

# Biotisleistä apua metsäpuutaimi- tuotannon tauti- ja tuho-ongelmiin

Anne Uimari, Marja Poteri & Reijo Lappalainen

***Kasvintuotantoon liittyy monenlaisten organismien aiheuttamia tauti- ja tuhoriskejä, joita pyritään torjumaan erilaisilla kasvinsuojelun menetelmillä. Ensisijaisesti käyttöturvallisuuden ja ympäristön suojelemisen näkökulmasta, mutta myös vähentyneen ainevalikoiman vuoksi, kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käyttö rajoittuu jatkuvasti. Haitallisille aineille tarvitaan korvaavia ja vaihtoehtoisia kasvinsuojeluratkaisuja, jotka ovat myös eettisesti ja ekologisesti perusteltuja. Business Finlandin rahoittamassa BioShield-projektissa (2019-2021) Luonnonvarakeskus ja Itä-Suomen yliopisto ovat tutkineet erilaisten biotisleiden mahdollisuuksia metsäpuutaimituotantoa haittaavien sienien ja maksasammalen torjuntaan.***

## **Metsäpuutaimituotanto ja siinä esiintyvät tuhoajat**

Istuttamalla tapahtuva metsänuudistus edellyttää terveitä ja alkuperältään kasvupaikalle sopivia metsäpuutaimia. Suomessa uudistukseen käytetään valtaosin kotimaista taimimateriaalia, jota tuottavat metsäpuutuotantoon erikoistuneet taimitarhat. Yleisimmin tuotetaan valtapuulajeja kuusta, mäntyä ja koivua, joiden taimikasvatus tarhoilla kestää yhdestä kahteen kasvukautta. Kasvatuksen ja myös ulkona tai pakkasvarastossa tapahtuvan talvivarastoinnin aikana taimet ovat alttiita useille taudeille, hyönteisille ja rikka- ja haittakasveille. Näitä ongelmia vastaan tuotannossa joudutaan käyttämään kasvatustekniikoiden ja biologisten ratkaisujen lisäksi kemiallisia kasvinsuojeluaineita.

Yleisimpiä taudinaiheuttajia metsäpuutaimituotannossa ovat sienet ja niiden kaltaiset organismit, joista mm. harmaahome (*Botrytis cinerea*), männynversosurma (*Gremmeniella abietina*), levälaikku (*Phytophthora cactorum*) ja sirococcus (*Sirococcus conigenus*) esiintyvät vuosittain aiheuttaen eri asteista tuotantotappiota. Myös ruoste-sienet, kuten kuusentuomiruoste (*Thekopsora areolata*) ja kuusensuopursuruoste (*Chrysomyxa ledi*), saattavat joinakin vuosina haitata taimikasvatusta erityisen mittavasti. Metsäpuuiden taimikasvatuksen hyönteistuoja aiheuttavat erityisesti erilaiset kirvat ja luteet, jotka paikallisesti vaurioittavat taimien kasvustoja. Hyönteistuhot saattavat myös osaltaan edesauttaa muita tuhoja tarjoamalla vivotuskohdissa levintäreittejä mm. sienitaudeille. Kasveista metsäpuu-

den taimituotannolle aiheuttaa erittäin merkittävää haittaa ja taloudellista tappiota maksasammal (keuhkosammal, *Marchantia polymorpha*), jonka kasvuunestoon ei tällä hetkellä ole saatavilla torjunta-aineita.

## Biotisleet

Biotisleet ovat erilaisista kasvimassoista, kuten metsäteollisuuden sivuvirroista, lämmön avulla erotettuja nesteitä, jotka voidaan mm. kiehumispisteen perusteella erotella eri tisleosiksi. Biotisleet voivat sisältää kasveissa sellaisenaan esiintyviä aineita tai ne voivat syntyä kasveissa olevista aineista lämpökäsittelyn aikaansaaman hajoamisen seurauksena. Yleisimpiä tisleiden tuotantoon käytettyjä prosesseja ovat esim. biomassan uutotekniikat, lämpökäsittely, hidaspYROLYYSI ja hydroterminen nesteytys (HTL). Biotisleiden sovelluskohteita etsitään aktiivisesti ja niillä tiedetään olevan myös kasvinsuojelullisia vaikutuksia.

## Biotisleet estävät tauteja aiheuttavien sienien kasvua

Eri kasvimassoista tuotettujen biotisleiden vaikutusta harmaahomeen ja

versosurman kasvuun testattiin laboratorio-olosuhteissa. Sienien itiöiden itämistä ja rihmaston kasvua tarkasteltiin agar-maljoilla, joiden keinoitekoiseen kasvatusalustaan oli lisätty tarkasteltavaa tislettä eri pitoisuuksina. Lähes kaikki testatut tisleet estivät sekä harmaahomeen että versosurman kasvua 10 %:n pitoisuuksina kasvatusalustassa ja useat tisleet olivat tehokkaita estämään sienien kasvua myös 1 %:n ja jotkin tisleet alle 0,5 %:n pitoisuuksiin laimennettuna (Kuva 1). Kokeissa käytettyjä tislepitoisuuksia testattiin myös kuusen ja koivun taimiin. Toistuvien tisleliuoskäsittelyjen ei havaittu aiheuttavan fyto-toksisia oireita puiden taimille. Jatkokokeissa tarkastellaan tislekäsittelyjen ja taimien taudinkestävyyden yhteyttä.

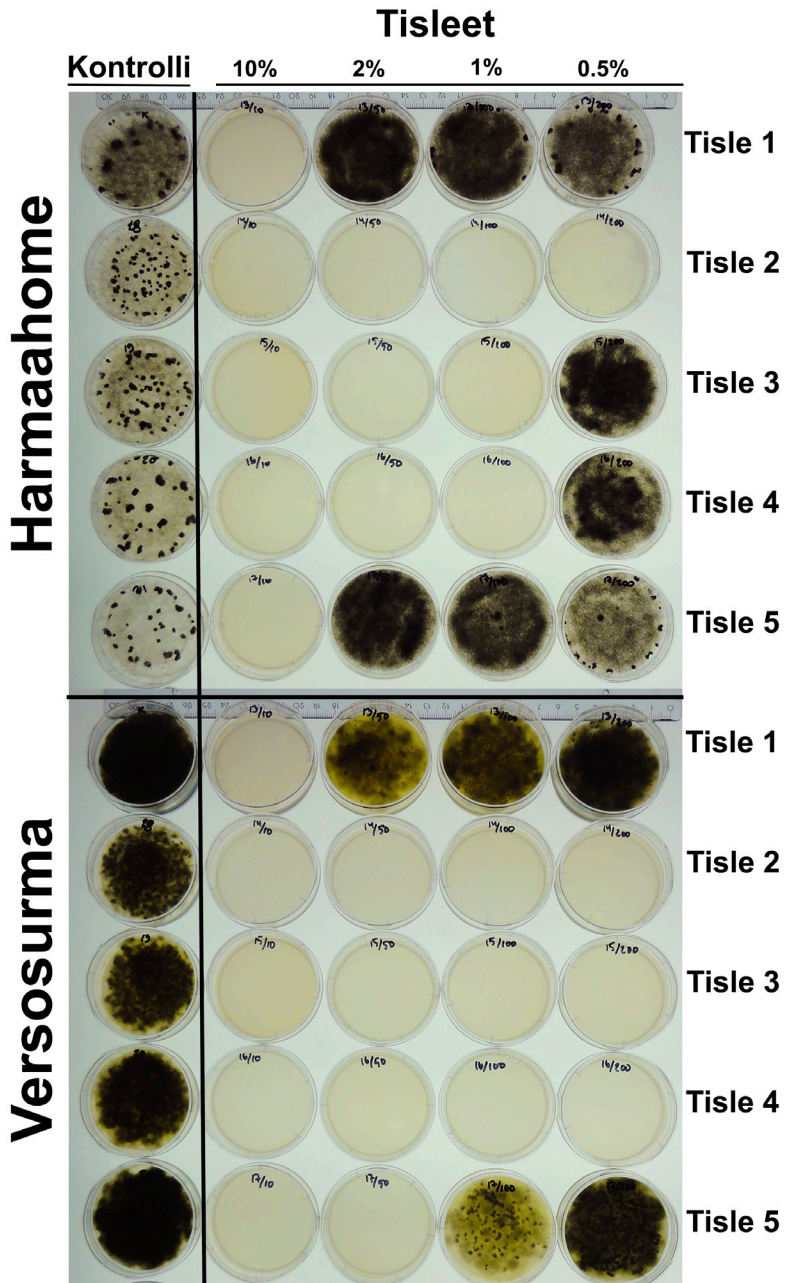
## Maksasammal reagoi herkästi tislekäsittelyille

Maksasammalen itiöt voivat kulkeutua ilman, kasvualustan tai mahdollisesti kasteluvedenkin mukana. Nuorien sekovarsien pinnalle kehittyneet ja kasteluveden irrottamat itujyväset (Kuva 2a) levittävät tehokkaasti maksasammalta varsinkin hitaasti kasvavien kuusikyl-



Kuva 2a (vas.). Maksasammalten itujyväsiä.

Kuva 2b (oik.). Maksasammalta pystyttiin hävittämään tislekäsittelyillä.



Kuva 1. Lähes kaikki testatut biotisleet estivät harmaahomeen ja versosurman kasvua 10 %:n pitoisuuksina, osa myös huomattavasti laimeampana pitoisuutena.

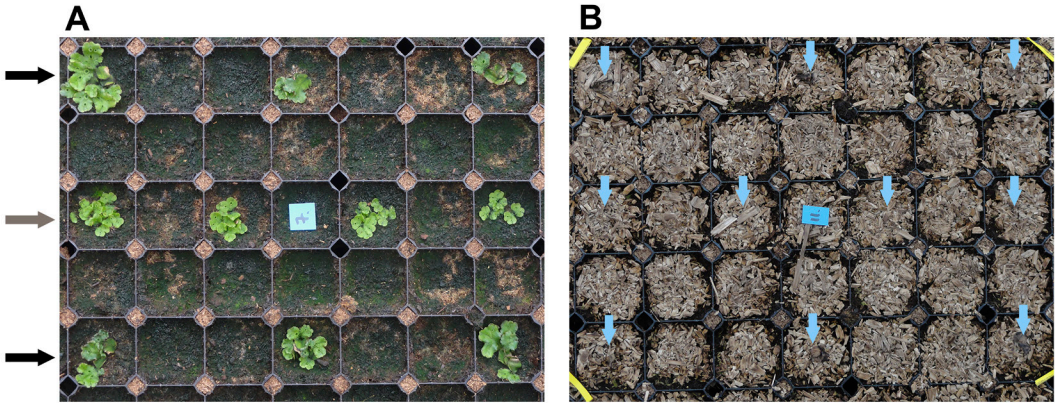
vösten kennostoissa. Esikokeiden perusteella tietyillä tislekäsittelyillä voitiin hävittää kasvatuskennostojen pinnalle syntyviä maksasammalkasvustoja (Kuva 2b).

Jatkokokeissa testattiin, voidaanko ennakkokäsittelyillä, kuten kasvatusalustan päälle levitetyillä kateaineilla, ennaltaehkäistä maksasammalkasvustojen syntymistä. Erilaisia kateaineita (esim. sahajauho, vermikuliitti, hiekka) käytetään yleisesti kylvösten päällä, jotta siemenet pysyisivät paikoillaan kennostojen siirron aikana. Lisäksi siementen peittäminen tasaa kylvösten kosteusolosuhteita kriittisen idätyskastelun aikana. Eri kateaineiden ja tislevalmisteiden maksasammalten torjuntatehon lisäksi

selvitettiin käsittelyjen vaikutuksia kuumiskylvösten itämiseen ja taimien jatkokehitykseen.

Tisleillä käsitellyt eri kateaineet estivät tehokkaasti maksasammalten sekovarren palasten ja itujyvästen kasvua verrattuna turvepintaaiseen kontrolliin (Kuva 3). Myöhemmissä kokeissa todettiin, että tutkitut kateaineet eivät haitanneet kuumisen siementen itämistä tai pituuskasvua.

*BioShield-projektissa ovat olleet mukana tutkijat Anne Uimari, Marja Poteri ja Hanna Ruhanen Luonnonvarakeskuksen Suomenjoen toimipaikasta ja professori Reijo Lappalainen tutkimusryhmiin Itä-Suomen yliopistosta.*



*Kuva 3. Tisleillä käsitellyt eri kateaineet estivät tehokkaasti maksasammalten sekovarren palasten ja itujyvästen kasvua verrattuna turvepintaaiseen kontrolliin*