
Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*)
massapyydystys omenalla



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa, syksy 2016

Tiina Uusitupa



HAMK Lepaa
Puutarhatalouden koulutusohjelma

Tekijä	Tiina Uusitupa	Vuosi 2016
Työn nimi	Lustokuoriaisen (<i>Xyleborus dispar</i>) massapyydystys omenalla	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, voidaanko massapyydystyksellä estää lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) uusien vioitusten syntyminen omenatarhassa. Lisäksi seurattiin lämpötilan vaikutusta parveiluun. Työn tilaaja on Paimiossa toimiva Pakurlan hedelmätarha.

Massapyydys toteutettiin keväällä 2015. Valitulle lohkolle ripustettiin puihin Rebell-Rosso-pyydys noin kahdeksan metrin etäisyydelle toisistaan, yhteensä 40 kappaletta. Lohkosta oli aiemmin löytynyt vanhoja lustokuoriaisvioituksia.

Lohkosta ei löytynyt uusia vioituksia kesällä 2015. Tämän kokeen perusteella lustokuoriaisen massapyydystystä voidaan pitää hyvänä torjuntakeinona. Tulosten perusteella lustokuoriaisten lentoa tapahtuu jo 14 °C. Lustokuoriainen olisi hyvä ottaa muiden tarkkailtavien hyönteisten tavoin säännöllisen tarkkailun ja torjunnan kohteeksi. Lustokuoriaisen aiheuttama sätotason aleneminen tapahtuu pikkuhiljaa, jonka vuoksi taloudellista tappiota on vaikea arvioida.

Lustokuoriainen kaipaa lisää tutkimusta. Lämpötilan tarkkailu suhteessa lennon määrään vaatisi useamman vuoden seurantaan kasvukausien erilaisten sääolojen vuoksi. Lämpötilaa voisi tarkkailla tarkemmin tutkittavan alan sisällä mikroilmasto huomioiden. Tutkimus eri perusrunkojen välisistä eroista siitä, kuinka ne sietävät lustokuoriaisten vioitukset olisi mielenkiintoinen.

Avainsanat Kasvinsuojelu, massapyydystys, kasvintuhooja, lustokuoriainen, omena.

Sivut 25 s.



HAMK Lepaa
Degree Programme in Horticulture

Author	Tiina Uusitupa	Year 2016
Subject of Bachelor's thesis	Mass Trapping of the European Shot-Hole Borer (<i>Xyleborus dispar</i>) in the Apple.	

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to find out is whether there a possibility to prevent new damages in apple orchards of the European shot-hole borer (*Xyleborus dispar*) by using a mass trapping. In addition, the influences of the day temperatures on the insect flight was monitored. The commissioner of this thesis is Pakurlan hedelmätarha from Paimio.

Mass trapping was conducted in the spring of 2015. Rebell-Rosso traps were placed on a chosen block of the orchad. Traps were placed at eight-meter distance in total 40 traps. There were old damages of the European shot-hole borer in the blocks.

There were not found any new damages from the block. On the ground of this study, mass trapping can be a good way to prevent the damage of the European shot-hole borer. Due to the results European shot-hole borer flight occur at temperature of 14 °C. European shot-hole borer should be regularly monitored and controlled as the other insects. The crop level decreases slowly and financial loss is difficult to estimate.

The European shot-hole borer needs more study. Because of different weather conditions repeated observation of temperature relative to the amount of flight is needed. The temperature could be monitored more accurately inside the block perceiving microclimate. An observation about how different rootstocks tolerate the European shot-hole borer damages would be interesting.

Keywords Plant protection, mass trapping, pest, European shot-hole borer, apple.

Pages 25 p.



SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	PAKURLAN HEDELMÄTARHA	1
2.1	Pakurlan hedelmätarhan lustokuoriaistilanne	2
3	LUSTOKUORIAINEN	3
3.1	Ulkonäkö	3
3.2	Elinkierto	4
3.3	Isäntäkasvit ja luontaiset viholliset	6
3.4	Lustokuoriaisen aiheuttama vioitus	6
3.5	<i>Ambrosia hartigii</i> - sieni	7
4	LUSTOKUORIAISEN TORJUNTA	8
4.1	Torjunnan historia	8
4.2	Torjunta nykypäivänä	9
4.3	Massapyydystys	9
5	AINEISTO JA MENETELMÄT	11
5.1	Vanhat vioitukset koelohkolla	11
5.2	Pyydysten valmistelu	11
5.3	Pyydysten sijoittelu	12
5.4	Vioitusten tarkkailu	13
5.5	Pyydysten tarkkailu	13
6	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	13
6.1	Vioitukset koalueella ja sen ulkopuolella	14
6.2	Massapyydystyksen saalismäärät ja lämpötila	14
6.3	Taloudellisuus ja kustannukset	16
7	POHDINTA	17
	LÄHTEET	18



1 JOHDANTO

Lustokuoriainen on ollut jo pitkään varsinkin hedelmäpuiden vitsaus. Yleisiä lustokuoriaisen isäntäkasveja on koivu, pajut, harmaaleppä, orapihlaja sekä kuusi ja mänty. Ensimmäiset hedelmätarhan havainnot Suomessa tuholaisesta on vuonna 1900 Karjalohjalla ja Paraisilla vuonna 1901. Myöhemmin, vuosina 1936 – 1938 lustokuoriaisen vioittamia puita oli kuollut ympäri Etelä-Suomea. Niilo Vappula (1962) mainitseekin kirjassaan lustokuoriaisen erittäin vaaralliseksi omenapuiden tuholaiseksi. Euroopassa lustokuoriaista tavataan koko Euroopan alueella, myös Islannissa. Aasiassa se on levinnyt Lähi-Idästä Siperiaan sekä Kiinaan. Afrikassa lustokuoriaista tavataan vain sen pohjoisosissa Välimeren rannikolla. Pohjois-Amerikassa se on levinnyt lähes koko mantereelle, (cabi 2015, Risk of introduction.) josta ensimmäiset havainnot siitä on luoteisosasta, Washingtonin osavaltiota vuodelta 1901 (White 1992, 6). Lustokuoriainen on levinnyt enimmäkseen maahantuotujen kasvien kautta, mutta myös sopivien isäntäkasvien avulla se on ollut mahdollista (cabi 2015, Risk of introduction).

Vaikeaksi lustokuoriaisen torjunnan tekee se, että sitä ei oikein voi torjua kemiallisesti, koska kasvinsuojeluaineen pitää osua lentäviin kuoriaisiin. Vaihtoehdoksi jää vioittuneiden oksien tai puiden karsinta ja poltto. Vuonna 2014 Pakurlan hedelmätarhassa herättiin lustokuoriaisongelmaan. Alkoholipyydyksillä seurattiin lustokuoriaisten lentoa ja pyydyksiin lensi satoja lustokuoriaisia. Pyydystulosten johdosta tarhassa haluttiin selvittää voisiko niitä jotenkin torjua. Herätettiin kysymys pystyisikö lustokuoriaisia torjumaan massapyyynnillä ja olisiko siinä taloudellisesti mitään mieltä?

Työn tavoitteena on selvittää, voidaanko lustokuoriaisen massapyydystämällä estää uusien vioitusten syntyminen hedelmäpuulohkolla, jossa ennestään on paljon lustokuoriaisvioituksia. Tutkimushypoteesina on, että lustokuoriaisten uudet vioitukset voidaan estää massapyydystyksellä. Lämpötilan vaikutus kuoriaisten parveiluun lasketaan päivittäisestä keskilämpötilasta ja pyydyksiin lentäneistä kuoriaisista. Lasketaan, onko pyydystys taloudellisesti kannattavaa, sekä pohditaan myös mahdollisia haittoja.

Työn tilaajana on Pakurlan hedelmätarha. Omistajaa aihe kiinnostaa juuri siksi, että lustokuoriaista on niin vaikea torjua ja vioituksia tulee joka vuosi lisää.

2 PAKURLAN HEDELMÄTARHA

Pakurlan hedelmätarha on paimiolainen 1930-luvulta asti toiminut omenatarha. Tilalla on aikojen saatossa viljelty monipuolisesti hedelmiä ja marjoja sekä sokerijuurikasta ja viljaa. Nykyään 10,5 ha tarhan päätuote on omena, mutta viljelyssä on myös päärynää ja luumua. Ensi keväänä on suunnitteilla raparperin myyntiä jo olemassa olevasta raparperilohkosta sekä myöhemmin vadelmalohkon perustaminen. Syksyllä 2015 tuli uutena tuotteena myyntiin tarhan oma omenamehu.

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

Päälajikkeet Pakurlassa ovat Lobo, Jaspi, Melba, Valkeakuulas ja Heta. Kaikkiaan omenalajikkeita on noin 50 kappaletta. Päärynöistä eniten viljelyksessä on oma Pakurlan päärynä ja Flemish Beauty. Niiden lisäksi viljelyssä on useampi venäläinen lajike mm. Lada. Luumulajikkeita on useampi venäläinen lajike kokeilussa, esimerkiksi Eurazia.

Pakurla työllistää ympärivuotisesti omistajan lisäksi yhden kokoaikaisen työntekijän. Kesällä 1–2 kesätyöntekijää sekä syksyllä 5–8 poimijaa. Tilalla on myös myymälä, joka on auki sadonkorjuun aikaan. Myymälässä on hedelmien suoramyyntiä, mutta omenaa myydään myös tukkuostajille lähinnä pääkaupunkiseudulle, mutta myös pohjoiseen. Pakurlan hedelmäpuut on istutettu useamman vuosikymmenen aikana ja joukkoon mahtuu Antonovka-, YP-, A2-, sekä B9-perusrunkoja. Yrityksen tulevaisuudennäkymiin kuuluu tarhan laajentaminen ja puiden uudistaminen kääpiörunkoisiksi B9-perusrunkoisiksi omenapuiksi tarhan osa kerrallaan.

2.1 Pakurlan hedelmätarhan lustokuoriaistilanne

Pakurlan hedelmätarhassa havaittiin talvella 2015 kuolleiden puiden rai-vausten yhteydessä puiden rungoissa paljon lustokuoriaisen poraamia reikiä. Puita oli kuollut paljon. Valkeakuulas/Lobo-rivin 100 puusta oli jäljellä 36. Samasta paikasta oli pyydystetty vuonna 2014 yhdellä puna-ansalla 164 lustokuoriaista. Myös vanhoissa 1930-luvulla istutetuissa Antonovka-perusrunkoisissa puissa oli todella runsaasti lustokuoriaisten kaivamia reikiä. (kuva 1) Suuret vanhat puut tuottavat vielä ihan hyvää satoa, huolimatta lustokuoriaisten vioituksista.



Kuva 1. Pakurlan hedelmätarhan vanhoissa puissa on todella paljon lustokuoriaisten porausjälkiä.

3 LUSTOKUORIAINEN

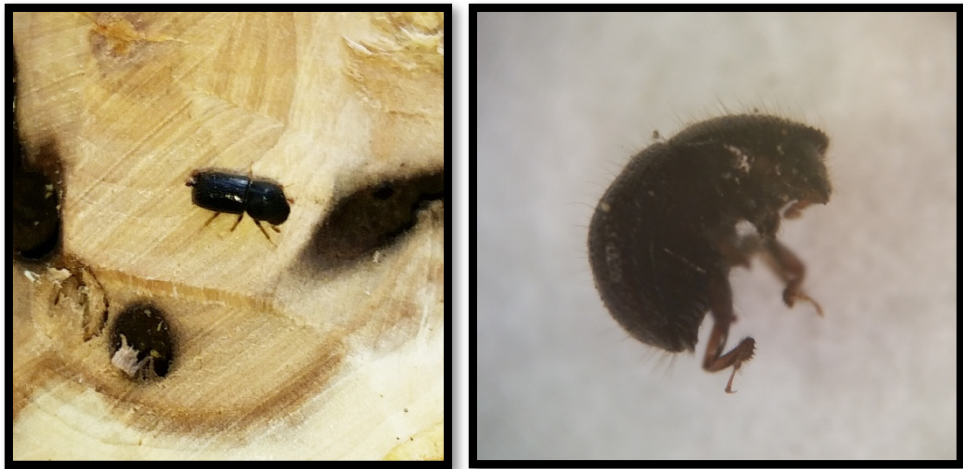
Hyönteisiin (*Insecta*) lukeutuva lustokuoriainen kuuluu kovakuoriaisten (*Coleoptera*) lahkoon ja kaarnakuoriaisten (*Scolytidae*) heimoon. Johann Fabricius kuvasi lustokuoriaisen vuonna 1792. (Cabi 2015, Taxonomic tree.)

Lustokuoriainen on eurooppalainen hyönteinen, joka on levinnyt aina Pohjois–Amerikasta Aasian maihin asti. Eniten sitä esiintyy Euroopan alueella, johon myös viittaa englanninkielinen nimi European Shot–hole borer. (Cabi 2015, Distribution.)

Salmanen (2015) johdolla lustokuoriaista on tutkittu omenatarhoissa Latviassa muun muassa Talsissa ja Jelgavassa, joissa lustokuoriaisen mainitaan lisääntyneen rajusti (Salmane 2015, 256).

3.1 Ulkonäkö

Aikuinen naaras on 3,0–3,5 mm pitkänomainen väriltään mustan ruskea. Tuntosarvet ja jalat ovat vaalean ruskeat. (kuva 2 vasemmalla) Keskiruumiissa ja peitinsiivissä on harvakseltaan kellertävää karvaa ja pieniä piste-mäisiä ulkonemia. (Alford 2014, 174.)



Kuva 2. Aikuinen naaras vasemmalla ja aikuinen koiras oikealla.

Lentokyvytön aikuinen koiras on pienempi naarasta, 1,5–2,0 mm pitkä. Muodoltaan se on kupera ja pyöreä. Takaruumis on lyhyempi kuin naaraalla. Koiraalla on myös harvakseltaan kellertäviä karvoja takaruumiissa. (kuva 2 oikealla) Koiras on harvinaisempi ja sitä esiintyy harvoin käytävien ulkopuolella. (Cabi, 2015. Description.; Alford 2014, 174.)

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

Lustokuoriaisen munat ovat kiiltäviä, valkoisia ja pitkulaisia noin 0,8 x 0,4 mm kokoisia (Cabi, 2015. Description).



Kuva 3. Lustokuoriaisen toukka.

Täysikasvuinen toukka (kuva 3) on muodoltaan käpymäinen ja kellertävän vaalea. Sen pää on ruskea ja toukka on 4,0–6,0 mm pitkä. (Tuovinen, 1997, 112.; Cabi, 2015. Description.)

3.2 Elinkierto

Lustokuoriaisnaaraan lento alkaa normaalisti toukokuun alussa ja kestää 4 – 8 viikkoa riippuen sääolosuhteista. Naaras lentää uuteen pesäpuuhun tai poraa joskus samaan puuhun uuden käytävän. Sopivasta puusta lähtee yleensä houkutteleva tuoksu, mikä johdattaa naaraan perille.



Kuva 4. Lustokuoriainen kaivaa käytävät puun vuosiluston mukaisesti.

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

Naaraan poraama käytävä on ensin lyhyt sisäänkäynti suoraan puun sisään, jonka jälkeen käytävät haarautuvat vastakkaisiin suuntiin. (kuva 4) Niistä haarautuu pystysuorat käytävät ylös ja alas. (Cabi, 2015. Biology and Ecology.)

Muninta alkaa pian *Ambrosia*-sienen istuttamisen jälkeen. Naaras poraa lisää tunneleita ja munii useampana jaksona muutaman viikon aikana keväällä, joten käytävissä saattaa olla monia eri kokoisia toukkia. Toukka kuoriutuu muutaman päivän kuluttua munimisesta. Se ei syö puuainesta käytävistä, vaan se syö naaraan käytäviin istuttamaa *Ambrosia*-sienirihmastoja. (Alford 2014, 174.)

4–5 viikkoa kestävä toukkavaihetta seuraa koteloituminen. Kotelovaihe kestää noin kuukauden, jonka jälkeen aikuinen kuoriutuu. (Cabi, 2015. Biology and Ecology.) Aikuiset lustokuoriaiset elävät isäntäkasvissa kaivamisensa käytävissä. Niitä voi löytää käytävistä läpi vuoden. Ne myös talvehtivat käytävissä ja niitä voi löytää tiiviisti toisiinsa kerääntyneinä. Keväällä lämpötilan noustessa optimiin naaraat pariteltuaan lentävät ulos käytävistä etsiäkseen uuden pesäpuun. (Alford 2014, 174.) Tuovisen (1997) mukaan lustokuoriaisen lento alkaa, kun ylin päivälämpötila nousee 20 asteeseen ja yli. Lentoon vaikuttaa myös sade. Sade katkaisee parveilun, mutta jatkuu kun säätilat paranevat. (Speranza, 2009. 540.) Taulukossa 1 on esitetty elinkaari kalenterimuodossa.

Taulukko 1. Lustokuoriaisen elinkaari. Muokattu (Lind, Lafer, Schloffer 2003, 181) taulukon pohjalta Suomen oloihin.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
				Lustokuoriaisten talvilepo									
						Lento							
							Muninta						
								Toukka					
									Kotelo				
										Aikuinen			
								Vioitukset näkyvät					
								Pydykset viimeistään puuhun					

Seuraavana keväänä uusi sukupolvi on valmiina paritteluun. Parittelu on sisäsiittoista. Koiraat ovat lentokyvyttömiä ja kuolevat kesän aikana käytäviin sisään. Koiraiden määrä suhteessa naaraiden määrään on 1:10–20 lustokuoriaisesta (Alford 2014, 174). Lustokuoriaisia on käytävissä keskimäärin 25 yksilöä, riippuen käytäväjärjestelmän koosta. Enimmillään niitä voi olla jopa 40 yksilöä. (Cabi, 2015. Biology and Ecology.)

Cabi.org (2015) mukaan on vanha tutkimus, jossa on havaittu koiraiden ryömvän rungon ulkopuolelle hakeutuen toiseen käytäväjärjestelmään parittelemaan. Myös Speranza (2009) kertoo että, lustokuoriaisten on havaittu parittelevan käytäväjärjestelmien ulkopuolella. Tämä perustuu tutkimukseen, jossa käytävien sisältä tutkituista elävistä lustokuoriaisnaaraista ei löytynyt

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydytys omenalla

mikroskooppitutkimuksissa spermaa, mutta pyydyksiin jääneistä löytyi. Tutkimuksessa myös huomioitiin, että käytävien halkaisija kuoriaiseen verrattuna on niin ahdas, ettei se mahdollistaisi lisääntymistä niissä sisällä.

3.3 Isäntäkasvit ja luontaiset viholliset

Lustokuoriaisen isäntäkasvilista on hyvin laaja. Sille kelpaavat lähes kaikki lehtipuut levinneisyysalueen sisältä. Suomen oloissa niitä ovat omena, päärynä, luumu ja kirsikka. Muita isäntäpuita lehtipuista ovat koivut, harmaaleppä, hevoskastanja, tammi, pajut ja pihlaja. Havuista mänty, kataja ja tuija toimivat myös isäntäkasveina. (Cabi, 2015. Host Plants.) Speranza (2009) mainitsee lustokuoriaisen olevan Euroopan palearktisen alueen hasselpähkinöiden pahimpina tuhohyönteisenä. Lustokuoriainen suosii mieluummin aurinkoista ja kuivaa elinympäristöä, kuin varjoisaa metsää. Omenatarhaa ympäröivä havumetsä voi siis päinvastoin vähentää lustokuoriaisten määrää tarhassa. (Salmane, 2015, 258.)

Cabi.org (2015) käsitteli mahdollisia luontaisia vihollisia. Näistä yksi luontainen vihollinen on *Eurytoma morio*, pistiäinen, joka loisii toukan. *E. morio* on ainoa, jota saattaa esiintyä myös Suomessa. Mahdollisuus pistiäisten toimintaan on kuitenkin olemattoman pieni, koska aikuiset jo munineet lustokuoriaiset jäävät pesäkäytävään tukkimaan käytävän suuaukkoa. Näin ne voivat estää vihollisten pääsyn pesään ja varmistaa käytävissä kasvavien jälkeläisten kasvun aikuisiksi. Muita lustokuoriaiskannan vähenemiseen johtavia syitä voivat olla sienien istutuksen epäonnistuminen ja siitä johtuva toukkien kuoleminen sekä muurahaisten tekemä hyökkäys infektoituneeseen puuhun.

3.4 Lustokuoriaisen aiheuttama vioitus

Lustokuoriainen poraa halkaisijaltaan 2 mm kokoisen reiän puuhun tai oksaan. Lentokauden aikana kuoressa voi näkyä tuore vioitus, josta on pursunut ulos vaaleaa puuainesta. Myöhemmin aukosta saattaa näkyä kumivuotoa. Usein ulospäin ei näy kuin pelkkä pieni reikä. (kuva 5) Puun tai oksan kasvussa ei vielä silloin näy ulkoista muutosta.

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

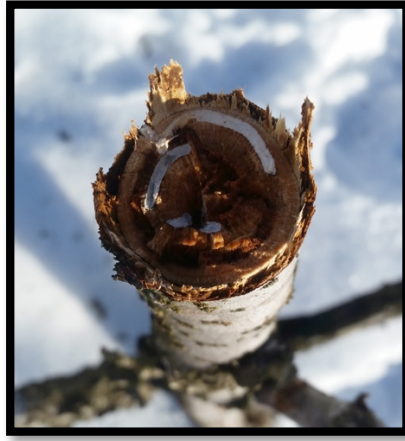


Kuva 5. Vasemmalla usein lustokuoriaisen voituksesta näkyvä pelkkä reikä. Oikealla pitkälle edennyt vioitus.

Lustokuoriainen iskee yleensä jo valmiiksi vioittuneeseen puuhun tai ne voivat tehdä uuden käytävän samaan puuhun uudelleen. Lustokuoriaiskan ollessa suuri, ne voivat vioittaa myös aivan tervettä puuta. Näin käy helposti omenapuilla. (Cabi, 2015, Symptoms.)

3.5 *Ambrosia hartigii* -sieni

Lustokuoriainen kuuluu kaarnakuoriaisten (Scolytidae) heimoon. Heimolle ominaista on symbioosi sienten kanssa. Lustokuoriainen on sienten syöjä (mycetophagous). Ryhmälle ominaista on se, että ne eivät syö puuainesta, vaan aikuisen kuoriaisen, tässä tapauksessa lustokuoriaisen istuttamaa *Ambrosia hartigii* –sienirihmasto, koska sen elimistö ei pysty sulattamaan puuainesta. Lustokuoriaisen toukka tarvitsee kehittyäkseen sientä. Nuoret aikuiset puun sisällä auttavat sienen itiöiden levityksessä käytävien sisällä sekä myös sienen leviämistä puuainekseen. (kuva 6)



Kuva 6. *Ambrosia hartigii* – sieni on levinnyt käytäviin.

Kuoriaisen istuttama Ambrosia-sieni kasvaa hitaasti paalumaisena lustokuoriaisten poraamissa käytävissä. Hiljalleen se leviää puuainekseen ja tukkii johtosolukkoa ja estää veden kulkeutumisen puussa. (Cabi, 2015. Biology and Ecology.) Puun kasvu lakkaa tai hidastuu huomattavasti. Puu tai yksittäinen oksa ei kuole heti, vaan se kuihtuu hitaasti. (Tuovinen, 1997, 112.)

Aikuisella lustokuoriaisella on sienitaskut, elimet, joissa se kuljettaa sieniitiöitä mukanaan edelleen uuteen käytävään ja näin auttaa sientä levittäytymään uusille kasvupaikoille (Vega, 2005. 258-260; Cabi, 2015. Biology and Ecology).

Lustokuoriaisen on todettu kantavan sienitaskuissaan muitakin partikkeleita kuin vain Ambrosia-sienen itiöitä. Cabi.org (2015) mukaan eurooppalaisissa tutkimuksissa lustokuoriaisen mukana siirtyi 15 eri bakteeria, kolme hiivaa ja kolme eri sienitautia. Tutkimuksen tuloksena oli, että ilmeisesti kuoriaiset pystyvät hyödyntämään isäntäkasvejaan helpommin näiden sienien avulla.

4 LUSTOKUORIAISEN TORJUNTA

Eri syistä vioittuneet omenapuut erittävät tuoksua, mikä houkuttelee lustokuoriaisnaaraat paikalle. Käymisreaktiota muistuttava tuoksu on viesti lustokuoriaiselle sopivasta pesäpaikasta. (Cabi, 2015. Prevention and Control.) Lustokuoriaisen torjunnassa tuoksu toteutetaan alkoholilla, jonka tuoksu muistuttaa käymisreaktiota. Tuoksun lisäksi tarvitaan myös liimapyydys, johon lustokuoriaisnaaraat jäävät kiinni. (Parikka & Lemmetty. 2012, 290.)

4.1 Torjunnan historia

Varhaisin maininta lustokuoriaisesta löytyi Uno Saalaksen kirjasta vuodelta 1933. Uno Saalas viittaa siinä kirjallisuuteen ja ohjeistaa pyyntipuiden käyttöön. Pyyntipuut ovat tuoreita tammen oksia, jotka asetellaan ke-

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

väällä ennen lustokuoriaisten lentoa pystyyn hedelmätarhaan. Lustokuoriaiset sitten lentävät mielellään näihin puihin, jotka lennon jälkeen poistetaan tarhasta ja poltetaan.

Osmo Heikinheimo (1956) kirjoitti silloisesta lustokuoriaisen pyydystämisestä Hedelmä-lehdessä. Ohjeessa neuvottiin menetellä seuraavasti: ”reikiin tungetaan rikkihiileen kostutettuja vanutukkoja, minkä jälkeen reiät tukitaan esimerkiksi vahalla. Kaasuuntuva rikkihiili tappaa rei’issä olevat tuholaiset. Tämä menetelmä estää jossakin määrin tuholaisen lisääntymistä, mutta ei itse asiassa voi estää tuhoa. Sitä voidaan pitää eräänlaisena ”kosto-toimenpiteenä”. Ohjeessa suositeltiin myös ennakkotorjuntaa, joka koostuu lehmänlantaan sekoitetusta öljykarbolineumista, jota sivellään puun runkoon keväisin 15.5. mennessä. Artikkelin mukaan suositeltu ja suosituin torjunta on ennakkoruiskutus. Siinä käytetään DDT:tä ruiskutusjauheena. Ruiskutteella ruiskutetaan rungot ja oksat ennen lustokuoriaisen lentoa. Ajoitus oli tässäkin ruiskutuksessa tärkeää. Liian myöhään tehty ruiskutus ei enää vaikuttanut ja lentoajan jälkeen kuoriaiset piiloutuvat takaisin puun sisään. DDT eli Diklooridifenyylitrikloorietaani on kielletty pelto- ja puutarhaviljelmillä vuodesta 1972. Sen on todettu aiheuttavan mm. syöpää. (ymparisto.fi.)

4.2 Torjunta nykypäivänä

Lustokuoriaisen kemialliseen torjuntaan voi käyttää pyretroidivalmiste Mavrik 2F (Tau-fluvalinaatti 240 g / l) kasvinsuojeluainetta. Se on kosketusvaikutteinen, joten aineen pitää osua aikuiseen kuoriaiseen, jotta se tehoaa. (Berner, 2016.)

Biologista torjuntaa ei tunneta lustokuoriaiselle. Vaikka pistiäisten tiedetään loisivan myös lustokuoriaista, sen teho ei ole riittävä. Cabi.org. (2015) mukaan on mahdollista, että lustokuoriaisesta löydetty bakteeri toisi uudenlaisia keinoja lustokuoriaisen torjuntaan.

Lustokuoriaisen torjunta on perustunut viljelyhygieniaan ja tarkkailuun. Pakkasvaurioista, mekaanisista vioituksista ja taudeista kärsivät puut tai oksat karsitaan pois. Lustokuoriaisten vioituksia tarkkaillaan ja niiden asuttamat oksat tai puut karsitaan pois ja poltetaan ennen seuraavaa kevättä. (Tuovinen, 1990, 865.)

4.3 Massapyydystys

Massapyydystyksellä tarkoitetaan hyönteisten pyydystämistä liima-ansoilla. Lustokuoriaisen tarkkailuun ja torjuntaan voi käyttää liima-pyydystä, jonka etanoli houkuttelee kuoriaisia puoleensa. Lustokuoriaisen on perso alkoholin tuoksulle ja se vetää niitä puoleensa. (Tuovinen, 1990, 865.) Tarkkailuun riittää kaksi pyydystä hehtaarille. Massapyydystykseen on käytetty 8 liimapyydystä hehtaarille. (Andermatt Biocontrol AG, Rebell rosso n.d.) Pyydykset asetetaan suojattavan alueen ympärille houkuttelemaan ulkopuolelta tulevia lustokuoriaisia (Parikka ja Lemmetty 2012, 290). Tuomo Tuovinen arvioi haastattelun aikana (14.4.2015), että jos lustokuoriaiskanta on päässyt kovin suureksi, saattaa tarhassa olla oma

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

kanta, joka leviää lohkojen sisällä. Silloin pyydysten asetus vain alueen ulkoreunoille on turhaa.

Pydykset voi valmistaa myös itse. Pydykseen voi käyttää materiaalina esimerkiksi punaisia mehukanistereita, joista askartellaan ristikko. Ristikko sivellään hyönteisliimalla ja ripustetaan alkoholia sisältävän pullon kanssa puuhun. Pydyksen valmistuksessa voi käyttää muitakin materiaaleja, kunhan materiaali kestää säävaihteluja ja muita tarhassa tehtäviä toimenpiteitä kuten sumuruiskutusta.

Centre for Agricultural Research Hungarian Academy of Sciences-keskusk-sella on tarjolla myös pyydys lustokuoriaisia varten. Sen liimapohja on läpinäkyvä ja nettisivuilla kommentoidaankin (Csalomon.com), että heidän tekemiensä kokeiden perusteella pydyksen punaisella värillä ei ole vaikutusta pyynnin tuloksiin. Csalomonin pydykset koostuvatkin läpinäkyvästä liimapintaisesta kalvosta, joka on löysästi kiinnitetty alkoholia sisältävän muovipullon ympärille. Valmistajan sivujen mukaan



Kuva 7. Omatekoinen pyydys piirtoheitinkalvosta.

kirkkaasta kalvosta valmistettuun pydykseen ei lennä muita hyönteisiä kuin lustokuoriaisia. Latvialaisessa tutkimuksessa (Salmane, 2015) pyydysten todettiin olevan yhtä hyviä tai läpinäkyvän hieman parempi. Pakurlan hedelmätarhassa kokeiltiin 2016 omaa versiota läpinäkyvästä pydyksestä, josta kuvassa 7 näkyvä malli. Pakurlan pienessä vertailussa ei todettu mainittavaa eroa pyydysten välillä. Läpinäkyvään pydykseen lensi myös muita hyönteisiä. Lustokuoriaisten persouden alkoholin tuoksuun näkyi läpinäkyvissä pydyksissä hyvin, sillä lustokuoriaisia oli myös kalvon sisäpuolella ja pullon pinnalla.

5 AINEISTO JA MENETELMÄT

Lustokuoriaisen massapyydystyskoe toteutettiin Pakurlan hedelmätarhassa Paimiossa vuonna 2016. Lohkon pinta-ala oli noin 1,8 hehtaaria ja siinä kasvoi noin 20 -vuotiaita YP -perusrunkoisia omenapuita. Taimiväli lohkokossa oli 2,5 m ja riviväli oli 3,5 m. Lajikkeina olivat mm. Lobo, Valkeakuulas, Heta, Sandra ja Pirja. Lohko sijaitsi luoteis – kaakkosuuntaisessa rinteessä. Lohkon länsi- ja pohjoislaitaa ympäröi kuusiaita. Lännenpuoleinen kuusiaita varjosti hieman reunimmaisista rivejä. Kuusiaidan takana oli viljelyksessä oleva pelto ja toisella sivulla oli kerrostaloja. Kolmannella sivulla lohko jatkui uusilla istutuksilla ja neljäs sivu rajoittui verkkoaitaan, jonka takana oli koulun piha. Lohkon reunalla kasvoi pieni lehtipuukaistale, jossa kasvoi rauduskoivuja raitoja, koiranheisiä ja vadelmaa. Näistä varsinkin rauduskoivu ja raita toimivat lustokuoriaisen luonnollisina isäntäkasveina. Tarhassa oli käytössä Davis-sääsema, joka mittasi tarhan lämpötilan, tuulen suunnan, kosteuden, lämpösumman ja sademäärän. Tiedot mittauksista tallentuivat tietokoneelle. Massapyydystyskokeessa seurattiin päivän ylimpiä lämpötiloja.

Valittuun Inkilän nuorten-nimiseen lohkoon ripustettiin yhteensä 40 pyydystä noin kahdeksan metrin välein. Näin saatiin lohko katettua tasaisesti pyydyksillä. (kuva 9)

5.1 Vanhat voitukset koelohkolla

Lajikkeista Valkeakuulaat olivat kaikkein heikkokuntoisimpia. Niissä oli vanhoja lustokuoriaisten voituksia hedelmäpuusyöpää ja kuorivaurioita. Lohkon alaosassa oli aika vakava hedelmäpuupunkkitartunta, joka oli heikentänyt ennestään huonokuntoisia puita. Lohkossa oli aika paljon aukkoja poistettujen puiden takia. Se näkyy hyvin myös kuvasta 9. Eniten poistoja oli tehty Valkeakuulas-rivissä. Siinä puita oli jäljellä enää kolmasosa.

5.2 Pyydysten valmistelu

Pyydystyskokeessa käytettiin Rebell Rosson (Andermatt Biocontrol AG) valmistamia punaista liima-ansaa, jossa houkuttimena oli pullossa etanolia. Pyydykset muodostuivat kahdesta kaksipuolisesta levystä. 20 x 15 cm kokoisen levyn molemmilla puolilla on kaksi sivua, joissa oli hyönteisliima valmiina. Levyt asetettiin yhteen ristikkäin toisiinsa nähden. Näin levyistä muodostui kahdeksansivuinen, nelisiipinen liimapyydyks. Valmiin pyydyksen alle kiinnitettiin rautalangalla roikkumaan muovipullo. (kuva 8)

Pullojen yläpäähän porattiin reikiä, yhteensä 8 kpl / pullo, jotta houkutteleva haju nousee ylös pullosta. Houkutinta varten sekoitettiin liuos, jossa oli 50 % vettä ja 50 % Sinolia, jonka etanolipitoisuus on 90–100 %. Loput Sinolinin koostumuksesta oli denaturointiaineita (Sinol 100 käyttöturvatiedote). Jokaiseen pulloon kaadettiin 4 dl liuosta. Muovipullot päällystettiin sini-ansoilla. Siniansan odotettiin houkuttelevan myös lustokuoriaisia.

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

Talvella, kasvukauden jälkeen käytetyt pyydykset liuotettiin puhtaaksi bensiinillä. Pyydyksiin tarkoitettua Tangle-Trap liimaa siveltiin ansoihin seuraavaa käyttökertaa varten.



Kuva 8. Valmis pyydys numeroituna.

5.3 Pyydysten sijoittelu

Pyydykset sijoitettiin mahdollisimman tasaisesti lohkolle 8 metrin välein. Ne numeroitiin, jotta tarkkailukirjanpito olisi mahdollista. (kuva 9) Pyydykset sijoitettiin tasaisesti koko lohkolle siksi, koska lohkolle oli jo runsaasti vanhoja vioituksia. Tuomo Tuovisen (haastattelu 17.3.2015) mukaan lohkolle saattoi olla jo oma populaatio lustokuoriaisista. Pyydykset asennettiin paikoilleen 28.4.2015. Kuukautta myöhemmin 29.5. pyydysten pulloihin lisättiin lustokuoriaisia houkuttelevaa Sinolia. Ainetta annosteltiin raakana 2 dl / ansa.



Kuva 9. Karttakuva ripustetuista pyydyksistä koelohkolla.

5.4 Vioitusten tarkkailu

Koelohkolta etsittiin uusia vioituksia tarkkailemalla puut yksittäin läpi. Jokainen puu tarkastettiin. Puista etsittiin uusia porausreikiä ja varmistettiin vioituksen tuoreus purusta porausreiän suulla. Puusta laskettiin kaikki elävästä puuaineksesta löytyneet reiät. Vioituksia etsittiin myös koalueen ulkopuolelta lähes kauttaaltaan koko hedelmätarhan alalta. Huomioimatta jätettiin kuivuneesta rungon osasta havainnoidut reiät, koska Tuovisen haastattelun perusteella lustokuoriaiset eivät poraa reikiä kuolleeseen puuainekseen.

5.5 Pyydysten tarkkailu

Ansoista laskettiin lustokuoriaiset kahdesti viikossa. Kerralla siihen kului aikaa 1,5 - 2 tuntia. Ensimmäinen ansojen tarkastuspäivä oli 5.5.2015. Siitä seuraavat olivat 8., 15., 20., 23., 27. ja 29.5. Kylmän kevään jälkeen tarkastelua jatkettiin vielä kesäkuun 3., 5., 10., 12., 15., 17., 22., 25. ja 30. päivää.

6 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

Vuoden 2015 kevät ja kesä olivat viileitä. Lustokuoriaisen lennon aikainen jakso oli kylmä, sillä toukokuun päivien keskilämpötilat olivat keskimäärin 8 – 9 astetta °C ja kesäkuun keskilämpötilat 13 °C. Vuosien 2014 ja 2013 tarkkailupyydysten muistiinpanojen perusteella lustokuoriaisia lensi nyt 2015 vähemmän. Lento ajoittui touko–kesäkuulle.

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

6.1 Vioitukset koalueella ja sen ulkopuolella

Kesän 2015 aikana ei löydetty ansoitetulta lohkolta uusia lustokuoriaisen vioittamia puita. Viileinä kasvukausina, jolloin kuoriaisten määrä on pieni, lustokuoriaisia pystyy torjumaan massapyyynnillä.

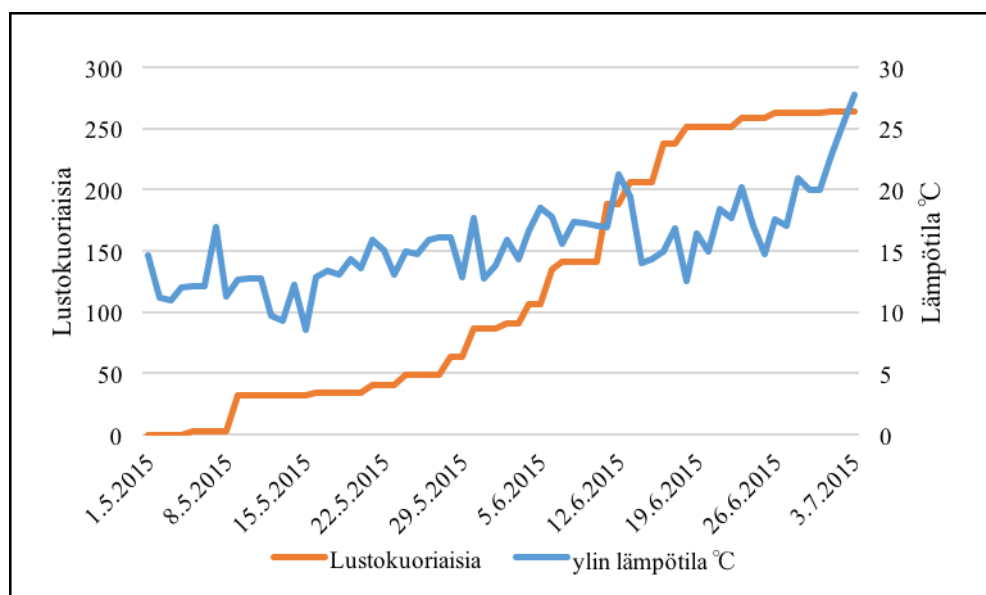
Koalueen ulkopuolelta löytyi uusia vioituksia. 23.7.2015 löydettiin toiselta lohkolta yhdestä oksasta kaksi tuoretta lustokuoriaisen poraamaa reikää. Oksa sahattiin reiän kohdalta ja sisältä löytyi kuollut naaraslustokuoriainen, sekä useita eläviä toukkia. Elävät toukat vahvistivat löydön tuoreeksi. Eläviä toukkia löytyi molemmista rei'istä.

Kuukautta myöhemmin elokuussa tehtiin uusi sahaus vastaavanlaisen lustokuoriaisen vioittamaan puuhun koalueen ulkopuolella. Tuoreita reikiä oli 32 ja koloista löytyi eläviä aikuisia. Kahdesta porausreiästä löytyi yhteensä 18 lustokuoriaista, joista yksi oli koiras.

Lustokuoriainen iskee yleensä jo valmiiksi vioittuneeseen puuhun tai ne voivat tehdä uuden käytävän samaan puuhun uudelleen. Tämän vuoksi pyydykset kannattaa sijoittaa lähelle tai jo vioittuneeseen puuhun houkuttelemaan niistä ulos lentäviä naaraita. (Cabi, 2015. Biology and Ecology.)

6.2 Massapyydystyksen saalismäärät ja lämpötila

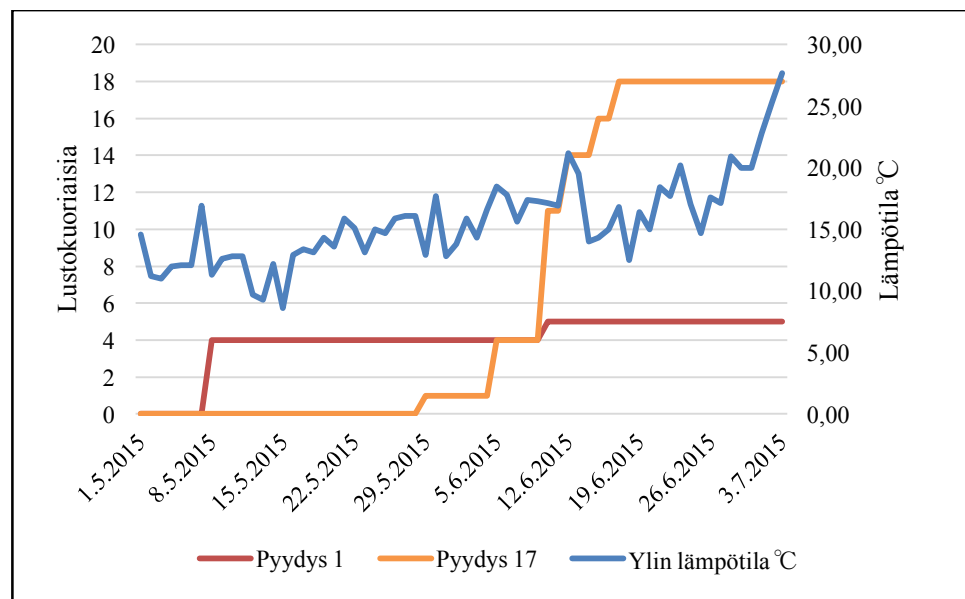
Ansoihin oli lentänyt kuoriaisia melko tasaisesti tarkasteluajan 5.5.-3.7.2015 aikana. Kesän aikaisen havainnoinnin aikana koko lohkolta pyydystettiin yhteensä 264 lustokuoriaista. (kuvio 1) Ajanjaksolla 28.5.–18.6. kuoriaisten lento oli vilkkainta. Lämpötila oli käynyt ainoastaan 12.6. korkeimmillaan 20 °C. Minitulla ajanjaksolla ansoihin jäi yhteensä 205 lustokuoriaista, mikä on 70 % pyydyksiin jääneiden lustokuoriaisten kokonaismäärästä. Eniten lustokuoriaisia lensi pyydyksiin 10.6. Silloin kuoriaisia lensi 47 kappaletta ja päivän korkein lämpötila oli 17,3 °C.



Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

Kuvio 1. Pyydystettyjen lustokuoriaisten määrä yhteensä 40 pyydyksessä ja keskilämpötilat havaintokaudella 2015.

Ensimmäisellä pyydysten tarkastuksella 5.5. lustokuoriaisia löytyi kolme kappaletta. Korkein päivälämpötila siihen mennessä oli 14,6 °C. Hieman vilkkaampaa lustokuoriaisten liikehdintää oli seuraavana tarkastuspäivänä 8.5., lustokuoriaisia lensi ansoihin yhteensä 29 lisää. Silloin edellinen korkein päivälämpötila oli ollut 16,9 °C. Lustokuoriaiset lensivät siis jo ennen, kuin lämpötila kohosi 18–20 °C. Varhaisimmat havainnot kuoriaisista lohkokossa oli pyydyksissä, joihin aurinko paistoi aikaisemmin aamupäivällä, eikä kuusiaita varjostanut niitä. (kuvio 2) Erikoistutkija Tuomo Tuovisen (haastattelu 17.3.2015) mukaan lustokuoriaisen parveilulento tapahtuu, kun päivälämpötila ylittää 18 – 20 °C.



Kuvio 2. Kahden pyydysten vertailu lustokuoriaisen lennossa.

Tämän kokeen perusteella pyydysten asennus puihin kannattaa ajoittaa Lounais-Suomessa huhti–toukokuun vaihteeseen, jotta saadaan mahdollisimman kattava pyydystystulos. 18–20 °C lämpötilaa on tähän asti pidetty lennon alarajana. Mikroilmastolla näyttäisi olevan vaikutusta lentoon. Koelohkon kuusiaidan puoleinen rivi oli eniten varjossa toukokuun päivien aikana. Tämä saattoi johtaa epätasaisempaan tulokseen. Myöhemmin kesäkuussa iltapäivän auringon valo ylettyi jo reunapuihin, oli niissäkin pyydyksessä jo useampi lustokuoriainen. (kuvio 2) 29.5. Lustokuoriaisen lentoon vaikutti siis suoraan auringonlämpö. Suojaiset paikat lohkokossa, joihin aurinko kauemmin lämmitti lustokuoriaisten parveilu oli vilkkaampaa. Lämpötilan vaikutuksesta lustokuoriaisten lentoaikoihin tarvittaisiin useamman vuoden seuranta, jotta voitaisiin selvittää tarkemmin lentoajankohtia.

Sinolin lisäyksen ei todettu lisäävän kuoriaisten määrää ansoissa. Tarkkailua jatkettiin heinäkuulle 3.7. asti, jolloin todettiin, että kuoriaisia ei enää lennä.

6.3 Taloudellisuus ja kustannukset

Taulukko 2. Lustokuoriaisen massapyydyksen materiaalikustannukset

Materiaalit / ha	Kpl	€
Liimapyydykset Rebell-Rosso 3 kpl / 20 € -10%	9 pkt	162
Siniansat 25 kpl, 17,60 €	1 pkt	17,60
Sinol 1 l, 4,90 €	5 pll	25
Yhteensä		204,60
Työkustannukset a`15 €	15 h	225
Materiaalit / koelohko 1,8 ha		
Liimapyydykset Rebell-Rosso 3 kpl / 20 € -10%	14	252
Siniansat 25 kpl, 17,60 €	2	31,68
Sinol 1 l, 4,90 €	8	39,2
Yhteensä		322,90

Taulukossa 2 esitetään pyydystykseen tarvittavien tarvikkeiden kustannukset lohkoa ja hehtaaria kohden. Massapyydystyskokeeseen tarvittiin 14 pakettia Rebell-Rosso liimapyydyksiä. Yhdestä paketista sai kolme valmista pyydystä. Sinolia tarvittiin kahdeksan litraa. Tässä kokeessa uusiokäytettiin tyhjennetyt ja pestyt Bioruiskutepullot. Tarvikkeiden summa oli yhteensä noin 323 €. Jos tekee itse kertakäyttöiset pyydyskalvot säästää sekä materiaalikustannuksissa että puhdistukseen kuluvan ajan. Verrattaessa uusien puiden ostoon, massapyydystys on taloudellisesti kannattavaa. Yksivuotiaan piiskataimen hinta on kotimaassa 6 €. Lisäksi on otettava huomioon, että nuori omenapuu alkaa tuottaa satoa vasta kolmantena vuotena. Sattotason aletessa puun tuottavuus laskee hiljalleen *A. Hartigii*-sienen leviessä puuhun. Massapyydystämisen on silloin perusteltua. Pyydystys kannattaa aloittaa heti kun vioituksia on havaittu.

Ansojen kokoamiseen ja puihin ripustamiseen meni aikaa alle kaksi päivää. Normaalisissa pyydystyskäytössä pyydyksiä ei tarvitse käydä läpi ja laskea lustokuoriaisia. Pyydysten ripustus- ja huoltotoimenpiteitä lisättiin laskelmaan 15 tuntia ja tuntipalkaksi kuluineen 15 €. Työkustannuksiksi saatiin 225 € / ha.

7 POHDINTA

Lustokuoriaisen tekemää taloudellista haittaa on vaikea arvioida, mutta tulosten perusteella ei kannata jättää lustokuoriaista pyydystämättä, koska se on mahdollista. Lustokuoriainen olisi hyvä ottaa muiden tarkkailtavien hyönteisten tavoin säännöllisen tarkkailun ja massatorjunnan kohteeksi. Säännöllisen pyydystyksen tuloksena voidaan olettaa, että lustokuoriaisten kanta vähenee torjuttavalla alueella. Kannan suuruutta pystyy myös seuraamaan pyydysten avulla. Tämän kokeen perusteella massapyyntillä voidaan torjua uusien vioitusten syntyminen, kun lustokuoriaisia lentää vähän. Pyydyksiä kannattaa laittaa koko hedelmätarhaan, jos siellä tiedetään olevan oma lustokuoriaiskanta.

Omenaviljelijät pohtivat, kerääkö massapyydystys lustokuoriaisia omenatarhan ulkopuolelta sen ulkopuolelta. Jos pyydykset asennetaan tarhan tuholaihavaintojen perusteella, silloin on todettu lustokuoriaisia olevan puissa. Pyydysten käyttö on tämän kokeen tulosten mukaan perusteltua.

Västäräkit ja räkättirastaat söivät liimapyydyksiin takertuneita hyönteisiä. Lintujen ruokailut sekä muut hyönteiset olisi voitu pitää pois hienosilmäisellä verkolla, mikä asennetaan pyydyksen ympärille. Pyydykset altistuivat sumuruiskutuskäsittelyssä kovalle riepotukselle, joten pyydysten kiinnitykseen kannattaa kiinnittää huomiota. Pyydykset ja pulot pystytään melko helposti käyttämään uudestaan. Kun tekee kertakäyttöisiä pyydyksiä, säästyy myös niiden pesulta. Pakurlan hedelmätarhassa tullaan käyttämään pyydyksiä uudelleen.

Lustokuoriainen kaipaa lisää tutkimusta. Lämpötilan vaikutuksesta tarvitaan vielä lisää tietoa kasvukausien erilaisten sääolojen vuoksi. Tutkittavaan lohkoon olisi hyvä saada useampi lämpötilanmittauspiste, mikä ottaisi huomioon mikroilmaston, sekä rungon pinnalla olevan lämpötilan. Selvitystä kaipaisi myös erilaiset hedelmätarhojen ympäristöt, avariiden peltojen ympäristöjen ja metsäisten ympäristöjen erot lustokuoriaisen esiintymisessä.

Olisi tarpeen tutkia eri perusrunkojen välisiä eroja, kuinka ne sietävät lustokuoriaisten vioitukset.

Antonovka-perusrunkoiset omenapuut kestävät ehkä paremmin lustokuoriaisten tuhot niiden suuren koon takia. Tuovatko kääpiörunkoiset omenapuut uudet ongelmat tässäkin mukanaan?

LÄHTEET

Alford, D. V., 2014. Pests of fruit corps: A colour handbook (2nd edition) CRC Press 2014.

Andermatt Biocontrol AG, Rebell rosso. Trap prochyre Saatavissa: www.export.biocontrol.ch/sites/products.html

Berner.fi. Viitattu 6.3.2016. Saatavissa: <http://kasvinsuojelu.berner.fi/tuotteet/tuhohyonteisten-torjunta/mavrik-2f>

Bremer, K. 1991. Hedelmä- ja marjakasvien taudit. Kasvinsuojeluseura ry. Jyväskylä.

Biotus Oy. Viitattu 27.9.2015. Saatavissa: <http://www.biotus.fi/avomaatuhoojat/liima-ansat/>

Cabi, Invasive species combendium. 2015. Viitattu 27.9.2015. Saatavilla: WWW.cabi.org/isc/datasheet/57157

Csalomon. The Plant Protection Institute, Hungary. Viitattu 6.3.2016 Saatavissa: www.csalomontraps.com

Heikinheimo, O. 1956. Lustokuoriaisen torjunta. Hedelmä-lehti 3/1956, Hedelmäviljelijäin yhdistys. Helsinki

Hopunu12-raportti, 2015. Lustokuoriaisongelma Lepaalla. HAMK Lepaamoniste 2015.

Lind, K., Lafer, G., Schloffer, K. Organic Fruit Growing. CABI Publishing 2003. Viitattu 27.9.2015. Saatavissa Ebrary-tietokannassa: <http://site.ebrary.com.ezproxy.hamk.fi/lib/hamk/reader.action?docID=10173506>

Parikka, P., Lemmetty, A. 2012. Hedelmä- ja marjakasvit, omena. Teoksessa Ahvenniemi, P. (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kariston kirjapaino Oy, Hämeenlinna.

Saalas, U. 1933. Viljelykasvien tuho- ja hyötyhyönteiset sekä muut selkärangattomat eläimet. Vanamon kirjoja N:o 30. WSOY. Porvoo.

Salmane, I., Ciematnieks, R., Ozolina-Pole, L., Ralle, B., Ievinsh, G. 2015. Investigation of European shot-hole borer, *Xyleborus dispar* in apple orchards of Latvia. Enviroment, technology, resources, Rezekne, Latvia. 2015. Viitattu 10.1.2016 Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/281476835_Investigation_of_European_shot-hole_borer_Xyleborus_dispar_Coleoptera_Scolytidae_in_apple_orchards_of_Latvia

Sinol 100 käyttöturvallisuustiedote. Viitattu 27.9.2015. Saatavissa: http://www.korreklasol.fi/sites/korreklasol.fi/files/Sinol_100.PDF

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydydystys omenalla

Speranza, S., Bucini, D., Paparatti, B. New observation on biology of European shot-hole borer on hazel in Northern Latium (Central Italy) Tuscia University ISHS 2009. Viitattu 27.9.2015. Saatavissa: http://www.actahort.org/books/845/845_84.htm

Tuovinen, T. 1990. Alkoholit houkuttimena. Puutarha; 93 (1990): 12, s. 865–867.

Tuovinen, T. 1997. Hedelmä- ja marjakasvien tuhoeläimet. Kasvinsuojeluseura ry. Vaasa.

Vappula, N. 1962. Suomen viljelykasvien tuhoeläinlajisto. Maatalouden tutkimuskeskuksen aikakauskirja. Maatalouden tutkimuskeskus, Tuhoeläintutkimuslaitos, Tikkurila. Helsinki.

Vega, F. E., Blackwell, M. 2005. Insect – fungeral associations: Ecology and evolution. Oxford University Press USA 2/2005. Viitattu 27.9.2015. Saatavissa Ebrary-tietokannassa: <http://site.ebrary.com.ezproxy.hamk.fi/lib/hamk/reader.action?docID=10271754>

White, K. J. 1992. Scolytid pests in fruit tree orchards. Viitattu 3.10.2016. Saatavissa: <http://summit.sfu.ca/item/3851>

Ympäristö.fi, Pysyvät orgaaniset yhdisteet. Viitattu 22.2.2016. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/pop>

Haastattelut:

Tuovinen T. Erikoistutkija, Luke Jokioinen. Haastattelu 14.4.2015

Kuvat:

Tiina Uusitupa

Lustokuoriaisen (*Xyleborus dispar*) massapyydystys omenalla

