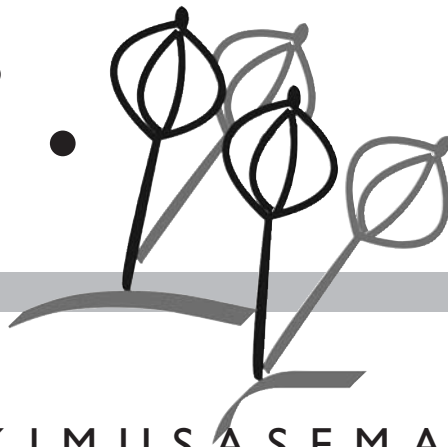


t a i m i .

uutiset 1/2004



METLA

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

Tässä numerossa mm:

- **HIRVET JA METSÄNKASVATUS**
- **KEINOJA HIRVIELÄINTUHOJEN VÄHENTÄMISEKSI**
- **PÄIVÄN PITUUS JA KUUSEN JA KOIVUN TAIMIEN KASVURYTTMI**
- **KASVINSUOJELUN AJANKOHTAISIA**
- **TAIMIEN SUOJAUS TUKKIMIEHENTÄITUHOILTA**
- **TAIMITUOTANTOTILASTOT**
- **JULKAISUSATO**



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

Ab Sydplant
Leksvall Plantskola
10600 Ekenäs

Taimi-Tapio Oy
Näsinlinnankatu 48 D
PL 97
33101 Tampere

UPM-Kymmene Metsä Oyj
Joroisten taimitarha
Kotkatlahdentie 121
79600 Joroinen

Taimitarhojen tietopalvelu toimittaa Taimiuutiset-lehteä, järjestää alan kurssseja sekä tuottaa taimioppaita.

Kansikuva Risto Heikkilä

SISÄLLYS

Antti Uotila: HIRVI JA METSÄNKASVATUS _____	3
Marja Poteri ja Heli Viiri: METSÄTALouden KÄYTTÖÖN HYVÄKSYTTYJÄ TORJUNTA-AINEITA VUONNA 2004 _____	4
Marja Poteri: AJANKOHTAISTA KASVINSUOJELUSTA _____	6
Jouni Partanen: YÖNPITUUS JA TAIMIEN KASVUVAIHE SELITTÄVÄT YKSI-VUOTIAILLA KUUSILLA JA RAUDUSKOIVUILLA PITUUSKASVUN PÄÄTTYMISEN AJANKOHTAA _____	7
Risto Heikkilä: HIRVIVAHINGOT JA NIIDEN VÄHENTÄMINEN _____	9
JULKAISUSATOA _____	12
VUODEN 2003 TAIMITUOTANTOTILASTOT _____	22
MUUT LEHDET _____	23
HAAPAKURSSI SUONENJOELLA – OPAS JUURIPISTOKAS LISÄYKSESTÄ VALMISTEILLA _____	25
Pekka Helenius: PAKKASVARASTOITUJEN PAAKKUTAIMIEN HUOLTO _____	26
PUUPELTO CITY _____	28

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

Julkaisija
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema

Tilaukset

Tilaushinta vuodeksi 2004 on 35 euroa. Taimiuutiset ilmestyy neljä kertaa vuodessa. Tilaukset toimittajalta.

ISSN 1455-7738
Dark Oy, Vantaa 2004

HIRVI JA METSÄNKASVATUS

Antti Uotila, Helsingin yliopisto, Hyytiälän metsäsema

Hirvestä on tullut ihmisen jälkeeseen merkittävin metsäluontoamme muokkaava eläin. Paitsi että hirvi syö paikoin pihlajat ja haavat vähiin, se vaikuttaa metsänkasvattajan puulajivalintaan. Koivunistutukset vähenivät jo ennen viimeaikaisia koivuvanerin menekkivaikeuksia. Hirven suhteen ydinkysymys on, miten voimme määrittellä optimihirvikannan siten, että metsänkasvattaja, autoilija, luonnon-suojelija ja metsästäjä ovat tyytyväisiä. Itse olen edellisten lisäksi vielä tutkija ja sekaantunut hirvi-asioihin siinä määrin, että lapseni kutsuvat minua ”Hirveksi” tai ”Metsähirveksi”. Mikä mättää kun kaikki osapuolet kannattavat kohtuullista hirvikantaa, mutta siihen ei kuitenkaan päästä?

Hirvikanta aliarvioitu

Sekä metsästäjien omat arviot että lentolaskennat tuottavat pienemmät hirvimäärät kuin metsän kätköt. Aliarvio on jokaisen laskutaitoisen nähtävissä, kun vertailee kaatotilastoja ja talvehtivan hirvikannan arvioita peräkkäisinä vuosina. Hirvisaalis verrattuna edellisen talven hirvikantaan on toistuvasti vasatuottoa suurempi. Arviointimenetelmien kehittäminen on avainasemassa. Mm. papanakasamenetelmä voisi vanhojen menetelmien lisänä parantaa kantaarvioiden tarkkuutta. Tavan takaa kuulee, että lentolaskennalla saadaan selville hirvien määrä. Tänä talvena pääsin mukaan laskijaksi. Sepä olikin aika puuhaa, mutta ikävä kyllä on vaikea arvioida, mikä oli laskematta jääneiden hirvien osuus. Lähes kaikki nähdyt hirvet

olivat aukoissa ja nuorissa taimikoissa. Hämäläismetsän latvusten läpi hirviä ei edes voinut nähdä. Oman arvioni mukaan kolmannes hirvistä jäi havaitsematta.

Mitä metsänkasvattaja voi tehdä?

Männynntaimikoissa syksyinen syönninestokäsittely torjuu pahimmat tuhot. Uotila yhtymän metsissä olemme käsitelleet jo kahdeksan syksyn ajan todennäköiset tuhoalueet syönninestoaineella. Olemme ruiskuttaneet vain männyn latvakasvaimet, mikä on tuottanut riittävän tehon. Hirvet saattavat syödä tällöin ala- ja sivuoksia, mutta jättävät pääranjan koskematta. Laajoista taimikkoalueista ja korkeasta hirvikannasta huolimatta korvauksiin yltäneitä hirvituhoja on ollut lähinnä koivunntaimikoissa. Syönnineston lisäksi olemme ehkäisseet tuhoja kylvämällä koivua ja mäntyä. Taimikon perkaus vähentää tuhoja männynntaimikoissa. Keskitalvella hirvi ei suostu syömään pelkkää lehtipuuta. Kerran tarkkailin hirviä koti-ikkunastani. Hirviemo vasoineen kalusi myrskyn kaataman tukkimännyn latvuksen kaljuksi, vaikka makuupaikan vieressä oli tarjolla runsaasti rauduskoivua, pihlajaa, haapaa, pajua ja leppää. Männynntaimikoiden vähetessä syöntipaine kasvaa. Koivua ei kannata istuttaa lainkaan sinne, missä on hirviä.

Olemme rahoittaneet syönninestokäsittelyt hirvivahinkokorvauksilla. Mielestäni nykyinen korvausten laskentamenetelmä antaa oikeudenmukaiset tulokset metsänomistajan omavastuusuutta lukuun

ottamatta. Korvauksia on moitittu liian pieniksi. Metsä toipuu kuitenkin yllättävän hyvin tuhoista ja lievät tuhot alentavat lähinnä ensiharvennuksen tuottoa, mikä on hyvin pieni suhteessa koko kiertoajan hakkuutuloihin. Yleensä hirveltä jää syömättä päätehakkuuseen asti kasvatettavaan puustoon tarvittava runkoluku.

Äskettäin valmistuneen gradu-työn mukaan Oriveden seudun hirvitiheillä alueilla (n. 10 hirveä/1000 ha) istutusmännystä 13% oli katkottu ja lisäksi 26% syöty. Vastaavasti harvan hirvikannan alueilla (n. 5 hirveä/1000 ha) vain 0,4% oli katkottu ja 2,5% syöty. Saman aineiston mukaan hirvestä on hyötyäkin kuusen taimikoiden perkaajana. Tavoitehirvitiheyksillä mäntyntaimikkotuhoja esiintyy vain erityisillä talvehtimisalueilla.

Hirvivaara ei vielä ohi

Kolaritilastojen mukaan kanta on kääntynyt laskuun, mutta vieläkin tavoitetiheydet ylittyvät monin paikoin. Metsänkasvattajan on syytä edelleen ottaa hirvituhoriski vakavasti. Metsästyksessä olisi tärkeää kohdentaa kaatolupia runsashirvisille alueille. Lisäksi lupia pitäisi myöntää mieluummin liikaa kuin liian vähän ja kannan harventuessa jättää osa lupia käyttämättä. Tähänastinen käytäntö on varmistanut lähinnä sen, että hirviä ei ammuta liikaa.

Antti Uotila

Hyytiälän metsäsema

Hyytiäläntie 124

35500 Korkeakoski

antti.uotila@helsinki.fi

METSÄTALOUDEN KÄYTTÖÖN HYVÄKSYTTYJÄ TORJUNTA-AINEITA VUONNA 2004

Marja Poteri ja Heli Viiri, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema

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

1) Glyfosaattia sisältäviä valmisteita on edellisten lisäksi hyväksytty viljelemättömille alueille ja eräisiin käyttömuotoihin uudistusaloille seuraavia: Rambo 360, Rodeo, Roundup Ultra, Hankkijan Glyfonova, CHE 3607, Clinic 360 SL, EK 290 SF, Glyfonova Bio, Glyphomax ja viljelemättömille aloille myös Roundup Eco-Rae ja Round-up Max (ks. lähemmin ao. valmisteiden käyttöohjeista).

Taimitarhojen käyttökohdeita lähellä on koristepuiden ja -pensaiden kasvatusta. Siellä on rikkojen torjuntaan hyväksytty mm. Targa Super 5 EC, joka tehoa moniin heinämaisiiin lajeihin, mutta ei muihin; lisäksi Basta.

SIENITAUDIT				
Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde
Aliette	fosetyyli-alumiini	800 g/kg	–	Koivun leväaikun torjuntaan paakkutaimilla
Tilt 250 EC	propikonatsoli	250 g/l	Xn	Männynversosyöpä = versosurma, lumikariste, talvihuosienet
Tirama 50	tiraami	500 g/kg	Xn	Siemenen peittäys
Bayleton 25 WP	triadimefoni	250 g/kg	Xn	Koivunruoste, männyn versoruoste
Bayleton-sivelyaine	triadimefoni	20 g/kg	–	Puiden ja pensaiden haavojen hoito
Rotstop	harmaaorvakkasien itiötä	10 ⁶ –10 ⁷ kpl/g	–	Juurikäpät männyn ja kuusen kannoissa
PS-kantosuoja	urea	410 g/l	–	Juurikäpät männyn ja kuusen kannoissa

TUHOELÄIMET

Valmiste	Tehoaine	Pitoisuus	Luokitus	Käyttökohde
Decis EC 25	deltametriini	25 g/l	Xn	Tukkimiehentäi (<i>Hylobius</i>) sekä kuorellinen puutavara; monien tuhohyönteisten torjuntaan pelto- ja puutarhaviljelyksillä
Dimilin-neste	diflubentsuroni	480 g/l	–	Perhos- ja pistiäistoukkien torjuntaan metsissä
Roxion	dimetooatti	400 g/l	Xn	Monien tuhohyönteisten torjuntaan; mm. perhos- ja pistiäistoukat, kirvat, kasviluteet, eräät punkit pelto- ja puutarhaviljelyksillä
R-dimetooatti BASF	dimetooatti	400 g/l	Xn	Ks. Roxion
Metasystox R	oksidemetoni-metyyli	250 g/l	T	Hyönteiset ja punkit (Huom! valmiste myrkyllinen, käyttäjältä vaaditaan erityistutkinto)
Monisärmiövirus	viruspolyhedroja	0,102 x 10 ¹² kpl /1 litra	–	Ruskomäntypistiäinen
Mota-karkote	eteeriset öljyt	20 g/l	–	Hirvieläntuhojen torjuntaan havu- ja lehtipuilla
Klerat-myyrän-syötti	brodifakumi	10 mg/kg	Xn	Peltomyyrä, kenttämyyrä ja lapinmyyrä talvikäyttö lumireikiin; vesimyyrä syksyllä maakäytäviin

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

KÄYTÖSTÄ POISTUNEET JA POISTUVAT VALMISTEET VUOSINA 2003–2004

Valmiste	Tehoaine	Käyttökohde	Päätymispvm
Arsenal 250	imatsapyyri	Ruoho- ja puuvartisten rikkakasvit turve-, multa- ja rehevillä kivennäismailla havupuiden uudistusaloilla ennakotorjuntana sekä kantokäsittelyyn	31.12.2003
Agress	glyfosaatti	Rikkakasvien torjuntaan metsänviljelyssä ja viljelemättömillä alueilla, taimitarhoilla kesantoalat	1.9.2003
Decis Tab	deltametriini	Tuhohyönteisten (tukkimiehentäin) torjuntaan	31.12.2003
GORI 920	permetriini	Tukkimiehentäin torjuntaan	31.12.2003
Fastac	alfa-sypermetriini	Tukkimiehentäin ja tuhohyönteisten torjuntaan	31.12.2003
Kuprijauhe		Sienitautien torjuntaan	31.12.2003
Simatsin-neste	simatsiini	Rikkakasvien torjunta, vain ammattikäyttö	30.9.2004
TELL 75 WG	primisulforoni	Kuusen, männyn ja rauduskoivun istutusalat metsitettävillä pelloilla	31.12.2004

Torjunta-aineluokituksen kirjaintunnusten selitykset:

T = myrkyllinen
Xn = haitallinen
Xi = ärsyttävä

Marja Poteri ja Heli Viiri vastaavat metsätalouden käyttöön hyväksyttävien torjunta-aineiden testauksesta Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen tutkimusasemalla.

Marja Poteri ja Heli Viiri
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154
77600 Suonenjoki
marja.poteri@metla.fi
heli.viiri@metla.fi

AJANKOHTAISTA KASVINSUOJELUSTA

Marja Poteri

Tukkimiehentäin kemiallinen torjunta vuonna 2004

Tukkimiehentäin kemiallinen torjunta on supistunut yhteen valmisteeseen vuonna 2004, jolloin käyttöön on rekisteröitynä ainoastaan Decis 24 EC (tehoaineena deltametriini). Tukkimiehentäin torjunnassa käytetään valmisteesta 2%-liuosta, joka on pyrittävä saamaan taimen kuorelle ja erityisesti tyvialueelle. Valmiste on rekisteröity lepotilaisten taimien käsittelyyn.

Vanhoista valmisteista GORI 920 (tehoaineena permetriini) on poistettu vuoden 2003 lopussa, eikä sitä saa enää käyttää taimien käsittelyyn. Vuonna 2003 permetriinillä käsitellyt ja varastoidut taimet ovat kuitenkin kelvollista istutusmateriaalia vielä vuonna 2004.

Fastac-valmiste (tehoaineena alfa-sypermetriini 100 g/l) on niin ikään poistettu markkinoilta 2003 vuoden lopussa. On huomattava, että markkinoilla on kaksi muuta Fastac-valmistetta: Fastac 50 (tehoainetta 50 g/l) ja Fastac T (tehoainetta 150 g/l). Nämä valmisteet eivät sovellu tukkimiehentäin torjuntaan.

Uusia tukkimiehentäin torjuntaan soveltuvia valmisteita on ollut kesällä 2003 testeissä Suomenjoen tutkimusasemalla ja niitä jatketaan tulevana kasvukautena. Soveltuvuuskokeita jatketaan tehoaineella imidaklopridi, josta on myös jätetty rekisteröintihakemus kauppavalmisteelle Merit Forest WG. Merit Forest on rekisteröity viime syksynä Ruotsissa tukkimiehentäin torjuntaan. Tavoitteena on saada valmiste myös Suomessa käyttöön kasvukaudelle 2005.

Taimien istutusketjut muuttuvat alan kehityksen myötä, mikä tuo haasteita myös tukkimiehentäin kemiallisen torjunnan järjestämiseen (Ks. Kurvisen opinnäytetyön esittely s. 16). Tällä hetkellä ongelmallisimpia kohteita ovat kesällä istutuksiin menevät taimet, jotka joudutaan käsittelemään taimien pituuskasvun aikaan. Aikaisemmat valmisteet on hyväksytty lepotilaisten taimien käsittelyyn. Kasvussa olevien taimien kemiallinen käsittely vaatii kuitenkin lisäselvityksiä, koska näiden taimien vioittumisriski on erityisen suuri. Suomenjoen tutkimusasemalla selvitetään kevään ja kesän 2004 aikana kasvussa olevien taimien vioittumisriskiä tukkimiehentäin kemiallisen torjunnan yhteydessä.

Koivun versolaikeun torjunta Aliette 80 WG-valmisteella

Valmiste on hyväksytty kesällä 2003 käytettäväksi koivun paakku- tai versolaikeun torjuntaan.

Käsittely: lehvästöruikeutus 0,3%-liuoksella vesimäärällä 800 l/ha.

Paras torjuntatuloks saadaan, kun taimet käsitellään valmisteella ennen mahdollista tartuntaa. Käytännössä tämä tarkoittaa koivun taimien ruikeutusta 2–3 päivää ennen muovihuoneen muovien poistamista tai taimien siirtoa ulko- tai kasvialueelle.

Jos taimet ovat altistuneet voimakkaalle sadekuurolle, voidaan uusintakäsittely tehdä, mutta teho ei jälkikäteen ole yhtä hyvä kuin ennakkoon käsiteltäessä.

Kokeissa tartunnan jälkeen annettu käsittely hidasti laikkujen kasvua joissakin tapauksissa, mutta ei niin merkittävästi kuin ennakkokäsittely.

Käsittelyaika

Koivun taimet ovat *Phytophthoran* aiheuttamalle levälaikeelle altteimmillaan, kun taimet ovat vielä ruohomaisen pehmeitä ja vihreitä eli aina heinäkuun alkuun saakka. Ulossiirretyt taimet alkavat nopeasti puutua ja niiden kuoren pintarakente muuttuu, jolloin ne tulevat kestäviksi taudille.

Lehden ennenaikaisen irtoamisen seurauksena syntyvä lehtiarpin voi joissain tapauksissa toimia infektiotienä *Phytophthoralle*, mikä on taimien käsittelyssä syytä ottaa huomioon.

YÖNPITUUS JA TAIMIEN KASVUVAIHE SELITTÄVÄT YKSIVUOTIAILLA KUUSILLA JA RAUDUSKOIVUILLA PITUUSKASVUN PÄÄTTYMISEN AJANKOHTAA

Jouni Partanen, Metsäntutkimuslaitos, Punkaharjun tutkimusasema

Vallitsevan teorian mukaan kriittinen yön pituus toimii ympäristösignaalina, joka jo ennen lämpötilojen alenemista käynnistää viileän ja lauhkean vyöhykkeen puuvartisilla kasveilla kasvun päättymisen ja varmistaa karaistumiseen johtavan kehityksen alkamisen. Kriittinen yön pituus vaihtelee leveysasteen mukaisesti siten, että pohjoiset maantieteelliset alkuperät reagoivat lyhyempään kriittiseen yön pituuteen kuin eteläiset alkuperät. Muut ympäristötekijät, kuten lämpötila, vesistressi ja ravinteet tasoittavat kriittisen yön pituuden vaikutusta kasvun päättymiseen.

Kasvun päättymisen ajoittumista onkin selitetty lämpösommakeritymän ja valojakson yhteisvaikutuksella. Kasvu ei kuitenkaan pääty vuosittain tietynä samana päivänä, koska kasvun päättymisen ajoittuminen riippuu kriittisen yön pituussignaalin ohella myös muista ympäristötekijöistä. Kasvukauden aikana taimien kehitysvaiheen määräävät oletettavasti lukuisat eri ympäristötekijät, kuten yön pituus, valon intensiteetti, lämpötila ja ravinteet. Kasvukauden alussa kehityksen nopeutta säätelee enimmäkseen lämpötila, ja näin ollen kertynyt lämpösomma kuvaa kehitysvaihetta tietyllä hetkellä. Myöhemmin taas valojakson merkitys korostuu.

Metsäntutkimuslaitoksen Punkaharjun tutkimusasemalla testattiin vuosina 1997 ja 1998 kuusen ja rauduskoivun taimien pituuskasvun päättymisen valovasteen riippuvuutta niiden kehitysvaiheesta. Tutkimusmateriaalina käytettiin kahdeksaa kuusen ja seitsemää rau-

duskoivun siemenalkuperää (taulukko 1). Valaistuksena kasvihuoneessa oli luonnonvalo, ja valojakson pituus vaihteli kesän kuluessa luonnollisesti. Lämpötila pyrittiin pitämään päivällä (klo 07–17) +20 °C:ssa ja yöllä (klo 19–05) +10 °C:ssa. Näiden jaksojen välillä se muuttui tasaisesti 5 °C tunnissa. Erilaisia valojakson ja kehitysvaiheen yhdistelmiä luotiin toistamalla kylvö kesän kuluessa viisi kertaa kahden viikon välein 29.5. ja 24.7. välisenä aikana. Koska vuorokautta kohden kertynyt lämpösomma pysyi kasvihuoneessa jokseenkin vakiona, taimien kehitysvaihetta voitiin arvioida lämpösommakeritymän, toisin sanoen taimien iän, avulla. Kasvun päättymishetkeksi määritettiin yksittäiselle taimel-

le ajankohta, jolloin 95% sen pituuskasvusta oli tapahtunut, ja alkuperälle sekä kylvöerälle taimista laskettu keskiarvo. Päätesilmun muodostumishetkeksi määritettiin yksittäiselle alkuperälle sekä kylvöerälle ajankohta, jolloin 50%:lla taimista oli päätesilmu. Lokakuun lopulla taimet siirrettiin kasvihuoneesta kahden viikon totuttelujakson jälkeen ulos talvehtimaan. Ensimmäisen kasvukauden vaikeudesta pituuskasvun päättymisen ajoittumiseen toisena kasvukautena tutkittiin tuomalla taimet takaisin kasvihuoneeseen seuraavana keväänä (18.5.) ja havainnoimalla niiden pituuskehitystä ja päätesilmun muodostumista.

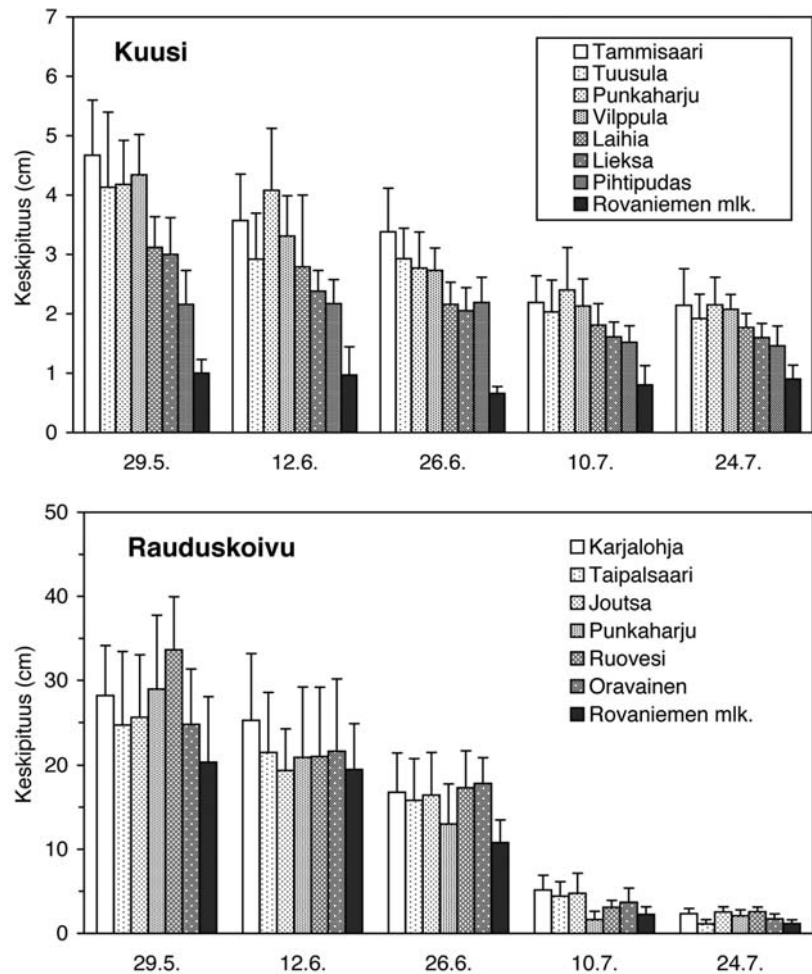
Taulukko 1. Siemenalkuperien sijainti ja paikkakuntien keskimääräinen lämpösomma.

Alkuperä	Leveyspiiri	Pituuspiiri	Lämpösomma
Kuusi			
Tammisaari	60°02'	23°03'	1334
Tuusula	60°21'	24°59'	1321
Punkaharju	61°34'	29°13'	1226
Vilppula	62°04'	24°29'	1172
Laihia	62°52'	22°02'	1144
Liekka	63°04'	30°17'	1046
Pihtipudas	63°17'	25°27'	1050
Rovaniemen mlk.	66°21'	26°41'	873
Rauduskoivu			
Karjalohja	60°14'	23°43'	1322
Taipalsaari	61°16'	27°54'	1288
Joutsa	61°40'	26°15'	1220
Punkaharju	61°49'	29°18'	1235
Ruovesi	62°03'	24°15'	1179
Oravainen	63°17'	22°20'	1132
Rovaniemen mlk.	66°52'	24°55'	836

Ensimmäisenä kesänä taimien kasvu-aika ja loppupituus riippuvat kylvöajankohdasta

Sekä kuusella että rauduskoivulla ensimmäisten kylvöerien taimet kasvoivat pitempään ja pidemmiksi viimeisten kylvöerien taimiin verrattuna (taulukko 2, kuva 1). Näin ollen myös kasvun päättymishetkeen mennessä kertynyt lämpösoma oli ensimmäisten kylvöerien taimilla suurempi. Koska kuitenkin sekä kuusen että rauduskoivun ensimmäisten kylvöerien taimet lopettivat pituuskasvunsa aikaisempaan kalenteripäivänä, yön-pituus niiden kasvun päättymishetkellä oli viimeisten kylvöerien taimiin verrattuna lyhyempi. Vuorokautta kohti kertyneen lämpösoman ollessa kokeessa jokseenkin vakio eri kylvöerien taimet olivat kasvun päättymishetkellä eri kehitysvaiheessa, ja siten varhaisemmassa kehitysvaiheessa olevat taimet näyttivät vaativat pidemmän yön-pituussignaalin pituuskasvun päättymiseen. Näin ollen tulokset viittaavat siihen, että kasvun päättymisen ajoittumisen vaihtelua ensimmäisenä kasvukautena selittivät sekä yön-pituus että taimien kehitysvaihe.

Sekä kuusen että rauduskoivun pohjoiset maantieteelliset alkuperät reagoivat tässä tutkimuksessa aikaisempien tutkimustulosten mukaisesti lyhyempään kriittiseen yön-pituuteen kuin eteläiset. Tämä ilmeni siten, että pohjoista alkuperää olevat kuusen ja rauduskoivun taimet päättivät pituuskasvunsa yleensä aikaisemmin kuin eteläisten alkuperien taimet (taulukko 2). Samalla ne jäivät eteläisten alkuperien taimiin verrattuna lyhyemmiksi (kuva 1). Ensimmäisenä kasvukautena kuusen taimien kasvun päättymisen ajoittumisen aikaväli ensimmäisestä viimeiseen kylvöön oli kaikki alkuperät huomioiden pitempi kuin rauduskoivun taimien. Rauduskoivulla taimien kasvun päättymiseen vaadittava kriittinen yön-pituus näytti siis muuttuvan



Kuva 1. Kuusen ja rauduskoivun taimien keskipituudet (\pm keskiarvon keski-
virhe) ensimmäisen kasvukauden jälkeen eri kylvöpäivinä alkuperittäin.

kehitysvaiheen muuttuessa enemmän kuin kuusella.

Ensimmäisenä kasvukautena kuusen taimien päätesilmät muodostuivat ja pituuskasvu päättyi yli kaikkien alkuperien laskettuna keskiarvona pienemmällä lämpösommakertymällä ja lyhyemmällä yön-pituudella rauduskoivun taimiin verrattuna. Ero oli suurin kahdessa viimeisessä, eli neljännessä (10.7.) ja viidennessä (24.7.), kylvöerässä. Toisena kasvukautena taas rauduskoivun taimien pituuskasvun päättymiseen tarvittava lämpösommakertymä oli kuusen taimiin verrattuna pienempi ja yön-pituus lyhyempi. Kylvöajankohta ei enää toisena, toisin kuin ensimmäisenä, kasvukautena vaikuttanut kummankaan puulajin taimien

päätesilmujen muodostumisen ajoittumiseen, mutta vaikutti sen sijaan jonkin verran kasvun päättymisen ajoittumiseen.

Valojakson pituuden merkitys kuusen ja rauduskoivun taimien kasvatuksessa

Lyhytpäiväkäsittelyä käytetään taimitarhoilla taimien kasvun pysäyttämiseksi ja karaistumisen käynnistämiseksi. Tämä tutkimus vahvisti kuusen taimien olevan ensimmäisenä kasvukautena herkkiä pitenevälle yölle. Aikaisempien tutkimusten mukaan rauduskoivun taimien kasvu voidaan pysäyttää Keski-Suomessa kahdesta kolmeen viik-

Taulukko 2. Pituuskasvun päättymiseen kylvöpäivästä keskimäärin kulunut aika (vrk).

Alkuperä	29.5.	12.6.	26.6.	10.7.	24.7.
Kuusi					
Tammisaari	86	75	66	53	41
Tuusula	81	79	64	51	38
Punkaharju	78	69	56	51	38
Vilppula	75	62	54	48	35
Laihia	71	63	55	47	34
Liekka	69	59	54	46	33
Pihtipudas	73	64	60	45	35
Rovaniemen mlk.	60	45	56	36	35
Rauduskoivu					
Karjalohja	84	79	64	74	64
Taipalsaari	81	73	62	68	77
Joutsa	79	72	63	71	64
Ruovesi	85	74	64	64	65
Punkaharju	83	71	60	82	73
Oravainen	78	71	62	71	73
Rovaniemen mlk.	74	66	57	57	68

koon kestäväällä lyhytpäiväkäsitteilyllä, kun kaksi kolmasosaa keskimääräisestä vuotuisesta lämpösummasta on kertynyt. Tässä tutkimuksessa kahden viimeisen kylvöerän (10.7. ja 24.7.) rauduskoivun taimien kasvu päättyi yönpituuden ollessa jo 11–12 tuntia. Huolimatta pienestä lämpösummasta yli 11 tunnin yönpituus näytti pakottavan taimet päättämään kasvunsa.

Eri kylvöerien taimet eivät päättäneet kasvuaan samalla yönpituudella, ja myös taimien loppupituus vaihteli kylvöerien välillä. Valojakson pituuteen perustuva pituuskasvun päättymisen säätely riippui taimien saaman lämpösummakertymän avulla arvioidusta kehitysvaiheesta. Toisaalta taas samassa kehitysvaiheessa olevien taimien kasvun päättymisen riip-



pui siemenalkuperän leveyspiiristä. Tietoa kylvöajankohdan ja valojakson pituuden vaikutuksesta eri maantieteellistä alkuperää olevien taimien kasvuun ja sen päättymiseen voidaan soveltaa taimitarhoilla tuottaessa taimia metsänviljelyä varten.

Artikkeli on kooste julkaisusta: Partanen Jouni. 2004. Dependence of photoperiodic response of growth cessation on the stage of development in *Picea abies* and *Betula pendula* seedlings. *Forest Ecology and Management* 188: 137–148.

Jouni Partanen

Metsäntutkimuslaitos
Punkaharjun tutkimusasema
Finlandiantie 18
58450 Punkaharju
jouni.partanen@metla.fi

HIRVIVAHINGOT JA NIIDEN VÄHENTÄMINEN

Risto Heikkilä, Metsäntutkimuslaitos, Vantaan tutkimuskeskus

Hirvieläimet ovat muihin kasvinsyöjiin nähden sikäli erityisasemassa, että niiden tekemistä vahingoista saa yksityinen maanomistaja korvausta. Ulkopuolelle jäävät valtion, kuntien ja yhteisöjen maat. Vuotuisesti maksettujen korvausten määrät ovat olleet viime aikoina 2–4,5 milj. euroa. Koska metsätalallisten osuus on n. 62 % metsistä, olisi koko metsäpinta-alal-

le laskettu arvio vastaavasti 3–7,5 milj. euroa. Valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) arvioidaan kuviotasolla metsikön hyvyysluokan alenemista pääasiassa aiheuttanut tekijä. Hirvien taloudellisesti merkittävää vahingollisuutta metsä- ja puutaloudessa VMI:n mukaan arviotaessa päädyttäneen viime aikoina n. 20 milj. euron vuotuisarvioon. Todelliset vahingot ovat vuotuisiin

korvauksiin nähden suurempia, kun otetaan huomioon seurausvaikutukset kuten sahatavaran laadun aleneminen ja lahoriskin lisääntyminen kuusikoissa. Tulevaisuutta ajatellen on kuitenkin huomattava, että paraikaa suurimman lajin, hirven, yksilömäärä on selvästi vähenemässä. Lievempiä vahinkoja aiheuttavan valkohäntäpeuran kanta on runsas ja harventamisen tarpees-

sa. Metsäkauriin lisääntyminen yksilötiheydeltään mahdolliseksi vahinkojen aiheuttajaksi näyttää keskeisen oletettua pidempään.

Hirvivahingot eivät ole tasaisesti jakautuneet, vaan metsäkeskusten, maakuntien ja viime kädessä kuntien osa-alueiden välillä on suuria eroja. Hirvitiheydet vaihtelevat kuitenkin myös niiden suhde käytettävissä oleviin ravintovaroihin erilaisilla aluetasoilla. Suurta vaihtelua on jo metsäpinta-alojen osuuksissa ja osa-alueittain voivat ravintovarot vaihdella metsiköiden ominaisuuksien mukaisesti. Suhteuttamalla vahingot maakunnittain yksityismetsien pinta-alaosuuksiin on esim. v. 2000 voitu todeta Kainuun, Oulun seudun, Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Pohjois-Savon päässeen vähimmällä vahinkoriskillä. Niihin verrattuna Uusimaa ja Varsinais-Suomi ovat saaneet lähes kaksinkertaisesti korvauksia. Pohjanmaan rannikkoseutu, Pohjois- ja Etelä-Häme, Etelä-Savo, Satakunta, Kymen seutu, Pohjois-Karjala ja Lappi ovat keränneet korvauksia vastaavasti lähes tai yli kolminkertaisesti. Samalla on selvää, että hirviluvista maksetut eurot suhteessa vahinkoihin ovat jakautuneet melko epätasaisesti.

Puulajin valinta

Hirvet haukkaavat aina osansa nuorista metsiköistä. Yleinen sääntö on, että vaikutus arvopuustoon on sitä lievämpi mitä tiheämpi taimikoita saadaan aikaan. Ravinnon valinnalla on suurta merkitystä ja hirvien suosimat puulajit kuten haapa ja pihlaja vaativat jatkuvaa silmäiläpitoa pysyäkseen kasvatuskelpoisina. Päätös vaihtaa puulajia halutusta koivusta tai muusta lehtipuusta kuuseksi koetaan usein epätaloudelliseksi tai ainakin epämiellyttäväksi. Vaikka tulevia hintasuhteita onkin vaikea ennakoita, niin ainakin parhaiten tuottavilla mailla tulisi säilyttää mahdollisuus niille hyvin soveltuvien lehtipuujen kasvat-

tamiseen. Myös luontaisen puulajikierron toteuttamiseksi pitäisi saada aikaan tuottavia koivikoita. Lahosta kärsineiden kuusikoiden tilalle tulisi saada vähintäänkin tuottava koivusekoitus. Maan eteläosissa nämä tavoitteet lehtipuuston kasvattamiseksi edellyttävät toteutuakseen tavoitteellisten hirvitiheyksien uudelleen arviointia.

Jo ennakkoon tulisi harkita ne uudistusalat, joilla männyn istutus voitaisiin vaihtaa kuuseksi. Kuusen kasvattaminen mäntymaalla aiheuttaa kuitenkin korvausten ulkopuolelle jäävää tuottotappiota, joka on suuri etenkin mäntytuhon jälkeen kuuselle vaihdettaessa. Hirvien pysyvillä talvitihentymäalueilla pitäisi männyn kasvatus keskittää luontaisesti tai kylvämällä uudistettaviin aloihin. Käyttämällä havupuuden sekakylvöä voidaan myös päästä hyvään tulokseen. Koivun kylvöllä aikaan saaduista tiheistä taimikoista on hyviä esimerkkejä siitä, miten hirvivahinkoja voidaan vähentää kustannuksiltaan muutoinkin edullisella viljelymenetelmällä. Sen sijaan istutustaimien tuhonkestävyyttä ei ole yrityksistä huolimatta onnistuttu parantamaan. Erikoispuiden kuten visakoivun tai hybridihaavan kasvattamiseksi hirvivahinkojen riskialueella pitää varautua aitaamiseen.

Taimikot ja alikasvokset ovat hirven ravintoa

Nykymetsissä hirvet löytävät ravintonsa suureksi osaksi taimikoista ja alikasvoksista, sillä niiden ulkopuoliset vähänkään laajemmat ruokamaat ovat entiseen verrattuna vähissä. Metsiköiden reuna-alueet sekä viime aikoina entisille viljelymaille syntyneet pensastuneet niityt ja luonnon kosteikot tosin tarjoavat paikallisesti merkittäviäkin hirviä houkuttelevia ja niiden elinpiirien muodostumiseen vaikuttavia monivuotisia ravintolähteitä. Taimikon hoidossa autetaan nykyisin arvopuita yleensä poistamalla jo



Risto Heikkilä

Kuva 1. Männyn latvakasvain ja pari viimeisintä sivuversoa ruiskutettu karkotteella talveksi hirviä vastaan. Pienillä havupuuntaimilla kauristuhot saadaan estettyä karkotteilla (MOTA-valmiste rekisteröity tarkoitukseen). Käsiteltävien taimien on oltava lepotilassa.

alkuvaiheessa niiden kehitystä haittaava lehtipuun. Kokonaistiheyden säilyttämiseksi kohtuullisena mm. laatuksivatusta ajatellen voidaan jättää täydentävää puulajisekoitusta. Myös hirvien ravinnonkäytön ja vahinkojen suhteen päästään näin menetellen hyvään tulokseen. Männyntaimien on todettu heikentyvän hirville paremmin kelpaaviksi vasta niiden selvästi stressaantuneessa varjostuksen tai ylitiehti-lehtipuuston vaikutuksesta. Taimikoiden ulkopuolisten hyvien ruokamaiden puuttuessa on lehtipuusekoituksella merkitystä vaihtoehtoisena ravintona. Hirvien haluamaa vesakkoa ei kannata pelkästään taimikkovahinkojen pelossa kokonaan poistaa.

Taimikoita voidaan suojata karkotteilla

Suurin osa vahingoista sattuu talvella mäntytaimikoissa. Koivuntaimikoiden yleistyessä ovat hirvetkin niitä rasittaneet entistä useammin syömällä kaikkina vuodenaikoina. Vahinkojen estämisessä on mielikuvitusta riittänyt monenlaiseen kokeiluun. Pelloilla on lyhytaikaiseen tarpeeseen voitu onnistua kevyehköilläkin konsteilla, mutta metsässä vaaditaan yleensä useita kuukausia kestävä käyttökelpoi-



Risto Heikkilä



Kuvat 2a ja 2b. Männyntaimien latvakasvaimeen voidaan asentaa mekaanisia suoja, kuten suppilomainen Agrame-suoja (kuva 2a) tai spiraalimainen Tubex (kuva 2b).

suus. Vuodenaikojen vaihtelu tuo toimintaan omat piirteensä. Eräänä pyrkimyksenä on ollut pelotella hirvet vähin kustannuksin taimikoiden ulkopuolelle äänillä tai erilaisilla hajulähteillä. Vuosikymmenien varrella on taimikohtainen latvojen ja runkojen suojaaminen kuitenkin pitänyt pintansa. Vasta ravinnon maistuvuutta jyrkästi huonontamalla voidaan riittävästi vähentää syöntihaluja. Karkotteilta vaaditaan lisäksi hyvää kiinnittävyyttä sääolojen vaihdellessa. Käyttökelpoisia valmisteita on löytynyt teollisen tuotekehittelyn tuloksena markkinoille tulleiden joukosta. Kaupalliseen tarjontaan hyväksytään nykyisin vain kaikinpuoliset testit läpäisseitä karkoteaineita. Siten esimerkiksi tervapohjaiset valmisteet eivät tule kyseeseen karsinogeenien vuoksi. Myöskään ”jokamiehen patenttia” ei ole löytynyt marketeista halvalla saatavia öljyjä kokeiltaessa.

Taimikohtaiseen suojaukseen on tarkoitettu muutamia valmisteita, joista ainakin Mota-karkote on saatavilla. Valmiste on tarkoitettu puiden taimien suojaamiseen talvikaudeksi (kuva 1). Kokeissa havaitun lehtivioittavuuden takia sitä ei

ainakaan toistaiseksi ole voitu hyväksyä käyttöön kuin vasta lehtien pudottua. Koska kokeita on yleensä voitu tehdä varsin rajallisesti on mahdollista, että tutkimuksia jatkettaessa voidaan käyttökelpoisuus tarkemmin määritellä. Havainnot viittaavat mm. siihen, että koivuntaimia voitaisiin käsitellä myös loppukesästä lähtien. Hirvivahingon riski on tällöin suuri ja taimet ovat alkaneet valmistautua lehtien pudottamiseen, joten ne saattavat kestää tietyn suuruisen vioittumisen ilman merkittävää kasvutappiota.

Ajankohtaisiksi ongelmiksi ovat tulleet metsäkauriin lisääntymisen aiheuttamat vaarat sekä kaikille hirvieläimille hyvin kelpaavan haavan kasvat. Pienten havupuuntaimien suojaaminen kauriilta on osoittautunut paljon helpomaksi kuin monivuotiset hirvivahingot isommilla taimilla. Kun taimet näyttävät toipuvan hyvin kertasyönnistä, voidaan karkotteiden käytön tarvetta ennakoida pahimmilla paikoilla. Lehtipuiden taimikoille metsäkauriit voivat Ruotsista saatujen kokemusten perusteella aiheuttaa suurtakin vahinkoa, jota on vaikea torjua. Haavalla on maassamme

uutena valmisteena kokeiltavana saksalainen rungonsuoja-aine. Se voi käydä tarpeelliseksi haapaviljelmien vahinkoriskin jatkuessa hyvin maistuvan kuoren syönninä varsin pitkään.

Mekaaniset suojat kehittyvät

Myös mekaaniset taimikohtaiset, suppilon (Agrame) tai spiraalin (Tubex) muotoiset latvasuojat ovat käyttökelpoisia mäntyjen latvakasvainten syönnin estämisessä (kuvat 2a ja b). Sopivasti asennettuna voidaan suojata myös viimeisestä kiehkurasta kasvain. Mallista riippuen voidaan syksyllä laitettu suoja jättää taimiin kesäksi ja siirtää seuraavan syksynä uuteen latvakasvaimeen. Paksuoksisissa taimissa voidaan kuitenkin suoja joutua siirtämään kesäksi sivuun syksyä odottamaan. Lehtipuilla mekaanisten latvasuojien käyttö on myös mahdollista. Tällöin tulevat kyseeseen verkkomaiset pitemmät suojat, jotka pujotetaan taimen latvaosaan (kuva 3). Kesällä asennettuna näin on mahdollista estää myös syksyn ja talven aikaista syöntiä. On kuitenkin todettu, että suojat painavat pieniä taimia maahan ja että ne voivat olla tuulelle herkkiä. Myös hirvet saattavat kiinnostua lehteistä taimista niin että tempovat suoja. Tuotekehittelyn avulla voitaneen pysyvyyttä parantaa. Muovisin korkein putkisuojiin voidaan taimet saada kasvamaan toiselle metrille, mutta sen jälkeen sekä peurat että hirvet katkovat suojaamattomia latvoja vielä pitkän aikaa.

Aitausta harkiten

Jos hirvieläimet halutaan pitää esimerkiksi erikoispuiden taimikoiden ulkopuolella, voidaan harkita teräksistä riista-aitaa tai sähköpaimenella varustettua nauha-aitaa. Teräsaitea on varmin tapa pitää hirvieläimet taimikoiden ulkopuolella. Samalla



Kuva 3. Koivuntaimi suojattu Agrame-verkolla.

se vaatii aluksi huomattavia kustannuksia aitaverkkoineen ja tukitolppineen, joiden pystyttämiseksi käytetään usein kaivuria. Hyvin tehtynä riista-aita toimiikin sitten pitkään,

varsinkin jos on käytetty kyllästettyjä tolppia. Kyllästämättömätkin kestävät viitisen vuotta, jonka jälkeen on syytä tarkistaa korjaus- tai uusintatarve. Sähköpaimenella varustetun lanka-aidan hankinta- ja pystytyskulut ovat paljon teräsaitaa pienemmät. Sen sijaan toiminnan ylläpitäminen vaatii kunnon jatkuvaa tarkkailua ja akkujen ajoittaista lataamista. Etenkin häiriöiden sattuessa sähköaita voi pettää, koska se ei ole mekaanisesti tehokas este. On myös huomattava, että pienet hirvieläimet, peura ja kauris voivat pujahtaa yllättävänkin kapeasta välistä taimikon puolelle ainakin vielä kolmen sähkölangan aidan läpi. Materiaalikuluiltaan edullista ja helposti asennettavaa sähköaitaa kannattaa käyttää pienialaisissa taimikoissa, joissa säännöllinen huolto voidaan järjestää helposti esimerkiksi omalla työllä kautta vuoden. Työkustannukset ja menetelmän varmuus huomioiden tulee teräsi-



nen riista-aita pitkällä aikavälillä ja suurehkoilla pinta-aloilla suhteellisen edulliseksi. Aitamateriaalit ovat pitkäikäisiä, joten hankintakulut jakautuvat useammalle kuin yhdelle uudistusosalalle.

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

JULKAISUSATO

Laaja selvitys hirvieläinten aiheuttamista tuhoista Etelä-Suomen metsissä

Tomppo Erkki ja Joensuu Johanna. 2003. Hirvieläinten aiheuttamat metsätuhot Etelä-Suomessa Valtakunnan metsien 8. ja 9. inventoinnin mukaan. Metsätieteen aikakauskirja 4/2003: 507–535.

Tutkimuksen aineistona käytettiin Valtakunnan metsien vuosien 1986–1992 (VMI8) ja vuosien 1996–2000 (VMI9) inventointituloksia Etelä-Suomesta. Tuhoja, mm. hirvieläinten aiheuttamia, ja näiden tuhojen vakavuusasteita on arvioitu yksityiskohtaisesti VMI8:sta lähtien. Tässä selvityk-

sessä hirvieläinten aiheuttamien tuhojen laajuutta ja vakavuusastetta seurattiin sekä taimikoissa että nuorissa kasvatusmetsissä.

Tuhokartoitus tehtiin tarkastelemalla sekä koko metsikkökuvioista saatuja tietoja että arvioimalla yksittäisten puiden tuhoja koepuista tehtyjen mittauksen perusteella. Puukohtaiset mittaukset tehtiin vain varttuneissa taimikoissa. Lisäksi kahdesta eri inventoinnista saatujen tulosten perusteella selvitettiin, miten tuhot vaihtelivat sekä alueellisesti (metsäkeskuksittain) että ajallisesti.

Hirvituhot tunnistetaan taimissa ja puustossa olevien tuntomerkkien avulla, joita ovat runkojen katkon- ja latvakasvainten syönti män-

nyn ja koivun taimikoissa talvella, lehtien riivintä lehtipuutaimikoissa kesällä sekä hampaanjäljet ja sarvien hankausjäljet puiden rungoissa. VMI8:ssa tuhot jaettiin syntyajankohdan perusteella yli 5 vuotta alkaneisiin ja korkeintaan 5 vuotta sitten alkaneisiin. VMI9:ssä merkittiin tuhon syntyajankohta tarkemmin.

Varttuneissa taimikoissa hirvieläinten koepuille aiheuttamat tuhot luokiteltiin kolmeen luokkaan:

1. ei hirvieläinten aiheuttamaa tuhoa
2. tuho havaittu, mutta se ei heikentänyt tukkipuusaantoa tai puun elinvoimaa
3. tuho alentanut ainakin tukkipuusaantoa

Metsikössä havaittu tuhon aste arvioitiin neljän luokan asteikolla:

1. Lievä tuho = ei muuttanut metsikön laatua
2. Todettava tuho = ei muuttanut metsikön kehitysluokkaa (poikkeuksena ylemmän jakson tuhoutuminen taimikoksi kehittyneen alikasvoksen päältä)
3. Vakava tuho = aiemmin kehityskelpoisen metsikön laatu alentunut enemmän kuin yhdellä luokalla tai metsikön luokka muuttunut uudistusalaksi. Jo aiemmin vajaatuottoisen metsän vajaatuottoisuus lisääntynyt olennaisesti.
4. Täydellinen tuho = metsiköllä välitön uudistamistarve

Tuhoaste määritetään taimikoissa kehityskelpoisista taimista. Taimikkotuhojen merkitystä voidaan arvioida tuhopinta-alojen lisäksi myös tarkastelemalla, kuinka suuri osa puista on vaurioitunut. Hirvituhojen arviointiperusteet eivät ole juuri muuttuneet VMI8 ja VMI9 välillä muuten kuin, että VMI9:ssa on hyväksytty aikaisempaa useammin hieskoivu kehityskelpoiseksi korvaavaksi puulajiksi tuoreilla ja sitä viljavimmilla kasvupaikoilla.

Päätulokset

Taimikkopinta-alat ja hirvituhot ovat lisääntyneet

- ◆ Taimikoiden pinta-ala Etelä-Suomessa on lisääntynyt 11 % (240 000 ha) VMI8 ja VMI9 inventointien välillä.
- ◆ Mäntyvaltaisten taimikoiden osuus on pienentynyt 71 %:sta 57 %:iin. Raudus- ja hieskoivuvaltaisten taimikoiden osuus on kasvanut 5 %:sta 15 %:iin. Kuusen osuus on pysynyt lähi-main samana, 23 % ja 27 %.
- ◆ Julkaisusta tarkemmin selviää, että metsäkeskusten välillä muutokset taimikkopinta-aloissa vaihtelivat huomattavasti, kuten myös muutokset puulajivaltaisuuksissa.

Taulukko 1. Hirvieläinten aiheuttamat tuhot ja metsikön laatua alentaneet hirvituhot Etelä-Suomessa koko metsämaan alasta ja taimikoissa VMI8 ja VMI9 mukaan. Lähde: Tomppo ja Joensuu 2003.

	Hirvituhoja			
	ha		%	
	Metsämaa	Taimikot	Metsämaa	Taimikot
VM18	247 000	159 000	2,2	7,3
VM19	364 000	299 000	3,3	12,0

	Laatua alentaneita hirvituhoja			
	ha		%	
	Metsämaa	Taimikot	Metsämaa	Taimikot
VM18	120 000	76 000	1,1	3,5
VM19	190 000	152 000	1,7	6,3

Taulukko 2. Hirvieläinten aiheuttamat tuhot ja metsikön laatua alentaneet hirvituhot Etelä-Suomessa nuorissa kasvatusmetsissä VMI8 ja VMI9 mukaan. Lähde: Tomppo & Joensuu 2003.

	Hirvituhoja		Laatua alentaneita hirvituhoja	
	ha	%	ha	%
VM18	83 000	2,3	40 000	1,1
VM19	61 000	1,6	37 000	1,0

- ◆ Tarkastelujaksolla 1986–2000 hirvieläinten aiheuttamien voimakkuudeltaan eriasteisten tuhojen ala Etelä-Suomessa oli lisääntynyt 47 % (117 000 ha), mikä on selvästi enemmän kuin kaikkien inventoinneissa havaittujen tuhojen ala keskimäärin.
- ◆ Hirvieläinten aiheuttamien taloudellisesti merkittävien, metsiköiden laatua alentavien tuhojen ala oli kasvanut 61 % (72 000 ha).
- ◆ Hirvien aikaisemmin taimikoissa aiheuttamia vikoja tavataan myös nuorissa kasvatusmetsissä. Näiden osuus oli nyt laskeutunut, joten hirvituhojen lisääntyminen johtui erityisesti uusien, taimikkovaiheen tuhotapausten lisääntymisestä.
- ◆ Hirvituhojen määrät vaihtelivat suuresti metsäkeskusten välillä ja niiden sisällä havaittiin eroja osa-alueiden välillä. Paikoitellen olivat sekä tuhojen ala että osuus taimikkopinta-aloista jopa laskeneet.

Taimikot

- ◆ Tarkasteltaessa koko Etelä-Suomea sekä taimikkotuhojen pinta-ala että osuus oli kasvanut kahden inventoinnin välillä (taulukko 1).
- ◆ Valtaosa VMI9 taimikkotuhoista (87 %) oli taimikkovaiheen latvavaurioita.
- ◆ Taimikoissa noin puolet havaituista hirvituhoesiintymistä oli suhteellisen lieviä eikä taimivaurioiden katsottu aiheuttaneen haittaa metsikön tuotolle, kun tuottoa tarkastellaan metsikön kiertoajan loppuun.

Varttuneet taimikot

- ◆ Varttuneista taimikoista (yli 1,3 m) 250 000 ha:lla hirvi oli vaurioittanut taimikoita niin, että männyistä 19 %:lla, rauduskoivulla 19 %:lla ja haavalla 69 %:lla tukkipuusaannon arviointiin alentuneen.
- ◆ Näillä tuhoalueilla metsikön laatu oli alentunut 128 000 ha:lla niin, että tulevaisuudessa arvioidaan tukkipuusaannon

Taulukko 3. Puulajivaltaisuuksien mukaan ryhmiteltyjen taimikoiden hirvituhoalat ja tuhoalojen osuus ko. taimikoiden pinta-alasta Etelä-Suomessa VMI8 ja VMI9 mukaan. Lähde: Tomppo & Joensuu 2003.

	Männyn taimikot		Rauduskoivun taimikot		Hieskoivun taimikot		Kuusen taimikot	
	hirvituhoja, ha	tuhoalan osuus, %	hirvituhoja, ha	tuhoalan osuus, %	hirvituhoja, ha	tuhoalan osuus, %	hirvituhoja, ha	tuhoalan osuus, %
VMI8	146 000	9,5	5 700	10	2 200	4,3	5 600	1,1
VMI9	189 000	14,0	49 000	21	19 000	16	39 000	6,1

vähenevän hirvituhojen vuoksi männyllä 31 %:ssa, rauduskoivulla 71 %:ssa ja haavalla 98 %:ssa tapauksista.

Nuoret kasvatusmetsät

- ◆ Nuorissa kasvatusmetsissä hirvieläinten aiheuttamien tuhojen pinta-alaosuus oli laskenut (taulukko 2).
- ◆ VMI9:n mukaan nuorissa kasvatusmetsissä latvatuhojen osuus oli 49 % ja runkovaurioiden 24 %, minkä lisäksi kaatuneita ja katkenneita puita 16 %. Täydellisesti tuhoutuneiksi luokitelluissa kohteissa latvatuhojen osuus oli 68 %.
- ◆ Lahoaa, joka olisi aiheutunut hirvituhojen seurauksena, ei havaittu nuorissa kasvatusmetsissä.

Taimikoiden tila puulajivaltaisuuksien mukaan

- ◆ Männyn taimikoiden tuhoaloista vajaalla puolella aloista (VMI8 45 % ja VMI9 48 %) hirvituhoalat olivat alentaneet taimikon laatua (taulukko 3).
- ◆ Rauduskoivun taimikoissa huolimatta jyrkästä tuhoalan noususta laatua alentaneiden tuhojen osuus oli laskenut 72 %:sta 59 %:iin. Hieskoivun taimikoissa vastaavat luvut olivat 86 % (VMI8) ja 82 % (VMI9).
- ◆ Kuusen taimikoissa suurin osa tuhoista oli lievää ja VMI8:ssa oli laatua alentavia tuhoja enemmän (75 %) kuin VMI9:ssa (35 %).

Hirvituhojen merkitys ja yhteys hirvikannan kokoon

- ◆ Metsiköiden laatua pitkällä aikavälillä alentavat tuhot olivat selvästi nousseet inventointien välillä, 3,5 %:sta 6,4 %:iin taimikoiden pinta-alasta, ja tuhojen esiintymiselle oli ominaista suuri alueellinen vaihtelevuus.
- ◆ Koepuiden mittaukset osoittivat jonkinasteisia vaurioita esiintyneen keskimäärin 6 %:lla puista.
- ◆ Silloin kun tuho oli alentanut metsänhoidollista laatua varttuneissa taimikoissa, olivat hirvet vaurioittaneet kolmasosaa puista.
- ◆ Havaittujen tuhojen yhteyksiä hirvikannan alueelliseen kokoon oli vaikea kattavasti vertailla mm. hallinnollisten rajojen erilaisuuden takia.
- ◆ Kirjoittajien mukaan suhteellisen suuret vahingot eivät johdonmukaisesti selittyneet hirvikannasta käytettävissä olevien tietojen avulla.

Lehtisekapuusto houkuttelee hirviä – miten taimikkotuhot syntyvät?

Impola Antti. 2004. Hirvituhojen esiintymiseen vaikuttavat tekijät taimikossa ja hirven vaikutus männyn- ja kuusentaimien pituuteen ja pituuskasvuun. 51 s. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto. Metsäekologian laitos.

Viimeiset parikymmentä vuotta Suomen hirvikanta on ollut korkea. Suurin syy hirven menestykseen löytyy sille edullisesta metsäkuvan muutoksesta. Lisäksi myös suunnitelmallinen ja tuottavuutta edistävä kannan verotus ja salametsästyksen sekä suurpetojen vähäisyys on edesauttanut hirvikannan kasvua. Suuri hirvikanta on tuottanut metsätaloudelle ongelmia hirvien aiheuttamien taimikkotuhojen vuoksi.

Männyn oksat ja neulasen oksat ovat hirven tärkeintä talviravintoa, ja merkittävimmät tuhot hirvi aiheuttaakin taittamalla ja syömällä talviaikaan männyntaimien latvoja ja sivuoksia. Lehtipuita hirvi käyttää ravinnokseen ympäri vuoden, mutta erityisen suosittuja ne ovat kesäaikaan, jolloin hirvi ei juurikaan mäntyyn koske. Lehtipuulajeista etenkin haapa, paju ja pihlaja ovat hirven suosiossa.

Lehtisekapuusto – riski ?

Hirven ravinnonkäyttö on hyvin valikoivaa; laidunpaikkansa valinnassa hirvi suosii esimerkiksi topografialtaan ja sijainniltaan tietynlaisia alueita, ja syötävät kasvit ja kasvinosat hirvi valikoi niiden ravintoarvon ja sulavuuden perusteella. Laidunpaikan mittakaavassa useilla etenkin lehtisekapuustoon liittyvillä tekijöillä on arveltu olevan vaikutusta hirven ravinnonkäyttöön ja siten myös männyntaimien tuhoihin. Välillisesti, männyn- ja kuusentaimien kanssa kilpailevaa lehtipuustoa syömällä hirvi saattaa kuitenkin myös edistää havupuuston kasvua ja kehitystä.

Tässä pro gradu -työssä oli tarkoituksena selvittää taimikon eri ominaisuuksien vaikutuksia hirvituhojen esiintymiseen männyntaimilla sekä tutkia syönnin suoria ja välillisiä vaikutuksia männyn- ja kuusentaimien pituuteen ja pituuskasvuun.

Matemaattisilla malleilla ennustettiin yksittäisen männyntaimen todennäköisyyttä tulla syödyksi ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi malleilla tutkittiin taimikon ominaisuuksien ja hirven syönnin suoria ja välillisiä vaikutuksia istutettujen havupuuntaimien pituuteen ja pituuskasvuun.

Lehtipuulajit jaettiin luokkiin niiden kelpavuuden mukaan, ja niitä käsiteltiin laskennassa puulajiluokittain. Syönnin lisäksi muita tarkasteltavia muuttujia olivat muun muassa eri puulajiluokkien esiintyminen, tiheys ja pituus taimikossa.

Tutkimuksen aineistona käytettiin kesällä 2002 Pirkanmaalta kerättyä inventointiaineistoa männyn ja kuusen istutustaimikoista. Molempien puulajien taimikoita oli aineistossa 20 kpl.

Lehtisekapuusto ja korkea syöntipaine lisäsi tuhoriskiä männyntaimikoissa

Syönnin todennäköisyyttä ennustavan mallin mukaan hirven suosimat lehtipuulajit, haapa, paju ja pihlaja, houkuttelevat hirviä puoleensa. Näiden lehtipuulajien esiintyminen taimikossa lisäsi männyntaimien hirvituhoja. Toisaalta näiden puulajien runsas syönti taas vähensi tuhoriskiä, eli haapa, paju ja pihlaja toimivat jossain määrin myös korvaavana ravintona männylle. Jos syöntipaine taimikossa oli niin suuri, että kaikkea lehtipuustoa syötiin runsaasti, hirvituhoja esiintyi myös männyllä runsaasti. Lehtipuuston tiheydellä ja pituudella ei tässä tutkimuksessa juurikaan ollut vaikutusta hirvituhoriskiin.

Lehtisekapuuston syönti voi vauhdittaa kuusentaimien kasvua

Hirvien aiheuttama lehtipuuston taantuminen lisäsi mallissa yksittäisen männyn- ja kuusentaimen pituutta. Sen sijaan koealan keskipituuden mallituksessa hirven aiheuttamilla tuhoilla oli männyn kannalta suurempi merkitys kuin kilpailevan lehtipuuston taantumisella. Kuusella lehtipuuston syönnin hyödyllinen vaikutus näkyi vielä koealatasollakin; kuusen keskipituus oli suurempi koealoilla, joilla oli syöty voimakkaasti lehtipuustoa. Pituuskasvun mallituksessa lehtipuuston syönnin hyödyllinen vaikutus ei näkynyt kummallakaan puulajilla, mutta sen sijaan hirven aiheuttamat tuhot pienensivät selvästi pituuskasvua männyllä.

Hirvituhojen vähentämiseksi männyntaimikon perkauksessa ei ole tarvetta pyrkiä luontaisen lehtisekapuuston poistamiseen kokonaan. Hirven suosimien lehtipuiden tiheys tulee taimikonhoidolla pitää kohtuullisena, jolloin lievä sekoitus näitä puulajeja saattaa jopa vähentää tuhoja männyllä.

Hirvi ei ole taimikoissa pelkätään haitallinen, koska syömällä kilpailevaa lehtipuustoa hirvi myös vaihtelevassa määrin edistää etenkin kuusen pituuskehitystä. Yksittäisissä tapauksissa, ja alueilla joilla hirviä esiintyy pääasiansa kesäaikaan, hirvestä saattaa olla hyötyä myös männyntaimikossa.

Antti Impola

Helsingin yliopisto,
metsäekologian laitos

Karkotteet vähentävät kauristuhoja havupuutaimikoissa

Heikkilä Risto, Annala Marja-Leena ja Härkönen Sauli. 2003. Metsäkauris taimikoiden vahinkoeläimenä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 906: 1–20.

Metsäkauristuhot ovat keskityneet pääasiassa Ahvenanmaalle, missä niitä on tavattu runsaammin jo 1970-luvulta lähtien. Verrattuna Manner-Suomeen on lajin talvikanta Ahvenanmaalla ollut huomattavan korkea, noin 100 yksilöä/ 1000 ha. Siellä kauriita pidetäänkin uudistusalojen vajaatuottoisuuden pääasiallisena syynä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää karkoteaineiden merkitystä havupuilla kauristuhojen vähentämisessä sekä syöntien vaikutusta taimien alkukehitykseen. Koealat perustettiin vuonna 1995 kahdelle eri paikkakunnalle Ahvenanmaalle istuttamalla 1-vuotiaita kuusen ja männyn paakku-taimia. Taimet suojattiin kolmena vuotena: ensimmäisen kerran istutusvuoden syksyllä, minkä jälkeen käsittely uusittiin kahtena seuraavana vuonna. Taimista inventoitiin niiden kasvu sekä tuhoaste (latvatuho, ranganvaihto, verson syönti). Taimista mitattuja syöntimääriä käytettiin karkotteiden tehokkuuden vertaamisessa.

Käytetyt karkotteet olivat PW-Vilttskydd (PW), TWI, Gyllebo Plantskydd (GP) ja Mota. Kaikissa valmisteissa karkottavana tehoaineena olivat eeteriset öljyt paitsi Gyllebo Plantskydd -valmisteessa verijauhe. Käsittelyt tehtiin ruiskuttamalla käsiruiskulla taimien latvaosa.

Päätulokset

- ◆ Karkotteet suojasivat hyvin sekä männyn että kuusen taimet.
- ◆ Karkotevalmisteiden välillä ei havaittu merkittäviä eroja niiden tehokkuudessa.
- ◆ Suojatuissa taimissa latvavikoja ja latvankatkontaa oli vain muutamassa prosentissa. Latvansyönti oli yleisempää männyllä kuin kuusella, minkä vuoksi männyllä suojatut taimet olivat syksyyn 1997 mennessä selvästi pitempiä kuin suojaamattomat taimet.
- ◆ Ainoastaan TWI-valmiste aiheutti käsiteltyihin taimiin vaurioita ruskettamalla neulasia ja kuivattamalla haitallisesti versoja. Tämän vuoksi yli 8% kuusen ja männyn taimista kuoli ja noin 25% luokiteltiin heikkokuntoiseksi.
- ◆ Suojaamattomat taimet, huolimatta kauriiden aiheuttamasta latvakatkonnasta, olivat syksyllä 1997 tehdyn inventoinnin mukaan kehityskelpoisia muodostettuaan uuden latvan. Kaurisvahingon seurauksena männyntaimien pituuskasvu oli kuitenkin alentunut 20%. Taimien pienen koon vuoksi vahinkojen voitiin odottaa vielä jatkuvan seuraavina vuosina.
- ◆ Nuoret havupuun taimet voidaan suojata karkotteilla (MOTA hyväksyttynä tällä hetkellä) tehokkaasti syksyllä. Siten voidaan välttää jo alkaneenkin tuhon suurentuminen taloudellisesti merkittäväksi vahingoksi.

Metsäkauriskantojen kasvua seurattava

Julkaisussa tarkastellaan lisäksi, alan tutkimustoimintaan perustuen, metsäkauriiden vahingollisuuteen liittyviä tekijöitä:

- ◆ Vahingot ovat yleisempiä paakkutaimilla kuin paljasjuuritaimilla ja taimien lannoituksen on todettu lisänneen vahinkoja. Kauriit syövät useimmiten ensimmäiseksi männyntaimia, koska ne ovat kuuseen verrattuna helpommin saatavilla. Sekä männyn että kuusen kelpaavat, mutta kuusen kyky toipua syönteistä on mäntyä parempi
- ◆ Nuoria lehtipuita, jopa lähes metrin pituuteen asti, kauriit syövät läpi vuoden. Talvella kauriit syövät mieluiten varpuja, kuten mustikkaa.
- ◆ Lehtipuiden suojauksessa on käytettävä mekaanisia suoja, kuten taimiputkia, tai taimikon aitaamista. Aidan tulee olla tiheämpi kuin hirviltä tai peuroilta suojaattaessa.
- ◆ Syöntivioitusten lisäksi revii-rejään merkkäavat kaurispukit voivat aiheuttaa vahinkoa hankaamalla sarvillaan taimista kuorta rikki.

Kanta pidettävä kurissa

- ◆ Metsäkauriiden hallitsemattomasta lisääntymisestä saatava tulla ongelmia lähivuosina. Kauriiden määrä tulisi pystyä pitämään suhteellisen alhaisena, enintään noin 40–50 yksilöä/1000 ha, jotta taimikkovahingoilta vältyttäisiin.
- ◆ Kannan tiheyttä on ilmeisen vaikea arvioida, mutta säätelyä voi helpottaa se, että kauris on laumojen muodostava reviiirieläin.
- ◆ Metsäkaurisvahinkoja voitaneen vähentää myös suunnitelmallisella keinoruokinnalla, joka auttaa kontrolloimaan sekä paikallisia yksilötiheyksiä että kannan rakennetta.

Tukkimiehintäin torjunta-aineita testattu kasvussa olevilla kuusen paakkutaimilla

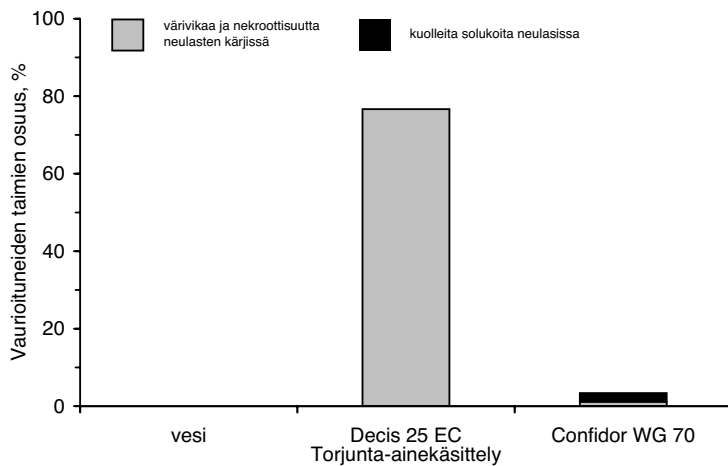
Kurvinen Tiina. 2004. Kuusen (*Picea abies* (L.) Karst.) paakkutaimien kestävyys tukkimiehintäin (*Hylobius abietis* L.) torjunta-aineille ja torjunta-aineiden tehokkuus. Käsikirjoitus Pro gradu -työhön. Joensuun yliopisto. Metsätieteellinen tiedekunta.

O pinnäytetyö on osa Metsän tutkimuslaitoksen ”Paakkutaimien kesäistutus”-hanketta, jonka tavoitteena on etsiä vaihtoehtoja pääpuulajiemme taimituotanto- ja istutusketjuihin niin, että istuttaminen on mahdollista keväästä syksyyn.

Suomessa tukkimiehintäin (*Hylobius abietis* L.) aiheuttamien tuhojen vakavuudesta ei ole saatavilla tarkkoja arvioita, mutta kasvinsuojeluainekokeissa käsittelemättömien taimien kuolleisuus on ollut ensimmäisen kasvukauden aikana 20–70% ja kasvinsuojeluaineilla käsiteltyjen taimien alle 5% (Viiri ja Kytö 2001). Torjunta-ainekäsittely on vähentänyt tukkimiehintäin aiheuttamia taimikuolemia selvästi.

Osaavaa työvoimaa on metsän istutukseen vuosi vuodelta vähemmän (Metsätalastollinen vuosikirja 2002), ja mm. tästä syystä istutuskautta tulisi voida jatkaa keväästä syksyyn eli koko kasvukauden ajan, jotta kaikki istutusalat saataisiin istutettua (Luoranen ym. 2001). Lisäksi kesähakkuukiellot lisäävät vaatimuksia löytää hakkuukoneille kesäkuukausiksi istutustöitä, etteivät kalliit koneet joutuisi seisomaan tyhjän panttina.

Suomessa tukkimiehintäin torjuntaan hyväksytyt torjunta-aineet on testattu ja hyväksytty käytettäväksi ainoastaan lepotilaisilla taimilla (Viiri ja Luoranen 2002). Kesäistutuksen yleistyessä taimia on kuitenkin käsiteltävä kaikissa niiden kasvuvaiheissa. Lepotilaiset



Kuva 1. Eri torjunta-aineilla käsiteltyjen "latvasilmu istutushetkellä juuri puhjennut"-taimien vaurioituminen vuorokauden kuluttua torjunta-ainekäsittelystä.

taimet kestävät kylmyyttä, kuivuutusta ja mekaanista rasitusta parhaiten, mutta kun elintoiminnot keväällä vilkastuvat ja kasvu alkaa, taimien vaurioitumisherkkyys lisääntyy (Rikala 2002). Kuusentaimet ovat herkimmillään kaikenlaiselle raskuudelle kasvukauden alussa, jolloin uudet kasvaimet venyvät pituutta ja neulaset muodostuvat.

Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, voidaanko kasvussa olevia 1-vuotiaita kuusen paakutaimia käsitellä tukkimiehintäin torjunta-aineilla aiheuttamatta vaurioita taimiin. Lisäksi haluttiin selvittää, ovatko tutkimuksessa käytetyt torjunta-aineet deltametriini (Decis 25 EC) ja imidaklopridi (Confidor WG 70) tehokkaita tukkimiehintäitä vastaan, eli vähentävätkö ne taimien syöntiä. Kiinnostus kohdistui erityisesti imidaklopridi-tehoaineeseen, koska se on uusi aine tukkimiehintäitä vastaan. Tarkoituksena oli selvittää, olisiko kevästä syksyyn istuttaminen mahdollista käyttäen torjunta-aineilla käsiteltyjä kuusen taimia.

Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimus tehtiin Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen tutkimusasemalla vuoden 2003 kevään ja kesän aikana. Eri kasvuvaiheisiin kasvihuoneessa kasvatetut taimet upotuskäsiteltiin samanaikaisesti torjunta-aineilla: Decis 25 EC:llä tai Confidor WG 70:llä sekä vedellä (kontrollitaimet). Käsitellyt taimet istutettiin taimitarhakentälle mitta-uksia ja syöntikokeita varten.

Loppukesällä taimista mitattiin pituus- ja läpimitan kasvu sekä mahdollisia torjunta-aineiden aiheuttamia vaurioita seurattiin koko kasvukauden ajan. Torjunta-aineiden tehokkuutta selvitettiin syöttämällä tukkimiehintäille laboratorio-olosuhteissa torjunta-aineilla ja vedellä käsiteltyjä taimia. Syöttökokeen jälkeen taimista mitattiin syöty pinta-ala. Syöttökokeita tehtiin kaksi: ensimmäinen alkukesällä, kun torjunta-ainekäsittelystä oli kulunut 3 viikkoa ja toinen loppukesällä, kun torjunta-ainekäsittelystä oli kulunut 10 viikkoa.

Tulokset

Kumpikaan torjunta-aineista ei vaurioittanut lepotilaisia taimia. Decis 25 EC aiheutti värvikoja uudesta silmusta uloskasvaneisiin neulasiin niissä taimissa, joiden latvasilmu oli istutushetkellä juuri puhjennut (kuva 1). Taimet toipuivat kuitenkin värvivaurioistaan kasvukauden aikana.

Kumpikaan torjunta-aine ei vaikuttanut lepotilaisten taimien ja istutushetkellä latvasilmunsa avanneiden taimien pituuskasvuun, mutta Decis 25 EC vähensi taimien läpimitan kasvua. Molemmat kokeessa käytetyt torjunta-aineet olivat yhtä tehokkaita tukkimiehintäitä vastaan, ja vähensivät taimien syöntiä merkittävästi verrattuna pelkkään vesikäsitelyyn. Torjunta-aineiden teho laski kesän aikana, sillä toisessa syöttökokeessa torjunta-ainekäsiteltyjä taimia syötiin enemmän kuin ensimmäisessä.

Testattavana ollut uusi valmiste Confidor WG 70 ei vaurioittanut lepotilaisia taimia ja istutushetkellä latvasilmunsa avanneita taimia, minkä lisäksi se oli tehokas tukkimiehintäitä vastaan. Imidaklopridiä sisältävä valmiste voi olla hyvä vaihtoehto kasvussa olevien kuusen taimien tukkimiehintäituhojen torjuntaan, mutta käyttö tähän tarkoitukseen vaatii kuitenkin lisätutkimuksia.

On tärkeää ja ajankohtaista tutkia, miten kasvussa olevat taimet kestävät tukkimiehintäin torjunta-ainekäsittelyjä, sillä koneellista istutusta kehitetään jatkuvasti eteenpäin. Koneellisen istutuksen korkeista kustannuksista johtuen koneita olisi voitava käyttää mahdollisimman paljon eli mielellään kevästä syksyyn. Vaikka istutusta jatkettaisiin pelkästään manuaalisestikin, niin istutuskautta pitäisi venyttää kevästä syksyyn, jotta kaikki istutusalat saataisiin pienellä osaavalla työvoimalla istutettua. Tästä syystä

pitää löytää keinoja tuottaa tarvittavaa taimimateriaalia, joka soveltuu kevästä syksyyn eri istutusajan-kohtiin, ja joka on lisäksi suojattu tukkimiehentäitä vastaan.

Kirjallisuus

- Luoranen Jaana, Konttinen Kyösti, Rikala Risto ja Smolander Heikki. 2001. Ennakkotuloksia kuusen paakkutaimien kesäistutuksesta. Teoksessa: Poteri Marja. (toim.) Taimitarhatutkimuksen vuosikirja 2001. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 813: 24–31.
- Metsätilastollinen vuosikirjan 2002. Metsäntutkimuslaitos 378 s.
- Rikala Risto. 2002. Metsätaimiopas. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 881. 107 s.
- Viiri Heli ja Kytö Maarit. 2001. Tukkimiehentäituhot ja niiden torjunta. Metsätieteen aikakauskirja 2/2001: 270–274.
- Viiri Heli ja Luoranen Jaana. 2002. Ennakkotuloksia kesäistutettavien kuusen taimien käsittelystä tukkimiehentäin torjuntaan käytettävillä kasvinsuojeluaineilla. Teoksessa: Poteri Marja. (toim.) Taimitarhatutkimuksen vuosikirja 2002. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 873: 41–44.

Tiina Kurvinen

Joensuun yliopisto,
metsätieteellinen tiedekunta

Lämpö herättää haavan juuripistokkaat

Aarlahti Säde. 2003. Hybridihaapakloonien juuripistokkaiden regeneraatiokyky. Käsikirjoitus Pro gradu -työhön. Helsingin yliopisto. Soveltavan biologian laitos.

Jo vuosia on tiedetty, että haavan lisääminen oksapistokkaista on vaikeaa. Ongelma pyrittiin ratkaisemaan mikrolisäyksen avulla, mutta ainakin Suomen oloissa se nostaa tuotantokustannukset liian korkeiksi. Viime vuosikymmenellä kokeiltiin, voitaisiinko hybridihaapaa lisätä perinteisemmällä menetelmällä. Havaittiin, että juuripistokkaiden avulla hybridihaavan taimia olisi mahdollista tuottaa tehokkaasti ja taloudellisesti.

Tavoitteena on luoda tehokas malli hybridihaavan juuripistokaslisäykseen. Muutaman vuoden aikana on selvitetty runsaasti sekä kantataimien kasvatukseen että juuripistokaslisäyksen optimaalisiin olosuhteisiin liittyviä tekijöitä. Eroja juuripistokkaiden versoontumisprosentteihin aiheuttavat toisistaan poikkeavat kloonit, mutta jo 50% versoontuminen on kohtuullista, sillä leikattavaa pistokas materiaalia syntyy kantataimissa nopeasti. Parhaimmilla juuripistokas-klooneilla versoontumisprosentti on kohonnut yli 90%:iin.

Perinteisen menetelmän uusi tuleminen

Juuripistokaslisäys on vanhimpia kasvullisen lisäyksen menetelmiä, mutta nykyisin sitä käytetään enää harvoin. Edelleen tällä yksinkertaisella menetelmällä lisätään joitakin ruohovartisia puutarhakasveja, muun muassa unikkoja (*Papaver* spp.). Ennen myös haapametsiköitä neuvottiin yleisesti perustamaan juurivesoista ja -pistokkaista.

V. K. Ahola kirjoittaa Metsämieslehdessä vuonna 1937 seuraavaa: ”Istutuksiin kelvollisia haavan taimia voidaan saada myös juuripistokkaista.” ”Juuripistokkaat on nopeasti ja turhia viivyttämättä asetettava hyvin käännettyyn ja mieluummin palaneella hevoslannalla parannettuun taimimaahan”. Yli 60 vuotta vanhat ohjeet ovat ajankohtaisia taas tänään, joskin nykyisillä taimitarhoilla lanta voidaan korvata täsmällisemmällä lannoitteilla ja taimikasvatuksen aikaisiin olosuhteisiin on entistä parempia vaikutusmahdollisuuksia.

Taimituotannon tehostamiseksi Metsäntutkimuslaitoksen Haapasensyrjän jalostusasemalla Läyliäisissä kokeiltiin, voidaanko valon määrällä ja pohjalämmöllä vaikuttaa juuripistokkaiden kehittymiseen. Etenkin pohjalämmön käytöstä saatiin kannustavia tuloksia. Pistokkaiden kasvattaminen lämmitetyllä alustalla nopeutti versojen puhkeamista vajaalla viikolla. Valon määrällä ei havaittu olevan yhtä suoria vaikutuksia pistokkaiden kehittymiseen. Sen sijaan juuret puhkesivat paremmin pimeässä.

Pohjalämpö ja valo juuripistokkaiden tuotannossa

Kokeissa pistokkaat leikattiin kolmen sentin pituisiksi ja asetettiin turvehiekalla täytettyihin kasvatuslaatikoihin vaakasuuntaisesti. Valon määrää säädeltiin käyttämällä laatikkojen päällä erilaisia katteita, pohjalämmityksen aikaansaamiseksi levitettiin pöytien päälle joko valmis lämpömatto tai hiekkään upotettu kylpyhuoneen lattialämmityskaapeli. Jälkimmäisellä voitiin saavuttaa jopa yli 40 °C lämpötiloja, mutta kokeissa käytetty korkein lämpötila pudotettiin 30 °C:een. Ilman lämpötila oli pohjalämpötilasta riippumatta 18 °C.

Pistokkaiden versoontumiseen kului kasvatushuoneessa noin kolme viikkoa. 30 °C pohjalämpö lyhensi tätä aikaa kloonista riippuen



Säde Aarlahdi

Vaakapistettyjä versoontuneita hybridihaavan juuripistokkaita.

jopa yli viidellä vuorokaudella. Ajansäästön lisäksi pohjalämpö lisäsi joillakin klooneilla myös versoontuvien pistokkaiden määriä. Versoontumisajan vaihtelu säilyi kuitenkin pohjalämmityksestä huolimatta suurena. Ensimmäiset pistokkaat versoontuivat neljässä vuorokaudessa, kun kaikissa pistokkaissa ei tapahtunut näkyvää kehitystä vielä kuukaudenkaan kulu-
tua.

Pistokkaihin puhkesi versoja sekä valossa että pimeässä. Mitä vähemmän pistokkaat saivat valoa, sitä enemmän niitä versoontui. Versojen puhkeamiseen saattoi kuitenkin vaikuttaa myös ilmankosteus. Täydessä valossa ilman katetta kasvatettujen pistokkaiden huono versoontuminen johtui ilmeisesti pistokkaiden pinnan kuivumisesta, ei niinkään valon määrästä. Katteet vähensivät veden haihtumista ja tasottivat siten tehokkaasti kosteuden vaihtelua pistokkaiden pinnalla. Liiallinen märkyys ja seisova vesi kuitenkin mädännytti pistokkaat.

Esikäsitteillä tehoa kasvatukseen?

Pistokkaat voitiin asettaa laatikoihin tiheissä riveissä, jolloin tilan tarve jäi kasvatuksen alkuvaiheessa melko vähäiseksi. Taimistolla vastaava pohjalämpökäsittely saattaisi toimia pistokkaiden herätekasittelynä. Jo muutaman päivä pohjalämmössä voi riittää nopeuttamaan versojen puhkeamista.

Pitkä käsittely korkeassa pohjalämmössä ei sen sijaan ole suositeltavaa. Jos kasvualustan lämpötila pidetään pitkään poikkeuksellisen korkeana, saattaa erityisesti juurten kasvu kärsiä. Lämmitys lisää luonnollisesti myös tuotannon kustannuksia. Jo lyhyessä lämpökäsittelyssä tulee kiinnittää huomiota kosteuden säilymiseen. Alhaalta tuleva lämpö lisää merkittävästi kastelun tarvetta.

Yleensä pistokkaihin puhkeaa ensin verso ja juuri puhkeaa vasta useampia vuorokausia tämän jälkeen. Edellä kuvailussa herätekasittelyssä pistokkaat voitaisiin versoonnuttaa laatikoissa ja siirtää niistä muutamassa erässä juurtumaan suoraan lopullisiin taimikennoihin. Siirtäminen ei hidasta pistokkaan kehittymistä, jos se tehdään ennen juurien kasvua. Paras vaihe pistokkaiden siirtämiseen on, kun niihin

puhjenneet versot näkee selvästi paljaalla silmällä, mutta versot eivät vielä ole kasvaneet muutamaa senttiä pidemmiksi.

Valtaosa versoontuneista pistokkaista juurtuu ja kehittyy taimiksi, joten taimikennoihin ei juuri jäisi taimettomia aukkoja. Samalla kenoista saataisiin tasalaatuisia, sillä hitaammin kehittyvät pistokkaat voitaisiin jättää pohjalämpökäsittelyyn odottamaan verson puhkeamista.

Vaikka käsittelyillä voitiin vaikuttaa juuripistokkaiden kehittymiseen, jäi eri haapakloonien välille edelleen eroja. Käsitteilyjen vaikutukset juuripistokkaihin olivat kuitenkin samansuuntaisia. Hyvä klooni menestyi pohjalämmössä entistä paremmin, vastaavasti myös huonon kloonin tulos parani. Kun kloonien ominaisuudet tunnetaan, voidaan taimitarhan työt ajoittaa halutulla tavalla. Eri aikoihin kehittyvät kloonit toisaalta tasoittavat taimitarhan työhuippuja, mutta hahuttaessa voidaan pohjalämmityksellä nopeuttaa hitaampien kloonien kehittymistä.

Säde Aarlahdi

Helsingin yliopisto,
Soveltavan biologian laitos
sade.aarlahdi@helsinki.fi

LP-käsittelyjakson pituus ja käsittelyaika vaikuttavaksi kuusen taimien karaistumiseen

Kontinen Kyösti, Rikala Risto ja Luoranen Jaana. 2003. Timing and duration of short-day treatment of *Picea abies*. *Baltic Forestry* 9: 2–9.

Taimien lyhytpäiväkäsittelyllä (LP-käsittely) lopetetaan taimien pituuskasvu ja sen seurauksena karaistaan taimet kestämään halloja, jotka kasvukauden loppupuolella elo–syyskuussa voivat vaurioittaa etenkin kuusen taimia. Keinotekoisista taimien karaisemista voidaan tarvita myös siinä tapauksessa, että taimitarhalla on kasvatuksessa eteläisiä alkuperiä, jotka eivät ole sopeutuneet paikallisen ilmaston talventuloon.

LP-käsittelyssä pidennetään luontaista yön pituutta peittämällä kasvustot valoa läpäisemättömillä pimennysverhoilla. Kuusen taimien LP-käsittelyt tehdään Suomessa yleensä heinäkuun puolivälin ja elokuun lopun välillä. Pimennyskäsittely kestää tavallisesti kolme viikkoa, jona aikana pimennyskankaiden avulla taimille annetaan noin 14–16 tunnin pituinen pimeä yöjakso. LP-käsittelyn jälkeen noin viikon kuluttua taimet ovat karaistuneet kestämään yöhalloja.

LP-käsittelyt ovat yleistyneet sen myötä, kun tarhojen tuotantoluvut ja olosuhdevaatimuksiltaan erilaisien taimikasvatuserien määrät ovat lisääntyneet. Ongelmaksi alkaakin muodostua, miten saada pimennyskapasiteetti riittämään ja miten sovitaa yhteen eri kasvatuserien vaatimat käsittelyt.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, voidaanko kuusen yksivuotiailla paakkutaimilla LP-käsittely aloittaa jo aikaisemmin eli heinäkuun alussa. Samoin selvitettiin, lisääkö elokuun puolivälissä tai sen jälkeen tehty LP-käsittely taimien hallankestävyyttä.

Kolmantena tavoitteena oli tutkia, riittääkö yhden viikon LP-käsittely taimien kasvun pysäyttämiseen ja pakkaskestävyyden lisäämiseen.

Yksivuotiaista kuusen paakkutaimista seurattiin niiden kasvua, kasvun päättymisen ajankohtaa (silmun muodostusta) ja pakkaskestävyyden kehittymistä syyskuun halloja vastaan erilaisten LP-käsittelyjaksojen jälkeen. Metsään istutettujen koetaimien menestymistä, silmun puhkeamista ja kevähallon aiheuttamia vaurioita, seurattiin kolmen vuoden ajan.

Päätulokset

- ◆ Mitä aikaisemmin LP-käsittelyt aloitettiin, sen lyhyemmiksi taimet jäivät syksyllä.
- ◆ Yhden viikon LP-käsittely riitti pysäyttämään taimien kasvun.
- ◆ Mitä aikaisemmin LP-käsittelyt aloitettiin, sitä nopeammin käsittelyn alkamisesta silmut muodostuivat.
- ◆ Mikään eri käsittelyvaihtoehtoista ei aiheuttanut taimilla jälkikasvua syksyllä.
- ◆ LP-käsittelyjakson ajan pidentäminen 1 viikosta 4 viikkoon lisäsi taimien pakkaskestävyyttä syyskuun alussa.
- ◆ Yhden viikon käsittely heinäkuussa ja elokuun alussa lisäsi pakkaskestävyyttä syyskuun alussa, mutta vasta kolmen viikon käsittely lisäsi pakkaskestävyyttä myös syyskuun puolivälin jälkeen.
- ◆ Myöhään elokuun lopussa tehty LP-käsittely ei juuri vaikuttanut pakkaskestävyyden kehittymiseen syyskuussa.
- ◆ Taimien kasvun päättymisen ja karaistumisen vie aikaa. Taimet eivät ehdi karaistua lyhyen 1–2 viikon käsittelyn aikaan, vaan tarvitaan vielä aikaa toiset kaksi viikkoa käsittelyn jälkeen ennen kuin taimet kestävät pakkasta. Pitkässä 4 viikon käsittelyssä taimet ehtivät karaistua käsittelyn aikana.

- ◆ Silmut puhkesivat keväällä sitä aikaisemmin, mitä aikaisemmin ja mitä pidempään LP-käsittely oli kestänyt edellisenä kesänä.
- ◆ Heinäkuun alussa tehty pitkäkestoinen 3–4 viikon LP-käsittely lisäsi keväällä varhaisen silmun puhkeamisen ja hallavaurioiden riskiä
- ◆ Yhden viikon LP-käsittely ei aikaistanut silmujen puhkeamista.
- ◆ LP-käsittelyn ajankohdalla tai pituudella ei vaikuttanut maastossa kasvaneiden taimien kasvuun.
- ◆ Huhtikuun lopussa muovihuoneeseen kylvettyjen yksivuotiaiden kuusentaimilla LP-käsittely voidaan tehdä heinäkuun alun ja elokuun puolivälin välissä ja sen keston tulisi olla 2–3 viikkoa.

Surmakan itiöitä liikkeellä myös sateettomina jaksaina

Petäistö Raija-Liisa ja Heinonen Jaakko. 2003. Conidial dispersal of *Gremmeniella abietina*: climatic and microclimatic factors. *Forest Pathology* 33: 363–373.

Männynversosurma aiheuttaa surmakka-sieniä, jonka itiöt leviävät taudin tappamista kuolleista männyn oksista ja versoista. Sieni on varsinaisesti männyn taimien ja nuorten puiden tauti, mutta se voi tarttua satunnaisesti myös kuusen taimiin. Taimitarhoilla joudutaan männyn kasvatuksessa käyttämään kemiallista torjuntaa, koska versosurma on männyn taimia tappava tauti. Ongelmalliseksi taudin tekee se, että kesän aikana tapahtuneiden tartuntojen oireet tulevat näkyviin vasta talven jälkeen keväällä, kun taimien kasvu käynnistyy. Sienen infektoimilla taimilla latvasilmut ovat kuolleet ja neulasetykät tyvestä alkaen.

Tässä tutkimuksessa seurattiin surmakan itiölevinnän määrää taimitarhan ympäristössä vuosina 1997–1999 keräämällä itiöitä ilmasta läpi kasvukauden toukokuun lopusta lokakuulle asti. Kolmen vuoden tutkimusaineiston pohjalta laadittiin itiölevintää kuvaavia matemaattisia malleja, joilla kuvattiin, miten itiölevinnän ajankoh- ta riippuu paikallisista säätekijöistä. Tutkimuksen tarkoituksena oli myös tuottaa tietoa tautiriskutuksen oikean ajankohdan määrittämiseksi, koska torjunta on sitä tehok- kaampaa, mitä välittömämmin se tehdään itiösaastuntaan nähden.

Päätulokset

- ◆ Surmakan itiöiden levintä alkoi, kun lämpösummaa oli kertynyt keskimäärin 100–165 d.d., mikä vastasi Keski-Suomessa touko- kesäkuun vaihdetta. Itiölevintä jatkui syyskuun alkuun asti.
- ◆ Seurantavuosina 80–94 % itiö- levinnästä oli tapahtunut heinä- elokuun vaihteeseen mennessä, jolloin lämpösummaa oli kerty- nyt 800 d.d.
- ◆ Keväällä itiölevinnän alkamisen ajankohta voitiin mallin avulla ajoittaa 3 päivän tarkkuudella lämpösumman ja sadannan pe- rusteella.
- ◆ Sade lisäsi merkittävästi ilmaan vapautuneiden itiöiden määrää, mutta itiöitä oli niukasti liik- keellä myös sateettominakin jaksoina.
- ◆ Malli ennusti 74 %:sti oikein ne päivät, jolloin itiölevintää ta- pahtui
- ◆ Sade ja lämpösumma ovat mal- lissa itiölevintään vaikuttavana tekijänä
- ◆ Itiömäärät olivat vuosina 1997– 1999 hyvin erilaiset. Koska itiö- määrät riippuvat edellisten vuo- sien olosuhteista, malli ei seli- tä itiömäärien vuosien välistä vaihtelua
- ◆ Havaittujen ja mallin antamien itiömäärien välinen korrelaatio oli 0.58

Harmaahometta pidettä- vä silmällä taimikasvatuk- sen alkuvaiheista lähtien

Petäistö Raija-Liisa, Heiskanen Juha ja Pulkkinen Anumari. 2004. Susceptibility of Norway spruce seedlings to grey mold in the greenhouse during the first growing season. *Scandinavian Journal of Forest Research* 19: 30–37.

Harmaahome pilaa taimikasvus- toja tappamalla elävää vihreää solukkoa.

Sienelle olosuhteet muodostu- vat otollisiksi, kun ilmankosteus on korkea ja pintakosteus viipyy pitkään kasvien pinnalla. Myös isäntäkasvin altistuminen erilaisil- le stressitekijöille, kuten liiallisel- le varjostukselle, kuivumiselle tai pakkasvioletuksille, lisää harmaa- hometartuntojen määrää.

Harmaahome säilyy pitkään kuolleessa kasvimateriaalissa, kun- ten varisseissa neulasissa ja kuol- leissa versonosissa. Kosteissa ja suotuisissa lämpöolosuhteissa sieni muodostaa nopeasti runsaasti itiöi- tä, jotka infektoivat heikentyneitä kasvinosia, mutta myös täysin terve solukko voi saada tartunnan.

Tutkimuksessa selvitettiin kasvi- huoneessa kasvavien kuusen paak- kutaimien alttiutta harmaahomeelle ensimmäisen kasvukauden eri vai- heissa. Kasvihuoneen olosuhteista (lämpötila, valomäärä, suhteellinen kosteus ja pintakosteus) kerättiin tiedot koko koejaksolta. Kokeet teh- tiin Suonenjoen tutkimusasemalla kahtena vuonna 2000 ja 2001.

Päätulokset

- ◆ Harmaahomeen ensioireet nä- kyivät neulasissa vaaleina laik- kuina ja myöhemmin varsin- kin uudet neulasen tuhoutuivat kokonaan. Vanhempiin neula- siin muodostui tummanruskeita laikkuja.
- ◆ Sienelle suotuisissa olosuhteis- sa oireita näkyi jo parin päivän kuluttua tartunnasta.

- ◆ Erityisen haitallista taimen jat- kokehitykselle on, jos harmaa- home tappaa neulasia taimen latvasta.
- ◆ Ensimmäisenä kasvukaute- na taimet olivat alttiita harmaa- hometartunnoille aina neljän kuukauden ikäisiksi asti.
- ◆ Yhden ja kahden kuukauden ikäiset taimet olivat erityisen alttiita tartunnalle.
- ◆ Taimessa voi olla harmaa- homeen ruskettamia neulasia ilman ne haittaavat taimen kas- vua, mutta tartunnan saaneet neulasen voivat toimia myöhem- min sienien itiöimisalustoina ja levittää tautia eteenpäin.
- ◆ Harmaahomeen itiömäärä li- sääntyy kasvukauden loppupuol- lella, jolloin myös mikroilmasto (kosteus) suosii taudin kehitty- mistä varsinkin taimikasvuston alaosassa. Toisaalta kasvukau- den loppupuolella viileä sää ja karaistuneiden taimien kovem- mat neulasen jarruttavat taudin kehittymistä.
- ◆ Kasvukauden alussa, jolloin taimet ovat altteimmillaan, itiömäärät ovat yleensä alhai- set estäen tuhojen esiintymis- tä. Hygienialla, kuolleen kasvi- materiaalin poistolla, voidaan itiömäärää pienentää.

Vuoden 2003 taimituotantotilastot

Vajaa 154 miljoonaa kotimaista tainta

Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK) ylläpitämän rekisterin mukaan vuonna 2003 tuotettiin metsäpuiden taimia 153,9 miljoonaa kappaletta, mikä on lähes sama taimimäärä kuin vuonna 2002 tuotettu 153,8 miljoonaa tainta (kuva 1). Tuotettujen taimien puulajisuhteissa ei myöskään tapahtunut muutoksia (kuva 2).

Paakkutaimien osuus lisääntyi kaikilla tuotantopuulajeilla edellisvuosien tapaan (kuva 3).

Taimituotannosta suuret tuottajat kasvattivat 90% taimista ja paikallisten pientuottajien osuus oli 10%.

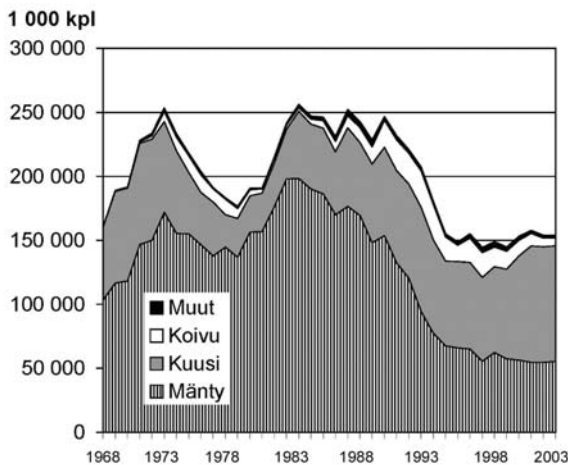
Tuontantoala 150 ha

Vuonna 2003 tuotannossa oli kasvihuonealaa 305 045 m². Paakkutaimien kasvatuskenttiä oli 712 985 m²

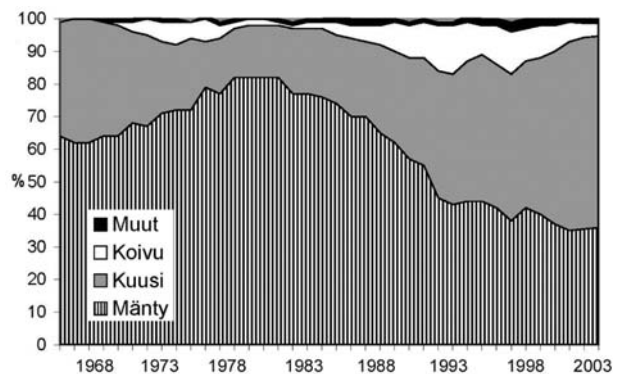
ja avomaan paljasjuurituoannossa 358 330 m². Kaikkiaan vuonna 2003 oli käytettävissä kasvihuone- ja ulkokasvatustilaa 1 496 305 m².

Tuontitaimien tilastot eivät vielä käytettävissä

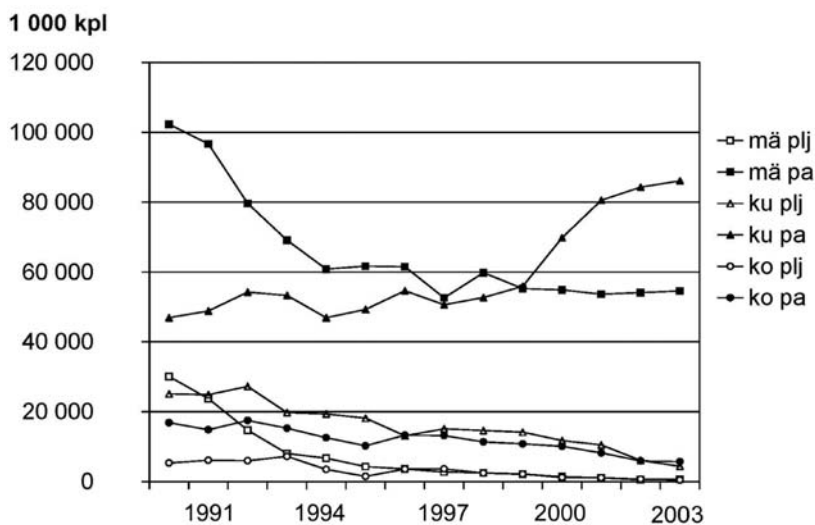
Suomeen tuotiin taimia myös ulkomailta aikaisempien vuosien tapaan. Näiden tuontitaimien tilastot eivät ole kuitenkaan vielä saatavissa.



Kuva 1. Männy, kuusen ja rauduskoivun tuotantomäärät (1 000 kpl) vuosina 1966–2003. Lähde KTTK.



Kuva 2. Männy, kuusen ja koivun osuudet (%) tuotantomääristä vuosina 1966–2003. Lähde KTTK.



Kuva 3. Paakku- ja paljasjuuritaimien tuotannon kehittyminen (1 000 kpl) vuosina 1990–2003. Lähde KTTK.

MUUT LEHDET

Marja Poteri

Koneilla pieni osa istutusten kokonaisurakasta

Kaila Simo ja Vartiainen Tomi. 2003. Koneellinen metsänistutus vuonna 2003. Metsäteho 2, 2003.

Metsätehossa tehdyn selvityksen mukaan istutuskoneilla hoidettiin 1,5% koko maan metsänistutusurakasta, mikä vastaa 1400 ha (2,5 miljoonaa tainta).

Suomeen on toimitettu vuoden 2003 kesäkuuhun mennessä kuusi-toista istutuskonetta (taulukko 1). Metsätehon haastattelututkimus tavoitti neljätoista koneyrittäjää, joiden käytössä istutuskaudella oli kuusi-toista konetta. Näiden lisäksi maassamme on kaksi Ilves-istutuslaitetta.

Koneyrittäjiltä saatujen tietojen mukaan koneilla ajettiin istutuskaudella yhdestä kuukaudesta kuuteen kuukauteen ja yhden koneen keskimääräiseksi istutustyön ajaksi arvioitiin kolme ja puoli kuukautta vuodessa.

Yrittäjien arvion mukaan yhdellä koneella voidaan istuttaa maksimissaan 300000 tainta kauden aikana. Jos kaikki käytettävissä olleet kuusi-toista konetta olisivat urakoineet täydellä teholla, istutusmäärä olisi ollut mahdollista nostaa 2700 ha:iin.

Metsätehon laskelmien mukaan koneita olisi oltava käytössä nykytilanteeseen nähden kymmenkertainen määrä eli 160 konetta, mikäli koneellisen istutuksen osuus haluttaisiin nostaa 30%:iin. Koneellisen istutuksen on odotettu tulevaisuudessa yleistyvän, koska uhkana nähdään osaavan metsätyövoiman loppuminen.

Metsäteho tekee parhaillaan koneistutukseen liittyvää seurantatutkimusta, jossa selvitetään koneellisen menetelmän tuottavuuteen, työvoiman valintaan ja töiden järjestykseen liittyviä kysymyksiä.

Uusi kasvatusten menetelmä paakkuun koulintaa varten

Westerberg Leif ja Mattson Anders. 2004. Nytt koncept: Förodlade omskolade täckrotsplanter. Plantaktuellt 4: 5.

Ruotsissa Sundvallin lähellä on saatu lupaavia tuloksia kuusen ja männyn paakkutaimien esikasvatuksesta ja koulinnasta isompiin paakkuihin. Kustannukset ovat lisäksi osoittautuneet kilpailukykyisiksi, joten menetelmän kehittälyä ja taimien kasvun seurantaan tullaan jatkamaan ensi kesänä entistä laajemmilla kokeilla Plantaktuellt-lehden uutisen mukaan.

Kehittämistyössä on ollut mukana useita eri tahoja: ruotsalaisia metsäyhtiöitä Holmen Skog etunenässä, tekniikkaan ja ohjausjärjestelmiin erikoistunut QS-Odlingssystem-yritys sekä Högskolan Dalarna tutkimus- ja koulutusyksikkö Garpenbergista.

Kasvihuonepuolella teknisiä ratkaisujakehittävä QS-Odlingssystem on rakentanut mm. lehtivihanneksien kasvatusta varten kasvihuonejärjestelmiä, joissa kasvatolosuhteita voidaan helposti säätää vuodenajasta riippumatta. Taimien kasvatusta perustuu kourumaisten siirreltävien kasvatustasojen käyttöön. Niin ikään taimien kastelu- ja lannoite-liuokset kierrätetään ja otetaan talteen.

Metsäpuiden taimilla koulintamateriaalia on kokeissa kasvatettu turpeella täytetyissä kennoissa kolmen viikon ajan tiheydessä 3500 tainta/m². Alkukasvatuksen jälkeen taimia on koulittu samanlaisilla koulintaroboteilla, joita puutarha-

Taulukko 1. Vuosina 1994–2003 Suomessa käyttöön otetut istutuskoneet. (Lähde Metsäteho 2, 2003).

Istutuskonetyyppi	Markkinoija	kpl
Bräcke	TTS Forest Oy	10
Ecoplanter	Partek Forest Oy	2
Lännen FP-160	Lännen Tehtaat Oy	4

puolella on käytössä. Laitteiden koulintakapasiteetti on tarpeen mukaan vaihdellut 5 000–65 000 pientainta tunnissa.

Isojen paakkutaimien kysyntä kasvussa

Paakuunkoulintaa kohtaan on aikaisemminkin ollut kiinnostusta. Ruotsissa mm. kustannustehokkuusvaatimukset, kuten muovihuonekapasiteetin entistä tehokkaampi käyttö tai uusien huoneinvestointien välttäminen, ovat lisänneet panostusta koulintamenetelmien kehittelyyn.

Ruotsissa kysytään myös metsänviljelyyn entistä enemmän isoja paakkutaimia, joiden tuotantokustannuksia voidaan alentaa käyttämällä koulintaa. Koulituilta taimilta odotetaan lisäksi entistä tasapainoisempaa ja parempaa juuristoa, koska keskelle paakkua asetetun koulittavan taimen juuret pääsevät kasvamaan joka suuntaan.

Ruotsalaisten kehittämistyö on poikanut viime marraskuussa jätetyn EU-hakemuksen, jossa osapuolia on Ruotsin lisäksi Italiasta ja Kreikasta.

Conniflex – hiekanjyvillä tukkimiehentäitä vastaan

Hannerz Mats. 2004. Stort intresse för Conniflex. Plantaktuellt 4: 3.

Conniflex-tuotenimellä valmistettu mekaaninen tukkimiehentäisuoja on osoittautunut useissa ruotsalaiskokeissa lupaavaksi valmisteeksi. Valmistajan mukaan tuote sopii sekä kuuselle että männylle.

Tuote perustuu sitkeään massaansidottuihin hiekkarakeisiin, jotka taimen kuorelle ruiskutettuina muodostavat kuorta suojaavan kerroksen. Plantaktuellt-lehden mukaan suojavaikutus on pysynyt kokeissa kahden vuoden ajan. Conniflexillä on toistaiseksi koetarkoituksessa käsitelty 325 000 tainta, jotka odotavat pakkasvarastoituina kevään istutuksille.

Tuotteen valmistajan (Robigus AB) mukaan taimien automaattinen massakäsittelylaite on viimeistelyä vailla. Käsittelylaitteen prototyyppiversio, jolla voidaan käsitellä 10 000 tainta tunnissa, on siirrettävissä käsittelytilauksen tehneelle taimitarhalle. Käsittelykustannukseksi taimea kohti on arvioitu 35–40 äyriä (4 senttiä).

Tuotteen kehittäelytyössä on ollut mukana Robigus AB:n lisäksi tutkijoita Ruotsin maatalousyliopistosta Uppsalasta.

Vahasuojaus Bugstop-valmisteella

Hannerz Mats. 2004. Fritt fram för snytbaggen. Plantaktuellt 4: 1–2.

Bugstop on toinen kilpaileva tukkimiehentäin syönninestomenetelmä, jossa ruiskutetaan mekaaninen suojakerros taimen kuorelle. Ruotsissa Stora Enso Skog on käsitellyt kuusen taimia Bugstop-valmisteella ja tavoitteena on tänä vuonna käyttää kuusen taimien suojaamisessa pelkästään tätä tuotetta. Tämän kevään istutuksia varten on jo käsitelty 1,5 miljoonaa tainta, kertoo yhtiön edustaja Plantaktuellt-lehdessä.

Bugstop perustuu vahan ruiskuttamiseen taimen pinnalle. Kehittämistyötä kuitenkin jatketaan, sillä vahan teho säilyy taimissa vain yhden vuoden ajan, mikä on pahimmilla Etelä-Ruotsin tuhoalu-eilla riittämätön aika.

Kemialliseen suojaukseen kaksi valmistetta

Kemialliseen suojaukseen Ruotsissa on Cyperplus (tehoaineena sypermetriini) ja Merit Forest WG (tehoaineena imidaklopridi), joille viime syksynä valvova viranomaisen Kemikalinspektionen myönsi käyttöluvat. Toistaiseksi on vielä epäselvää, miten eri järjestöt mm. FSC, tulevat suhtautumaan käsiteltyjen taimien käyttöön ja kuinka laajasti kemiallisesti käsiteltyjä taimia tullaan istuttamaan. Taimitarhoilla on kuitenkin valmiudet käsitellä taimet asiakkaan toivomalla tavalla.

Haapakurssi Suonenjoella – opas juuripistokaslisäyksestä valmisteilla

Metsäntutkimuslaitoksen Suonenjoen tutkimusasemalla järjestettiin helmikuussa kurssi hybridihaavan lisäämisestä. Kurssilla esiteltiin taimitarhaväelle juuripistokastekniikkaa, joka nähdään tällä hetkellä varteenotettavimpana vaihtoehtona hybridihaapakloonien monistamisessa.

Kurssi liittyi Metsäntutkimuslaitoksen ja Metsämannut Oy:n yhteiseen tutkimushankkeeseen, jossa on kehitetty hybridihaavan juuripistokastekniikkaa. Hybridihaavan lisäyksestä on valmisteilla myös opas, joka ilmestyy vuoden vaihteessa 2003–2004.

Maassamme on rekisteröitynä vajaa kolmekymmentä hybridihaapakloonina, joita on mahdollista käyttää kloonitaimien tuottamisessa. Hybridihaapaa suositellaan viljeltäväksi maan eteläosissa linjan Pori–Kuopio eteläpuolella. Metsämannut Oy on organisoinut hybridihaavan viljelyä 90-luvun loppupuolelta lähtien. Metsäliitto ostaa haapakuitua erikoispaperia valmistaville tehtaalleen.



Kyösti Konttinen (toinen oik.) esittelee haapakurssilaisille juuripistokkaiden juurrutustekniikoita ja juurrutuslustoja. (kuva Pekka Voipio)

PAKKASVARASTOITUIJEN PAAKKUTAIMIEN HUOLTO

Pekka Helenius, Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema

Istutuskausi lähenee, ja taimihuoltoon liittyviä asioita on hyvä taas palauttaa mieliin.

Tässä huoneentaulu, miten toimia, jos saat keväällä pakkasessa varastoituja paakkutaimia.

SULATUS ENNEN ISTUTUSTA!

- ◆ Jäisenä istutettu taimi kuivuu, koska taimi ei saa vettä jäisestä juuripaakusta.

Viileässä

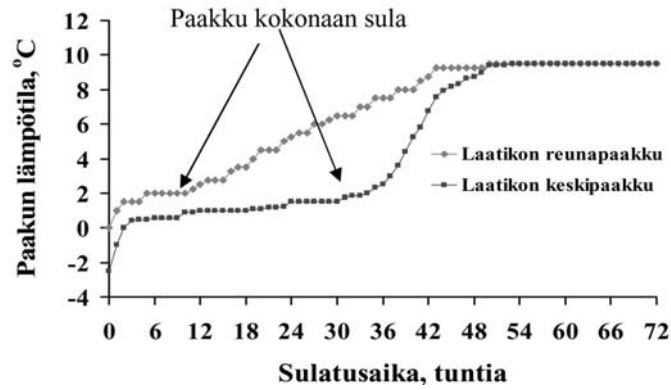
- ◆ Kellarissa tai muussa viileässä tilassa (8–14 °C)
- ◆ Metsässä varjoisassa paikassa
- ◆ Liian nopea sulatus, esim. suoraan pakkasesta yli 20 °C:een, voi rikkoa kasvisolukoita ja aiheuttaa kuivumisvaurioita

Varjossa

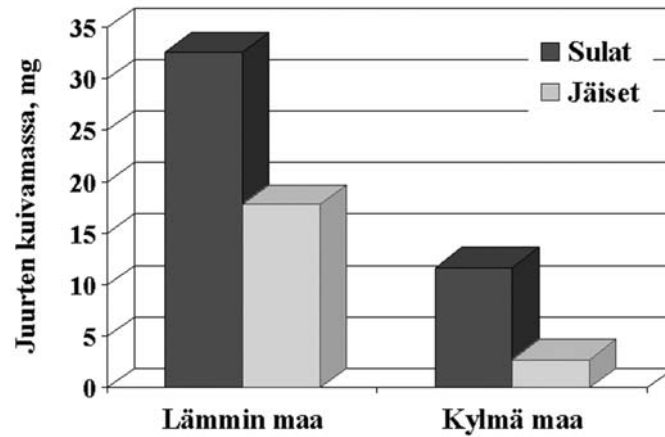
- ◆ Ei suoraa auringonpaistetta jäisille taimille
- ◆ Sulatus lähes pimeässä (2–3 vrk) => totuttaminen valoon puolivarjossa (1–2 vrk), kastelu ja istutus
- ◆ Siirto pimeästä liian voimakkaaseen valoon aiheuttaa pimeässä varastoiduille taimille valoshokin ja neulasen voi muuttua punaruskeiksi

Tuuleta

- ◆ Asettele taimilaatikat välivarastossa siten, että ilma pääsee kiertämään laatikoiden välissä
- ◆ Avaa laatikon kyljessä olevat kändensija-aukot. Taimilaatikoiden kannet voi myös avata raolleen
- ◆ Sulavientaimienhengityslisänty, mikä nostaa umpinaisessa pakkauksessa lämpötilan nopeasti haitallisen korkealle
- ◆ Umpinaisessa pakkauksessa homesienet pilaavat taimia



Kuva 1. Pakkasvarastoitujen taimien paakkujen sulamisnopeus vakiolämpötilassa (+9 °C). Ulkoilmassa aikaisin keväällä paakkujen sulaminen voi olla kuvassa esitettyä selvästi hitaampaa.



Kuva 2. Sulatuksen vaikutus taimien juurtumiseen lämpimässä (+18 °C) ja kylmässä (+9 °C) maassa.

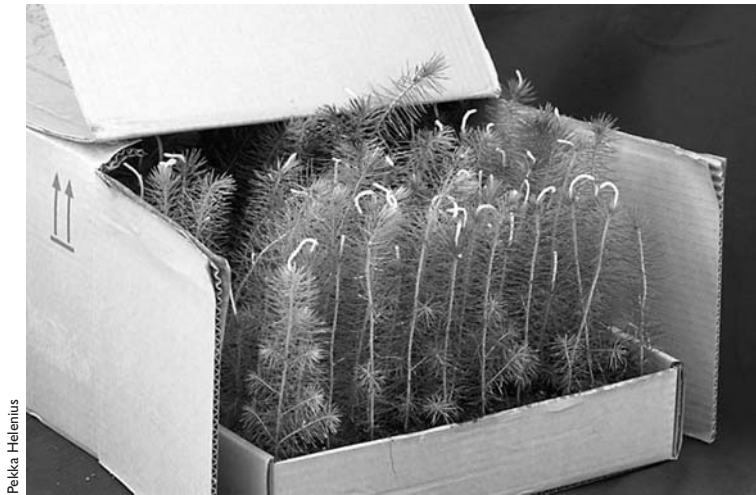
Aikaa

- ◆ Varaa istutussuunnitelmassa taimien sulamiseen aikaa 3–5 vrk. Pakkauksen sisempien paakkujen sulaminen kestää reunassa olevia paakkuja huomattavasti kauemmin (kuva 1)
- ◆ Pyri kuitenkin istuttamaan sulaneet taimet mahdollisimman nopeasti
- ◆ Älä pidä sulavia taimia täysin pimeässä viikkoa pidempään, sillä sulaneet taimet tarvitsevat päivänvaloa, jotta niiden energia-varastot eivät kuluisi loppuun

- ◆ Taimet pysyvät levossa vain hyvin alhaisessa (< +2 °C) lämpötilassa
- ◆ Mikäli istutus viivästyy, pakkasvarastoituja taimia on huollettava kuten ulkona varastoituja taimia

Kastele

- ◆ Kastele taimia tarvittaessa välivarastossa ja **aina ennen istutusta**



Pekka Helenius

Kuva 3. Taimien säilyttäminen pitkään lämpimässä ja avaamattomissa taimipakkauksissa johtaa taimien laadun heikkenemiseen. Kuvan taimet lähteneet kasvuun lämpimässä ja pimeässä, jolloin uudet kasvaimet ovat kehittyneet epänormaalin värisiksi ja honteloiksi, mikä heikentää merkittävästi taimien istutuskelpoisuutta.

Istutuslalla hyvän kasvuunlähden edellytyksiä on, että taimi pystyy kasvattamaan nopeasti paakusta ulos juuria. Metsämaahan hakeutuvat uudet juuret turvaavat vedensaannin taimen ensimmäisinä kriittisinä viikkoina, jolloin kuivumisriski on myös suurin.

Erityisen tärkeää on, että pakkasvarastoiduilla taimilla paakut ovat sulaneet ennen istutusta, sillä jäisistä paakuista juurten uloskasvu on erittäin hidasta (kuva 2).

Pekka Helenius
Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154
77600 SUONENJOKI
pekka.helenius@metla.fi

Taimiuutiset-lehti vuonna 2004

Taimiuutiset lehdestä ilmestyy tänä vuonna lisännumero huhtikuussa. Lisänumeroon on koottu vuoden 2004 taimitarhapäivien esitelmät. Taimiuutisten vuositilaushinta pysyy samana.

Ilmestyy	Aineisto lehteen
huhtikuu vk 19.4.	13.3.
syyskuu vk 20.9.	20.8.
joulukuu vk 20.12.	19.11.

PUUPELTO-GITY

PUPELLON KYLÄSSÄ VILSELEVÄT HUUMORIA SUSIPARI NIILO NÄRE JA TAIMI PAAKKUNAINEN

