



# Taimet uusiin pakkauksiin

**Maassamme tuotetaan vuosittain noin 150 miljoonaa paljasjuurista metsäpuun tainta, jotka kaikki pannaan taimitarhan ja istutusalan välisen kuljetuksen ajaksi pakkauksiin, yleisimmin muovisäkkeihin. Pakkauksissaan taimet joutuvat olemaan suuren osan ajasta ilman ammattiväen huolenpitoa ja olosuhteet ovat usein taimille vaikeat.**

Pitkään ja huonoissa olosuhteissa varastoidut taimet vaurioituvat, pakattiinpa ne miten hyvänsä. Ankarin tilanne syntyy, kun pakkauksia säilytetään auringonpaisteessa, vaikka vain lyhyenkin ajan. Silloin taimien kunto heikkenee nopeasti. Kunnon taimisto syntyy vain hyvin hoidetuista taimista, ja siksi menetelmät on pidettävä sellaisina, että taimitarha- ja metsänviljelytyön tulosta ei mitätöidä taimien huonolla käsittelyllä.

Juurten kuivuminen ja taimien säilyttäminen liian korkeassa lämpötilassa ovat kaksi tärkeintä taimien kuntoa heikentävää tekijää. Taimet olisi parasta nostaa taimitarhalta ja kuljettaa istutusaluele nopeasti, mieluummin viileän kevättyön keskimmaisina tunteina. Metsänviljelyn työruuhka on kuitenkin niin kova, että tätä optimaalista taimien kuljetusta ei voida

juuri koskaan toteuttaa. Käytännössä jotkut taimierät käsitellään hyvin ja jotkut huonosti.

## **Millainen pakkauksimateriaali?**

Pakkauksimateriaalin valinnalla on pyrittävä vähentämään taimien vaurioitumisen vaaraa varautuen siihen, että käsittelyvirheitä pääsee sattumaan. Huomioon on otettava myös pahin mahdollinen tilanne, taimien joutuminen pakkauksissaan auringonpaisteeseen. Vaarallista ei ole auringonpaiste sinänsä vaan sen aiheuttama taimien kuivuminen ja korkea lämpötila. Taimipakkauksen valinnalla pitää pyrkiä näiden auringonpaisteen haitallisten seurausvaikutusten minimointiin.

Auringonpaisteisissa olosuhteissa erilaisten taimipakkausten toisistaan poikkeavat

ominaisuudet johtavat erilaisiin haihdunta- ja lämpötilaoloihin kuvan 1 osoittamalla tavalla. Läpinäkyvässä pakkauksessa auringonsäteilyn energia muuttuu lämmöksi vasta tummien taimien pinnalla, ja kun pakkauksen seinämä hidastaa lämmön vaihtoa pakkauksen sisäilman ja ulkoilman välillä, sisälämpötila ja varsinkin taimien lämpötila kohoaa. Koko ajan kun taimien lämpötila on korkeampi kuin sisäilman lämpötila, taimista haihtuu vettä, joka tiivistyy kylmän kalvon sisäpinnalle. Kysymys on samasta ilmiöstä kuin silmälasien huurustuminen silloin, kun kylmästä ulkoilmasta tullaan sisälle lämpimään. Pakkauksen sisäseinämään tiivistynyt vesi valuu pohjalle, mistä se ei imeydy takaisin kuivuneisiin taimiin ainakaan siinä tapauksessa että taimet ovat pakkauksessa lappeel-

Taimipakkaukset saattavat joutua kilreimmän työruuhkan aikana seisomaan joskus auringossa. Tilanne voi syntyä taimitarhalla, välivarastopaikalla ja uudistus- alalla. Uudet pakkaukset eivät oikeuta taimien varomattomaan käsittelyyn, mutta virheiden satuessa ne vähentävät vaurioita.

laan.

Musta pakkaus lämpimiä auringonpaisteessa pinnaltaan, ja samalla myös sen sisäilman lämpötila kohoaa. Vilvoittava ulkoilma jäädyttää pakkausta kuitenkin ulkopuolelta sivutessaan välittömästi pakkauksen lämpötilaa osaa, pintaa. Tästä syystä mustan pakkauksen sisäilman lämpötila ei ilmeisesti ainakaan tuulisella säällä nouse yhtä korkeaksi kuin läpinäkyvän, tummia taimia sisältävän pakkauksen sisälämpötila. Musta pakkaus on auringonpaisteessa lämpimämpi kuin sisäilma ja taimet, joten taimet eivät siinä silloin kuivu.

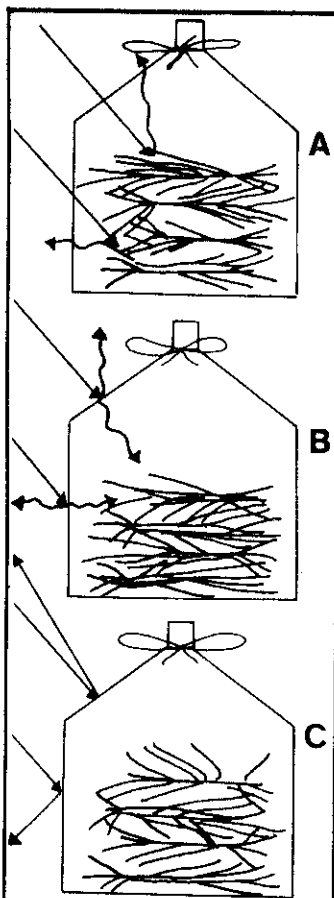
Kolmas mallipakkaus heijastaa ulkopinnaltaan kaiken auringonsäteilyn pois, se on siis peilimäinen tai valkea. Tämä säkki ei läpäise eikä ime säteilyn energiaa ollenkaan. Pakkauksen sisäilman lämpötila seuraa ul-

koilman lämpötilaa, eikä auringonpaiste aiheuta siinä säilytettävien taimien kuivumista edellyttäen, että pakkaus on vesitiivis. Se on siten vielä mustaa pakkaustakin parempi.

Kuvassa 1 esitetyt pakkaukset ovat luonnollisesti teoreettisia kuvitelmiä. Käytännössä on ainakin täydellisesti valoa heijastavan pakkausten valmistaminen mahdollista. Eri pakkauskalvojen läpäisy- ja heijastusominaisuudet vaihtelevat kuitenkin suuresti, ja eri asteisina edellä kuvatut ominaisuudet ja niistä johtuvat vesi- ja lämpötilan erot ovat todellisia kaikissa käytännön taimipakkauksissa. Kun taimien kuivumisen ja kuumenemisen ja pakkausten ominaisuuksien välillä vallitseva yhteys selvitetään, voidaan tämän tiedon perusteella ryhtyä kehittämään entistä parempia taimipakkauksia.

#### Vertaileva koe

Edellä esitetty pohdiskelu johti tutkimushypoteesiin, jonka mukaan tärkeintä on, että taimipakkaus ei läpäise valoa. Toiseksi tärkeintä on, että pakkaus heijastaa auringon säteilyä mahdollisimman suuren osan. Näiden ajatusten varmentamiseksi tehtiin kesällä 1978 koesarja, jonka avulla vertailtiin viiden erilaisen säkkipakkauksen ominaisuuksia. Valon heijastus ja läpäisyominaisuuksia mitattiin, sekä seurattiin lämpötila- ja kosteusoloja taimilla täytettyjen pakkausten sisällä avoimissa kenttäoloissa. Lisäk-



Kohdatessaan taimipakkauksen seinämän auringon säteily (suorat nuolet) voi läpäistä sen (pakkaus A), imeytyä siihen (pakkaus B), tai heijastua siltä (pakkaus C). Yllä pakkaus on läpinäkyvä, keskimäinen musta ja alin peilimäinen tai valkoinen. Imeytyessään pakkauksen seinämään tai taimiin valo muuttuu lämmöksi, joka leviää ympäristöön kuten aaltouolet osoittavat.

si tehtiin istutuskokeita paljasjuurisilla männyn taimilla, joita oli säilytetty erilaisissa pakkauksissa aukealla paikalla viikon ajan. Taimet olivat pakkauksissa lappeellaan samaan tapaan kuin yleisimmin käytännössä. Päälimmäisinä ja alimmai-

sina säilytetyt taimet pidettiin kokeissa erossa toisistaan. Tutkimuksen rahoitti Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiö ja ne tehtiin Hyytiälän metsäasemalla.

Tutkimuksen tulokset, jotka julkaistaan lähiaikoina, tukivat selvästi edellä esitettyä hypoteesia. Yleisesti käytössä oleva valkea muovisäkki läpäisi viidestä pakkauksesta eniten auringonsäteilyä (50%). Sen sisällä varsinkin haihduntaolot olivat taimille epäedulliset ja tässä pakkauksessa päälimmäisinä säilytettävien taimien kunto heikkeni säilytyksen aikana selvästi.

Haihtumisen merkitystä tällaisen pakkauksen sisällä voi kuvata esimerkillä: Lähtötilanne on kirkas kevätpäivä ja pakkaus, joka läpäisee puolet auringon säteilyä. Sisällä olevat taimet muodostavat 1/8 neliömetrin kokoisen auringonsäteilyä vastaanottavan pinnan. Jos oletetaan, että kaikki pakkauksen seinämän läpäisy säteilyenergia kuluu veden höyrystymiseen, niin pakkauksen sisällä päälimmäisinä olevista taimista haihtuu vettä yhteensä 60 grammaa tunnissa. Yhdessä taimessa on vettä 5–15 g, joten näin laskien tunnissa tulisi säkkiä kohden 4–12 rutikuivaa ja aivan varmasti kuollutta tainta. Esimerkki on kuvitteellinen, sillä kaikki energia ei kulu höyrystymiseen ja päälimmäiset taimet kuivuvat tasaisesti eivätkä yksi kerrallaan. Silti voidaan päätellä, että kysymys on vakavasta asiasta.

Pakkausmateriaalin läpi tunkeutuvan säteilyn tai-

mien kuntoa heikentävää merkitystä ei ole aikaisemmin otettu riittävästi huomioon. Tällä vuosikymmenellä pääosa taimista on pakattu muovisäkkeihin, joka kokeissa osoittautui viidestä vaihtoehdosta tältä kannalta tarkasteltuna kaikkein huonoimmaksi.

Tutkimustulosten esittely Metsätalouden siemen- ja taimilautakunnassa johtikin nopeaan toimintaan metsänviljelyn käytännön organisaatioissa. Tänä keväänä ainakin yksityismetsätalouden taimitarhat pakkaavat taimet valoa vain vähän läpäiseviin muovisäkkeihin, jotka on valmistettu päältä valkeasta ja sisältä mustasta muovikalvosta, samanlaisesta, josta aikaisemmin valmistettiin maidon pussipakkaukset. Kalvo läpäisee auringon säteilyn energiasta vain kolme prosenttia, ja heijastaa siitä ainakin yhtä suuren osan kuin vanhatkin pakkaukset. Tutkimustulosten perusteella arvioitiin, että uuden pakkauksen 20 prosenttia korkeampi hinta kannattaa kyllä maksaa, kun taimien vaurioitumisen riski saadaan tällä keinoin pienemmäksi.

Vanhassa pakkauksessa huolellisesti hoidetut menestyvät tietenkin paremmin kuin uudessa pakkauksessa kuljetut taimet, joista ei pidetä kunnolla huolta. Pakkauksen vaihto vähentää vaurioitumisen riskiä, mutta ei turvaa automaattisesti taimien tulevaisuutta huolimattoman käsittelyn jälkivaikutuksilta.