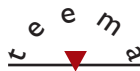


Egbert Beuker

Haapakloonien valinta ja testaus



Johdanto

Kun Suomessa 1990-luvun puolivälissä kiinnostuttiin jälleen haavan viljelystä, markkinoilla ei ollut saatavilla uutta metsänviljelyaineistoa. Haapaa ei ollut käytetty yli 20 vuoteen kaupallisena lajina. 1950- ja 1960-luvuilla haapaa oli viljelty tulitikku-teollisuuden tarpeisiin. Silloin hybridihaavan taimet oli kasvatettu siemenistä, jotka oli saatu risteyttämällä kontrolloidusti eurooppalainen haapa (*P. tremula* L.) ja pohjoisamerikkalainen amerikanhaapa (*P. tremuloides* Michx.). 1990-luvulla haluttiin kuitenkin ryhtyä kasvattamaan valikoituja klooneja käyttäen hybridihaapaa, jonka puuainne on homogeenista ja korkealaatuista. 1950- ja 1960-lukujen viljelmiä käytettiin aineistona, josta valittiin hyvälaatuiset yksilöt.

Osa vanhoista viljelmistä oli epäonnistuneita. Se johtui todennäköisesti ainakin osittain siitä, että jälkeläiset eivät olleet sopeutuneet Suomen olosuhteisiin, varsinkaan ilmastoon. Risteytyksissä käytetyt amerikanhaavat olivat lähtöisin paljon Etelä-Suomeakin eteläisemmiltä leveysasteilta. Voidaan kuitenkin olettaa, että ne yksittäiset puut, jotka ovat menestyneet Suomen ilmastossa useita kymmeniä vuosia ovat myös sopeutuneet hyvin suomalaisiin olosuhteisiin. Niiden laajamittaiseen viljelykäyttöön ei sen vuoksi pitäisi sisältyä kovin suurta riskiä.

Kloonien valinta

Vuosina 1996–2000 valittiin vanhoista viljelmistä yli

1 000 yksittäistä hybridihaapaa ulkoisten laatuominaisuuksien perusteella (muodoltaan ja terveydeltään hyviä, dominantteja puita). Jokaisesta puusta otettiin rinnan korkeudelta lustonäyte puulaadun analysointia varten. Jyväskylän yliopistossa ydinnäytteistä tutkittiin kuituominaisuudet ja fenolipitoisuus. Parhaiten suoriutuneista yksilöistä kerättiin lopputalvella dominanteja silmuja mikrolisäämiseen.

Valittujen puiden mikrolisäys toteutettiin Haapasensyrjän jalostusaseman laboratoriossa. Asema oli tuolloin vielä Metsänjalostussäätiön nimissä, mutta vuodesta 2000 lähtien se on kuulunut Metsäntutkimuslaitokselle. Hybridihaavan mikrolisäys osoittautui odotettua vaikeammaksi, ja yksittäisten puiden välillä havaittiin suuria eroja lisättävyydessä. Joidenkin puiden kohdalla mikrolisäys ei onnistunut ollenkaan. Mikrolisäys on työteliäs ja kallis menetelmä, joten vain parhaiten lisääntyvät kloonit voidaan ottaa kaupalliseen massalisäysohjelmaan, jotta tuotettujen taimien hinta pysyy kohtuullisena. Sen vuoksi tärkeimmäksi valintakriteeriksi ei valitettavasti tullutkaan puiden menestyminen kentällä vaan kloonien lisättävyyssyky.

Kloonien testaus

Massatuotantoon otettiin vuonna 1996 aluksi 27 kloonina, joista 25 oli hybridihaapoja ja 2 kotimaisia metsähaapoja. Jotta kloonien tehokkuutta voitiin mitata suuremmissa mitassa ja eri paikoissa, klooneja testattiin kolmena sarjana yhteensä 13 kenttä-

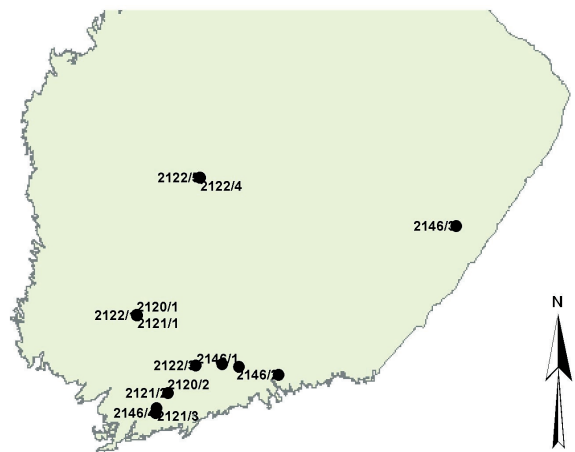
Taulukko 1. Kloonitestauksen kenttäkokeiden kuvaus.

| Koe | Paikka | Istutusvuosi | Metsä/pelto | Aita | Taimisuojaus | Kloonit | Puut/ ruutu | Toisto |
|--------|------------|--------------|-------------|---------------|--------------|---------|----------------|--------|
| 2120-1 | Urjala | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 27 | 1 | 20 |
| 2120-2 | Lohja | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 27 | 1 | 20 |
| 2120-3 | Lohja | 1998 | Pelto | Hirvi + jänis | Tubex | 27 | 1 | 20 |
| 2120-4 | Hyvinkää | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 27 | 1 | 20 |
| 2120-5 | Hyvinkää | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 27 | 1 | 20 |
| 2121-1 | Urjala | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 25 | 30 | 5 |
| 2121-2 | Lohja | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 25 | 30 | 5 |
| 2121-3 | Lohja | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 25 | 30 | 4 |
| 2122-1 | Urjala | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 27 | 10 | 5 |
| 2122-2 | Hyvinkää | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 27 | 10 | 5 |
| 2122-3 | Hyvinkää | 1998 | Pelto | Hirvi | Tubex | 27 | 10 | 5 |
| 2122-4 | Keuruu | 1998 | Metsä MT | ei | Tubex | 26 | 5 | 5 |
| 2122-5 | Keuruu | 1998 | Metsä MT | ei | Tubex | 26 | 5 | 5 |
| 2146-1 | Mäntsälä | 2002 | Pelto | Hirvi + jänis | Agrame | 41 | 25 | 4 |
| 2126-2 | Liljendal | 2002 | Metsä MT | Hirvi + jänis | Agrame | 41 | 25 | 4 |
| 2146-3 | Punkaharju | 2002 | Metsä OMT | ei | Tubex | 40 | 25 | 4 |
| 2146-4 | Lohja | 2002 | Pelto | ei | Tubex | 39 | 25 | 4 |

kokeessa Etelä-Suomessa vuonna 1998 (taulukko 1, kuva 1). Kussakin sarjassa käytettiin eri kokoisia ruutuja. Yhden puun ruudulla tehtävät kokeet ovat hyödyllisiä, kun halutaan verrata erilaisten kloonien tehokkuutta, mutta ne eivät anna mitään tietoa kloonin tuottavuudesta metsässä (m³/ha). Sen vuoksi kokeita suoritettiin myös suuremmilla ruuduilla, joissa oli korkeintaan 5 × 5 puuta/erä.

Kokeita ei tehty ainoastaan valintaa varten, sillä vuoden 2003 alussa voimaan astuneet EU-määräykset edellyttävät, että ennen kuin kloonattua metsänviljelyaineistoa voidaan tuottaa ja myydä, markkinoitavat kloonit täytyy testata useissa kenttäkokeissa ja niiden täytyy osoittaa olevan normaalia parempia sekä kasvultaan ja laadultaan että tuholäimien ja sairauksien kestoltaan. Testaamatta saa tuottaa ja myydä ainoastaan rajoitettuja määriä kasveja kutakin kloonina.

Kloonien lisäksi kokeissa oli mukana taimia kontrolloidusta 2 hybridihaapaperheen ja 1 kotimaisen haapaperheen risteytyksistä vertailumateriaalina. Kaikissa kokeissa jokainen kasvi oli suojattu myrävähingoilta muoviputkella ja useimmat koalueet oli aidattu hirvien ja jänisten pääsyn estämiseksi (taulukko 1).

**Kuva 1.** Etelä-Suomen kartta, jossa näkyy kenttäkokeiden sijainti.

Ensimmäinen inventointi ja mittaus suoritettiin 5 kasvukauden jälkeen kaikissa 13 kokeessa. Jokaisen kokeen jokaisen kloonin selviytyminen kirjattiin ja mahdollisen vaurion syy arvioitiin. Kaikista puista mitattiin korkeus, mutta halkaisija mitattiin vain yhden puun ruuduissa olleista puista.

Tulokset

Ensimmäiset kokeet osoittavat, että selviytyminen on ollut melko hyvää kaikissa kokeissa. Kaikkien kokeiden keskimääräinen selviytymisaste on ollut yli 80 % lukuun ottamatta koetta 2122-1, jossa luku oli vain 68 %. Selkeää syytä tälle ei ole vielä löydetty. Kunkin hybridihaapakloonin keskimääräinen selviytymisaste kaikissa kokeissa oli 80–96 %. Kotimaisten haapakloonien vastaava selviytymisaste oli 84–88 %. Siemenestä kasvatetun kotimaisen haapaperheen selviytymisaste oli myös korkea, 95 %, mutta vastaavien hybridihaapaperheiden selviytymisaste oli huomattavasti alhaisempi, 60 % sekä 70 %.

Korkea selviytymisaste on erittäin tärkeä hybridihaavan kohdalla, koska taimet ovat melko kalliita, ja kasvissyöjiä vastaan suojautuminen tekee haapaviljelmän perustamisesta vielä kalliimpaa. Tästä syystä ja myös siksi, että haapa kasvaa nopeammin kuin muut puulajit Suomessa, haapojen istutuksessa käytetään suurta istutusväliä, jotta puut voivat kasvaa korjuuseen saakka harventamatta.

Pituuskasvussa todettiin selkeää vaihtelua eri kokeiden välillä. Keskipituus vaihteli välillä 2,2–3,6 m. Pituuskasvun kannalta neljä parasta koetta oli tehty Hyvinkään lähellä. Heikointa pituuskasvu oli Keuruun lähellä tehdyissä kokeissa. Näitä koealueita ei ollut suojattu hirviaidoilla, ja hirvet olivatkin aiheuttaneet vahinkoa suuressa osassa koealuetta. Puut olivat sen vuoksi pieniä ja pensasmaisia. Huono selviytyvyys johtaisi siten huomattaviin menetyksiin viljelmän tuottavuudessa. Keuruun hirvivahinkoja lukuun ottamatta kokeissa ei todettu muita merkittäviä vahinkoja.

Hybridihaapakloonien keskipituus kaikissa kokeissa oli 2,3–3,2 m. Kahden hybridihaapaperheen pituudet olivat vastaavasti 2,4 ja 2,7 m. Kahden kotimaisen haapakloonin pituuskasvu (1,9 ja 2,4 m) ja kotimaisen haapaperheen pituuskasvu (2,0 m) oli melko huono. Sitä paitsi kloonien väliset pituuserot ovat huomattavia, pituudessa on suurta vaihtelua myös kunkin kloonin puiden välillä kullakin paikalla. Tämä vaihtelu oli suunnilleen yhtä suurta klooneilla ja perheillä. Se voi johtua kasvupaikan ominaisuuksien eroista kunkin alueen eri kohtien välillä, kun esim. joudutaan kilpailemaan muun kasvillisuuden kanssa. Taimikon perustamista seu-

raavan ensimmäisen vuoden aikana kilpaileminen on erittäin tärkeää haapaviljelmän varhaisen kehittymisen kannalta. Kloonien sisällä tapahtuva vaihtelu saattaa johtua myös eroista istutusmateriaalissa. Yllä on todettu, että mikrolisäys oli ollut alussa melko vaikeaa, mistä seurasi suurta vaihtelua istutusmateriaalin laadussa ja koossa.

Koska läpimitta mitataan rinnan korkeudelta (1,3 m) ja puut ovat olleet vielä melko pieniä, läpimitan keskimääräisellä koolla (0,7–2,5 cm) on toistaiseksi hyvin vähän merkitystä.

Vaikka mukana on vain 2 kotimaisen haavan kloonin ja 1 kotimainen haapaperhe, tulokset osoittavat, että valittujen hybridihaapakloonien kasvu on selkeästi parempi. Hybridihaapakloonien joukossa on kuitenkin melkoista vaihtelua kasvussa. Se tarkoittaa, että hybridihaapaviljelmän tuottavuutta voidaan parantaa valitsemalla vain parhaat hybridihaapakloonit.

Tässä esitettävät tulokset perustuvat vain ensimmäisiin 5 kasvukauteen. On hyvin mahdollista, että jotkin mukana olleet kloonit kasvavat alussa hitaasti, mutta kasvu paranee myöhemmin. Voikin olla liian aikaista tehdä lopullisia päätelmiä näiden tulosten perusteella. Toisaalta tiedetään, että etenkin alkuvuodet ovat erittäin tärkeitä viljelmän kehittymisen kannalta muun kasvillisuuden tuoman kilpailun voittamiseksi. Koska haapakloonien testaamisesta on vain vähän kokemusta, näitä ensimmäisiä kokeita täytyy arvioida pidemmän aikaa, jotta voidaan määrittää minimi-ikä, jolloin parhaiden kloonien valinta voidaan tehdä suurella varmuudella ja jotta voidaan valita paras koemuoto (ruudun koko) tähän tarkoitukseen.

Jatkojalostus ja valinta

On erittäin tärkeää, että (hybridi)haavan viljelyyn käytettyjen kloonien määrää ei rajoiteta vain yhteen tai kahteen ensiluokkaiseen kloonin. Jos viljelyyn käytetyn materiaalin geneettinen vaihtelu on liian pientä, on suuri vaara, että taimikossa esiintyy tuholaisia ja tauteja, jotka johtavat suuriin taloudellisiin tappioihin. Kloonien määrä, joka riskien minimoimiseksi tarvitaan, on riippuvainen perustettavien haapaviljelmien kokonaispinta-alasta sekä sen maantieteellisen alueen koosta, jolla ne sijaitse-

vat. Noin 10:tä eri perheisiin kuuluvaa kloonია tulisi kuitenkin pitää vähimmäismääränä.

Jotta voidaan varmistaa uusien hyvälaatuisten hybridihaapakloonien saanti massatuotantoon myös tulevaisuudessa, uusi kenttäkokeiden sarja kloonien testaamiseksi käynnistettiin vuonna 2002. Kokeessa on 39 uutta valittua hybridihaapakloonია ja yksi kotimaisen haavan kloonია. Vertailuaineistoksi mukaan on otettu 5 hybridihaapakloonია aiemmista kokeista. Tässä sarjassa on 4 koetta, joista kahdessa haavat on istutettu entiselle pellolle ja kahdessa metsämaahan (taulukko 1, kuva 1). Näistä kokeista ei ole vielä saatavissa tuloksia.

Koska lähes kaikki ovat vielä olemassa olevia metsiä, ja hybridihaavikoilla 1950- ja 1960-luvuilla käynnistetyt kokeet on nyt arvioitu hyvälaatuisten yksilöiden osalta, täytyy tuottaa uutta haapamateriaalia, jotta saadaan uusia geneettisiä lähteitä, joista valita. Sitä varten vuonna 2002 käynnistettiin uusi jalostusohjelma, jossa tuotetaan uusi sarja sekä kotimaisen että hybridihaavan jälkeläisperheitä kontrolloidusta risteytyksistä. *P. tremuloidesin* siitepölyä hybridihaavan tuottamiseksi saatiin Albertasta, Kanadasta. Kotimaisten haapaperheiden tuottaminen onnistui hyvin, mutta hybridihaapaperheiden tuottaminen huonommin. Syynä oli luultavasti siitepölyn heikko laatu. Siitepölyn hedelmällisyys oli ilmeisesti heikentynyt kuljetuksessa Kanadasta Suomeen. Kaikkiaan tuotettiin 52 perhettä.

Näiden perheiden jälkeläiset istutettiin kahteen kenttäkokeeseen, joista toinen tehtiin Mäntsälään ja toinen Punkaharjulle. Tavoitteena on valita noin 5 kasvukauden jälkeen hyvälaatuisia yksilöitä, jotka otetaan sitten kokeisiin kloonitestausta varten. Ohjelmaan kuuluu myös laajamittainen testaus, jolla selvitetään, kuinka hyvin puu kestää kolmea Suomen oloissa haitallisinta haavan ja hybridihaavan patogeeniä. Testissä käytetään keinotekoisia infektointia.

■ MMT Egbert Beuker, Metla, Punkaharjun tutkimusasema.
Sähköposti egbert.beuker@metla.fi