

Ryhmähanke

Rotstop-kantokäsittelyaineen vaikutus hakattuun puutavaraan

**Markku Mäkelä
Kari Korhonen**

**Metsätehon raportti 54
30.4.1998**

**Rotstop-kantokäsittelyaineen vaikutus
hakattuun puutavaraan**

**Markku Mäkelä
Kari Korhonen**

Metsätehon raportti 54
30.4.1998

Ryhmähanke: A. Ahlström Osakeyhtiö, Aureskoski Oy, Enso
Oyj, Koskitukki Oy, Metsähallitus, Metsäliitto
Osuuskunta, UPM-Kymmene Oyj, Vapo Timber
Oy, Yksityismetsätalouden Työnantajat r.y.

Asiasanat: kantokäsittely, harmaaorvakka (*Phlebiopsis
gigantea*), vaikutus puutavaraan

© Metsäteho Oy

Helsinki 1998

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	4
2 TOTEUTUS JA AINEISTO	4
2.1 Hakkuut ja kantokäsittely	4
2.2 Näytteenotto	6
2.3 Näytteiden tutkiminen	6
2.4 Sää varastoinnin aikana	7
3 TULOKSET	7
3.1 Kuusikuitupuu (Sunila)	7
3.2 Mäntykuitupuu (Sunila)	8
3.3 Kuusisahatukit (Vääksy)	12
3.4 Kuusivaneritukit (Ristiina)	12
3.5 Mäntysahatukit (Vääksy)	12
3.6 Kuivattu sahatavara, viilu ja hake	13
4 TULOSTEN TARKASTELO	13
5 TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN	14
5.1 Vaikutukset varastointiin	14
5.2 Vaikutukset kantokäsittelyyn	15

TIIVISTELMÄ

Hankkeessa tutkittiin varastolahon esiintymistä puutavarassa, jota kaadettaessa kantokäsittely oli tehty harmaaorvakkasientä sisältävällä "Rotstop"-valmisteella. Tutkimuksen kohteina olivat kuusi- ja mäntysahatukit, kuusi- vaneritukit sekä kuusi- ja mäntykuitupuuh.

Puutavara hakattiin elokuussa 1996 ja toukokuussa 1997 ja varastoitettiin ulkona. Varastoinnin kesto vaihteli yhdestä viiteentoista kuukauteen. Yhteensä tutkittiin näytteitä noin 440 varastoidusta kuitupuutyvipölkystä tai tyvitukista. Pääasiassa tarkasteltiin lahon ja harmaaorvakan esiintymistä tyvipölkyn tai -tukin tyvässä, mutta osa kuitupuupölkkyistä tutkittiin kokonaan. Näytteitä otettiin myös kuivatuista laudoista sekä viilusta ja selluhakkeesta.

Harmaaorvakan kasvunopeus puussa syiden suuntaan oli lämpimänä vuodenaikana enintään noin 10 - 15 cm kuukaudessa. Sienen aiheuttama väriavika alkoi näkyä aikaisintaan neljän viikon kuluttua tartunnasta. Lokakuun ja huhtikuun välisenä aikana kasvu oli vähäistä. Sieni tarttui helpommin mäntypuuhun kuin kuuseen, ja kantokäsittelyn vaikutus näkyi yleensä selvimmin mäntypuussa. Kuusen ja erityisesti männyn sydänpuussa orvakka kasvoi hitaasti.

Elokuun puolivälissä ja toukokuun lopussa hakatussa puutavarassa ei havaittu merkittäviä lahovikoja eikä sinistymää ensimmäisen varastointikuukauden aikana. Yli kaksi kuukautta varastoidussa puutavarassa kantokäsittely Rotstopilla yleensä lisäsi lahon esiintymistä rungon tyviosassa noin puolen metrin pituudella. Kuusen ja varsinkin männyn manto- eli pintapuun lahovikaisuus lisääntyi tässä rungon osassa selvästi, joskin vaihtelu oli suurta. Muihin rungon osiin käsittelyainetta näytti leviävän vähän ja sen merkitys lahon leviämisen kannalta oli vähäinen.

Kuivatussa puutavarassa orvakka oli kuollut. Myöskään varastoidusta selluhakkeesta harmaaorvakkaa ei pystytty eristämään, joten hakkeen lahottajana orvakka ei ole merkittävä.

Työssä saatujen tulosten perusteella kantokäsittely harmaaorvakalla ei aiheuta vaurioita puutavaralle, jos varastointiaika kesällä ei ole kuukautta pitempi. Kauemmin varastoitujen runkojen tyvässä noin puolen metrin pituudella varastolahon määrä lisääntyy, joskaan tilavuusmittoina laskien määrät eivät ole suuria varsinkaan kuusipuussa. Muissa rungon osissa laho ei merkittävästi lisääntynyt pitkäaikaisessa varastoinnissa.

1 JOHDANTO

Kesäaikaisissa hakkuissa Etelä-Suomessa suositellaan kuusen ja männyn kantojen käsittelyä joko urealiuoksella tai harmaaorvakkavalmisteella ("Rotstop", Kemira Agro OY). Harmaaorvakkasieni (*Phlebiopsis gigantea*) estää juurikääpätartunnan kantoihin eikä leviä kasvaviin puihin, mutta on yleinen ja tehokas havupuutavaran lahottaja. Koneellisen kantokäsittelyn yhteydessä orvakan itiöitä joutuu katkaistun rungon tyveen. Niitä saattaa levitä myös rungon muihin osiin hakkuukoneen sahan laipasta sekä rullien aiheuttamista kuoren vaurioista.

Tämän hankkeen tarkoituksena oli selvittää Rotstop-kantokäsittelyaineen haittavaikutukset puunjalostuksen eri raaka-aineisiin. Tutkimuksen kohteina olivat kuusi- ja mäntysahatukit, kuusivaneritukit sekä kuusi- ja mäntykuitupuut. Lisäksi selvitettiin lahottajasienien elossa säilymistä sahatavaran ja havuvanerin valmistus- ja kuivausvaiheessa. Aikaisemmin julkaistua kirjallisuutta kantokäsittelyn vaikutuksesta puutavaran lahoamiseen ei ole tiedossamme.

2 TOTEUTUS JA AINEISTO

2.1 Hakkuut ja kantokäsittely

Tutkittavat puut hakattiin kahtena ajankohtana, ensimmäinen erä elokuussa 1996 ja toinen toukokuussa 1997. Hakkuutyömailla osa kaadettavien puiden kannoista käsiteltiin Rotstop-kantokäsittelyaineella, osa hakattiin ilman kantokäsittelyä. Kanton ja kaadetun puun tyveen osuneen kantokäsittelyaineen peittävyys mitattiin sekä arvioitiin pinta-alayksikölle menneen aineen määrä. Konekohtaisten vaihteluiden pienentämiseksi käytettiin kullakin hakkuukohteella kevät- ja syyshakkuussa samaa hakkuukonetta. Saha- ja havuvaneritukit hakattiin Ponsse-hakkuukoneella ja kuitupuu Timberjack-hakkuukoneella. Ponsse levitti kantokäsittelyaineen terälevyn kautta, Timberjack suuttimella. Tavoitteena oli saada käsittelyaine leviämään tasaisesti koko kantoleikkauspinnalle. Käsittelyaineen peittävyys prosentteina leikkauspinnasta oli:

	Elokuu 1996		Toukokuu 1997	
	kanto	tyvi	kanto	tyvi
	peittävyys, %			
kuusisahatukki	100	70	96	63
mäntysahatukki	100	66	96	70
havuvaneritukki	96	67	99	75
kuusikuitupuu	99	84	82	62
mäntykuitupuu	99	60	82	55
keskiarvo	99	69	91	65

Runsaasti kantokäsittelyainetta saaneita mäntytukkeja. Kaikki valok. Metsäteho Oy

Runsaasti kantokäsittelyainetta saaneita kuusitukkeja

Kantojen peittävyystavoite täyttyi varsin hyvin lukuun ottamatta kuitupuiden hakkuuta toukokuussa, mutta tyviin menneen käsittelyaineen määrässä oli suuria vaihteluita koneittain ja kohteittain. Kaikissa hakkuukohteissa oli kuitenkin keskimäärin yli puolet tyvipölkyn katkaisuleikkauksesta käsittelyaineen peittämää. Yleisesti ottaen kantokäsittelyn toteutus ja jälki vastasivat melko hyvin sitä tasoa, mihin nykyisillä levityslaitteilla parhaimmillaan päästään.

Tyvipölkkyt kuljetettiin käyttöpaikkoihin tehdasvarastoon, jossa ne varastoitiin tavanomaisesti. Kuusi- ja mäntykuitu varastoitiin Sunila Oy:n tehtaalla Kotkassa, kuusi- ja mäntysahatukit Metsä Timber Oy:n Vääksyn sahalla ja kuusivaneritukit Schauman Wood Oy:n tehtaalla Ristiinassa.

2.2 Näytteenotto

Varastoitujen pölkkyjen tyvestä otettiin näytekiekkoja sovitun aikajaksotuksen mukaisesti. Elokuussa 1996 hakatuista puista otettiin näytteet noin kuuden viikon ja vajaan kolmen kuukauden kuluttua hakkuusta. Kuitupuuta tutkittiin lisäksi seuraavana vuonna 10, 12 ja 15 kuukauden kuluttua hakkuusta; tällöin osa kuitupuupölkkyistä tutkittiin koko pituudelta. Toukokuussa 1997 hakatut puut tutkittiin noin yhden, kolmen ja viiden kuukauden kuluttua hakkuusta (taulukot 1 - 3).

2.3 Näytteiden tutkiminen

Näytekiekkojen läpimitta ja sydänpuun osuus mitattiin. Lahon ja sinistymän määrä kiekkoissa arvioitiin silmämääräisesti prosentteina mantopuun pinta-alasta (männyn sydänpuu oli tervettä, samoin yleensä kuusen sydänpuu). Orvakan rihmaston leviäminen puussa määritettiin siten, että kiekkoja pidettiin muovipussissa huoneenlämmössä noin yksi viikko, jona aikana orvakan valtaaman puun pinta saa tyypillisen oranssinruskean värin. Orvakan kasvunopeus puussa arvioitiin eri kiekkoissa olevan orvakkatartunnan perusteella.

Kauan varastoituja kuitupuutyvipölkkyjä tutkittiin myös kokonaan. Pölkky sahattiin pätkiksi ja sahauspinnasta arvioitiin silmämääräisesti lahon ja sinistymän pinta-ala. Sahauskohdat molemmista päistä alkaen olivat 5, 10, 20, 40, 60, 80 ja 100 cm. Pölkyn keskiosa sahattiin puolen metrin välein. Läpimitta ja sydänpuun osuus mitattiin kummastakin päästä ja keskeltä. Laskennassa pölkky jaettiin 10 cm:n pätkiksi, joista laskettiin kokonaistilavuus, manto- ja sydänpuun tilavuus sekä terveen näköisen puun, sinistyneen puun ja lahon puun tilavuudet. Puuttuvat mittausarvot interpoloitiin kahdesta lähimmästä mitatusta arvosta.

Osa sahatukeista sahattiin ja orvakan mahdollinen elossa säilyminen tavanomaisesti kuivatussa sahatavarassa tarkastettiin. Sahatavaraa käsiteltiin kuultovärjäysaineella mahdollisten läpäisevyysmuutosten havaitsemiseksi. Havuvaneri-pölkkyjä koesorvattiin ja kantokäsittelyn vaikutus viiluun tarkastettiin. Selluhakenäytteet otettiin hakekasan reunoilta ja sisältä Sunilassa syyskuussa 1996. Orvakka yritettiin eristää hakenäytteistä puoliselektiivisellä ravintoalustalla, joka sisälsi benomyyliä.

Aineisto käsitti 100 elokuussa hakattua ja 150 toukokuussa hakattua kanto-käsiteltyä tyvipölkkyä. Käsittelemättömiä vertailupölkkyjä oli hiukan vähemmän, 71 ja 120. Pölkkyjä oli siis yhteensä noin 440. Näytepuista sahattuja kiekkoja tutkittiin noin 2 000 kpl.

2.4 Sää varastoinnin aikana

Syksyllä 1996 elokuu oli vähäsateinen ja tavallista lämpimämpi. Syyskuu oli myös vähäsateinen mutta tavallista kylmempi, keskilämpö Etelä-Suomessa oli 8 - 9 °C. Lokakuu oli asteen tai pari tavallista lämpimämpi, keskilämpö 5 - 7 °C ja sademäärä oli normaali. Marraskuu oli sateinen ja tavallista lämpimämpi, keskilämpö 1,5 - 3,5 °C.

Keväällä 1997 sää oli varsin kylmää ja jatkui sellaisena touko-kesäkuun taitteeseen asti. Kesä oli poikkeuksellisen lämmin ja vähäsateinen; sateita oli juhannuksen jälkeen ja elokuun loppupuoliskolla. Syyskuun alku oli vähäsateinen ja melko lämmin. Lokakuu oli puolestaan tavallista selvästi kylmempi ja hieman vähäsateisempi.

3 TULOKSET

Taulukoissa 1 - 4 esitetyt lahon ja sinistymän prosenttiosuudet on määritetty mantopuusta. Kuvissa 1 - 3 lahon määrä on suhteutettu puun kokonaismäärään.

3.1 Kuusikuitupuu (Sunila)

Touko-kesäkuussa 1997 neljä viikkoa ja elo-syyskuussa 1996 kuusi viikkoa varastoidussa puussa ei havaittu huomattavia laho- tai sinistymävikoja lukuun ottamatta pientä sinistymää syksyllä varastoitujen pölkkyjen tyvessä (taulukko 1). Käsitellyn ja käsittelemättömän puun välillä ei ollut silmin näkyvää eroa, mutta kosteassa muovipussissa pidetyt näytekiekot paljastivat, että harmaaorvakka oli vallannut suurehkon osan käsitellyn puun tyvestä,

alkukesällä 11 % ja syksyllä jopa 60 % . Myös luontaista harmaaorvakkatar-
tuntaa oli jonkin verran erityisesti syksyllä varastoidussa puussa. Syksyllä
tämä sieni oli edennyt puussa syiden suuntaan kuudessa viikossa yli 10 cm,
alkukesällä neljässä viikossa noin 10 cm tai vähemmän.

Elokuusta marraskuuhun 1996 kolme kuukautta varastoidussa puussa oli
näkyvää lahoa selvästi enemmän kantokäsiteltyjen pölkkyjen tyvessä (noin 12
% mantopuun sahauspinnasta) kuin käsittelemättömien (0 %) (taulukko 2).
Sinistymän suhteen tilanne oli päinvastainen. Lahovika oli edennyt yli 20
cm:n päähän tyvestä, mutta 10 cm:ä pitemmällä se ei ollut orvakan aiheutta-
maa ja se oli tullut ilmeisesti sivulta kuoren vaurioista. Käsittelemättömien
vertailupölkkyjen pieni määrä (3) ja pölkkyjen välinen suuri vaihtelu vaike-
uttaa kuitenkin tulkintaa. Toukokuusta elokuuhun 1997 vajaat kolme kuu-
kautta varastoitu puu oli ilmeisesti kuivunut hyvin, koska laho ja sinistymä
pölkyn tyvessä oli vähäistä (alle 5 %) eikä selviä eroja ollut käsiteltyjen ja
käsittelemättömien pölkkyjen välillä.

Kauemmin varastoiduissa tyvipölkkyissä (5 - 15 kk) lahon määrä lisääntyi va-
rastoinnin pidentyessä ja oli selvästi suurempi kantokäsiteltyjen pölkkyjen
tyvessä. Elokuusta 1996 seuraavan vuoden marraskuuhun varastoidussa kuu-
sen mantopuussa värivikaisen tai lahon puun osuus tyvessä puolen metrin
matkalla oli jonkin verran suurempi kuin käsittelemättömässä kuusessa (kuva
1). Muualla pölkkyssä lahon määrä oli suunnilleen sama kantokäsittelystä riip-
pumatta, eikä lahon kokonaismäärissä ollut merkittäviä eroja käsiteltyjen ja
käsittelemättömien pölkkyjen välillä (kuvat 1 ja 3).

3.2 Mäntykuitupuuhun (Sunila)

Mäntykuitupuuhun ensimmäiset lahon ja sinistymän merkit ilmaantuivat hie-
man aikaisemmin kuin kuuseen ja orvakan leviäminen oli hiukan nopeampaa,
10 - 15 cm kuukaudessa. Touko-kesäkuussa 1997 neljä viikkoa varastoitu
puu oli vielä terveen näköistä, mutta elo-syyskuussa 1996 kuusi viikkoa va-
rastoitujen pölkkyjen tyvessä näkyi hiukan värivikaa ja sinistymää 5 - 10 cm:n
matkalla (taulukko 1). Kauemmin varastoiduissa puissa lahon osuus tyvessä
oli selvästi suurempi käsitellyissä puissa ja sinistymän osuus vastaavasti pie-
nempi. Elokuusta 1996 marraskuuhun 1997 varastoitujen kuitupuupölkkyjen
tyvessä noin puolen metrin matkalla lahoa oli käsitellyissä pölkkyissä kaksi
kertaa enemmän kuin käsittelemättömissä (kuva 2). Käsiteltyjen pölkkyjen
keskiosa ja latva näyttivät myös lahoavan hieman nopeammin, joskaan ero
suuren vaihtelun takia ei ole tilastollisesti merkitsevä. Toukokuusta lokakuu-
hun vuonna 1997 varastoiduissa pölkkyissä lahon määrä tyven yläpuolella ei
lisääntynyt kantokäsittelyn seurauksena (kuvat 2 ja 3).

Keväällä hakattujen mäntytukkien kiekkoja elokuussa (viimeinen numero osoittaa kiekon ottokohdan: 1 = 5 cm:n päästä jne.)

Keväällä hakattujen kuusitukkien kiekkoja elokuussa

Keväällä hakattujen mäntytukkien kiekkoja lokakuussa

Keväällä hakattujen kuusitukkien kiekkoja lokakuussa

Loppukesällä hakatun mäntykuitupuun kiekkoja seuraavan vuoden joulukuussa
(kiekot otettu 20 cm:n päästä tyvestä)

Loppukesällä hakatun kuusikuitupuun kiekkoja seuraavan vuoden joulukuussa

3.3 Kuusisahatukit (Vääksy)

Touko-kesäkuussa 1997 kolme viikkoa ja elo-syyskuussa 1996 neljä viikkoa varastoiduissa tukeissa ei näkynyt merkittäviä lahovikoja eikä sinistymää. Kaksi ja puoli kuukautta elo-lokakuussa 1996 varastoitujen tukkien tyvissä oli noin 5 % värivikaa tai lahoa, eikä selvää eroa ollut käsiteltyjen ja käsittelemättömien puiden välillä (taulukko 2). Orvakka oli vallannut hyvin pienen osan käsiteltyjen runkojen tyvestä. Toukokuusta elokuuhun 1997 kaksi ja puoli kuukautta varastoitujen käsiteltyjen tukkien tyvessä oli noin 5 % lahoa, pääasiassa orvakan aiheuttamaa. Käsittelemättömissä tukeissa lahoa oli vähemmän, noin 1 % (taulukko 2). Kuivan kesän takia puu oli hyvin kuivaa. Viisi kuukautta touko-lokakuussa varastoitujen tukkien tyvessä laho ei ollut olennaisesti lisääntynyt; myös näiden tukkien tyvet olivat varsin kuivaa puuta (taulukko 3).

3.4 Kuusivaneritukit (Ristiina)

Elokuussa 1996 hakattujen tukkien tyvet säilyivät terveen näköisinä kaksi ja puoli kuukautta marraskuun puoliväliin, vaikka orvakka oli vallannut noin 15 % tyvipuusta (taulukko 2). Hyvän säilymisen syynä lienee ollut aluksi kuivuminen ja myöhemmin alhainen lämpötila. Suurin osa orvakasta oli ilmeisesti kuollut haudutetuista tukeista. Toukokuussa 1997 hakattujen kantokäsiteltyjen ja kauan varastoitujen tukkien tyveen ilmaantui runsaasti orvakan aiheuttamaa värivikaa; kolme viikkoa varastoiduissa puissa sitä ei kuitenkaan vielä näkynyt (taulukot 1 - 3).

3.5 Mäntysahatukit (Vääksy)

Elokuussa 1996 hakatut mäntytukit käyttäytyivät kuten samaan aikaan hakatut kuusitukit. Lahovikaa ei juuri ilmaantunut kahdessa ja puolessa kuukaudessa lokakuun loppuun mennessä (taulukko 2). Sinistymää ilmaantui hiukan enemmän. Orvakka oli vallannut noin 20 % käsiteltyjen puiden tyvien mantopuusta, mutta se ei aiheuttanut vielä värivikaa. Toukokuussa 1997 hakattu mäntytukki säilyi 3 viikkoa ilman lahovikaa (taulukko 1). Toukokuusta elokuuhun kaksi ja puoli kuukautta varastoiduissa männyissä lahoa ja sinistymää oli enemmän käsittelemättömien kuin käsiteltyjen puiden tyvissä; tulos, jolle on vaikea antaa tyydyttävää selitystä (taulukko 2). Viisi kuukautta touko-lokakuussa varastoitujen mäntytukkien tyvien mantopuu oli vahvasti sinistynyt ja lahoamassa (taulukko 3). Kesävarastoinnissa mäntytukit olivat säilyneet samassa varastossa selvästi kosteampina kuin kuusitukit.

3.6 Kuivattu sahatavara, viilu ja hake

Lahovikaisista tukeista sahatuista ja kuivatuista laudoista ja lankuista orvakka oli kuollut. Kuultovärin imeytymisessä ei havaittu eroja orvakan värjäämän puun ja terveen puun välillä.

Kauan varastoidun lahovikaisen kuusen tyvestä sorvatussa viilussa orvakan aiheuttama värivika saattoi näkyä epäselvänä vyöhykkeenä. Viilun kuivauksessa sieni kuolee, ellei se ole kuollut jo haudutuksessa.

Hakenäytteissä ei havaittu orvakan aiheuttamaa oranssinruskeaa värivikaa, eikä sientä pystytty eristämään.

4 TULOSTEN TARKASTELU

Mittaustuloksille olivat ominaisia suuret vaihtelut orvakan ja muiden lahottajien runsaudessa samaankin puuerään kuuluvien pölkkyjen välillä. Sama ilmiö on havaittu myös kantokäsittelykokeissa. Se johtuu paitsi sahauspintaan osuneen orvakan määrästä myös puun kosteudesta ja muista yksilöllisistä ominaisuuksista. Mittaustuloksiin vaihtelua aiheuttavat myös liukuvat rajat terveen, värivikaisen ja lahon puun välillä. Vaikka tutkittu puumäärä on kohtalaisen suuri, tilastollisia merkitsevyyksiä eri puerien välillä on usein vaikea saada esiin.

Harmaaorvakan rihmasto etenee kesäaikana kuudessa ja männyssä syiden suuntaan enintään 10 - 15 cm kuukaudessa. Näkyvää värivikaa se alkaa aiheuttaa vasta noin neljän viikon kuluttua tai myöhemmin. Alle 8 asteen lämpötilassa orvakan kasvu on hidasta. Tämän aineiston mukaan orvakan kasvu näytti lähes pysähtyvän lokakuussa. Syyskuun ja toukokuun välisenä aikana orvakan aiheuttama laho ei lisääntyne merkittävästi.

Koneellisessa kantokäsittelyssä tyvipölkyn jonkinasteista tartuntaa lienee mahdotonta välttää, ja käsittely Rotstopilla lisääkin selvästi lahottajasienitartuntaa tyvipölkyn tyvessä. Kuinka suuri tästä puutavaralle aiheutuva vahinko on, riippuu varastointiajasta. Alle neljän viikon varastointiaika näyttää olevan turvallinen lämpimänkin kesäsään vallitessa. Syksyllä varastointiaika voi luonnollisesti olla pitempi.

Sahatukkeja ei yleensä säilytetä lämpimänä aikana pitkiä aikoja ennen sahausta, koska varastoinnissa nopeasti tuleva sinistymä alentaa sahatavaran arvoa. Mikäli tukkeja joudutaan säilyttämään sahalla kesäaikana pitempiä aikoja, laitetaan ne yleensä kasteluun. Juurikäävän torjuntakokeissa tehtyjen

havaintojen mukaan harmaaorvakka näyttää omaavan melko pienet toleranssirajat puun kosteuden suhteen. Kuivassa ja märässä puussa se ei kasva, joten kastelu estänee orvakan leviämisen. Lämpökuivaamossa sieni kuolee, samoin viikkoja kuivana olleessa puussa.

Kuusikuitupuu käytetään pääosin mekaanisen massan raaka-aineeksi, jonka toimitusaika tehtaalle on jopa tukkeja nopeampi. Tällöin kantokäsittely orvakalla ei aiheuttane mitään ongelmia.

Mäntykuitupuu on perinteisesti se puutavaralaji, jota saatetaan varastoida pitkään ennen käyttöä. Varastointi voi enimmillään kestää yli vuoden. Lämpimällä ja sopivan kostealla säällä jo kuukautta pitemmät varastointiajat aiheuttavat varastolahon lisääntymistä kantokäsitellyssä kuusessa ja männyssä. Rungon tyvessä, puolen metrin pituisella matkalla, varastolahon lisäys käsitellyssä männyssä ja kuusessa näytti olevan yleensä 50 - 100 %. Luku voi tuntua suurelta, mutta on muistettava, että se koskee vain tyven mantopuuta, ja tässäkin lahon osuus puusta on yleensä verrattain pieni hyvin kauan säilytettyä puuta lukuun ottamatta. Pitkäaikaisessa varastoinnissa merkittävä lahon lisääntyminen rajoittui pölkyn tyveen, joskin muutamissa puuerissä oli merkkejä lahoisuuden lievästä lisääntymisestä muuallakin tyvipölkkyssä. Lahoisuuden suuren vaihtelun takia tätä ei kuitenkaan voida pitää osoitettuna ja joka tapauksessa mahdollinen lahon lisääntyminen on vähäistä.

Kiinnostavaa olisi selvittää, kuinka harmaaorvakan lahottama puu käyttäytyy sellun valmistuksessa - onko tällä valkolahottajalla pelkästään haitallisia vaikutuksia sellun saantoon ja ominaisuuksiin?

Varastoiduista selluhakenäytteistä orvakkaa ei löytynyt, joten orvakan aktiivisuus ei näytä jatkuvan hakekasassa. Myös kirjallisuustietojen mukaan harmaaorvakka on vähämerkityksinen hakkeen lahottajana.

5 TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN

5.1 Vaikutukset varastointiin

Saatujen tulosten mukaan kantokäsittelystä ei ole haittaa tukeille eikä hiomokuuselle. Kesäaikana hakatussa ja kantokäsitellyssä mänty- ja kuusisellupuussa varastolaho lisääntyy jonkin verran, ja varastointia tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä lyhentämään.

5.2 Vaikutukset kantokäsittelyyn

Tällä hetkellä suositellaan kantokäsittelyä männylle samalla alueella kuin kuuselle. Koska mänty on erityisen arka harmaaorvakan aiheuttamalle laholle, eikä tyvitervastaudin uhka maan länsiosissa ole samaa luokkaa kuin kuusen tyvilahon, tulisi harkita uudelleen sen alueen rajoja, jolla männyn kantokäsittelyä suositellaan. Sitä varten olisi hankittava lisää tietoa männyn kantojen juurikääpätartunnasta maan lounais- ja länsiosissa.