

Kuitulietteen ja lentotuhkan uusiokäyttöä selvitetty metsäpuun taimilla

LEENA TURUNEN, MARJA POTERI, PEKKA PAKARINEN JA MATTI KURKI

Metsänuudistusaloilla taimituhoja tekevän tukkimiehentäin (*Hylobius abietis*) torjuntaa on harjoitettu lähes koko metsänviljelyn historian ajan. Taimien kemiallisella suojauksella tuhoja voidaan vähentää merkittävästi, mutta kemiallisen kasvinsuojelun hyväksyttävyyden on asetettu metsätaloudessa yhä kyseenalaisemmaksi. Erityisesti FSC-metsäsertifiointi rajaa insektisidien käyttöä.

Tuhoriskiä voidaan pienentää metsänhoidossa käytettävillä menetelmillä, kuten maanmuokkauksella, joka paljastaa tukkimiehentäin karsastamaa puhdasta kivennäismaapintaa. Myös istuttamalla syöntiä paremmin kestäviä isoja taimia tai viivästyttämällä istutusta voitaisiin vähentää tuhoja, mutta nämä keinot eivät ole realistisia korkeiden kustannusten vuoksi.

Tukkimiehentäin torjunnassa on etsitty vaihtoehtoja kemikaaleille jo kahdenkymmenen vuoden ajan. Tutkimuskohteina ovat olleet kasvipohjaiset uuteaineet, taimien omaa puolustusta lisäävät käsittelet, biologiset torjuntaeliöt sekä erilaiset mekaaniset suojausmenetelmät. Käytännön mittakaavan toteutuksessa Ruotsi on vaihtoehtoisten menetelmien edelläkävijä, sillä nykyisin siellä suojataan mekaanisesti osa paakkutaimista koneellisella massakäsittelyllä. Käytössä olevat suojausmenetelmät perustuvat kuoren pinnalle kiinnittyvään vahaan tai erilaisiin liima-seoksiin, joissa on syöntiä estäviä kappaleita, esim. hiekkarakeita.

Kiertotalous on tuonut uuden näkökulman vaihtoehtoisten kasvinsuojelumenetelmien tutkimukseen. Yhteiskunnassa tiedostetaan yhä voimakkaammin tarve löytää uusia käyttömuotoja teollisuuden erilaisille sivuvirroille ja muille käytöstä poistuville materiaaleille.

ARVI-tutkimusohjelmassa selvitetty sivuvirtojen hyödyntämistä

TEKESin ARVI (Materiaalien arvovirrat) –tutkimusohjelman tavoitteena on ollut tehostaa materiaalien kierrätystä löytämällä uusia hyödynnettäviä sivuvirtoja. Liiketoimintamahdollisuuksia on pyritty luomaan hyödyntämällä uutta tietoa sekä menetelmiä materiaalivirtojen muodostumisesta ja hallinnasta.

Ohjelmaan on osallistunut kymmeniä yrityksiä sekä tutkimus- tai julkisorganisaatiota vuosien 2014 - 2016 aikana.

Orgaanisen jätteen loppusijoitukselle asetettujen rajoitusten vuoksi mielenkiinto on kohdistunut hyötykäyttöön sekä kierrätykseen. Massa- ja paperiteollisuudessa syntyvien jätevesilietteiden koostumus ja määrät vaihtelevat tuotantolaitoksittain. Tässä työssä selvitettiin, voitaisiinko metsäteollisuuden jätevesilietettä käyttää taimien suojauksessa. Aiemmin kuitupuriste on päätynyt läjitettäväksi, maanrakennuksen raaka-aineeksi tai poltettavaksi.

Lisäksi erilaisia tuhkakajeita yksistään Suomen massa- ja paperiteollisuudessa syntyy vuosittain noin 30 000 tonnia. Tuhka on loppusijoitettu tai käytetty maanrakennuksessa täyteaineena.

Kuitupuriste on hyötykäyttöä ajatellen haastava materiaali sen mikrobiologisista ominaisuuksista johtuen. Havupuun taimien suoja-ainekäsittelyä varten kuitupuriste on hygienisoitava emäs- ja happokäsittelyllä. Hygienisoitumisen ja sekoittumisen varmistamiseksi pH-käsittelyt on tehtävä laihassa seossuhteessa, jolloin käytetyn veden määrä on suuri. Hygienisoinnin jälkeen seokseen lisätään emulgointiaineksi karboksimeetylliselluloosaa (CMC), jotta seos saadaan pysymään tasalaatuisena. Lopuksi seokseen lisätään lentotuhkaa, jolla saavutetaan lopullinen kiintoainepitoisuus.

Jyväskylän ammattikorkeakoulun ARVI-hankkeen osatutkimuksessa kuitupuristeesta sekä lentotuhkasta valmistettiin seos, jolla pyrittiin estämään tukkimiehentäin tuhoja istutetuille havupuuntaimille. Eri seoksia testattiin kesällä 2016 laboratoriossa tehdyssä pilottikokeessa kaksivuotiailla kuusen paakkutaimilla. Syöttökoe perustui Luonnonvarakeskuksen standardimenetelmään, jolla testataan kasvinsuojeluaineiden biologista tehokkuutta tukkimiehentäitä vastaan.

Kuituliete-tuhka -seoksia testattu tukkimiehentäin syöttökokeessa

Kasvuun lähteneiden kaksivuotiaiden paakkutaimien tyvelle levitettiin eri seosvalmisteet toukokuun lopussa ja syöttökoe aloitettiin kesäkuun alussa vajaan viikon kuluttua käsittelystä (kuva 1). Syöttökoea varten



Kuva 1. Eri kuituliete-tuhka -seoksilla käsiteltiin noin 15 cm kuusen paakkutaimien tyveltä. (valokuva Marja Poteri)

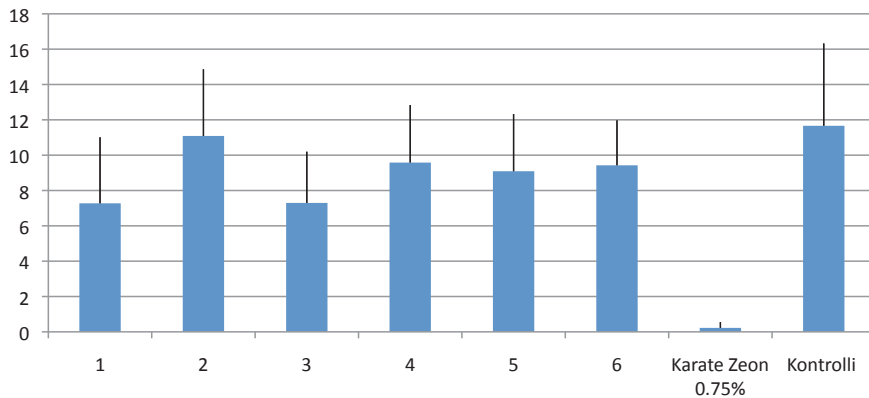
käsiteltyjen taimien tyveltä leikattiin 10 cm pituinen rangan palanen, jotka laitettiin seitsemän vuorokauden ajaksi yhden tukkimiehentäin kanssa petrimaljaan kostetulle imupaperille. Syöntijakson päätyttyä tutkitavat kuusen taimien rangat puhdistettiin ja tukkimiehentäin syömän kuorialueen pinta-ala laskettiin.

Tukkimiehentäit söivät käsittelemättömän kontrollinäytteen kuoren pinta-alasta vajaa 12 %. Pääsääntöisesti kuitulietteen eri seoksilla käsiteltyjä taimia syötiin hieman vähemmän kuin kontrollia, mutta ero ei ollut merkitsevä (kuva 2). Verranteena kokeessa käytettiin 0,75 % Karate Zeon tekniikka –liuoksella (tehoaineena lambda-syhalotriini) käsiteltyjä taimia, joiden kuoren pinta-alasta syötiin alle 1 %.

Kuitulieteseosten pysyvyyttä ja käsittelyn vaikutusta taimien pituuskasvuun seurattiin kasvukauden loppuun saakka. Kuitulieteseosten ei todettu vaikuttavan taimien pituuskasvuun (kuva 3).

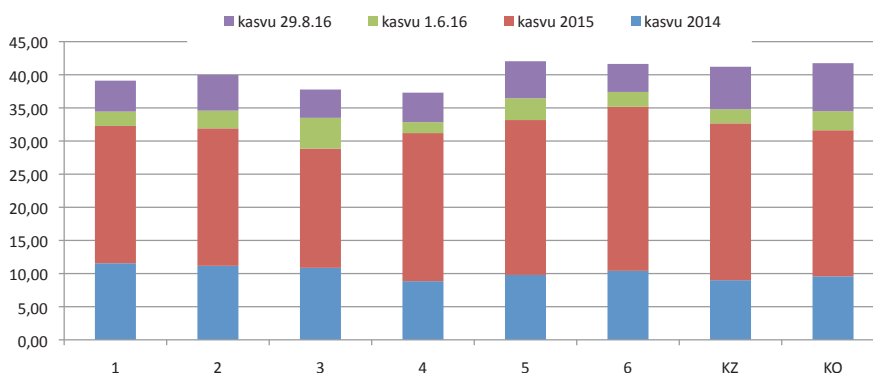
Kasvukauden kuluessa seokset karisivat pois taimien tyveltä niin, että elokuun lopussa 3 kk kuluttua käsittelystä kuorta oli paljaana näkyvissä. Tehokkaalta suojausmenetelmältä vaaditaan paitsi kesäkuun alun syönnin estämistä myös suojavaikutuksen kestämistä elo-syyskuulle asti. Tukkimiehentäi syö jonkin verran taimia myös loppukesällä, vaikkakin eniten vahinkoa aiheuttaa touko-kesäkuussa tapahtuva syönti.

Syöty pinta-ala, %



Kuva 2. Eri kuitulieteseoksilla käsiteltyjen kuusen paakkutaimien kelpaavuus tukkimiehentäille syöttökokeessa. Käsittelyt 1-6 ovat eri kuituliete-tuhka -seoksia. Näytemäärä n (käsittelyt 1-6) = 12, n (käsittelyt 7-8) = 8.

3-v kuusen taimien pituuskasvu, cm



Kuva 3. Koetaimien pituuskasvu 2014-2016. Taimet käsiteltiin toukokuun lopussa, jolloin silmut olivat jo puhjenneet ja pituuskasvu oli käynnissä. KZ= Karate Zeon tekniikka 0.75 %, KO = kontrolli. n= 9-12.