

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutusohjelma / metsätalousinsinööri

Antti Pönniö

KIRJANPAINAJIEN ESIINTYMINEN MHY KYMENLAAKSON ALUEELLA
ELIMÄELLÄ

Opinnäytetyö 2013

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Metsätalous

PÖNNIÖ, ANTTI

Kirjanpainajien esiintyminen Mhy Kymenlaakson alueella
Elimäellä

Opinnäytetyö

29 sivua + 1 liitesivu

Työn ohjaaja

Lehtori Pekka Kuitunen

Toimeksiantaja

Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakso

Toukokuu 2013

Avainsanat

Kirjanpainaja, Ips typographus, pyyntipuu, feromonipyydydys, metsätuhot

Kirjanpainaja (Ips typographus) on kuusen merkittävin tuholaishyönteinen Suomessa. Voimakkaasti lisääntyessään kirjanpainajat voivat tappaa kuusia pystyyn. Viime vuosien lämpimät kesät ja myrskytuhot ovat edesauttaneet kirjanpainajakannan kasvua Suomessa. Kirjanpainajien aiheuttamat tuhot ovat selvästi lisääntyneet Etelä-Suomessa, ja kirjanpainajat ovat aiheuttaneet merkittäviä taloudellisia tappioita varttuneissa kuusikoissa.

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia kirjanpainajien runsautta Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakson alueella Elimäellä. Tutkimuksen kohteina oli varttuneita kuusikoita, joissa oli aikaisempina vuosina havaittu kirjanpainajan tekemiä tuhoja. Tässä työssä käytettiin kirjanpainajien torjuntaan tarkoitettuja pyyntipuita ja feromonipyydyksiä. Tutkimuksessa selvitettiin torjunnan hyötyä suojeltavan kuusikon kannalta ja tutkittiin feromonin vaikutusta kirjanpainajien saalismäärissä.

Pyyntimenetelmät keräsivät kirjanpainajia runsaasti. Feromonipyydykset toimivat kirjanpainajien torjumiseen hyvin touko- ja kesäkuussa. Pyyntipuissa huomattiin selkeästi feromonin vaikutus kirjanpainajien emokäytävien määriin. Feromonilla varustetut pyyntipuut keräsivät vähintään 5 – 10-kertaisesti kirjanpainajia verrattuna ilman feromonian olleisiin pyyntipuihin. Kirjanpainajien aiheuttamat tuhot olivat hyvin pieniä ympäröivissä kuusikoissa. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että ennakkotorjuntaa on järkevä käyttää, kun halutaan suojella kuusikoita kirjanpainajatuhoilta.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Forestry

PÖNNIÖ, ANTTI

Appearance of European spruce bark beetle in region of
Mhy Kymenlaakso Elimäki

Bachelor's Thesis

29 pages + 1 appendix

Supervisor

Pekka Kuitunen, Lecturer

Commissioned by

Forest Management Association Kymenlaakso

May 2013

Keywords

European spruce bark beetle, trap tree, pheromone trap,
forest damages

The European spruce bark beetle (*Ips typographus*) is the most significant pest on spruce in Finland. When the population of spruce bark beetles increases, it could kill living spruces. Warm summers and storm destructions have facilitated the growth of the beetles in Finland during the last few years. The destructions caused by the spruce bark beetles have increased and spruce bark beetles have caused significant economic defeats in mature spruce forests in Southern Finland.

The aim of the research was to study the abundance of spruce bark beetles in the region of Forest Management Association Kymenlaakso Elimäki. The subjects of the study were mature spruce forests. Trap trees and pheromone traps for bark beetles were used in this research. The benefit of prevention in living spruce woods was clarified and the effect of the pheromones on spruce bark beetles was studied.

The hunting methods caught a lot of spruce bark beetles. Pheromone traps worked well against spruce bark beetles in May and June. A clear difference was noticed in beetles' egg galleries, when pheromones were used as a bait in trap trees. Trap trees with pheromones caught at least 5 – 10 times as many bark beetles as trees without pheromones. The destructions caused by spruce bark beetles were small in living spruces. It is reasonable to use prevention, when protecting spruce woods from spruce bark beetles.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
1.1	Työn tausta	6
1.2	Työn tavoitteet	6
1.3	Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakso	7
2	KIRJANPAINAJAT	8
2.1	Lajit	8
2.1.1	Kirjanpainaja	8
2.1.2	Kiiltokirjanpainaja	9
2.1.3	Pikkukirjanpainaja	9
2.2	Kirjanpainajan elintavat	9
2.3	Tuhot	11
2.4	Tuhojen torjunta	11
2.4.1	Kirjanpainajien tuoksuhoukutteet	12
2.4.2	Pyyntipuumenetelmä	12
2.4.3	Feromonipyydykset	13
2.5	Kirjanpainajakannan kasvuun vaikuttaneet tekijät	14
2.5.1	Ilmastonmuutos	14
2.5.2	Myrskytuhot	14
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	15
3.1	Aineiston keruu	15
3.1.1	Kohteet	15
3.1.2	Pyyntipuut	16
3.1.3	Multiwit Ipsowit- pyydys	18
3.2	Aineiston käsittely	19
4	TULOKSET	19

4.1 Kirjanpainajien esiintyminen feromonipyydyksissä	19
4.2 Kirjanpainajien esiintyminen pyyntipuissa	21
4.3 Pyyntipuiden emokäytävätiheys	24
5 TULOSTEN TARKASTELU	25
5.1 Tulosten vertailu aikaisempiin tutkimuksiin	25
5.2 Kirjanpainajien tuhot ympäröivissä metsiköissä	26
5.3 Yhteenveto pyyntimenetelmien toimivuudesta	26
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	27
LÄHTEET	28
LIITTEET	

Liite 1. Kohteet kartalla

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Kirjanpainajat ovat yleisin syy tukkikokoisten kuusien kuolemaan, ja niiden on arvioitu olevan kuusen pahin hyönteistuholainen. Kirjanpainajatuhot ovat lisääntyneet viime vuosina hälyttävän paljon erityisesti Kaakkois- ja Etelä-Suomen kuusikoissa. Kesän 2010 myrskyt aiheuttivat laajoja tuhoja metsissä, ja niiden jäljiltä jääneet vaurioituneet kuuset ovat edesauttaneet kirjanpainajakannan kasvua. Lämpimät ja kuivat kesät ovat myös johtaneet siihen, että kirjanpainajat ovat päässeet eteläisimmässä Suomessa lisääntymään kahden sukupolven voimin. Kaakkois-Suomessa tuhot ovat olleet erittäin voimakkaita viime vuosien aikana, ja myös tutkimukseeni kuuluvan Elimäen alueella vahingot ovat olleet suuria ja kuusikoita on tuhojen seurauksena jouduttu hakkaamaan aukoiksi. (Metsäntutkimuslaitoksen tiedote 2012.)

Norjassa kirjanpainajat aiheuttivat laajoja tuhoja jo 1970-luvulla. On arvioitu, että siellä myrskytuhojen ja kuivuuden seurauksena alkaneet kirjanpainajatuhot vioittivat n. 4 miljoonaa kuutiota kuusikoita. Myös Ruotsin vuoden 2005 myrskytuhojen jälkeen ovat kirjanpainajatuhot kuivattaneet kuusikoita n. 4 miljoonan m³ edestä. (Uotila & Kankaanhuhta 2003, 15; Metsäntutkimuslaitoksen tiedote 2012.)

Maa- ja metsätalousministeriö antoi huhtikuussa 2012 tiedotteen, jossa varoitettiin lisääntyvistä kirjanpainajatuhoista ja kehoitettiin tarkistamaan omat metsät tuhojen varalta. Alttiina tuhoille ovat etenkin varttuneet, uudistuskypsät kuusikot. Kirjanpainajatuhot ovat kasvaneet paikoitellen todella suuriksi ja kirjanpainajat iskeytyvät yhä useammin myös terveisiin kuusiin. Kirjanpainajatuhoja voidaan parhaiten ennaltaehkäistä viemällä tuore kuusitavara ja tuulenkaadot pois metsistä määräaikoihin mennessä. Kirjanpainajien ennakkotorjuntaan on myös tärkeää ryhtyä riskialueilla. Torjuntaan voidaan käyttää pyyntipuita ja feromonipyydyksiä. (Maa- ja metsätalousministeriön tiedote 2012; Metsäntutkimuslaitoksen tiedote 2012.)

1.2 Työn tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia kirjanpainajien runsautta Elimäen kohteilla. Tavoitteena oli myös selvittää pyyntipuiden ja feromonien tehoa kirjanpainajien torjunnassa. Tutkimuksessa seurattiin myös, estääkö kirjanpainajien torjunta alueilla niiden iskey-

tymisen terveisiin pystypuihin. Haluttiin siis selvittää, onko näistä torjuntamenetelmistä varsinaisesti hyötyä suojeltavan kuusikon kannalta.

Opinnäytetyöni koostui kirjanpainajia koskevasta kirjallisesta tutkimuksesta sekä maastokokeista. Kirjallisessa tutkimuksessa tavoitteena oli kerätä kirjanpainajista kattava tieto yhteen. Maastokokeet jakautuivat kirjanpainajien torjuntaan suunnattujen feromonipyydysten ja pyyntipuiden tarkkailuun. Feromonipyydyksistä laskettiin kirjanpainajien määriä ja seurattiin niiden pyytävyyttä. Pyyntipuukokeilla pyrittiin selvittämään, kuinka suuri on feromonin vaikutus pyyntipuiden kirjanpainajamäärissä.

1.3 Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakso

Metsänhoitoyhdistykset toimivat kaikissa Suomen kunnissa metsänomistajien etujärjestöinä. Yhdistykset palvelevat jäseniään puukaupassa ja metsänhoitotöissä ja tarjoavat neuvontaa kaikkiin metsän käyttöön ja hoitoon liittyvissä asioissa. Metsänhoitoyhdistyksen palvelut ovat käytössä, kun maksaa metsänhoitomaksua. (Metsänhoitoyhdistykset 2012.)

Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakso toimii Kotkan, Kouvolan, Iitin, Pyhtään ja osin Loviisan kuntien alueella. Yhdistyksen palveluksessa on 22 toimihenkilöä, ja kaikkiaan yhdistys työllistää n. 60 toimihenkilöä, metsuria ja yrittäjää. Toiminta-alueella on metsää 174 600 hehtaaria ja keskimääräinen hakkuukertymä on 915 000 kuutiometriä. Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakson toimialan kaikista puulajeista mäntyä on 47 prosenttia, kuusta 42 prosenttia ja lehtipuita 9 prosenttia. Yhdistyksellä on kuusi toimistoa Kymenlaaksossa, joista päätoimisto sijaitsee Elimäellä. (Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakso 2012.)

Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakson palveluihin kuuluvat kaikki perinteiset metsänhoitotyöt sekä uusina palveluina metsäsuunnittelu ja omaisuudenhoitopalvelut. Yhdistyksen tavoitteena on, että metsänomistaja saa kätevästi kaikki palvelut samasta paikasta. (Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakso 2012.)

2 KIRJANPAINAJAT

2.1 Lajit

2.1.1 Kirjanpainaja

Kirjanpainaja (*Ips typographus*, kuva 1) kuuluu kaarnakuoriaisten heimoon. Kaarnakuoriaisia on tavattu Suomessa noin 70 lajia, joista juuri kirjanpainaja on taloudellisesti merkityksellisimpiä. Kirjanpainaja on tumma, n. 4 – 5 mm pitkä. Sen peräkuopan reunoilla on 4 paria hampaita, joista kolmas hammas on nuppipäinen ja kärjestään paksuuntunut. Kirjanpainajan peräkuopan pohja on hienopisteinen ja saippuankiiltainen. Laji on yleinen koko Suomessa. Kirjanpainaja on kuusen pahin hyönteistuholainen Suomessa ja se elää ja lisääntyy etenkin tukkipuukokoisissa kuusissa. Lajia voi esiintyä myös männyllä, mutta se on harvinaista. (Kankaanhuhta 2012.)

Kirjanpainajan levinneisyys maailmalla ulottuu suurimpaan osaan Eurooppaa, aina Etelä-Euroopan maista Skandinaviaan. Lajia esiintyy laajasti myös Aasiassa, kuten Kiinassa, Japanissa ja Koreassa. (Egilitis 2006.)



Kuva 1. Aikuinen kirjanpaina (*Ips Typographus*) Kuva: Sakari Pönniö.

2.1.2 Kiiltokirjanpainaja

Kiiltokirjanpainaja (*Ips amitinus*) on pienempi ja kapeampi kuin tavallinen kirjanpainaja. Se on n. 3,5 – 4,8 mm pitkä. Kiiltokirjanpainaja on myös usein tummempi kuin tavallinen kirjanpainaja ja sen peräkuopan pohja on kiiltävämpi ja karkeapisteinen. Kiiltokirjanpainaja pystyy elämään kuusen lisäksi myös männyllä. Kiiltokirjanpainaja iskeytyy jo heikentyneisiin kuusiin ja harvemmin mäntyihin. Se kaivautuu niin ohuen kuin paksunkin kuoren alle ja tekee sinne emokäytäviä. Kiiltokirjanpainaja käyttää lisääntymismateriaalinaan myös hakkuutähteitä ja tuulenkaatoja. Kiiltokirjanpainaja on nuori tulokas ja esiintyy lähinnä Etelä-Suomessa laajasti. Se on kirjanpainajaa vaarattomampi tuholainen, koska se ei esimerkiksi kykene tappamaan terveitä pystypuita. (Kankaanhuhta & Väkevä 2012.)

2.1.3 Pikkukirjanpainaja

Pikkukirjanpainaja (*Ips duplicatus*) on nimensä mukaisesti kirjanpainajalajeista pienin. Se on vain n. 3,5 – 4 mm pitkä. Laji elää kuusella ohuen kuoren alla, mutta sitä on tavattu myös männyllä. Pikkukirjanpainajalla on myös peräkuopan reunoilla 4 hammas-ta, mutta kaksi niistä muodostaa kaksoishampaan. Laji on kirjanpainajaa ja kiiltokirjanpainajaa huomattavasti harvinaisempi, ja sitä esiintyy vain paikallisesti Etelä- ja Keski-Suomessa. Pikkukirjanpainajan metsäntuhollinen merkitys on pieni. (Kankaanhuhta & Väkevä 2012.)

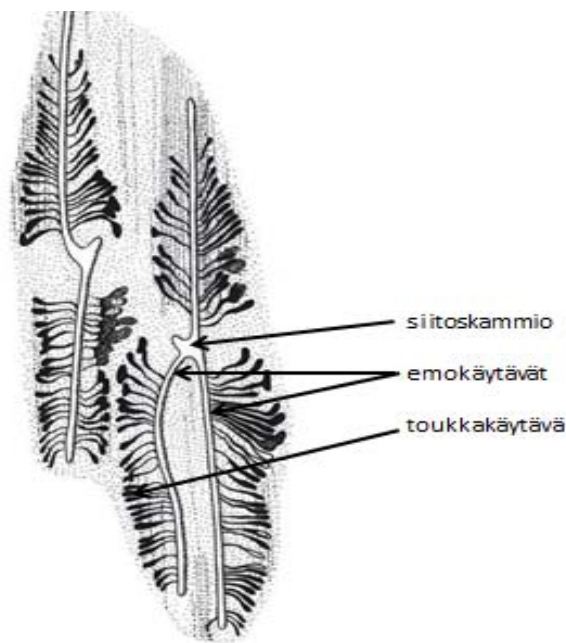
2.2 Kirjanpainajan elintavat

Kirjanpainajat alkavat lentää keväällä ja alkukesällä, kun ilman lämpötila on noussut 18 – 20 °C:seen. Kirjanpainajien leviäminen tapahtuu tällöin ja sitä kutsutaan parveiluksi. Jotta hyönteiset tulisivat esiin talvehtimispaikoistaan, karikekerroksen lämpötilan tulisi olla +10 – 12 °C. Etelä- ja Keski-Suomessa parveilu tapahtuu tavallisesti toukokuun lopun ja kesäkuun puolivälin välisenä aikana. Parveilun aikana kirjanpainajat iskeytyvät tuoreeseen puutavaraan, tuulen kaatamiin kuusiin ja eläviin pystypuihin. (Metla 2012a.)

Kirjanpainajakoiraat iskeytyvät puuhun ja kaivavat kuusen paksuun kuoreen parittelukammion (kuva 2). Koiraan erittämä kemiallinen houkutinaine, feromoni, houkuttelee paikalle kahdesta neljään naarasta. Kukin naaras kaivaa yhden emokäytävän munimis-

ta varten puun pituussuuntaa kohden (kuva 2). Kaivamisesta syntyy paljon ruskeaa puurua, joka poistetaan sisääntuloaukosta ulos. Purukasat puun pinnoilla ovat omiaan paljastamaan kirjanpainajien iskeytymät, ja ne voi havaita paljaalla silmällä metsässä liikuttaessa. (Kankaanhuhta 2012.)

Naaraat laskevat munat emokäytävien reunoille, joista toukat kuoriuduttuaan alkavat kaivaa nilaan kukin oman käytävänsä (kuva 2). Jos puuhun on iskeytynyt paljon aikuisia naaraita, toukkien ravintosityönnille ei jää välttämättä tarpeeksi tilaa, jolloin osa toukista voi kuolla nälkään. Toukkien koteloitumisaika on melko lyhyt, ja sen jälkeen niistä kuoriutuu aikuiset kirjanpainajat. Aikuiset jatkavat vielä jäljellä olevan nilaosan syöntiä, kunnes ne poistuvat kuoren alta heinäkuun lopun ja elokuun alun välisenä aikana. Suurin osa aikuisista pudottautuu puun juurelle karikkeeseen. (Kankaanhuhta 2012.)



Kuva 2. Kirjanpainajan syömäkuvio.

Pieni osa aikuisista kirjanpainajista jää talvehtimaan kuoren alle. Talvikuolleisuus karikkeessa on huomattavasti pienempi kuin puissa hangen päällä. Hangen päällä puissa kuolleisuus on noin 50 %, jos pakkasta on pitkään yli $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, ja lähes 100 %, kun pakkasta on yli $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. (Pouttu 2012.)

Kirjanpainajat käyttävät ravinnokseen tuoretta puutavaraa ja ne voivat lisääntyä lahoissa maapuissa, heikentyneissä pystypuissa, lumenmurroissa sekä aivan terveissä

pystyvuissa. Terveisiin pystypuihin iskeydyttäessä kirjanpainajapopulaation täytyy olla suuri. (Pouttu 2012.)

2.3 Tuhot

Kirjanpainajat kykenevät tappamaan kuusia pystyyn. Kun tuoretta lisääntymismateriaalia on tarjolla runsaasti, kirjanpainajien määrä lisääntyy paikoitellen niin paljon, että ne voivat tappaa aivan terveitä ja elinvoimaisiakin puita. Samalla kirjanpainajat levittävät myös sinistäjäseniä, jotka haittaavat veden ja ravinteiden kuljetusta. Sinistäjäsenet pilaannuttavat puun ja alentavat näin puun arvoa. (Uotila & Kankaanhuhta 2003, 52; Kankaanhuhta 2012).

Tuhot kohdistuvat yleensä hakkuuaukkojen reunaan, yksittäisiin puihin. Lisääntyessään voimakkaasti esimerkiksi myrskyjen kaatamissa puissa tai varastoon jääneissä kuusitukissa kirjanpainajat voivat seuraavina kesinä tappaa puita ryhmittäin. Etelään ja länteen suuntautuneet, auringonpaisteelle alttiit metsänreunat ovat erityisen alttiita kirjanpainajatuhoille. Tuhot voivat edetä rintamana jo vahingoittuneessa metsässä tai pesäkkeinä metsän sisällä. Pahimmassa tapauksessa tuhot voivat jatkua useita vuosia ja laajeta entisestään, ellei asiaan puututa nopeasti. (Annala ym. 1988, 95; Kankaanhuhta 2012.)

Aikuisten kirjanpainajien ja niiden toukkien kaivamat syömäkuviot katkaisevat puun nilakerroksen nestevirtaukset, jolloin puu alkaa hiljalleen kuivua. Ensimmäiseksi latvuksen ravinnonsaanti heikkenee. Kun syömäkuviot yltävät koko puun ympäri, puu kuolee. Kirjanpainajien toukkien ja niistä kehittyvien aikuisten syöminen nilassa aiheuttaa lopulta kuusen kuoren irtoamisen rungolta. Tällöin viimeistään huomataan, että puu on kirjanpainajien asuttama. Terve kuusi kykenee yleensä torjumaan yksittäiset kirjanpainajat pihkavuodolla, mutta suuren joukon hyökkäystä se ei kykene enää estämään. (Kankaanhuhta 2012; Uotila & Kankaanhuhta 2003, 52.)

2.4 Tuhojen torjunta

Tuhojen ennaltaehkäisemiseen ja torjuntaan on syytä kiinnittää huomiota. Sieni- ja hyönteistuholaki velvoittaa korjaamaan hakatun kuorellisen kuusipuutavaran metsästä Etelä-Suomesta viimeistään 1.8. ja Pohjois-Suomessa 15.8. (Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta 1991). Kirjanpainajan aiheuttamien tuhojen estämiseksi tuore

kuusipuutavara, tuulenkaadot tai muut lisääntymiseen sopivat puut tulisi korjata heinäkuun loppuun mennessä, mutta Etelä-Suomessa varsinkin korkean riskin aikana puutavara olisi hyvä korjata metsästä jo ennen heinäkuun alkua. (Pouttu 2012.)

Kirjanpajariskin ollessa kohonnut on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota oman metsänsä kuusikoihin. Vanhat kuusikot tulisi kiertää läpi kevään ja kesän aikana mahdollisten tuhojen varalta. Alttiimpia tuhoille ovat erityisesti auringon paahteessa olevat lämpimät metsänreunat ja kuivien kasvupaikkojen kuusikot. Kirjanpajariskiin voidaan vaikuttaa aukkojen rajauksella. Auringonpaisteisille puolille ei tulisi jättää pysyyn täysikasvuista kuusikkoa tuhoriskialueella. (Kankaanhuhta 2012; Uotila & Kankaanhuhta 2003, 53.)

2.4.1 Kirjanpajariskien tuoksuhoukutteet

Feromonit ovat kemikaaleja, jotka yksilön erittämänä vaikuttavat toisen saman lajin yksilön käyttäytymiseen tai fysiologiaan. Feromonit ovat naaraiden erittämiä koiraiden houkutteluun perustuvia kemikaaleja. Niitä käytetään sopivan naaraiden ja koiraiden välisen lukumääräsuhteen määrittämiseksi sekä sopivan puuhuntuneutumistheyden säätelämiseksi. Feromoneja käytetään merkinantoihin myös lentosuunnan ja iskeytymiskohteen määrittämiseksi. Feromonituoksujen merkitys on kirjanpajariskillä tärkeää, koska niiden täytyy kerääntyä parviksi, jotta ne voisivat voittaa puun vastustuskyvyn iskeytymistä vastaan. (Selander & Nuorteva 1979, 114.)

Kaarnakuoriaisilla feromonien kemiallinen rakenne selvisi Yhdysvalloissa vuonna 1966. Norjassa aloitettiin 70-luvun alkupuolella laaja-alaisemmat tutkimukset feromonien vaikutuksista. Työryhmä onnistui löytämään kirjanpajariskin feromonin ja varmistamaan sen myös kenttäkokeilla. Suomessa ensimmäiset tutkimukset feromonien vaikutuksista kirjanpajariskien torjunnassa aloitettiin vuonna 1978. (Selander & Nuorteva 1979, 114.)

2.4.2 Pyyntipuun menetelmä

Kirjanpajariskien tuhoa vastaan voidaan käyttää pyyntipuita. Pyyntipuun menetelmää käytetään kirjanpajariskien massapyyntiin riskialueilla. Pyyntipuilla tarkoitetaan tukkipuukokoisia kuusen runkoja ja rungon pätkiä, joihin voidaan kiinnittää hyönteisiä houkutteleva feromoni. Yleisesti käytössä on ollut 2 - 3 metrin mittaisia kuusipöllejä

niiden helpohkon käsittelyn ja liikuttamisen vuoksi. Pyyntipuiden täytyy olla tuoreita, vasta kaadettuja puita, jotta ne toimisivat parhaiten. Lämpimiltään niiden täytyy olla yli 10 cm runkoja, koska kirjanpainaja iskeytyy kuusen paksun kuoren alle. Pyyntipuina ei voi käyttää kuivuneita tai muuten vioittuneita puita. Myöskään ennestään kaarnakuoriaisten vahingoittamia puita ei voida käyttää tässä menetelmässä. Pyyntipuut voidaan kuoria kuorimaraudalla, käsitellä kasvinsuojeluaineella tai hävittää iskeytymien jälkeen. Pyyntipuiden houkuttelevuuden parantamiseksi voidaan niihin asentaa feromoneja. (Metla 2012a.)

Pyyntipuut sijoitetaan maastoon toukokuun alussa ennen kirjanpainajien parveilun alkamista. Ne täytyy asentaa vähintään 20 metrin päähän elävän kuusikon reunasta, jotta minimoidaan riskit elävän kuusikon osalta. Pyyntipuita käytetään yleisesti ryhmissä, jossa 3 - 5 puuta pinotaan joko limittäin maahan tai nostetaan pystyyn toisiaan vasten nojaamaan. Feromonivalmisteita käytettäessä feromonipussi asetetaan varjoon puiden keskelle esimerkiksi huopanaulalla. (Metla 2012a.)

Pyyntipuut ovat tehneet tehtävänsä, kun kirjanpainajien ensimmäinen parveilu on ohi eli kesäkuun lopussa. Kuusitukit hoidetaan pois metsästä, ennen kuin puissa kehittyneet uudet yksilöt kuoriutuvat. Rungot joko kuoritaan tai hävitetään polttamalla. Jos pyyntipuut on käsitelty kasvinsuojeluaineella, ne jätetään paikoilleen seuraavaksi talveksi. (Metla 2012a.)

2.4.3 Feromonipyydykset

Kirjanpainajia voidaan pyydystää feromonipyydyksillä. Ne asennetaan maastoon toukokuun alussa ennen kirjanpainajan parveilua. Pyydyksen sisälle laitetaan roikkumaan feromonipussi. Pyydyksiä on markkinoilla erilaisia, ja saalismääriin vaikuttavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi pyydyksen tyyppi, väri ja käytetyn feromonin rakenne. Pyydyksiä voidaan käyttää kirjanpainajan pyyntiin uudelleen monta vuotta, mutta feromonit on aina vaihdettava vuosittain. (Metla 2012a.)

Pyydykset sijoitetaan maastoon noin 50 metrin välein ja vähintään 20 metrin päähän elävästä kuusikosta. Pyydykset tyhjennetään vähintään kuukauden välein, ja kaikki muut elävät hyönteiset päästetään vapaaksi tyhjennyksen yhteydessä. Feromonipyydyksillä voidaan paikallisesti vähentää kirjanpainajien iskeytyminen eläviin puihin.

Kirjanpainajat leviävät kuitenkin parveiluaikanaan niin laajoille alueille, että pyydyksillä ei voida kokonaan estää tuhoja. (Metla 2012a.)

2.5 Kirjanpainajakannan kasvuun vaikuttaneet tekijät

2.5.1 Ilmastonmuutos

Keski-Euroopassa kirjanpainajatuhot ovat olleet laajamittaisia kuusikoissa lähes joka vuosi, mikä on johtunut pitkistä hellejaksoista. Keski-Euroopassa kirjanpainajilla on ollut yhden kesän aikana kaksi tai useampia sukupolvia, kun Suomessa on ollut vain yksi. Tämä on ollut suurimpana erona siihen, että Suomessa tuhot ovat olleet aikaisemmin pienempiä. Kesät 2010 ja 2011 olivat kuitenkin hyvin kuivia ja lämpimiä myös Suomessa, mikä on aiheuttanut kirjanpainajakantojen laajenemisen paikoitellen jopa epidemia-asteelle. Kuuma ja kuiva kesä aiheuttaa puissa stressiä, mikä lisää niiden tuhoalttiutta. (Pouttu & Annila 2010.)

Heinäkuussa 2010 oli poikkeuksellisen pitkä ja lämmin hellejakso lämpötilan kohotessa päivittäin yli 25 °C:n. Hellejakso kypsytti uudet aikuiset lentokykyisiksi ja sukukypsiksi. Laboratoriokokeet ovat osoittaneet, että kirjanpainajan sukukypsyyden saavuttaminen on lämpötilan lisäksi riippuvainen myös puun kuivumisesta. Pitkäaikainen korkea lämpötila siis kuivatti puun ja kuoren, jolloin uudet aikuiset tulivat lentokykyisiksi, lisääntyivät ja iskeytyivät uusiin puihin. Tällöin syntyi kirjanpainajalla kaksi eri sukupolvea yhden kesän aikana. Aikaisempina vuosina Suomessa ei varmuudella ole todettu toisen sukupolven esiintymää samana kesänä. (Pouttu & Annila 2010.)

2.5.2 Myrskytuhot

Viime vuosien laajat myrskytuhot ovat olleet osasyynä kirjanpainajakantojen räjähdysmäiseen kasvuun. Myrskytuhojen jäljiltä on metsään jäänyt huomattavan paljon korjaamatonta puutavaraa, mikä on antanut kirjanpainajille mahdollisuuden lisääntyä. Kirjanpainajakanta yleensä lisääntyy ensimmäisenä vuotena myrskytuhojen jälkeen ja kasvaa yli kymmenkertaiseksi kaatuneissa puissa. Pahimmat tuhot tulevat yleensä vasta toisena kesänä myrskytuhojen jälkeen. Aikaisempien tutkimusten mukaan on selvitetty, että kaatuneiden myrskypuiden ryhmän ylittäessä 20 runkoa on kirjanpainajien tuhoriski lisääntynyt. Vuoden 2001 myrskyn jälkeen tutkittiin, että tuulenkaatojen jää-

tyä alle 20 puun, ei kirjanpainajan aiheuttamia tuhoja ollut yhdessäkään ryhmässä. Kun ryhmässä oli yli 20 puuta, tuhoja oli noin puolessa kohteista. (Pouttu 2012.)

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Aineiston keruu

Tutkimukseni perustui feromoniansojen pyytävyyden tarkkailuun sekä pyyntipuiden emokäytävien laskentaan. Ansoista kerättiin ja laskettiin kaikki kirjanpainajat touko- ja kesäkuun ajalta vuonna 2012. Pyyntipuiden osalta verrattiin keskenään feromonipussilla varustettuja pyyntipuita ilman feromonia oleviin pyyntipuihin, jotta saatiin tuloksia feromonin toimivuudesta houkuttimena. Pyyntipuiden laskenta suoritettiin kesäkuun 2012 lopulla. Elokuun aikana käytiin vielä tarkistamassa suojeltavat metsät mahdollisten tuhojen kartoittamiseksi. Aineiston keruussa käytettiin hyväksi aikaisempia julkaisuja ja koottiin niistä saatu tieto yhteen.

Tutkimukseen valittiin mukaan neljän eri metsänomistajan metsäpalstat, joissa oli havaittu aikaisempina vuosina kirjanpainajan aiheuttamia tuhoja. Tutkimukseen valitut metsänomistajat olivat kiinnostuneita suojelemaan metsäänsä ja olivat mukana koejärjestelyiden suunnitteluissa. Sain kartat ja alueet ohjaajaltani Markku Saarekkaalta, ja metsänomistajien kanssa sovittiin koejärjestelyistä.

3.1.1 Kohteet

Kohteet sijaitsivat kaikki Elimäen alueella. Puusto tutkimukseni kohteissa oli kehitysluokan 03 - 04 kuusikkoa ja metsätyyppinä tuore kangas (MT) ja lehtomainen kangas (OMT). Tutkimukseni jakautui kolmeen eri alueeseen (liite 1).

Ensimmäisellä kohteella pyyntipuiden ja feromonipyydysten ympärillä oli noin 20 hehtaaria suurilta osin vanhaa uudistuskypsää kuusikkoa. Metsätyyppinä oli tuore kangas. Tällä kohteella oli käytössä 10 pyyntipuuryhmää pystyyn asetettuna. Lisäksi alueella oli neljä feromonipyydystä.

Toisella kohteella puusto oli sekä varttunutta kasvatusmetsää että uudistuskypsää kuusikkoa. Alaa kuusikolla oli noin 12 hehtaaria. Metsätyyppi alueella oli lehtomainen

kangas. Tällä kohteella oli kuusi pyyntipuuryhmää maahan limittäin asetettuna ja yksi feromonipyydyys.

Kolmannella kohteella kuusikkoa oli noin 15 hehtaaria ympäröivässä metsikössä. Kuusikko oli hakkuukypsää ja metsätyyppinä oli tuore kangas. Alueella oli käytössä kuusi pyyntipuuryhmää, jotka olivat maassa limittäin toisiaan vasten, ja yksi feromonipyydyys.

3.1.2 Pyyntipuut

Pyyntipuuryhmiä oli tutkimuksessani mukana 22 kpl. Näistä 11 oli varustettu Ipsowit-feromonipussilla, ja toiset 11 olivat ilman feromoniamia. Pyyntipuista 10 ryhmää oli asetettu pystyyn toinen toisiaan vasten (kuva 3). 12 ryhmää oli lisäksi asetettu limittäin maahan nojaamaan toisiaan vasten. Pyyntipuut olivat kaikki tuoreita kuusitukkeja, n. 2 - 3 m pitkiä. Paksuutta tutkimukseni pyyntipuissa oli vähintään 15 cm.



Kuva 3. Pyyntipuuryhmä pystyssä.

Paikat pyyntipuulle valittiin suojeltavista kohteista ja ne olivat vähintään 20 metriä kuusikon reunasta. Pyyntipuupinot asetettiin aina pareittain, yksi ryhmä feromonihoukutteella ja 50 metrin päähän toinen ryhmä ilman feromonia, jotta saatiin verrattua feromonin vaikutusta kirjanpainajiin.

Mitattavaksi alaksi kirjanpainajien laskennassa valittiin $15\text{ cm} \times 45\text{ cm}$ ala, josta laskettiin kaikki kirjanpainajien emokäytävät (kuva 4). Pystyssä olevista puista otettiin ala 20 cm päästä puun ylälaidasta sekä 20 cm päästä puun alalaidasta. Jokaisesta puusta otettiin kaksi näytealaa, joista emokäytävät saatiin laskettua. Limittäin kasassa olevista pyyntipuista laskettiin myös kaksi $15\text{ cm} \times 45\text{ cm}$ alaa, joista toinen laskettiin puun yläpinnasta ja toinen puun alapuolelta. Näin pyrittiin myös selvittämään, miten valo ja varjo vaikuttivat kirjanpainajien asettumiseen puussa. Pyyntipuista laskettiin emokäytävätiheys neliometriä kohden. Näin pystytään vertailemaan tuloksia aikaisempien tutkimuksien emokäytävätiheksiin ja arvioimaan kirjanpainajien määriä suhteessa niihin.

Pyyntipuut laitettiin kohteille toukokuun alussa. Ne kuorittiin kuorimaraudalla kesäkuun lopulla, kun kirjanpainajien laskenta oli suoritettu, ja ne hävitettiin myöhemmin polttamalla.



Kuva 4. 15 cm × 45 cm näyteala emokäytävien laskemiseen.

3.1.3 Multiwit Ipsowit -pyydys

Tutkimuksessa käytetty feromonipyydysmalli oli Witasekin valmistama kaarna-kuoriasten pyyntiin tarkoitettu Multiwit Ipsowit -pyydys (kuva 5). Näitä oli mukana 6 kappaletta. Itse pyydys oli kuiva-ansa, eli kirjanpainajat olivat kotelossa yleensä eläviä kun ansat tyhjennettiin. Kirjanpainajat siirrettiin astiaan, jossa oli vettä, jotta ne kuolivat ja laskenta voitiin suorittaa. Muut ei haitalliset hyönteiset, kuten sepät, vapautettiin pyydyksistä takaisin luontoon.

Pyydykset asetettiin hakkuuaukon reunaan tai muuten suojeltavan metsän reunaan vähintään 20 metrin päähän elävästä kuusikosta. Alueet kierrettiin tarkasti ja katsottiin, mihin pyydykset olisi järkevintä sijoittaa. Pyydyksen sisään laitettiin narulla roikkuvaan saman valmistajan Ipsowit-feromonipussi. Pyydykset sidottiin tukevasti puutolppien varaan maastoon. Ansat tyhjennettiin kahden viikon välein touko-kesäkuussa.



Kuva 5. Witasekin Multiwit Ipsowit -pyydys.

3.2 Aineiston käsittely

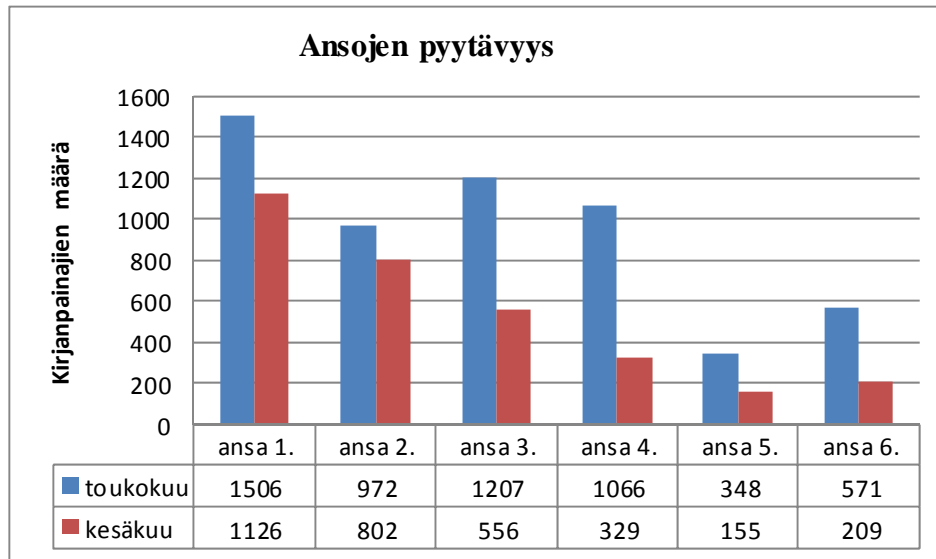
Aineistoa käsiteltiin Excel-ohjelmalla. Saadut tulokset syötettiin ohjelmaan ja tehtiin kuvaajat kirjanpainajien määrästä feromonipyydyksissä sekä pyyntipuissa.

4 TULOKSET

4.1 Kirjanpainajien esiintyminen feromonipyydyksissä

Pyydykset laitettiin kohteille toukokuun alussa. Ensimmäisen kerran pyydykset pyydysten tyhjennettiin toukokuun 19. päivänä. Lämpötila oli toukokuun alun jälkeen kohonnut parhaimmillaan yli 20 °C:seen ja todettiin, että kirjanpainajien parveilu oli alkanut. Toukokuun puolessa välissä oli jo hellepäiviä, jotka olivat saaneet kirjanpainajat massoittain liikkeelle. Pyydykset tyhjennettiin noin kahden viikon välein ja jokainen kirjanpainaja laskettiin ansoista. Toukokuun aikana kuudesta pyydyksestä

löytyi kaiken kaikkiaan 5670 kirjanpainajaa. Kolmessa ansassa päästiin toukokuussa yli 1000 kirjanpainajan saalismäärään. (Kuva 6.)



Kuva 6. Kirjanpainajien määrät ansoissa touko-kesäkuussa.

Kesäkuussa ansat tyhjennettiin myös kahden viikon välein. Melko tasaisesti oli havaittavissa, että kirjanpainajien määrät vähenivät kesäkuun aikana. Jokaisessa ansassa oli kesäkuun aikana vähemmän kirjanpainajia kuin toukokuussa. Kirjanpainajia löytyi kuudesta ansasta kaikkiaan 3177 kesäkuun aikana. Kesäkuun paikoin koleat ja sateiset säät näyttivät vaikuttavan kirjanpainajien määriin.

Jokainen pyydys saalisti ainakin kohtalaisesti kirjanpainajia, joten ne todettiin toimiviksi kirjanpainajan pyyntiin. Koko laskennan aikana kirjanpainajia jäi ansaan yhteensä 8827. Prosentuaalisesti suurin osa kirjanpainajista jäi ansoihin toukokuun puolenvälin ja kesäkuun alun välisenä aikana (kuva 7). Tällöin parveilu oli vilkkaimmillaan. Kesäkuun loppua kohden määrät pienenevät rajusti. Todettiin, että kirjanpainajien leviäminen oli silloin hiipunut ja parveilu alkoi olla ohi. Kesäkuun viimeisellä viikolla ansoista löytyi enää vain kymmeniä kirjanpainajia.

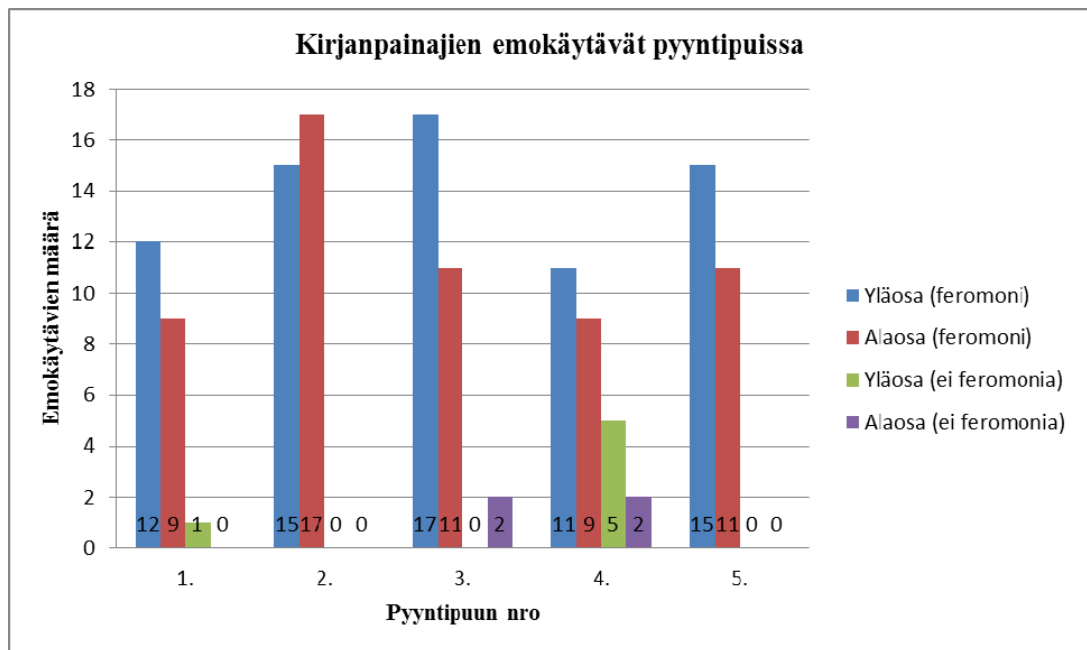


Kuva 7. Kirjanpainajien määrät pyydyksissä kumulatiivisesti tyhjennyskerroilla.

4.2 Kirjanpainajien esiintyminen pyyntipuissa

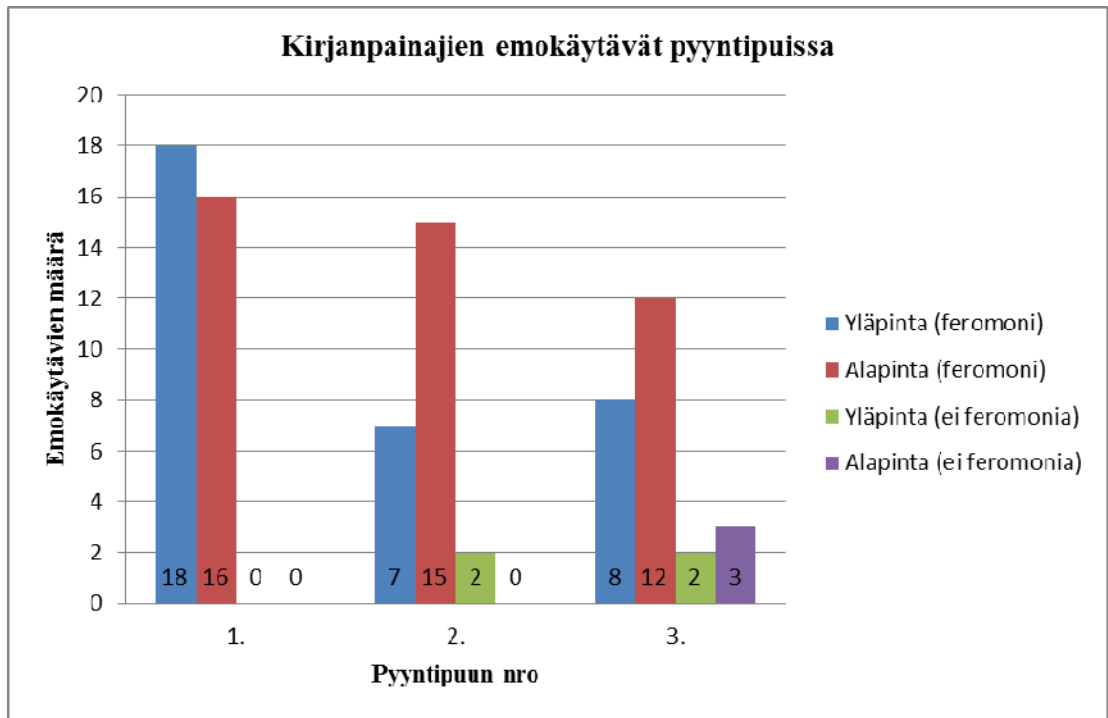
Pyyntipuiden emokäytävien laskenta suoritettiin kesäkuun lopulla, kun kirjanpainajien parveilu oli ohi. Pyyntipuupinot käytiin läpi kohteittain ja jokaisesta pinosta valittiin sattumanvaraisesti yksi puu mukaan laskentaan. Emokäytävät laskettiin tarkasti kahdelta näytealalta pyyntipuuta kohden.

Ensimmäisellä kohteella kaikki puut oli pinottu pystyyn toinen toisiaan vasten. Pystyyn pinotuilla pyyntipuilla huomattiin selkeä ero kirjanpainajien emokäytävien määrissä feromonillisten ja ilman feromonia olevien pinojen kohdalla. Kahdesta houkuttimella varustettujen puiden näytealasta löytyi jopa 17 emokäytävää, kun taas kahdesta ilman houkutinia olevasta näytealasta ei löytynyt ensimmäistäkään kirjanpainajan syömäkuviota. Tuloksista havaittiin myös, että puun yläosassa oli muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta enemmän emokäytäviä kuin puun alaosasta otetuissa näytealoissa. Ilmansuunnalla ei silmävaraisesti näyttänyt olevan merkitystä kirjanpainajan iskeytyksiin. (Kuva 8.)



Kuva 8. Kirjanpainajien emokäytävät pystyyn pinotuilla pyyntipuilla 1. kohteella.

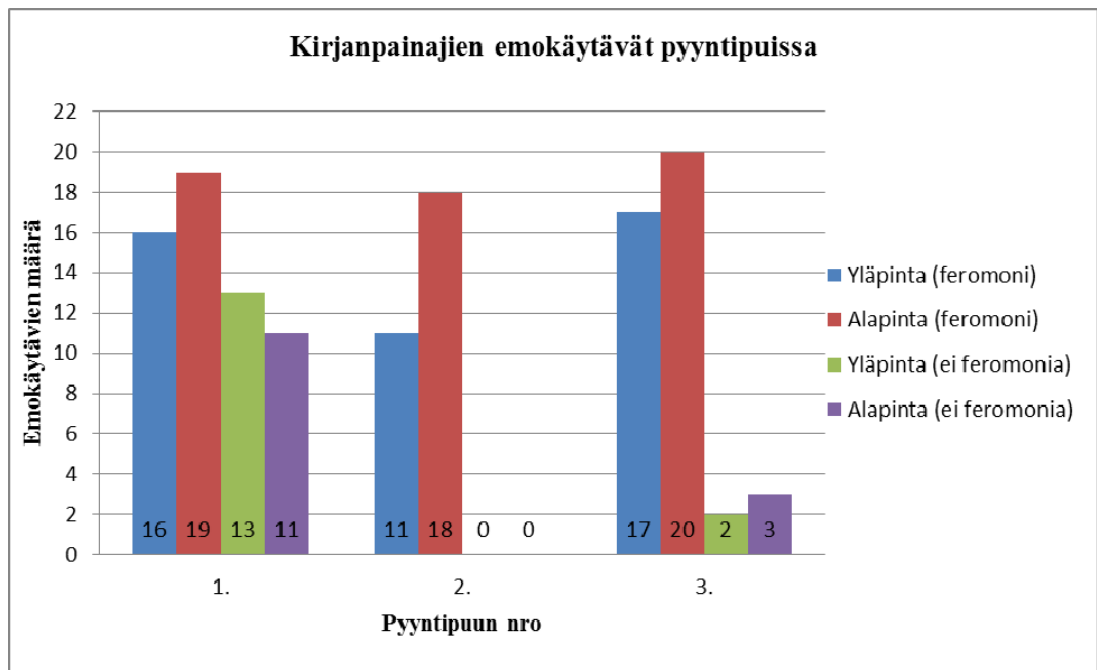
Toisella koekohteella pyyntipuuryhmät oli asetettu limittäin maahan. Tuloksista huomattiin selkeä ero feromonin hyväksi. Emokäytäviä oli huomattavasti enemmän feromonilla varustetuissa ryhmissä kuin ilman houkutinta olevissa ryhmissä (kuva 9). Yhden ilman feromoniam olevan pyyntipuun näytealat eivät sisältäneet yhtään emokäytävää. Näytealojen tuloksista kävi ilmi, että kirjanpainajien iskeytymiä oli suhteessa enemmän puun alapinnassa, maata kohti otetuissa näytealoissa, kuin puun yläpinnalla. Puun varjoinen puoli veti siis enemmän kirjanpainajia puoleensa. Ilman houkutinta olevissa pyyntipuissa oli paljon kuusentähtikirjaajan syömäkuvioita, mutta kirjanpainajia ne eivät juuri houkuttelleet puoleensa.



Kuva 9. Kirjanpainajan emokäytävät limittäin olevissa pyyntipuissa 2. kohteella.

Kolmannella kohteella pyyntipuut oli myös asetettu limittäin toinen toisiaan vasten. Kuten muillakin kohteilla, feromoniasisältävät pyyntipuu-ryhmät vetivät huomattavasti enemmän kirjanpainajia puoleensa kuin ilman houkutinainetta olevat pyyntipuu-ryhmät. Yhden feromonilla varustetun puun alapinnan näytealasta löytyi jopa 20 kirjanpainajan emokäytävää. Se oli suurin lukema kaikista pyyntipuista. Yhdestä ilman feromoniasisältävän puun näytealasta ei taas löytynyt ensimmäistäkään emokäytävää.

Huomionarvoista oli, että yhdessä ilman houkutinainetta olevan pyyntipuun näytealassa oli sekä yläpinnassa että alapinnassa yli 10 kirjanpainajan emokäytävää. Tämä oli poikkeuksellista verrattuna kaikkiin muihin ilman houkutinainetta oleviin pyyntipuihin. Tälläkin kohteella puun alapinnassa, maata vasten otetuissa näytteissä, oli enemmän kirjanpainajia kuin puun yläpinnalla. (Kuva 10.)

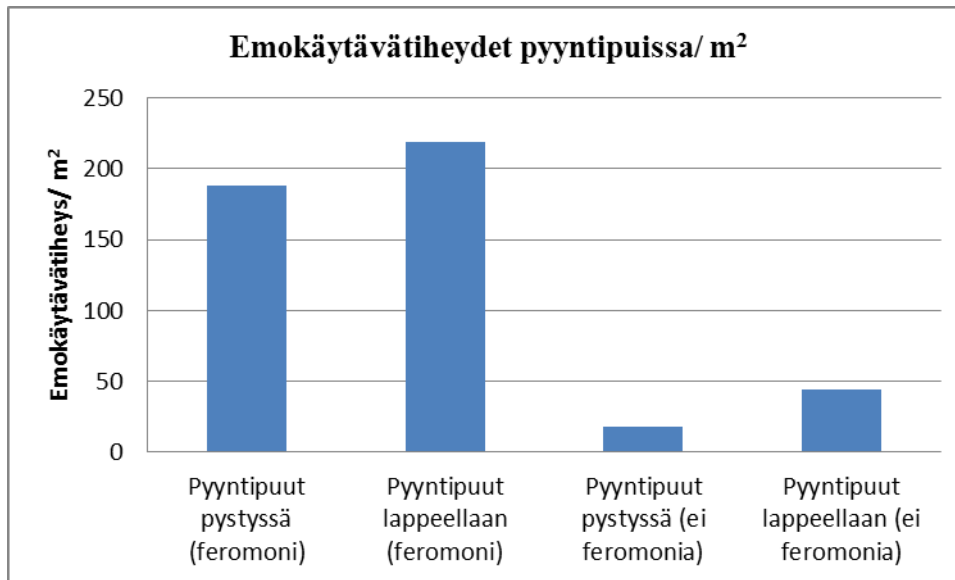


Kuva 10. Kirjanpainajien emokäytävät pyyntipuissa 3. kohteella.

4.3 Pyyntipuiden emokäytävätiheys

Feromonia sisältäneissä, pystyyn pinotuissa pyyntipuissa emokäytävätiheys oli keskimäärin 188 yhdellä neliömetrillä. Ilman tuoksuhoukutetta olleiden pystyyn pinottujen pyyntipuiden emokäytävätiheys oli keskimäärin vain 18 neliömetrillä. Ero oli siis hyvin huomattava, yli 10-kertainen feromonia sisältäneiden pyyntipuiden hyväksi. (Kuva 11.)

Feromonia sisältäneissä, maahan limittäin pinotuissa puissa emokäytävätiheys oli keskimäärin 219 neliömetrillä. Ilman feromonia olleiden pyyntipuiden emokäytävätiheys oli keskimäärin 44 neliömetrillä. Tässäkin suhteessa feromonin vaikutus näkyi todella selkeästi tiheyksissä. Ero oli lähes 5-kertainen ilman houkutinta olleisiin puihin nähden. (Kuva 11.)



Kuva 11. Emokäytävät pyyntipuissa neliötä kohden.

5 TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Tulosten vertailu aikaisempiin tutkimuksiin

Aikaisemmin ei ole juuri tehty tutkimusta, jossa olisi vertailtu ilman feromonია olevia pyyntipuita feromonilla varustettuihin pyyntipuihin. On kuitenkin olemassa aikaisempia tutkimuksia, joissa kirjanpainajien emokäytävätiheyksiä on laskettu muun muassa myrskytuhojen jäljiltä kirjanpainajien tappamista pystypuista sekä tuulenkaadoista. Näihin voidaan verrata tutkimukseni emokäytävätiheyksiä.

Iitin Saviojalla vuonna 2011 tutkittiin kirjanpainajien määriä luonnonhoidon jälkeen muun muassa kirjanpainajan tappamista puista. Tutkimuksen mukaan kirjanpainajien tappamisissa puissa emokäytävätiheydet olivat 132–268/ m² (Komonen & Alajoki 2011). Kirjanpainajien tappamisissa kuusissa emokäytävätiheydet voivat olla myös huomattavan paljon suurempia. Ruotsissa vuonna 2006 myrskytuhojen jälkeen kirjanpainajan tappamista pystypuista on laskettu emokäytävätiheyksiä yli 400 kpl/ m². (Komonen & Schroeder & Weslien 2010.)

Tutkimukseni tuloksista kirjanpainajan emokäytävätiheyksien osalta voidaankin todeta, että ne ovat hyvin suuria feromonilla varustetuissa pyyntipuissa. Sama määrä kirjanpainajia iskeytyessään terveeseen pystypuuhun olisi tappanut puun. Ilman feromonია olleet pyyntipuut taas keräsivät huomattavasti vähemmän kirjanpainajia puoleensa, mikä oli hyvä tulos ajatellen terveitä kuusikoita.

5.2 Kirjanpainajien tuhot ympäröivissä metsiköissä

Maastokokeita ympäröivät metsät tarkastettiin aina jokaisen kohteella käynnin yhteydessä mahdollisilta kirjanpainajan tuhoilta. Jokaisen pyyntipuuryhmän lähettyviltä tarkastettiin vähintään 15 puuta mahdollisten kirjanpainajien iskeytymien varalta. Elokuussa 2012 käytiin vielä tekemässä viimeinen mahdollisten tuhojen tarkastus. Ympäröivien metsien elävistä kuusikoista löytyi koko kesän aikana ainoastaan kolme kirjanpainajan tappamaa puuta. Nämä olivat kaikki vierekkäin 2. kohteella, alueella jossa oli edellisenä kesänä kaadettu kirjanpainajan tappamia puuta.

Kirjanpainajatuhot jäivät tutkimukseni kohteilla vähäisiksi verrattuna esimerkiksi edelliseen kesään. Tuhoriskiä luultavasti vähensivät tutkimukseni pyyntimenetelmät, mutta asiaan vaikutti varmasti myös se, että kesällä 2012 sääolot olivat kylmempiä ja sateisempia kuin vuosina 2010 ja 2011. Hellepäiviä oli kesällä 2012 vain noin puolet tavanomaisesta (Ilmatieteen laitos 2012). Pitkät hellejaksot siis puuttuivat vuoden 2012 kesästä, ja havaintojeni mukaan kirjanpainajat eivät tutkimukseni alueilla päässeet tekemään toista sukupolvea kesän aikana.

5.3 Yhteenveto pyyntimenetelmien toimivuudesta

Feromonipyydysten kirjanpainajamäärät olivat kohtalaisia. Metsäkeskuksen ja Metsäntutkimuslaitoksen käynnistämän seurannan mukaan alkukesän 2012 aikana yhdessä pyydyksessä saattoi olla jopa 2000–3000 kirjanpainajaa yhden pyyntijakson aikana. Muutamalla kohteella oli päästy jopa 5000 kirjanpainajan lukemiin pyyntipaikkaa kohden (Metla 2012b). Näihin tuloksiin verrattuna tutkimukseni kohteilla oli vain kohtalaisesti kirjanpainajia, eikä riskirajana pidettyyn 5000 kirjanpainajan määrään päästy.

Pyyntipuiden tulosten perusteella voidaan todeta, että limittäin ja pystyyn pinotut pyyntipuut toimivat hyvin kirjanpainajien houkuttelemiseen. Kohteilla limittäin pinotut pyyntipuut keräsivät hieman enemmän kirjanpainajia kuin pystyyn pinotut puut. Suurta eroa ei niiden osalta kuitenkaan havaittu. Emokäytävätiheydet olivat todella suuria feromonilla varustetuissa puissa verrattuna ilman houkutinta olleisiin puihin, joten metsänomistajien kannattaa ehdottomasti asettaa feromonihoukute pyyntipuuryhmiin.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Jo tutkimusta suunniteltaessa oli selvää, että kirjanpainajia on Elimäen alueella paljon. Saadut tulokset myös vahvistivat tämän. Kirjanpainajien tarkkailuun on syytä kiinnittää huomiota vanhoissa kuusikoissa, koska riski niiden aiheuttamille tuhoille on lisääntynyt viime vuosina Etelä- ja Kaakkois-Suomessa.

Tutkimukseni feromonipyydykset osoittautuivat toimiviksi kohteilla. Jokainen pyydys houkutteli kirjanpainajia ainakin kohtalaisesti touko- ja kesäkuun aikana 2012. Toukokuu oli pyytävämpi kuukausi kirjanpainajien määrissä. Feromonipyydysten vaikutuksia kirjanpainajatuhojen ehkäisemiseen oli vaikea arvioida, mutta saalismäärien perusteella ne oletettavasti ainakin vähensivät riskiä.

Pyyntipuiden osalta saatiin selkeät tulokset feromonin ylivertaisesta toimivuudesta houkuttimena. Ilman feromonina olleet pyyntipuut saalistivat vain satunnaisia kirjanpainajia, kun feromonilla varustetut pyyntipuut olivat pääosin aivan täynnä kirjanpainajan emokäytäviä. Kirjanpainajan iskeytymiä oli ympäri pyyntipuita, mutta limitäin olevissa puissa kirjanpainaja hakeutui puun alapinnalle, joka oli varjossa. Pystyyn pinotuilla pyyntipuilla puun yläosa houkutteli hieman enemmän kirjanpainajia.

Pyyntipuita ja feromonipyydyksiä on järkevä käyttää, kun ehkäistään kirjanpainajien leviämistä terveisiin kuusikoihin. Tehokkain torjuntakeino kirjanpainajia vastaan on kuitenkin hoitaa tuore kuusipuutavara ja yli 20 puun tuulenskaadot pois metsistä. Tämä tulisi tehdä huomattavasti ennen nykyistä lakirajaa, mielellään jo ennen heinäkuun alkua. Uusi hyönteistuholakiesitys kiristäisi kuusen poistamisen määräaikoja metsästä. Tämä tulisi tarpeeseen metsätuhojen pienentämiseksi.

LÄHTEET

- Annala, E., Ervasti S., Juslin H., Kolehmainen, I., Kurkela, T., Lilja, S., Mattila, K., Mälkönen, E., Nuorteva, M., Pusa, J & SKOP. 1988. Metsänterveysopas. Metsätuhot ja niiden torjunta. Helsinki. Samerka Oy.
- Egilitis, A. 2006. Ips typographus. North American Forest Commission. Saatavissa: <http://spfnic.fs.fed.us/exfor/data/pestreports.cfm?pestidval=58&langdisplay=english> (6.6.2012.)
- Ilmatieteen laitos 2012. Kesä 2012. Saatavissa: <http://ilmatieteenlaitos.fi/kesa-2012> (17.4.2013.)
- Kankaanhuhta, V. 2012. Kirjanpainaja. Metsäntutkimuslaitos. Saatavissa: http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/iptypo-n.htm (9.6.2012)
- Kankaanhuhta, V. & Väkevä J. 2012. Kiiltokirjanpainaja. Metsäntutkimuslaitos. Saatavissa: http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/ipamit-n.htm (9.6.2012.)
- Kankaanhuhta, V. & Väkevä J. 2012. Pikkukirjanpainaja. Metsäntutkimuslaitos. Saatavissa: http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/ipdupl-n.htm (9.6.2012)
- Komonen, A. & Alajoki, H. 2011. Kirjanpainajatuhot luonnonhoidon jälkeen Iitin Saviojalla. Metsätieteen aikakauskirja 4/2011. Saatavissa: <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff11/ff114259.pdf> (15.4.2013.)
- Komonen, A., Schroeder & L. M., Weslien, J. 2011. Ips typographus population development after a severe storm in a nature reserve in southern Sweden. Journal of Applied Entomology 135: 132-141.
- Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta 263/1991.

Maa- ja Metsätalousministeriön tiedote 2012. Saatavissa:

http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/tiedotteet/120410_kirjanpainaja.html
(20.5.2012.)

Metla 2012a. Feromonipyynti ja pyyntipuut torjunnassa. Saatavissa:

http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/pdf/Kirjanpainajan_feromonipyynti_ja_pyyntipuut_torjunnassa.pdf (8.6.2012.)

Metla 2012b. Kirjanpainajahyönteisten määrä on lisääntynyt paikoin epidemia asteelle Etelä- ja Kaakkois- Suomessa. Saatavissa: <http://www.metla.fi/tiedotteet/2012/2012-06-20-kirjanpainaja.htm> (27.4.2013.)

Metsänhoitoyhdistykset 2012. Saatavissa:

http://www.mhy.fi/mhy/metsanomistajanasialla/fi_FI/index/ (6.6.2012.)

Metsänhoitoyhdistys Kymenlaakson esittely 2012. Saatavissa:

http://www.mhy.fi/kymenlaakso/esittely/fi_FI/index/ (6.6.2012.)

Metsäntutkimuslaitoksen tiedote 2012. Saatavissa:

<http://www.metla.fi/tiedotteet/2012/2012-04-10-kirjanpainajatuhojen-torjuntaa-tehostettava.htm> (20.5.2012.)

Pouttu, A. 2012. Kirjanpainajainfo, Kouvola, 27.4.2012.

Pouttu, A. & Annala, E. 2010. Kirjanpainajalla kaksi sukupolvea kesällä 2010. Metsätieteen aikakauskirja 4/2010. Saatavissa:

<http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff10/ff104521.pdf> (11.9.2012.)

Selander, J. & Nuorteva, M. 1979. Feromonivalmisteen käyttö kirjanpainajien torjumiseksi kuolevassa kuusikossa. Silva Fennica Vol. 14, N:o 2. 1980.

Uotila, A. & Kankaanhuhta, V. 2003. Metsätuhojen tunnistus ja torjunta. Hämeenlinna. Karisto Oy.

