läpimitan kasvua seurattiin samoista taimista viikoittaisin mittauksin kaksi kasvukautta (2009 ja 2010). Kasvukausien lopussa taimista tehtiin erilaisia rakenteellisia mittauksia, mm. juuriston, rangan ja neulasten kuivapainot punnittiin.

Taimien kasvu taimitarhalla

Taimet kasvoivat ensimmäisenä kasvukautena sitä pitemmik-



Kuva 3. Auli Lehtinen (vas.), Pekka Voipio ja Osmo Korhonen valmistautumassa kaksivuotiaiden taimien istutukseen Metlan Suonenjoen taimitarhan kentällä keväällä 2011. Kuva: Risto Rikala

si mitä aikaisemmin siemenet kylvettiin ja kasvatus aloitettiin (kuva 1A). Taimien loppupituus vaihteli kasvatuserittäin 5–30 cm, ja erityisen suuriksi pituuserot muodostuivat toisen ja kolmannen kylvöerän välillä. Taimien pituuskasvu päättyi sitä aikaisemmin mitä aikaisemmin kasvatus aloitettiin. Viimeisen kylvöerän taimien pituuskasvu päättyi vasta syyskuun puolivälissä.

Kylvöajankohta vaikutti myös taimien toisen kasvukauden pituuskasvuun ja -kasvurytmiin: Taimet kasvoivat sitä nopeammin

ja pitemmiksi mitä aikaisemmin siemenet oli kylvetty (kuva 1B). Taimien loppupituus oli 17–47 cm kylvöajankohdasta ja paakkutyypistä riippuen. Ilman lyhytpäiväkäsittelyä myöhäisempien kylvöerien taimien pituuskasvu olisi todennäköisesti päättynyt myöhemmin, ja ne olisivat kasvaneet selvästi pidemmiksi. Sen sijaan aikaisempien kylvöerien taimien pituuskasvu oli päättymässä jo lyhytpäiväkäsittelyn alkaessa.

Taimet kasvoivat sekä ensimmäisenä että toisena kasvukautena sitä paksummiksi mitä

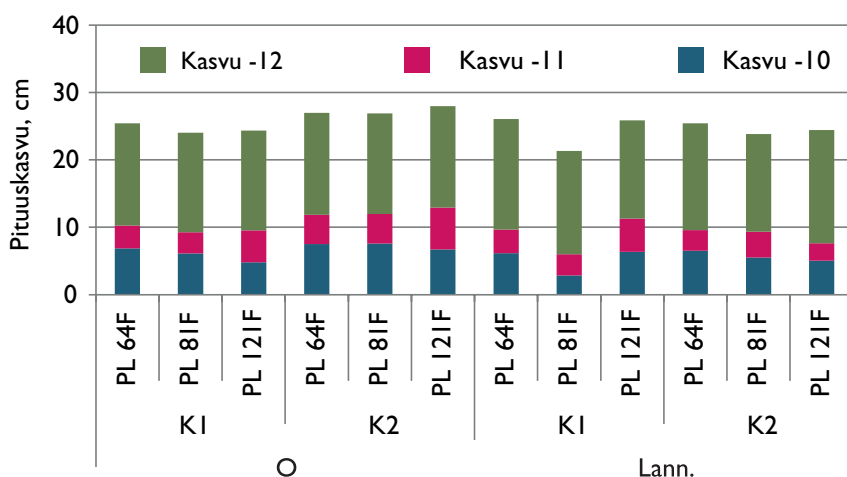
aikaisemmin siemenet kylvettiin ja mitä suurempi paakku oli (kuva 2). Läpimitan kasvu jatkui sekä ensimmäisenä että toisena kasvukautena kaikissa kylvöerissä syyskuun loppupuolelle saakka. Ensimmäisenä kasvukautena se kuitenkin päättyi viimeisessä kylvöerässä noin viikkoa muita eriä myöhemmin.

Taimien loppupituus suhteessa suosituksiin

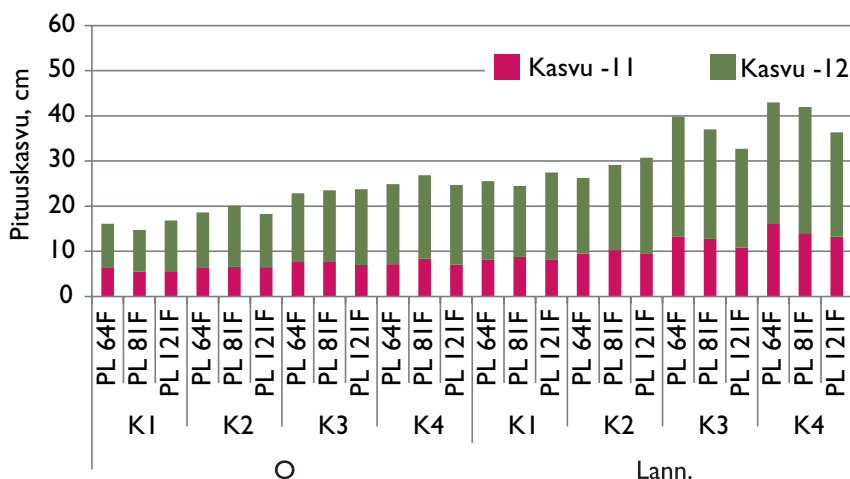
Kahden ensimmäisen kylvöerän (1.4. ja 30.4.) taimet kasvoivat taimitarhalla pituudeltaan

Taulukko 1. Yksivuotiaiden kuusen taimien suosituspituudet ja koetaimien keskipituudet paakkutyypeittäin (Plantek 121F, 81F ja 64F).

Paakku	Minimi	Tavoite	Maksimi	1.4.	30.4.
PL 121F	10	14	21	23	18
PL 81F	12	17	27	27	22
PL 64F	14	19	30	27	22



Kuva 4. Kentälle yksivuotiaina keväällä 2010 istutettujen kuusen taimien vuosien 2010, 2011 ja 2012 pituuskasvut lannoituskäsittelyittäin, kylvöerittäin (K1 = 1.4., K2 = 30.4., K3 = 1.6. ja K4 = 1.7.) ja paakkutyypeittäin (Plantek 121F, 81F ja 64F).



Kuva 5. Kentälle kaksivuotiaina keväällä 2011 istutettujen kuusen taimien vuosien 2011 ja 2012 pituuskasvut lannoituskäsittelyittäin, kylvöerittäin (K1 = 1.4., K2 = 30.4., K3 = 1.6. ja K4 = 1.7.) ja paakkutyypeittäin (Plantek 121F, 81F ja 64F).

Taulukko 2. Kaksivuotiaiden kuusen taimien suosituspituudet ja koetaimien keskipituudet paakkutyypeittäin (Plantek 121F, 81F ja 64F).

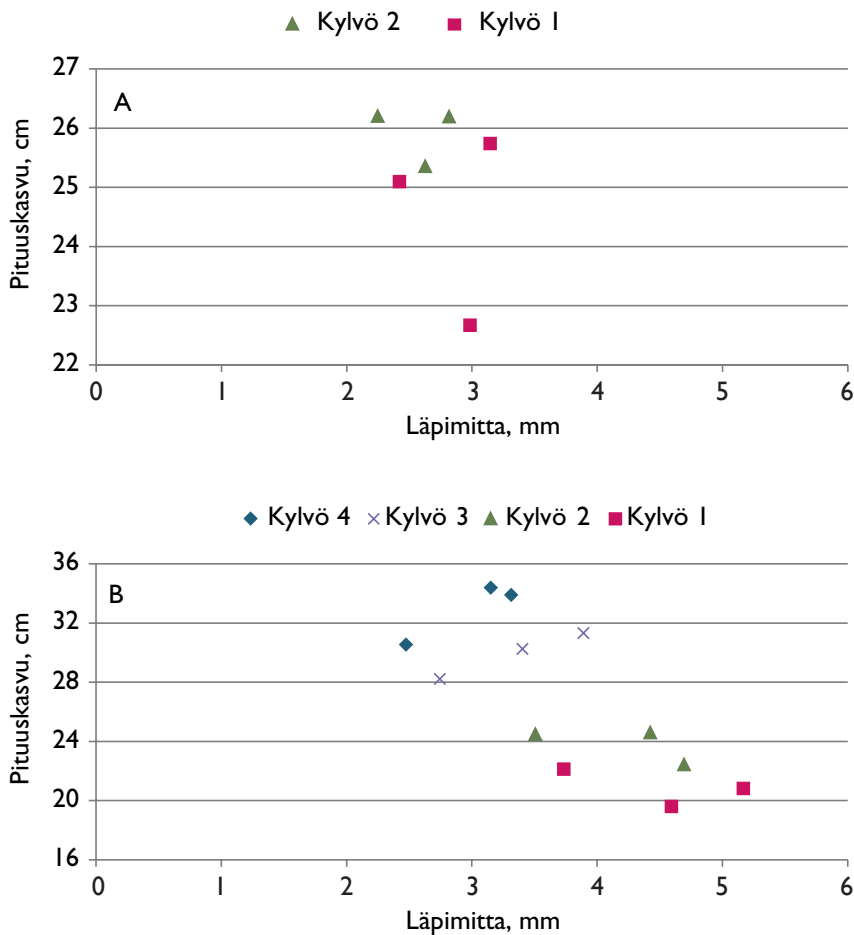
Paakku	Minimi	Tavoite	Maksimi	1.4.	30.4.	1.6.	1.7.
PL 121F	10	18	21	40	37	26	19
PL 81F	12	23	27	45	44	30	23
PL 64F	14	25	30	47	43	33	22

nykysuosituksen mukaan istutuskelpoisiksi jo ensimmäisenä kasvukautena (taulukko 1). Ensimmäisen kylvöerän (1.4.) taimet olivat pituudeltaan jopa suositusten ylärajoilla. Toisena kasvukautena kahden ensimmäisen kylvöerän taimet kasvoivat lyhytpäiväkäsittelystä huolimatta suositukseen verrattuna liian pitkiksi, sillä heinäkuun puolivälissä aloitettu lyhytpäiväkäsittely ei ehtinyt enää vaikuttaa niiden pituuskasvuun (taulukko 2). Viimeisen kylvöerän (1.7.) taimet olivat kaikissa paakkutyypeissä lähellä tavoitepituutta.

Menestyminen kentällä

Istutuskoe

Taimet istutettiin Suonenjoen taimitarhan kentälle 24.–25.5.2010 ja 24.5.2011. Yksivuotiaina istutettiin kahden ensimmäisen kylvöerän (1.4. ja 30.4.) taimia ja kaksivuotiaina kaikkien kylvöerien (1.4., 30.4., 1.6. ja 1.7.) taimia (kuva 3). Istutuskokeet koostuivat kylvöajankohdan ja kolmen paakkutyyppin lisäksi istutusalueen lannoituskäsittelystä (ei lannoitettu / lannoitettu; Puutarhan kestolanos 1 (13-3-13), 100 g/m²) ja kuivuusstressikäsittelystä (ei kas-teltu / kasteltu ennen istutusta). Lannoituksella pyrittiin selvittämään kasvupaikan viljavuuden ja kuivuuskäsittelöllä istutusketjun stressin merkitystä eri taimierien taimien menestymiseen. Istutusta edeltävällä kuivuusstressikäsittelöllä ei kuitenkaan alustavien tulosten perusteella ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta taimien istutusmenestykseen, joten sitä ei eritelty lopullisten tulosten laskennassa. Keväällä 2010 istutetun kokeen taimien loppupituudet mitattiin syksyllä 2010, 2011 ja 2012, ja keväällä 2011 istutetun kokeen taimien loppupituudet syksyllä 2011 ja 2012.



Kuva 6. Yksi- (A) ja kaksivuotiaiden (B) taimien istutuksen jälkeisten kasvukausien yhteenlasketun pituuskasvun riippuvuus taimien taimitarhalla saavuttamasta tyviläpimitasta kylvöerittäin (Kylvö 1 = 1.4., 2 = 30.4., 3 = 1.6. ja 4 = 1.7.).

Taimien kasvu kentällä

Kuivana kesänä 2010 istutuslannoituksen aiheuttama stressi lisäsi selvästi yksivuotiaina istutettujen taimien kuolleisuutta. Istutuslannoitettuihin lohkoihin taimien kuolleisuus oli 30–60 % lukuun ottamatta ensimmäisen kylvöerän PL 121F -kennostojen taimia, joilla se oli vain 8 %. Lannoittamattomilla lohkoilla ensimmäisen kylvöerän taimia ei kuollut lainkaan ja toisen kylvöerän taimista kuoli alle 5 %. Seuraavana vuonna istutetuilla kaksivuotiailla taimilla kuolleisuutta ei esiintynyt.

Kylvöajankohta ja istutusalueen lannoituskäsittely vaikuttivat tilastollisesti merkittävästi ($p < 0,05$) yksivuotiaana kentälle istutettujen taimien vuosien 2010, 2011 ja 2012 yhteenlaskettuun

pituuskasvuun (kuva 4). Samoin sekä kylvöajankohta että istutuslannoitus vaikuttivat kaksivuotiaana kentälle istutettujen taimien yhteenlaskettuun pituuskasvuun vuosina 2010 ja 2011 (kuva 5). Paakun koko sen sijaan ei vaikuttanut tilastollisesti merkittävästi ($p > 0,05$) yksivuoti- eikä kaksivuotiaana kentälle istutettujen taimien yhteenlaskettuun pituuskasvuun (kuvat 4 ja 5).

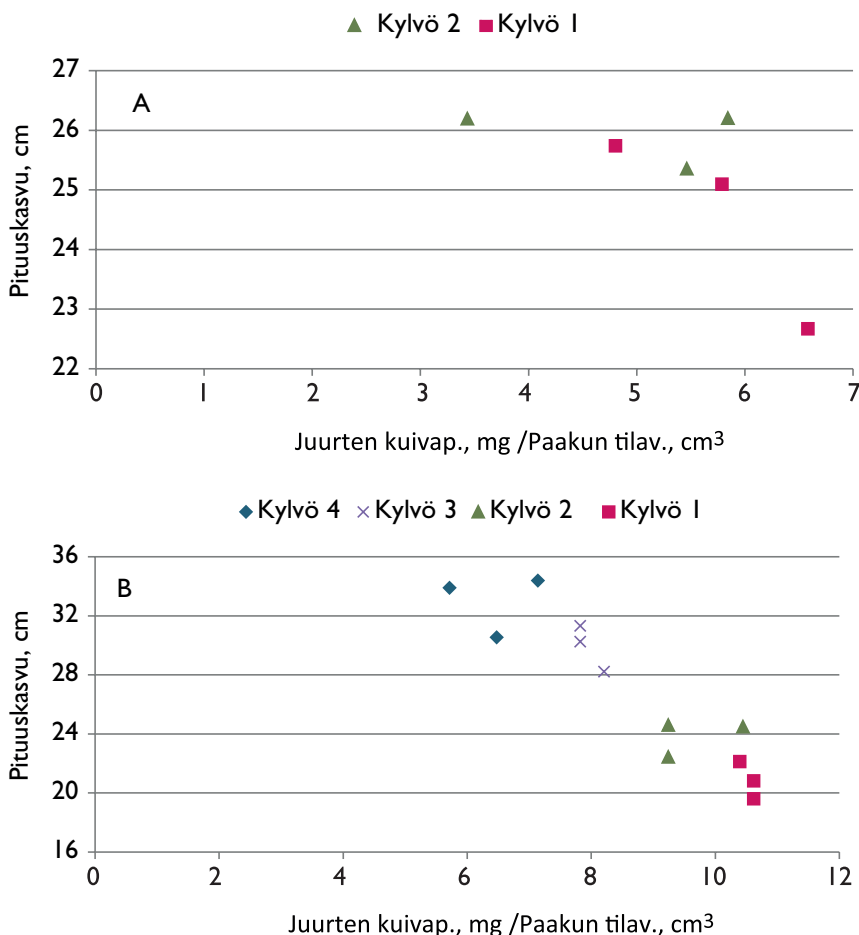
Taimitarhalla tyviläpimitaltaan paksummiksi kasvaneet aikaisempien kylvöerien taimet kasvoivat kentälle istutettuina vähemmän pituutta kuin läpimitaltaan ohuimmat myöhäisempien kylvöerien taimet (kuva 6). Tämä läpimitan ja pituuskasvun välinen negatiivinen riippuvuusuhde tuli esille jo yksivuotiaina kentälle is-

tutetuilla taimilla, mutta oli vielä selvempi kaksivuotiaina istutetuilla taimilla. Syynä tähän oli todennäköisesti taimien pitkä kasvatusaika, minkä vuoksi taimet ehtivät kasvaa paakuissa liian kookkaiksi ja juuristoltaan ahtautuneiksi. Tähän viittaa se, että taimien pituuskasvu kentällä oli sitä vähäisempää mitä suurempi oli kuivapainon avulla laskettu juuriston tiheys paakussa (kuva 7).

Yksivuotiaina istutetuilla taimilla juurten ahtautuneisuus oli vähäisempää, joten sen vaikutus näkyi taimien pituuskasvussa kentällä selvästi vain ensimmäisenä kesänä. Kaksivuotiaina istutetuilla taimilla se sen sijaan juurten ahtautuneisuus näkyi vähentyneenä pituuskasvuna sekä ensimmäisenä että toisena kesänä (kuva 7). Tiheysmuuttujan mg (juurta)/cm^3 käyttö edellyttää juurten kuivapainon määrityksen taimitarhoilla, mikä on melko työläs toimenpide. Koska juurten kuivapaino ja taimien läpimitta korreloivat yleensä verraten hyvin, vaihtoehdon voisi tarjota taimen tyviläpimitan suhde paakun tilavuuteen tai sen läpimitaan (South ym. 2005, South & Mitchell 2006).

Päätelmiä

Yksivuotiaina istutetuista taimista toisen kylvöerän (30.4.) taimet soveltuivat nykyosuituksen mukaan pituudeltaan parhaiten istutettaviksi. Lyhytpäiväkäsittely olisi todennäköisesti hillinnyt ensimmäisen kylvöerän (1.4.) taimien pituuskasvu. Kaksivuotiaina istutetuista taimista viimeisen kylvöerän (1.7.) taimet olivat pituudeltaan lähimpänä suositusta, kun taimille annettiin lyhytpäiväkäsittely 15.7.–5.8.. Näin myöhään annettu lyhytpäiväkäsittely ei ehtinyt vaikuttaa kahden ensimmäisen kylvöerän taimien pituuskasvuun toisena kasvukautena. Kentällä kahden viimeisen kylvöerän taimet kasvoivat par-



Kuva 7. Yksi- (A) ja kaksivuotiaiden (B) taimien istutuksen jälkeisten kasvukausien yhteenlasketun pituuskasvun riippuvuus taimien juuriston tiheydestä taimitarhalla kylvöerittäin (Kylvö 1 = 1.4., 2 = 30.4., 3 = 1.6. ja 4 = 1.7.).

haiten, koska ne ilmeisesti juurtuivat nopeammin. Juurtumista taas todennäköisesti edisti se, että niiden juuripaakut olivat vähemmän ahtautuneita.

Taimien läpimitta ei yksin ole riittävä kriteeri taimien laadulle, mikäli taimien kasvatusaika vaihtelee. Kasvatusajan keston pidettäessä taimet kasvavat paakussa liian kookkaiksi ja juuristoltaan ahtautuneiksi. Nykyinen taimien kasvatus tiheyteen perustuva pituus-suositus toimineekin paremmin kuin pelkkä läpimittaan perustuva suositus, koska taimien kokosuositukseen on vaikea sisällyttää kasvatusajan kesto.

Tässä tutkimuksessa taimet istutettiin hiekkaiselle taimitarhapolle, joka ei vastaa todellisia istutusolosuhteita. Lisäksi kesä

2010 oli varsinkin heinäkuun osalta normaalia kuivempi ja kuumempi, sillä sademäärä oli vain n. 10 mm ja hellepäiviä oli peräti 20. Todennäköisesti taimien kohtaama stressi oli kuitenkin tarhapellolle istutettaessa lievempi kuin istutustoiminnassa keskimäärin.

Tarhavaiheen tulokset kuvasivat taimien kasvua ja kasvurytmiä eri ajankohtien kylvöillä sekä rajasivat mahdollisia kylvöaikoja erikokoisilla paakuilla. Istutuskoe, lyhyestä seuranta-ajasta huolimatta, antoi ilmeisiä viitteitä liian pitkään kasvatettujen taimien juuriston ahtautumisvaikutuksista. Suositusten tarkentaminen kuitenkin vaatii useampana vuonna toistettuja kokeita ja pitempiaikaista seuranta.

Kirjallisuus

- Duryea, M.L. 1984. Nursery cultural practices: Impacts on seedling quality. Julkaisussa: Duryea, M.L. & Landis, T.D. (toim.) Forest Nursery Manual: Production of bareroot seedlings. Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, The Hague-Boston-Lancaster. Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis. s. 143-164.
- Koivuniemi, J. 1986. Kuusen ja koivun paakkutaimien kokoluokitus. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. Tiedonantoja 56. 51 s.
- Rikala, R. & Aphalo, P. 1998. Kasvustiheyden ja paakkukoon vaikutus taimien ominaisuuksiin taimitarhalla ja menestymiseen istutuksen jälkeen. Julkaisussa: Poteri, M. (toim.) Taimitarhatutkimuksen vuosikirja. Taimitarhapäivät Jyväskylässä 11.-12.2.1998. Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 696: 21-35.
- Rikala, R. 2006. Metsätaimiopaas - taimien valinta ja käsittely tarhalla uudistus- alalle. Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 881. 106 s.
- Räsänen, P.K. & Kokkonen, M. 1980. Männyin paakkutaimet ja niiden luokitus. Helsingin yliopisto. Metsänhoitotieteen laitos. Tiedonantoja 27. 102 s.
- South, D.B., Harris, S.W., Barnett, J.P., Hains, M.J. & Gjerstad, D.H. 2005. Effect of container type and seedling size on survival and early height growth of Pinus palustris seedlings in Alabama, U.S.A.. Forest Ecology and Management 204: 385-398.
- South, D.B. & Mitchell, R.G. 2006. A root-bound index for evaluating planting stock quality of container-grown pines. Southern African Forestry Journal 207: 47-54.
- Sutherland, D.G. & Day, R.J. 1988. Container volume affects survival and growth of white spruce, black spruce and jack pine seedlings: A literature review. Northern Journal of Applied Forestry 5: 185-189.



Siemenalkioita monistamalla lisää kuusen jalostettua metsänviljelyaineistoa – katsaus metsäpuiden kasvullisen lisäyksen hankkeeseen

TUIJA ARONEN

KASVULLISELLA LISÄYKSELLÄ tuotetaan taimia, jotka ovat monistettavan yksilön kopioita. Kasvullisella lisäyksellä voidaan siis saada valituista puista ominaisuuksiltaan yhtenäistä aineistoa nopeasti tuotantoon. Valintaperusteena voi olla hyvä kasvu ja sopeutuneisuus, tai jokin laatu- tai koristeominaisuus. Kasvullisen lisäyksen menetelmistä tehokkain on solukkoviljely.

Metlan Punkaharjun toimipaikassa on meillä Euroopan aluekehitysrahaston rahoittama hanke ”Kasvullinen lisäys – osaamista ja teknologiaa biotalouden tueksi”, jossa kehitetään havupuiden kasvullista lisäystä. Hanke toteutetaan vuosina 2011–14 yhteistyössä Taimityöllä Oy:n ja Itä-Suomen yliopiston kanssa.

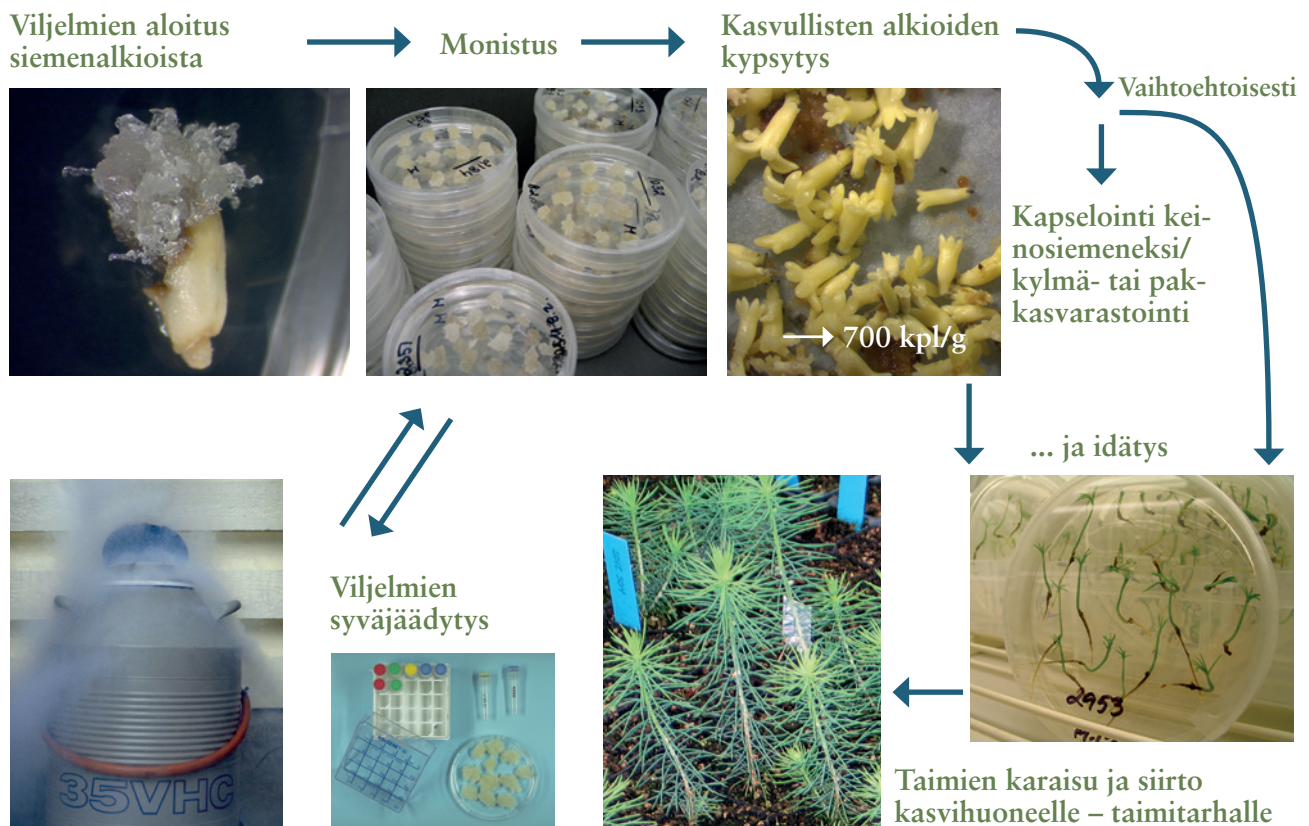
Menetelmä kuusen massalisäykseen

Hankkeen keskeisenä tavoitteena on etsiä uusia ratkaisuja kuusen metsänviljelyaineiston tuottamiseen. Jalostetusta, hyvälaatuisesta kuusen viljelyaineistosta on pulaa, koska kuusen siemenviljelykset kärsivät lajin epäsäännöllisen kukinnan lisäksi myös monista taudeista ja tuholaisista. Kuusta voidaan kuitenkin lisätä myös kasvullisesti, joko pistokkaina tai solukkoviljelyllä. Hankkeen tavoitteena on kehittää kuusen solukkolisäysmenetelmää massatuotantoon soveltuvaksi ja tuottaa huippulaatuisia lisäysaineistoja kaupallista tuotantoa varten. Samaa menetelmää

voidaan soveltaa myös kuusen erikoismuotojen lisäämiseen koristepuiksi ja viherrakentamisen tarpeisiin.

Kuusen solukkoviljely eroaa tutummasta, lehtipuilla käytettävästä mikrolisäystekniikasta. Havupuilla yleisesti käytettyä menetelmää kutsutaan kasvullisten alkioiden tuotannoksi tai somaattiseksi embryogeneesiksi. Menetelmän pääpiirteet on esitetty kuvassa 1. Viljelmien aloitusaineistona käytetään siemenalkioita, jotka ovat peräisin metsänjalostusohjelman parhaiden puiden välisistä risteytyksistä. Hyvienkin puiden jälkeläistössä on kuitenkin aina vaihtelua, ja siksi solukkolinjosten tuottamien taimien testaaminen kenttäkokeissa on tarpeen ennen laajamittaista lisäystä. Aikuisten havupuiden solukkolisäystä tutkitaan, mutta sitä ei vielä osata meidän lajeillamme.

Kuusen solukkolisäykseen kuuluu olennaisena osana viljelmien säilyttäminen syväjäädetytynä eli kryopreservoituina. Kryopreservaatiossa viljelmät käsitellään suoja-aineilla ja pakastetaan nestemäiseen tyyppien (-196°C). Syväjäädetyt viljelmät mahtuvat pieneen tilaan, ja säilyvät nuorina ja alkiontuottokykyisinä, kunnes ne tarvittaessa sulatetaan solukkoviljelyn jatkamiseksi. Viljelmät voidaan siis kryopreservoida niistä tuotettujen taimien kenttätestauksen ajaksi, ja tulosten saamisen jälkeen jatkaa lisäystä valituista linjoista.



Kuva 1. Kuusentaimien solukkolisäys. Menetelmää kutsutaan kasvullisten alkioiden tuotannoksi ja siinä monistetaan siemenalkioita. Alkiot otetaan pintasteriloiduista siemenistä ja laitetaan solukkoviljelyalustalle, jossa niistä lähtee kasvamaan vaaleaa, läpikuultavaa solukkoa. Tätä solukkoa voidaan monistaa ja myös säilöä syväjäädättämällä. Vaihtamalla viljelyalustan kasvunsäätelyaineita saadaan solukossa olevat mikroskooppiset esialkiot kehittymään kypsiksi, siemenalkion kaltaisiksi kasvullisiksi alkioksi. Kypsät alkiot idätetään ja syntyneet sirkkataimet koulitaan kasvihuoneelle. (valokuvat T. Aronen, L. Jaakola, J. Lehto, E. Matikainen ja S. Varis)

Ensimmäiset kuusen lisäysaineistot tulossa testaukseen

Hanke aloitettiin kesällä 2011 tekemällä ensimmäiset kuusen solukkoviljelmien aloitukset. Lähtöaineistona käytettiin siemenalkioita 12 risteytysperheestä I-jalostusvyöhykkeeltä. Aloituksissa testattiin ulkomailla eri kuusilajeilla käytössä olevia solukkoviljelyalustoja, ja valittiin niistä sopivin. Kasvamaan lähteistä 867 solukkolinjasta testattiin niiden alkiontuotantokyky sekä tuotettujen alkioiden itävyys ja menestyminen kasvihuoneella. Linjoista valittiin parhaiten massatuotantoon sopivat eli ne, jotka tuottivat eniten hyvin itäviä alkiota. Nämä 155 linjaa säilöttiin kryopreservoimalla.

Kesällä 2012 uusia solukkoviljelyaloituksia tehtiin 11 risteytysperheestä kaikkiaan 1221 siemenalkiosta. Nämä linjat ovat parhaillaan alkiontuotannon testausvaiheessa ja niistä tullaan valitsemaan lisää massalisäykseen sopivia linjoja, jotka myös kryopreservoidaan. Keväällä 2013 on myös tarkoitus tuottaa aiemmin valituista vuoden 2011 linjoista taimia kenttäkokeiden perustamista varten. Lisäksi lisäysmenetelmää kehitetään kohti massalisäystä testaamalla liuosviljelyä ja etsimällä mahdollisimman vähän käsityötä edellyttäviä ratkaisuja tuotannon eri vaiheisiin. Hankkeen aikana tavoitteena on paitsi tuottaa lisäysaineistoja tulevaisuuden käyttöä varten, myös koostaa opas kuusen solukkolisäystä varten.

Esimerkkejä kasvullisesti lisätyn metsänviljelyaineiston käytöstä ulkomailta

Kasvullisesti lisättyjä metsänviljelytaimia käytetään maailmassa vuosittain noin miljardi kappaletta. Tunnetuin esimerkki lienee eukalyptuksen kasvatus, mutta pistokas- ja solukkotaimia käytetään myös boreaalisen vyöhykkeen havupuilla.

Englannissa ja Irlannissa tuotetaan vuosittain noin 7 miljoonaa sitkankuusen pistokasta (kuva 2), mikä on runsas viidennes viljelyaineistosta. Pistokkaat maksavat 1,5x siementaimen verran, mutta menevät hyvin kaupaksi paremman kasvunsa ja laatunsa vuoksi. Irlannissa pistokkaiden emotaimina käytetään solukkoviljeltyjä



Kuva 2. Sitkankuusen pistokastuotantoa Forestry Commission Delameren taimitarhalla Englannissa: pistokkaiden emotaimia ja juurutettuja pistokkaita. (valokuvat Tuija Aronen)

taimia, joita valtion metsäyhtiö Coillte tuottaa vuosittain noin 25 000 kpl. Yhdestä pistokasemoksi kasvatetusta solukkotaimesta saadaan pistokkaita 4–6 vuoden ajan, ja solukkoviljelyn emotaimen osuus pistokkaan hinnassa on arvioitu olevan noin 1,5 senttiä. Paikallisten suositusten mukaan istutettaessa pistokkaat 50:50 seoksena jalostamattoman aineiston kanssa, on lisäkustannus 156 €/ha. Saavutettu kasvunlisäys tuottaa kuitenkin metsänomistajalle 985 €/ha enemmän tuloa kuin jalostamattoman aineiston käyttö (42 v. kiertoaika, 5 % korko), eli yhden euron lisäpanoksella saadaan 6,3 € tuottoa lisää.

Kanadassa käytetään metsänviljelyssä eri kuusilajien pistokas- taimia 4–10 miljoonaa kappaletta vuosittain, mutta sen lisäksi viljely- aineistoksi tuotetaan myös soluk- kotaimia. Esimerkiksi JD Irving – yhtiöllä on kenttäkokeissa yli 2000 solukkolinjaa ja näistä jo noin 100 on tuotannossa. Pääosa vuosittain tuotetuista 0,4–1,2 miljoonasta solukkotaimesta on valkokuusta,

mutta Kanadassa on kokemusta myös metsäkuusen solukkotaimis- ta. Metsäkuusen solukkotaimien 12-vuotisessa kenttäkokeessa on havaittu, että valitsemalla 242 testattavana olleesta linjasta viljel- täväksi 48 parasta, voitiin *Pissodes strobi* –hyönteisen aiheuttamia tuhoja vähentää merkittävästi (50 → 6 %) ja samalla parantaa puiden tilavuuskasvua 31 %.

Myös naapurimaassamme Ruotsissa panostetaan paraikaa kuusen kasvullisesti lisätyn met- sänviljelyaineiston tuotannon ke- hittämiseen. Taimiyhtiöistä Södra tuottaa tällä hetkellä noin mil- joona kuusipistokasta vuodessa, mutta määrä on tarkoitus tuplata. Pistokastaimilla saavutetaan 25 % kasvunparannus, mikä riittää hyvin kattamaan pistokastaimien siementaimia kalliimman hinnan (5 SEK pistokas, 4 SEK siementai- mi). Ruotsalaiset taimiyhtiöt Södra, Bergvik Skog, Holmen ja Svea- skog ovat myös yhdessä SweTree Technologies –biotekniikkayhtiön kanssa kehittämässä kuusen soluk- kotaimien massatuotantoa, ja ta-

voitteena on saada ”alkioehtoan” tuotanto käytiin lähivuosina.

Kuinka Suomessa eteenpäin?

Ulkomailla kasvullisesti lisätyn metsänviljelyaineiston käytössä ollaan Suomea edellä. Nyt meneil- lään olevan hankkeen tavoitteena on paitsi menetelmän kehitys kuusen solukkotaimien massa- lisäämiseksi ja lisäysaineistojen tuottaminen, myös solukkoviljelty- jen aineistojen kauppaa koskevien kysymysten ratkaiseminen. Hank- keessa luodaan palvelumallia, jolla lisäysaineistot saadaan tai- mituottajien käyttöön ja markki- noille. Tätä työtä tehdään yhdessä metsänviljelyaineistojen kauppaa valvovan Eviran ja taimituottaji- en kanssa. Hanke järjesti vuoden 2012 marraskuun lopulla seminaa- rin, jossa käsiteltiin mm. ehdotusta palvelumalliksi ja tulevaisuuden näkymiä. Seminaarin annista, ja siellä esille nousseista kysymyk- sistä kerrotaan lisää seuraavassa Taimiutisten numerossa.



Harmaahome kuusen taimilla kasvukauden aikana ja talvi-varastoinnissa, olosuhteiden merkitys

RAIJA-LIISA PETÄISTÖ

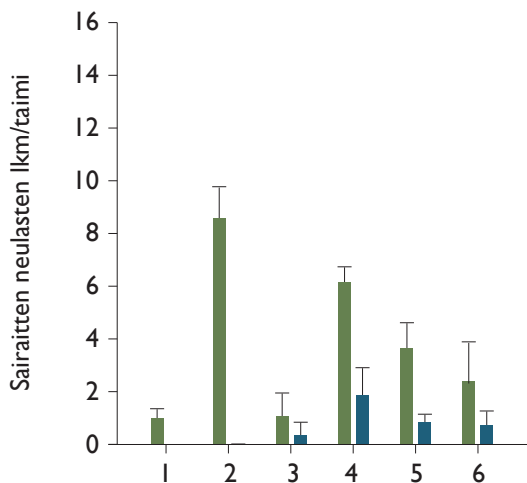
Kuva 1. Harmaahomeen aiheuttamia ruskeita laikkuja kuusen taimen latvaneulasissa. Neulaset taipuneet infektiokohdasta. (Valokuva Raija-Liisa Petäistö)



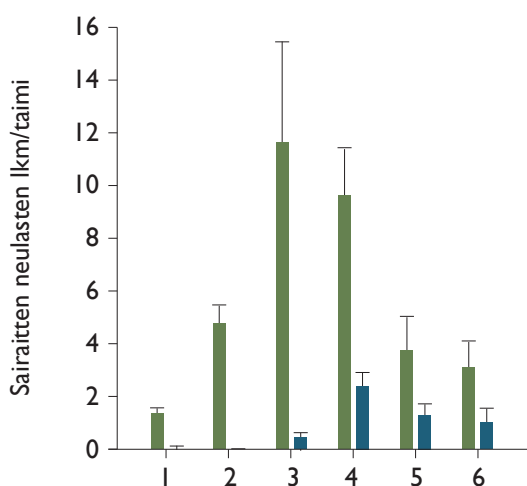
HARMAAHOME (*Botrytis cinerea*) elää kuolleessa kasvimateriaalissa, mutta se on myös taudinaiheuttaja. Nykymuotoisessa taimituotannossa harmaahome on ehkä yleisin taimien sienituhojen aiheuttaja sekä kasvukauden aikana että talvivarastoinnissa.

Paljasjuurituotannon ajalta ei kirjallisuudessa juuri ole merkintöjä harmaahomeen aiheuttamista kasvukauden aikaisista tuhoista havupuuntaimissa, mutta kylläkin harmaahomeesta yhtenä varteenotettavana sienenä taimien talvivarastointituhoissa. Tuhojen esiintymisen vuoksi tehtiin mm. Helsingin yliopistossa opinnäytetyö talvivarastoinnin aikana ilmaantuvista talvituhosienistä, harmaahomeesta ja mustasta lumihomeesta (Haataja 1958). Työssä havaittiin myös, että mänty oli kestävämpi kuin kuusi talvivarastointituhoja vastaan.

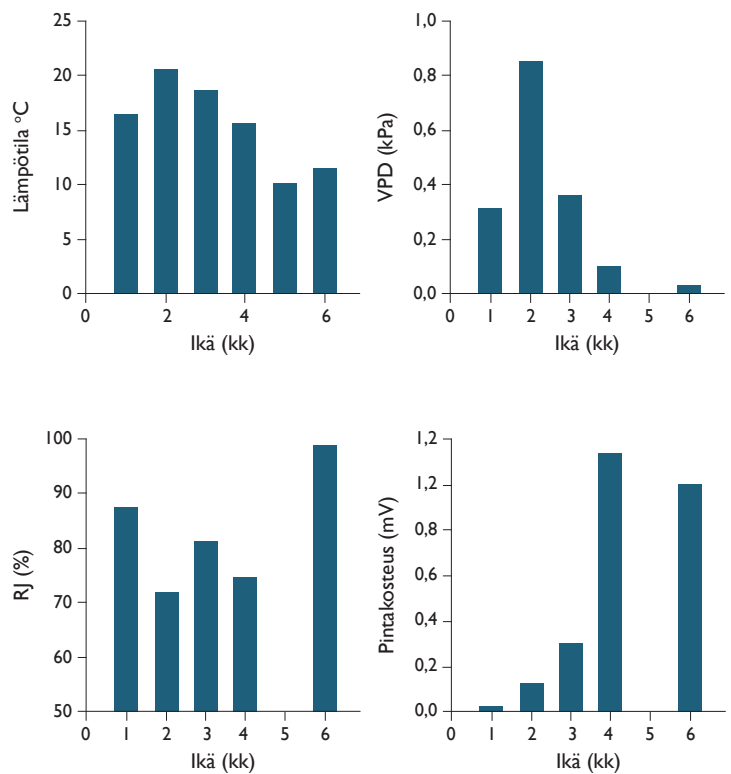
Kuusen paakkutaimituotannon osuuden kasvaessa ovat harmaahomeen aiheuttamat oireet yleistyneet kuusen taimilla kasvukauden aikana. Kokeellisissa tutkimuksissa olemme selvittäneet, missä kuusen taimien kasvuvaiheessa harmaahomevaurioita todennäköisimmin esiintyy ensimmäisellä kasvukaudella (koe 1). Seuraavassa kokeessa (koe 2) tutkimme, missä olosuhteissa tietynikäiset kuusen taimet ovat herkimpiä infektoitumaan harmaahomeella.



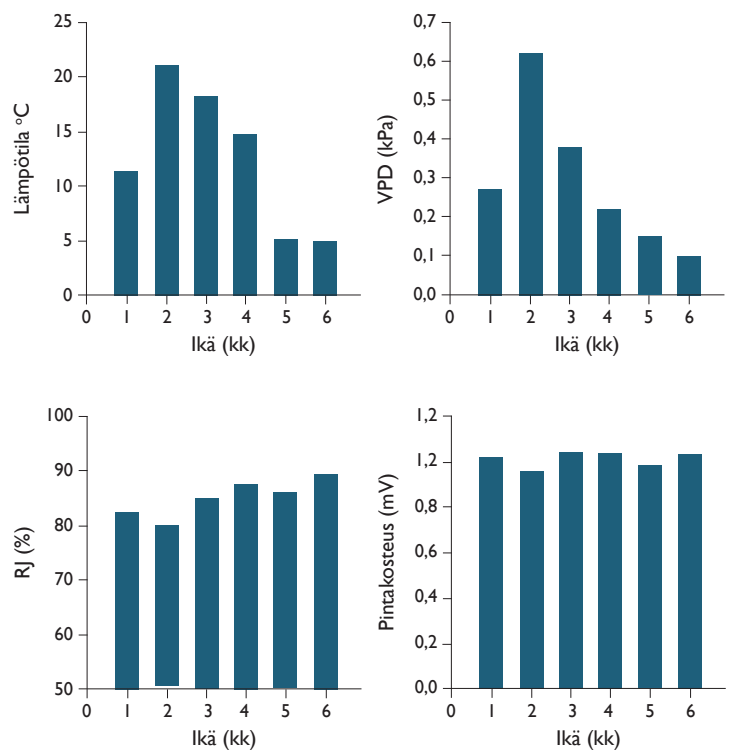
Kuva 2. Vaurioituneiden neulasten lukumäärä/taimi 8 vrk:n kuluttua harmaahomeen tartutuksesta 1–6 kuukauden ikäisillä kuusen paakkutaimilla, jotka olleet tuotantomuovihuoneessa kokeessa 1. Vihreät pylvääät=harmaahometartutus, siniset pylvääät=kontrolli.



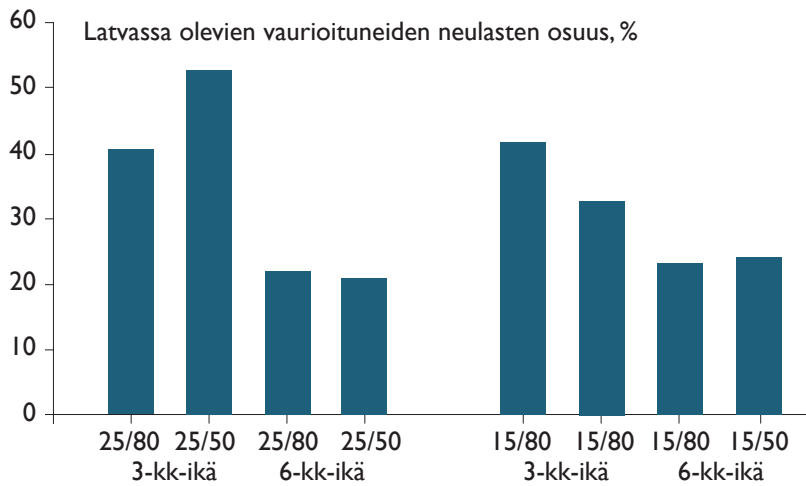
Kuva 3. Vaurioituneiden neulasten lukumäärä/taimi 8 vrk:n kuluttua harmaahomeen tartutuksesta 1–6 kuukauden ikäisillä kuusen paakkutaimilla, jotka olleet pienessä koemuovihuoneessa kokeessa 1. Vihreät pylvääät=harmaahometartutus, siniset pylvääät=kontrolli.



Kuva 4. Kuusen paakkutaimien eri-ikäisistä kasvustoista (1–6 kk) mitatut olosuhteet tuotantomuovihuoneessa kokeen 1 aikana.



Kuva 5. Kuusen paakkutaimien eri-ikäisistä (1–6 kk) kasvustoista mitatut olosuhteet pienessä koemuovihuoneessa kokeen 1 aikana.



Kuva 6. Vaurioituneiden latvaneulasten osuus (%) 11 vrk:n kuluttua harmaahomeen tartutuksesta kolmen ja kuuden kuukauden ikäisillä kuusen paakkutaimilla, jotka olleet olosuhdekaapeissa säädetyissä lämpötila- ja kosteusyhdistelmissä (25 °C/80%, 25 °C/50%, 15 °C/80% ja 15 °C/50%) kokeen 2 aikana.

Koe 1. Harmaahomeen tartutus ja olosuhteet tuotanto- ja koemuovihuoneissa

Sairaasta kuusen taimesta eristettyä harmaahomesientä kasvatettiin ja sienen itiöitä tuotettiin laboratoriossa. Itiö-vesiliuosta sumutettiin tuotantomuovihuoneessa kasvaviin huhtikuussa kylvettyihin kuusen taimiin kasvukauden aikana kuusi kertaa. Joka käsittelykertaan valittiin uudet kuusen taimet, jolloin taimet olivat sumutettaessa eri-ikäisiä: 1 kk, 2 kk, 3 kk, 4 kk, 5 kk ja 6 kk. Vastaavasti kontrolliksi käsiteltiin samanikäisiä taimia pelkällä vesiliuksella. Lisäksi tehtiin vastaava sumutuskäsittely taimille, jotka siirrettiin tuotantomuovihuoneesta pieneen koemuovihuoneeseen.

Aina 8 vrk kuluttua sumutuksesta tarkastettiin koko taimesta vaurioituneiden neulasten lukumäärä (kuva 1). Samanaikaisesti mitattiin tuotanto- ja koemuovihuoneissa lämpötila taimikasvuston korkeudelta, suhteellinen ilmankosteus ja neulasten pintakosteus antureilla sekä laskettiin kyllästysvaja (VPD). Kyllästysvaja osoittaa ilman kykyä sitoa itseensä lisää kosteutta.

Vaikka harmaahome kasvaa homesienille tyypillisesti nopeasti, oli tuon 8 vuorokauden aikana syntynyt harmaahomeen aiheuttamia neulasvaurioita vain vähän. Molemmissa samanaikaisissa kokeissa (tuotanto- ja koemuovihuoneen taimet) tulokset olivat kuitenkin selvästi samansuuntaiset.

Kokeen 1 tuloksia:

- Tuotantomuovihuoneessa vaurioituneiden neulasten määrä oli suurin 2–4 kk ikäisissä itiöllä sumutetuissa taimissa (kuva 2) ja sairastavuus oli samansuuntainen myös pienessä koemuovihuoneessa (kuva 3).
- Vioittuneiden neulasten määrä väheni selvästi taimien ollessa sumutusaikana 5 ja 6 kk ikäisiä

Harmaahomeen tartutuskokeen koeolosuhteiden tuloksia:

- Lämpötila oli selvästi alhaisempi taimien ollessa käsiteltäessä 5 kk ja 6 kk ikäisiä (kuva 4). Lisäksi pienessä koemuovihuoneessa lämpötila oli alhaisempi kuin tuotantomuovihuoneessa (kuva 5).

- Pintakosteutta (pintakosteuden kesto) oli tuotantomuovihuoneessa vähemmän taimien ollessa käsitelyvaiheessa 1 kk, 2 kk ja 3 kk ikäisiä (kuva 4).
- Pienessä koemuovihuoneessa (samanaikainen rinnakkaiskoe) pintakosteutta (pintakosteuden kesto) oli paljon ja kosteutta oli mitattaessa sama määrä käsiteltävien taimien ollessa 1 kk, 2 kk, 3 kk, 4 kk, 5 kk ja 6 kk ikäisiä (kuva 5).
- Suhteellinen kosteus (RH %) oli tuotantomuovihuoneessa jonkin verran suurempi käsiteltävien taimien ollessa 1 kk ja 6 kk ikäisiä, pienessä koemuovihuoneessa suhteellisen kosteuden taso oli tasaisempi (kuvat 4 ja 5).
- Kyllästysvaja (VPD) oli suurimmillaan taimien ollessa sumutettaessa 2 kk ikäisiä ja seuraavaksi suurin taimien ollessa 3 kk ikäisiä; näin sekä tuotantomuovihuoneessa että pienessä koemuovihuoneessa (kuvat 4 ja 5).

Yhteenveto kokeesta 1

Taimien alttius harmaahomeelle väheni niiden käsittelyiän ollessa 5–6 kk. Tällöin lämpötila ja kyllästysvaja olivat myös alhaisimmillaan. Pintakosteus lisääntyi syksyä kohden tuotantomuovihuoneessa, mutta taimien sairastuvuus väheni.

Koe 2. Harmaahomeen tartutus ja kasvatus olosuhdekaapeissa

Usealla taimitarhalla vuotuiset kylvökertojen määrät ovat lisääntyneet. Tällöin kasvukauden aikaiset olosuhteet kohdistuvat hyvin eri-ikäisiin tai eri kasvuvaiheessa oleviin taimiin. Samoin taimet voivat olla eri-ikäisiä/eri kasvuvaiheessa harmaahomeen itiölevinnän tapahtuessa (yleensä itiölevintä lisääntyy syksyä kohden).

Kokeen 1 tulokset herättivät kysymykset: 1) ovatko 5 kk ja 6 kk ikäiset taimet kestäviä harmaaho-

metta vastaan ja 2) ovatko 2–4 kk ikäiset taimet alttiita, jos olosuhteet poikkeavat kokeen 1 olosuhteista?

Kokeessa 2 tutkittiin näitä kysymyksiä säädetyissä olosuhdekaapeissa eri-ikäisillä kuusen taimilla, joihin sumutettiin harmaahomeen itiöitä kokeen 1 tapaan.

Olosuhdekaapeissa lämpötila ja suhteellinen kosteus säädettiin: 25°C/80%, 25°C/50%, 15°C/80% ja 15°C/50%. Taimien iät olivat 3 kk (kasvuvaihe) ja 6 kk (kasvu loppunut). Neulasten pintakosteus mitattiin antureilla ja olosuhdekaappien kyllästysvajausta taimikasvustossa laskettiin. Taimia kasteltiin tarpeen mukaan.

Harmaahomeen tartutus taimille tehtiin itiösumutuksella. Vaurioituneiden neulasten lukumäärä laskettiin taimista 11 vrk kuluttua sumutuksesta.

Kokeen 2 tuloksia:

Itiösumutuksen saaneissa taimissa oireellisia neulasia ei ollut run-

saasti 11 vrk kuluttua sumutuksesta, mutta niitä oli enemmän kuin pelkän vesisumutuksen (kontrolli) jälkeen. Taimissa, jotka olivat 6 kk ikäisiä harmaahomeetta tartutettaessa, oli oireellisia neulasia suhteellisesti enemmän kuin 3 kk ikäisissä taimissa. Nuoremmissa 3 kk ikäisissä taimissa oireelliset neulaset keskittyivät enemmän taimen latvaosaan kuin 6 kk ikäisissä taimissa (kuvat 6 ja 8).

Yhteenveto olosuhdekaappikokeesta 2

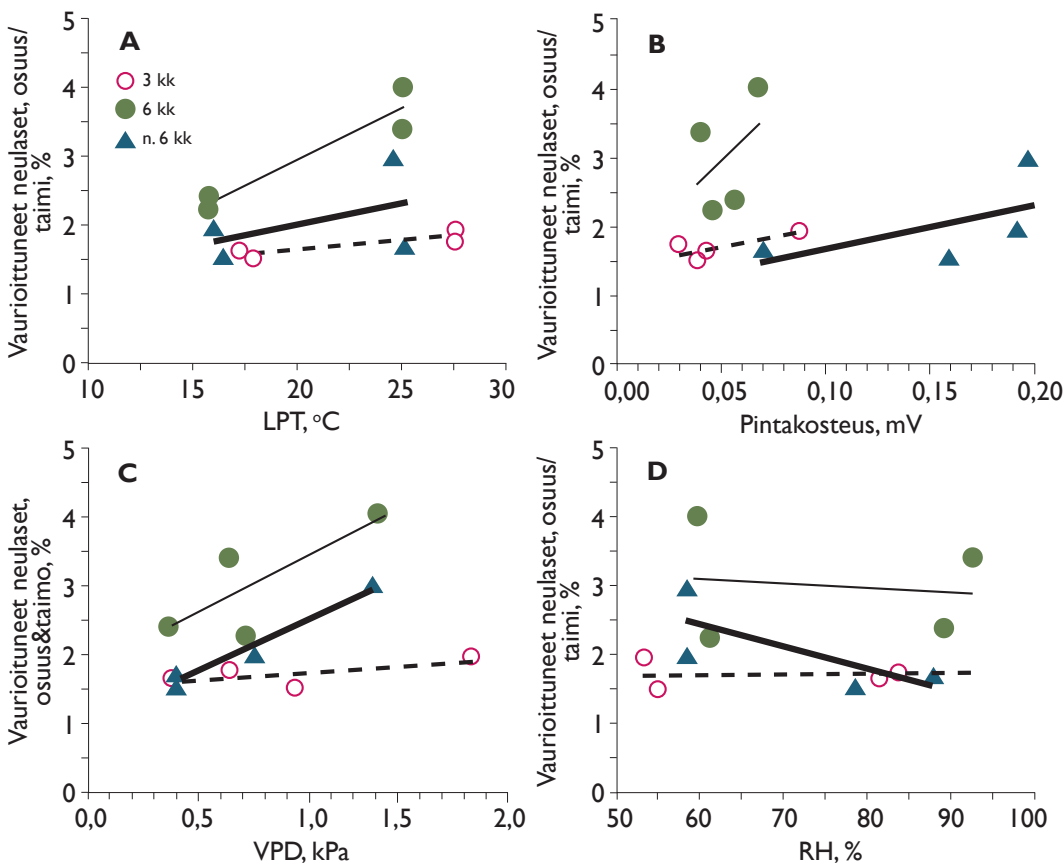
Harmaahomeen aiheuttamia neulasvaurioita syntyi enemmän taimiin, joita tartutuksen jälkeen oli pidetty 25 °C:ssa verrattuna taimiin, jotka olivat olleet 15 °C:ssa (kuva 7A). Samoin suurempi (pitempiaikainen) pintakosteus näyttäisi edistävän neulasvaurioiden syntyä (kuva 7B).

Tulosten perusteella neulasoireet lisääntyivät sitä enemmän

mitä herkemmin neulasten pintaan kertyi kosteutta eli mitä suurempi kyllästysvajausta oli (kuva 7C). Sen sijaan kasvustossa suhteellisen kosteuden kasvu vähensi neulasoireiden määrää (kuva 7D). Tämä ilmeisesti johtui kastelutarpeen lisääntymisestä alhaisemmassa (50 %) suhteellisessa kosteudessa.

Olosuhteiden vaikutus kokeissa 1 ja 2

Vanhemmissa jo kasvunsa lopettaneissa ja karaistuneissa taimissa taudinkestävyys näkyy siinä, että latvaosan neulaset ovat vähemmän alttiita harmaahomeelle. Taimen alaosassa olevien neulasten kestävyys voi alentua neulasten kunnan heikentymisen vuoksi ja/tai vaurioita syntyy, kun pitkään viipynyt pintakosteus yhdistyy samanaikaisesti korkeampaan lämpötilaan. Sama periaate pätee pakkasvarastoitaviin taimiin pakkasvaiheessa.



Kuva 7. Vaurioituneiden neulasten osuuden (%) riippuvuus kasvustosta mitatuista olosuhteista 11vrk:n kuluttua harmaahometartutuksesta kolmen ja kuuden kuukauden ikäisillä kuusen paakkutaimilla, joita kasvatettu olosuhdekaapeissa kokeessa 2.



Kuva 8. Latvaosan neulasvioituksia 11 vrk:n kuluttua harmaahometartutuksesta kuusen taimessa, jota kasvatettu olosuhdekaapissa kokeessa 2. (valokuva Raija-Liisa Petäistö)

Taimien nuoremmissa kasvuvaiheissa oireet keskittyvät enemmän latvaosaan. Neulasten pinnalla olevan vapaan veden osalta vaikuttaisi siltä, että pintakosteuden keston merkitys ei ole niin suuri. Tämä selittynee jo aikaisemmalla havainnollamme, että kasvuvaiheessa olevilla taimilla, joita on pidetty harmaahomeelle optimioloissa, neulasoireita on havaittavissa jo 14 tunnin kuluttua saastutuksesta. Koska sieni tunkeutuu nopeasti kasvuvaiheessa

olevaan taimeen, se ei tarvitse pitkään viipyvää pintakosteutta eli tuhoa voi syntyä jo lyhyempikeskittöisen pintakosteuden jälkeen.

Mikäli harmaahometuhoja ilmenee toistuvasti, olisi kiinnitettävä huomiota siihen, että olosuhteita mitataan oikeista paikoista. Etenkin neulasten pintakosteuden mittaaminen luotettavilla laitteilla voisi auttaa huomaamaan home-riskin lisääntymisen taimien eri kehitysvaiheissa. Tulokset viittaavat siihen, että sellainen kastelumenetelmä tai muu olosuhteiden säätely, joka pitää taimien pintakosteuden alhaalla, vähentää harmaahomeen tuhoja kasvukauden aikana taimitarhalla.

Sekä kasvukauden aikaisilla olosuhteilla (pintakosteus, lämpötila, suhteellinen kosteus) että myöhemmin taimien kunnolla on ratkaiseva merkitys, sillä mm. kuivuus- ja kuumuusstressit lisäävät taimien tautiriskiä samoin kuin kuolleet kasvinosat (harmaahome on myös saprofyytti eli se käyttää ravinnokseen kuolleita kasvinosia).

Pakkasvarastoiduille taimille pätevät näiden kokeiden johtopäätökset

Kokeet 1 ja 2 tehtiin kasvukauden aikaisilla tai kasvunsa päättäneillä taimilla, mutta pakkasvarastoitujen taimien alttiuteen harmaahomevioletuksille pätevät samat

johtopäätökset. Varastoitavien taimien pakastus- ja sulatusvaiheessa harmaahome pystyy kasvamaan etenkin, jos taimet ovat olleet pintakosteita varastointivaiheessa (kuva 9). Mitä pitempään lämpötila on yli 0 °C:een samanaikaisesti, kun neulasten pinnalla on kosteutta, sitä suurempi on homeriski. Siksi varastointivaiheessa tulisi välttää pintakosteiden taimien pakkaamista. Lisäksi taimien kuntoon tulisi kiinnittää huomiota, sillä huonokuntoisten taimien lisäksi erityisen alttiita ovat huonosti karaistuneet taimet sekä taimet, joissa on kuolleita neulasia.

Kirjallisuutta

- Haataja, P. 1958. Botrytis cinerea ja Herpotrichia nigrasta talvihuosienä havupuiden taimissa. Laudatur-työ. Helsingin yliopisto. 45 s.
- Petäistö, R.-L., Heiskanen, J. ja Pulkkinen, A. 2004. Susceptibility of Norway spruce seedlings to grey mould in the greenhouse during the first growing season. Scandinavian Journal of Forest Research 19:30–37.
- Petäistö, R.-L. 2006. Botrytis cinerea and Norway spruce in cold storage. Baltic Forestry, 11(2):24–33.
- Petäistö, R.-L. ja Heiskanen, J. 2012. Needle damage development in Norway spruce seedlings as affected by humidity, temperature, and gray mold: a preliminary study. Forestry 2012. 9 s.



Kuva 9. Vasemmalla harmaahomeen aiheuttamaa violetusta pakkasvarastosta otetuissa kuusen taimissa. Keskellä ja oikealla pakkasvarastosta kasvamaan otetuissa oireellisissa kuusen taimissa myöhemmin ilmennyttä latvojen ja neulasten kuolemista. (valokuvat Raija-Liisa Petäistö)

Rikkakasviseurannan tuloksia kesältä 2012

JUKKA REINI HARJU

RIKKAKASVIT ovat viime vuosien aikana muodostuneet merkittäväksi ongelmaksi metsäpuiden paakkutaimituotannossa. Rikkakasvit häiritsevät taimien kasvua muun muassa varjostamalla sekä kilpailemalla vedestä, ravinteista ja juurtilasta paakussa. Useat rikkakasvit ovat nopeakasvuisia ja valtaavat paakun nopeasti, ellei niitä kitketä ajoissa. Rikkakasveista onkin muodostunut taimitarhoille merkittävä kustannuserä.

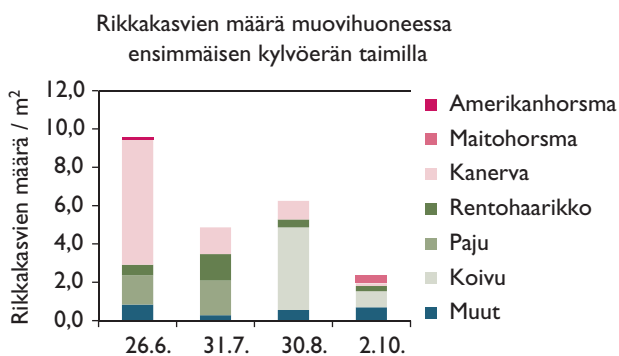
Metsäntutkimuslaitoksen ja Turun yliopiston aerobiologian yksikön vuonna 2011 käynnistämässä yhteisprojektissa on selvitetty taimitarhojen rikkakasvilajistoa sekä rikkakasvien leviämisreittejä tarhoille, jotta niiden torjunta voidaan suunnitella mahdollisimman tehokkaaksi. Kahden vuoden tutkimusaineisto paljastaa, että valtaosa rikkakasvien siemenistä kulkeutuu tarhoille tuulen mukana. Tyypillisimpiä tuulilevinnäisiä rikkakasveja ovat maito- ja amerikanhorsmat, pajut ja koivut sekä erilaiset asteri- ja sikurikasvit. Eri vuosien välillä näyttäisi kuitenkin olevan merkittävää vaihtelua leviävien siementen määrissä, lajien välisissä runsaussuhteissa sekä leviämisen ajankohdassa.

Taimiarkkien rikkakasvit

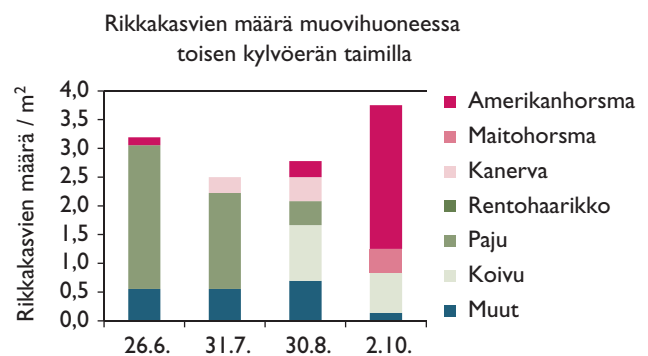
Rikkakasvien ilmaantumista taimiarkeille seurattiin Suonenjoella kevään 2012 ensimmäisen sekä myöhäisemmän toisen kylvöerän kuusentaimilla. Molempien kylvöerien taimista valittiin satunnaisesti 15 suura-

lustaa, joista edelleen seurattavaksi valittiin kolme satunnaista taimiarkkia. Taimiarkeilta analysoitiin niillä tavatut rikkakasvit kesän aikana neljästi noin kuukauden välein. Analysoinnin yhteydessä rikkakasvit myös kitkettiin sekä punnittiin, joten jokainen rikkakasvi laskettiin vain kertaalleen.

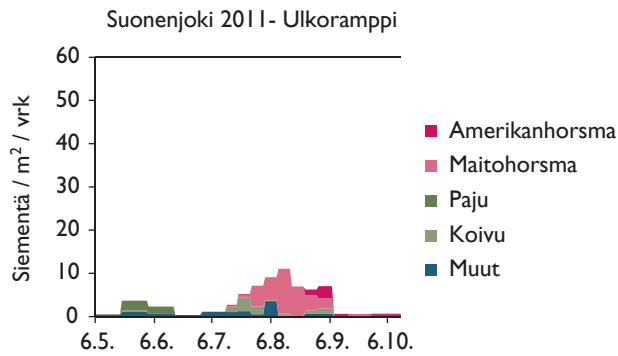
Ensimmäisen kylvöerän taimilla oli kesäkuun lopulla tehdyssä ensimmäisessä inventoinnissa kanervat runsaimpina rikkakasvilajina (kuva 1). Myös pajuja sekä jonkin verran rentohaarikkoa oli jo ilmaantunut arkeille. Toisen kylvöerän taimiarkeille hidaskasvuista kanervaa ei vielä ollut ehtinyt tulla, vaan pajut olivat selvästi vallitseva rikkakasvilaji (kuva 2). Heinäkuun lopulla molempien kylvöerien taimiarkeilla pajut olivat tärkeimpänä rikkakasvilajina ja myös kanervaa esiintyi molempien kylvöerien taimilla. Heinäkuun aikana rikkakasvien kasvu oli voimakasta ja ne olivat myös suurikokoisempia kuin muilla inventointikerroilla. Elokuun lopulla vallitsevaksi rikkakasvilajiksi nousi koivu, jonka levintä oli tavallista voimakkaampi vuonna 2012. Myös ensimmäiset amerikanhorsman taimet olivat nousseet myöhäisemmän kylvöerän taimiarkeille. Syksyn viimeisessä inventoinnissa ensimmäisen kylvöerän taimille ei enää juuri ollut noussut uusia rikkakasvien taimia, sillä kuusentaimet peittivät taimiarkin jo varsin hyvin. Sen sijaan myöhäisemmän kylvöerän taimiarkeilla, missä rikkakasveille on enemmän tilaa, oli runsaasti amerikan- ja maitohorsman sekä koivun taimia.



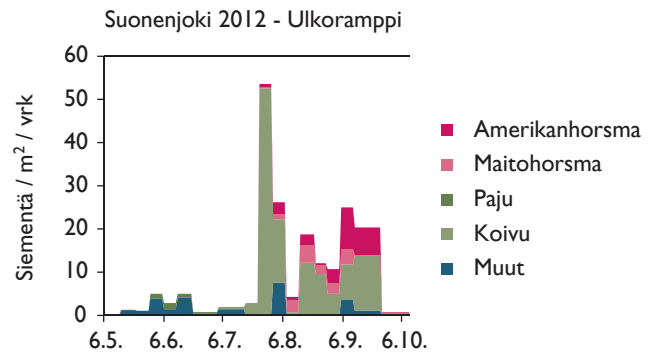
Kuva 1. Rikkakasvien lukumäärä (kpl/m²) ensimmäisen (huhtikuun) kylvöerän kuusen taimilla Metlan Suonenjoen muovihuoneessa kesällä 2012.



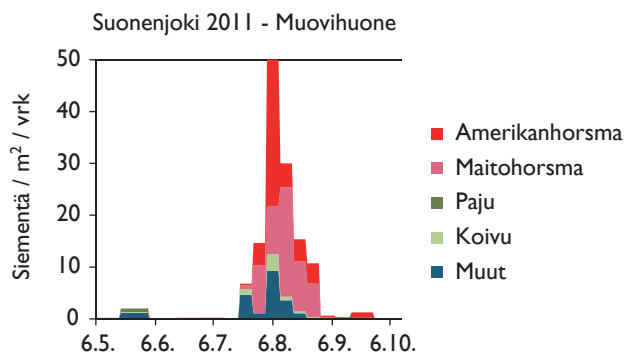
Kuva 2. Rikkakasvien lukumäärä (kpl/m²) toisen (kesäkuun) kylvöerän kuusen taimilla Metlan Suonenjoen muovihuoneessa kesällä 2012.



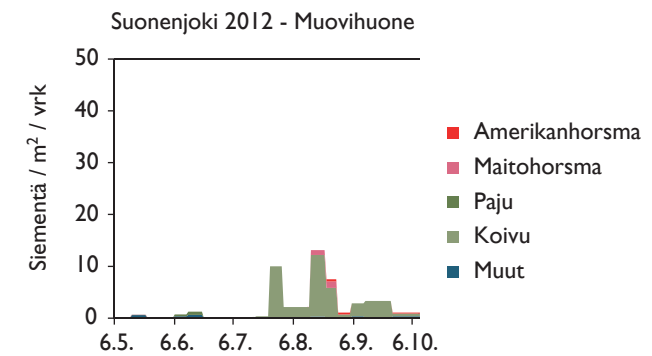
Kuva 3. Rikkakasvien siementen määrä (kpl/m²/vrk) Metlan Suonenjoen ulkorampin keräyslinjalla kesällä 2011.



Kuva 4. Rikkakasvien siementen määrä (kpl/m²/vrk) Metlan Suonenjoen ulkorampin keräyslinjalla kesällä 2012.



Kuva 5. Rikkakasvien siementen määrä (kpl/m²/vrk) Metlan Suonenjoen muovihuoneen keräyslinjoilla kesällä 2011.



Kuva 6. Rikkakasvien siementen määrä (kpl/m²/vrk) Metlan Suonenjoen muovihuoneen keräyslinjoilla kesällä 2012.

Siementen leviäminen

Tuulilevittäisten rikkakasvien siementen leviämistä metsätaimitarhoille on seurattu vuosina 2011 ja 2012 liima-ansapyödyksin. Seurantapaikkoina olivat Suonenjoen lisäksi Joroisten, Saarijärven ja Virtaan taimitarhat sekä Eurajoen turvesuo. Avomaakentille perustettujen linjojen lisäksi seurattiin siementen kulkeutumista muovihuoneisiin Suonenjoella, Joroisissa sekä Saarijärvellä. Kullakin avomaan koelinjalla oli 10 keräintä, joiden keruupinta oli asetettu kohti vallitsevaa tuulensuuntaa (etelä-lounas). Muovihuoneissa 5 keräintä sijoitettiin aina linjaksi huoneiden laitaan ja toiset 5 keräintä huoneiden keskiosaan, jotta siementen leviämistä muovihuoneen sisällä pystyttiin paremmin arvioimaan. Seurannan aikana liima-ansat vaihdettiin uusiin aina 1–2 viikon välein.

Seuranta on osoittanut, että vuosittainen vaihtelu siementen leviämisessä on suurta. Vuonna 2011 olivat Suonenjoen avomaan koelinjalla vallitsevina rikkakasvilajeina touko- kesäkuun vaihteessa pajut ja loppukesällä maitohorsma, joiden siemenmäärät ilmassa olivat runsaita (kuva 3). Koivun ja amerikanhorsman siemenmäärät jäivät tuolloin verrattain vähäisiksi. Vastaavasti vuonna 2012 pajujen siemenmäärät keväällä olivat edellisvuotta vähäisempiä ja loppukesällä siemenmäärällä mitattuna tärkeimmiksi rikkakasvilajeiksi nousivat koivu, jonka siemenmäärät olivat erittäin runsaita, sekä amerikanhorsma, jonka siemenmäärät ylittivät selvästi maitohorsman siemenmäärät (kuva 4).

Suonenjoella tutkitussa muovihuoneessakin vuosien väliset erot siemenmäärissä olivat erittäin

suuret. Vuonna 2011 muovihuoneeseen kulkeutui erittäin suuria määriä rikkakasvien siemeniä, jotka olivat pääosin amerikan- ja maitohorsmaa (kuva 5). Ajoittain mitatut määrät olivat jopa suurempia kuin avomaan linjalla mitatut määrät, vaikka pääsääntöisesti määrät ovatkin suurempia ulkona. Vuoden 2012 siemenmäärät muovihuoneessa olivat huomattavasti pienempiä kuin vuonna 2011 ja horsmien siemeniä oli vain murto-osa edellisvuoden määrästä (kuva 6). Sen sijaan koivun runsas siemenlevintä näkyi hyvin myös muovihuoneen siemenmäärissä, ja se oli selvästi vallitseva laji muovihuoneessa vuonna 2012.

Vuosien 2011 ja 2012 muovihuoneista kerättyjen siemenaineistojen perusteella näyttäisi siltä, että rikkakasvien siemenmäärät ovat jonkin verran suurempia (n. 60 %) muovihuoneiden reunoissa

tuuletusaukkojen läheisyydessä verrattuna muovihuoneen keski-osiin (n. 40 %). Siemenmäärissä on kuitenkin suurta vaihtelua, joten esimerkiksi yksittäisen rikkakasvin paikallislevintä saattaa helposti muuttaa tilanteen muovihuoneen sisällä.

Myös siementen leviämisaikojen kohdalla havaittiin joidenkin lajien kohdalla vaihtelua eri vuosien välillä. Erityisesti pajujen sekä maitohorsman siementen levinnän hu-

mattiin olevan vuonna 2012 noin viikosta kahteen jäljessä edellisvuoden leviämiskauteen verrattuna.

Tutkimus jatkuu vielä vuosina 2013 ja 2014

Kahden edellisvuoden tulokset ovat osoittaneet, että rikkakasvien siemenmäärissä on merkittävää vuosittaista vaihtelua. Seuranta jatketaan vielä vuoden 2013 ajan, minkä jälkeen koostetaan lopulli-

set tulokset, joiden pohjalta voidaan ehdottaa toimenpiteitä rikkakasviongelman helpottamiseksi taimitarhoilla.

Tulevalla kaudella tutkimuksessa on Metlan ja Turun yliopiston lisäksi mukana taimiyhtiöt Finforelia Oy, Mellanä Plant Oy, Partaharjun Puutarha Oy, Pohjan Taimi Oy, Taimi-Tapio Oy ja UPM Metsä Oy sekä Kekkilä Oy. Päärahoittajana on Marjatta ja Eino Kollin Säätiö.



Metsäviljelyaineiston käyttöalueiden määrittely

EGBERT BEUKER JA SEPPO RUOTSALAINEN

Johdanto

Markkinoille tulevalle metsäviljelyaineistolle on määriteltävä käyttöalue. Tätä kautta varmistetaan, että metsänomistaja voi käyttää viljelymateriaalia, joka on alkuperältään uudistettavan alueen olosuhteisiin sopivaa, niin kuin metsälain 8a§ vaatii.

Nykyään siemenviljelysten käyttöalueet määritellään mallilla, joka perustuu 1980-luvun kokemuksiin ja tutkimuksiin metsäviljelyn epäonnistumisriskien välttämiseksi (Nikkanen 1982), ja käyttöalueet lasketaan pelkästään lämpösunnan avulla (Nikkanen ym. 1999). Siemenviljelysten käyttöalueet määritellään laskemalla käyttöalueen lämpösunnan painotettu keskiarvo siemenviljelyksessä olevien pluspuiden alkuperälämpösunnan ja siemenviljelyksen sijaintipaikan lämpösunnan avulla.

Painotuksessa pluspuut saavat 75 % ja viljelyksen sijaintipaikka 25 % painon.

Metsikköaineistolle käytetään Tapion siemensirto-ohjeita (Tapio 2006). Esimerkiksi kuusella Etelä-Suomessa alkuperiä tulisi siirtää alueilta, joiden lämpösomma on 100–300 d.d.-yksikköä suurempi kuin viljelyalueella. Salpausselän eteläpuolella voidaan viljellä virolaisia alkuperiä. Pohjois-Suomessa suositellaan viljeltäviksi paikallisia tai vastaavien lämpösomma-alueiden alkuperiä.

Nämä nykyiset määrittelyt perustuvat pelkkään lämpösommaan, mutta myös valoilmasto on taimien / puiden menestymisen kannalta keskeinen. Ilmastonmuutoksen seurauksena lämpösomma on myös Suomessa jo muuttunut viime vuosisadan aikana (kuva 1). Tämä tarkoittaa, että jos määrittaisimme nykyiset siemenviljely-

sen käyttöalueet nykyisellä lämpösommalla, ne siirtyisivät noin 100–200 km pohjoiseen (kuva 2). Tämä merkitsisi myös muutoksia valo-olosuhteisiin.

Nykyiset määrittelyt painottavat pelkästään riskejä, mutta eivät ota puuntuotosta huomioon ja niillä on jyrkät rajat (metsäviljelyaineistoa joko voidaan tai ei voida käyttää).

Metsälöytöjen ja metsägeneettisen tutkimuksen yhteydessä Metsäntutkimuslaitos (Metla) on perustanut laajoja proveniensi- ja jälkeläiskoesarjoja viime vuosisadan alusta lähtien. Tähän asti näiden kenttäkokeiden tuloksia ei ole täysimääräisesti hyödynnetty käyttöalueiden määrittelyssä.

Tästä johtuen Metla on aloittanut tämän vuoden alusta uuden kaksivuotisen tutkimushankkeen ”Metsäviljelyaineiston käyttöalueiden määrittely”.

Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on tuottaa kenttäkoetulosten perusteella uusia vaihtoehtoja Suomessa käytettävän metsänviljelyaineiston käyttöalueiden määrittämistä varten ja huomioida mahdollinen ilmastonmuutos:

- käyttöalueiden pitää olla mahdollisimman optimaalisia metsien terveyden, taimien elossa säilymisen ja kasvun kannalta.
- käyttöalueiden esitysmuodon pitää olla selkeä, yksinkertainen ja sen pitää toimia käytännössä.
- järjestelmän pitää olla selkeästi dokumentoitu.

Mitä tehdään

Hankkeessa evaluoidaan ensin nykyisen mallin käyttöä ja testataan jo olemassa olevia vaihtoehtoisia malleja, kuten Ruotsin Plantval-ohjelmistoa. Tämä tarkastelu tehdään kiinteässä yhteistyössä

sidosryhmien kanssa. Samalla kartoitetaan olemassa olevat kenttäkokeet ja niistä saatavilla oleva mittaustieto. Joitakin kokeita mitataan aineiston täydentämiseksi. Siemensiirtomallit laaditaan alkuperä- ja jälkeläiskoeaineistoilla tehtävillä regressioanalyysillä ja ennustetun ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkastellaan.

Metsänuudistamisaineistot, joille pitää määritellä käyttöalueet, voidaan jakaa kolmeen luokkaan: 1) siemenviljelyaineisto, 2) luontaisista metsiköistä saatava aineisto ja 3) ulkomainen aineisto (lähinnä kuusen siemenviljelyaineistoa). Nykyiset käyttöalueohjeet ovat jossain määrin erilaiset eri luokille. Lähitulevaisuudessa käyttöalueet on määriteltävä neljännellekin luokalle, nimittäin kloonatulle aineistolle. Tavoitteena on kehittää uusi menetelmä, jota voidaan vaivattomasti soveltaa kaikentyyppisiin metsänuudistamisaineistoihin.

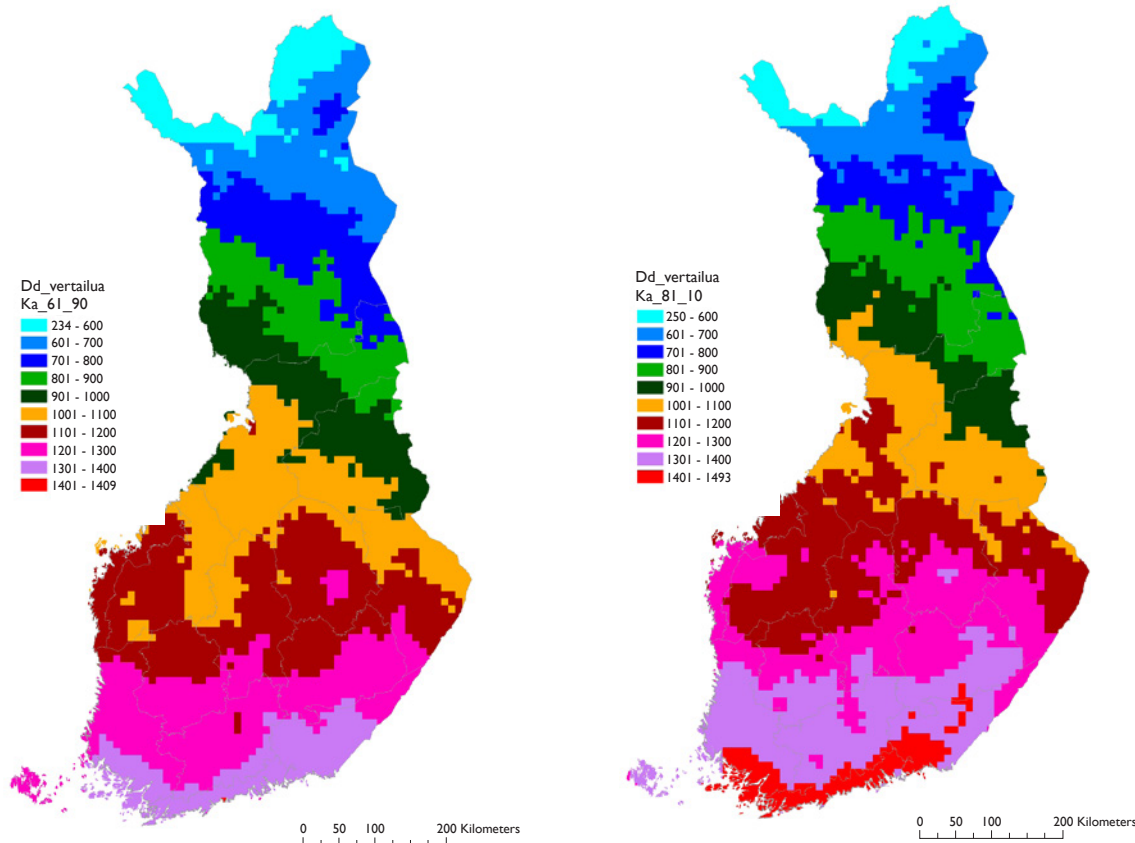
Uudet säännökset valmistellaan läheisessä yhteistyössä Eviran kanssa, sillä Evira vastaa kaikesta metsänviljelyaineiston kaupan valvonnasta Suomessa. Koska uusilla säännöksillä tulee olemaan myös oikeudellisia vaikutuksia, on myös MMM:n oltava mukana valmistelussa. Samoin sidosryhmät, lähinnä siementuottajat ja taimitarhat ovat mukana kehitystyössä.

Kirjallisuutta

Nikkanen, T. 1982. Pohjois-Suomen mäntyjen nuorissa siemenviljelyksissä syntyneen siemenen käyttömahdollisuuksista Oulun läänin alueella. *Folia Forestalia* 527. 31 s.

Nikkanen, T., Karvinen, K., Koski, V., Rusanen, M. ja Yrjänä-Ketola, L. 1999. Kuusen ja männyn siemenviljelykset ja niiden käyttöalueet. metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 730, 203 s.

Tapio 2006. Hyvän metsänhoidon suosittu. s. 90-91






Kuva 1. Lämpösunnan muutokset Suomessa. Vasemmalla keskilämpösunnat jaksolta 1961–1990 ja oikealla jaksolta 1981–2010. (Laskettu Ilmatieteen laitoksen datasta)

Du är här: [Kunskap Direkt Veckva - Alla Verktyg](#) - Plantval

KUNSKAP DIREKT Ordlista A - Ö Skogsenomykedim Hjälp

Startsida Hänsyn Skötsel av lövskog Skötsel av barrskog Vägar **Verktyg**

Skriv ut | Tyck om sidan | Tipsa om sidan |   

Alla Verktyg

- Antal planter
- Antal stammar
- Beständsval
- Bonitet
- Bonitet enligt Jonson
- Cirkelprovnya
- Fils av Fils
- Frostrisk
- Förädlingskrav
- Förädling och ekonomi
- Galbra med INGVAR
- Galningsmall - björk, al, asp
- Galningsmall - ek, bok, ask
- Galningsmall - tall och gran
- Öbudslingkalkyl
- Hybridasp
- Kostnader för skogsbränsleuttag
- Kostnader och prestationer i gallning
- Kostnader och prestationer i röjning
- Kostnader och prestationer i slutavverkning
- Kraftsamling Skog
- Lönsamhet i skogsvårdsarbete
- Markvegetation
- Mättenheter
- Mätning i beståndet
- Nuvärden
- Planter's guide
- Planthöjd
- Plantval**
 - Plantval - uppdateringar
 - Gerväg till bättre skog
 - Demonstrationsstyr - förädling
 - Logga in Popap
 - ProdMod
 - Räkna med rotröta
 - Röjningsanalys
 - Röjningsmall - björk, al, asp
 - Snyttbagge

Plantval

Välj trädslag

Tall | **Gran** | Contorttall | Vårbjörk | Adellöv | Björk, al, asp

Plantval är ett verktyg som hjälper dig att välja rätt skogsodlingsmaterial (tröplantage eller proveniens). 1. Välj trädslag och 2. markera din planteringslokal. Verktyget rangordnar materialen efter deras beräknade produktion på den aktuella lokalen. Beräkningen tar hänsyn både till förväntad tillväxt och överlevnad.

[LOGGA IN](#) om du vill använda en anpassad inställning av Plantval.

Mer om skogsträdsförädling (öppnas i nya fönster)

- Gerväg till bättre skog - information om förädling
- Filmen om förädling - 6 minuter
- Demonstrationsförsk med förädlade träd
- Räkna med förädling - beräkningsverktyg
- Planter's guide - "half-English" version of Plantval
- Växskog - originalprogrammet

Plantval är en vidareutveckling och ersättning för det ursprungliga [Val av skogsodlingsmaterial](#), framtaget av [Tore Ericsson](#), Skogforsk. Plantval är framtaget av Skogforsk med ekonomiskt stöd från Föreningen Skogsträdsförädling.

Vad säger lagen?: Se [allmän information om skogsvårdslagen och skogsodlingsmaterial](#), och testa verktyget för [tillåten förtydning av tall och gran](#).

Klimatanpassning: De tidigare rekommendationerna i Plantval byggde på analyser gjorda under 1990-talet. De har nu justerats till att gälla för planteringar 2010 och framåt med beaktande av klimatforskarnas framtidsprognoser. För mer information kontakta [Bengt Andersson](#). Se också nedan.

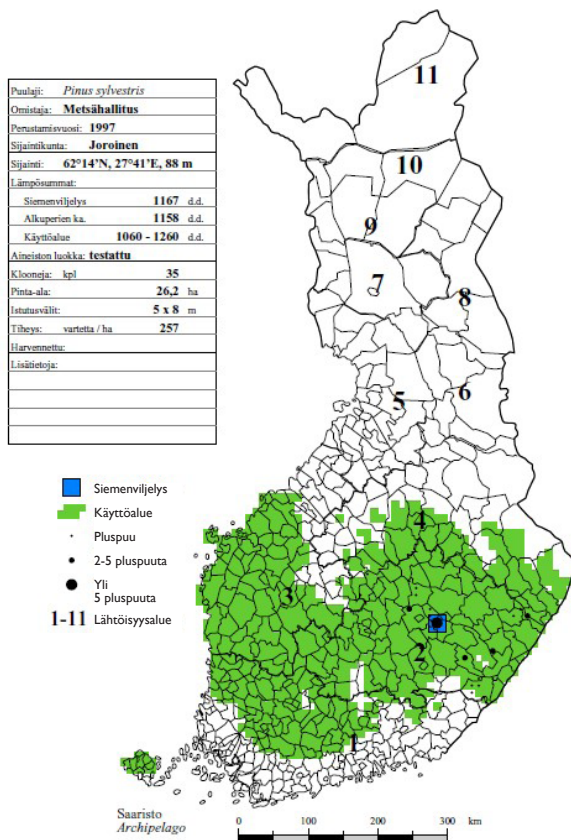
Synpunkter och rapporter om felaktigheter tas tacksamt emot av [redaktören](#).

Uppdateringar: Senaste uppdatering 2012-05-04. För information om denna och tidigare uppdateringar klicka [här](#).

Senast ändrad: 2012-11-15

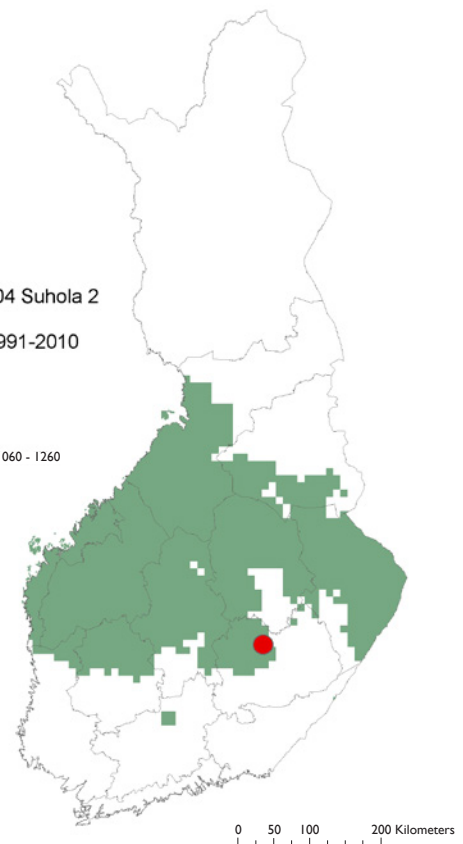
Plantval – apuväline metsänviljelyaineiston valintaan

Ruotsissa käytössä olevan Plantval-ohjelmiston on kehittänyt Skogforsk metsänomistajien ja metsänhoidon neuvojien apuvälineeksi. Sen avulla voidaan etsiä kullekin viljelypaikalle parhaiten soveltuva metsänviljelyaineisto. Ohjelma laskee mallien avulla kullekin vaihtoehdoille metsänviljelyaineistoille puulajista riippuen joko pelkästään odotettavissa olevan tuotoksen tai lisäksi myös elävyyden viljeltäessä sitä kyseiselle uudistamisalueelle. Plantval on Internetissä kaikkien vapaasti käytettävissä osoitteessa <http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Alla-Verktyg/Plantval/>. Skogforsk ja Metla ovat viime vuosina kehittäneet EU:n Noveltree Breeding –hankkeen yhteydessä Plantvalista uutta versiota, joka kattaa männyn osalta myös Suomen. Tämän version arvioidaan olevan käytettävissä vuonna 2014.



Sv 404 Suhola 2
Dd 1991-2010

1060 - 1260



Kuva 2. Esimerkki lämpösommajakson vaikutuksesta siemenviljelyksen käyttöalueeseen (sv 404 Suhola 2). Vasemmalla nykyinen käyttöalue (perustuu jaksoon 1961–1990) ja oikealla oleva uusi käyttöalue käyttää jakson 1991–2010 lämpösomua. Vasen kuva on otettu EVIRA:n nettipalvelusta.



Integroitu kasvinsuojelu metsätaimitarhoilla – kyselytutkimus

SUSANNA RANTAKARI

KASVINSUOJELUAINEITA käytettäessä tulee noudattaa integroidun kasvinsuojelun (IPM = Integrated Pest Management) yleisiä periaatteita 1.1.2014 alkaen. EU:n puitedirektiivi 2009/128/EY edellyttää, että jäsenvaltiot edistävät integroidun torjunnan ja vaihtoehtoisten kasvinsuojelun toimintatapojen ja teknikoiden käyttöä. Ammattiviljelijöille on järjestettävä aiheesta koulutusta ja tiedotusta. Metsäntutkimuslaitos tuottaa suomalaisia metsätaimitarhoja varten ”Metsätaimituotannon integroidun kasvinsuojelun” -osaamispaketin. Hankkeeseen liittyen lähetettiin marras-joulukuun vaihteessa kyselylomake 28 metsätaimitarhalle. Kyselytutkimus on osa puutarhatalouden amk-opinnäytetyötä.

Kyselyn tarkoituksena oli selvittää, mitkä ovat keskeiset kasvinsuojelulliset ongelmat metsätaimituottajien näkökulmasta ja kuinka niitä tällä hetkellä ratkaistaan. Lisäksi kyselyllä kartoitettiin sitä, kuinka hyvin IPM tunnetaan metsätaimitarhoilla ja miten siirtyminen integroituun kasvinsuojeluun koetaan. Mukana oli myös toimintaympäristöä ja -tapoja koskevia kysymyksiä, sillä integroidun torjunnan yhtenä keskeisenä tavoitteena on vähentää kasvinsuojelutoimenpiteiden aiheuttamia ympäristö- ja terveysriskejä. Lisäksi siihen, miten tähän tavoitteeseen päästään, vaikuttavat myös muut kuin varsinaiset kasvinsuojelutoimenpiteet.

Edellisestä metsätaimitarhoille suunnatusta kyselytutkimuksesta on jo aikaa ja sekä toimintaympäristö, että tuotantotavat ovat muuttuneet paljon sen jälkeen. Edellinen kyselytutkimus toteutettiin vuonna 1996 työryhmän Marja-Liisa Juntunen, Risto Rikala ja Leo Tervo toimesta. Silloinen kyselytutkimus sisälsi kasvinsuojelun lisäksi mm. taimitarhatekniikkaa, kasvatusta ja lannoitusta käsittelevät osiot (Juntunen et al. 1997). Nyt toteutetussa kyselytutkimuksessa keskityttiin pääasiassa kasvinsuojeluasioihin.

Kyselyn vastausprosentti oli 46,4 %. Vastausprosenttia laski se, että osa kyselylomakkeen saajista jätti vastaamatta kilpailutekijöihin vedoten ja osa taimitarhoista vastasi yhtiö- eikä tarhakohtaisesti.

Taimitarhahygienia

Kyselyyn vastanneista metsätaimituottajista 69,2 % pesee tai desinfioi kaikki kasvatuskennot ennen uutta kylvöä. 15,4 % pesee tai desinfioi osan kasvatuskennoista ja 15,4 % ei pese tai desinfioi kennoja ollenkaan ennen. Yleisin desinfiointitapa on kuuma-vesipesu.

Kun pyydettiin mainitsemaan 1–3 tärkeintä keinoa, joilla vastaaja hoitaa tarhan ympäristöä vähentääkseen taudinaiheuttajien ja tuholaisten esiintymistä, nousi ylivoimaisesti tärkeimpinä pidetyiksi keinoiksi rikkakasvien torjunta, ruohikoiden leikkaus ja ympäristön raivaus, joista jonkun tai kaikki mainitsi tärkeimmäksi keinoksi 91 % kysymykseen vastanneista. Seuraavaksi tärkeimpinä nähtiin yleinen hygienia, kasvijätteiden hävittäminen ja myyriltä suojautuminen.

Rikkakasvien torjunta

Kyselyyn vastanneista metsätaimitarhoista 77 %:lla käytetään katemuovia tai -kangasta estämään rikkakasvien kasvua muovihuoneissa, kasvatus- ja/tai karaisukentillä. Vastausten perusteella katemuovia käytetään yleisimmin käytävillä, väli- ja reuna-alueilla, sekä kennojen alla esimerkiksi koivun kasvatuksessa. Kaikilla vastanneilla taimitarhoilla kitketään rikkakasveja käsin. 69 % vastanneista käyttää kemiallista rikkakasvien torjuntaa, kolmasosa vain ulkokentillä ja 2/3 ulkokentillä sekä avomaalla. Muita keinoja kitkennän ja kemiallisen torjunnan lisäksi käyttää 31 %

vastaajista. Muina käytettyinä torjuntakeinoina mainittiin mm. polttaminen, haraaminen ja niittäminen.

Vastausten perusteella yleisimmin metsätaimitarhoilla esiintyviä rikkakasveja ovat erilaiset horsmat (amerikanhorsma ja maitohorsma) sekä pajut. Horsma mainittiin yleisimpänä rikkakasvina 62 % vastauksista. Myös kylänurmikka, voikukka, haarikot, nenätti, pihähtäimö ja koivu mainittiin useissa vastauksissa. Samat rikkakasvit koettiin myös ongelmallisimmiksi.

Kasvitaudit ja tuholaiset

Harmaahome (*Botrytis cinerea*) on ollut yleisin kuusella esiintynyt kasvitauti viimeisen viiden vuoden aikana, sitä on esiintynyt kaikilla tarhoilla, jotka erittelivät kyselyssä tarhallaan esiintyneet taudit. Seuraavaksi eniten on esiintynyt taimipoltetta ja *Sirococcus conigenus*-sienitautia. Yksittäisiä mainintoja saivat lisäksi juurilaho, versoruoste ja versosurma.

Harmaahome on ollut myös männyllä eniten esiintynyt kasvitauti viimeisen viiden vuoden aikana. Sitä on esiintynyt männyllä 70 %:lla kysymykseen vastanneista taimitarhoista. Seuraavaksi eniten männyllä on esiintynyt versosurmaa ja talvihometta, joita on esiintynyt noin puolella sekä taimipoltetta ja versoruostetta, joita on esiintynyt viidesosalla vastanneista tarhoista.

66 % vastaajista, joilla on tuotannossa koivuntaimia, eritteli koivulla viiden viimeksi kuluneen vuoden aikana esiintyneet kasvitaudit. Koivun taudeista eniten on esiintynyt vastausten perusteella laikkutauteja (verso-, tyvi- ja levälaikku), joita on esiintynyt kaikilla vastanneista tarhoista. Myös koivunruostetta on esiintynyt yleisesti, 50 %:lla tarhoista.

Muista puulajeista vastauksissa mainittiin ainoastaan lehtikuusi. Lehtikuusella esiintyneistä taudeis-

ta yleisimmät ovat olleet harmaahome ja lehtikuusenneulaskariste.

Peltolude on vastausten perusteella ylivoimaisesti yleisin ja ongelmallisoin tuholainen männyntaimilla, niitä on viiden viime vuoden aikana esiintynyt kaikilla kysymykseen vastanneista taimitarhoista. Muita usein mainittuja männyn tuholaisia olivat myyrät, linnut ja perhosten toukat. Kuusentaimilla on esiintynyt eniten peltoluteita ja myyriä, molemmat saivat yhtä paljon mainintoja, 75 %. Myös lintujen aiheuttamia tuhoja, sekä kirvoja on esiintynyt kuusella useilla tarhoilla, 50 %:lla vastanneista. Koivun taimilla viiden viime vuoden aikana yleisimmin esiintyneet tuholaiset ovat olleet kirva, myyrä ja jänis.

54 % vastanneista ei käytä liima-ansoja tuholaiden tarkkailussa. 15 % käyttää liima-ansoja ainoastaan kasvihuoneissa ja loput 31 % sekä kasvihuoneissa että ulkokentillä.

Biologinen torjunta

Vastaajista vain yksi vastasi käyttävänsä biologisia torjuntaeliöitä tuholaiden torjuntaan metsätaimituotannossa. Kyseisellä taimitarhalla käytetään nematodeja eli sukkulamatoja harsosämsken toukkien torjuntaan, sukkulamatojen käyttö on tarhalla säännöllistä. Muilla kyselyyn vastanneilla metsätaimitarhoilla ei ole koskaan kokeiltu tai käytetty biologisia torjuntaeliöitä.

Biologisia torjuntavalmisteita kasvitautilien torjuntaan, esimerkiksi biologisia tautimikrobeja, ei ole kokeiltu tai käytetty yhdelläkään vastanneista metsätaimitarhoista. Biologisia hyötymikrobivalmisteita ja/tai biologisia kasvunestäjiä, eli valmisteita, joita käytetään esimerkiksi edistämään kasvua, parantamaan kasvin stressinsietokykyä ja taudinkestävyyttä, on kokeiltu kahdella vastanneella metsätaimitarhalla. Loput vastaajista eivät

ole koskaan kokeilleet tai käyttäneet kyseisiä valmisteita.

Integroidun kasvinsuojelun periaatteet

Integroitu torjunta koostuu neljästä portaasta: ennaltaehkäisy, tarkkailu, torjuntatarpeen määrittely ja varsinainen torjuntatoimenpide tilanteeseen sopivalla menetelmällä.

15 % vastasi, ettei tunne integroidun kasvinsuojelun periaatteita ollenkaan, 31 % vastasi tuntevansa periaatteet huonosti tai melko huonosti, 31 % vastaajista vastasi tuntevansa integroidun kasvinsuojelun periaatteet melko hyvin ja 23 % hyvin.

Kyselyssä pyydettiin myös laittamaan tärkeysjärjestykseen numeroilla 1–4 (1 = tärkein, 2 = toiseksi tärkein jne.), mistä integroidun torjunnan osa-alueesta vastaaja haluaisi eniten tietoa: ennaltaehkäisystä, tarkkailusta, torjuntatarpeen määrittelystä vai varsinaisesta torjunnasta tilanteeseen sopivalla menetelmällä.

Tärkeimmäksi periaatteeksi sai eniten kannatusta ennaltaehkäisy, jonka asetti sijalle yksi 46 % vastaajista. Melkein yhtä paljon, 38 % vastaajista, katsoi tärkeimmäksi varsinaisen torjunnan tilanteeseen sopivalla menetelmällä. Torjuntatarpeen määrittelyä pidettiin vähiten tärkeänä periaatteena, yksikään vastaajista ei asettanut sitä tärkeimmäksi. Varsinainen torjunta tilanteeseen sopivalla menetelmällä jakoi eniten mielipiteitä, sillä 31 % asetti sen vähiten tärkeäksi.

62 % vastaajista jätti kokonaan vastaamatta kysymykseen siitä, minkälaisia haittoja tai vaikeuksia he arvelevat liittyvän integroituun kasvinsuojeluun metsätaimitarhoilla. Vastauksissa mainittiin kemiallisen torjunnan vaikeuttaminen, biologisten ja kemiallisten menetelmien yhteensovittaminen ja tehokkuuden asettamat vaatimukset suhteessa

toimintavarmuuteen integroitua kasvinsuojelua käytettäessä. Torjunta-aineiden vaikuttavuudesta kaivattiin koetuloksia. Eräässä vastauksessa todettiin ytimekkäästi, että ”integroitu kasvinsuojelu ei onnistu, ruiskutusohjelma on hyvä”.

Integroidun kasvinsuojelun hyötyinä mainittiin se, että ennaltaehkäisy vähentää kemikaalien käyttöä ja parantaa taimisaantoa. Torjunta-aine- ja työkustannukset mahdollisesti pienenevät. Myös ympäristönäkökulmat mainittiin useimmissa vastauksissa: ympäristön ja pohjaveden suojeleminen,

kuormituksen pieneminen, yleinen mielipide ”vähemmän myrkkäjä”.

Valmius vertaisarviointeihin tai työpajoihin

Kyselyssä pyydettiin myös arvioimaan vastaajien valmiutta vertaisarviointeihin tai työpajoihin, joissa käytäisiin yhdessä läpi kasvinsuojelun käytäntöjä tai kasvinsuojelun ongelmia metsätaimitarhoilla. 62 % kyselyyn vastanneista vastasi kysymykseen ja heistä 75 % arvioi valmiutensa hyväksi.

Kirjallisuutta

.....
Juntunen, M.-L. 1999. Torjunta-aineiden käyttö paakkutaimien kasvatuksessa – taimitarhatiedustelun tuloksia. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 755: 101–118.

.....
Juntunen, M.-L. 1998. Paakkutaimien kasvatus- ja lannoitusmenetelmät taimitarhoilla – taimitarhatiedustelun tuloksia. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 696: 42–56.

.....
Juntunen, M.-L., Rikala, R. ja Tervo, L. 1997. Ennakkotuloksia metsäpuiden taimi- tuotantokyselystä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 650: 28–38.





KANNONNOSTOALOILLE TULEE KOIVUA VAIHTELEVASTI

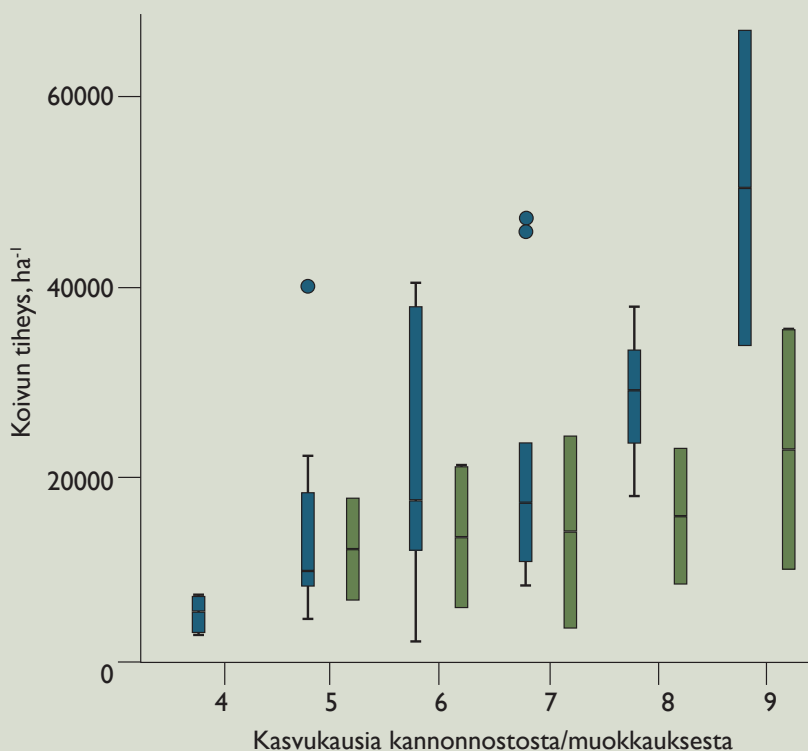
Saksa, T. 2013. Regeneration after stump harvesting in southern Finland. *Forest Ecology and Management* 290: 79–82.

Laajamittainen kantojennosto alkoi Etelä-Suomessa 2000-luvun alussa. Tässä tutkimuksessa selvitettiin uudistamistulosta ja erityisesti koivun luontaista taimettumista Kannonnostoaloille verrattuna mätästään muokattuihin aloihin. UPM-Kymmenen

mailta mitattu tutkimusaineisto koostui 37:stä, 4–9 vuotta vanhasta kannonnostoalasta ja 10:stä vastaavan ikäisestä tavanomaisesti muokatusta uudistusalasta, joilta kantoja ei nostettu. Kaikki alat oli istutettu kuuselle kannonnoston/muokkauksen jälkeen. Hakkuun ja istutuksen välillä oli kulunut keskimäärin yhtä kauan, 17 kuukautta, niin kannonnostoaloilla kuin tavanomaisesti muokatuilla aloilla, mutta pisin, lähes kolmen vuoden mittainen uudistamistöiden toteutusaika löytyi kannonnostoalalta. Hakkuun ja kannonnoston välinen

aika oli keskimäärin 10 kuukautta pituudeltaan.

Kuusen istutustulos (keskimäärin 1520 istutustainta hehtaarilla) oli kannonnostoaloilla yhtä hyvä kuin tavanomaisesti muokatuilla aloilla. Kannonnostoaloilla kuusen täydentävä vaikutus jäi merkittävästi pienemmäksi kuin tavanomaisesti muokatuilla kohteella ja männyn kohdalla tilanne oli päinvastainen. Koivun osuus kasvatettavassa puustossa oli kannonnostoaloilla (keskimäärin 5,5 %) vain hieman tavanomaisesti muokattuja aloja (keskimäärin



Kuva 1. Koivun taimien määrä kannonnosto- (sininen) ja verrokkialoilla (vihreä). Puolet kunkin luokan havainnosta on kuvaan piirretyn laatikon sisällä ja mediaaniarvo on merkitty poikkiviivalla.

Kuva 2. Kannonnostoalalle perustetussa kuusen istutustaimikossa varhaisperkaus näyttää ajan-kohtaiselta jo kolmen vuoden kuluttua istutuksesta. (valokuva Timo Saksa)



2,6 %) suurempi, mutta puhtaiden havupuustojen osuuden arvioitiin tavanomaisesti muokatuilla aloilla olevan 50 %, kun se kannonnostoaloilla jäi 30 %:iin.

Kannonnostoaloilla rikkoutuneen maanpinnan osuus oli tavanomaisesti muokattuja aloja suurempi ja luontainen taimettuminen näytti jatkuvan kannonnoston jälkeen tavanomaista maanmuokkausta pidempään. Koivun taimettuminen oli kannonnoston jälkeen runsaampaa (keskimäärin 19 700 koivua hehtaarilla) kuin tavanomaisesti muokatuilla aloilla (keskimäärin 15 500 koivua hehtaarilla), mutta suuren hajonnan vuoksi keski-

arvot eivät eronneet toisistaan (kuva 1). Aineistosta laaditun sekamallin mukaan koivun taimettuminen oli runsainta hienojakoisilla, kosteilla kivennäismailla sekä turvepintaisilla kohteilla. Kannonnoston / muokkauksen jälkeisen touko-kesäkuun lämpöisyys ja seuraavan kesän touko-kesäkuun sateisuus edistivät koivun taimettumista.

2000-luvulla kannonnostotekniikassa muutoksia

Tutkimuksen aineisto edustaa 2000-luvun alun kannonnostotekniikkaa ja silloin kannonnoston

yhteydessä tehtiin täydentävä maanmuokkaus. Nykyisin kannonnosto ja maanmuokkaus pyritään tekemään erillisinä toimenpiteinä, jolloin päästään parempaan maanmuokkausjälkeen. Samoin nykyisillä kannonnostolaitteilla ja nostotekniikalla rikkoutuneen maanpinnan oletetaan jäävän selvästi aiempaa pienemmäksi, mikä vähentänee lehtipuun taimettumista. Näistä muutoksista huolimatta taimikon varhaisperkauksesta on syytä pitää huolta erityisesti kannonnostoaloilla (kuva 2).

TIMO SAKSA

METSÄPATOLOGIAN TUTKIMUSTA VAHVISTETAAN SUONENJOEN TOIMIPAIKASSA

Metsäntutkimuslaitoksen Suomenjoen toimipaikan metsäpatologian laboratoriotä varustetaan EU:n EAKR-rahamur turvin. Hanketta on rahoittanut myös Suomenjoen kaupunki. Rahoituksella täydenetään laboratorion laitekantaa niin, että toimipaikalla on aiem-

paa paremmat edellytykset tehdä metsäpatologiaa tukevaa molekyylibiologista tutkimusta. Toimipaikassa aloitti joulukuussa 2012 tutkijana Ph.D. Anne Uimari.

Hän osallistuu tutkimuksiin, joissa arvioidaan Suomen metsätaloudelle vaarallisten patogeenilajien aiheuttamia riskejä. Työtehtäviin kuuluvat myös tutkimukset, joilla pyritään etsimään ratkaisuja taimitarhoilla esiintyviin tautiongelmiiin tai niiden uhkiin. Vakanssi on uusi.

METSÄTAIMITARHOILLE KASVINSUOJELUN KOULUTUSPAKETTI

Metsäntutkimuslaitoksessa tehdään metsätaimitarhoille suunnattu ”Metsätaimituotannon integroidun kasvinsuojelun” -koulutuspaketti. Paketti koostuu opaskirjasta ja sitä tukevasta PowerPoint-diasarjasta. Molemmat tuotteet tulevat Metlan www-sivuille kaikkien saataville hankkeen päätyttyä elokuun lopussa 2013. Koulutuspakettia varten on saatu ESR-hankerahaa Pohjois-Savon ELY-keskukselta.



KASVINSUOJELUN KUULUMISIA

Metsätaimitarhojen kasvinsuojeluaineisiin muutoksia

Maksasammalen torjuntaan käytetyn Mogeton-valmisteen hyväksyntä päättyy 31.12.2013 ja valmisteen käyttö on sallittu 31.12.2014 asti. Toistaiseksi ei ole tietoa, valmisteleeko luvanhaltija valmistellee uutta rekisteröintiä, jolloin tuote saattaisi olla uudelleen käytettävissä.

Päivitetetyt taulukot metsätaloudenkäyttöön hyväksytyistä kasvinsuojeluaineista tulevat Taimi uutiset 2/2013 -numeroon.

Kasvinsuojeluaineet ja vesieliöiden suojeleminen

Viranomaisten uuden riskinarviointimenettelyn johdosta valmisteen suojaetäisyydet vesistöihin muuttuvat. Kaikkien valmisteen käyttöohjeisiin on päivitetty uudet taulukkomuodossa olevat ohjeet suojaetäisyyksistä vesistöihin. Ohjeet koskevat vesistöihin rajoittuvia alueita, joita ruiskutetaan traktoriruiskulla. Ohjeet koskevat myös valmisteeita, jotka on hyväksytty vähäisiin minor use (aikaisemmin off label) käyttötarkoituksiin.

Uusi asia on, että määriteltäessä suojakaistan leveys, otetaan huomioon ruiskussa käytetty suu-

tintyyppi (viuhkasuutin tai tuulikulkumaa vähentävä suutin).

Uudet ohjeet sisältyvät valmisteen pakkauksissa oleviin myyntipäällysteksteihin. Myyntipäällystekstit kaikille hyväksytyille valmisteeille ovat nähtävissä TUKESin kasvinsuojeluainerekisterissä www.tukes.fi => kasvinsuojeluainerekisteri.

Lisäksi voi tutustua taimitarhapäivien esitykseen ”Vesistösuojakaistojen muuttaminen riskiperusteiseksi (Leona Mattsoff, TUKES), joka löytyy Metlan taimitietopalvelun sivulta: <http://www.metla.fi/tapahtumat/2013/metsataimitarhapivat/Mattsoff.pdf>

PUUPPELTO-SITTY

PUPELON KYLÄSSÄ VILDELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN

