



Hybridihaavan taimien kasvatusta juuripistokkaista

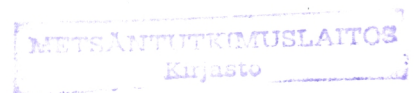
Kyösti Konttinen (toim.)

HYBRIDIHAAVAN TAIMIEN KASVATUS JUURIPISTOKKAISTA

Kyösti Kontinen (toim.)

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 938, 2005

Metsäntutkimuslaitos - Suonenjoen tutkimusasema



Kontinen Kyösti (toim.) 2005. Hybridihaavan taimien kasvatus juuripistokkaista. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 938, 2005

Julkaisija: Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen tutkimusasema

Hyväksytty painettavaksi: Kari Mielikäinen 07.01.2005

Tilaukset: Metla, Vantaan tutkimuskeskus, kirjasto, PL 18, 01301 Vantaa, puh. 010 2111, fax 010 211 2101, email: kirjasto@metla.fi

Kansikuva: Marja Poteri

Taitto: Eija Lappalainen

ISBN 951-40-1952-0

Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala 2005

Lukijalle

Monista yrityksistä huolimatta kloonimetsätalous ei ole saanut Suomessa jalansijaa. Kuusen pistokastuotantoon panostettiin 1970 –luvulla. Pistokastaimien hinta jäi kuitenkin käytäntöä ajatellen liian kalliiksi. Samoin kävi vuosikymmen myöhemmin koivun mikrolisäykselle solukkoviljelytekniikkaa käyttäen.

Toistaiseksi lähimmäksi käytäntöä on päästy hybridihaavalla juuripistokasmenetelmää käyttäen. Näyttää siltä että menetelmä mahdollistaa olennaisesti mikrolisäystä alhaisemmat kustannukset.

Tämä opaskirjanen on koottu niiden tutkimustulosten ja kokemusten pohjalta, joita on saatu Metsäliiton osarahoittamissa hybridihaavan taimituotantoa käsittelevissä Metlan tutkimus- ja kehittämishankkeissa.

Haapastensyrjässä on kehitetty juuripistokkaiden tuotantoa ja juurrutusta. Suonenjoen tutkimusasemalla on kehitetty juuripistokkaisiin perustuvaa taimikasvatusmenetelmää. Haapahankkeen koordinointi ja kloonivalintaan liittyvät kysymykset ovat olleet Punkaharjun tutkimusasemalla työskentelevän Egbert Beukerin vastuulla.

Tutkimusryhmän arvion mukaan juuripistokasmenetelmän jatkokehittäminen tapahtuu parhaiden käytännön toimijoiden toimesta, joten olemassa oleva kokemus on haluttu julkaista opaskirjasena.

Metsäliiton taloudellinen ja henkinen panostus haapatutkimukseen on ollut merkittävä ja ansaitsee erityiskiitokset. Kiitän myös kaikkia tämän oppaan tekoon osallistuneita. Toivon, että opas kuluisi haavan taimikasvatuksesta kiinnostuneiden käsissä. Uuden puulajin istuttaminen suomalaisen viljelymetsätalouden käytäntöön vaatii sekä sitkeyttä että uskallusta.

Suonenjoella Talvipäivän seisauksessa 2004.

Tutkimusaseman johtaja Heikki Smolander

Kirjoittajat

Egbert Beuker

Metsäntutkimuslaitos
Punkaharjun tutkimusasema
Finlandiantie 18, 58451 Punkaharju
(Egbert.Beuker@metla.fi)

Kyösti Konttinen

Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154, 77600 Suonenjoki
(Kyosti.Konttinen@metla.fi)

Jaana Luoranen

Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154, 77600 Suonenjoki
(Jaana.Luoranen@metla.fi)

Marja Poteri

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

Niina Stenvall

Metsäntutkimuslaitos
Vantaan tutkimuskeskus
PL 18, 01301 Vantaa
(Niina.Stenvall@metla.fi)

Martti Vuorinen

Metsäntutkimuslaitos
Suonenjoen tutkimusasema
Juntintie 154, 77600 Suonenjoki
(Martti.Vuorinen@metla.fi)

Sisällys

Lukijalle	3
Kirjoittajat	4
1. Johdanto - <i>Kyösti Konttinen</i>	7
Käytettyjä termejä	7
2. Haapakloonien valinta ja käyttöalueet	9
- <i>Egbert Beuker</i>	
3. Kantataimien kasvatus	11
- <i>Kyösti Konttinen ja Niina Stenvall</i>	
3.1. Avomaalla	11
3.2. Muovihuoneessa	12
4. Juurten käsittely	16
- <i>Kyösti Konttinen ja Niina Stenvall</i>	
5. Juuripistokkaiden versoonuttaminen ja juurruttaminen - <i>Kyösti Konttinen ja Niina Stenvall</i>	20
5.1. Kasvatuslaatikossa vaaka-asennossa	21
5.2. Pienessä paakussa pystyasennossa	22
5.3. Kasvatusolosuhteet	25
6. Taimien kasvatus	29
- <i>Kyösti Konttinen ja Jaana Luoranen</i>	
6.1. Versoontuneen pistokkaan koulinta kasvatuskennostoon	29
6.2. Pienen paakun koulinta kasvatuskennostoon	32
6.3. Kasvatus muovihuoneessa	34
6.4. Kasvatus avomaalla	34
6.5. Kasvatus kesäistutukseen	40
7. Kasvatuksessa tarvittavat tilat	43
- <i>Kyösti Konttinen</i>	
8. Haavan taimituhot	45
- <i>Martti Vuorinen ja Marja Poteri</i>	
Kirjallisuutta aiheesta	51

1. Johdanto

Kyösti Konttinen

Hybridahaapa kuten haapakin, on mahdollista kasvattaa siemenistä. Siemenlisäystä ei kuitenkaan voida käyttää, jos halutaan saada mahdollisimman tasalaatuista puukuitua ja säilyttää hyvät perinnölliset ominaisuudet muuttumattomina. Mikrolisäys onnistuu haavalla, mutta menetelmä vaatii laboratorio-olosuhteet. Tämä taas nostaa tuotantokustannukset Suomessa kovin korkeiksi. Pistokaslisäys versoista soveltuu hyvin pajuille ja poppeleille, mutta haavan versopistokkaat juurtuvat huonosti ja versoista saadaan huomattavasti vähemmän pistokkaita kuin juurista.

Haavan juuripistokaslisäystä on tutkittu Kanadassa ja USA:ssa jo 1970-luvulta lähtien. Juuripistokasmenetelmässä ei tarvita laboratorio-olosuhteita. Juuripistokasmenetelmässä juuriston tuottamiseen käytetään valituista klooneista kasvatettuja yleensä kaksivuotiaita kantataimia. Kantataimien juuristot nostetaan syksyllä tai keväällä. Pistokkaat katkotaan keväällä ja pistetään versoontumaan ja juurtumaan kasvihuoneeseen. Versoontuneet pistokkaat koulitaan kasvatuskennostoihin kevätkesällä. Taimia kasvatetaan vuosi taimitarhalla. Syksyllä taimet varastoidaan ja istutetaan seuraavana keväänä.

Käytettyjä termejä

Juuripistokas on juuresta leikattu yleensä n. 3 cm pituinen ja 2 – 10 mm paksuinen pala.

Juuripistokkaan latvapää on pistokkaan ohuempi, juuren kärjen puoleinen pää.

Juuripistokkaan tyvipää on pistokkaan paksumpi, kannon puoleinen pää.

Juurtuminen tarkoittaa, että versoontunut pistokas kasvat-
taa myös juuria.

Kantataimi on yleensä kaksivuotias taimi, jonka juuristosta
juuripistokkaat leikataan.

Kasvatuslaatikko on turpeella täytetty matala pohjasta reii-
tetty laatikko, missä pistokkaat versoontuvat.

Klooni on yhdestä kantayksilöstä kasvullisesti lisätty perin-
nöllisiltä ominaisuuksiltaan samanlaisten yksilöiden ryhmä.

Kouliminen on versoontuneen pistokkaan siirtämistä ver-
soontumislaatikosta kasvamaan kasvatuskennostoon tai pie-
nessä paakussa juurtuneen taimen siirtämistä paakkuineen
kasvatuskennostoon.

Mikrolisäysmenetelmässä taimet kasvatetaan puun kasvu-
soluista tai solukoista steriileissä olosuhteissa laboratorios-
sa.

Pistäminen on pistokkaan laittaminen kasvatusaluslaatik-
koon vaaka-asentoon tai paakkuun pystyasentoon.

Versopistokas on otettu verson latvasta tai alemmaa rangasta

Versoontuminen tarkoittaa verson kasvun alkamista pistok-
kaasta

2. Haapakloonien valinta ja käyttöalueet

Egbert Beuker

Suomessa haavan jalostus alkoi 1950-luvun alussa, jolloin tulitikkuteollisuus oli kiinnostunut haavasta raaka-aineena. Tuolloin tuotettiin myös ensimmäiset hybridihaavat risteyttämällä eurooppalainen metsähaapa (*Populus tremula*) ja pohjoisamerikkalainen haapa (*Populus tremuloides*). Seuraavien parinkymmenen vuoden aikana (1970-luvulle asti) Suomessa perustettiin yli 700 pientä hybridihaapaviljelmiä.

Tulitikkuteollisuuden taannuttua 1970-luvulla myös kiinnostus hybridihaavan viljelyyn loppui ja haapa miellettiin jälleen roskapuuksi. Suurin osa hybridihaavikoista on kuitenkin edelleen elossa. Kuiduttavan teollisuuden kiinnostuttua haavasta 1990-luvun lopulla, valittiin näistä haavikoista kasvun, runkokuodon, terveydentilan ja kuituominaisuuksien perusteella noin 1000 hyvälaatuista yksilöä mikrolisäykseen. Mikrolisäyksen onnistuminen on ollut vaihtelevaa. Vuonna 1998 valittiin edelleen 25 hybridihaapaklooniamma ja 2 maatiaishaapaklooniamma, joilla perustettiin ensimmäiset 13 kenttäkoetta Etelä-Suomeen. Vuonna 2002 perustettiin neljä uutta koetta, joissa on 40 hybridihaapaklooniamma lisää. Näitä kokeita seurataan noin joka viides vuosi mittaamalla puusto ja tarkistamalla tautitilanne. Suunnitelmassa on tehdä kuituanalyysit noin 10 kasvukauden jälkeen. Viiden kasvukauden jälkeen kenttäkokeista voidaan valita parhaat kloonit, jotka voidaan luokitella ”alustavasti testatuiksi” ja 13 kasvukauden jälkeen aineisto luokitellaan ”testatuiksi”. Kun näin pitkälle päästään, näiden testattujen kloonien tuotantoa ei ole rajoitettu.

Tällä hetkellä käytössä olevien kloonien käyttöalue määräytyy emopuun alkuperän lämpösumman mukaan 200 d.d. luokissa. Testatuille kloonille käyttöalue määritetään kenttäkokeiden sijainnin mukaan. Tällä hetkellä pohjoisimmat kokeet ovat Kurun seudulla. Kunkin kloonin käyttösuositukset antaa Kasvintuotannon tarkastuskeskus (KTTK), josta voi kysellä asiasta tarkemmin.

Vuonna 2002 tehtiin uusia haapa- ja hybridihaaparisteytyksiä, joista aikaansaaduista perheistä tulevaisuudessa valitaan uusia klooneja tuotantoon.

3. Kantataimien kasvatust

Kyösti Konttinen ja Niina Stenvall

3.1. Avomaalla

Maapohja ja pinta-alan tarve

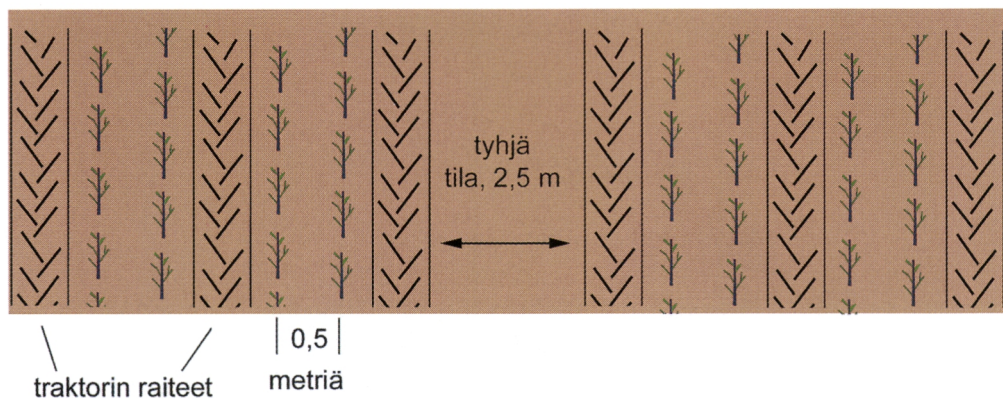
Hiekkamultamaa soveltuu parhaiten kantataimien kasvatukseen. Maa on peruslannoitettava ja kalkittava ennen istutusta (esim. kloorivapaa Y-lanta 500 kg/ha). Yhden kantataimen tarvitsema pinta-ala on n. 0,5-1,0 m². Kasvatusaluetta tarvitaan kuitenkin kaksinkertainen määrä, koska puolet alasta on aina kesantona. Kesannoinnin aikana hävitetään rikkaruohot ja myös mahdolliset edellisten kantataimien juuret, etteivät ne sekaannu uusien kloonien kanssa. Juurien ja rikkaruohojen hävityksessä voidaan käyttää myös glyfosaattia. Maaperän vesitalouden on oltava kunnossa, jotta juurien nosto myöhään syksyllä tai aikaisin keväällä onnistuu.

Istutusmenetelmä, istutusaika ja istutustiheys

Istutus tehdään keväällä toukokuun alussa yksivuotiailla taimilla (esim. Plantek25 kennosto, paakun tilavuus 380 cm³), joiden pituus on 40-80 cm. Istutus voidaan tehdä myös syyskesällä (elokuussa) samana keväänä kasvatetuilla pienemmillä taimilla. Istutus tehdään klooneittain paririveihin. Riviväli on 50 cm. Yksi paririvi on aina traktorin raiteiden välissä. Taimiväli rivissä on n. 50 cm. Samaa kloonina olevat paririvit voidaan istuttaa vierekkäin, mutta kloonien välillä on oltava n. 2,5 m leveä tyhjä tila (kuva 1). Ennen istutusta taimet kastellaan täysin märiksi. Istutuksen yhteydessä paakua voidaan purkaa ja juuria suoristaa varovasti. Paakun päälle laitetaan maata n. 2 cm. Istutus voidaan tehdä kourukuokalla ja linjanaruja apuna käyttäen tai paljasjuuristen taimien koulintakoneella, jossa on kaksi koulintayksikköä. Kloonit merkitään selvästi niin, että ne pystytään tunnistamaan vuoden kuluttua. Numerolappu laitetaan kloonirivin molempiin päihin.

KLOONI A

KLOONI B



Kuva 1.
Kantataimien istutusrivit avo-
maalla.

Hoito

Kasvatuspellolla tarvitaan sadetuslaitteet. Alue kastellaan heti istutuksen jälkeen ja myöhemmin tarvittaessa. Loppukesällä taimia ei enää kastella. Rikkaruohot kitketään ja harataan, rikkaruohon torjunta-aineita ei käytetä. Taimituhoja ja tauteja seurataan ja torjutaan tarvittaessa (katso luku 8). Lannoituksessa käytetään yleislannoitteita. Lannoitus voidaan tehdä hajalannoituksena tai sijoituslannoituksena rivien väliin. Lannoitteen määrä voi olla 200 kg/ha, 1-4 kertaa kesässä. Taimia kasvatetaan pellolla yksi vuosi. Syksyllä lehtien varistua ranka katkaistaan n. 15 cm kantoon.

3.2. Muovihuoneessa

Kasvualusta ja taimien istutus

Kasvatuksessa tarvitaan suurehko muovihuone, jonne voidaan ajaa trukilla tai traktorilla. Huoneessa pitäisi olla tiivis sora- tai sepelipohja ja sen päällä kasvatuskangas, mikä estää juurien kasvun maahan ja helpottaa juurakoiden nostoa ja kasvualustana toimivan turpeen vaihtoa. Kankaan päälle levitetään n. 25-30 cm:n lannoitettu (1 kg/m^3) ja kalkittu (6 kg/m^3) turve-hiekkaseos (hiekkaa 20-30 %). Turpeeseen se-

koitettu hiekka helpottaa kantojen nostoa ja juurten puhdistusta. Turve-hiekka vaihdetaan vuosittain kokonaan tai osittain. Taimet istutetaan yksivuotiaina (kuten avomaallekin) klooneittain riveihin (kuva 2a), joissa taimet ovat 30-40 cm välein ja riviväli on 80 cm (kuva 2b). Kloonin vaihtuessa jätetään leveämpi väli.

Kuva 2
Kantataimien kasvatus
muovihuoneessa.
a) Kolmevuotiaita kanta-
taimia turvepenkissä.





Kuva 2

b) Taimien riviväli on 80 cm ja taimiväli 30-40 cm.

Kuvat: Tommi Salmela.

Hoito

Kasteluputkisto pitäisi asentaa huoneen keskellä niin ylös, että alla voidaan liikkua traktorilla ja trukilla. Ylhäälle asennettu putkisto mahdollistaa myös muovihuoneen ilman ja lehdenpinnan lämpötilan laskemisen sekä ilmankosteuden lisäämisen hellepäivinä ns. “hellesumujen” avulla. Punkki viihtyy myös huonommin kosteassa kuin kuvassa ilmastossa (katso luku 8). Kastelu voidaan hoitaa myös maan pinnalle rakennettavalla ja siirrettävällä putkistolla, joka voidaan purkaa syksyllä ennen juurakoiden nostoa. Kasvustalannoite annetaan kasteluveden mukana tai rakeisena taimikohtaisesti. Huoneessa on oltava hyvä tuuletusjärjestelmä (harjatuuletus ja helmatuuletus). Taimien alaoksia ja lehtiä läheltä maan pintaa voidaan syyskesällä karsia huoneen ilman kierron parantamiseksi. Elokuussa ei anneta enää typpeä ja kasvun hidastuessa myös muovi voidaan kokonaan

poistaa (rullata ylös, jos mahdollista) ja laskea takaisin myöhemmin syksyllä pakkasten alkaessa. Lehtien pudottua runka katkaistaan n. 15 cm kantaan.

Muovihuonekasvatuksen edut ja haitat

- + Muovin alla taimien verson ja juurten kasvu on nopeaa, jolloin saadaan suuri juurimassa.
- + Muovi varmistaa hyvät kasvuolosuhteet myös kylminä kesinä.
- + Muovi suojaa syksyllä maata jäätymästä ennen juurten nostoa.
- Muovihuonekasvatus on kallista, johtuen mm. muovihuonekustannuksesta ja turvepenkin vuosittaisesta vaihdosta.
- Taimituhojen riski on muovihuoneessa suurempi ja torjunta teknisesti hankalampaa kuin avomaalla.

Tärkeää kantataimikasvatuksessa

Taimien on oltava terveitä ja hyväkuntoisia.

Taimilla on oltava mahdollisimman suuri juuristo.

Taimien on oltava ehdottomasti lepotilassa pistokkaita otettaessa.

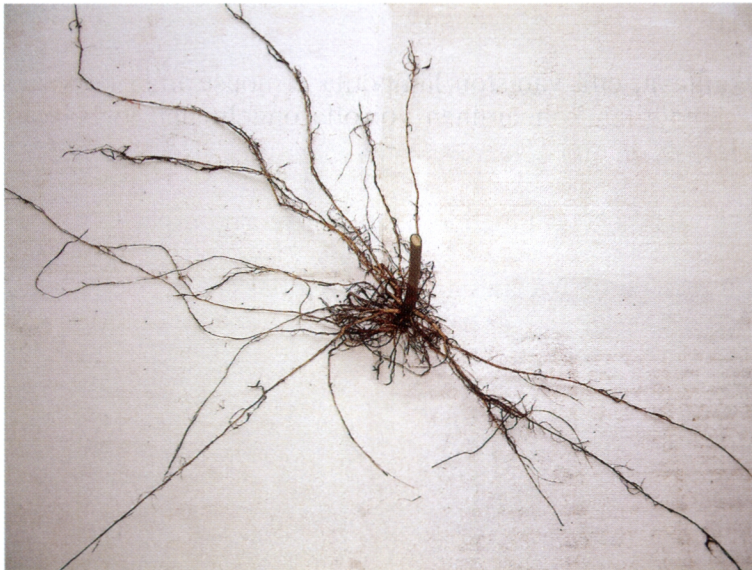
4. Juurten käsittely

Kyösti Konttinen ja Niina Stenvall

Juurakot voidaan nostaa keväällä tai syksyllä

Juurakoiden nosto syksyllä

Kantataimien juurakot nostetaan syksyllä vasta lokakuussa, kun lehdet ovat varisseet, taimet ovat lepotilassa ja ranka on katkaistu, jolloin valtaosa lehtien ja verson ravinteista on juurissa. Jos juurakot nostetaan aikaisemmin, juurten versoontumis- ja juurtumiskyky on huonompi. Avomaalla kasvatettujen taimien juurakot voidaan irrottaa paljasjuuristen taimien tuotannossa käytetyllä traktorikäyttöisellä taimi-irrottimella. Muovihuoneessa juurakot voidaan irrottaa traktorin etukuormaajaan tai trukkiin asennettavalla nostotalikolla (piikeillä). Juurien irrotuksen jälkeen varsinainen nosto tehdään varovasti käsin.



Kuva 3.
Kantataimien juuristo.
Kuva: Tommi Salmela.

Varastointi

Syksyllä nostetut juurakot (kuva 3) on puhdistettava (ei pestä) ja varastoitava jäädytetyssä varastossa -2 – $+2$ °C lämpötilassa kosteina umpinaisissa säkeissä tai konteissa. Säkeissä voi olla myös vähän kosteaa maata tai turvetta, mikä ehkäisee juurten kuivumista. Varaston suhteellisen kosteuden pitäisi olla 80-90 %. Juurakot voidaan varastoida kokonaisina tai juuret voidaan leikata irti kannosta, niputtaa ja varastoida muovisäkeissä, jolloin varastotilan tarve on huomattavasti vähäisempi. Jos juuret varastoidaan kylmävarastossa esim. maakellarissa, ne olisi hyvä suojata talvituhosieniä vastaan esim. Topsisin M-torjunta-aineella (tehoaine, tiofa-naatti-metyyli).

Juurakoiden nosto keväällä

Keväällä juurakot on nostettava ennen silmujen puhkeamista, kun taimet ovat vielä lepotilassa. Jos lepotila ehtii päättyä ja silmut puhjeta, juurten versoontumiskyky heikkenee nopeasti lähes nolnaan. Noston jälkeen on huolehdittava, etteivät juuret pääse kuivumaan. Juurakoita voidaan joutua varastoimaan myös keväällä, jos nosto joudutaan tekemään niin varhain, ettei pistäminen ole vielä ajankohtaista. On tarkkailtava, että varaston lämpötila ei nouse liian korkeaksi. Lämpötilan kohoaminen voi olla ongelmana, jos samassa varastossa on muita viljelyyn lähteviä taimia ja varastossa käydään päivittäin.

Nostetaanko syksyllä vai keväällä?

Kokemuksen mukaan juurakoiden nosto syksyllä ja varastointi talveksi ei alenna juurten versoontumis- ja juurtumiskykyä verrattuna keväällä nostettuihin juurakoihin. Jos hyvä talvivarasto on käytettävissä, juurakot kannattaa nostaa syksyllä, koska aikainen kevääntulo voi yllättää ja lepotila ehtii päättyä ennen nostoa. Lisäksi keväällä on usein muitakin kiireitä. Avomaalla kasvaneiden kantapuiden juurakoiden syysnoston ongelmana saattaa joskus olla varhaiset lokakuun pakkaset, jolloin maa jäätyy. Nosto, vaikka vain pinnasta

jäätyneestä maasta, rikkoo juuria. Muovihuonekasvatuksessa maan aikainen jäätyminen lokakuussa voidaan estää.

Juurien puhdistus, irrotus ja pistokkaiden leikkaus

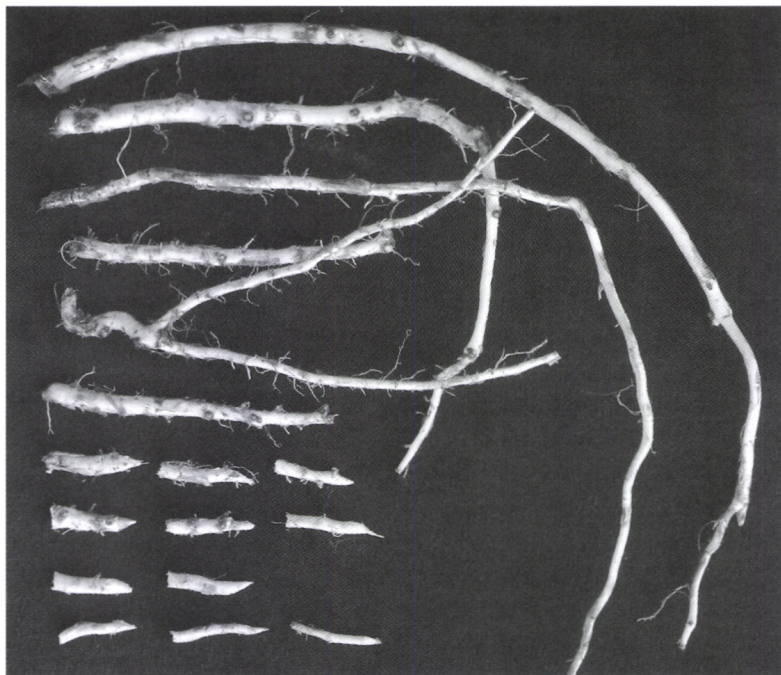
Turvehiekka-seoksessa kasvaneiden juurakoiden puhdistus on helpompaa kuin puhtaassa turpeessa kasvaneiden. Juurakosta karistellaan ensin irtonainen maa. Loppupuhdistus tehdään vesisuihkulla. Vesisuihku ei kuitenkaan saa olla liian voimakas, ettei se riko juurten pintaa. Puhdistuksen jälkeen juuret irrotetaan kannosta oksasaksilla ja pääjuurista lähtevät ohuet haarat ja hiusjuuret leikataan pois. Puhdistetut juuret niputetaan ja katkotaan leikkauspöydällä (eräänlainen giljotiini) tai koneleikkurilla. Leikkaus yksitellen puutarhasaksilla on hidasta. Kaikissa käsittelyvaiheissa on huolehdittava, että juuret pysyvät kosteina. Samana päivänä tai seuraavana päivänä pistettäväksi tarkoitetut pistokkaat voidaan säilyttää vedessä tai astiassa, jossa on vettä pohjalta ja märkä kate (esim. huopa) päällä ja päällimmäisenä haihtumisen estävä kansi. Pistokkaiden leikkaus ja pistäminen on ajoitettava niin, ettei leikattuja pistokkaita jouduta säilyttämään useita vuorokausia.

Jos juuritus tehdään pystyasennossa pienessä paakussa, on pistokkaan tyvi ja latva merkittävä leikkauksen yhteydessä. Tyvipää leikataan tasan ja latvapää viistoon (kuva 4). Tämä leikkausmenetelmä on hidas, eikä sovellu koneelliseen katkontaan ainakaan toistaiseksi. Jokin muu merkkäusmenetelmä, esim. tyven värjäys voisi soveltua myös konekatkontaan.

Juuripistokkaiden pituus ja paksuus

Pistokkaiksi hyväksytään vain hyväkuntoiset ja terveet juuret. Pistokkaan paksuuden on oltava vähintään 2 mm ja enintään n. 10 mm. Kaksivuotiailla kantapuilla ei yleensä ole liian paksuja juuria. Pistokkaat voidaan lajitella kokoluokkiin ja näin tasata versoontumisaikaa, koska paksuimmat pistokkaat versoontuvat ohuita nopeammin. Sopiva pistokkaan pituus on n. 3 cm. Pistokassaanto/kantapuu vaihtelee klooneittain ja vuosittain. Vaihtelu voi olla 50-300 pistokkaan välillä.

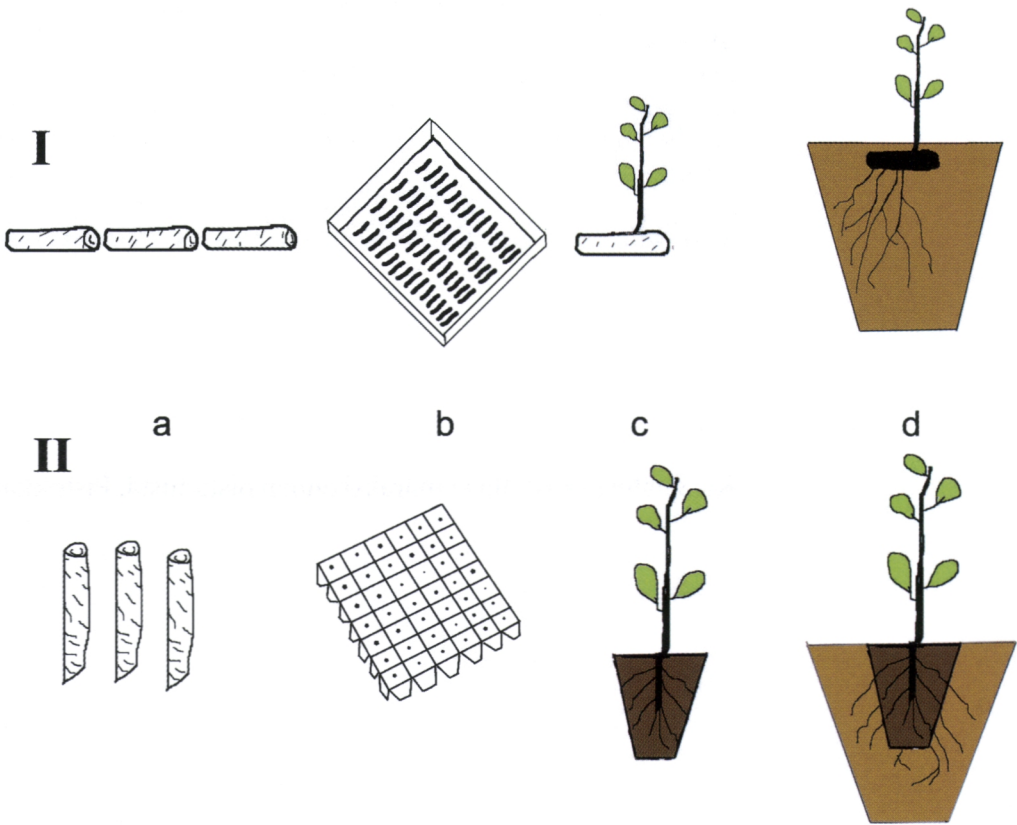
Kuva 4.
Juurakosta irrotettuja juuria sekä kuvan alaosassa katkottuja pistokkaita, joiden latvapää on leikattu viistoon. Kuva: Erkki Oksanen.



5. Juuripistokkaiden versoonnuttaminen ja juurruttaminen

Kyösti Konttinen ja Niina Stenvall

Pistokkaat voidaan versoonnuttaa joko kasvatuslaatikossa vaaka-asennossa tai pienessä paakussa pystyasennossa (kuva 5).



Kuva 5.

I Pistokkaiden versoonnuttaminen kasvatuslaatikossa ja koulinta kasvatuskennoon.

II. Pistokkaiden versoonnuttaminen ja juurruttaminen pienessä paakussa ja paakun koulinta kasvatuskennoon.

5.1. Kasvatuslaatikossa vaaka-asennossa

Pistokas pistetään versoontumaan vaaka-asentoon kasvatuslaatikkoon ja versoontunut, vielä juurtumaton pistokas koulitaan vaaka-asentoon kasvatuskennon (kuva 5).

Kasvatuslaatikkona voidaan käyttää esim. ns. Lännen laatikkoa (Ecopot-kennolaatikko 40 x 60 x 7 cm), Vefi-taimilaatikkoa (59 x 22 x 6 cm) tai vastaavaa pohjasta reiiitettyä laatikkoa. Kasvualustan on oltava ilmava, jossa pistokas saa riittävästi happea. Ilmavuudesta huolimatta kasvualustassa on oltava kuitenkin riittävä vedenpidätyskyky niin, että pistokas ei pääse kuivumaan. Puhdas metsätaimiturve on usein liian tiivis. Ilmavuuden lisäämiseksi turpeeseen voi sekoittaa hiekkaa, vermikuliittia tai perliittia (10-30 % tilavuudesta). Valmista turvehiekkaseosta on myös saatavilla. Jos ei käytetä valmista seosta, voidaan seos tehdä itse esim. betonimyllyllä. Kasvualustan on myös oltava kalkittua (5-6 kg/m³) ja peruslannoitettua (turpeen peruslannoitetta 1 kg/m³). Laatikoiden täyttö voidaan tehdä koneella tai käsin. Kasvualustan paksuuden pitäisi olla vähintään 3 cm.

Pistokkaiden pistäminen ja peittäminen

Kasvualusta kastellaan märeksi ennen pistämistä. Pistokkaat voidaan laittaa alustalle tiiviisti vierekkäin. Pistokkaita painetaan kevyesti kasvualustaan noin pistokkaan paksuuden verran (kuvat 6 ab). Pistokkaat olisi peitettävä. Se ehkäisee pistokkaiden kuivumista ja vähentää turpeen pinnan limoittumista (sammal ja leväkasvusto). Peittoaineena voidaan käyttää mm. turve-hiekkaseosta tai vermikuliittia 2-3 mm:n kerros. Peittona voidaan käyttää myös hallaharsoja. Pistokashuoneessa olisi myös oltava ajastimella varustettu sumukastelulaitteisto, jolla kasvualustan kosteus saadaan pidettyä tasaisena ja huoneen ilmakestäys 80-90 % välillä.



Kuva 6.
a) Pistokkaita pistetään turve-hiekkaseoksella täytettyyn kasvatuslaatikkoon.



Kuva 6.
b) Täyteen pistetty laatikko. Kuvat: Niina Stenvall.

5.2. Pienessä paakussa pystyasennossa

Pistokkaat voidaan versoonnuttaa myös pystyasennossa. Tässä menetelmässä juuripistokas pistetään pystyyn (latva alas-tyvi ylös) pieneen kennoon. Kun pistokas on versoonnut ja juurtunut niin, että paakku pysyy koossa, se kouli-taan kasvatuskennoon (kuva 5).

Kennotyyppi

Soveltuva kennotyyppi on esim. Plantek-144D kennosto (40 x 40 cm), jossa on 144 paakkua ja paakun tilavuus on 32 cm³ (3,2 x 3,2 x 5 cm). Jos pistokkaat ovat ohuita, voidaan käyttää myös pienempää kennostoa esim. Plantek-224, jossa on 224 paakkua ja paakun tilavuus on 20 cm³ (2,3 x 2,7 x 6 cm), saadaan kasvatustiheys suuremmaksi.

Kasvualusta

Pienessä paakussa kasvualustan on oltava ilmavampi kuin kasvatuslaatikossa, koska paakussa pistokas pistetään syvemmälle. Ilmavuudesta huolimatta kasvualustassa on oltava kuitenkin riittävä vedenpidätyskyky. Kasvualustan olisi myös oltava rakenteeltaan sellainen, että juuripaakku pysyy hyvin koossa. Esim. hieno tai keskikarkea metsätaimiturve, johon on lisätty vermikuliittia 20-30 % täyttää edellä mainitut vaatimukset. Kasvualusta on myös peruslannoitettava (turpeen peruslannoite 1-2 kg/m³) ja kalkittava (4-5 kg/m³).

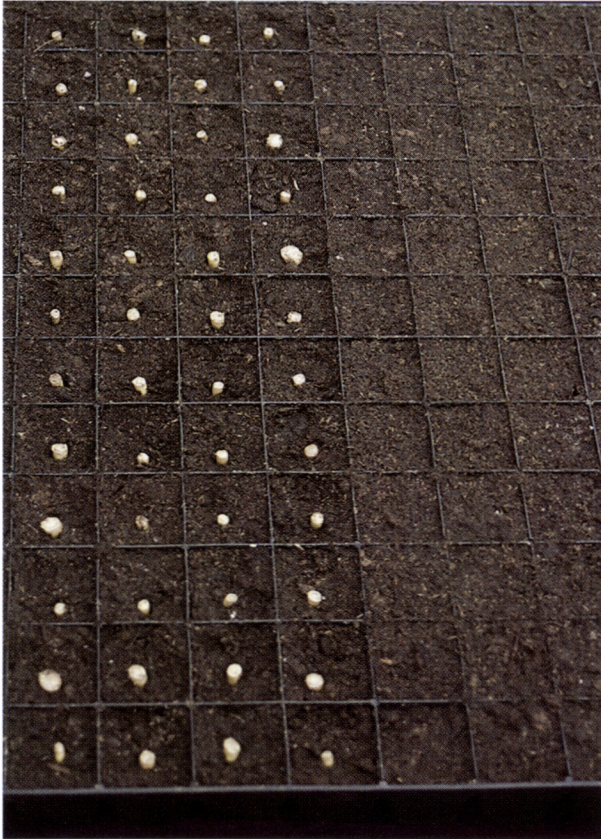
Kennotojen täyttö

Kennotot voidaan täyttää täyttökoneella kuten suuremmatkin taimikennostot. Jos käytetään erikoisseosta ja vain muutamia kymmeniä arkkeja, voi olla nopeampaa täyttää kennostot käsin. Täyttö on tehtävä huolella niin, että seosta tulee tasaisesti kaikkiin kennoihin. Mitä pienempiä kennoja käytetään, sitä tarkempi ja huolellisempi on täytössä oltava ja sitä tasalaatuisempaa on seoksen oltava.

Pistokkaiden pistäminen

Ennen pistämistä kennostot kastellaan kunnolla niin, että paakut kastuvat pohjaa myöten. Paakkuihin tehdään pistokolo esim. terävällä puutikulla, koska varsinkin paksujen pistokkaiden pistäminen on muuten hankalaa ja kasvualusta

painuu kasaan. Pistokas pistetään pystyyn juuren latva (esim. viistoon leikattu pää) alaspäin. Pistokkaan tyvipää jää turpeen pinnan tasalle (kuva 7). Verso alkaa useimmiten kasvaa pistokkaan tyvipään ja juuret latvapään silmuista. Jos pistokas laitetaan väärinpäin, siis juuren latva ylöspäin, se versoontuu ja juurtuu selvästi huonommin. Pistämisen jälkeen kennostot vielä kastellaan. Kennojen peittäminen pistämisen jälkeen parantaa kosteuden säilymistä paakuissa ja estää paakun pinnan limoittumista.



Kuva 7
PL-144D kennoihin pistettyjä pistokkaita, tyvipää turpeen pinnan tasalla. Kuva: Marja Poteri.

5.3. Kasvatusolosuhteet

Ilmanlämpötila, ilmankosteus ja kastelu

Versoontumista nopeuttaa korkea 20-25 °C ilman lämpötila. Ilman suhteellinen kosteus olisi oltava 80-90 %. Kasvualusta ja pistokkaat on pidettävä kosteina versoontuttamisaikana. Sumukastelulaitteisto soveltuu hyvin tähän tarkoitukseen. Samalla ilmankosteus huoneessa pysyy riittävän korkeana. Jos kastelu tehdään kastelurampilla, olisi käytettävä pienintä mahdollista suutinkokoa. Kasvualusta on pidettävä kosteana, mutta ei liian märkänä, jotta pistokas saa riittävästi happea. Kastelua ei vähennetä versojen kasvun alettua, koska versot haihduttavat eikä pistokkaassa ole vielä juuria.

Pienissä kennostoissa sopivan kosteuden ylläpito on tarkempaa kuin versoontumislaatikoissa, koska paakut kuivuvat herkästi. Sopivan kosteuden selvittämiseksi olisi huoneesta valittava muutamia kennostoja, joiden paino punnitaan säännöllisin väliajoin, esim. kaksi kertaa viikossa, ja painoja verrataan ohjearvoihin. Turpeella täytetyn kennoston optimipainon laskemiseksi on tiedettävä tyhjän kennoston paino, kuivan kasvualustan (turpeen) paino, kennoston tilavuus ja missä kosteudessa turve halutaan pitää (kuinka monta prosenttia turpeen huokostilasta täytetään vedellä). Turpeen huokostila on 90 %, mutta oheisessa laskelmassa tilavuutena on käytetty koko kennoston tilavuutta. Jos turpeeseen on sekoitettu esim. 25 % vermikuliittia, on oheisen esimerkin optimipainoon lisättävä 50-80 g.

Esimerkki turpeella täytetystä kennostosta:

Plantek144D-kennosto, tilavuus on 4,6 litraa

Tyhjän kennoston paino 720 g

Kuivan turpeen paino (70 g/litra x 4,6) 322 g

Jos kennosto kastellaan 50 prosentin kosteuteen, (tilavuudesta täytetään 50 % vedellä) on kennoston painoon lisättävä (0,5 x 4600 g) 2300 g

Kennoston tavoitepaino on silloin **3342 g**

Jos kennosto kastellaan 60 % kosteuteen, on tavoitepaino **3800 g**

Valo ja pohjalämpö

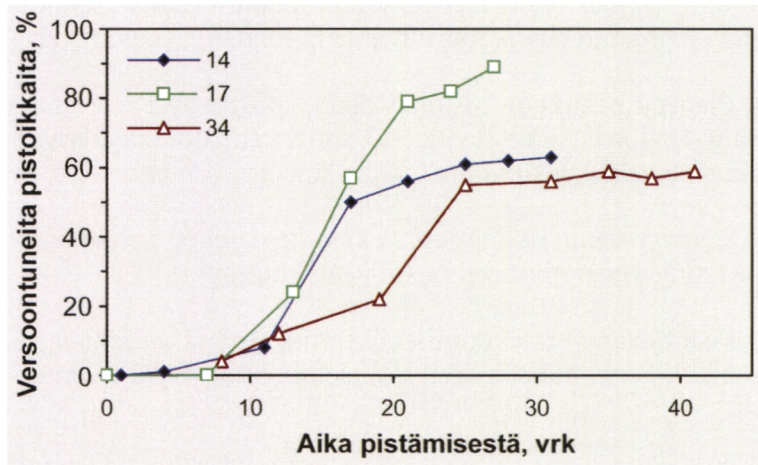
Käytetään luonnonvaloa tai laadultaan kasvatukseen sopivaa keinovaloa. Valoteholla ei ole vaikutusta versoontumiseen, mutta valoisuus saattaa haitata juurten kehitystä. Tästä syystä juuripistokkaiden peittäminen turpeella on pistokkaiden juurtumisen kannalta hallaharsopeittämistä parempi vaihtoehto. Korkea pohjalämpö +20-+30 °C parantaa ja nopeuttaa versoontumista. Pohjalämpö parantaa myös pistokkaiden juurtumista, mutta juurten kehitysnopeuteen sillä ei ole havaittu olevan vaikutusta. Versoontumisen nopeuttamiseksi kasvualustat pitäisi alussa pitää lämpöpöydällä. Myöhemmin juurten kasvaessa voidaan pohjalämpöä laskea, jolloin juuristo kehittyy paremmin.

Versoontumis- ja juurtumisaika

Kasvatuslaatikoissa ensimmäiset versot voivat puhjeta jo muutaman vuorokauden kuluttua, mutta suurin osa versoista ilmestyy 2-6 viikkoa kasvatuksen aloittamisesta. Kasvatusolosuhteet, etenkin lämpötila, vaikuttavat versoontumisnopeuteen. Paksuimmat pistokkaat versoontuvat nopeimmin. Kloonien välillä voi olla keskimäärin jopa seitsemän vuoro-

kauden eroja versoontumisnopeudessa (kuva 8). Tämä kannattaa ottaa huomioon kloonien pistämisyjärjestyksessä keväällä. Vaikka pistokkaassa on verso, siinä ei välttämättä ole vielä juuria. Juuret alkavat kasvaa n. 1-2 viikkoa versojen puhkeamisen jälkeen. Alle 3 cm:n pituisissa versoissa ei yleensä ole vielä juuria. Juuret alkavat yleensä kasvaa pistokkaan latvapäästä. Juuret voivat joskus kasvaa myös verson tyveltä, jolloin pistokas jää kokonaan taimen ulkopuolelle.

Kuva 8
Kasvatusalustalla versoontuneiden kloonien 14, 17 ja 43 versoontumisnopeus ja versoontumisprosentti keväällä 2002. Kuva perustuu Luoranen ym. 2004 b artikkeliin.



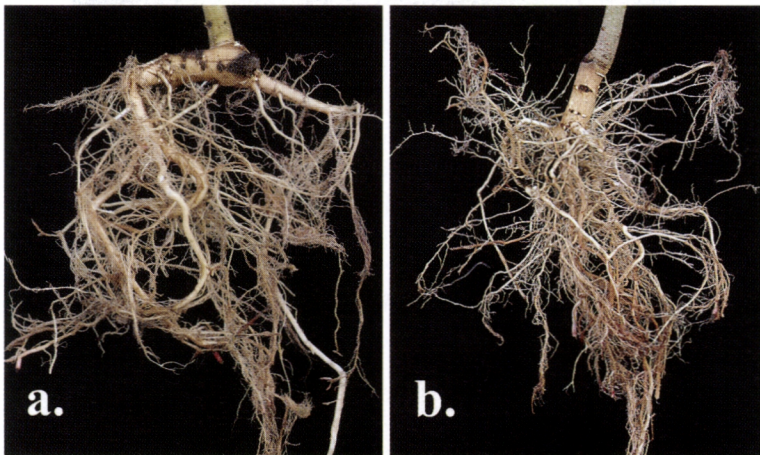
Pienissä paakuissa pistokkaiden versoontumisnopeus on sama kuin kasvatuslaatikossa. Juurten kasvu paakun sitomiseksi kestää n. 4-7 viikkoa pistämisestä, jolloin versot ovat yleensä vähintään 5 cm pituisia. Juurten kehitystä on seurattava nostamalla versoontunut paakku pois kennosta pohjareistä työntämällä, samalla nähdään, joko paakku pysyy koossa.

Versoontumisen ja juurtumisen onnistuminen

Lisäyksessä käytetyillä klooneilla pistokkaista versoontuu kasvatusaluslaatikossa 50-90 %. Kloonien välillä on eroja ja myös vuosittaista vaihtelua on jonkin verran. Lisäksi aivan kaikkiin versoontuneisiin pistokkasiin ei kasva lainkaan juuria.

Pienen paakun edut ja haitat versoennuttamisessa ja juurruttamisessa, verrattuna pistokkaan versoennuttamiseen vaaka-asennossa kasvuatuslaatikossa

- + Pienen paakun koulinta kasvatuskennoon olisi mahdollista koneellistaa.
- + Tyhjen paakkujen ja alamittaisten taimien määrä kasvatuskennostoissa vähenisi, koska kaikissa taimissa on jo juuret koulintahetkellä.
- + Taimen juuristosta kasvaa suurempi kuin vaaka-asennossa versoontuneella ja juurtuneella taimella on (kuvat 9 ab).
- Pienen paakuun pistokas täytyy pystyä pystyyn oikein päin (tyvi ja latva täytyy tietää), mikä hankaloittaa ja hidastaa pistokkaiden katkontaa ja pistämistä.
- Pienen paakun käsinkoulinta kasvatuskennoon on hitaampaa kuin versoontuneen pistokkaan koulinta.
- Pistokkaan versoontumisprosentti pystyssä on tähänastisen kokeiden mukaan ollut alhaisempi kuin vaaka-asennossa.



Kuva 9
Taimien juuristo syksyllä,
a) Pistokas on versoennuttettu vaaka-asennossa ja koulittu vaaka-asentoon PL-25 kennoon.
b) Pistokas on juurrutettu pystyssä pienpaakussa ja koulittu PL-25 kennoon.
Kuvat: Erkki Oksanen.

6. Taimien kasvatusta

Kyösti Konttinen ja Jaana Luoranen

6.1. Versoontuneen pistokkaan koulinta kasvatuskennostoon

Kasvatuskenno ja kasvualusta

Hybridahaavan kasvatuksessa voidaan käyttää koivun kasvatuksessa yleisesti käytettyä Plantek25-kennostoa (koko 40 x 40 cm, paakun tilavuus 380 cm³ (8 x 8 x 9 cm) ja kasvatustiheys 156 kpl/m²) tai muuta vastaavaa kennostoa. Kennostot täytetään koneella samaan tiivyyteen kuin koivun kasvatuksessa. Kasvualustana käytetään peruslannoitettua ja kalkittua keskikarkeaa metsätaimiturvetta.

Kuva 10
Kasvatuslaatikossa versoontuneita pistokkaita. Pistokkaat on peitetty vermikuliitilla.
Kuva: Marja Poteri.





Kuva 11
Vaaka-asennossa versoontuneita pistokkaita.
Kuva: Pekka Voipio.

Koulinta

Pistokkaat koulitaan kasvatuskennostoihin, kun verson pituus on 1-5 cm. Tässä vaiheessa pistokkaassa ei yleensä ole vielä juuria ja koulinta on helppoa (kuvat 10 ja 11).

Ennen koulintaa kennostot kastellaan märäksi ja paakkuihin painetaan vako "kolonpainajalla". Versoontunut pistokas laitetaan koloon vaaka-asentoon n. 5 mm syvyyteen, peitetään turpeella ja varmistetaan, että verso tulee suoraan pystyasentoon (kuva 12 ab).

Taimien lajittelu koulinnan yhteydessä

Kaikki samassa versoontumislaatikossa olevat versoontuneet (pienet ja suuremmat versot) pistokkaat pistetään samanlaisesti. Taimet lajitellaan verson pituuden perusteella, pienet ja suuret taimet eri arkkeihin. Jos pistokkaassa on useampia versoja, paras verso jätetään kasvamaan ja ylimääräiset leikataan pois nyt tai myöhemmin. Pistäminen voidaan tehdä myös kahdessa vaiheessa. Nopeimmin versoontuneet pistokkaat pistetään ensin ja hitaammin versontuneet ja pienet pistokkaat esim. viikkoa myöhemmin.

Kuva 12 a ja b
Kasvatusalustalla versoon-
tuneiden pistokkaiden
koulinta PL-25 kasvatus-
kennoon. Kennoihin on
etukäteen painettu kolo
pistokasta varten. Kuvat:
Marja Poteri.



6.2. Pienen paakun koulinta kasvatuskennoon

Kun taimet on juurrutettu pienissä paakuissa, kasvatuskennot (esim. PL25) voidaan jättää täytössä vähän löysiksi, että ne eivät tiivisty liikaa kun turpeeseen painetaan juurrutuskennon kokoinen koulintakolo (kuva 13). Ennen koulintakolon tekoa kennostot kastellaan. Koulintakolo painetaan “kolonpainajalla” kennosto kerrallaan.



Kuva 13
Pienpaakun koulinta PL-25 kasvatuskennoon. Paakkaa varten on etukäteen painettu kolo. Kuva: Marja Poteri.

Paakut irrotetaan kennoista työntämällä pohjareiästä reiän kokoisella puutapilla. Tähän tarvitaan kennon pohjareikiin sopiva tappilevysarja, jolla kaikki arkin paakut irrotetaan kerralla. Paakkujen koulinta kasvatuskennoon voidaan tehdä käsin tai pinseteillä. Jos paakku hajoaa, se hylätään. Koulinta on mahdollista myös koneellistaa. Kaikki samassa arkissa olevat versoontuneet ja juurtuneet (pienet ja suuremmat taimet) koulitaan samanaikaisesti. Taimet lajitellaan verson pituuden perusteella, pienet ja suuret taimet eri kennostoihin (kuvat 14 ja 15). Jos paakussa on useampia versoja, paras jätetään ja ylimääräiset katkaistaan.

Kuva 14
PL-144D kennostossa
versoontuneita pistokkaita.
Kuva: Marja Poteri.



Kuva 15
PI-144D paakussa ver-
soontuneita ja koulintaan
sopivia pistokkaita, jois-
sa juuristo on sitonut
paakun. Kuva: Risto Rika-
la.



6.3. Kasvatus muovihuoneessa

Kastelu, lämpötila ja kosteus

Muovihuoneessa taimikennostot asetetaan vierekkäin toisiinsa kiinni. Pieniä ja suuria taimia sisältävät kennostot ryhmitellään kuitenkin erilleen, koska ne vaativat erilaisen kastelun. Peruskastelu tehdään heti pistokkaiden tai paakkujen koulimisen jälkeen. Kastelurampissa olisi hyvä olla vaihdettavia erikokoisia suuttimia. Alussa käytetään pieniä sumutai pisarasuuttimia. Myöhemmin suuttimet voidaan vaihtaa suurempiin. Kasvualustan pohjalämpö edistää juurtumista, mutta lämpö ei kuitenkaan ole kasvatuksen onnistumisen kannalta välttämätöntä. Sopiva ilman lämpötila on 20 °C (alempi kuin versoontumisvaiheessa). Muovihuoneen ilman kosteuden pitäisi alussa olla 80-90 %.

Siirto avomaalle

Siirtoajankohta päätetään taimien pituuden perusteella, pienenä koulittuja taimia pidetään huoneessa pitempään kuin suurempia taimia. Taimet voidaan siirtää ulos 10-20 cm pituisina. Jos taimet ovat liian pitkään muovihuoneessa, rankkasade voi kaataa ne ulossiirron jälkeen. Pienissä paakuissa koulittuja taimia pidetään muovihuoneessa vähintään ns. kiinnikasvamisaika, eli aika, jolloin pieni paakku kasvaa kiinni suurempaan paakkuun, yleensä alle viikko.

6.4. Kasvatus avomaalla

Kasvatus ei poikkea koivun kasvatuksesta, mutta haavan kasvu jatkuu syksyllä pitempään kuin koivun. Haavalla on myös suurempi lehtipinta-ala, joten se haihduttaa paljon. Taimet ryhmitellään koon mukaan, jotta pienempiä ja suurempia taimia voidaan lannoittaa ja kastella niiden tarpeen mukaan. Kasvatustiheys (kennostojen välinen etäisyys) on suunnilleen sama kuin koivulla. Kennostojen välissä on oltava joka suuntaan 10-20 cm:n väli riittävän tuuletuksen takaamiseksi ja tautiriskin vähentämiseksi. Muovihuoneesta siirron jälkeen voi kennostojen välinen etäisyys olla pienempi

kuin myöhemmin syyskesällä. Kovin harvassa asennossa kennoston reunataimista voi tulla lenkoja. Tiheä asento taas lisää pituuskasvua. Jos taimet kasvatetaan sepeli- tai soraalustalla on maahan levitettävä kasvatuskangas. Taimiarkit joudutaan siirtämään ainakin kerran, elokuun alussa niin, että paakun pohjasta uloskasvaneet juuret katkeavat. Sieni- ja hyönteistuhoja tarkkaillaan kasvatuksen aikana ja torjutaan tarvittaessa (katso luku 8 taimituhot).

Kastelu ja lannoitus

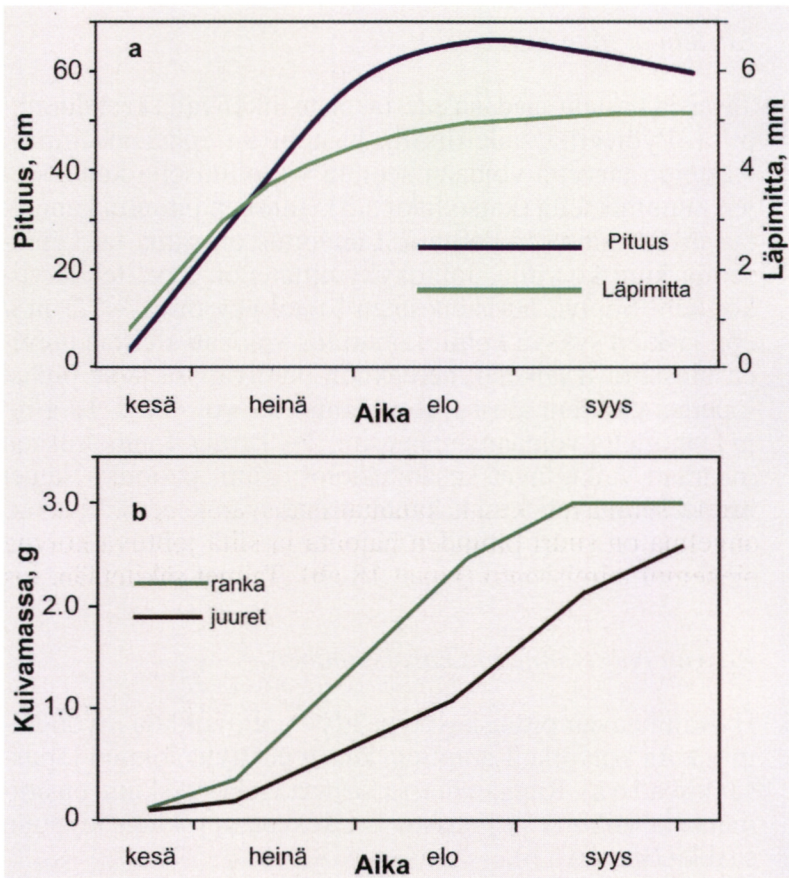
Tasaisin kastelu saadaan edestakaisin liikkuvalla kastelurampilla. Pyörivillä sadettimilla kastelu on epätasaisempaa. Kastelun tarvetta voidaan seurata viikoittaisella kennostojen punnituksella (katso luku 5.3). Taimien pituutta kannattaa myös mitata viikoittain. Lannoitus on sama tai vähäisempi kuin koivulla. Johtokykymittaus on hyvä tehdä viikoittain. Sopiva puristenesteen johtokyky on 0,5–1,3 mS/cm, laskien syksyä kohti. Lannoitus voidaan aloittaa taimien ulossiirron jälkeen, heinäkuun puolivälissä ja se pitäisi lopettaa elokuun alussa. Kertalannoitus voi olla 5-10 g/m² ja lannoitetta voidaan antaa esim. 3-4 kertaa. Lannoituksen määrään vaikuttavat kesän sääolot, esim. paljonko sateet huuhtelevat ravinteita kasvualustasta.

Kasvun päättyminen ja karaistuminen

Hybridahaavan pituuskasvu päättyy noin viikkoa myöhemmin kuin koivulla. Lämpimitan kasvu päättyy elokuun lopussa (kuva 16 a). Rangan massa kasvaa vielä syyskuun ensimmäisellä viikolla ja juuristo voi kasvaa syyskuun loppuun saakka (kuva 16 b).

Pitkään syksyllä jatkuva kasvu on ominaista hybridihaavalle ja se johtuu Kanadan haavan paljon Suomen haapaa eteläisemmästä alkuperästä. Taimet eivät aina ole puutuneet latvaan saakka. Hybridihaavan ongelmana onkin latvojen kuivuminen. Kasvun päättymistä ja taimien karaistumista voidaan jonkin verran nopeuttaa, lopettamalla typpilannoitus elokuun alussa ja vähentämällä kastelua syksyllä. Juuriston kasvun hillitsemiseksi taimikennostot voidaan siirtää

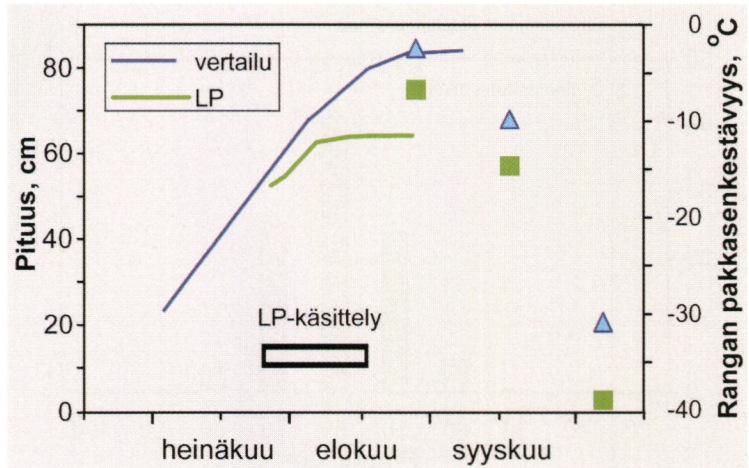
vielä syyskuun alussa. Myös väljä kasvatusasento edistää karaistumista. Lyhytpäivä (LP) käsittelyllä taimien kasvu saadaan pysähtymään ja karaistuminen nopeutuu (kuva 17). LP-käsittelyssä taimet peitetään yön ajaksi pimennyskan- kaalla. Käsittely voidaan aloittaa heinäkuun lopulla. Haa- valle soveltuu muillakin puulajeilla käytetty kolmen viikon käsittelyjakso ja 10 tunnin päivänpituus. Pimennys voidaan aloittaa esim. illalla klo 18 ja lopettaa aamulla klo 08.



Kuva 16
Taimien
a) pituuden ja läpimitan kasvu sekä
b) rangan ja juuriston kuivamassan lisäys kasvukauden aikana ja kasvun päättymisen Suonenjoella v. 2002. Käyrät esittävät kolmen viikon välein arvotuista taimista mitattuja arvoja.

Kuva 17

LP-käsittelyn vaikutus pituuskasvuun (—) ja rangan karaistumiseen (■ LP-taimet ja ▲ vertailutaimet). Vaakapalkki esittää LP-käsittelyn ajankohtaa. Rangan pakkaskestävyys tarkoittaa tässä lämpötilaa, jossa puolet testatuista taimista on kuollut. Kuvat perustuvat Zhang ym. 2004 artikkeliin.

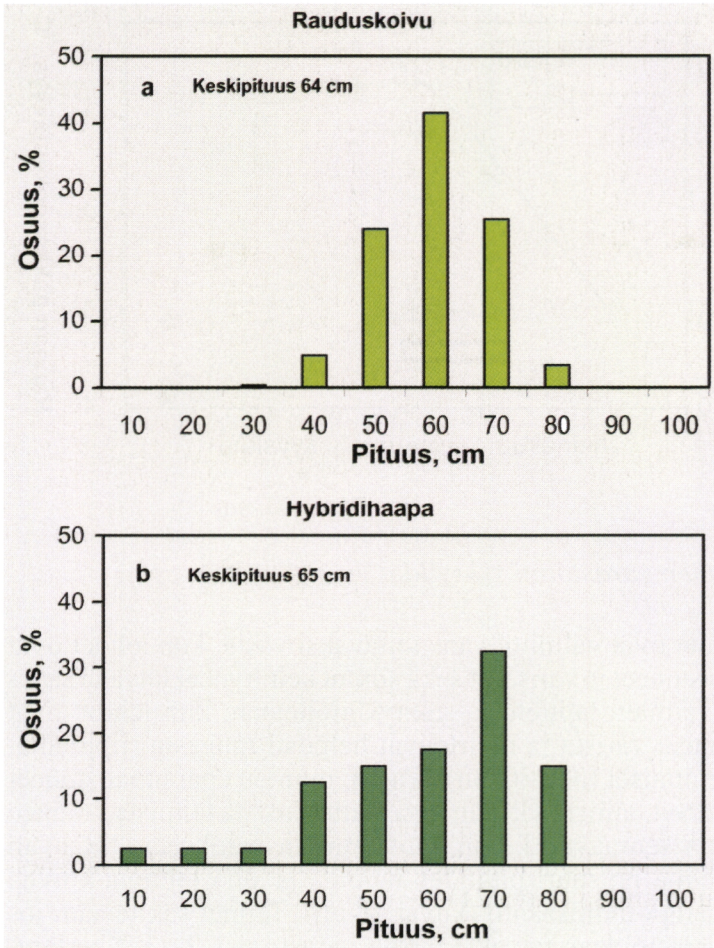


Taimien varastointi syksyllä

Taimet ovat valmiita varastoitavaksi vasta, kun lehdet ovat kellastuneet ja varisseet sekä silmut kehittyneet latvaan saakka. Taimien lajittelu ja säkitys aloitetaan, kun lehdet ovat alkaneet varista ja ne irtoavat helposti rangasta riipimällä. Alamittaiset (alle 40 cm), lengot, muuten epämuodostuneet ja sairaat taimet hylätään (osa alamittaisista taimista voidaan varata seuraavan kesän kantataimikasvatukseen). Haavan ongelma on suuri pituuden hajonta ja siitä johtuva koivua pienempi taimisaanto (kuvat 18 ab). Taimet säkitetään, jos ne varastoidaan talveksi pakkasvarastoon (-2–3 °C:n lämpötilassa). Jos taimet varastoidaan talveksi ulos, ne niputetaan 10 taimen nippuihin ja “kynnetään” hiekkakenttään vaaleistutukseen niin, että juuret peittyvät. Varastoalue on suojattava myyriltä peltiaidalla ja verkolla jäniksiltä.

Mikä on suositeltava taimien pituus?

Hyvissä kasvuolosuhteissa ja lämpimänä kesänä voi taimien liika pituuskasvu olla ongelmana. Suositeltava pituus on 40-80 cm (kuvat 19 ja 20 ab). Pituudeltaan 90-100 cm taimet PL25-kennostoissa ovat kasvatustiheyteen paakun tilavuuteen nähden ylipitkiä.



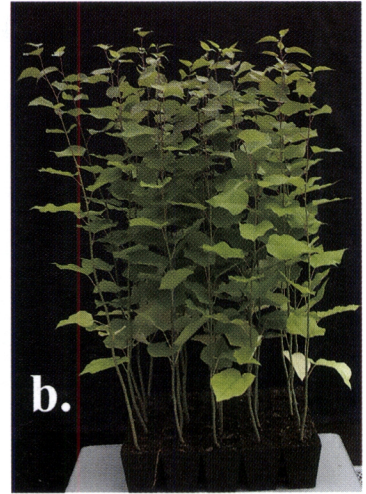
Kuva 18
 PI-25 kennostoissa kasvatettujen
 a) rauduskoivun siementaimien ja
 b) juuripistokkaista kasvatettujen hybrihaavan taimien pituuskasvun jakaantuminen eri pituusluokkiin (frekvenssi) syksyllä 2002. Kuva perustuu Luoranen ym. 2004 b artikkeliin.



Kuva 19
 Rauduskoivun (vasemmalla) ja hybrihaavan (oikealla) taimiarkit syyskuun alussa 2002. Kuva: Erkki Oksanen.

Kuva 20

a) 60-65 cm pituisia ja
b) 70-80 cm pituisia hybridihaavan taimia PL-25 kennostossa. Kuvat: Pekka Voipio.

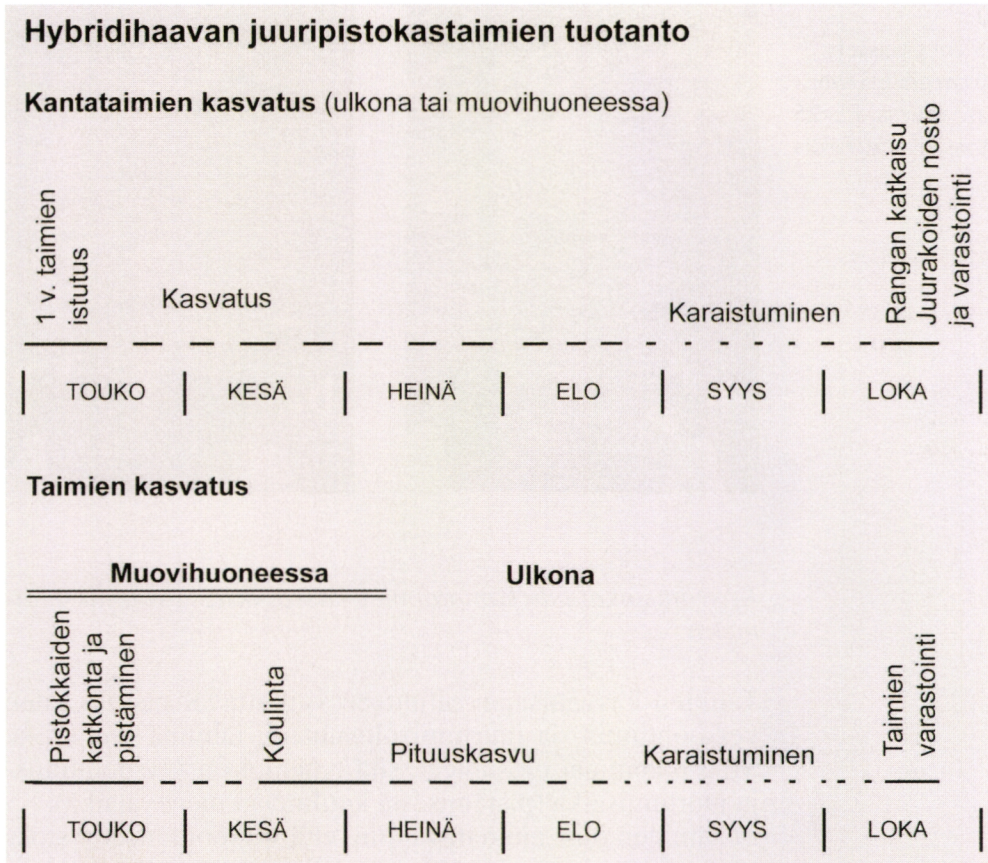


Kasvatusaikataulu kantataimien kasvatuksesta valmiiksi taimiksi

Taimien kasvatusajan pituuteen vaikuttavat pistokkaiden versoontumis- ja juurtumisolosuhteet, lähinnä lämpötila. Mitä paremmat olosuhteet, sitä lyhempi on versoontumis- ja juurtumisaika (pistämisestä koulintaan menevä aika). Pistäminen olisi ajoitettava niin, että versoontuneet pistokkaat voidaan kouliä kesäkuun lopulla ja pienpaakut heti heinäkuun alussa (kuva 21).

Taimisaanto/kantataimi

Yhdestä kantataimesta saatavien taimien määrää ei tunneta tarkasti, koska kantataimien versoontumisprosentti vaihtelee eri kloonien ja vuosien välillä. Yhdestä kantataimesta saadaan 100-200 pistokasta ja jos versontumis- ja juurtumisprosentti on 70, saadaan 70-150 kasvatustainta. On huomioitava, että pakkauksen ja lajittelun yhteydessä joudutaan vielä hylkäämään alamittaisia ja muuten epämuodostuneita tai sairaita taimia.



Kuva 21
Kantataimien ja hybridihaavan taimien kasvatusaikataulu taimitarhalla.

6.5. Kasvatus kesäistutukseen

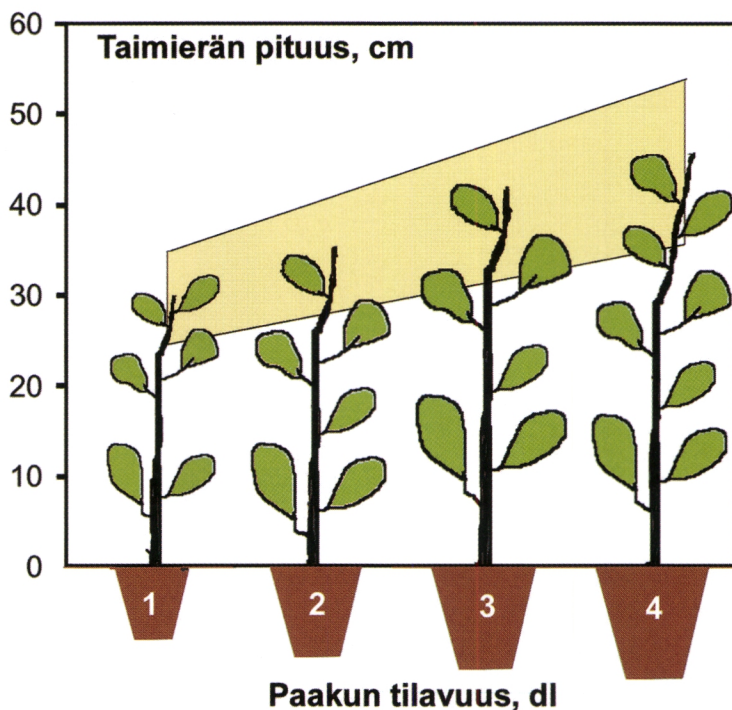
Mitä kesäistutus tarkoittaa?

Perinteisesti Suomessa on istutettu havu- ja lehtipuita keväällä ennen kasvukauden alkamista tai syksyllä kasvun päätyttyä. Haapaa, kuten rauduskoivua voidaan istuttaa myös lehdekköisenä, kasvukauden aikana. Taimet istutetaan keväällä lehdekköisinä istutettavia taimia pienempinä, 25-35 cm pituisina, jolloin lehdet ovat vielä “keskenkasvuissa”. Juuriston on sidottava paakku, että se pysyy hyvin koossa. Taimet kasvatetaan yleensä pienemmissä kasvatuskennoissa (esim. PL-64F (115 cm³, kasvatusihteys 430 kpl/m³) kuin

kevätistutukseen kasvatettavat taimet (kuva 22). Istutusaika voi olla heinäkuun alusta elokuun puoliväliin.

Kuva 22

Kesäistutukseen tarkoitettujen lehdellisten taimien tulee olla oikeassa suhteessa paakun kokoon. Pienessä paakussa liian pitkäksi kasvatettu taimi on hento, eikä kestä kuivuutusta istutuksen jälkeen. Keltainen väriskaista kuvaa taimierän pituuden vaihteluväliä.



Kasvatusmenetelmä

Pistokkaiden versoonnuttaminen ja juurruttaminen tehdään suoraan kasvatuskennostossa esim PL-64F. Kasvualustana on keskikarkea metsäturve tai turve-vermikuliittiseos (20-30 % vermikuliittia). Pistokkaat pistetään pystyyn (juuren latvapuoli alaspäin) tai vaakaan. Pistokkaat voidaan peittää hiekalla, vermikuliitilla tai harsolla. Versoontumis- ja juuritusolosuhteet ovat kuten pienpaakkukasvatuksessa (katso luvut 5.2 ja 5.3). Versoontumis- ja juurtumisaikana (4-6 viikkoa) taimet ovat muovihuoneessa ja siirretään sitten avomaalle taimien ollessa noin 10 cm pituisia.

Kasvatusaikataulu

Pistokkaat pistetään toukokuun alussa. Taimet siirretään ulos kesäkuun puolivälissä ja ne voidaan istuttaa 2-3 viikkoa ulos-siirrosta, heinäkuun alkupuolella tai puolivälissä. Jos pistäminen tapahtuu toukokuun puolivälissä, taimet siirretään ulos heinäkuun alussa, ne voidaan istuttaa heinäkuun lopulla tai elokuun alussa. Taimet istutetaan viimeistään elokuun puolivälissä, että ne ehtivät kunnolla juurtua ennen talvea.

7. Kasvatuksessa tarvittavat tilat

Kyösti Konttinen

Juurien puhdistus ja katkonta

Juurten puhdistusta ja katkontaa varten tarvitaan lämmin sisätila, koska työ tehdään aikaisin keväällä. Lämmitettävä muovihuone soveltuu myös tähän tarkoitukseen. Jos puhdistuksessa käytetään vesisuihkua, tarvitaan huoneessa myös pesuallas ja veden viemärointi. Juurten leikkausta varten tarvitaan työpöytä, jonka ääressä juurten irrotus kannosta ja katkonta voidaan tehdä käsin puutarhasaksilla. Jos käytössä on leikkauslaite tarvitaan myös pöytä, missä juuret niputetaan ja syötetään sitten koneeseen. Katkotut pistokkaat laitetaan veteen, esim. mataliin muovilaatikoihin.

Versoontumis- ja juurtumishuone

Toukokuussa versoontumis- ja juurtumishuoneen lämpötila tulisi olla yli +20 °C. Huoneessa tarvitaan lämmitysjärjestelmä. Huoneessa olisi hyvä olla maalämpöputkisto tai lämmityspöydät, jolloin myös pohjalämpöä voitaisiin säätää, sekä kiinteäputkinen sumukastelujärjestelmä tai kasteluramppi, jossa on sumusuuttimet niin, että ilmankosteus saadaan pysymään 80-90 prosentissa. Liian korkean lämpötilan laskemiseksi tarvitaan myös tuuletusjärjestelmä.

Muovihuonekasvatus

Koulitut taimet ovat muovihuoneessa lyhyen aikaa, usein vain 1-2 viikkoa. Tässä kasvatusvaiheessa voidaan käyttää, jos mahdollista, myös versoontumis- ja juurtumishuonetta. Jos muovihuonekasvatusvaiheeseen on käytettävissä oma huone, tarvitaan siinä kasteluramppi, johon voidaan vaihtaa erikokoisia suuttumia (sumu- ja pisarasuuttimet). Huonees-

sa pitäisi olla myös tuuletusjärjestelmä, mutta lämmitysjärjestelmää ei tarvita, koska tämä kasvatusvaihe ajoittuu kesäheinäkuun vaihteeseen. Taimia ei lannoiteta tässä vaiheessa, joten lannoituslaitteistoa ei myöskään tarvita.

Avomaakasvatus

Avomaakasvatukseen soveltuvat asfaltti-, sepeli- ja hiekkakenttä. Sepeli- ja hiekkakentällä tarvitaan myös kasvatuskangas, etteivät juuret kasva maahan kiinni. Kastelussa on sopivin pisarasuuttimilla varustettu kasteluramppi, jota voidaan käyttää myös kastelulannoitukseen. Kastelurampissa olisi hyvä olla myös erillinen putkisto ja suuttimet torjunta-aineita varten. Torjunta-aineet voidaan levittää myös reppuruiskulla. Tarvittaessa kasvatusalue on ympäröitävä verkkoaidalla jäniksiltä. Esim. varjostusverkosta tehty n. metrin korkuinen aita toimii myös tuulensuojana.

8. Haavan taimituhot

Martti Vuorinen ja Marja Poteri

Sienitaudit eivät tällä hetkellä uhkaa hybridihaavan taimikasvatusta, mutta niitä on kuitenkin syytä pitää jatkuvasti silmällä. Haavan mustaversotautia on taimitarhataimissa esiintynyt hyvin vähäisiä määriä. Punkkeja saattaa esiintyä jonkin verran kantataimien muovihuonekasvatuksessa. Myös harsosääskiä ja kirvoja olisi syytä tarkkailla säännöllisesti muovihuoneessa.

Sienitaudit

Kuoripolte (*Neofabrea populi*) tuhoaa erityisesti juurivesoista kasvaneita hybridihaavikoita. Vesakot saattavat olla hyvinkin tiheitä jopa 40-60 000 vesaa/ha ja harvoin tuho on niin täydellistä, ettei olisi mahdollista harvennuksen jälkeen saada tervettä uutta metsikköä kasvamaan. Taimikasvatuksessa tämä sienitauti ei ainakaan vielä ole aiheuttanut ongelmia.

Tuntomerkit: Alkuvaiheessa kuoressa on havaittavissa pieniä painaumuksia, mutta myöhemmin kuoreen tulee pitkittäisiä halkeamia. Näistä kehittyy haavan runkoihin rosoisia pitkittäisiä koroja, joissa yleensä on jäljellä kuollutta kuorta. Myöhemmin koro voi levitä tästä edelleen ulottuen lopulta taimen ympäri ja tappaa sen.

Entoleuca mammata on toinen samantapainen runkokoroja aiheuttava sieni, joka esiintyy kuoripoltetta hajanaisemmin sekä metsä- että hybridihaavalla. Vaikka se meillä on toistaiseksi suhteellisen harvoin tavattu, eikä taimituhoja ole raportoitu, on sitä kuitenkin syytä pitää silmällä, koska se on Pohjois-Amerikassa ja manner-Euroopassakin vakava tuhonaiheuttaja.

Tuntomerkit: Tämä tauti aiheuttaa alkuvaiheessa kuoreen nestettä sisältäviä ruskehtavia pullistumia ja kasvattaa vaa-leaa rihmastoa aluksi kuoren alle. Myöhemmin, kun kuori on kuollut, muodostuu paikalle tumma rosainen koro. Korossa havaittavat nappimaiset aluksi harmaat, myöhemmin pikimustat “pahkurat” ovat sienien itiöemiä. Haavan latvat kellastuvat koron yläpuolelta ennenaikaisesti ja taudin edetessä kuolevat kokonaan.

Haavan mustaverso (*Pollaccia radiosa*, syn. *Venturia tremulae*) tuhoaa luonnon haavikoissa uusien kasvussa olevien vesojen latvat alku- ja keskikesällä sekä aiheuttaa haavikoiden haaroittumista ja pensastumista. Se voi myös haitata hybridihaavan taimikasvatusta, vaikka monet hybridihapakloonit ovat osoittautuneet toistaiseksi melko kestäviksi mustaversoa vastaan.

Tuntomerkit: Taudin oireet ovat hyvin näkyvät; tautitartunnan saaneen nuoren haavan lehtiin muodostuu mustia laikkuja ja verson kärki mustuu ja kuollessaan latva käyristyy voimakkaasti (kuva 23).

Haavanruoste (*Melampsora populnea*) on monilajinen sieniryhmä, joiden toinen väli-isäntä on haapa ja toinen voi olla vaikkapa mänty, lehtikuusi, keltano, kiurunkannus tai sini-juuri. Eräillä poppelilajeilla ruostesienet aiheuttavat lehtien ennenaikaisen varisemisen joka vuosi, mutta vaikka niitä tavataan varsinkin sateisena kesänä yleisesti myös hybridihaavalla, on se ollut varsin harmiton.

Tuntomerkit: Haavan lehdille ruosteitiöt leviävät keskikesällä ja muodostavat niihin ensin kesä- myöhemmin syksyllä myös talvi-itiöpesäkkeensä. Tauti on toistaiseksi ollut melko harmiton eikä ole haitannut haapojen kasvua.

Kuva 23

Haavan mustaversotauti hybridihaavan taimessa. Kuva: Martti Vuorinen.



Lehtilaikkusienet voivat lehtiä infektoidessaan varistaa ne ennenaikaisesti. Haavan lehdille muodostuu usein tummia laikkuja, jotka ovat *Linospora ceuthocarpan* sienen rihmas-
topahkoja. Laikut ovat sateisina ja kosteina kesinä suurialaisia, mutta ne eivät tavallisesti kuitenkaan tuhoa lehtiä tai versoja kokonaan. On myös joukko muita yleisesti puille lehtilaikkuja aiheuttavia sieniä, joita tavataan varsinkin kosteina ja sateisina kesinä myös haavan lehdiltä.

Versolaikkuja, joiden aiheuttajia ovat mm. *Botrytis*- ja *Fusarium*-sienet, voi esiintyä kaikilla lehtipuilla. Tiheän taimikasvatuksen vuoksi rehevät kasvustot säilyvät pitkään kosteina ja luovat sienitautien kehittymiselle suotuisan kasvuympäristön.

Taimipoltetta aiheuttavat sienet iskeytyvät yleensä pieniin sirkkataimivaiheen taimiin tai juuripistokastaimiin, joista ne lahottavat nopeasti juuret tai juurenniskan. Juuriyhteyksien nopean katkeamisen seurauksena taimet kaatuvat vielä vihreinä maahan. Kasvualustan kosteus ja lämpö suovat taimipoltesienille suotuisat olosuhteet. Kasvualustana käytetyssä turpeessa ei yleensä ole ongelmia taimipoltesienistä, mutta jos kasvatuskennostot ovat kosketuksissa maan kanssa, esim. laskettuna maahan, voi maasta siirtyä taimipoltetta aiheuttavia sieniä turpeeseen. Taimipolteen torjunnassa vältetään mahdollisuuksien mukaan kasvatusalustan jatkuvaa märkänä pitämistä. Jos kasvatusarkit ovat laskettuna maan pinnalle, vältetään suoraan kosketusta maan kanssa käyttämällä aluskatetta, sepeliä tms. Torjuntaan käytetään kasvatustaiteiden tai kennostojen huolellista pesua, ja jos taimipolteongelmia on esiintynyt, tarvittaessa kuumavesipesua (60-80 °C).

Haavan lehdissä esiintyvien sienituhojen torjuntaan ei ole varsinaisesti omia torjunta-aineita, mutta muiden lehtipuiden torjunnassa käytettävät aineet soveltuvat myös haavalla käytettäväksi.

Hyönteistuhot

Punkit (Kehrääjäpunkit, Tetranychidae) imevät lehdistä kasvinesteitä ja aiheuttavat lehdissä harmaankeltaisen, usein pisteittäisen värin. Lehdet voivat myöhemmin ruskettua kokonaan voimakkaan imennän seurauksena. Punkit elävät tavallisesti lehtien alapinnoilla. Ne ovat 0,3-0,5 mm pituisia, eivätkä näy paljaalla silmällä. Yleiset ja monilla eri kasveilla tavattavat kehrääjäpunkit erittävät seittimäistä rihmaa. Jos kehrääjäpunkkeja on runsaasti, niiden erittämä seitti voi peittää lehdet ja versonkärjet kokonaan. Punkit leviävät tehokkaasti kasvustossa seitin avulla, joka tarttuu helposti vaat-

teisiin ja työväliseisiin. Punkit voivat olla ongelmana mm. kantataimien muovihuonekasvatuksessa. Vioitukset näkyvät aluksi paikallisesti muutamassa lehdessä, mutta suotuisissa olosuhteissa punkkikanta voi viikossa tai kahdessa vallata koko kasvuston, sillä niillä on nopea elinkierto ja suuri jälkeläistuotanto. Kasvuston riittävän tiheä tarkkailu on tärkeää punkkien torjunnassa, jotta torjunta voidaan aloittaa siinä vaiheessa, kun kanta on vielä pieni ja esiintyy paikallisina pesäkkeinä.

Torjunta: Punkit hyötyvät alhaisesta ilmankosteudesta, joten kasvustojen kastelu tai sumutus hillitsee niiden lisääntymistä. Useille punkkilajeille on myös olemassa kaupallisia biologisia torjuntaeliöitä, jotka soveltuvat käytettäväksi kasvihuonekasvatuksessa. Punkkien torjuntaan on myös olemassa kemiallisia valmisteita. Tietyt punkkien torjuntaan tarkoitetut valmisteet vaativat ostajalta ja käyttäjältä torjunta-aineiden käyttäjän erityistutkinnon (Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen, KTTK järjestämä koe). Punkkien kemiallista torjuntaa on käytettävä ainoastaan tarpeen vaatiessa, sillä useasti toistuvan käytön seurauksena punkit voivat kehittää torjunta-aineille kestäviä kantoja.

Harsosääsket (*Bradysia spp.* ja *Lycardia spp.*) ovat yleisiä kasvihuoneessa, missä ne hakeutuvat munimaan kostealle turpeelle. Lentävät aikuiset lehahtavat parvina ilmaan kasvustoja käsiteltäessä. Sääsket tarttuvat myös helposti keltaansoihin. Harsosääskien muutaman millimetrin pituiset, vaaleat jalattomat toukat kehittyvät kosteana pysyvässä kasvualustassa, missä ne syövät leviä ja muuta eloperäistä ainesta ja voivat vioittaa syönnillään myös nuorien pistokkaiden ja pienien taimien juuria. Juurivioitusten seurauksena myös maassa elävät juuristopatoogeenit voivat aiheuttaa helpommin tuhoja.

Torjunta: Mahdollisuuksien mukaan annetaan kasvatusalustan pinnan välillä kuivahtaa, sillä harsosääsket munivat erityisesti sellaisiin kasvustoihin, missä turpeen pinta pysyy pitkään kosteana. Harsosääskiä voi myös pyydystää tehokkaasti keltaisilla liima-ansoilla, joita asetetaan kasvuston sekaan. Biologiseen torjuntaan on valmisteita, mm. nematodeja.

Kirvat (*Chaitophorus*-suku) voivat aiheuttaa lehtien ennenaikaisen kellastumisen. Kirvat ovat n. 2 mm pituisia tummanvihreitä tai mustia ja ne elävät lehtien alapinnoilla tai nuorilla versoilla imien taimista nestettä ravinnokseen. **Haavan lehtikuoriaiset** (*Melasoma populi*, *M. tremulae*) ovat väriltään punaisia. Ne syövät lehdet repaleisiksi, niin että vain osa lehtisuonista saattaa olla jäljellä. Toukat ovat tummia pitkänomaisia, pitkäjalkaisia. Sekä aikuiset kovakuoriaiset että toukat syövät lehtiä. Tuhot sattuvat pääasiassa alku- ja keskikesällä ja taimet voivat tehdä myöhemmin uusia lehtiä.

Torjunta: Kirvat ja lehtikuoriaiset voidaan torjua tarkoitukseen hyväksytyillä torjunta-aineilla.

Kirjallisuutta aiheesta

Beuker, E. 2004. Haapakloonien valinta ja testaus. Metsätieteen aikakauskirja 1/2004: 94-97.

Burr, K. E. 1985. Greenhouse production of quaking aspen seedlings. Proceedings: Intermountain nurseryman's association meetings August 13-15, 1985. USDA Forest Service, General Technical Report, RM-125.

Herrala, K. 2001. Juuripistokasmenetelmä kloonitaimien tuottamista varten. Kasvatusohje. Moniste, 16 s.

Holm, S. 2004. Haavan viljely Suomessa ja Virossa. Metsätieteen aikakauskirja 1/2004: 117-118.

Hynynen, J., Viherä-Aarnio, A & Kasanen, R. 2002. Nuorten haapaviljelmien alkukehitys. Metsätieteen aikakauskirja 2/2002: 89-98.

Johansson, T. & Lundh, J.-E. 1988. Sucker production from root cuttings of *Populus tremula* in relation to growing conditions. Scandinavian Journal of Forest Research 3: 75-82.

Kasanen, R. 2004. Uhkaavatko sienitaudit haavan ja hybridihaavan viljelyä? Metsätieteen aikakauskirja 1/2004: 79-83.

Kasanen, R., Hantula, J. & Kurkela, T. 2002. Neofabrea populi in hybrid aspen stands in southern Finland. Scandinavian Journal of Forest Research 17: 391 - 397

Koskula, H. 2000. Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja niiden biologinen torjunta. Kasvinsuojeluseuran julkaisu 93. 104 s.

Leinonen, K. & Taskila, K. 2004. Kloonitaimien tuotantoon ja markkinointiin liittyvät säädökset. Metsätieteen aikakauskirja 1/2004: 84-88.

Luoranen, J., Konttinen, K., Gang, Z. & Smolander, H. 2004a. Haavan taimituotanto ja istutusajankohta. Metsätieteen aikakauskirja 1/2004: 107-112.

Luoranen, J., Lappi, J., Zhang, G. & Smolander, H. 2004b. Field performance of hybrid aspen clones planted in summer. Käsikirjoitus.

Luoranen, J., Zhang, G. & Smolander, H. 2004. Production of even sized hybrid aspens from root cuttings: Transplanting, height grading and planting dates. Käsikirjoitus.

Maini, J.S. & Horton, K. W. 1966. Vegetative propagation of *Populus* spp. 1. Influence of temperature on formation and initial growth of aspen suckers. *Canadian Journal of Botany*. 44: 1183-1189.

McMillan Browse, P. D. A. 1971. Propagation of plants from roots. *Gardeners Chronicle* 169. (3): 22-28.

Mäntylä, N. 2001. Hybridihaavan (*Populus tremula* x *P. tremuloides*) lisääminen juuripistokkaiden avulla. Tutkielma. Turun Yliopisto, Biologian laitos. 63 s.

Poteri, M. 2002. Taimituho-opas. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 843. 136 s.

Schier, G.A. 1973. Origin and development of aspen root suckers. *Canadian Journal of Forest Research* 3: 45-53.

Schier, G. A. & Campell, R.B. 1978. Effect of cold storage on development of suckers on aspen root cuttings. USDA Forest Service Research Note INT-248.

Schier, G.A. & Campell, R. B. 1976. Differences among *Populus* species in ability to form adventitious shoots and roots. *Canadian Journal of Forest Research* 6: 253-261.

Selin, P. 2001. Mikrolisätyjen hybridihaavan taimien monistaminen juuripistokkaiden avulla. Opinnäytetyö, Hämeen Ammattikorkeakoulu, Lepaa, Puutarhatalouden koulutusohjelma. 42 s.

Stenroos, Elise. 2004. Juuripistokkaan pistämisasennon vaikutus hybridihaavan (*Populus tremula* x *Populus tremuloides*) taimien alkukehitykseen. Pro gradu tutkielma, Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos. 50 s.

Stenvall, N., Suvanto, L. & Pulkkinen, P. 2004. Haapakloonien lisäys. Metsätieteen aikakauskirja 1/2004: 98-101.

Stenvall, N., Aarlahti, S., & Pulkkinen, P. 2003. The differences between hybrid aspen clones in regeneration from root cuttings and root mass production in different growth circumstances. Rit Mogilsar Rannsoknastöovar Skograektar 17: 21-27

Stenvall, N., Haapala, T. & Pulkkinen, P. 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.

Stenvall, N., Haapala, T., Aarlahti, S. & Pulkkinen, P. 2004. Effect of Bottom heat and light on sprouting of root cuttings of hybrid aspen clones. Käsikirjoitus.

Zhang, G., Luoranen, J. & Smolander, H. 2004. Short-day treatment during growing period and increases frost hardiness of hybrid aspen plants in nursery. Käsikirjoitus.

ISBN 951-40-1952-0