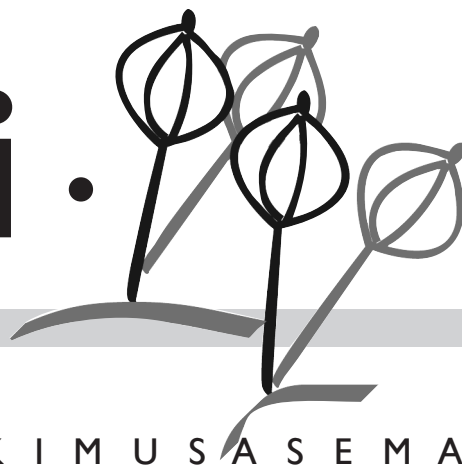


t a i m i .

uutiset 1/2005



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

METLA

Tässä numerossa mm.

- METSÄNUUDISTAMISEN LAATU
- SIEMENHUOLLON JA JALOSTUKSEN SUUNTAVIIVAT
- KUUSENVILJELYN AIKAKAUDET
- TAIMITARHAT JA TORJUNTA-AINEET
- KIRJA- JA JULKAISUESITTELYJÄ



Yhteistyössä mukana:

FIN TAIMI Oy
Savilahdentie 6
70210 KUOPIO

Forelia Oy
PL 412
40101 JYVÄSKYLÄ

Ab Mellanå Plant Oy
Mellanåvägen 33
64320 DAGSMARK

Pohjan Taimi Oy
Kaarreniementie 16
88610 VUOKATTI

Taimi-Tapio Oy
Näsinlennankatu 48 D
PL 97
33101 TAMPERE

UPM Metsä
Joroisten taimitarha
Kotkatlahdentie 121
79600 JORONEN

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

Taitto Eija Lappalainen

Kansikuva
Kuusen varttamista.
Kuva Jukka Antola.

SISÄLLYS

TYÖRYHMIEN EHDOTUKSISTA VIIMEINKIN AIKA SIIRTYÄ HYVÄLAATUISTEN METSÄPUIDEN SIEMEN- TUOTTAMISEEN _____	3
METSÄNUUDISTAMISEN TODELLINEN LAATUTILANNE HAHMOTTUMASSA _____	4
METSÄPUIDEN JALOSTUKSEN JA SIEMENHUOLLON UUDET SUUNTA- VIIVAT _____	5
SUUNNITELMA SUOMEN POHJOISIMMASTA KUUSISIEMENVILJELYKSES- TÄVALMIS _____	9
TIHEÄ ISTUTUS JA PUIDEN LEIKKAUS AIKAISTAVAT MÄNNYLLÄ SIEMENSADONKORJUUTA _____	9
METLAN ENNUSTE - HAVUPUILLE ODOTETTAVISSA HYVÄ SIEMEN- VUOSI POHJOIS-SUOMEEN _____	10
KUUSEN KARU KOHTALO _____	12
TORJUNTA-AINEET METSÄTAIMITARHOJEN MAAPERÄSSÄ _____	14
METSÄTALouden TORJUNTA-AINEITA VUONNA 2005 _____	16
JULKAISUSATOJA _____	19
ILMOITUKSET _____	23
NSFP-taimitarharetkeily 2005 Ruotsissa Hybridahaavan taimien kasvatus juuripistokkaista	
PUUPELTOCITY _____	24

Toimittaja Marja Poteri
Suonenjoen tutkimusasema
Marja.Poteri@metla.fi

Julkaisija
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema

Tilaukset
Tilaushinta vuodeksi 2005 on 35
euroa. Taimiuutiset ilmestyy neljä
kertaa. Tilaukset toimittajalta.

ISSN 1455-7738
Dark Oy, Vantaa 2005

TYÖRYHMIEN EHDOTUKSISTA VIIMEINKIN AIKA SIIRTYÄ HYVÄLAATUISTEN METSÄPUIDEN SIEMENTEN TUOTTAMISEEN

Timo Nyrhinen, MTK

Metsäpuiden siemenhuolto – työryhmien luvattu alue

Metsäpuiden siemenhuoltokysymykset näyttävät muodostuneen pysyväksi, työryhmien asettamisen arvoiseksi toiminnaksi. Viime vuonna esityksensä jättänyttä metsäpuiden siemenhuoltoryhmää edelsivät runsas kymmenen vuotta sitten metsänjalostus- ja siemenhuoltotyöryhmä ja parikymmentä vuotta sitten metsänviljelyaineiston neuvottelukunnan laatima metsäpuiden siemenhuolto-ohjelma.

Edellä mainittujen työryhmien lisäksi viime vuosina metsänviljelyaineistoa, taimituotantoa ja metsänjalostusta sekä viimeksi mainittujen organisointia on käsitelty useissa muissakin maa- ja metsätalousministeriön työryhmissä.

Muistioita selatessa iskee silmään se, että useimmissa työryhmissä ovat olleet jäseninä samat henkilöt – allekirjoittanut mukaan lukien -, että ongelmat säilyvät jatkuvasti samoina ja, että ehdotuksiin sisältyy aina merkittävästi lisätutkimustarvetta. Tuloksena on se, että mikään ei juurikaan muutu, ja taasen on uuden työryhmän paikka!

Siementen laadusta laadukkaaseen puuainekseen

Yritysmailmassa tuskin moista menoa ei kauaa vuosikymmenistä puhumattakaan siedettäisi, mutta siemenhuolto, taimituotanto ja metsänjalostus taitavat olla eri asia.

Itsestään selvänä on aina pidetty sitä, että metsänviljelyaineiston laadulla on ollut ja on vastakin suuri merkitys metsänviljelyn onnistumiseen sekä viljelymetsien kasvuun ja laatuun. Edelleen aina on pidetty välttämättömänä, että taimituotan-

toon ja metsäkylvöihin tulee olla käytettävissä riittävästi sekä perinnöllisiltä ominaisuuksiltaan että fysiologiselta laadultaan hyvää ja viljeltäväksi aiotulle uudistus- tai metsitysalueelle alkuperältään sopivaa metsänviljelyaineistoa.

Uusi asia ei ole myöskään se, että siemenhuollon kokonaisuuden tulee perustua yhtäältä siemenviljelysten ja toisaalta talousmetsien hyvälaatuisista metsiköistä kerättyjen siementen varaan, kuten siemenhuoltotyöryhmäkin viimeksi esitti. Yksityiset metsänomistajat ovat olleet aina valmiita siihen, että hyvälaatuisella metsänviljelyaineistolla on otollinen maaperä metsänuudistamiskohteella. Plushinnoitellut taimet 1970-luvulla metsänjalostuksen tuolloin viimeisimpinä tuotteina menivät kaupaksi kuin häkä.

Odotukset hyvistä metsistä olivat tuolloin suuret, mutta innostuksen huuma on vuosien varrella haihtunut takavuosien taimien huonoon hinta-laatusuhteeseen painon ollessa sanassa "laatu". Useina vuosina toistunut taimipulakaan ei ole ollut vierasta.

Väärille maapohjille istutetuista räkämänniköistä suurimmat haukut on saanut osuuskauppaväki eivätkä onneksi metsäpuiden siementen eikä taimien tuottajat, joiden merkitys puiden laatuun ei tuolloinkaan ollut vähäinen metsänuudistamisen onnistumisen muita tekijöitä toki unohtamatta.

Siemenhuollon määrälliset linjaukset oikeilla jäljillä

Metsänuudistamisen linjaukset ovat perustuneet, ja niiden tulee edelleenkin perustua, suotuisten luonnonolosuhteiden hyödyntämiseen. Metsänuudistamiseen käytettävien puulaji-

en valinnassa on aina hienosäädön tarpeita ja mahdollisuuksia, jotka tulee pyrkiä käyttämään hyväksi. Tätä ei pidä missään vaiheessa vaarannettaman.

Ongelma on tietenkin se, että puulajivalinnan onnistuminen on mitattavissa viljelyhetkestä vasta vuosikymmenten kuluttua. Tämä on antanut aina työryhmille erittäin haasteellisen tehtävän, kun se on arvioinut metsäpuiden siemenhuollon määrällistä tarvetta etenkin eri puulajien suhteen.

Nyt hahmoteltu linjaus kuusen siemenhuollon turvaamisesta Etelä-Suomessa ja Pohjois-Suomen metsänuudistamisen painottaminen hyvälaatuisen männyn kasvatukseen perustuu parhaaseen tämänhetkiseen tietämykseen, kuten aina tehdyt linjavalinnat ovat perustuneet.

Valintojen onnistumista kuvaa se, että aina on ollut saatavissa sellaista puuta, jota teollisuus on tarvinnut. Mitä nyt joskus kranttu nikkari Fiskarsista on tuskaillet jonkin jalon lehtipuun hankalaa saatavuutta. Joensuun uuteen Metla-taloon moninaiset suomalaiset puulajit ainakin riittivät.

Kumpi onpi parempi

Metsäpuiden siementen hankinnan oikeaa mitoitusvaikeuttavat siemensatojen vuotuiset määrä- ja laatu vaihtelut sekä metsänviljelymäärien vuotuiset vaihtelut. Vähäistä ei näytä kuitenkaan olevan valtakunnan kahden merkittävän siemenhuoltoa turvaavan organisaation keskinäinen nokittelu siitä, kumpi pystyy hoitamaan homman paremmin. Kummankin tahon epäilyt vastapuolen vilpittömästä toiminnasta eivät taida olla vailla perää, sillä ei ennen vanhaakaan ollut savua ilman tulta.

Yhteistyöllä tavataan saada aikaan kuitenkin parempia tuloksia kuin itsensä tuhoamisella toisen kurjistumista tavoiteltaessa.

Ottaen huomioon ainakin vielä hyvien siemenvuosien harvan toistuvuuden siemenhuollon kitkaton sujuminen edellyttää sen varmistamista, että varastoissa on aina saatavilla kullekin alueelle alkuperältään sopivaa itävää siementä. Jotta tämä onnistuu, tarvitaan siinä valittavasti maa- ja metsätalousministeriön nykyistä selvästi tiukempaa otetta. Onneksi ministeriön metsätohtorikaartissa on tätä tarvetta var- ten valjastettu henkilöt, joiden rivak-

kuus ainakin muissa yhteyksissä on tullut testattua.

Tutkijoille

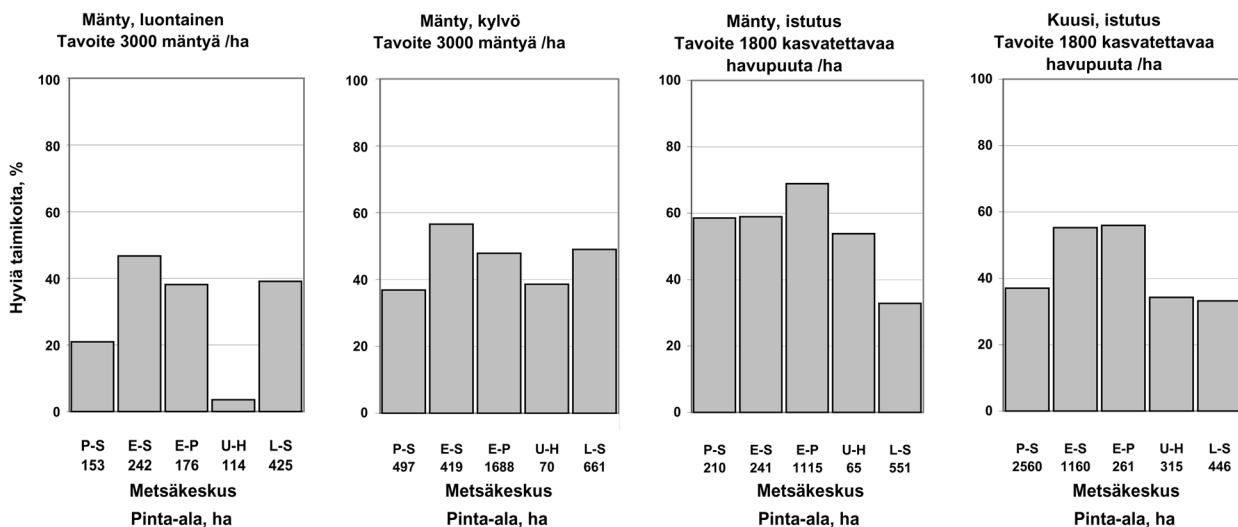
Metsäpuiden siemenhuoltotyöryhmä esitti mittavan tutkimustarveluettelon. Sen laadintaan osallistuneena tuli taasen kerran mieleen tutkimuksen puutteellisuus (= onko mahdettu tutkia tähän mennessä oikeita asioita). Toivottavasti Metlan metsäpuiden siementutkijajoukon voimavarat riittävät esitysten läpiviemiseen, sillä ei luetteloa muistioon ole turhan takia kirjoitettu.

Metsänomistajan kannalta on kuitenkin tärkeintä akateemikko Paavo Haavikko mukailleen, että hyvää alkuperää, metsänjalostuksen parhaat ominaisuudet omaavaa metsäpuun tainta istutettaessa on tärkeintä, että se istutetaan juuret alaspäin, paitsi mikäli se on kuollut. Silloin on sama, miten päin taimen istuttaa.

Varametsäjohtaja Timo Nyrhinen
Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry.
PL 510
00101 Helsinki
timo.nyrhinen@mtk.fi

METSÄNUUDISTAMISEN TODELLINEN LAATUTILANNE HAHMOTTUMASSA

Fred Kalland



Kuva. Laatuseuranta on suoritettu luontaisessa uudistamisessa 5 kasvukautta äestyksestä, 4 kasvukautta kylvöstä ja 3 kasvukautta istutuksesta. Tulokset osoittavat toiminnan laadun samalla viiveellä. Kriteerit täyttävät 3 000 männyn tainta hehtaarin luontaisissa ja kylvötaimikoissa sekä 1 800 kasvatettavaa havupuun tainta hehtaarin istutuksessa. Aineistossa on taimikoita viiden metsäkeskuksen, 27 metsänhoitoyhdistyksen, 92 kunnan ja 13 373 hehtaarin alueelta Etelä-Suomessa. Tulokset ovat kunkin yhdistyksen ensimmäisestä laatuseurannasta. Uudistamisen laatu vaihtelee huomattavasti eri metsäkeskusten välillä. Kuvan osoittamista keskiarvoista voi päätellä, että eri uudistusmenetelmien kohdevalintaa ja tekniikkaa ei hallita. Taimikoiden huonoa laatua ei yksityismetsätaloudellisesti voida perustella. (Lähde: Saksa, T. 2004, julkaisematon).

Pikemminkin vahingossa kuin suunnitelmallisesti on Etelä-Suomen yksityismetsien metsänuudistamisen todellinen tilanne avautumassa tutkimusyhteisölle ja hallinto-viran-

omaisille. Kuva ei ole kaunis.

Noin puolet männyn uudistamisesta on tehty tuoreilla kankailla. Näin ollen luontaisen uudistamisen tulokset ovat surkeat ja kylvöt jättä-

vät toivomisen varaa. Männyn istutustaimikot ovat niihin verrattuna paremmat, mutta kaukana tavoitteesta. Kuusen nuoret istutustaimikot ovat epätydyttävän muokkauk-

sen ja alhaisen istutustiheyden takia heikot.

Reseptit taudin parantamiseksi pystyy kirjoittamaan ilman tohtorintutkintoakin. Männyn ja kuusen kasvupaikat on pystyttävä erottamaan. Laadukasta mäntyä kasvatetaan VT:llä. Turha on edes yrittää männyn luontaista uudistamista tuoreilla kankailla eikä kylvökään sinne kuulu. Oikea siemenmäärä konekyl-

vössä on 400 g/ha. Tuoreet kankaat kuuluvat kuuselle ja kuusentaimet kannattaa istuttaa mättäisiin ja 2000 kpl/ha.

Eri asia on, kuka saa potilaat nielemään lääkkeitä omaksi parhaakseen. Ehkä ammattihenkilökunnan ensin on itse tunnustettava tosiasiat. Taimikot eivät parane käyttämällä alhaisia laatuksia. Neuvonta ei johda tuloksiin ilman uudistami-

sen selkeitä laatuavoitteita ja perusteellista tositilanteen tuntemusta.

Mh Fred Kalland toimi UPM-Kymmenen metsänhoitopäällikkönä ennen eläkkeelle siirtymistään.

Fred Kalland
fkalland@saunalahti.fi

METSÄPUIDEN JALOSTUKSEN JA SIEMENHUOLLON UUDET SUUNTAVIIVAT

Marja Poteri

Syksyllä 2004 julkistettiin sekä Metsäntutkimuslaitoksessa tehty metsänjalostuksen pitkän aikavälin ohjelma 'Metsänjalostus 2050' että maa- ja metsätalousministeriön asettaman siemenhuolto-työryhmän laatima uusi siemenhuolto-ohjelma.

Uuden siemenhuolto-ohjelman tavoitteena on vuoteen 2015 mennessä perustaa siementarvetta vastaavasti uusia kuusen siemenviljelyksiä 290 ha (tästä määrästä 99 ha on jo perustettu). Kuusen viljelyksistä vartesiemenviljelyksiä on 233 ha (71 ha on jo perustettu) ja siementaimisiemenviljelyksiä 57 ha (28 ha on jo perustettu). Vuoteen 2020 mennessä uusia männyn viljelyksiä esitetään perustettavaksi 612 ha, josta määrästä 331 ha on jo perustettu.

Kuusen siemenviljelmät kii-reellisimmät

Suunnitelman mukaan kuusen siemenviljelysten pinta-ala tulee lähivuosina lähes kaksinkertaistumaan nykyisestä. Siemenviljelysten perustamisaikatauluissa asetetaan kuusen siemenviljelykset etusijalle johtuen jo tällä hetkellä vallitsevasta kuusen siemenpulasta, jota ei pystytä korjaamaan ilman metsikkösiemenen käyttöä. Lisäksi on turvaututtava myös kuusen siemenen tuontiin.

Ohjelman aikataulun mukaan alkuvaiheessa perustettaisiin männyn viljelyksiä noin 15 ha/vuosi ja kuusen vartesiemenviljelyksiä noin 20 ha/vuosi. Kuusen siementaimisiemenviljelykset esitetään perustettavaksi jo ohjelman alkupuolella.

Uusia toimijoita siemen-tuotantoon

Nykyisin siemenviljelyksiä omistavat Metsähallitus ja Forelia Oy, Siemen-Tapio, UPM Metsä sekä viisi metsäkeskusta. Karistamoita on Forelialla, Siemen-Tapiolla, Pohjan Taimella sekä kolmella metsäkeskuksella. Käpyjen keruuta organisoivat edellisten lisäksi myös metsänhoitoyhdistykset ja metsänomistajien liitot.

Uuden ohjelman mukaan siemenhuoltoon on tulossa muutoksia, sillä jatkossa valtion tuki siemenviljelytoimintaan on mahdollista myös muille toimijoille, esimerkiksi taimituottajille. Valtio tukee kaikkia siemenviljelytuotantoon osallistuvia yhdenmukaisesti siten, että kattaa 85 % siemenviljelysten perustamis- ja nuoruusvaiheen ylläpitokustannuksista lukuun ottamatta maanhankintaa. Valtionavun edellytyksenä on myös se, että valtiontuen turvin tuotettujen siementen myynnis-

sä toimijat kohtelevat kaikkia ostajia tasapuolisesti.

Työryhmän arvioinut tarvittavan siemenmäärän vuoteen 2025 asti

Metsänuudistamisessa tulevaisuudessa tarvittavan siemenen tarve riippuu uudistushakkuiden määrästä sekä useasta eri tekijästä liittyen uudistamistavan valintaan. Työryhmä tukeutui siementarvearviossaan sekä metsäkeskusten metsänhoitopäälliköiden että Metsähallituksen asiantuntemukseen. Lisäksi käytössä oli Metsäntutkimuslaitokselta tilatut valtakunnan metsien inventointeihin (VMI) perustuvat laskelmat talousmetsissä olevista eri kasvupaikkatyyppien ja maalajien pintaaloista, joiden perusteella arvioitiin eri puulajien istutus- ja metsäkylvömäärät soveltuvilla kasvupaikoilla.

Luontaisen uudistamisen arvioitiin pysyvän nykyisellä verraten alhaisella tasolla (23 % uudistusaloista), mikä selittyy sillä, että erityisesti männyn uudistusaloilla koneellinen kylvö on yleistynyt ja korvannut männyn luontaista uudistamista. Männyn metsäkylvöissä tulevaisuudessa tavoitellaan tilannetta, missä siemenviljelyssiementä käytettäisiin

noin puolella männyn metsäkylvöaloista.

Työryhmän arvioissa kuusen viljelyn osuus pysyy korkeana, 60 % metsänviljelyn alasta. Ennuste pohjautuu kuusen hyvään kysyntänäkymään ja lisäksi uudistamisikään tulee tarkasteltavalla ajanjaksolla keskimääräistä viljavampia kasvupaikkoja.

Rauduskoivun vähäisen viljelyennusteen takana on koivupuutavaran heikot kysyntänäkymät sekä hirvieläinten aiheuttama tuhoriski koivun taimikoissa.

Siementarvelaskelmissa oletettiin istutustiheyksien ja metsäkylvöissä käytettävien siementen määrän olevan nykyisten yksityismetsissä käytössä olevien ns. hyvän metsänhoidon suositusten mukaiset. Istutustiheyssuositukset ovat siten muualla kuin Lapin metsäkeskuksen alueella kuusella 1800, männyllä 2000 ja koivulla 1600 tainta hehtaaria kohti. Lapissa metsänviljelytiheys on kuusella 2000 ja männyllä 2500 tainta hehtaarilla. Männyn metsäkylvöissä suositus on koko maassa vähintään 300 g/ha ja rauduskoivulla metsäkylvöissä keskimäärin 225 g/ha.

Tarhakylvöt jalostetulla siemenellä

Taimitarhojen kylvöihin tarvitsema siemenmäärä arvioitiin Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK) vuoden 2003 taimituottajilta keräämien metsänviljelyaineiston tuotantoa ja markkinointia koskevien tietojen pohjalta. Laskelmissa oletettiin lisäksi, että yksinomaan jalostettua siemenviljelyssiementä käytetään taimitarhakylvöihin niillä alueilla, joilla sitä on tuotetaan. Tämän oletuksen mukaan männyn tarhakylvöt lähtösyysalueilla 0-9 tapahtuisivat 100 %:sti siemenviljelyssiemenellä, kun taas kuusella alueilla 1-4 kaikki tarhakylvöt tehtäisiin siemenviljelyssiemenellä ja alueella 5 puolet kylvöistä siemenviljelyssiemenellä.

Metsäkylvöissä oletettiin männynsiemenviljelyssiemenen osuuden olevan 50 % lähtösyysalueilla 0-5 ja 25 % alueilla 6 ja 7. Alueilla 8-9 siemenviljelyssiementä ei työryhmä alunperin suunnitellut käytettäväksi metsäkylvöissä lainkaan, mutta jo perustetuilla ko. alueen uusilla viljelyksillä voidaan tuottaa myös 30 % metsäkylvötarpeesta. Mahdolliset kuusen metsäkylvöt työryhmä rajasi tehtäväksi pelkätään metsikkösiemenellä.

Siemenviljelysten uusi perustamissuunnitelma lähtee siemenhuollon työryhmän arvion pohjalta, joka tähtää vuoteen 2030. Vaikka kuusen siemenviljelysten määrän lisäämistä ja perustamisaikataulun kiristämistä painotetaan edelliseen ohjelmaan verrattuna, on pinta-alallisesti männyn siemenviljelysten perustamistarve kuitenkin edelleen huomattavasti kuusta suurempi metsäkylvökäytön vuoksi. Männyn siemenviljelyssiemenen osuus metsäkylvöissä on jatkossa tarkoitus pitää 25-50 % tasolla.

Uudet viljelykset peltomaille

Uudet siemenviljelykset tullaan perustamaan lähtösyysalueillaan parhaille maatalousmaille, joiden lämpöolosuhteet ovat mahdollisimman hyvät. Pohjois-Suomessa siementen tuleentumisen varmistamiseksi siemenviljelykset, jotka edustavat männyllä lähtösyysalueita 6-9 ja kuusella lähtösyysaluetta 4 ja 5, on kuitenkin siirrettävä lähtösyysaluettaan etelämmäksi Oulunjokilaaksoon tai ns. Lapin kolmion alueelle. Lisäksi Lapin kolmion alueella ja sitä pohjoisempina siemenviljelykset joudutaan yleensä perustamaan metsämaalle eikä maatalousmaalle.

Nykyisin jalostettu siemen tuotetaan pääosin 1960- ja 1970-luvuilla perustetuilla ensimmäisen polven siemenviljelyksillä. Näiden pinta-ala on tällä hetkellä 3500 ha.

Männyn taimitarhakylvöistä ja metsänistutuksista on 1980-luvun



Marja-Leena Annala

puolivälistä lähtien tehty 50-70 % siemenviljelyssiemenellä. Männyn taimituotannon vähentyessä on männyn siemenviljelyssiementä vapautunut metsäkylvöihin. Tällä hetkellä männyn metsäkylvöissä Etelä- ja Keski-Suomessa siemenviljelyssiemenen osuus on noin 50 %. Männyn jalostus on edennyt havupulajeista pisimmälle.

Kuusen taimituotannosta 80 % jalostetulla siemenellä

Kuusen vuotuinen viljelypinta-ala on kahdessa vuosikymmenessä yli kaksinkertaistunut ja on nyt koko metsänviljelystä noin 45 %. Kuusen taimituotantomäärä on voimakkaasti lisääntynyt ja samalla jalostetun siemenen käyttö taimitarhakylvöissä on noussut 10 %:sta nykyiseen 80 %:iin. Kuusen siemenviljelyssiemenen saatavuutta on rajoittanut se, että kuusella siementuotanto on alkanut hitaammin kuin männyllä. Ikääntyvien 1960- ja 1970-luvulla perustettujen kuusen siemenviljelysten tuotanto on hiipumassa ja on tämänhetkiseen tarpeeseen nähden riittämätön varsinkin Etelä-Suomessa. Lisäksi viime aikoina on ollut useita huonoja satovuosia samoin kuin käpy- ja sementuholaisongelmat ovat kasvanet.

Jalostushyötyä arvioitu

Männyllä ja rauduskoivulla saavutettuja jalostushyötyjä on toistaisek-

si voitu arvioida 10-30 vuoden ikäisten jälkeläiskokeiden perusteella. Männyllä jalostus on ensimmäisessä polvessa tuottanut pituuskasvus-

sa keskimäärin 8 % ja rungon laadussa (oksikkuus, suoruus) keskimäärin 16 % parannuksen. Rauduskoivun koeviljelytulokset osoittavat,

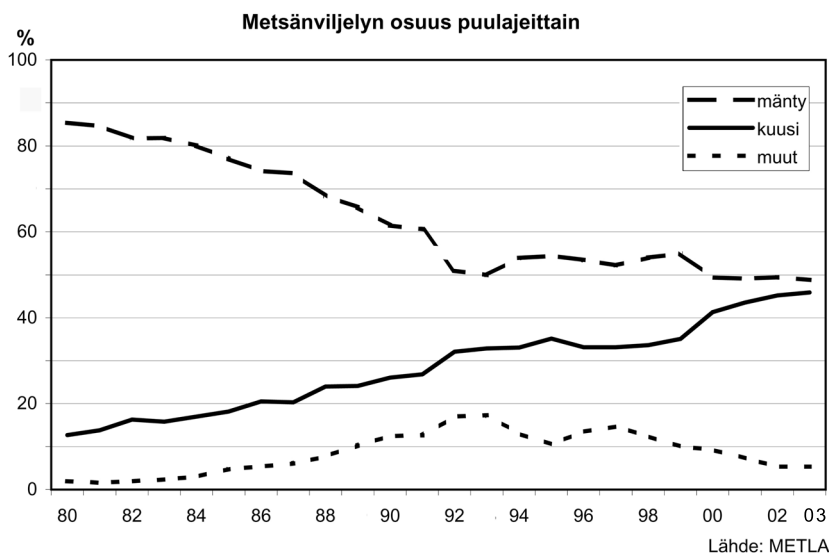
Siemenviljelyksistä pähkinänkuoressa

Mänty

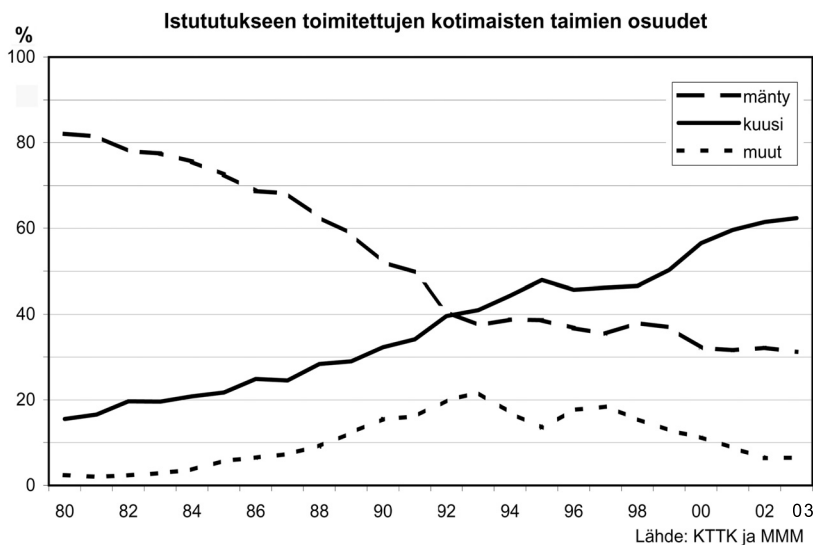
- Tämänhetkinen pinta-ala 2419 ha, jotka pääosin vanhoja 1. polven viljelyksiä
- Uusia 1,5 –polven mäntyviljelyksiä on jo perustettu tai perusteilla 331 ha
- Uusien viljelysten kokonaistavoite on 612 ha, josta vielä perustamatta 273 ha vuosina 2005-2020
- Kloonivalinta perustuu:
 - Etelä-Suomessa (lähtösyysalueet 1-4) jälkeläistesteissä mitattuihin puiden kasvutietoihin ja laatuominaisuuksiin
 - Pohjois-Suomessa (lähtösyysalueet 5-7) ensisijaisesti kenttäkestävyyteen; lisäksi pohjoisimmissa osissa (lähtösyysalueet 8-11) pluspuiden siementaimijälkeläisillä tehtyihin pakastustesteihin
- Kaikki perustettavat siemenviljelykset 1,5 –polven vartesiemenviljelyksiä, joissa käytetään jälkeläiskokeissa hyviksi osoittautuneita pluspuuklooneja
- Viljelyksen siemeniä tuottamaton nuoruusvaihe noin 12 vuotta
- Paras tuotantoikä 15-35 vuotiaana; tuotanto voi jatkua hyvällä hoidolla tämän jälkeenkin
- Istutustiheys on vanhoilla viljelyksillä ollut perustettaessa 400 kpl/ha ja määrä harvennusten jälkeen 170-180 kpl/ha, jopa 90 kpl/ha toisen harvennuksen jälkeen. Uudet mäntyviljelykset perustetaan tiheydellä 250 kpl/ha, mutta tätä harvempiakin on suunnitteilla
- Vuosittaisen siementuotantomäärän vaihtelu suurta, keskim. 3-7 kg/v. Paras tuotto saadaan peltomaalla, metsämaalla tuotto pienempi

Kuusi

- Tämänhetkinen pinta-ala 298 ha, jotka pääosin vanhoja 1. polven viljelyksiä
- Uusia 1,5 –polven kuusiviljelyksiä on jo perustettu tai perusteilla 99 ha
- Uusien viljelysten kokonaistavoite on 290 ha, josta vielä perustamatta 192 ha vuosina 2005-2015
- Viljelykset perustettu siementaimilla tai varteilla
- Kokemukset siementaimisiemenviljelyksistä ovat vähäisiä, mutta koska vanhat pluspuut ovat vaikeita varttaa, halutaan siementaimiviljelyksiä perustaa lisää
- Siementaimiviljelykset tuotantoikänsä myöhemmin kuin varteilla perustetut
- Varteilla perustetut vastaavat tuotannoltaan mäntyviljelyksiä; vartteita erityisesti pohjoisessa, missä tavoitellaan ilmastollista kestävyttä
- Kloonivalinta perustuu:
 - Etelä-Suomessa (lähtösyysalueet 1-3) puiden kasvutietoihin ja ensimmäisen polven siemenviljelyksiltä saatuihin vartteiden kukintahavaintoihin
 - Ilmastollisen kestävyuden merkitys korostuu siirryttäessä etelästä pohjoiseen; lähtösyysalueilla 4-6 kloonien valinta vaikeaa, koska jälkeläistestattujen pluspuiden määrä on pieni
- Perustettavat siemenviljelykset ovat pääosin 1,5 –polven vartesiemenviljelyksiä, joissa käytetään jälkeläisarvosteltuja ensimmäisen polven pluspuita, mutta myös siementaimiviljelyksiä, joiden taimet kasvatettu jälkeläistestattujen pluspuiden siemenistä
- Viljelyksen siemeniä tuottamaton nuoruusvaihe noin 18 vuotta
- Paras tuotantoikä 18 - 40 vuotta; voi jatkua hyvällä hoidolla tämän jälkeenkin
- Istutustiheys on vanhoilla viljelyksillä ollut 400 kpl/ha ja määrä harvennusten jälkeen 170-180 kpl/ha. Uudet kuusiviljelykset perustetaan tiheydellä 250-625 kpl/ha (tiheimmissä asennoissa vartteet paririvissä)
- Vuosittainen siementuotos keskim. 4-8 kg/ha riippuen, onko varte- vai siementaimisiemenviljelys ja missä maantieteellisesti sijaitsee. Kuusella vuosittainen siemensatovaihtelu on suurempaa kuin männyllä.



Kuva 1. Vuonna 1980 männyllä istutuksen osuus oli 78 % ja 2003 vastaava osuus 47 %. Männyn kylvöpinta-alat ovat kasvaneet samaan aikaan noin 20 % (25 000 ha vuonna 1980 ja 31 000 ha vuonna 2003). Tarkastelujaksolla kuusen viljelypinta-ala on noussut 16 000 ha:sta 54 000 ha:iin vuonna 2003. Koivunviljely lisääntyi 1990-luvulla, kunnes hirvituho-ongelminen ja koivun kysyntäheilahtelujen vuoksi istutusmäärät lähtivät laskuun.



Kuva 2. Istutukseen toimitettujen kotimaisten taimien osuudet 1980-luvulta lähtien.

että siemenviljelyssiemenellä tilavuuskasvu on lisääntynyt 26 % ja myös runkolaatu on selkeästi parempi kuin valikoimattomalla siemenellä. Kuusen koeviljelysten nuori ikä vaikeuttaa toistaiseksi jalostushyötyjen arviointia.

Siemenviljelysten taustapölytyksen on arvioitu heikentävän noin 20-25 % jalostuksella saavutettavia potentiaalisia hyötyjä. Tätä kompensoi uusilla valiosiemenviljelyksillä se, että niille hyväksytään vain jälkeläistestattujen puiden parhaimmisto, jotka eri ominaisuuksiltaan ylittävät selvästi keskimääräiset jalostushyödyt.

Rauduskoivun siemenviljelysten määrä on riittävä nykytasolla, joka on noin yksi hehtaari muovihuonepinta-alaa. Verrattuna mäntyyn ja kuuseen koivun siemenviljelmiltä puuttuu taustapölytys ja tuholaisten torjunta on suhteellisen helppoa. Lisäksi koivu tarvitsee kukkimiseen lyhyen ajan, minkä vuoksi koivun siementuotantoa voidaan lisätä tai muuttaa nopeasti tarpeen vaatiessa.

Lähteet:

Metsäpuiden siemenuhloityöryhmän muistio. Työryhmämuistio 2004:12. Maa- ja metsätalousministeriö. 48 s. + liitteet. Muistio luettavissa sähköisessä muodossa: <http://www.mmm.fi/julkaisut/tyoryhmuistiot/index.html>

Metsänjalostus 2050. Pitkän aikavälin metsänjalostusohjelma. Metsäntutkimuslaitos 2004. Moniste. 60 s.

Marja Poteri
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI
Marja.Poteri@metla.fi

SUUNNITELMA SUOMEN POHJOISIMMASTA KUUSISIEMENVILJELYKSESTÄ VALMIS

Tyrnävälle on suunniteltu perustettavaksi uusi kuusen siemenviljelys, joka tulee olemaan Suomen pohjoisiin kuusen siemenviljelys. Tervolaan on tosin jo 1960-luvulla perustettu pieni koeluontoinen siemenviljelys, joka kuitenkin luokitellaan kuusen kloonikokoelmaksi (sv 131).

Nykyiset Pohjois-Suomea palvelevat siemenviljelykset sijaitsevat Keski-Suomessa ja verrattuna näihin Tyrnävälle suunniteltu viljelys tulee todennäköisesti tuottamaan taustapölytyksensä ja kloonivalintansa vuoksi hieman kestävämpää viljelymateriaalia. Forelia Oy:n omistamalta viljelykseltä saatava metsänviljelymateriaali soveltuu lähinnä Lapin lääneihin lähtösyysalueille 4 ja 5.

Uudella viljelyksellä käytettävä kloonaineisto on valittu Metlan jälkeläiskoeaineistojen ja siemenviljelysten satotulosten sekä metsägeneettisen rekisterin tietojen perusteella. Kloonien valinta perustuu pluskuusilla perustettuihin 11 suomalaiseseen jälkeläiskokeeseen, jotka sijaitsevat Oulun läänin pohjoisosassa sekä Lapin läänissä. Lisäksi on saatu tietoja kahdesta ruotsalaisten Kolariin ja Ruotsin Ylitornioon pe-

rustamasta kokeesta, joissa on ollut mukana suomalaisia pluskuusia. Jälkeläiskokeista on mitattu taimien pituus ja elävyys 9-16 vuoden iässä. Kloonien siementuottokyky on arvioitu niiden keskimääräisen vartekohtaisen siementuoton perusteella (g/varte).

Kloonivalintaan käytetyssä aineistossa oli kaikkiaan 159 pluskuusta jalostusvyöhykkeiltä 4-6. Tyrnävän siemenviljelykselle valittiin näiden joukosta 25 kuusikloonina. Kloonimäärä on pienempi kuin aikaisemmin kuusen viljelyksillä käytetty, mutta nykykäsityksen mukaan, mm. taustapölytyksestä johtuen, riittävä turvaamaan viljelyn tuloksena syntyvän metsän monimuotoisuuden. Perustettavan viljelyksen kloonit ovat siementuotoltaan aikaisempia tasaisempia, mikä lisää syntyvän siemenen monimuotoisuutta vaihtelevampaan kloonijoukkoon verrattuna. Viljelyaineiston tuho- ja kasvutappioriski on myös pienempi kuin testaamattomilta siemenviljelyksiltä saatavalla materiaalilla jälkeläiskokeiden perusteella tehdyn valinnan vuoksi.

Viljelyksen käyttöalueen pohjoisraja tullaan määrittelemään myö-

hemmin, koska tulevaa siementen käyttöaluetta ei voida suoraan arvioida aikaisemmilta eteläisiltä siemenviljelyksiltä saatujen kokemusten perusteella. Määrittely tulee perustumaan arvioidun käyttöalueen pohjoisrajan tuntumaan perustettaviin jälkeläiskokeisiin. Koealueiden suunnittelussa on lisäksi otettava huomioon, että kuusen viljelyn onnistumisessa on ratkaisevinta pienilmasto eikä niinkään alueen suurilmasto.

Suunnitelmaulkaisussa tarkastellaan kloonivalinnan ja siemenviljelyksen käyttöalueiden määrittämistä myös yleisellä tasolla sekä tehdään tähän liittyviä kehittämisehdotuksia. Suunnitelma on esitetty julkaisussa: Ruotsalainen Seppo ja Nikkanen Teijo. 2004. Suunnitelma pohjoisen kuusisiemenviljelyksen kloonivalinnaksi. Metlan työraportteja 5. 16 s.

Raportti on luettavissa sähköisessä muodossa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2004/mwp005.htm>

Marja Poteri

TIHEÄ ISTUTUS JA PUIDEN LEIKKAUS AIKAISTAVAT MÄNNYLLÄ SIEMENSA-DONKORJUUTA

Siemenviljelyksen perustamiskustannukset ovat tavallisesti suuret ja korjattavaa satoa joudutaan odottamaan suhteellisen kauan, yleensä 10-20 vuotta. Tämän vuoksi Skogforsk aloitti Ruotsin Värmlannissa vuonna 1990 koesarjan, jossa etsi-

tään keinoja vauhdittaa männyn siementuotantoa ja saada siten investointikustannukset maksettua takaisin nopeammin. Drögnäsin malliviljelyksen 16 koesarjassa tutkitaan, miten puiden eri istutusihetydet ja leikkuutavat vaikuttavat siitepöly- ja

käpytuotantoon sekä siemenen laatuun.

Osalla koeviljelyksistä puut on istutettu huomattavasti tavallista tiheämpään. Tiheimmillään hehtaarille istutettiin 4000 puuta, joiden pituus pidetään leikkaamalla 2-3 metrissä.

Samantapaisia lähinnä hedelmä- tai viiniviljelmiä muistattavia eri määntylajien siemenviljelyksiä on jo aikaisemmin perustettu mm. Ranskassa ja Uudessa Seelannissa. Vertailua varten Drögnäsiin istutettiin puita myös tavanomaisilla istutustiheyksillä, 180-800 puuta /ha, ja näillä puilla loppupituus on 3-7 metriä.

Siemenen keruuta entistä aikaisemmin

Uusien raporttien mukaan tiheimmin istutetuilta koeviljelyksiltä siemensadon keräys on pystytty aloittamaan jo kuuden vuoden kuluttua viljelyksen perustamisesta. Näiltä koealoilta on kertynyt toistaiseksi seitsemän vuoden aikana satoa yhteensä 66 kg/ha, kun taas perinteisen mallin (180-800 puuta/ha) mukaan perustetuilta koeviljelyksiltä siemensatoa on voitu kerätä vasta kolme vuotta, missä ajassa on kertynyt siementä 20 kg/ha.

Skogforskin jalostusohjelman vetäjän Curt Almqvistin mukaan latvuston leikkaamisella halutaan ennen kaikkea helpottaa käpyjen keruuta ja alentaa työkustannuksia. Lisäksi leikkauksen seurauksena muodostuu runsaasti lisäoksia, min-

kä arvellaan myös lisäävän käpymäärää.

Vuonna 1990 koetta perustettaessa ei ollut varmuutta siitä, miten tiheimmin istutetuilla koealoilla latvuston voimakas leikkaus vaikuttaisi hedekukintojen määrään. Ensimmäinen inventointi viljelyksellä tehtiin vuonna 1999, jolloin 25 %:ssa puista oli hedekukintoja ja neljä vuotta myöhemmin vuonna 2003 jo 89 % puista tuotti siitepölyä.

Pölytys onnistunut leikatuilla puilla

Pölytyksen onnistumisen kannalta oli myös epäselvää, riittäisikö matalina kukkivien puiden siitepölytuotanto riittävään pölytykseen. Selvityksen mukaan leikatuilla puilla saatiin siitepölyä hehtaaria kohti riittävästi viljelyksen oman pölytyksen turvaamiseksi, mikäli puilla käytettiin korkeaa istutustiheyttä.

Tiheimmin istutetulla viljelyksellä siementuotanto vaihteli eri puiden välillä eniten. Koska puiden lukumäärä hehtaaria kohden oli korkea, muodostui käpytuotanto hehtaaria kohden kuitenkin huomattavasti suuremmaksi kuin harvempaan asentoon perustetuilla viljelyksillä.

Puiden leikkauksella ei ollut vaikutusta käpyjen kokoon eikä siemenen laatuun. Leikkaus tehdään, kun puun loppupituudesta on saavuttamatta vielä noin yksi metri. Puut leikataan kerran vuodessa syksyllä.

Tällä hetkellä Ruotsissa perustetaan uusia männyn siemenviljelyksiä kolmannen vaiheen ohjelman mukaisesti. Siemenviljelysten perustamistiheys on 408-556 puuta/ha ja viljelyksellä puut istutetaan riveihin, joista leikkaamalla muodostetaan 'mäntyaitoja'. Suurin osa kolmannen ohjelman mukaisista viljelmistä on vielä perustamatta ja on mahdollista, että istutustiheyttä tullaan vielä lisäämään myöhemmin perustettavilla männyn viljelyksillä.

Lähteet

Almqvist Curt. 2004. Tidigt skörd av tallfrö i 'vingårdsplantager'. Plantaktuellt 4 : 1-2.

Almqvist Curt. 2004. Effekter av förband och ymphöjd på den tidiga produktionen av kott, frö och pollen i fröplantager av tall – Resultat från modellfröplantagen Drögnäs åren 1996-2003. Arbetsrapport 579. 26 s. Skogforsk.

Marja Poteri

METLAN ENNUSTE - HAVUPUILLE ODOTETTAVISSA HYVÄ SIEMENVUOSI POHJOIS-SUOMEEN

Männyn ja kuusen luontaisen uudistamisen edellytykset näyttävät Lapin ja Oulun lääneissä hyviltä, koska pohjoisessa molemmat puulajit siementävät tänä keväänä runsaasti. Etelä-Suomessa kuusen siemensato jää sen sijaan heikoksi. Hyvät siemensadot ovat mahdollistaneet alkutalvesta käpyjen keruun varsinkin Pohjois-Suomessa, missä kuusen siemenvarastot ovat hvenneet lähes olemattomiin ja myös männyn

siemenestä on monin paikoin pulaa.

Männyllä hyvälaatuinen siemensato

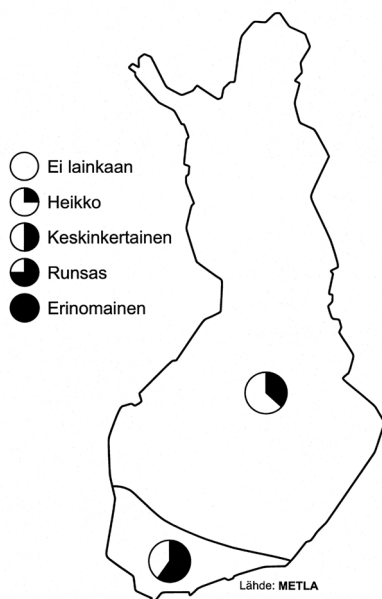
Keväällä 2005 variseva männyn siemensato on muodostumassa paremmaksi kuin mitä alustava, emikukintoihin perustuva ennuste antoi aiheen olettaa. Tänä keväänä männyn siemensato on runsas Länsi- ja Poh-

jois-Suomessa, mutta jää Itä-Suomessa hieman muuta maata heikommaksi. Itäisellä Uudellamaalla, Kymenlaaksossa ja Etelä-Karjalassa männyn käpyjä esiintyy nyt selvästi vähemmän kuin vuosi sitten, jolloin alueen käpysato oli erinomainen.

Siemenen kypsymisen kannalta kriittisillä alueilla – Lapissa ja Kainuussa – kasvukauden lämpösommakertymä ylitti pitkäaikaisen keskiar-

KOIVUN SIEMENSATOENNUSTE SYKSYLLE 2005

Hedekukintojen lukumäärään perustuen



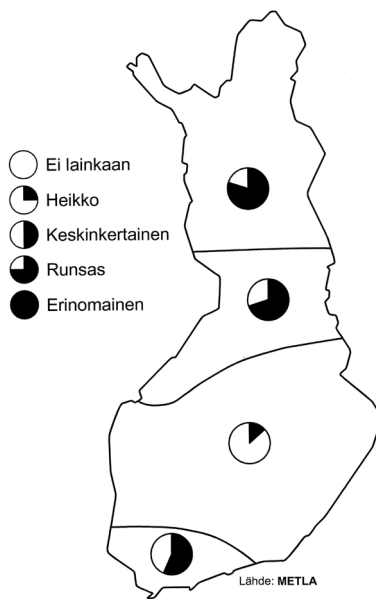
von, joten olosuhteet ovat olleet otolliset hyvälaatuisen siemensadon muodostumiselle. Paikoitellen Lapin pohjoisosissa siementen itävyys jäi kuitenkin huonoksi.

Käpytuholaiset vioittaneet kuusen käpysatoa

Keväällä 2005 variseva kuusen siemensato on laajoilla alueilla Etelä- ja Keski-Suomessa heikko. Maan lounaisosissa kuusen käpyjä esiintyy runsaammin, mutta kävyt ovat monin paikoin siemen- ja käpytuholaisen, erityisesti käpykoisan, pahoin vioittamia. Etelä-Suomessa kyseessä on jo neljäs peräkkäinen huono kuusen siemenvuosi.

KUUSEN SIEMENSATOENNUSTE KEVÄÄLLE 2005

Käpyjen lukumäärään perustuen



Pohjanmaalla ja Kainuussa kuusen käpysato on melko runsas. Paras sato saadaan Lapissa. Siementen itävyys on Metsähallituksen selvitysten perusteella erittäin hyvä, vaikka käpytuholaiset ja ruostesienet ovatkin vaikeuttaneet kävyntekijien työtä myös pohjoisessa.

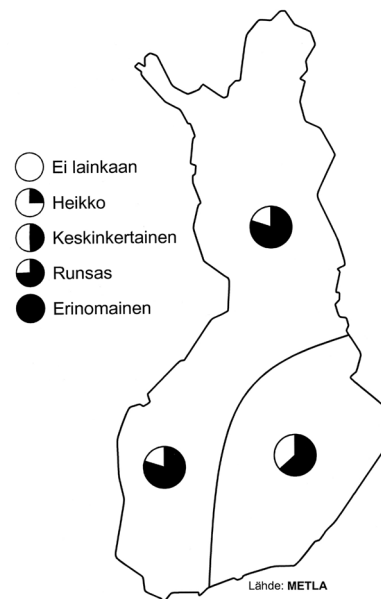
Koivun taimia syntyy ensi kesänä tavanomaista vähemmän

Loppukesällä 2004 maahan varissut koivun siemensato oli koko maassa heikko, joten ensi kesänä koivun taimettumisen odotetaan olevan normaalia vähäisempää.

Keväällä 2005 koivun kukinnan

MÄNNYN SIEMENSATOENNUSTE KEVÄÄLLE 2005

Käpyjen lukumäärään perustuen



ennustetaan olevan keskinertainen tai jonkin verran sitä runsaampi Pori-Lappeenranta-linjan eteläpuolella. Varsinais-Suomessa ja Uusimaalla esiintyy paikoitellen hyvin runsaskukkaisia puita varsinkin avoimilla kasvupaikoilla. Muualla maassa koivun kukinta - ja siten myös loppukesällä maahan variseva siemensato - jäävät keskimääräistä heikommiksi.

Lisätietoja:

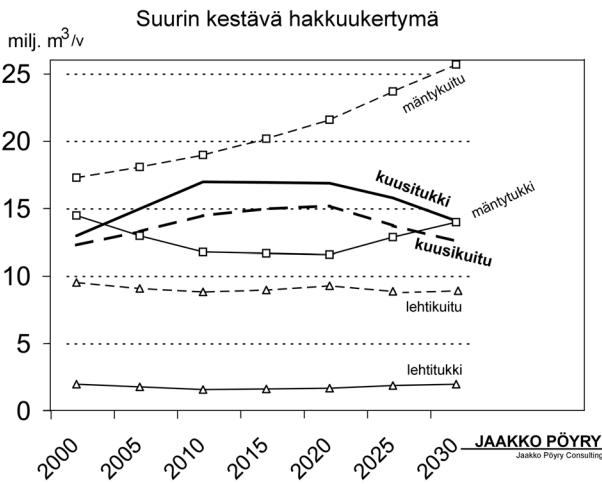
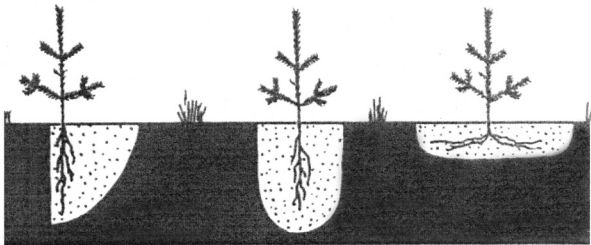
Tutkija Tatu Hokkanen (siemensadot),
Metsäntutkimuslaitos/Vantaan
tutkimuskeskus, puh. 010 211 2428,
sähköposti Tatu.Hokkanen@metla.fi
Metsätalousinsinööri Timo Ari (käpyjen
keruu, siementen itävyys), Metsähallitus,
puh. 020 564 7663 tai 0400 188 465,
sähköposti Timo.Ari@metsa.fi



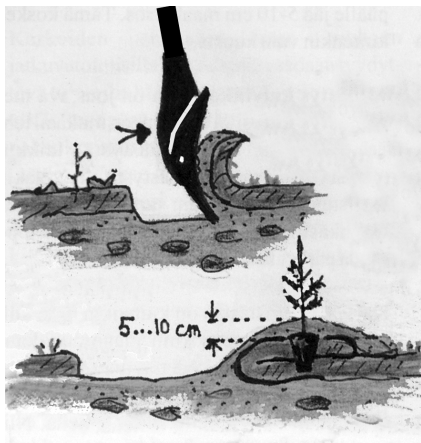
UPM: Valkeakosken kuva-arkisto



Piirt. P. Puputti



Harstela 2004



1. ONNELLINEN 1930-LUKU

- Kuusen ylivoimaiset ominaisuudet teollisessa prosessissa tunnettiin ja tunnustettiin.
- Silloin perustettiin nyt niin mahtavat istutuskuusikot, joista esimerkiksi Heinolan Nynäs ja Haapamäki Siilinjärvellä ovat tunnettuja. Istutustiheys oli 4000 tainta hehtaarilla.
- Kuusialikasvosten osuus uudistamisessa oli huomattava ja luontaista kuusetumista liian karuilla kankailla pidettiin uhkana.

2. ALAMÄKI ALKOI 1960-LUVULLA: VILJELY EI TOIMINUT

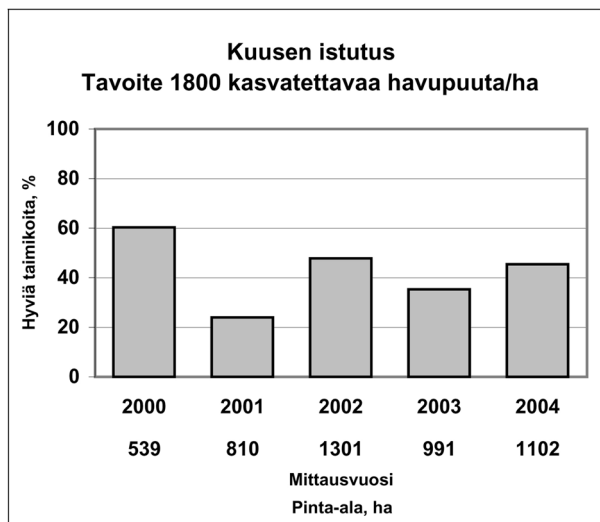
- Koulittu 2+2 -vuotias kuusentaimi oli liian kallis ja liian rankka istuttaa vähenevän työvoiman ja kohoavien työkuukustannusten aikana 1960-, 1970- ja 1980-luvuilla. Viljelymäärät eivät vastanneet laajenevia hakkuuita.
- 1930-luvulla kehitetty "luonnonmukainen uudistaminen", joka myöhemmin harsintajulkilausumassa ja oppikirjoissa tunnettiin nimellä kuusen suojuispuuhakkuu, osoittautui toiveajatteluksi.

3. KESTÄVYYS VAARANTUU 2000-LUVULLA

- Kuusen hakkuukertymä ylittää kestävä tason takavuosien liian pienten istutusmäärien takia ja pienentää siten tulevaisuuden hakkuumahdollisuuksia. En kadepdi firmojen ostomiehiä.
- Kuusen ylihakkuu! Metsällinen teoria näyttää toimivan käytännössäkin.

4. KEHITYSTYÖ HIDASTELEE

- Helpommin istutettavien ja halvempien kuusien paakkutaimien tuotanto laajenee vasta 1980-luvun puolivälissä, selvästi männyn paakkutaimia myöhemmin. Eikä kuusenistutus vieläkään ole saavuttanut tavoiteltavaa tasoa.
- Kuusen tarvitsemaa tehokasta maankäsittelyä, mätästystä, ei ole kymmenessä vuodessa vielä täysin omaksuttu.



Saksa 2005



Sauli Valkonen



Metsänjalostussäätiö

Myyntimäärä x yksikköhinta = bruttokantorahatulo

5. TUOTTAVIMMILLA MAILLA SATSATAAN VÄHÄN

- Kuusentaimikoiden tiheys on epätydyttävän alhainen ja selvästi männyntaimikoita harvempi. Näistä taimikoista tulee valitettavan vähän hyviä kuusikoita.
- Onko kukaan keksinyt, miksi kuusen tuotantopuuston tiheys tulee olla männyn tiheyttä alhaisempi? Lienee Römpän-ukon oivalluksia.
- Alhaisemmilla tiheyskriteereillä inventointitulokset näyttävät kuitenkin paremmalta. Petetään itseään ja muita.
- Sanelevatko istutussuosituksen kasvatusiheyttä? Eikö tulisi olla juuri päinvastoin.

6. KUN KUUSENTAIMISTA ON PULAA VILJELÄÄN MÄNTYÄ

- Noin puolet männyn uudistusalaista on vieläkin tuoreilla kankailla. Se onnistuu huonosti ja tuotettava tavara on huonolaatuista. Järki on kaukana.

7. KOKONAISOTE ON HAKUSESSA

- Kuusella on edelleen hyvä maine – insinööripiireissä.
- Taimikoiden tilaa ei tunneta. Kehittämällä, neuvonnalla ja työnsuorittajilla ei näin ollen ole todellisuuspohjaa.
- Kuusen siemenhuoltokin on ja on ollut surkea. Geneetikot pitävät lystiä muissa maailmoissa. “Kuka viitsisi hankalan kuusen kanssa”? Kun koivu on niin vaalea, kaunis ja taipuisa.
- Metsäntutkijat “ulosliputtavat” kilvan teollisuuden eikä viljely siihen aikatauluun alkuunkaan ehdi. Suosittelevat sentään vähän lantaa kuusikoiden niskaan. Kumma kun UPM panostaa niin taimituotantoon kuin uudistamiseen. Ehkä se kuitenkin löytää puille osoitteen aikanaan!

8. VAIKEA YHTÄLÖ

- Teollisuus on saavuttanut kannattavuuden kasvattamalla paperikoneiden pituutta, leveyttä ja nopeutta.
- Tämän päivän taimikoista riippuu arvokkaan puun myyntimäärät tulevaisuudessa.
- Antaisiko kuuselle vihdoinkin armoa. Istuttaisi sitä tuoreille kankailla. Ja vaihteeksi vähän tiheimmin.

Mh Fred Kalland toimi UPM-Kymmenen metsänhoitopäällikkönä ennen eläkkeelle siirtymistään.

Fred Kalland
fkalland@saunalahti.fi

Useiden metsätaimitarhojen maaperässä ja pohjavedessä on todettu jäämiä torjunta-aineista. Osa näistä torjunta-aineista on sellaisia, joiden käyttö on loppunut jo vuosia tai vuosikymmeniä sitten, mutta joukossa on myös nykyisin käytössä olevia. Havaitut pitoisuudet ovat kuitenkin olleet useimmiten pieniä. Maaperässä mahdollisesti olevat torjunta-aineet on silti syytä selvittää tarhan maankäytön muuttuessa. Lakkautettujen tarhojen alueita on tähän mennessä otettu pääasiassa maatalouskäyttöön tai metsänviljelyyn, mutta myös asuinkäyttöön. Toiminnassa olevien tarhojen tarpeettomiksi käyneitä kasvatusalueita on myyty tai vuokrattu muuhun käyttöön.

Metsähallituksen, Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteishankkeessa selvitettiin metsätaimitarhoilla käytettyjen torjunta-aineiden ympäristövaikutuksia ja -riskejä. Tavoitteena oli selvittää, mitä torjunta-aineita tarhoilla on eri aikoina käytetty ja millaisia näiden aineiden ympäristöominaisuudet ovat. Samalla karotettiin suurimmat toimivat ja lakkautetut tarhat, lähinnä keskustaimitarhat. Lisäksi kahdelta toiminta-ajaltaan ja tuotantomäärältään keskivertotarhaa edustavalta esimerkkitarhalta otettiin maa- ja vesinäytteitä. Tulosten pohjalta tehdystä riskinarvioinnissa arvioitiin torjunta-aineiden ekologisia ja terveysriskejä.

Torjunta-aineiden käytöstä

Taimituotannossa käytettävissä ollut torjunta-ainevalikoima on muuttunut suuresti ajan myötä ja useiden ympäristölle vaarallisten torjunta-aineiden käyttö on nykyisin kielletty. Metsätaimitarhojen maaperässä voi olla torjunta-ainejäämiä aieman toiminnan seurauksena, vaikka käyttö nykyisin olisi vähäistä ja

käytetyt torjunta-aineet nopeasti hajoavia. Varsinkin 1960-1980 -luvulla monet käytetyistä torjunta-aineista olivat hitaasti hajoavia (mm. DDT, lindaani ja dieldriini) ja osa oli myös hyvin kulkeutuvia (mm. atratsiini ja terbutylatsiini). Niitä voitaisiin yhä olla jääminä metsätaimitarhojen maaperässä, pohjavedessä tai sedimenteissä. Vanhoihin torjunta-aineisiin kuuluu myös nykyisin syöpävaaralliseksi luokiteltuja ja muita ihmiselle ja eliöstölle myrkyllisiä valmisteita.

Nykyisin käytettävät torjunta-aineet ovat pääosin nopeammin hajoavia ja haitattomampia. Taulukkoon 1 on koottu eräitä yleisesti taimitarhoilla käytettyjä torjunta-aineita, joita on havaittu tarhoilta otetuista maa-, pohjavesi- ja pintavesinäytteistä.

Tutkimukset esimerkkitarhoilla

Esimerkkitarhoilta otettiin maanäytteitä yhteensä 12 näytepisteestä. Lisäksi otettiin yksi sedimenttinäyte. Näytepisteiden sijoittelussa pyrittiin kattamaan tarhoilla olevat erilaisten toimintojen alueet, ennen kaikkea ns. hot spot -alueet, joilla torjunta-ainepitoisuus on jostain syystä keskimääräistä suurempi. Maanäytteet otettiin kokoomanäytteinä 2–4 syvyydeltä/koekuoppa maaperän kerrostuneisuudesta riippuen. Erityistä huomiota kiinnitettiin humuskerrokseen, johon monet torjunta-aineet sitoutuvat.

Pohjavesinäytteitä otettiin yhteensä kuudesta pisteestä. Lisäksi otettiin yksi pintavesinäyte, joka kuvasti kasvatuskentiltä tulevia salaojavesiä. Pohjavesipisteet sijoitettiin pohjaveden virtaussuunnan mukaan siten, että tarhojen mahdolliset vaikutukset voitaisiin havaita. Maa- ja sedimenttinäytteistä analysoitiin 63-70 ja vesinäytteistä (pinta- ja poh-

javesi) 76 torjunta-ainetta. Lisäksi muutamasta maanäytteestä analysoitiin metallit (arseeni, barium, kadmium, koboltti, kromi, kupari, nikkeli, lyijy, vanadiini, sinkki, tina ja elohopea).

Pitoisuudet keskimäärin alhaisia

Kaikissa tutkituissa maanäytteissä maaperän metallipitoisuudet jäivät alhaisiksi ja vastasivat hiekkamaassa normaalisti tavattavia pitoisuuksia. Suurimmat maaperän torjunta-ainepitoisuudet olivat odotusten mukaisesti torjunta-ainearaston edustalla, jossa oli käsitelty torjunta-aineita ja täytetty ruiskuja. Torjunta-aineiden esiintyminen rajoittui kyseisessä näytepisteessä kuitenkin aivan maan pintakerrokseen (0-10 cm). Kompostiumassa, jossa oli kasvatuskentiltä poistettua pinta-maata ja jätetaimia, todettiin mm. dieldriiniä, lindaania ja kvintotseenia. Vanhoilla paljasjuuritaimien kasvatuskentillä havaittiin lähinnä DDT:ä hajoamistuotteineen, lindaania, dieldriiniä, kvintotseenia ja heksaklooribentseeniä (HCB). Kaikkiaan maanäytteissä todettiin 21 torjunta-ainetta ja hajoamistuotetta. Pitoisuudet olivat pääosin alhaisia ja rajoittuivat käytännössä pintamaahan (< 30 cm). Poikkeuksen muodostivat glyfosaatti ja sen hajoamistuote AMPA, joita oli havaittavia pitoisuuksia vielä 60-100 cm syvyydessä.

Laskeutusaltaasta otetussa sedimenttinäytteessä havaittiin kymmentä eri torjunta-ainetta. Näistä dieldriiniä, lindaania ja glyfosaattia pidetään yleisesti maa-ainekseen helposti sitoutuvana ja huonosti kulkeutuvana. Tulos osoittaa, että kyseiset aineet voivat kulkeutua pintavaluman mukana pieniin maahiukkasiin sitoutuneina ja joutua siten vesistöihin. Muut näytteessä havai-

Tehoaine	Kauppanimi (mm.)	Käyttö loppunut	Hajoamistuotteet
aldrini	Aldrin 40, Liro-Aldrin -ruiskute	1970	dieldriini
atratsiini	Gesaprim, Atranex	1992	desisopropyliatratsiini, desetyyliatratsiini, desetyyli-desisopropyliatratsiini (DIA, DEA, DEDIA)
DDT	Täystuho, Boxol P, Gesarol	1976	DDD, DDE
deltametriini	Decis 25 EC, Decis Micro, Decis Tab	käytetään edelleen	
dieldriini	Dieldrin 15	1970	
glyfosaatti	Roundup, Rambo	käytetään edelleen	AMPA
kvintotseeni	Avicol, Brassicol, Botrilex	1991	epäpuhtautena HCB
lindaani	666-jauhe, Agrocide, Silvanol	1988	
permetriini	GORI 920, Ambush	2003	
propinkonatsoli	Tilt 250 EC	käytetään edelleen	1,2,4-triatsoli
simatsiini	Primatol Simatsin, Simatsin-neste	2004	desetyylisimatsiini, hydroksisimatsiini, desdietyylisimatsiini
terbutylatsiini	Gardoprim 80, Topogard 500 FW	1999	

Taulukko. Metsätaimitarhoilla havaittuja torjunta-aineita ja niiden merkittävimmät hajoamistuotteet. Tehoaineen lisäksi on mainittu kauppanimi tai -nimet ja vuosi, jolloin aine on poistettu torjunta-ainerekisteristä.

tut aineet olivat nykyisin käytettyjä, kohtalaisen kulkeutuvia torjunta-aineita. Salaojavedessä oli tutkimusaikana käytössä olevia torjunta-aineita: iprodionia, propikonatsolia sekä glyfosaattia ja sen hajoamistuotetta AMPAa.

Molemmat tarhat sijaitsevat pohjavesialueilla. Toisella tarhalla pohjavesinäytteissä ei havaittu torjunta-aineita, mutta toisella tarhalla todettiin merkittävät atratsiinin ja terbutylatsiinin pitoisuudet.

HCB ja kvintotseeni kriittisiä

Riskinarviointiosuudessa laskettiin alustavat maaperän pitoisuudet, joiden ylittyminen osoittaa mahdollisen terveysriskien olemassaolon ja lisäselvitysten tarpeen, silloin kun kyseessä on asuinalue eli herkin maankäyttömuoto. Arvioinnissa otettiin huomioon myös talousveden käyttö ja ravintokasvien viljely. Laskelmissa käytettiin kunkin torjunta-aineen osalta tutkimuksessa todettua maksimipitoisuutta (yksittäisen näytteen pitoisuus). Koska jo näytteenotossa keskityttiin erityisesti alueisiin, joilla torjunta-ainepitoisuuden arvioitiin olevan keskimääräistä suurempi, arviointi kuvaa "pahinta mahdollista" tilannetta. Lisäksi tehtiin tarkempi kohdekohtainen arvio hollantilaista altistuslaskentamallia käyttäen.

Terveysriskien kannalta kriittisimmiksi aineiksi osoittautuivat heksaklooribentseeni ja kvintotseeni. Kui-

tenkin riskinarvioinnin perusteella terveysriskit jäävät tässä tutkimuksessa havaituilla pitoisuuksilla merkityksettömän pieniksi sekä nykykäytössä että mahdollisessa tulevaisuudessa asuinkäytössä. Vähäisiäkin terveysriskejä voidaan edelleen vähentää huomattavasti, jos alueen pohjavettä ei käytetä talousvetenä ja jos ravintokasvien viljelyä rajoitetaan.

Esimerkkitarhojen riskinarvioinnissa käytettyä menettelytapaa voidaan hyödyntää yleisellä tasolla myös muissa kohdekohtaisissa riskinarvioinneissa.

Johtopäätökset ja suositukset

Metsätaimitarhoilla käytetyt torjunta-aineet voivat säilyä maaperässä pitkään ja ne voivat myös kulkeutua pohjaveteen ja vesistöihin. Tarhoilla voi olla ns. hot spot-alueita, joilla maaperän torjunta-ainepitoisuus on keskimääräistä suurempi. Tällaisia alueita ovat mm. torjunta-aineväri ja sen edusta, kaatopaikat, läjitys- ja kompostointialueet sekä salaoja- tai muiden valumavesien purku- tai laskeutusalueet.

Kahdella esimerkkitarhalla tehtyjen maaperä- ja pohjavesitutkimusten ja niiden pohjalta tehdyn riskinarvioinnin perusteella voidaan todeta, että tarkastelluilla alueilla todetusta lievästä pilaantumisesta huolimatta terveysriskit jäivät asuinkäytössäkin merkityksettömän pieniksi. Lisäksi talousvesi- ja ravintokasvialtistuksen eliminointi vähentää

riskejä huomattavasti.

Eri tarhojen välillä on ollut suuri eroja torjunta-aineiden käytössä ja paikallisesti pitoisuudet voivat olla suurempia kuin tässä tutkimuksessa mukana olleilla tarhoilla. Maankäytön muuttuessa on alueen pilaantuneisuus siksi syytä selvittää erityisesti ns. hot spot-alueilla. Myös pohjaveden torjunta-ainepitoisuus tulee selvittää, jos vettä käytetään talousvetenä.

Olellaisimmat torjunta-aineiden leviämiskeinot metsätaimitarhoilla ovat vajo- ja valumavedet sekä läjitysalueet ja kompostikentät. Toimivien taimitarhojen ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi ja päästöjen minimoimiseksi suositellaan, että tarhan valumavedet ohjattaisiin laskeutusaltaan tai imeytyskaivon kautta ennen vesistöön johtamista. Näin voitaisiin vähentää tai estää kiintoaineksen mukana kulkeutuvien torjunta-aineiden leviäminen vesistöön. Tarhoilla syntyneitä kompostimassoja ei myöskään tulisi viedä alueen ulkopuolelle ilman, että niiden torjunta-ainepitoisuus on tutkittu.

Tutkimushankkeen loppuraportti julkaistaan piakkoin ympäristöhallinnon Suomen ympäristö –sarjassa: Jaakkonen, S. & Sorvari J. 2005. Metsätaimitarhoilla käytettyjen torjunta-aineiden ympäristövaikutukset ja riskinarviointi.

Satu Jaakkonen
Suomen ympäristökeskus
PL 140
00251 Helsinki
Satu.Jaakkonen@ymparisto.fi



METSÄTALOUDEN TORJUNTA-AINEITA VUONNA 2005

Marja Poteri, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema

RIKKAKASVIT

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde, huomautukset
Fenix	<i>aklonifeeni</i>	600 g/l	-	Lepotilassa olevien havupuiden taimien koulinta-aloille metsätaimistarhoilla
Casoron G	<i>diklobeniili</i>	67,5 g/kg	-	Koivun istutusalat
Reglone	<i>dikvatti</i>	200 g/l	Xn	Kylvöpenkit ennakotorjuntana
Roundup	<i>glyfosaatti</i>	360 g/l	Xi	Rikkakasvien torjuntaan metsänviljelyssä ja viljelemättömillä alueilla, tai mitarhoilla kesantoalat
Roundup Bio	<i>glyfosaatti</i> ¹⁾	360 g/l	-	Ks. Roundup
Ecoplug	<i>glyfosaatti</i>	420 g/kg	-	Kantojen (huom. ei puiden) taskutukseenjuuri- ja kantovesojen torjumiseksi
Gallery	<i>isoksabeeni</i>	500 g/l	-	Havupuiden taimien koulinta-aloille metsätaimistarhoilla
Mogeton WP	<i>kinoklamiini</i>	250 g/kg	Xn	Maksasammalen torjunta havupuiden paakkutaimilla
Agil 100 EC	<i>propakvitsafoppi</i>	100 g/l	Xn	Koivun istutusalat, tehoa vain heinämäisiin rikkakasveihin

1) Glyfosaattia sisältäviä valmisteita on edellisten lisäksi hyväksytty viljelemättömille alueille ja eräisiin käyttömuotoihin uudistusaloille seuraavia: Rambo 360 S, Rodeo, Roundup Ultra, CHE 3607, Clinic 360 SL, Glyfonova Bio, Touchdown Premium ja viljelemättömille myös Roundup Eco-Rae ja Round-up Max (ks. lähemmin ao. valmisteiden käyttöohjeista).

Taimistarhojen käyttökohteita lähellä on koristepuiden ja -pensaiden kasvatus. Siellä on rikkojen torjuntaan hyväksytty mm. Targa Super 5 EC, joka tehoa moniin heinämäisiin lajeihin, mutta ei muihin; lisäksi Basta.

TUHOHYÖNTEISET JA -ELÄIMET

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde, huomautukset
Decis EC 25	<i>deltametriini</i>	25 g/l	Xn	Tukkimiehentäi (<i>Hylobius</i>) sekä kuorellinen puutavara; monien tuhohyönteisten torjuntaan pelto- ja puutarhaviljelyksillä
Dimilin-neste	<i>diflubentsuroni</i>	480 g/l	-	Perhos- ja pistiäistoukkien torjuntaan metsissä
Roxion	<i>dimetooatti</i>	400 g/l	Xn	Monien tuhohyönteisten torjuntaan; mm. perhos- ja pistiäistoukat, kirvat, kasviluteet, eräät punkit pelto- ja puutarhaviljelyksillä
R-Dimetooatti BASF	<i>dimetooatti</i>	400 g/l	Xn	Ks. Roxion
Karate Zeon	<i>lambda-syhalotriini</i>	100 g/l	Xn	Tukkimiehentäi, myös kasvussa olevien kuusentaimien käsittely
Metasystox R	<i>oksidemetoni-metyyli</i>	250 g/l	T	Hyönteiset ja punkit (Huom! valmiste myrkyllinen, käyttäjältä vaaditaan erityistutkinto)
Monisärmiövirus	<i>viruspolyhedroja</i>	0,102 x 10 ¹² kpl/ 1 litra vettä		Ruskomäntypistiäinen
MOTA-karkote	<i>eteeriset öljyt</i>	20 g/l	-	Hirvieläintuhojen ja myyrien torjuntaan havu- ja lehtipuilla
Klerat-myyränsyötti	<i>brodifakumi</i>	10 mg/kg	Xn	Peltomyyrä, kenttämyyrä ja lapinmyyrä talvikäyttö lumireikiin; vesimyyrä syksyllä maakäyttöön

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

SIENITAUDIT

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde, huomautukset
Aliette 80 WG	<i>Fosetyyli-alumiini</i>	800 g/kg	-	Koivun levälaikun torjuntaan paakku- taimilla
Rovral 75WG *	<i>iprodioni</i>	750 g/l	Xn	Harmaahome
Tilt 250 EC	<i>propikonatsoli</i>	250 g/l	Xn	Männynversosurma (= männynverso- syöpä), lumikariste, talvituhosienet
Topsin M *	<i>tiofanaatti-metyyli</i>	700 g/kg	-	Harmaahome
Tirama 50	<i>tiraami</i>	500 g/kg	Xn	Siemenen peittäminen
Rotstop	<i>harmaaorvakka- sienen itiöitä</i>	10 ⁶ - 10 ⁷ kpl/g	-	Juurikäpää männyn ja kuusen kan- noissa
PS-kantosuoja	<i>urea</i>	410 g/l	-	Juurikäpää männyn ja kuusen kan- noissa

* koekäyttölupa metsätaimatarhoille

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

Torjunta-aineluokituksen kirjaintunnusten selitykset:

T = myrkyllinen

Xn = haitallinen

Xi = ärsyttävä

Torjunta-ainerekisteriin tulleet lisäykset vuonna 2004:

MOTA-karkotteen käyttö on laajennettu koskemaan myös myyrien torjuntaa.

Torjunta-ainerekisteristä poistuneet torjunta-aineet vuonna 2004:

Agress	Hankkijan Glyfonova
Bayleton 25	Kuprijauhe 30.9.2004
Bayleton –sivelyaine	Rambo
EK 290 SF	Simatsin-neste
Fastac	Tell 75 WG
Fusilade 2000	

Valmisteiden nimenmuutoksia vuonna 2004: Rambo 360 S (ennen Glyphomax)

Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK) päivittämä uusi 'Torjunta-aineluettelo 2005' on ilmestynyt 1.2.2005. Luettelo on tulostettavissa Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen kotisivulta: www.kttk.fi

Uusia valmisteita käsittelyssä

Torjunta-ainelautakunta on hyväksynyt 9.2.2005 Karate Zeon –valmisteen tukkimiehentäin torjuntaan. Lisäksi kevään kuluessa on torjunta-ainelautakunnan käsittelyyn tulossa valmiste Merit Forest tukkimiehentäin torjuntaan sekä Select-herbisidi heinämaisten rikkojen, erityisesti kylänurmikan, torjuntaan metsätaimatarhoilla.

Metsätalouden käyttöön hyväksyttävien torjunta-aineiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastuksesta vastaa Suomenjoen tutkimusasema.

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

JULKAISUSATO

VARAA AIKAA PAKKAS- VARASTOITUJEN KUUSI- SEN PAAKKUTAIMIEN SULATUKSEEN

Helenius Pekka, Luoranen Jaana & Rikala Risto. 2004. Effect of thawing duration and temperature on field performance of frozen-stored Norway spruce container seedlings. *Silva Fennica* 38(3) 347-352.

Tällä hetkellä arviolta jo lähes puolet Suomessa tuotettavista kuusen paakkutaimista varastoidaan talven yli taimitarhan pakkasvarastossa. Sen lisäksi että pakkasvarastoinnilla voidaan välttää monia ulko-varastointiin liittyviä riskejä (mm. haitallisen alhaiset lämpötilat, nisäkkäiden aiheuttamat vauriot, kevätahava), tuo se myös joustavuutta taimitoimituksiin keväällä tarhalta käyttäjälle. Taimien laadun kannalta pakkasvarastointi on nykytekniikalla varsin turvallinen menetelmä, edellyttäen, että taimet ovat riittävän karaistuneita syksyllä ennen pakkasvarastoon siirtoa.

Taimien kunnon heikkenemistä voi sitä vastoin tapahtua keväällä pakkasvarastoinnin jälkeen, kun taimia sulatetaan ja väli-varastoidaan eripituisia aikoja joko taimitermi-naalissa tai uudistusalalla. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten erilaiset sulatusajat ja -lämpötilat vaikuttavat taimien maastomenestymiseen.

Pakkasvarastosta otettuja kuusen yksivuotiaita paakkutaimia sulatettiin pahvilaatikoissaan 4, 8 tai 12 vuorokautta joko 4 tai 12 °C:een lämpötilassa. Pahvilaatikon kädensija-aukot olivat sulatuksen aikana auki. Heti sulatuksen (14. ja 15. kesäkuuta 2001) jälkeen taimia istutettiin sekä hiekkaiselle taimitarhapellolle että laikutetulle MT-tyypin

uudistusalalle. Molempiin kohteisiin istutettiin myös vain 7 tuntia 12 °C:een lämpötilassa sulatettuja taimia, joiden paakut olivat istutettaessa vielä jäässä. Taimien elossaoloa ja pituuskasvua seurattiin kolmen kasvukauden ajan (2001-2003).

Päätulokset

- Osa 4 ja 8 vuorokautta 4 °C:een lämpötilassa sulatettujen taimien paakuista oli istutettaessa vielä jäässä (laatikon keskellä olevat taimet).
- 16 vuorokautta 12 °C:een lämpötilassa sulatetut taimet olivat lievästi homeessa.

- Taimien elossaolossa ei ollut suuria eroja sulatuskäsittelyjen välillä. Ainoastaan taimitarhapellolle jäisenä istutettuja taimia kuoli ensimmäisen kasvukauden aikana enemmän kuin muissa käsittelyissä.

- Taimitarhapellolle jäisenä istutetut sekä 4 vuorokautta 4 °C:een lämpötilassa sulatetut taimet kasvoivat myös pituutta heikommin kuin muissa käsittelyissä. Sitä vastoin uudistusalalla ei taimien pituuskasvussa havaittu eroja sulatuskäsittelyjen välillä.

- Tutkituista vaihtoehdoista parhaalta vaikuttaa 4-8 vuorokauden sulatus 12 °C:een lämpötilassa, jolloin kaikki paakut ovat istutettaessa varmasti sulia.

Pekka Helenius

KASVUSSAOLEVIEN KUUSEN TAIMIEN KES- TÄVYYDESSÄ EROJA ERI TUKKIMIEHENTÄIN TORJUNTA-AINEILLE

Luoranen Jaana & Viiri Heli. 2005. Insecticides sprayed on seedlings of *Picea abies* during active

growth: Damage to plants and effect on pine weevils in bioassay. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20: 47-53.

Tukkimiehentäi on suurin istutuksen jälkeistä taimikuolleisuutta aiheuttava tuholainen. Suomessa taimet käsitellään tukkimiehentäin torjumiseksi torjunta-aineilla taimitarhalla ennen istutusta. Toistaiseksi meillä ei Etelä-Ruotsin pahimpien tuhoaluiden tapaan ole ollut tarvetta torjua tukkimiehentäitä maastossa uudesta istutuksen jälkeisenä kesänä.

Tukkimiehentäin kemialliseen torjuntaan on Euroopan markkinoilla ollut useita eri tehoaineita. Yleisimpänä tehoaineena on Pohjoismaissa ollut permetriini, joka vuoden 2003 lopussa poistui käytöstä Euroopan unionin alueella.

Perinteisesti taimet on käsitelty lepotilaisina, mutta tilanne on muuttumassa, sillä yhä enemmän myös kasvussa olevia taimia joudutaan käsittelemään lähinnä koneellista istutusta varten. Uusia valmisteita, jotka soveltuvat myös herkässä kasvuvaiheessa oleville taimille, on ollut torjunta-ainetesteissä ja nyt myös tulossa markkinoille.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kestävätkö kasvussa olevat kuusen taimet tukkimiehentäin torjunta-ainekäsittelyä. Lisäksi tutkittiin laboratorioissa tehdyissä syöttökokeissa sekä kemiallisissa jäämäanalyyseissä torjunta-aineiden tehon säilymistä käsittelyä seuraavana kesänä.

Koemateriaalina oli 2-vuotiaita kasvussa olevia kuusen paakkutaimia, joiden toisen vuoden kasvun oli käsittelyhetkellä noin 7 cm pitkä. Taimet upotuskäsiteltiin kesäkuun alussa, jolloin lämpösummaa oli kertynyt 259 d.d. Kokeessa mukana olleet torjunta-aineet olivat:

tablettimuotoinen Decis Tab (tehoaineena deltametriini), GORI 920 (permetriini) ja Karate Zeon (lambda-syhalotriini). Kaikkien valmistaiden käyttöliuosten vahvuudet olivat 2 % ja 4 %. Käsittelyn jälkeen taimet istutettiin taimitarhakentälle kasvu- ja vioitusoireiden seurantaan varten.

Torjunta-aineiden tehon säilymistä seuraavaan kasvukauteen tutkittiin tarjoamalla laboratorioissa tukkimiehentäille koetaimia, jotka oli otettu vuoden kuluttua käsittelystä. Lisäksi käsittelyä seuraavan vuoden syksynä otettiin koetaimien tyveltä 10 cm:n pituiset versonäytteet kemiallista jäämäanalyysia varten. Jäämäanalyyseissä tutkittiin deltametriinin ja permetriinin pitoisuudet näytetaimien kuoresta.

Päätulokset

-Kesäkuun puolivälissä GORI:lla tehty upotuskäsittely voitti kasvussa olevien kuusentaimien neulasia uusissa kasvaimissa. Vioitusten seurauksena myös taimien seuraavan vuoden pituuskasvu väheni.

-Tablettimuotoinen valmiste Decis Tab ja Karate Zeon eivät vioittaneet kasvussa olevia kuusen taimia eivätkä haitanneet taimien kasvua.

-Syöttökokeiden perusteella kaikki valmisteet vähensivät tukkimiehentäin syöntiä vielä vuoden kuluttua upotuskäsittelystä. Paras teho oli kaikilla valmisteilla vahvemmalla 4 %:n käyttöliuoksella.

-Jäämäanalyyseiden perusteella vielä kahden kasvukauden kuluttua upotuskäsittelystä taimien kuoressa oli sekä deltametriiniä että permetriiniä. Lambda-syhalotriinin jäämiä ei tutkittu.

-Koetulokset perustuvat havaintoihin ja analyyseihin, jotka on saatu upotamalla käsitellyistä taimista.

-Kokeissa olleista valmisteista tablettimuotoinen Decis Tab ja GORI eivät ole enää markkinoilla; Karate Zeon on hyväksytty talvella 2005 tukkimiehentäin torjuntaan.

Marja Poteri

TUKKIMIEHENTÄIN RAVINTOSYÖNTI JA MUNINTA

Bylund, H., Nordlander, G. & Nordenhem, H. 2004. Feeding and oviposition rates in the pine weevil *Hylobius abietis* (Coleoptera: Curculionidae). Bulletin of Entomological Research 94: 307–317.

Tutkimuksessa kuvattiin ja analysoitiin tukkimiehentäin munintaa ja ravinnonkäyttöä männyllä. Lisäksi tavoitteena oli määrittää lajin lisääntymiskyky pitkäkestoisissa koko lisääntymiskauden kestäneissä kokeissa. Kokeet tehtiin sekä optimaalisisissa että puoliksi luonnollisissa olosuhteissa. Lisäksi tutkittiin aikuisten hyönteisten kokoontumista ja nälkiintymistä. Munintajakson aikana tukkimiehentäinaaraat kuluttivat yli 50 % enemmän kuorisolukkoa kuin koiraat. Muninnan vähentyessä naaraiden ravinnonkäyttö laski samalle tasolle kuin koiraiden.

Ilmastotekijät vaikuttivat syönnin ja muninnan tasoon ja kohdistumiseen. 18 ja 29 viikkoa kestäneissä kokeissa 110 yksilöä kumpaakin sukupuolta sijoitettiin häkkiin, joka oli täytetty pohjalta hiekalla. Männyn oksia haudattiin puoleksi hiekkaan. Ravintosityöntiä mitattiin ravinnoksi annetuista kapuloista jäljentämällä syöntilaikut. Samoin seurattiin mäntykapuloihin munitujen munien ja kehittyvien toukkien määrää. Toisessa kokeessa tutkittiin ravintosityönnin ja muninnan määriä ja jakaantumista tarjolla olleissa mäntykapuloissa, kun kokeessa vaihdeltiin pienilmastollisia olosuhteita ja läsnä olevien tukkimiehentäiden määrää. Lisäksi tutkittiin ravinnon jatkuvan saatavuuden ja varjostuksen vaikutusta syötyyn kuoripinta-alan määrään.

Päätulokset

-Koetulosten perusteella arvioitiin keskimääräiseksi kasvukauden aikaiseksi tukkimiehentäin ravinto-

syönniksi 23 mm² männynkuorta päivässä. Naaraat kuluttivat keskimäärin 62 mm² ja koiraat 40 mm² kuorta päivässä +20°C:ssa. Koiraat söivät isompia syöntilaikkuja, mutta tekivät vähemmän laikkuja kuin naaraat.

-Sisätiloissa tehdyssä syöttökokeessa tukkimiehentäit söivät noin kaksinkertaisen määrän kuorta verrattuna vastaavaan kokeeseen ulkona. Varjostuksella ei ollut vaikutusta käytetyn ravinnon määrään. Muiden naaraiden läsnä ollessa naaraat söivät vähemmän. Viikon nälässä olo lisäsi myös syöntiä.

-Naaraat munivat ulkona keskimäärin 0.8 munaa päivässä 14 viikon koejakson aikana. Mitä enemmän naaraat söivät, sitä enemmän ne myös munivat. Naaraiden ravinnonkäyttö lisääntyi muninnan aikana keskimäärin 40-50 % ja palautui samalle tasolle koiraiden ravinnonkäytön kanssa munintajakson päätyttyä. Yksittäin olevat naaraat munivat hiekkaan, kun lähettyvillä oli muita naaraita.

-Tulosten perusteella munantuotannoksi saadaan 70 munaa / naaras ensimmäisenä kuoriutumisen jälkeisenä kesänä. Koko elinikänsä aikana naaraat munivat 172 munaa. Jos lähettyvillä ei ollut koiraita, niin naaraiden munintateho laski.

-Tulosten perusteella voidaan olettaa, että istutustaimet muodostavat vain pienen osan tukkimiehentäin ravintovaroista uudistusosalalla. Etelä-Ruotsissa on arvioitu, että uudistusosalalla voi olla jopa 14 000 tukkimiehentäitä hehtaarilla. Jos nämä kaikki kuluttavat 23 mm² kuorta päivässä, niin päiväkulutus olisi 0,32 m² kuorta hehtaarilla. Jos istutetaan 2500 taimea hehtaarille ja näiden taimien syötäväksi soveltuva kuoripinta-ala on 1000 mm², niin istutustaimien tukkimiehentäille tarjoama ravintoresurssi on 2,5 m² hehtaarilla. Tällä ravintomäärällä ruokkisi edellä mainitun kokoisen tukkimiehentäipopulaation vain 8 päivää. Tukkimiehentäit ruokailevat parve-luukanaan kesän alussa vilkkaasti isojen puiden latvuksissa. Myöhem-

min kesällä tukkimiehentäit liikkuvat jalkaisin ja käyttävät ravintonaan juurten kuorta ja nilaa.

Heli Viiri

TUKKIMIEHENTÄIN RAVINTOKÄYTTÄYTYMIEN PUUVARTISILLA JA EI-PUUVARTISILLA ISÄNTÄKASVEILLA

Månsson, P.E. & Schlyter, F. 2004. *Hylobius* pine weevils adult host selection and antifeedants: feeding behaviour on host and non-host woody scandinavian plants. *Agricultural and Forest Entomology* 6: 165-171.

Karkoteaineiden etsimiseksi tarjottiin syöttökokeissa tukkimiehentäille ravinnoksi kaikkiaan 38 eri kasvilajia. Kokeissa tarjottavat kasvikapulat olivat 12 mm pitkiä ja 5-10 mm paksuja. Kasveja syötettiin tukkimiehentäille 2 vuorokauden ajan ja syöntijälkien pinta-alat laskettiin. Syöttökokeissa ravinnon kelpaavuus vaihteli voimakkaasti käytetyn koeasetelman mukaan. Kasvien luontaisten karkotevaikutusten tutkimiseen valintatilanne soveltuikin huonosti.

Päätulokset

–Ensimmäisessä kokeessa tukkimiehentäiden annettiin valita ravintonsa männyn ja muiden kasvien väliltä. Valintatilanteessa variksenmarjan, katajan, suopursun, haavan, rauduskoivun, sorvarinpenaan, pihlajan, pajun, suomyrtilin ja männyn välillä tukkimiehentäit suosivat ravintonaan kaikkein eniten mäntyä. –Seuraavaksi tukkimiehentäille tarjottiin ns. ei-valintakokeissa ravinnoksi vain yhtä kasvilajia kerrallaan. Ei-valintatestillä saadaan käsitys siitä, mitä ravintoa tukkimiehentäi pitää niin vastenmielisenä ja karkottavana, että on mieluummin nälässä kuin syö. Kun edellä mainittuja kas-

veja tarjottiin yksitellen tukkimiehentäille, niin ainoastaan variksenmarjan kuorta syötiin vielä enemmän kuin männyn kuorta. Katajaa, suomyrttiä ja suopursua tukkimiehentäit söivät tällöin yhtä paljon kuin mäntyä.

–Lisäksi tukkimiehentäille tarjottiin mäntyä joko pajun, haavan, rauduskoivun, pihlajan tai sorvarinpenaan kanssa. Myös tällöin mäntyä syötiin eniten ja muita kasveja ei syöty juuri lainkaan. Poikkeuksen teki sorvarinpenas, jota syötiin runsaasti. Useimmista kasveista tukkimiehentäi söi vain ulkokuorta ja lopetti syönnin nilan tullessa esiin.

–Aina kuin tukkimiehentäit saivat valita ravintonsa männyn ja muiden kasvien väliltä, ne söivät mieluiten mäntyä. Jos hyönteiset eivät saaneet valita, ne söivät kaikkia tarjottuja ravintokasveja, paitsi eivät haapaa.

–Tulosten perusteella voidaan olettaa, että tukkimiehentäi voi mieluisimman ravinnon puuttuessa valita ravintokasvinsa varsin laajasta koelmasta kenttäkerroksen kasveja.

Heli Viiri

LÄÄKKEITÄ TAIMITUOTANNON KUSTANNUSTEHOKKUUDEN PARANTAMISEEN

Rantala Juho. 2005. Models for designing the production-distribution system in supply chains of the Finnish nursery industry. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 936. 215 s. Väitöskirja.

Tuotanto- ja jakelukustannukset ovat tärkeä osatekijä taimien hinnan muodostuksessa ja vaikuttavat siten metsänistuttamisen ja koko viljelymetsätalouden kannattavuuteen. Metsätutkimuslaitoksen Suonenjoen tutkimusasemalla valmistuneessa väitöstutkimuksessani tarkastelen taimituotannon ja -jakelun rationalisointi mahdollisuuksia kustannustehokkuuden näkökulmasta.

Koneellistamisessa vuosituotannon määrä ratkaisee

Yksittäisistä tuotantovaiheista tutkimuksessa tarkasteltiin taimien pakkausta. Pakkauksen osalta tulokset osoittavat, että taloudellisesti kannattava koneellistaminen edellyttää selvästi nykyistä suurempia tuotantoyksikkökohtaisia vuotuisia tuotantovolyymeja. Esimerkiksi 10 vuoden poistoajalla ja pääomalle asetettulla 6 % korkovaatimuksella kriittinen raja pakkauslinjan taloudellisesti kannattavalle koneellistamiselle oli n. 8 miljoonaa taimea/vuosi. Mainittakoon, että Lännen Tehtaat Oyj ilmoittaa nettisivuillaan pakkauslinjan läpimenoajan laskeneen tutkimusajankohdan 19 sekunnista 12 sekuntiin (www.lannenplantsystems.com). Jos tieto pitää paikkansa, ja muut tuottavuuteen vaikuttavat tekijät sekä kustannukset ovat säilyneet ennallaan, laskee kannattavaan koneellistamiseen vaadittava vuotuinen pakkausmäärä n. 40 %.

Isolla kauas, pienellä lähelle

Kuljetuskustannusten muodostumissa tärkeimmät tekijät ovat kuljetusmatka, kuljetukseen käytetty ajoneuvo ja kuljetettavan kuorman koko. Edullisinta taimia on kuljettaa täysperävaunullisella rekalla tai jakeluautolla, etenkin jos edestakainen ajomatka ylittää 40 km. Mitä pidempi matka, sitä suurempaan kuormakokoon tulisi pyrkiä. Taimien kuljettaminen henkilöautolla 15 km etäisyydelle on noin neljä kertaa kalliimpaa kuin rekalla tai jakeluautolla. Mitä kauemmaksi vietään, sitä suurempi on ero taimikohteisessa yksikkökustannuksessa suuren ja pienen kuorman välillä. Tutkimuksen tuloksia tarkasteltaessa on pidettävä mielessä, että kustannuslaskelmat on tehty täysien kuormien perusteella. Tämän takia etenkin taimitarhojen lähialueille menevä jakelu tulee suunnitella eri perusteilla.

Keskittäminen lisää kuljetuskustannuksia...

Tuotantomäärän nostaminen keskitämällä tuotantoa harvalukuisempiin tuotantoyksiköihin nostaa kuljetuskustannuksia. Tutkimuksessa selvitettiin kuljetusten suunnittelutavan ja erilaisten tuotantostrategioiden vaikutuksia taimiyhtiön kuljetuskustannuksiin. Tuotantostrategioissa huomioitiin taimiyhtiötasolla taimitarhojen lukumäärä ja taimitarhojen välinen erikoistuminen. Kuten oli odotettavissakin, tuotannon keskittäminen nosti kuljetuskustannuksia enemmän kuin taimitarhojen erikoistuminen tuottamaan vain tiettyjä taimityyppejä. Esimerkiksi tuotannon keskittäminen viideltä taimitarhalla kolmelle nosti kuljetuskustannuksia n. 40 %. Kun kuljetusten suunnittelu tehtiin keskitetysti optimointia hyödyntäen, oli vastaava kustannusten nousu kuitenkin vain n. 12 %! Kun kolmen taimitarhan taimiyhtiö erikoistui aiempien 3-5 taimityypin sijasta tuottamaan vain 2-3 taimityyppiä, oli kuljetuskustannusten nousu n. 10 %.

...vain vähän suhteessa tuotannon kustannussäästöihin!

Tutkimuksessa esiteltiin myös optimointimalli taimiyhtiön tuotanto- ja jakeluverkoston suunnitteluun. Tehdyissä optimointilaskelmissa taimiyhtiön taimitarhojen lukumäärä väheni nykyisestä viidestä 2 - 4 yksiköllä optimoinnille asetetuista rajoitteista riippuen; ja yhteenlasketut tuotanto- ja jakelukustannukset lasivat vastaavasti 11–21 %. Suomalainen metsätaimituotanto on varsin työvoimavaltaista, joten suuri osa kustannustehokkuuden noususta keskitettäessä tuotantoa suuremmille taimitarhoille selittyy henkilötyövuotta kohden tuotetun taimimäärän nousulla. Toisin kuin pääomavaltaisilla teollisuuden aloilla, taimituotannossa mittakaavaedut syntyvät kiinteiden kustannusten jakautumisen lisäksi paljolti myös mahdollisuudesta henkilöstöressurssien te-

hokkaampaan hyödyntämiseen suurilla taimitarhoilla.

Väitöstutkimukseni on osa Metsäntutkimuslaitoksen Viljelymetsätalouden teknologia, organisointi ja logistiikka -hanketta, joka alkoi vuonna 2001. Muita tutkimusaiheita hankkeessa ovat muun muassa istutustyön organisointi, taimikonhoidon organisointi ja ajoitus, metsänhoitopalveluiden tuotteistaminen sekä istutuksen koneellistaminen.

Juho Rantala

KAKSIVUOTIAAT EDELLISSYKSYNÄ ALASLEIKATUT EMOTAIMET HYVÄ LÄHTÖKOHTA HYBRIDIHAAVAN JUURIPISTOKASTUOTANNOS- SA

Stenvall Niina, Haapala Tapani & Pulkkinen Pertti. 2004. Effect of genotype, age and treatment of stock plants on propagation of hybrid aspen (*Populus tremula* x *Populus tremuloides*) by root cuttings. Scandinavian Journal of Forest Research 19: 303-311.

Hybridahaavan taimituotanto perustuu kasvulliseen lisäykseen, koska näin voidaan varmistaa, että puilla on halutut laatuominaisuudet puuaineen jatkojalostuksen kannalta. Versopistokkaiden käyttömahdollisuuksia on tutkittu jonkin verran, mutta juuripistokastuotantoa pidetään lupaavimpana keinona lisätä kasvullisesti samaa hybridihaapakloonin metsänviljelyä varten. Myös mikrolisäys on haavalla mahdollista, mutta juuripistokastuotannon etuna on sen halpuus. Menetelmä ei vaadi erityisiä työskentelytaitoja tai steriilitiloja.

Aikaisemmista selvityksistä tiedetään, että eri haapakloonit tuottavat pistokkaita viljelyvuotta kohden hyvin erilaisia määriä. Yleensä vanhat emotaimet, huolimatta niiden suuremmasta juurimassasta, tuotta-

vat nuoria taimia huonommin pistokkaita. Tutkimuksissa on myös havaittu, että emotaimien kunto tai kasvuvaihe vaikuttaa siihen, miten hyvin ne tuottavat juuripistokkaita. Pistokastuotantoa on yritetty lisätä käsittelemällä emotaimia erilaisin kasvuhormonein. Syntyvien juuripistokkaiden määrää on voitu myös lisätä säätelemällä taimien kasvua alasleikkaamalla emotaimia.

Tässä tutkimuksessa käytettiin sekä 1- että 2-vuotiaita hybridihaavan emotaimia viidestä eri kloonista. Kloonit olivat jo aikaisemmissa valintakokeissa osoittautuneet soveltuvan massatuotantoon, minkä lisäksi niiden tiedettiin perimänsä puolesta edustavan hyviä kasvu- ja laatuominaisuuksia.

Emotaimien esikäsittelyssä pyrittiin joko lisäämään niiden juurimassan tuotantoa tai viivästyttämään keväällä silmunpukkeamista, koska lepotilaisen taimen on todettu tuottavan paremmin juuripistokkaita. Juurimassan tuotantoa manipuloitiin leikkaamalla emotaimien juuristoa eri voimakkuuksin tai käsittelemällä juuristoa kahdella eri kasvuhormonilla. Osa emotaimista myös leikattiin alas syksyllä.

Pakkasvarastossa talvehtineiden emotaimien juurista otettiin juuripistokkaita keväällä toukokuussa. Juurrutus ja versojen alkukasvatus tapahtuivat kasvihuoneessa turpeessa. Ensimmäiset pistokastaimet koulittiin Plantek-25 -kennostoihin turpeeseen kesäkuun alussa yhden kuu-kauden kuluttua pistämisestä ja toinen koulinta tehtiin kokeen lopussa heinäkuun alussa. Taimet siirrettiin ulkokasvatuskentälle viikon kuluttua koulinnasta.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon yksittäisen hybridihaapakloonin alkuperä, kloonin ikä tai emotaimen hormoni- tai leikkauskäsittely vaikuttaa muodostuvien juuripistokkaiden lukumäärään ja versoontumiseen.

Päätulokset

- Haavan juuripistokastuotantoa var-

ten kannattaa käyttää kaksivuotiaita emotaimia, sillä juuripistokastuotanto emotainta kohden oli kaksivuotiailla suuremman juurimassan vuoksi huomattavasti korkeampi (183-302) kuin 1-vuotiailla emotaimilla (9-18).

- Emotaimien ikä vaikutti juuripistokkaiden versoontumiseen: Yksivuotiaat emotaimet tuottivat keskimäärin 7 ja kaksivuotiaat keskimäärin 118 versoontunutta juuripistokasta. Yksivuotiaiden emotaimien juuripistokkaiden keskimääräinen juurtumisprosentti (53 %) oli suurempi kuin 2-vuotiaiden emotaimien juuripistokkailla (47 %).

- Juuripistokkaiden juurtuminen heikkenee emotaimen iän noustessa, minkä vuoksi ei suositella vanhojen emotaimien käyttöä.

- Eri kloonit tuottivat eri määrän juuripistokkaita: Yksivuotiailla

emotaimilla parhaimpien kloonien juuripistokkaat versoontuivat 60 %:sti, kun heikoimmalla kloonilla versoontumisprosentti oli 30 %. Kaksivuotiailla emotaimilla paras kloni tuotti versoontuneita pistokkaita noin 60 % enemmän kuin huonoin. Heikoimmin pistokkaita tuottava kloni oli molemmissa ikäryhmissä sama

- Versoontumiseen kulunut aika vaihteli eri kloonien välillä merkittävästi, mikä massatuotannossa on otettava huomioon.

- Ensimmäiset versot ilmestyivät viikon kuluttua pistämisestä ja aktiivisinta versoontuminen oli 3-5 viikon kuluttua, minkä jälkeen ei versoontumista enää juuri tapahtunut.

- Yksivuotiaiden emotaimien alaleikkuu syksyllä oli paras keino lisätä juuripistokkaiden versoontu-

mista, mutta myös juuriston typpistäminen (puolet tai kolmannes leikattu pois) edisti versoontumista verrattuna muihin käsittelyihin ja kontrolliin.

- Kaksivuotiailla emotaimilla paras versoontumistulos saatiin käsittelemättömillä kontrollitaimilla ja IBA-kasvuhormonilla käsitellyillä emotaimilla.

- Emotaimien käsittely juuripistokastuotannon lisäämiseksi ei ole näiden koetulosten perusteella tarpeellista. Korkean versoontumisasteen varmistamiseksi on kuitenkin suositeltavaa leikata emotaimet syksyllä alas, jotta emotaimet eivät ehdi keväällä lähteä kasvuun ja kuluttaa siinä energiavarastojaan.

Marja Poteri



ympäristö- ja metsätalouden tutkimuskeskus (Metsäntutkimuslaitos)

015 34

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 938

Hybridahaavan taimien kasvatusta juuripistokkaista

Kyösti Konttinen (toim.)

SUONENJOEN TUTKIMUSALUE

METLA

Konttinen Kyösti (toim.). 2005. Hybridahaavan taimien kasvatusta juuripistokkaista. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 938. 53 s.

Taimiuutiset

ilmestyy	aineisto
maaliskuu vk 21.3.	18.2.
toukokuu vk 16.5.	22.4.
syyskuu vk 26.9.	26.8.
joulukuu vk 27.12.	25.11.

OPAS HYBRIDIHAAVAN KLOONITAIMIEN TUOTTAMISESTA

Mahdollisimman tasalaatuisen puukuidun tuottamisessa ei siemenlisäystä voi käyttää, vaan taimet on kasvatettava jalostettujen kloonien juuripistokkaista. Hybridahaavan taimien kasvatustapa on tarkoitettu kaikille kiinnostuneille taimituottajille. Oppaassa kerrotaan lyhyesti hybridahaapakloonien valinnasta ja käyttöalueista. Kasvatuksessa käydään läpi kantataimien kasvatusta, juurakoiden nosto ja käsittely sekä pistokkaiden leikkaus. Varsinainen taimikasvatusta sisältää juuripistokkaiden juurrutuksen ja koulinnan kasvatuskennoihin sekä muovihuone-, avomaan- ja taimen karaisuvaiheen sekä talvivarastoinnin. Lisäksi esitellään lehdelisten taimien kesäistutus ja haavan taimien sieni- ja hyönteistuhotus. Kasvatuksen eri vaiheita on havainnollistettu piirroksilla ja valokuvilla. Oppaan hinta 10 e (sis. alv) + postituskulut. Tilaukset Metsäntutkimuslaitos, kirjasto puh. 010 211 2200, faksi: 010 211 2201, sähköposti: kirjasto@metla.fi.

Pohjoismaisen siemen- ja taimineuvoston (NSFP) taimitarharetkeily

vuonna 2005 järjestetään etelä-RUOTSISSA teemana:
JALOSTETUN METSÄNVILJELYAINEISTON KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT HYÖDYT JA RISKIT
(Vinster och risker med förädlad skogsodlingsmaterial)
Retkeilyn ajankohta 22.-24. elokuuta.

Ohjelma ja ilmoittautumistiedot toimitetaan myöhemmin keväällä retkeilyjärjestelyjen valmistuttua. Tiedot tulevat myös ajankohtaista ilmoitukseen [www-sivulle: http://www.metla.fi/metinfo/taimitieto/](http://www.metla.fi/metinfo/taimitieto/)
Tiedustelut: Marja Poteri, puh. 010 211 4853; Marja.Poteri@metla.fi

PUUPETTA-SITTY

PUPELLON KYLÄSSÄ VILDELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN

