

Jani Korpi

# Mehiläistalouden kannattavuus biologisessa harmaahomeen torjunnassa uuden yrittäjän näkökulmasta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Tradenomi

Liiketalouden koulutusohjelma

Opinnäytetyö

Marraskuu 2017

<p>Tekijä Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Jani Korpi Mehiläistalouden kannattavuus biologisessa harmaahomeen torjunnassa uuden yrittäjän näkökulmasta</p> <p>44 sivua + 6 liitettä Lokakuu 2017</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>tradenomi</p>
<p>Koulutusohjelma</p>	<p>liiketalous</p>
<p>Suuntautumisvaihtoehto</p>	<p>talous ja rahoitus</p>
<p>Ohjaaja</p>	<p>lehtori Marko Korkeakoski</p>
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia perinteisen mehiläistalouden ja mehiläisten avulla tehtävän harmaahomeen torjunnan keskinäistä taloudellista kannattavuutta. Työn tarkoituksena oli pohtia, onko harmaahomeen torjunta mehiläisten avulla taloudellisesti kannattavaa liiketoimintaa. Lisäksi tavoitteena oli, että tämä työ voisi palvella muita biologiseen torjuntaan ryhtyviä mehiläisten tarhaajia, jotka haluavat työstään mahdollisimman tehokasta ja taloudellisesti kannattavaa liiketoimintaa. Perinteisessä mehiläistarhauksessa tavoitteena on tuottaa mahdollisimman paljon hunajaa. Hunajantuotannon kannattavuuden parantamiseksi mehiläistarhaajat ovat kehittäneet myös erilaisia sivuliiketoimintoja. Esimerkiksi biologisessa harmaahomeen torjunnassa käytetään hyväksi mehiläisten kykyä toimittaa hyötymikrobeja suoraan kukintoihin. Kirjallisuuden pohjalta käsiteltiin puhdasrotuisten (valikoitujen) mehiläisten tärkeyttä, mehiläisyhdys-kuntien hoitoa hunajantuotantoa varten, kotimaisen ja tuontihunajan hintakehitystä sekä perinteisen hunajantuotannon ja harmaahomeen torjunnan eroja. Osiossa tuotiin yksityis-kohtaisesti esille mehiläisten hoidon vaatimuksia ja mahdollisia taloudellisia riskitekijöitä. Kokeellisessa osiossa tehtiin eri tarhaustapojen kulu- ja tuottolaskelmia ja vertailtiin näitä keskenään. Ideana oli tehdä mahdollisimman kattava taloudellinen laskelma yhden tarhaajan näkökulmasta ja tehdä tästä mahdollisimman yleispätevä.</p> <p>Tulosten perusteella harmaahomeen torjunta on kannattavaa liiketoimintaa hunajantuotannon rinnalla tietyin reunaehdoin. Neliökilometriä kohden kannattavuutta heikensi yli 60 mehiläisyhdyskunnan harmaahomeen torjuntatarhan mesivarantojen aikainen ehtyminen. Mesivarantojen ehtymisestä seurasi se, että kerättävän hunajan sijasta yhdyskunnille joutui syöttämään kallista sokerilientä, Tämän vuoksi myöskään yhdyskunnista kerättävää arvokasta hunajaa ei tullut. Harmaahomeen torjunta muodostui kannattavaksi tarhoilla, joissa pesätiheys oli alle 30 yhdyskuntaa neliökilometriä kohden, koska näille yhdyskunnille ei tarvinnut antaa lisäruokintaa.</p> <p>Harmaahomeen torjunnan kannattavuus on lähes suoraan verrannollinen torjuntapalvelusta saatuun korvaukseen. Korvausta verrataan siihen paljonko samasta määrästä pesiä saisi hunajaa ja kuinka paljon harmaahomeen torjunta heikentää saatua hunajasatoa.</p>	
<p>Avainsanat</p>	<p>mehiläistalous, harmaahomeen torjunta, kannattavuus</p>

Author Title Number of Pages Date	Jani Korpi Profitability of Traditional Beekeeping Compared to Beekeeping with Biological Fight against Gray Mold Disease - the perspective of a new entrepreneur 44 pages + 6 appendices October 2017
Degree	Bachelor of Business Administration
Degree Programme	Degree Programme in Economics and Business Administration
Specialisation option	Accounting and Finance
Instructor	Marko Korkeakoski, Senior Lecturer
<p>This thesis investigated the economic synergies of traditional bee-keeping and biological gray mold disease prevention with honeybees. The objective was to find out whether biological gray mold disease prevention using honeybees could be an economically viable business. Furthermore, this work generally serves beekeepers involved in biological gray mold disease prevention using honeybees to economically optimize their work, maximize efficiency and economic benefit.</p> <p>The theory part focused on the importance of purebred bees, the management of bee-colonies for honey production, the price development of domestic and imported honey and the differences between traditional honey production and the biological gray mold disease prevention. These chapters discuss in detail the requirements of bee management and possible associated financial risk factors. The empirical sections compared different bee-keeping methods through cost-benefit calculations. The objective was to make an as comprehensive benefit calculation as possible from the standpoint of one single beekeeper and preserve general applicability.</p> <p>According to the results, biological gray mold disease prevention is a profitable business alongside honey production under certain boundary conditions. Per-square-kilometre profitability was weakened dramatically by the over-population if there was more than 60 honeybee colonies in the biological gray mold disease prevention. Overpopulation caused early nectar deficit. The depletion of nectar was followed by the fact that, instead of collecting honey, the beekeeper had to supply expensive sugar liquid and therefore there was not more valuable honey for harvesting. Gray mold disease prevention was profitable in regions with a honeybee population density of less than 30 colonies per square kilometre, because there was not a need to provide additional food for colonies and honey was harvested.</p> <p>The profitability of biological gray mold disease prevention is almost directly proportional to the compensation received from the service. The compensation is compared directly by examining how much of the same nests would produce honey in honey production and how much the gray mold disease prevention will weaken the honey production.</p>	
Keywords	beekeeping, gray mold disease prevention, profitability

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Hunajantuotanto	4
2.1	Hunajantuotanto yleisesti	4
2.2	Mehiläisten fysiologia	4
2.3	Yhdyskuntien käsittely hunajantuotantoa varten	7
2.4	Hunajamehiläisten hoidossa kielletyt lääkkeet ja torjunta-aineet	11
3	Hunajan kysyntä Suomessa ja ulkomailla	12
3.1	Hunajan kysyntä Suomessa	12
3.2	Hunajan hintakehitys Suomessa	14
3.3	Suomalaisen hunajan kysyntä ulkomailla	16
3.4	Ulkomaisen hunajan hintakehitys	17
4	Perinteinen hunajantuotanto	18
4.1	Hoitotoimenpiteet perinteisessä hunajantuotannossa	18
4.2	Kustannukset perinteisessä hunajantuotannossa	20
4.3	Tukirahat perinteisessä hunajantuotannossa	23
5	Biologinen harmaahomeen torjunta	24
5.1	Harmaahome on merkittävä mansikoita pilaava kasvitauti	25
5.2	Hoitotoimenpiteet Biologisessa harmaahomeen torjunnassa	30
5.3	Kulut biologisessa harmaahomeen torjunnassa	31
5.4	Tukirahat biologisessa harmaahomeen torjunnassa	32
6	Vertailu	33
6.1	Yhteiset kulut	33
6.2	Rahalliset tulot harmaahometorjunnasta	33
6.3	Hunajantuotannon rahalliset tuotot	35
6.4	Sijoitetun pääoman tuotto perinteisessä hunajantuotannossa	36
6.5	Sijoitetun pääoman tuotto harmaahomeen torjunnassa	37
7	Yhteenveto	38
	Lähteet	42

## Liitteet

Liite 1. Siitepölytaikinan valmistusohjeet

Liite 2. Mehiläisen rotukohtainen verkkosilmien vertailu

Liite 3. Mehiläistenhoidon kulujen luettelo vuodelta 2015

Liite 4. Hunajantuotantopesät omenapuutarhassa

Liite 5. Mehiläinen pölyttämässä mansikkaa

Liite 6. Harmaahome torjunnan vektorilevitin

## 1 Johdanto

Mehiläisten hoidossa Suomessa on tapahtunut vain vähän muutoksia viimeisten vuosikymmenien aikana, mikäli suoraan vertaa edelleen ilmestyvän "Mehiläinen"-lehden vuonna 1958 julkaistuja mehiläistenhoitajien kirjoittamia artikkeleja vuoden 2017 artikkeleihin. Kirjoitusten perusteella mehiläistenhoitajien ongelmat vaikuttaisivat olleen yli 40 vuotta sitten hyvin samankaltaisia kuin nykyään. Tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa. Muutosten ymmärtäminen vaatii kymmenien vuosien kokemuksen mehiläisten hoidosta.

Mehiläistaloudessa on tapahtunut täydellinen muutos Suomessa 40 vuoden aikana. Mehiläisten laitumet ovat muuttuneet valtavasti. Mehiläispesistä saatava hunajan keskisato on kaksinkertaistunut 20 kilosta 39 kiloon. Hunajamehiläisten yhdyskunnan pesätyyppi on muuttunut pikku mökeistä Langstroth- tai Farrar-latomapesiksi. Nykyiset mehiläiskuningattaret munivat lähes kolme kertaa enemmän mehiläisiä verrattuna 40 vuoden takaiseen aikaan. Kymmenen nykyistä mehiläispesää vastaa noin kolmeakymmentä vanhaa mehiläispesää.

Nykyiseen hunajasatoon positiivisesti vaikuttavia seikkoja ovat seuraavat: Keväällä kylvettävän rypsi on otettu maanviljelyyn, mikä mahdollistaa toisen sadon Suomen rannikon viljavöhykkeillä. Mehiläisten ulkoloisen Varroa-punkin tapettua pohjoismaisen villin mehiläisrodun sukupuuttoon tarhamehiläiset eivät saa hunajantuotantomielessä huonoa geeniperimää suoraan ympäristöstä. Positiivinen vaikutus on myös hunajantuotantomehiläisten keinosiementämisen lisääntymisellä ja rodunjalostuksella. Krainilaisen hunajamehiläisrodun tulo 1980-luvun lopulla vaikutti hunajantuotantomääriin positiivisesti. Nykyisin luomuviljely on yleistynyt ja sitä kautta ovat lisääntyneet rikkaruohot, joista mehiläiset saavat kerättyä mettä paremmin.

Mehiläistenhoidon koulutuksen organisointi on parantunut 1970-luvulta lähtien, minkä vuoksi mehiläisten luontaisen parveilun ehkäiseminen on opittu aikaisempaa paremmin. Tarvikkeiden saatavuus on parantunut tarvikkeita myyvien perheyriyksien lisääntyessä ja levittäytyessä ympäri Suomen. Samalla markkinoille ilmaantuivat aikaisempaa lähes 10 kg kevyemmät polystyreenipesät. Polystyreenipesät ovat halpoja ja helpompia mehiläisten siirtohoidossa. Maataloudessa ovat myös korjuumenetelmät muut-

tuneet mehiläisenhoidonkannalta edullisempaan suuntaan, kun esimerkiksi mesikasvi apila on otettu takaisin viljelykasviksi.

Nykyisin hunajan kauppamyynti on keskittynyt tukkuihin, esim. Hunajayhtymä, Mesi-mestari ja Korpiahon hunaja. Hoitajalla pitää olla tietty laatu- ja toimitusvarmuus, ennen kuin hänen tuotteensa pääsee markettien hyllymyyntiin. Hyllyjä pitää ladata kaiken aikaa, ja esim. vaaditaan sähköinen laskutus. Vuosikymmeniä sitten pystyi menemään pikkuliikkeeseen ja saattoi kysyä, ottaako liike hunajaa myyntiin. Nykyisin toreillakin on vakituiset myyjät eikä markkinarakoa ole helppo löytää. Torimyynti on maksullista isoilla paikkakunnilla.

Nykyisin päätoimiset mehiläistarhaajat joutuvat miettimään hunajantuotannon oheen muitakin liiketoimintoja kannattavuuden parantamiseksi. Tyypillisiä sivuliiketoimintoja ovat emojen kasvatusta, mehiläisyhdyskuntien myynti, mehiläisvahatuotteiden tekeminen ja myynti, pölytyspalvelut, mehiläispesien osien rakennus ja myynti sekä koulutuksien järjestäminen uusille mehiläistarhaajille. Useilla pienemmän mittakaavan mehiläistarhaajilla on myös täysin mehiläistalouden ulkopuolinen työ, tai vähintään muuta työtä talvikaudeksi, jolloin mehiläistenhoito ei juuri työllistä.

Tämän opinnäytetyön aiheena on harmaahomeen torjuntapalvelun tuottaminen perinteisen hunajantuotannon rinnalla. Harmaahomeen torjunta mehiläisten avulla on kohtalaisen uusi asia, ja siitä on ollut tarjolla vain vähän aikaisempaa tutkimustietoa. Ensimmäiset tutkimustulokset, joissa hyödynnettiin kimalaista biologisen torjunta-aineen levittäjinä, löytyvät vuodelta 1994, ja ne tehtiin tutkimuskeskuksessa Genevessä (Harman & Kovach & Petzoldt 2000, 235-242). Suomessa on tutkittu mehiläisiä harmaahomeen torjunta-aineen levittäjinä yliopistotasolla ainoastaan kymmenkunta vuotta. Helsingin yliopiston professorin Heikki Hokkasen mukaan tutkijoiden aikaa vievänä selvityskohdeena on ollut löytää Suomen maaperästä luonnollinen mikrobi, joka tarjoaisi suojan harmaahometta vastaan.

Opinnäytetyön tutkimusongelmana on: ”Miten mehiläisten hyödyntäminen biologisessa harmaahomeen torjunnassa eroaa kannattavuudeltaan perinteisestä hunajantuotannosta?”. Tutkimuksesta rajataan pois mehiläistarhauksen kaikki muut tulonlähteet, joita ovat mehiläisyhdyskuntien, mehiläisten myrkyntien, siitepölyn ja pergan (käytetty kenosiitepöly) myynti sekä emojen ja mehiläisvahan jalostus ja myynti.

Aihetta lähestytään tässä opinnäytetyössä tutkimalla tuottavuuden erojen vaikutuksia yrityksen toiminnan kannattavuuteen. Mehiläistarhaus poikkeaa monesta muusta yritystoiminnasta siten, että mehiläistarhaajan sidosryhmät ovat harvoin kiinnostuneita siitä, tuottaako tarhaus voittoa tai mikä on toiminnan pääomarakenne. Tilanne kuitenkin muuttuu, jos toimintaan haetaan vierasta pääomaa. Yleisesti ottaen mehiläistaloutta voi harjoittaa keskimääräistä helpommin ilman vierasta pääomaa esimerkiksi sivutyönä ja ulkoistamalla osan toiminnoista, kuten hunajan linkous- ja purkituspalvelut. Yleisesti on myös harvinaista, että mehiläistenhoitaja pitäisi yhdyskuntia omilla maillaan. Yhdyskunta määrän noustessa yli 10 kpl pitäisi ne sijoittaa useampiin tarhoihin yli kolmen kilometrin päähän toisistaan.

Tutkimus tehtiin opinnäytetyöntekijän omilla mehiläistarhoilla, joihin kuuluu 200 mehiläisyhdyskuntaa. Opinnäytetyötä varten puolet hunajantuotannossa olleista yhdyskunnista muutettiin harmaahomeen torjuntaan, jonka jälkeen seurattiin toiminnan kannattavuuden kehitystä vuoden ajan. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on olla ohje harmaahomeen torjunnan kannattavuudesta uuden yrittäjän näkökulmasta ja innostaa mahdollisia uusia tarhaajia helpompiin menetelmiin. Edellä mainitun vuoksi videoin, editoin ja julkaisin opetusvideoita mehiläisten hoidosta sekä harmaahomeen torjunnasta yhteistyössä Helsingin yliopiston maataloustieteiden laitoksen professorin Heikki Hokkasen kanssa. Heikin Hokkasen johdattamat tutkimukset ja harmaahomeen torjuntaan kehitetyt apuvälineet innostivat minua alun perin tutustumaan tähän aiheeseen.

Kokemukseni mehiläistarhauksesta on viimeiseltä seitsemältä vuodelta, joiden aikana olen perehtynyt tarhaukseen ja hunajantuotantoon sekä mehiläisten elämään kirjallisuuden, sähköisten dokumenttien ja mehiläistarhaajakollegoilta saamani tiedon kautta. Olen rakentanut aiheen ympärille myös [www.rakentaja.org](http://www.rakentaja.org) -verkkosivuston, jossa esittelen muutamia suunnittelemani mehiläistenhoitoa helpottavia laitteita. Näistä esimerkkinä ryhmätyönä tekemäni mehiläispesien automaattinen tiedonkeruujärjestelmä (avointa lähdekoodia) ja viisiyhdyskuntainen talveuttamis- ja parituspesä. Lisäksi olen valokuvannut ja videoinut kymmeniä erilaisia dokumentteja, jotka liittyvät mehiläisten hoitoon.



## 2 Hunajantuotanto

### 2.1 Hunajantuotanto yleisesti

Suomessa on luomutuotantoa ja perinteistä hunajantuotantoa. Luomutuotannossa tarhaajan työmäärää lisää se, että hänen on huolehdittava esimerkiksi luomutoiminnan vaatimista suunnitelmien ja muistiinpanojen tekemisestä. Näiden ansiosta kuluttaja voi luottaa siihen, että hänen ostamansa hunaja on valvottua luomutuotantoa. Luomutuotanto myös nostaa mehiläistarhauksen kustannuksia. Mehiläistarhauksessa on vuoden siirtymäaika luomuun. Käytännössä mehiläishoitotöiden erot tavanomaiseen tuotantoon ovat yleensä pienet. Tavanomaista hunajantuotantoa käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.

Tärkeimmät luomutuotannon vaatimukset liittyvät pesien sijaintiin ja rakenteisiin sekä talviruokintaan. Luomutuotannossa pesien on sijaittava vähintään kolmen kilometrin päässä esim. vilkkaista teistä tai kaatopaikoista (Hunaja.net 2017). Luomutuotannossa mehiläiset ruokitaan talvella joko omalla hunajalla tai luomusokerilla. Mehiläisten talveuttamisessa luomupesien on oltava luonnonmateriaalista valmistettuja, esimerkiksi puisia. Perinteisessä hunajantuotannossa suositaan kevyitä materiaaleja, kuten polystyreeniä (puhekielessä Styroxia).

Suomessa hunajantuotanto on alkutuotantoa, jolla tarkoitetaan alkutuotannon tuotteiden valmistamista, kasvatusta ja viljelyä, maidontuotantoa sekä kaikkia alkutuotannon vaiheita ennen tuotteiden jatkokäsittelyä ja jalostusta (yleinen elintarvikeasetus (EY) N:o 178/2002, 3 artikla). Alkutuotannoksi katsotaan lihakarjan kasvatusta, maidon- ja munantuotanto, kalastus ja kalanviljely, kasvisten ja hedelmien sekä viljan ja sienten viljely. Alkutuotanto sisältää hunajantuotannon, luonnonvaraisten marjojen ja sienten keräilyn sekä metsästyksen. (Evira 2017.)

### 2.2 Mehiläisten fysiologia

Suomessa hunajantuotantoon valjastetuissa mehiläisyhdyskunnissa käytetään maksimissaan kahdesta kolmeen vuoteen vanhoja jalostamalla valikoituja rotupuhtaita emoja (kuningatarmehiläinen). Yleisin Suomen hunajantuotannossa käytettävä mehiläinen on

Italian hunajamehiläinen (*Apis mellifera ligustica*). Hunajantuotannossa on tärkeää yhdyskuntien keruuvoima, rauhallisuus ja parveilemattomuus. Nämä tekijät määräytyvät suoraan emon sekä emon kanssa paritelleiden kuhnureiden perimästä. Perimää on jalostettu valitsemalla hyvien hunajantuotantoyhdyskuntien paritumattomat emoja sekä hyvien hunajantuotanto yhdyskuntien kuhnureita. Keinohedelmöityksellä on keskeinen rooli mehiläisen jalostustyössä, koska näin saadaan valikoitua tarkemmin kuhnurien (uroksien) perimä. Vaikka apis-suvun mehiläiset vaikuttavat päällisin puolin samannäköisiltä, niiden morfologiassa on merkittäviä eroja. Mikäli valikoitu rotupuhdas emo kuolee ja sitten syntyvä uusi emo parituu alueella lentävien muiden rotujen kesken, on seurauksena todennäköisesti viimeistään toisessa sukupolvessa hunajantuotantoon kelpaamattomia yhdyskuntia.

Kelpaamattomuus hunajantuotantoon voi olla luonnon valinnan kautta muodostunut geneettinen ominaisuus, joka muodostuu luonnon valinnan kautta useasta mahdollisesta syystä. Merkittävämpänä syynä mehiläisen äkilliseen geneettiseen muutokseen voi olla sukulaisvalinta (engl. kin selection), joka on mehiläiselle tyypillinen luonnonvalinnan tyyppi. Sukulaisvalinta on geenien evoluutiostrategia, joka suosii mehiläiskuningattaren munimien työläismehiläisten geenien nopeampaa mukautumista muuttuviin olosuhteisiin, jopa kuningattaren oman geeniperimän etua voimakkaampana. Mehiläiskuningattaren parituuessa toisen rodun edustajan kanssa, sekoittuu sukulaisvalinnan kautta geeneihin nopeasti mukautuvia ominaisuuksia, jotka eivät ole olleet evoluution mukaan edullisia puhdasrotuisien työläismehiläisten mehiläisyhdyskunnissa (Alqarni & Harpur & Kent & Lebon & Molodtsova & Owayss & Zayed 2014.)

Mehiläiset hakevat silmiensä avulla satonsa, suoriutuvat kentällä tehtävistään ja palaavat onnistuneesti takaisin yhdyskuntaan. Apis-suvun mehiläisten silmissä on eroja, jotka periytyvät. *Apis mellifera* -mehiläinen asuu puunkoloissa ja on sen avulla levittänyt kylmille alueille. Se kerää talvea varten hunajavaraston, jota ihminen hyödyntää. Muut Apis-jäsenet ovat tropiikin asukkaita. Euroopan *Apis mellifera* ei menesty viidakossa. Siksi Brasiliaan vietiin afrikkalaisia mehiläisiä paritumaan Euroopan *Apis mellifera* kanssa, joista sittemmin tuli ns. afrikkalaistuneita tappajamehiläisiä. Euroopan säyseään mehiläisen ympäristöön voimakkaasti mukautuviin geeneihin tuli muutos puolustaa pesää voimakkaasti kaikkia lähistöllä liikkuvia nisäkkäitä vastaan. Puhtaalle afrikkalaiselle mehiläisrodulle on tyypillistä puolustaa yhdyskuntaa ainoastaan yhdyskuntaa vastaan hyökkäviä eläimiä, kuten hunajamäyrää (honey badger) vastaan (Alqarni & Harpur & Kent & Lebon & Molodtsova & Owayss & Zayed 2014.)

Mesipistiäiset ovat maailman suurin hyönteisryhmä. Mesipistiäiset keräävät mettä energian raaka-aineiksi ja siitepölyä tyydyttääkseen valkuaisen, vitamiinien yms. tarpeen. Mehiläisten verkkosilmät mahdollistavat mehiläisille polarisoituneen valon näkemisen, jota taas ihminen ei havaitse. Mehiläisen verkkosilmä rakentuu ommatideistä. (Mehiläisen verkkosilmien rakenne havainnollistetaan liitteessä 2 olevissa kuvissa.)

Ommatidissä on linssi, joka taittaa valon isolle pinta-alalle putkeen, jossa on paljon valon aistinsoluja ja jonka runko jatkuu suoraan näköhermoon. Valon aistinsoluilla mehiläisten on mahdollista havaita valon polarisaation kulma (Dacke & Evangelista & Labhart & Mandyam & Srinivasan 2014.)

Vertailtaessa viittä eri apis-suvun jäsentä keskenään (*Apis andreniformis*, *A. florea*, *A. dorsata*, *A. mellifera*, *A. cerana*) on havaittu suuria sukupuolesta ja syntymästä perittyjä eroja jo pelkästään verkkosilmän morfologiassa. Aihe on mielenkiintoinen siksi, että vapaan pariutumisen myötä tulee mehiläisille ominaisuuksia, jotka ovat hyödyllisiä ainoastaan lajin sisäisessä pariutumisessa. Apis-suvun mehiläisten ruumiinrakenteissa on suuria koollisia eroja. Nämä kokoerot ovat määritelleet rajat aisteille, elimille ja jopa aivojen koolle (Streinzer & Brockmann & Nagaraja & Spaethe 2013.)

Plos One -sivuston julkaisemissa tutkimuksissa vertailtiin viiden eri hunajamehiläislajin kolmea eri kastia, joihin kuuluivat kolme eri fenotyyppiä: steriilit naarastyömehiläiset, lisääntymiskykyiset kuningattaret sekä urokset eli kuhnurit. Kaikkia tutkittuja viittä eri apis-suvun edustajaa yhdistäneiden piirteiden lisäksi löytyi myös kaikille lajeille ominaisia piirteitä. Esimerkiksi kaikkien apis-suvun edustajien urosmehiläisillä on hyvin suuret, selkäpuolelle laajentuneet verkkosilmät (Streinzer & Brockmann & Nagaraja & Spaethe 2013.)

*A. florea*- ja *A. dorsata*-kuhnurin silmissä oli muista roduista sekä toisistaan poikkeavia laajentuneita alueita. Kyseisten kuhnurien verkkosilmät olivat laajentuneet täysin toisistaan poiketen. *A. dorsata*n verkkosilmän ommatidi, eli niveljalkaisten verkkosilmän keilamainen osasilmä oli laajentunut, mutta ommatidimäärä oli pysynyt suunnilleen samana. Tästä on hyötyä lajityypillisillä parittelulennolla, joka kyseisellä rodulla tapahtuu hämärässä. *A. florea*-kuhnurin silmien poikkeuksellinen koko taas johtui suuremmasta ommatidien lukumäärästä, mikä viittaa suureen ympäristön valon voimakkuuteen parittelulentojen aikana. Suurempilinssiset ommatidit keräävät enemmän valoa ja toimivat paremmin hämärässä, vastaavasti kuten suurempi kameran optiikka. Mikäli

ommatidissä on paljon pieniä linssejä, antavat ne tarkkuutta voimakkaassa päivänvalossa havainnointiin. Näin voidaan päätellä, että mehiläisillä on elinolosuhteista riippuvaista voimakasta rodulle tyypillistä havainnointia. (Streinzer & Brockmann & Nagaraja & Spaethe 2013.)

Edellä mainituista asioista päättämällä voidaan hypoteettisesti olettaa mehiläisten pystyvän näkemään myös kukkien medestä tai meden haihtumisesta polarisoituneen valon väreilyn, jonka avulla mehiläinen voi mahdollisesti nähdä mesitilanteen tai meden laadun väreilystä laskeutumatta kukkaan. Ehkä myös siksi mehiläiset eivät lennä ollenkaan sateen veden polarisaation pilaamiin kukkiin. Mehiläisen kukista aistivaa polarisaatiohypoteesia tukee mehiläisten tyypillinen käyttäytymismalli, kun kukinnoissa on paljon valinnanvaraa. Mehiläisten lentäessä mesipensaissa ne ikään kuin leijailevat tarkastellen ja ohittaen jotkut kukat, ja toisiin ne taas laskeutuvat tunnustelemaan tarkemmin. Koska eri apis-suvun edustajien silmissä on huomattavia eroja, voidaan päätellä valikoitujen puhdasrotuisten mehiläisten erikoistuneen tiettyyn hyvään sadonkeruumalliin ja kasvustoon, josta ne etsivät ravintoa. Ainakin se on tutkimustulosten pohjalta selvää, että eri apis-suvun mehiläiset näkevät ympäristönsä hieman toisistaan poikkeavalla tavalla ja se erilaisuus on välttämätön puhtaiden apis-suvun jäsenten keskuudessa. Edellä mitatut apis-suvun mehiläisten verkkosilmien ominaisuudet ovat muokkautuneet vuosimiljoonien aikana.

### 2.3 Yhdyskuntien käsittely hunajantuotantoa varten

Oman käytännön kokemuksen mukaan hunajantuotannon varmistamiseksi mehiläisyhdyskunnat tarvitsevat huolenpitoa läpi vuoden. Varsinainen hunajan satoaika on kesäkuun alusta elokuun 15:een päivään saakka. Yhdyskunnissa pitää olla hyvät emot ja laidunmaat, jotka sijaitsevat yhdyskuntien lähellä. Yhdyskuntia ei saa olla yhdellä tarhalla liikaa, eivätkä eri tarhat saa laiduntaa liian lähellä toisiaan. Edellä mainittujen asioiden lisäksi on lukuisia muita pieniä yksityiskohtia, jotka vaikuttavat oleellisesti tarhaamisen kannattavuuteen. Perinteisessä mehiläistarhauksessa kannattavuus eli hunajantuotanto normaalina satovuotena on lähes suoraan verrannollinen siihen, kuinka hyvin yhdyskunnat voivat ja millaiset laitumet mehiläisillä on reviirillään.

Mehiläisiä täytyy olla yhdessä yhdyskunnassa lähes yksi täysi Langstroth-laatikollinen sekä terve emo tai vastaavasti kaksi täyttä Farrar-laatikollista. Hunajantuotantoon valmistellut yhdyskunnat ruokitaan syksyllä talvea varten tyypillisesti noin 67-prosenttisella

sokeriliemellä, jossa pilaantumista ehkäisemään on lisätty thymolia. Noin viikkoa ennen ruokintaa yhdyskunnille on annettu muurahaishappoliina tai thymolityyny varroapunkkia (varroa destructor) vastaan. Muurahaishappoliinoja ei ole tapana käyttää kahtena vuotena peräkkäin, koska muurahaishappohöyryt kuluttavat mehiläisen tukirangan kitiinikerrosta samoin, kuten muurahaishappohöyryt kuluttavat varroapunkin paljon ohuempaa kitiinikerrosta. Muurahaishappo onkin tehokas torjunta-aine, koska varroapunkki ei pysty geneettisesti sopeutumaan vastustuskykyiseksi muurahaishapolle. Muurahaishapon teho perustuu varroapunkin kuoren syövyttävään ominaisuuteen, siksi haihdutettavan hapon vahvuuden ja määrän on oltava erittäin tarkassa suhteessa mehiläisyhdyskunnan kokoon nähden.

Loka-marrakuussa annetaan mehiläisyhdyskunnille varroapunkkia vastaan oksaalihappo. Oksaalihappo annetaan tyypillisesti tiputtamalla tai höyryttämällä. Oksaalihappo on täysin luonnonmukainen happo: sitä on monissa kasveissa kuten pinaatissa, raparperissa, punajuuressa ja ketunleivässä (Mesimestari 2017a). Tällä hetkellä kaikki mehiläisten hoitoon käytettävät lääkkeet tai hoitoaineet ovat orgaanisia kasvi- tai eläinkunnan tuotteita.

Mehiläisyhdyskunnat talvehtivat Suomessa pääasiallisesti kahdessa erilaisessa saman standardin pesäosastossa, joista Langstroth-osastot olivat alunperin tarkoitettuja sikiöille ja Farrar-osastot hunajalle. USA:ssa käytetään vastaavista laatikoissa nimitystä Langstroth brood ja Farrar - medium. Suomessa on alettu käyttämään pääasiassa jompaakumpaa laatikkokokoa. Suomessa harvinaisempaa on käyttää näitä laatikkokoja sekaisin. Mehiläisten talveuttamisessa yleisempiä ovat joko yksi Langstroth-osastoinen tai kaksi Farrar-osastoista mehiläisyhdyskuntaa, jotka ovat lähes täynnä mehiläisiä talven jäljiltä. Farrar on toiselta nimeltään 2/3 osa Langstroth. Farrar laatikon sisämitat: 159 mm x 464 mm x 370 mm. Langstroth 232 mm x 464 mm x 372 mm. Molempiin laatikoihin menee 10kpl laatikkotyypin sopivaa "kehää", jossa on vahapohjuke, jolla mehiläiset rakentavat kennojaan. Tässä työssä kaikki pesät ovat Langstroth-tyyppiä. Farrar-mallissa laatikot ovat kevyempiä ja kehien vahoitus yksinkertaisempaa. Vahoituksella tarkoitetaan valmiiksi hunajakkeno malliin puristetun vahapohjukelevyn kiinnittämistä puiseen suorakaiteen muotoisen kehän väliin. Puisia kehiä on yhdessä pesälaatikossa kymmenen. Langstrothin korkeampi kehä on mehiläisille mieluisempi, kuin matalampi Farrar koko. Kalustoa ja toistoja tulee paljon enemmän Farrarissa. Puinen Langstroth -osasto painaa 8 - 10 kg ja styroksinen Langstroth -osasto ainoastaan 1,45 kg. Viisi puista laatikkoa painaa 40 - 50 kg ja viisi styrox Langstroth -

osastoa painaa ainoastaan 7,25 kg. Langstroth-kehissä vahapohjuke laitetaan ruostumattomalla teräslangalla sulattamalla kiinni vahapohjukkeisiin, kun taas Farrar kehään löytyy versiota, jossa vahapohjukkeet saa pienemmällä työllä kehälistojen väliin. Vahapohjuke on oltava tukevasti kiinni kehälistassa, jotta se kestäisi lingotessa hajoamatta hunajan tuoman lisäpainon.

Farrarissa jokainen työvaihe kertaantuu, koska tarvittavia osia on enemmän. Farrar-osastojen käyttämisen etuna on käsiteltävyyden keveys täydessä hunajalastissa. Polystyreeninen (Styrox) Farrar-osasto painaa täydessä hunajalastissa noin 17 kg ja polystyreeninen Langstroth-osasto painaa täydessä hunajalastissa noin 26 kg. Kevyemmät Farrar-osastot ovat suosittuja mehiläistentarhausta pienemmässä mittakaavassa harjoittavilla mehiläisten tarhaajilla sekä iäkkäämmillä mehiläisten tarhaajilla. Mehiläishoitotarvikkeita myyvät yritykset usein suosittelevat Farrar osastoja, ehkä siksi koska niiden myynti lisää Langstroth-osastoja enemmän liikevaihtoa.

Hunajantuotannossa mehiläistarhojen kevätkehitystä voi aikaistaa 2 - 3 viikkoa oikein ajoitetulla kiihokeruokinnalla. Kiihokeruokintaan kuuluu kaksi jaksoa, missä ensimmäisessä annetaan siitepölyvoittoinen ruokinta ja toisessa nestemäinen sokeriruokinta. Ensimmäisellä ruokinnalla houkutellessa emo tekemään laajempia sikiöaloja. Pesiin sijoitettu siitepöly on tarkoitettu pääasiassa toukkien ruuaksi. (Siitepöly ruuan valmistusohje liittessä 1.) Toisen ruokinnan tarkoitus on turvata yhdyskuntien nesteen saanti kevään vaihtelevissa sääolosuhteissa lisäämällä pesään 3 - 8 litraa 50-prosenttista sokerivesi liuosta. Ensimmäisen kiihotusruokinnan kannattaa ajoittaa maaliskuun viimeiselle viikolle (+ -viikko) ja se sisältää 2 dl siitepölykuivaruokaa. Mikäli siitepölyn päättää antaa taikinana, on se syytä antaa kaksi viikkoa myöhemmin. Siitepölytaikina ei kulu pesissä kylmillä ja se pilaantuu kuivaruokaa nopeammin.

Kevään ensimmäisessä ruokinnassa on tärkeää ruokinnan ajoitus. Sään täytyisi olla edelleen pakkasella tai maa routainen. Mehiläisten on kuitenkin täytynyt tehdä ensimmäinen suolenpuhdistuslentonsa talven jälkeen. Routa ja viileät ilmat helpottavat samaan aikaan annettavaa toista oksaalihappotiputusta, koska mehiläiset ovat pesäosastojen sisällä tiiviissä pallossa. Oksaalihappotiputus annetaan mehiläisille varroapunkkia vastaan ensimmäisen kerran syksyllä ja toisen keväällä. Pieni varroapunkki on mehiläistarhaajan suurimpia ongelmia. Varroa (Varroa destructor) on noin 1 - 1,8 mm:n pituinen ja 1,5 - 2 mm levyinen ruskea, muodoltaan soikea punkki, jolla on 8 jalkaa.

Punkki lisääntyy munimalla mehiläisten peittosikiöihin. Kuorituvat nuoret punkit alkavat imeä ravintoa kehittyvästä mehiläisestä ja näin heikentävät yhdyskuntaa.

Oksaalihappotiputus täytyy antaa ajoissa ennen kuin varroapunkit pääsevät suurimassa määrin munittuihin kennoihin suojaan. Kevään ensimmäisellä tarhakäynnillä on samalla hyvä puhdistaa myös pesien pohjat T-rauta työkalulla talvenaikana kuolleista mehiläisistä, sekä kääntää ruokinta-automaatit pesien päälle valmiiksi. Lisäksi näiden toimenpiteiden jälkeen kannattaa lämmön lisäämiseksi säätää pesien lentoaukot pie-nelle. Siitepölyruokinnalla on merkittävä vaikutus mehiläisten keruuvoimaan. Sen avulla mehiläisyhdyskuntia saadaan vahvistettua luonnon omaa siitepölysesonkia varten. Yhdyskuntien kasvaessa suuriksi ne keräävät paljon enemmän hunajaa. Mehiläisyhdyskuntien emot munivat helmikuusta lähtien talvipallon sisällä. Tätä munintaa halutaan kevätruokinnoilla helpottaa kaikin järkevin keinoin.

Kuivasiitepölyruokinnan jälkeinen kevään toinen tarhakäynti on Etelä-Suomessa suunnilleen kolme viikkoa siitepölyruuan antamisen jälkeen, tyypillisesti huhtikuun kolmannella viikolla. Tällöin lisätään ruokinta-automaatteihin nestemäinen ruoka, joka annetaan talviruokinnasta poiketen ainoastaan 50 %:n vahvuisena sokeriliemenä. (Mesi-mestari Oy 2017c.) Kertaruokintamäärät ovat kevään nestesokeriruokinnassa oltava maltilliset, koska mehiläiset varastoivat isommat määrät hunajan sekaan. Tämä nestemäinen ruokinta parantaa mehiläisten nesteen saantia epävakailta, kevään viimeisillä kylmilläkin ilmoilla. Mehiläiset ovat vaihtolämpöisiä ja kylmät ilmat vedenhakureissulla koituvat osalle pienilukuisista talvimehiläisistä kohtalokkaaksi.

Kääntöpuolena keinotekoinen ruokinta herkistää yhdyskuntia mehiläisten luontaiselle parveilulle. Parveilussa emo munii uudet kuningattaret, poistuu pesästä noin 60 % työläispopulaatiosta mukanaan ja muodostaa uuden pesän toisaalle. Mikäli alkuperäinen pesä parveilee ja ehtii emoineen kadota uutta pesäpaikkaa etsimään, siitä seuraa hunajantuotannolle kohtalokas 10 - 20 päivän sikiökatkos sekä vajaa miehitys. Pois lukien kuitenkin tilanne, jossa pelkkä sikiökatkos ajoitetaan hunajan pääsatokauden alkuun ottamalla vanha emo pois, mikä taas lisää hieman hunajantuotantoa (Jokinen 2017). Parveilunestoon kuluu mehiläisenhoitajalta ylimääräistä aikaa ja parveilua pyritäänkin välttämään kaikin keinoin kuten poistamalla yhdyskunnan rakentamia emokennoja ja antamalla mehiläisille tarpeeksi rakentamatonta tilaa. Mehiläisten keväinen kiihokeruokinta ja perusteellinen punkintorjunta ovat asioita, jotka aloittelevat mehiläistarhaajat tai harrastelijat usein jättävät tarkoituksella tai tietämättömyyttään tekemättä. Edellä mai-

nittujen huomioiminen vaikuttaa suoraan hunajantuotannon taloudelliseen kannattavuuteen.

Ruokinnat voidaan antaa kuivana siitepölyruokintana, taikinana tai nestemäisenä sokeina. Tämän opinnäytetyön liitteistä löytyvät reseptit siitepölytaikinan sekä kuivaruuan valmistamiseen. Siitepölykuivaruuan hyvänä puolena on tarjottavuus. Kuiva jauho haakeutuu katonvälitilassa huomattavasti paremmin mittoihin kuin taikina. Lisäksi mehiläiset eivät pysty kuluttamaan ruokaa kuivana niin nopeasti kuin nestemäisenä. Ruokinnan ajoitus ei ole kuivaruuan kanssa myöskään niin aikataulutettua, koska se ei pilaannu nopeasti. Jokaiselle pesälle annetaan ainoastaan 1 - 3 dl kuivaa siitepölyjauhoa esimerkiksi eväspussiin tai leivinpaperin päälle leviteltynä.

Hunajantuotantotarhojen tulee sijaita paikoilla, joissa ei ole lähettyvillä isoja muurahaispesiä. Mikäli muurahaisongelmia ilmenee, niitä ei kannata tuhota perinteisillä muurahaismyrkyillä, koska ne saattavat sisältää mehiläisille ja ihmisille haitallisia aineita. Neonikotinoideit tekevät vaurioita mehiläisten toukille. Neonikotinoideihin kuuluvaa Imidaklopridia on myös kahdessa muussa Bayerin tuotteessa, joilla tuhoetaan muurahaispesiä: Baition I -rakeessa ja Baition-muurahaisrasioissa. Kaupasta saattaa löytyä myös Provadon aerosolia. Sen varastoeriä myydään edelleen, vaikka valmistus on lopetettu. EFSA (European Food Safety Authority) mukaan asetamidpridi ja imidaklopridi voivat vahingoittaa ihmisen hermoston kehitystä. (EFSA 2017). Parempi vaihtoehto on siirtää hunajantuotantotarha uuteen paikkaan.

#### 2.4 Hunajamehiläisten hoidossa kielletyt lääkkeet ja torjunta-aineet

Suomessa ei ole kiellettyä käyttää epäorgaanisia punkintorjunta-aineita mehiläisten hoidossa, mutta epäorgaanisten aineiden pieni menekki on tehnyt niiden rekisteröinnin kannattamattomaksi. Rekisteröimättömien torjunta-aineiden käyttö on kiellettyä. Rekisteröimättömästä torjunta-aineesta hyvänä esimerkkinä varroapunkin torjuntaan on flumetriini, jonka käyttö on sallittua Etelä-Euroopassa. Suomessa voi vakavissa tapauksissa, kuten esikotelomädän hoitoon, saada mehiläispesilleen eläinlääkärin määräyksestä antibiootteja. Jos mehiläistarhalta löydetään esikotelomätää, viranomaiset todennäköisesti kieltävät yhdyskuntien siirtämisen tarhan ulkopuolelle. Esikotelomädän hoidossa käytettävien kaupallisten antibioottien nimet ovat oksyterasykliini ja Tylosin. Mikäli edellä mainittuja kiellettyjä tai rekisteröimättömiä lääkeaineita löytyy vähänkin hunajan seasta, voi koko mehiläistenhoitajan vuotuinen hunajasaalis mennä myyntikiel-



toon ja mahdollisesti tuhottavaksi, missä tapauksessa mehiläisenhoitajalta jää vuoden työstä palkka saamatta. Tylosinin käytöstä tarha asetetaan eräänlaiseen karanteeniin, joka jatkuu kaksi vuotta lääkinnän lopettamisen jälkeen.

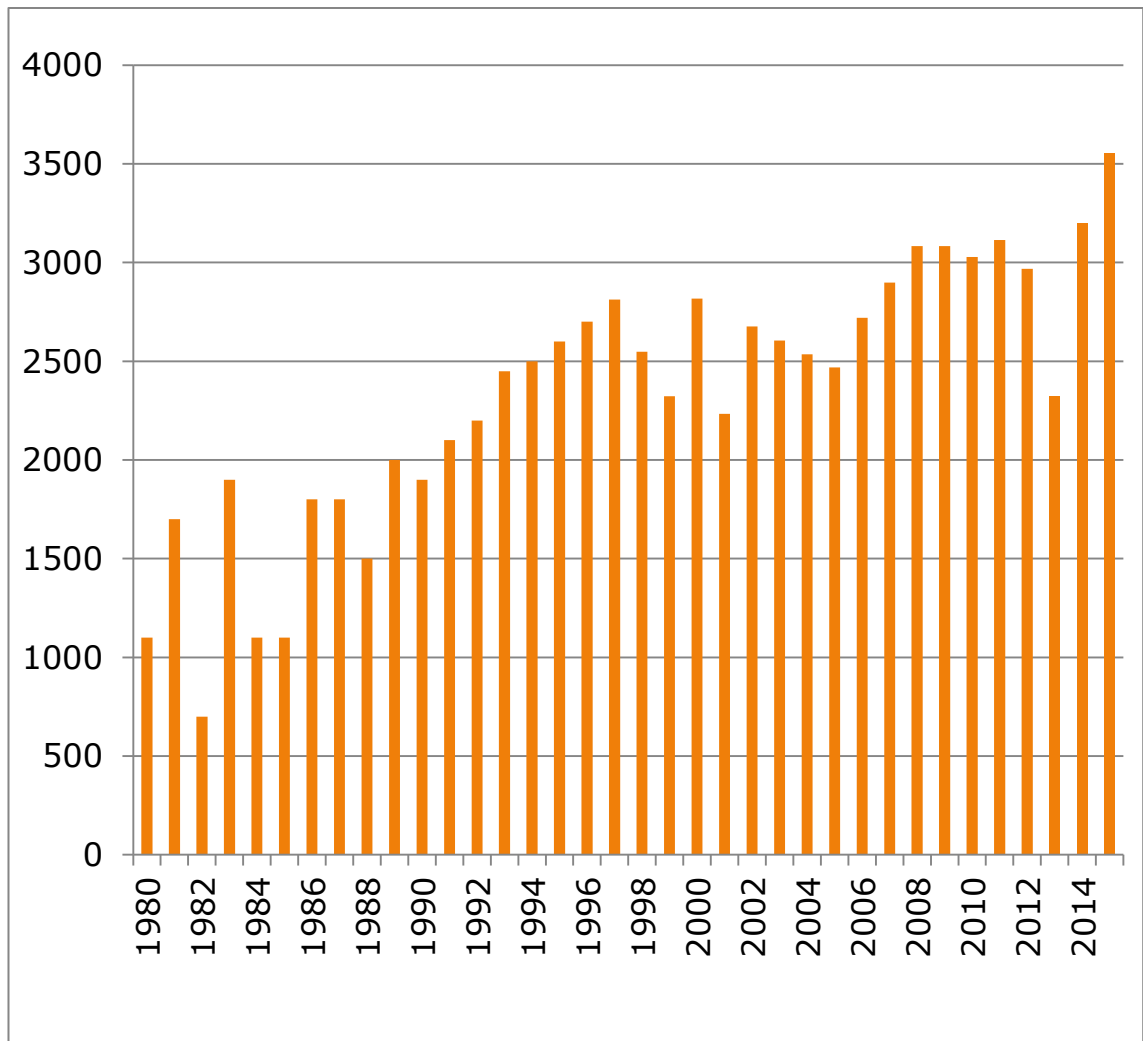
### **3 Hunajan kysyntä Suomessa ja ulkomailla**

#### **3.1 Hunajan kysyntä Suomessa**

Suomessa hintojen vaihtelua ehkäisee tuontihunaja, joka paikkaa vajetta satovuodesta riippumatta. Suomessa olevat 2 500 – 3 000 mehiläistarhaajaa tuottavat keskimäärin hieman alle 2 miljoonaa kiloa hunajaa vuodessa ja Suomeen tuodaan ulkomaista hunajaa vuosittain yli miljoona kiloa. Myös Euroopan hunajantuotanto kattaa ainoastaan puolet sen tarpeesta. EU:ssa kulutetaan hunajaa 700 grammaa henkeä kohti vuodessa. Hunajaa kulutetaan Suomessa tällä hetkellä noin 580 grammaa henkeä kohti vuodessa. Kotimainen hunajantuotanto kattaa satovuodesta riippuen ainoastaan 45 - 75 prosenttia kulutuksesta. (SML r.y 2016a)

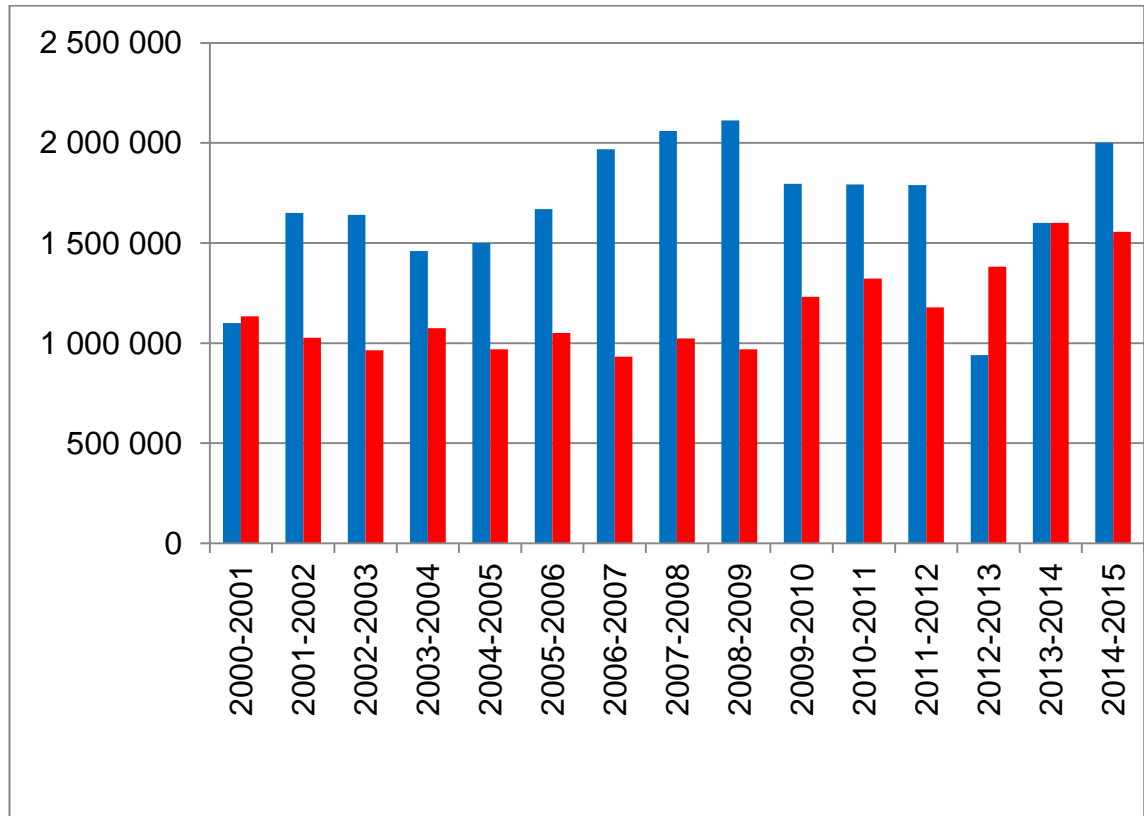
Suomen Mehiläishoitajain Liiton (SML ry) kuluttajaneuvojan Mari Koistisen mukaan ulkomailta tuotavan täyrehunajan alkuperä on usein epäselvä ja väärennetty. Vaikka hunajapakkauksissa pitää olla alkuperämaa, silti kahdesta tai useammasta maasta peräisin olevien hunajien sekoituksille riittää "EU:ssa tuotetun hunajan sekoitus" tai "EU:ssa ja EU:n ulkopuolella tuotetun hunajan sekoitus". Edellä mainitulla tavalla sekoitehunajassa voi olla yksi prosentti eurooppalaista ja 99 prosenttia EU:n ulkopuolella tuotettua hunajaa. Hunajien sokerilisäykset ovat EU:ssa myytävissä hunajissa yleisiä. Heikki Vartiainen esittää, että vuonna 2015 tehdyn selvityksen mukaan 19 prosenttia hunajanäytteistä oli EU-alueella määräystenvastaisia. Yleisintä oli se, että näyte ei vastannut alkuperältään sitä, mitä pakkauksessa sanottiin. (SML r.y. 2017b)

Kuviosta 1 voidaan havaita hunajan kokonaiskulutuksen tasainen kasvu Suomessa. Notkahdus vuonna 2012 johtui kotimaisen hunajan loppumisesta varastoista.



Kuvio 1. Hunajan kokonaiskulutus Suomessa sisältäen ulkomaisen hunajan vuosina 1980 - 2015, tonnia (SML r.y. 2016b).

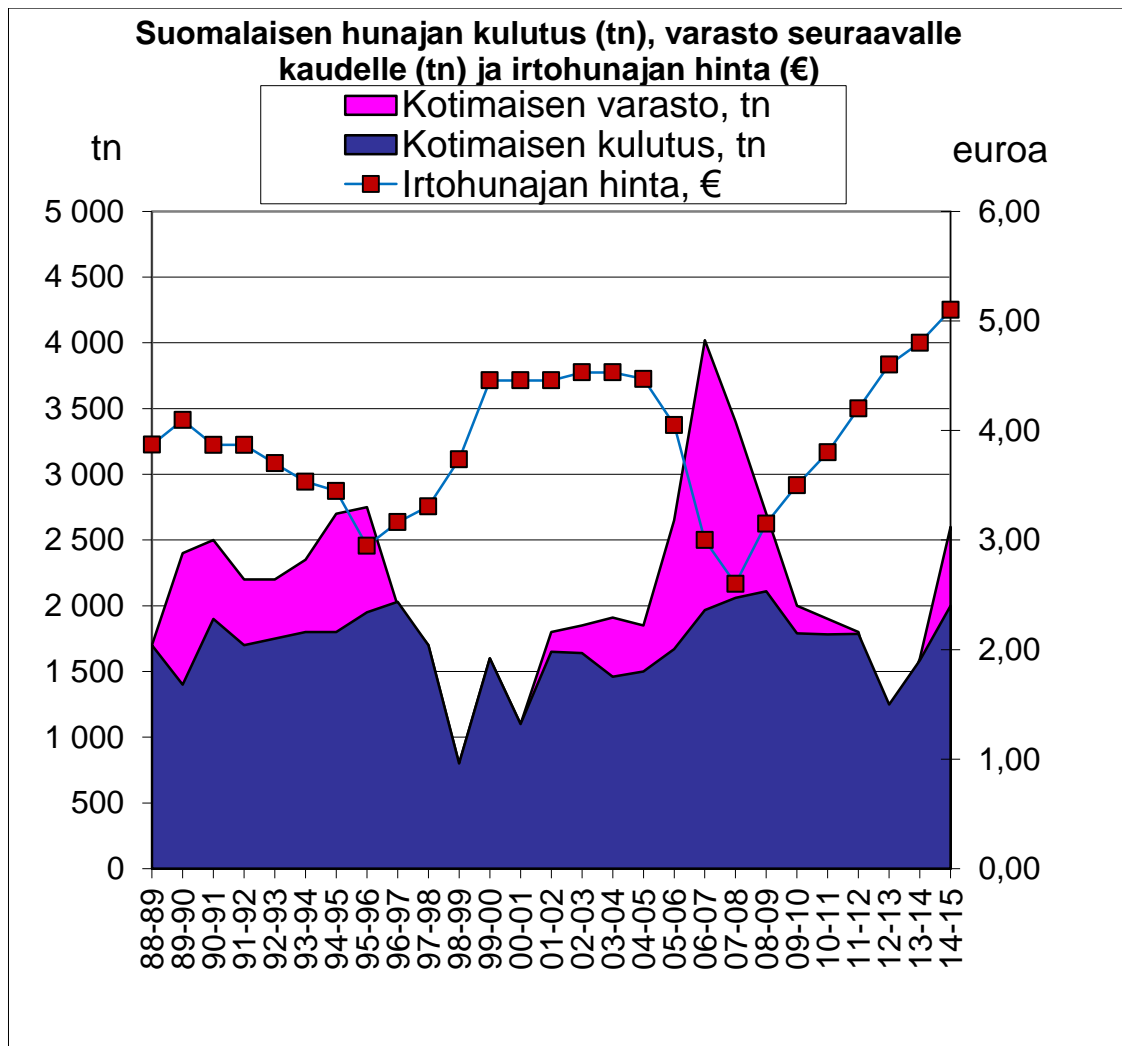
Kuviosta 2 voidaan havaita, kuinka kotimaisen hunajan rajoittunut saatavuus on heikentänyt vuonna 2012 hunajan saatavuutta. Ulkomaista hunajaa ei ollut enempää paikkaamaan vajetta.



Kuvio 2. Kotimaisen ja ulkomaisen hunajan kokonaiskulutuksen suhde vuosina 1980 - 2015, tonnia. kotimainen ja tuonti –hunaja (SML r.y. 2016b).

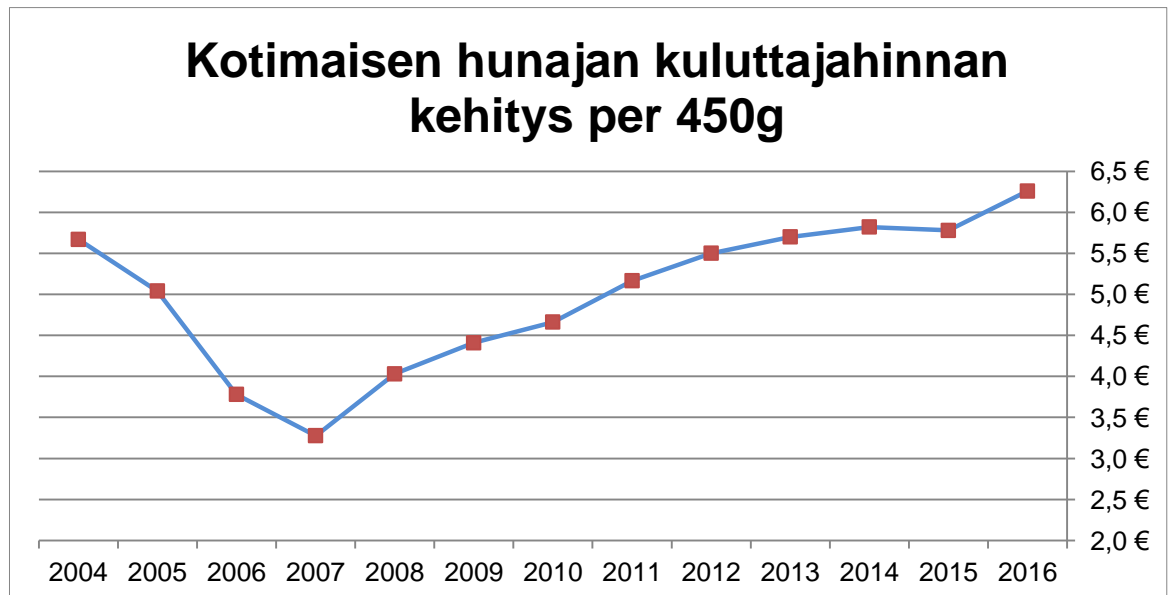
### 3.2 Hunajan hintakehitys Suomessa

Suomen hunajantuotantopotentiaali on moninkertainen nykyiseen tuotantoon verrattuna (Savon mehiläishoitajat 2017). Tätä hunajantuotantovajetta yritetäänkin paikata tuontihunajalla (kuvio 2 ja kuvio 3) ja rekrytoimalla kursseille uusia suomalaisia mehiläistenhoitajia. Opiskelu on suurimmaksi osaksi etäopiskelua ja onnistuu vaivatta kotoa käsin. Hunajan keskimääräinen kuluttajahinta Suomessa vuonna 2016 oli 6,30 € per 450 g. Yhden mehiläispesän tuottaman hunajan vuotuinen keskisato on ollut pidemmältä ajalta laskettuna noin 39 kg, mutta hunajasadot ovat vaihtelevia (SML r.y. 2016a). Hunajan hinta on hieman nousut inflaatio huomioiden.



Kuvio 3. Kotimaisen hunajan varastotilanne Suomessa, ja sen vaikutus kotimaisen irtohunajan hintaan ja kulutukseen vuosina 1988 - 2015, tonneja (SML r.y. 2016b).

Kuviossa 4 on esitetty suomalaisen pakatun hunajan kuluttajahinnat euroina vuosilta 2012 – 2016. Kuvaajissa on käytetty 450 gramman yksikköä, koska se on yleisimmin käytetty kuluttajamyyntipakkauksen koko Suomessa.



Kuvio 4. Hunajan kuluttajahinnan kehitys Suomessa, jokaista 450 g kohden (SML r.y. 2017c).

Suomalaisen hunajan kulutuksesta ja hintakehityksestä on selvästi havaittavissa nouseva trendi. On erittäin todennäköistä, että kotimaisen hunajan kulutus ja hinnan kehitys jatkaa vielä nousuaan. Edellä mainittua analyysia tukee ulkomaisen hunajan tuonti Suomeen, mikä pyrkii paikkaamaan kotimaisen hunajan saatavuuden vajetta. Monissa myymälöissä Suomessa arvostetaan kotimaista hunajaa ulkomaista enemmän ja se näkyy ulkomaisten hunajien halvempina hintoina.

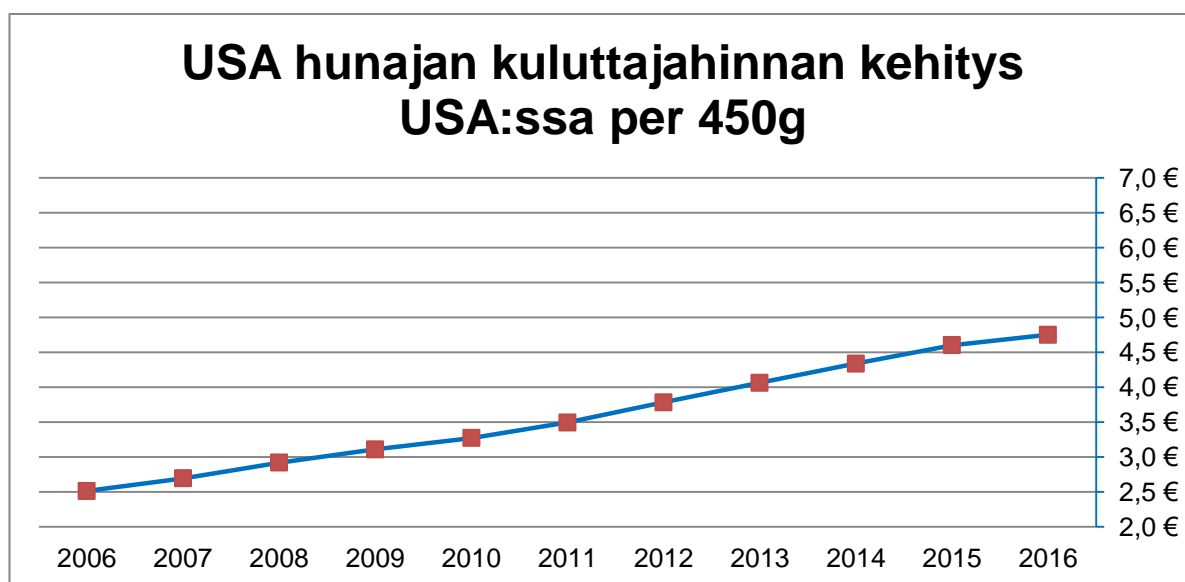
### 3.3 Suomalaisen hunajan kysyntä ulkomailla

Suomen kahden miljoonan kilon hunajantuotanto on pientä verrattuna esimerkiksi Saksan vuosittain kuluttamaan 80 miljoonaan hunajakiloon tai Japanin 100 miljoonaan kiloon. Suomesta vietiin vuonna 2012 noin 10 000 kiloa hunajaa Saksaan ja muutama tuhat kiloa Japaniin. Myös kiinalaiset ovat osoittaneet kiinnostuksensa Suomessa tuotettuun hunajaan. Kiinalaisten hunajankulutuksen odotettiin nousevan vuonna 2015 noin 150 miljoonaan kiloon. Muun muassa kiinalainen Beijing HKT Trade Co Ltd yritys, jonka edustajana Tao Wu kävi puhumassa (Korpi 2015), on jalkautunut Suomeen (SML r.y., 2017d.). Yrityksen tavoite oli ostaa useita suomalaisia puhtaita luonnontuot-

teita Kiinaan, etenkin hunajaa. Ongelmaksi muodostui lopulta se, että Kiinan ja Suomen välillä ei ole virallista hunajankauppa sopimusta, tuotteet voivat jäädä tarkastuksessa Kiinan tulliin. Kiinassa suomalainen hunaja myydään Premium-tuotteena moninkertaisella hinnalla verrattuna kiinalaiseen hunajaan. Suomen tukkuhinnan ollessa 4 € - 5 € per kilo, Beijing HKT Trade Co Ltd tarjosi parhaimmillaan 8 € -12 € per kilo suomalaisesta hunajasta. Suomalaiset hunajatukkurit vastasivat kilpailuun maksamalla hunajasta hetkellisesti kovempaa hintaa vakioasiakkailleen. Vakioasiakkaat olivat satojen mehiläisyhdyskuntien isoimmat hunajantuottajat, jotka kauppaavat hunajansa suoraan tukkuun. Suomalaisen hunajan viennissä on parhaita markkinointiargumentteja hunajan ja luonnon puhtaus. Hankaluutena ovat kohdemaiden erilaiset tullimuodollisuudet, byrokratia ja vastuukysymykset.

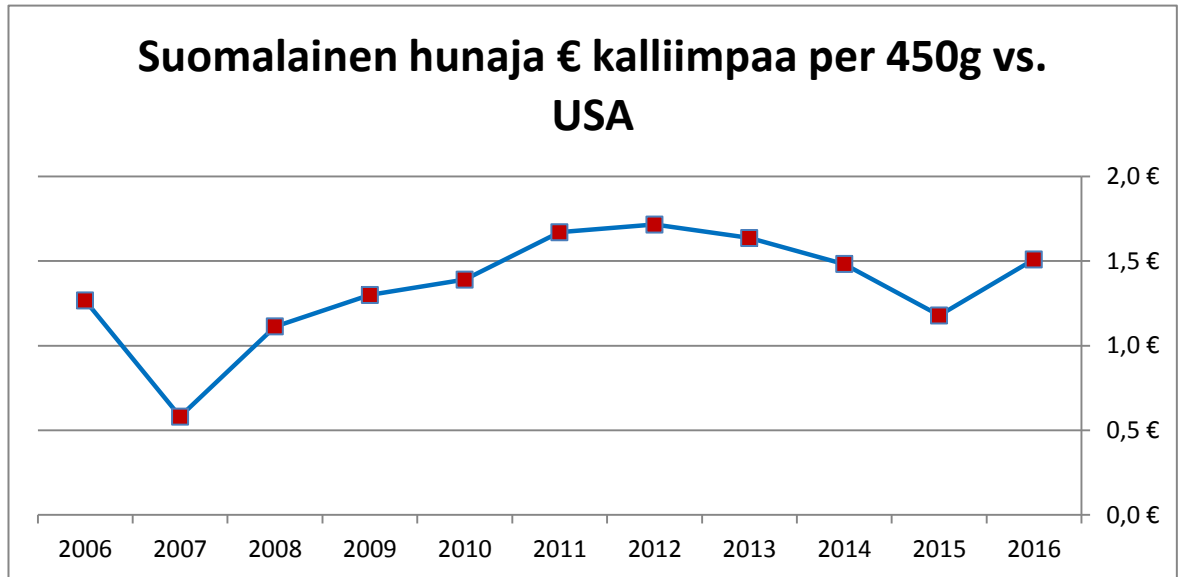
### 3.4 Ulkomaisen hunajan hintakehitys

Kuviossa 5 on kuvattuna euroissa yhdysvaltojen hunajan kuluttajahintojen vaihtelut per 450 grammaa vuosilta 2006 – 2016. Kuviosta 6 voidaan päätellä Suomen hunajan kuluttajahintojen nousseen yhdysvaltalaista hunajaa hieman enemmän, inflaatioiden pysyessä suunnilleen samoina. Suomalaisen hunajan korkeampi hinta saattaa johtua Suomalaisen hunajan ulkomaisesta kysynnästä ja vähäisestä tarjonnasta.



Kuvio 5. Keskiverto myyntihinta hunajalle USA:ssa jokaista 450 g:aa kohden (National Honey Board 2016).

Vertailtaessa kotimaisen ja Yhdysvalloissa tuotetun hunajan hintatasoja Suomessa, voidaan havaita kotimaisen hunajan olleen keskimäärin 1,5 € yhdysvaltalaisista kalliimpaa (kuvio 6).



Kuvio 6. Suomalaisen ja yhdysvaltalaisen hunajan hintavertailu.

#### 4 Perinteinen hunajantuotanto

Perinteisessä hunajantuotannossa päätulonlähteenä on hunaja. Jotta hunajantuotannolle olisi suotuisat olosuhteet, mehiläisyhdyskuntiin pitää panostaa taloudellisesti ja työtä tekemällä. Mehiläisyhdyskuntien täytyy talvehtia ja olla terveitä. Yhdyskunnassa on oltava myös riittävästi mehiläisiä hyvään kevätkehitykseen. Ammattihoitajat myyvät omaa hunajatuotantoa, lisäksi ostavat tukkuportaana muiden tuottamaa irtohunajaa. Heillä on myyntikanavat hunajalle ja automaattiset pakkausvälineet. Suomen tukussa maksettu irtohunajan hinta on ollut viime vuosina 5 € / kg ilman ALV:a.

##### 4.1 Hoitotoimenpiteet perinteisessä hunajantuotannossa

Tarhoilla, joilla mehiläisyhdyskuntia on useita, tulisi pesien etäisyyden olla toisistaan 4 - 6 metriä. Eri pesissä olisi suositeltavaa olla eriväriset lentolaudat ja pesän suuaukon tulisi osoittaa aamuauringon kiertosuuntaan eli etelä-itä-suunnan väliin. Mehiläiset aloittavat keruuaskareet kentällä aamuauringon osuessa pesään. Mikäli tarhalla on ainoastaan kaksi yhdyskuntaa, saavat ne olla hieman lähempänä toisiaan. Pesien suurempi

välimatka toisiinsa ehkäisee harhalentoja ja ryöstöjä. Täten sairastuneet yksilöt eivät pääse tartuttamaan terveitä yhdyskuntia, eikä heikomman puolustuksen omaava yhdyskunta joudu niin helposti muiden pesien ryöstöjen kohteeksi.

Keväästä lähtien hunajantuotantopesillä on hyödyllistä käydä vähintään 7 - 10 päivän välein. Tuolloin kaikkien mehiläispesien laatikkopino puretaan, jotta saadaan esiin sikiökennot (katso liite 4). Sikiöalan on oltava terve, kuningattaren on oltava hengissä, pesässä täytyy olla riittävästi tilaa, riittävästi ruokaa ja munintaa täytyy löytyä kaikista terveistä pesistä. Pesänavauksen yhteydessä pitää tarkistaa, ettei yhdyskunta ole rakentanut uusien kuningattarien kasvatuskennoja. Mikäli kyseisiä parvikennoja löytyy, tulee yhdyskunnalle tehdä harhautus. Harhautuksessa emo siirretään uuteen paikkaan avosikiöiden kanssa ja vanhat lentomehiläiset lentävät vanhasta tottumuksesta vanhaan pesään, jonka tilalla on peittosikiöitä ja vähän ruokaa. Harhautus kestää pari viikkoa, jonka jälkeen voi yhdyskunnat taas yhdistää. Pesän ruokatilanne täytyy tarkistaa ja ruokaa on lisättävä tarvittaessa. Harhautuksella saa parvikuumeen pois yhdyskunnan vanhoista lentomehiläisistä. Keväisin pesissä on oltava riittävästi valkuaista eli siitepölyä, hunajaa ja sokerilientä. Pesän avaamisen yhteydessä tarkistetaan myös, että mehiläisillä on riittävästi tilaa. Ahdas pesä, jossa mehiläisillä ei ole tilaa rakentaa, edistää mehiläisten parveilua. Parveilussa pesän kenttämehiläiset jakaantuvat osiin uusien kuningattarien ottaessa osuudet yhdyskunnasta. Tuolloin isoin osa yhdyskunnasta lentää vanhan kuningattaren kanssa pois pesästä etsimään uutta pesäpaikkaa. Edellä mainittu olisi paha isku hunajantuotannolle.

Hunajantuotantopesissä täytyy tarkkailla kaikkea epänormaalia toimintaa kuten aukkoista sikiö-alaa. Aukkoisella sikiö-alalla tarkoitetaan munittujen kehien peittosikiöiden välissä olevia aukkoja. Joskus aukot merkitsevät sitä, että pesää saattaa vaivata esikotelomätä tai toukkamätä ja mehiläiset ovat putsanneet taudin saaneet toukat pois pesästä jättäen aukot jälkeensä. Epänormaalin tilanteen tarkkailu tarkoittaa myös mehiläisten ulkoisten taudinmerkkien ja punkkitilanteen seuraamista. Punkkitilannetta voi seurata pesän pohjalle laitettavalla punkkilevyllä, josta lasketaan punkit tai pesälle tehdyllä sokeritestillä. Sokeri testissä tietystä määrästä mehiläisiä ravistellaan punkit toimusokerin avulla irti ja lasketaan ne.

Eräänä hyvänä punkkien ehkäisykeinona käytetään kuhnurikenttien leikkaamista. Kuhnurikenttä on työläiskenttien tapaan kuusikulmainen mutta hieman suurempi. Varroapunkki menee mielellään lisääntymään suurempaan kuhnurikenttään. Leikkaamalla



ja hävittämällä kuhnurikennot päästään tehokkaasti isosta osaa punkeista eroon. Tilanteen voi pitää hallinnassa, mutta kokonaan punkista ei koskaan pääse eroon. Punkkeja on luonnossa ja yhdyskuntien mehiläisten kyydissä. Kuhnurikennojen leikkaamisella ja kahdella oksaalihappotiputuksella, jopa pahoista punkkiongelmista kärsineet pesät selviävät usein talvesta.

Ilman varroapunkkien harventamista pesät kuolevat viimeistään toisena talvena. Mehiläisyhdyskunnat, kun saavat varroapunkin kaikkialta Suomen luonnosta, poislukien Ahvenanmaa. Monella kokeneellakin hoitajalla punkit ovat tappaneet 80% pesistä, yhden talven aikana. Syynä on yleensä väärin ajoitettu lääkitys. Yhdyskuntia tutkittaessa sikiökakuista huomaa helposti, ovatko yhdyskuntien asiat kunnossa ja onko yhdyskunnissa kelvolliset emot. Sikiöistä huomaa myös ravintotilanteen. Keväällä, jos ravintoa ei ole tullut, ovat pienet toukat kuivalla kennonpohjalla ilman ruokaa. Hyvän ravintotilanteen aikana toukat kelluvat ruokamehussa. Kun kentältä tulee hyvin satoa, on mettä laitettu sikiöiden väliin tyhjiin kennoihin. Huonona satoaikana ei mettä näy sikiöiden välissä. (Mesimestari Oy 2017d.)

#### 4.2 Kustannukset perinteisessä hunajantuotannossa

Perinteisen hunajantuotannon kannattavuuden arvioimiseksi on syytä tehdä kululaskelmia. Yhteen hunajantuotantoon käytettävään mehiläispesään tarvitaan katto (15,70 €) sekä vähintään neljä langstroth-osastoa ( $4 \times 16,9 = 67,60$  €), joissa on valmiiksi kasattuna vähintään neljäkymmentä kehää vahapohjukkeineen ( $40 \times 3,2 = 128$  €) ja pohja (14,80 €). Pesäosat täytyy myös maalata UV-suojaamisen takia (10 €). Lisäksi hunajantuotannossa lähes välttämättömiä pesäosastojen lisäosia ovat sulkuristikko + kehys ( $11,6 + 4,50 = 16,10$  €) ja mehiläispakolevy (13,50 €) (Mesimestari Oy 2017b).

Sulkuristikolla pyritään rajoittamaan kuningattaren muninta yhteen tai kahteen laatikkoon, etteivät yhdyskunnan jälkikasvu ja hunaja ole keskenään sekaisin sadonkorjuun hetkellä. Mehiläispakolevyllä helpotetaan myös sadonkorjuuta, kun sulkuristikon korvaa mehiläispakolevyllä muutama päivä ennen hunajan keräämistä, siirtyy suurin osa hunajaosastossa olevista mehiläisistä mehiläispesän alimpaan osastoon. Mehiläiset pääsevät kulkemaan pakolevyn läpi vain yhteen suuntaan ja näin ollen kulkeutuvat samaan osastoon, jossa kuningattaremo jälkikasvuineen on. Yhden hunajantuotantopesäkaluston hinnaksi tulee siis ilman mehiläisiä noin 266,70 €.

Perinteisessä hunajantuotannossa käytetään vahvaa talvehtinutta yhdyskuntaa ja sen nettohinta markkinoilla vuonna 2017 oli 350 € per yhdyskunta. Talvehtineen yhdyskunnan nettohintaan kuuluu pesäosasto(t), katto ja pohja. Edellä mainituilla arvoilla saadaan perinteisessä hunajantuotannossa käytettävän yhdyskunnan ja kaluston yhteenlaskettu todellinen arvo, joka on 616,70 €. Tämän summan päälle tulee toiminnan alkessa lisäksi päälle hieman muita kuluja. Taulukossa 1 on esitetty pelkistetyt hunajantuotantoyhdyskunnan kulut.

Taulukko 1. Pelkistetyt hunajantuotantoyhdyskunnan kulut.

kulut yhdyskuntaa kohden	kpl	hinta	yhteensä
katto	1	15,70	15,70
LS. osasto	4	16,90	67,60
kasattu kehä ja vahapohjuke	40	3,20	128,00
pesän pohja	1	14,80	14,80
maalaukset	1	10,00	10,00
sulkuristikko	1	11,60	11,60
sulkuristikon kehys lentoaukolla	1	4,50	4,50
mehiläispakolevy	1	14,50	14,50
mehiläisyhdyskunta	1	350,00	350,00
		yht.	616.70 €

Normaalitilanteessa on syytä myös huomioida hunajantuotannon pesäkohtaisia muuttuvia kustannuksia. Nämä on huomioitu tarkemmin vuotuisten tililaskelmien kokonaiskulujen kautta liitteen 3 kuluja huomioiden. Yksinkertaistuksen vuoksi tässä opinnäytetyössä käytetään laskuperusteena pelkistettyä yhdyskuntaakohtaista kulua. Aihetta pintapuolisemmin tarkastelevalle tarkempi yhdyskuntaakohtaisen kulun taulukko (taulukko 2) antaa paremman kuvan siitä, millaisia hunajantuotanto mehiläisyhdyskuntaan kohdistuvia vuotuisia kuluja tarhaamiseen kokonaisuudessaan liittyy. Mitä enemmän on yhdyskuntia sitä enemmän saa sarjatuotannon kautta etua, pienempinä kustannuksina.

Taulukko 2. Tarkempi yhdyskuntaakohtainen kulu hunajantuotannossa.

kulut yhdyskuntaa kohden	kpl	hinta	yhteensä
katto	1	15,70	15,70
LS. osasto	4	16,90	67,60
kasattu kehä ja vahapohjuke	40	3,20	128,00
pesän pohja	1	14,80	14,80
maalaukset	1	10,00	10,00
sulkuristikko	1	11,60	11,60
sulkuristikon kehys lentoaukolla	1	4,50	4,50
mehiläispakolevy	1	14,50	14,50
talviruokinta	30	0,90	27,00
punkintorjunta	3	5,00	15,00
polttoainekustannukset	1	20,00	20,00
mehiläisyhdyskunta	1	350,00	350,00
muut kulut	1	20,00	20,00
		yht.	678.70 €

#### 4.3 Tukirahat perinteisessä hunajantuotannossa

Vuonna 2016 tarhaajille maksettiin 18 € pesätukea jokaista mehiläisyhdyskuntaa kohti. Pesätukeen oli oikeutettu, mikäli pesiä oli yli 15 kpl. Ehtona pesätuen saamiselle on se, että yhdyskunnat ovat talvehtineita hunajantuotantokuntia ja niistä on tarkoitus kerätä ja myydä hunajaa. (SML r.y 2017a.)

#### 4.4 Huono hunajasato heikensi kannattavuutta vuonna 2015

Luonnonvarakeskuksen (Luke) kannattavuuskirjanpidon mukaan vuonna 2015 mehiläistarhauksen kannattavuus notkahti alaspäin. Yrittäjätulo kutistui 3 290 euroon yritystä kohti. Kannattavuuskerroin putosi 0,35:een, eli mehiläistarhaaja saavutti keskimäärin 5,5 euron tuntipalkan ja 1,8 prosentin suuruisen koron omalle pääomalle. (SML r.y. 2017e.)

Pääosa tuloista mehiläistarhauksessa saadaan hunajan myynnistä, joten hunajan myyntihinnalla ja -määrällä on merkitystä kannattavuuteen. Yritystä kohti hunajan myyntituotot jäivät kolmasosaan edellisestä vuodesta, eli noin 11 000 euroon. Hunajan lisäksi tuloja saatiin myös muiden mehiläistuotteiden ja palvelujen myynnistä, esimerkiksi kiinnostus pölytyspalvelua kohtaan on kasvusuunnassa. Mehiläistarhauksen pesäkohtaisen tuen osuus oli noin neljä prosenttia kokonaistuotosta. (SML r.y. 2017e.)

Monella tarhaajalla hunajasato jäi huonoksi johtuen kesän koleasta ja sateisesta säästä. Myytävää hunajaa ei saatu, tarkentaa tutkija Marja Vilja Lukesta. (SML r.y. 2017e.)

#### **Tuotot eivät kata kustannuksia**

Mehiläistarhauksessa vuonna 2015 tuotantokustannuksia muodostui keskimäärin 18 350 euroa. Pääosa kustannuksista koostuu mehiläistarhauksessa aine- ja tarvikeos- toista. Työkustannuksen osuus laski hieman edellisestä vuodesta. Työaikaä käytettiin mehiläispesää kohti vajaat yhdeksän tuntia, edellisvuoden lähes kymmenen tunnin sijaan. Työtunnit sisältävät mehiläisten hoitotyöt, hunajan käsittelyn ja pakkaamisen sekä myynnin ja markkinoinnin. (SML r.y. 2017e.)

Yrittäjätuloa eli korvausta omalle työlle ja pääomalle kertyi 3 290 euroa. Kun kaikki kustannukset vähennetään yrittäjätulosta, saadaan yrittäjänvoitto. Kustannuksissa huomioidaan myös yrittäjän 508 tunnin työpanoksen mukaan laskettu 7 920 euron palkkakustannus ja omasta pääomasta aiheutuva 1 385 euron korkokustannus. Yrittäjänvoitto painui negatiiviseksi, eli tarhauksesta tuli tappiota vuodessa 6 010 euroa mehiläistilaa kohti. (SML r.y. 2017e.)

## **Tulokset verkkopalveluista**

Mehiläistarhauksen kannattavuustulokset ovat nähtävissä Luonnonvarakeskuksen Taloustohtori-sivustolla Mehiläistalous-verkkopalvelussa. Tulokset perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) mehiläistalouden kannattavuuskirjanpito -aineistoon, joka koostuu kannattavuuskirjanpidossa mukana olevien Suomen ammattitarhaajien tiedoista. Tilojen määrästä johtuen tänä vuonna ei järjestelmässä näytetä tuloksia kokoluokittain.

## **5 Biologinen harmaahomeen torjunta**

### **5.1 Biologinen harmaahomeen torjunta-aine**

#### **Gliocladium catenulatum J1446 syntyhistoria**

1980-luvulla onnistuneiden kasvitautien biotorjuntahankkeiden (Suomessa Mycostop) innoittamina Suomi, Ruotsi ja Norja perustivat yhteishankkeen viljan siemenlevintäisten tautien biologiseen torjuntaan. Suomen osuutena oli tutkia kasvien juurivyöhykkeessä elävien maasienien käyttöä erityisesti Fusarium-sienien torjunnassa. (Tahvonen 2014.)

Tutkimus aloitettiin eristämällä viileässä kasvavilta syöttikasveilta eri puolelta Suomea kerätyistä peltonäytteistä noin 5000 eri sieni-isolaattia. Isolaatit esitestattiin vehnällä hiekka-alustalla kevään lämpöoloja simuloivissa oloissa. Isolaatteja tunnistettiin parhaan kyvyn mukaan ja lupaavimmat pääsivät jatkotesteihin kasvihuoneisiin. Saastuteuilla (*Fusarium culmorum*) vehnän siemenillä tehtiin testejä eri käyttöväkevyyksillä. Lupaavimmat sienikannat testattiin kahtena vuotena kenttäkokeissa ja jo tässä vaiheessa erottuivat *Gliocladium*-sienet teholtaan ylivoimaisiksi. Useat *Gliocladium catenulatum* -isolaatit ja yksi *Myrothecium* sp (J76) olivat ylivoimaisia. (Tahvonen 2014.)

## Salaiset lisätestit puutarhakasveilla

Parhaimmat antagonistit esitettiin Puthium, Alternaria ja Rhizoctonia -tauteja vastaan. Gliocladium catenulatum -isolaatit tehosivat testitauteihin paremmin tai yhtä hyvin kuin parhaimmat fungisidit. Varhaisimpia fungisideja ovat peittäusaineina käytetyt metyylielohopea ja elohopean alkoksialkyyliyhdisteet. Näitä ei kuitenkaan Suomessa ympäristö- ja terveyshaittojen takia nykyään enää käytetä. Heti tässä vaiheessa aloitettiin yhteistyö kaupallisen toimijan (Kemira) kanssa. Jauhepreparaatin valmistus onnistui kuin oppikirjasta parhaalla isolaatilla. (Tahvonen 2014.)

## Gliocladium catenulatum J1446 nykytila

Gliocladium catenulatum -sieni on eristetty suomalaisesta viljelysmaasta. Kasvualustaan lisättyinä se asuttaa kasvien juuret ja estää siten tauteja aiheuttavia mikrobeja asettautumasta juuriin. Sen kasvitauteja torjuva vaikutus perustuu lisäksi hyperparatismiin eli kasvialustassa se kasvattaa rihmastoja, joka kiertyy tauteja aiheuttavan mikrobin ympärille. Lisäksi ne tuottavat entsyymejä, jotka tuhoavat tautimikrobeja ja estävät niiden kasvun. (Verdera 2017.)

Tällä hetkellä Gliocladium catenulatum J1446 -sieni on yleisimmin käytetty biologinen torjunta-aine harmaahomeen torjunnassa. Tästä on jalostettu muun muassa kaupalliset Prestop Mix ja GlioMix. Prestop Mix torjunta-ainetta käytetään Pythium- ja Rhizoctonia -sienten aiheuttamaa taimipoltetta ja juuristotauteja vastaan. Prestop Mix torjuu mansikan ja vadelman harmaahometta mehiläisten ja kimalaisten avulla levitettynä avomaalla, kasvihuoneissa sekä tunneliviljelyssä. GlioMix on hyötymikrobivalmiste ja sen käyttökohteita ovat taimikasvatus, ruukkusalaatti sekä -yrtit. (Verdera 2017)

Gliocladium tehoaa useimpiin siemenlevintäisiin tauteihin pois lukien noet (vehnän ja kauran nokitaudit kuten haisunoki ja lentonoki sekä ohran viirutauti) siemenpeittauksena. Gliocladiumilla on erinomainen teho moniin maalevintäisiin sieniin kuten Fusarium spp, Pythium spp., Rhizoctonia sp. Kasvikohtaisina erikoiskäsittelyinä poistetaan harmaahome (mm. kurkku, tomaatti, mansikka), kurkun mustapistemätä, ruukkusalaatin Pythium. Gliocladium olisi myös hyvä viljojen homesienien torjunnassa. (Tahvonen 2014.)

## 5.2 Harmaahome on merkittävä mansikoita pilaava kasvitauti

Maataloustieteiden laitoksen professorin Heikki Hokkasen mukaan harmaahome leviää itiöinä mansikan kukkiin, joista se leviää kehittyviin marjoihin. Itiöt etenevät nopeasti korkeassa ilmankosteudessa, ja ilman toimenpiteitä harmaahome tuhoaa jopa puolet sadosta. Mansikanviljelijän on kiinnitettävä harmaahometilanteeseen huomiota koko mansikanviljelyn ajan. Mansikka antaa mitättömän vähän mettä, mutta pölytyksen ja harmaahomeentorjunnan kannalta siitepölyn houkuttelevuus on tärkeintä (katso liite 5 mehiläinen mansikankukalla). Siitepölyä mehiläiset keräävät toukkien ruokintaan (Korpi 2015).

Vertailtaessa biologisen torjunnan etuja suhteessa kemialliseen torjuntaan, mansikanviljelijä pääsee parhaimmillaan 10 - 20 % parempaan mansikan keskisatoon mehiläisten avulla tehdyllä harmaahomeen torjunnalla. Mansikan kukinnan aikana uusia mansikankukkia puhkeaa päivittäin tuhansittain joka tunti. Jotta päästäisiin samaan lopputulokseen kuin biologisessa torjunnassa, kemiallinen ruiskutus pitäisi tehdä kerran tunnissa muutaman vuorokauden ajan. Normaalisessa tilanteessa kemiallinen fungisidiruiskutus tehdään mansikalle 2 – 5 -kertaa kesässä (Strømeng 2009). Biologinen torjunta mehiläisten avulla tarjoaa lisäksi pölytyksen, mitä ei saada kemiallisella torjunnalla.

Mansikan varhaislajikkeet aloittavat kukinnan Etelä-Suomessa hutikuun loppupuolelta toukokuun alkuun (Owenty, Flair, Honeoye, Clery, Zefyr). Myöhäislajikkeet kukkivat toukokuun puolestavälistä heinäkuun puoleenväliin (Malwina, Florence, Fair). Keski-Suomessa mansikan kukinta alkaa yleensä pari viikkoa myöhemmin. Kukinnan aloitus vaihtelee 1 - 3 viikkoa riippuen säästä. Marjat kypsyvät 40 - 50 päivää terälehtien putoamisesta. Mansikkakasvusto tuottaa satoa hyvin noin kolme vuotta. Kukinta on se hetki, jolloin mehiläisyhdyskuntien pesien pitää olla mahdollisimman lähellä kukintoja. Mansikan pölytyksessä ja harmaahomeen torjunnassa on pesätiheyden oltava niin suuri, että mehiläisiä lentää mansikan kukkaan. Liian suuri pesämäärä taas suuntaa mehiläisyhdyskunnat kilpailemaan keskenään, eikä mehiläishoitaja hyödy tuosta kilpailusta (Känninen 2014).

Mehiläislevitteistä biologista täsmätorjuntaa käytetään kasvinsuojelussa, ja sen tarjoamia mahdollisuuksia on seurattu yli 12 vuotta. Ensimmäinen tutkittu torjuntakohde oli mansikan harmaahome, ja sitä tutkivat Peng ja Shutton ennen vuotta 1992 (Chincholkar & Mukerji 2007, 254). Maataloustieteiden laitoksen professorin Heikki Hokkasen mukaan pölyttäjähyönteiset, kuten mehiläinen ja kimalainen, voivat levittää suuria määriä hyötymikrobeja samalla tavoin, kuin ne kuljettavat kasvien siitepölyä. Harmaaho-

meen torjunnan lisäksi muitakin käyttömahdollisuuksia on tutkittu: tulipolteen torjuntaa omenalla ja päärynällä, muumiotaudin torjuntaa pensasmustikalla ja kirsikalla sekä omenan siemenkotamädän torjuntaa. Näille kasveille yhteistä on se, että taudin aiheuttaja leviää kukan kautta eli kukka tai kukan osat infektoituvat. Pölyttäjät voivat kuljettaa kasvitautien aiheuttajia torjuvia bakteereita tai sieniä. Tavallisesti levityskohde on kasvin kukka, mutta myös lehdille voidaan levittää mikrobeja.

Biologisen torjunnan haasteena on saada hyötymikrobi kukkaan ennen harmaahometta. Kukkaan toimitettu itiömäärä tulee olla suurempi kuin taudinaiheuttajan itiömäärä. Vaihtoehtoina kukan riittävän itiömäärän saavuttamiseksi on ruiskulevitys tai jatkuva täsmälevitys mehiläisten avulla. Hyvän tuloksen aikaansaamiseksi ruiskutuksessa pitää huolehtia riittävästä itiömäärästä ruiskuttamalla tarpeeksi usein ja paljon. Ruiskutuksessa on ongelmana kuitenkin sen kertaluonteisuus: se ei tehoa enää ruiskutuksen jälkeen puhjenneisiin kukkiin. Lisäksi ruiskutuksessa menee biologista torjunta ainetta hukkaan maahan ja lehdille. Mehiläisten avulla tehtävässä harmaahomeen täsmätorjunnassa mehiläiset käyvät kukissa sitä mukaan, kun uusia kukkia syntyy. Maataloustieteiden laitoksen professorin Heikki Hokkasen tutkimuksien mukaan mehiläinen käy jokaisessa kukassa vähintään kymmenen kertaa päivässä. Vaikka mehiläisten käyttöä täsmälevittäjänä on tutkittu eniten, myös muiden kuten kimalaisten ja erakkomehiläisten käyttöä on selvitelty (Korpi 2015).

Biologisella mehiläisten avulla tehtävässä harmaahomeen täsmätorjunnassa tarvitaan lisälaitetta nimeltään vektorilevitin (kuva kuviossa 7 ja 8 ja liitteessä 6). Vektorilevitin tulee mehiläispesän suuaukon eteen, ja sen tarkoitus on ohjata mehiläiset kävelemään alatasolla olevan harmaahomeen torjunta-aine kentän halki. Mehiläisiä harhautetaan laskeutumaan pleksin yläpuolelle samaan paikkaan, mistä ne lähtivät pesältä lentoon pleksin alapuolelta. Mehiläiset olivat rekisteröineet muistiinsa auringon polarisaation tarkan suunnan lähtiessään pesältä. Näin mehiläiset eivät kulje harmaahomeen torjunta-ainekentän läpi palatessaan takaisin pesälle (Korpi 2015).





Kuvio 7. Vektorilevitin edestä (Korpi 2017).

Levittimien katoissa on eriväreillä kimaltavia fleikkihileitä, jotka heijastelevat valoa toisiinsa nähden eri tavalla. Hileistä polarisoitunut valo toimii mehiläisien polarisoitunutta valoa näkeville verkkosilmille laskeutumisvalojen tapaan. Tarkoituksena on helpottaa mehiläisille oikean pesän löytämistä tarhoilla, joilla pesiä on kymmeniä vierekkäin.



Kuvio 8. Vektorilevitin mehiläispesän sisältä päin katsottuna (Korpi 2017).

Poistuessaan pesästä mehiläiset näkevät auringonvalon ja suunnistava suoraan valoa kohti. Näin ne päätyvät kävelemään harmaahomeen torjunta-aine kentän läpi.



Kuvio 9.

Kuvassa (kuvio 9) sisääntulokäytävä, jonka kautta mehiläiset ohittavat torjunta-ainekentän palatessaan sisälle pesään. Biologista torjunta-ainetta *Gliocladiumia* tulee tasainen ruokalusikallinen alatasolle kahden vaneririman väliin (Korpi 2017).

Maataloustieteiden laitoksen professorin Heikki Hokkasen mukaan mehiläisten jalkoihin jääneestä harmaahomeen torjunta-aineesta vain puolet päätyy mansikan kukkaan ja loput varisevat matkalle. Kukkaan päätyneen aineen määrä on kuitenkin riittävä. Mehiläisten avulla tehtävällä biologisella harmaahomeen torjunnalla on mahdollista saavuttaa keskimäärin parempi tai vastaava tulos kuin pelkällä kemiallisella fungisidipeittauksella. Parhaaseen tulokseen on päästy näiden kahden, biologisen täsmätorjunnan ja fungisidi peittauksen yhdistelmällä. Esimerkiksi jos käsittelemättömästä sadasta marjasta 42 % on harmaahomeisia, niin fungisidilla käsitellyistä marjoista harmaa homeessa on ollut 22 % ja pelkällä biologisella täsmätorjunnalla harmaahomeessa 21,4 %, edellä mainittujen yhdistelmällä on päästy 5,4 %:iin (Korpi 2015).

### 5.3 Hoitotoimenpiteet Biologisessa harmaahomeen torjunnassa

Harmaahomeen torjunnan hoitotoimenpiteet poikkeavat perinteisestä hunajantuotannosta siltä osin, että riippuen pesätiheydestä suojeltavalla pellolla, hunajantuotantoyhdyskuntia on yhdellä tarhalla huomattavasti vähemmän. Optimaalisessa tilanteessa hunajantuotannossa on kuusi mehiläisyhdyskuntaa yhdellä tarhalla ja tarhojen etäisyys on toisistaan vähintään kahdesta kolmeen kilometriä. Harmaahomeen torjuntatarhassa pesiä saattaa olla kymmeniä lähekkäin aivan mansikkapeltojen tuntumassa.

Yhdysvalloissa on ollut käytössä erikseen räätälöityjä alumiinisia kuormalavoja, jolloin yhdelle kuormalavalle on pystytty asettamaan neljä yhdyskuntaa lento-aukot eri ilma-suuntiin. Suomessa tavallisemmin harmaahomeen torjuntatarhalla mehiläispesät kannattaa sijoittaa yhden tai kahden kuormalavan päälle, jotka ovat sidottuna yhteen kuormaliinalla. Tämä mahdollistaa pesien keväisen siirtämisen aktiivisten peltöjen äärelle traktorin etuhaarukalla. Maa köyhtyy mansikkaa viljeltäessä nopeasti ja sen takia mansikkaa viljellään vaihdellen uusilla pelloilla. Mehiläisyhdyskuntien etäisyys toisistaan kannattaa olla vähintään neljä metriä. Lyhyemmällä pesätiheydellä mehiläiset tekevät helpommin harhalentoja vieraisiin yhdyskuntiin aiheuttaen mahdollisien tautien leviämistä, ryöstöä ja lentomehiläisten tappioita. Yhdyskunnasta harhautuneen vieraan yhdyskunnan mehiläinen yleensä tapetaan vartijamehiläisien toimesta, poikkeuksena tapaus, jossa mehiläisellä on siitepölylasti kyydissä.

Kymmenien hehtaarien mansikkapelloilla ongelmaksi tulevat myös hiiret jotka yrittävät päästä talvisin lämmittelemään mehiläisyhdyskuntien rakenteisiin. Hiiriä torjutaan pääasiassa myrkyillä. Hiirten torjunnassa on huomioitava se, etteivät pikkulinnut tai muut nisäkkäät pääse käsiksi myrkyruokinta-automaatteihin. Harmaahomeen torjunta vaatii hunajantuotantoa vähemmän kalustoa sekä kaluston käsittelyä, koska sato ja laitumet loppuvat yleensä aiemmin kesken suuremman pesätiheyden johdosta. Harmaahomeen torjuntatarhojen mehiläisyhdyskunnat vaativat tarkennettua punkkikäsittelyä eli punkkien torjuntajouta tehdään ennemmin useammin, kuin jätetään tekemättä. Käytännössä on todettu, että jos yksi mehiläisyhdyskunta heikentyy punkkiin, sen viimeiset elossa olevat mehiläiset lentävät lähistöllä oleviin pesiin punkit mukanaan saastuttaen myös ne. Harmaahomeen torjuntatarhalla hallitsematon punkkien leviäminen olisi katastrofi mehiläisentarhaajalle, koska kymmenet mehiläisyhdyskunnat heikentyvät ja sitten saattavat menehtyä viimeistään talvella.

Positiivisena seikkana harmaahomeen torjunnasta on se, että mansikanviljelijöiden maksama korvaus mehiläisenhoitajille ei muutu, vaikka hunajaa ei tulisikaan. Tyypillisesti hunajantuotanto määrät eivät ole suuria, jos yhdellä harmaahomeen torjuntatarhalla on kymmeniä yhdyskuntia lähekkäin. Tämän helposti olettaisi helpottavan hoito-toimenpiteitä, koska kaluston pyörittäminen on vähäisempää. Mehiläiset vaativat tarkastusta/hoitoa kalustomäärästä riippumatta. Mehiläistarhojen tarkastuskierroksilla tasataan rinnakkain olevien mehiläispesien vahvuuksia, poistetaan parvikennoja tai annetaan lisäruokintaa.

#### 5.4 Kulut biologisessa harmaahomeen torjunnassa

Yhteen mehiläispesään, jota käytetään harmaahomeen torjuntaan, tarvitaan: katto (15,70 €), pohja (14,80 €) sekä vähintään yksi langstroth-osasto (16,90 €), joissa valmiiksi kasattuna vähintään kymmenen kehää vahapohjukkeineen (32 €). Lisäksi pesäosat täytyy maalata UV-suojaamisen takia (5 €). (Mesimestari Oy 2017b). Yhden harmaahomeen torjuntapesän hinnaksi tulee siis ilman mehiläisiä noin 51,80 €. Perinteisestä hunajantuotannosta poiketen harmaahomeen torjunnassa voi käyttää talvehtineen yhdyskunnan sijasta jaoketta ja emoa. Emon nettohinta markkinoilla oli vuonna 2017 35 €. Harmaahomeen torjuntayhdyskunnan saa rakennettua edullisesti käyttämällä hunajantuotanto yhdyskunnista parveilunestonyhteydessä saatuja jaokkeita. Samana tuotantovuonna omista jaokkeista rakennetun harmaahomeen torjuntayhdyskunnan kokonaishinta oli likimain 104,40 € + 35 € = 139,40 € yhdyskunta.

Taulukko 3. Pelkistetyt harmaahomeen torjuntayhdyskunnan kulut.

kulut yhdyskuntaa kohden	kpl	hinta	yhteensä
katto	1	15,70	15,70
LS. osasto	1	16,90	16,90
kasattukehä ja vahapohjuke	10	3,20	32,00
pesän pohja	1	14,80	14,80
maalaukset	1	5,00	5,00
polttoainekustannukset	1	20,00	20,00
mehiläiskuningatar ja oma jaoke	1	35,00	35,00
		yht.	139,40 €

Vertailtaessa on syytä myös huomioida harmaahomeentorjunnan pesäkohtaisia muuttuvia kustannuksia. Vuotuiset kulut ovat huomioitu vuoden tililaskelmien kokonaiskulu- jen kautta tarkemmin, joten tässä opinnäytetyössä laskuperusteena käytetään taulu- kossa 3 esitettyä pelkistettyä yhdyskuntaakohtaista kulua. Aihetta pesän tarkkuudella

tarkistelevalle taulukon 4 tarkempi yhdyskuntaakohtaisen kulun taulukko antaa paremman kuvan siitä, millaisia mehiläisyhdyskuntaan kohdistuvia kuluja harmaahomeen torjuntaan liittyy. Mitä enemmän on yhdyskuntia, sitä enemmän saa sarjatuotannon kautta etua pienempinä kustannuksina.

Taulukko 4. Tarkempi yhdyskuntaakohtainen kulu harmaahomeentorjunnassa vuodessa.

kulut yhdyskuntaa kohden	kp	hinta	yhteensä
katto	1	15,70	15,70
LS. osasto	1	16,90	16,90
kasattukehä ja vahapojuke	10	3,20	32,00
pesän pohja	1	14,80	14,80
maalaus	1	5,00	5,00
talviruokinta	30	0,90	27,00
punkintorjunta	3	5,00	15,00
polttoainekustannukset	1	20,00	20,00
mehiläiskuningatar ja oma jaoke	1	35,00	35,00
muut kulut	1	20,00	20,00
		yht.	201.40 €

#### 5.5 Tukirahat biologisessa harmaahomeen torjunnassa

Vuonna 2016 maksettiin **mehiläistarhaajille** 18 € pesätukea jokaista mehiläisyhdyskuntaa kohti. Pesätukeen oli oikeutettu, mikäli pesiä oli yli 15 kpl. Ehtona pesätuen saamiselle on se, että yhdyskunnat ovat talvehtineita hunajantuotanto yhdyskuntia ja niistä on tarkoitus kerätä ja myydä hunajaa. (SML r.y 2017a.) Myös harmaahomeentorjunnassa käytettävät mehiläispesät kuuluvat tuen piiriin, vaikka niistä isoilla tarhoilla ei juurikaan hunajaa saataisi. Aina voi kuitenkin perustella, että hunajaa tulee jonkin verran myyntiin.

2015 oli ensimmäisen vuosi, jolloin **mansikanviljelijät** pystyivät hakemaan EU-tukea mehiläisten hyödyntämiseen. Tuki oli 500 euroa vuodessa hehtaaria kohden, kun mehiläispesiä oli vähintään kaksi hehtaarilla. Mansikanviljelijä oli sitoutettu tukiohjelmaan edellisen kevään tukihauissa. Tuen maksaminen kannusti mansikanviljelijöitä vuokraamaan mehiläistarhaajilta mehiläispesiä harmaahomeen torjuntaan sekä mansikan pölytykseen.

## 6 Vertailu

### 6.1 Yhteiset kulut

Tässä luvussa vertaillaan kulurakennetta laskemalla kahden eri tulomallin yhteiset kulut ja esitetään toiminnan kirjanpidolliset vähennykset verottajaa varten. Lisäksi määritetään harmaahometorjunnan ja hunajantuotannon tulot.

Mehiläistarhauksessa harmaahomeen torjuntapalvelun ja hunajantuotannon kulut koostuvat kaluston päivityksestä sekä välittömistä kuluista. Pakollisista kalusto- ja tarvikkehankinnoista on laadittu erillinen lista verottajaa varten vuosittaisten 25 % poistojen tekemiseksi (nelivuotispoisto). Verotuksen kirjanpidon hallinta ja yrityksen toimintamallin valinta verotuksen näkökulmasta ovat tärkeimpiä asioita toiminnan yleiselle kannattavuudelle.

Tässä opinnäytetyössä verrattiin vuoden 2015 ajan kuluja ja menoja. Sadalla hunajantuotanto yhdyskunnalla ja sadalla harmaahomeen torjuntayhdyskunnalla on poistoiksi vuoden 2015 henkilöverotukseen jäänyt 25 % kalustopoistoista 3653,10 €. Edellä mainitusta siirtyy vuoden 2016 verotuksen poistoihin 10 959,30 €. Lisäksi suoria poistoja vuodelle 2015 kertyi 5587,60 €. Vuodelle 2015 kertyi yhteensä poistoja 9240,70 €. Luvut löytyvät tarkemmin liitteestä 3.

### 6.2 Rahalliset tulot harmaahometorjunnasta

Harmaahomeen torjuntapalvelusta saatu tuotto on tasaista, muttei vedä vertoja hyvälle hunajasadolle. Yhteenveto-kappaleessa lasketaan sijoitetun pääoman tuotto alla olevien laskelmien pohjalta.

Vuonna 2015 tulot

100 pesällä harmaahomeentorjunnasta saatu tuotto oli  $100 \times 85 \text{ €} / \text{kpl} \times 1,24 = 10540 \text{ €}$  sisältäen ALV 24 %.

Menoja kertyi 14 612,50 € kalustosta (nelivuotisivähennys) ja 5 587,60 € muita kuluja (suorina poistoina). Menot olivat yhteensä = 20200,10 €.

Vuonna 2015 tulot harmaahometorjunnasta olivat kulujen jälkeen 10540 € - 20200,10 € = - 9660,10 €. Tulos oli tappiollinen.

Edellä mainitut poistot menivät henkilöverotukseen, koska käytettiin Odeal.fi maksupalvelua. Odeal:n kautta maksettiin palkka, josta osa meni verottomina kilometrikorvauksina. Kyseisessä toiminnassa käytiin keskusteluja verottajan päätarkastajan kanssa, koska verottaja hyväksyi vähennyksiä ainoastaan Odeal.fi maksupalvelun kautta maksetun palkan verran. Vuodelle 2015 maksettu nettopalkka oli 3900 €, vaikka arvolisäverollista laskutettavaa oli kertynyt harmaahomeentorjunnasta 10540 € (kuvio 10). Vastaisen välttämiseksi tulee harmaahomeen torjunnan toimintaa pyörittää yrityksellä, joka on ennakonperintä- ja ALV -rekisterissä.

**ODEAL®** Asiakkaat - Laskut - Kulut - Matkat - Työlistat - Asetukset - Etsi

Jani Korpi

11799,4 Laskutusta yht.

Laskuttamatta yht.

Logout

Suosittelen palvelua ja tienaa 50 e

Tiesitkö, että saat muistutuksia ja tehtäviä tähän. Tee uusi muistiinpano.

« Takaisin

## Lasku# 20162

**Asiakastiedot**

Koivistoisen mansikkapaikka Vesa Koivistoinen

**Työn suorittaja**

Jani Korpi

**Laskun tiedot**

Lasku#	20162
Päiväys	13.7.2015
Eräntyy	23.7.2015
Toimitus	Sähköpostitse
Väliteho	Harmaahomeen vektorilevitin torjunta Koivukylä
Valutta	EUR
Laskun status	maksettu

**Laskun rivit**

Erittely	Määrä	Yksikkö	Hinta	Yhteensä	Alv
60 mehiläisyhdyskuntaa torjumassa harmaahometta	60	kpl	85	5100.00	24%
			Yhteensä alv 0%	5100.00	
			Arvonlisävero	1224.00	
			Yhteensä	6324.00	

**Lisävalinnat**

Työjakso: 10.3.2015 - 20.7.2015

Lisätiedot:

Verokortti voimassa 1.8.2015

Kuvio 10. Odeal.fi maksupalvelun asiakastili.

Harmaahomeen torjuntapalvelun sekä hunajantuotannon kannattavuudet eroavat huomattavasti toisistaan. Hunajantuotannossa tulee vuosia, jolloin hunajan tulo ei kata kaikkia mehiläisyhdyskuntien ylläpitämiseen meneviä kuluja (ruokinta, punkintorjunta, tarvikeaineet ja työaika). Esimerkiksi vuonna 2016 Suomessa hunajan keskisato jäi alle puoleen normaalista. Tämä saattoi johtua liian aikaisesta keväästä ja siitä, että mehiläiset eivät saaneet enää tarpeeksi siitepölyä sikiöinnin ollessa parhaimmillaan. Sikiöin-

ti on sitä, kun emo mehiläinen munii ja yhdyskunnan mehiläismäärä kasvaa. Sitten taas vuonna 2017 tuli suuren yhdyskuntatiheyden harmaahomeen torjuntatarhoilta 70 pesästä yli 600 kg hunajaa, mikä oli verrattuna edellisten vuosien nollatulokseen hunajan-  
tuotannossa täysin poikkeuksellista. Harmaahomeen torjunta oli paljon kannattavam-  
paa pienemmän pesätiheyden harmaahomeen torjuntatarhoilla, joissa on alle 30 yh-  
dyskuntaa neliökilometriä kohden.

### 6.3 Hunajantuotannon rahalliset tuotot

Sadalla pesällä hunajanmyynnistä saatu tuotto oli  $100 \times 39$  kiloa hunajaa/pesä = 3 900  
kiloa = 8 666 kpl 450 g:n hunajapurkkia eli  $8666 \times 450 \text{ €} = 43\,330 \text{ €}$  sisältäen 14 %:n  
arvonlisäveron.

Tulot olivat yhteensä = 53 870 €

Menoja kertyi 14 612,50 € kalustosta (nelivuotisivähennys) ja 5 587,60 € muita kuluja  
(suorina poistoina). Menot olivat yhteensä = 20 200,10€

Vuonna 2015 tulot hunajantuotannosta kulujen jälkeen olivat siis  
 $53\,870,00 \text{ €} - 20\,200,10 \text{ €} = 33\,669,90 \text{ €}$ .

Edellä mainituista kuluista ei ole vähennetty polttoainekuluja tai omaa palkkaa. Poltto-  
ainekulut on vähennetty kilometrikorvauksina verotuksessa. Tulevaisuudessa on kan-  
nattavampaa ostaa pakettiauto ja siirtää se kokonaisuudessaan liiketoiminnan piiriin.  
Näin vähennyksiin saadaan selkeästi polttoainekuitit, huollot ja varaosat ilman perintei-  
siä laskelmia kilometrikorvausten kautta.



#### 6.4 Sijoitetun pääoman tuotto perinteisessä hunajantuotannossa

Perinteisessä hunajantuotannossa käytettävän yhden yhdyskunnan ja tarvittavan kaluston yhteenlaskettu todellinen arvo on 563 € yhdyskuntaa kohden.

Sijoitetun pääoman tuotto-prosentti eli Return On Investment (ROI) mittaa yrityksen suhteellista kannattavuutta eli sitä tuottoa, joka on saatu yritykseen sijoitetulle korkoa tai muuta tuottoa vaativalle pääomalle.

Sijoitetun pääoman tuotto-prosentti =  $100 * [ \text{nettotulos} + \text{rahoituskulut} + \text{verot (12 kk)} ] / \text{sijoitettu pääoma keskimäärin}$  (1)

Sijoitetun pääoman tuoton viitteelliset normiarvot ovat seuraavat:

Erinomainen	yli 15 %
Hyvä	10 - 15 %
Tyydyttävä	6 - 10 %
Välttävä	3 - 6 %
Heikko	alle 3 %

Haaste on pitää ROI erinomaisena ja siinä punnitaan mehiläistarhaajan ammattitaito. ROI olisi huomattavasti heikompi pienemmällä määrällä yhdyskuntia. Suurella yhdyskuntamäärällä saavutetaan etuja alennuksina sekä sarjatuotannosta.

Sijoitettu pääoma keskimäärin, kuten kaavassa 1 ensimmäisenä vuotena on seuraava:

Kulut yhteensä  $((20\,200,10 \text{ €} / 200) + 616,70 \text{ €}) = 717,70 \text{ €}$  yhdyskunta.

Nettotulos  $43\,330 \text{ €} / 100 = 433,30$  yhdyskunta.

Perinteisessä hunajantuotannossa ROI ensimmäisenä tuotantovuotena on

- 60,3 %, joka on todella heikko tulos.

Sijoitettu pääoma keskimäärin (1) toisena vuotena, mikäli kulut pysyvät samoina ja yhdyskunnat säilyvät talvesta hengissä on seuraava:

Kulut yhteensä  $20\,200,10 \text{ €} / 200 = 101 \text{ €}$  yhdyskuntaa kohden.

Nettotulos  $43\,330 \text{ €} / 100 = 433 \text{ €}$  yhdyskuntaa kohden.

Perinteisessä hunajantuotannossa ROI toisena arvioituna tuotantovuotena on 328,7 %, joka on erinomainen tulos. Erinomainen tuotto-prosentti johtuu siitä, että sijoitettuna kuluna ei ole enää mehiläispesän koko arvoa, koska se huomioitiin ensimmäisenä vuotena. Jokaisena vuotena ei tarvitse ostaa uutta mehiläisyhdyskuntaa, mutta kalustoa joudutaan uusimaan.

#### 6.5 Sijoitetun pääoman tuotto harmaahomeen torjunnassa

Sijoitetun pääoman tuotto-prosentti eli Return On Investment (ROI) mittaa yrityksen suhteellista kannattavuutta eli sitä tuottoa, joka on saatu yritykseen sijoitetulle korkoa tai muuta tuottoa vaativalle pääomalle.

Sijoitettu pääoma oli keskimäärin (1) ensimmäisenä vuotena seuraava:

Kulut yhteensä  $((20\,200,10 \text{ €} / 200) + 139,40 \text{ €} + 62 \text{ €}) = 302,40 \text{ €}$  yhdyskunta.

Yllä olevassa laskussa on ensin laskettu kulut koko vuodelta jaettuna yhdyskuntien kokonaismäärällä. 139,40€ on harmaahometorjuntayhdyskunnan hinta ja 62€ on harmaahomeen torjunnassa käytettävän vektorilevittimen hinta.

Nettotulos on  $10540 / 100 = 105,40$  yhdyskunta.

Nettotulos on arvonlisäverollinen asiakkaalta laskutettu summa yhdyskuntaa koti.

Harmaahomeentorjunnan ROI ensimmäisenä tuotantovuotena on - 34,9 %, joka on todella heikko tulos.

Sijoitettu pääoma keskimäärin, kuten kaavassa 1 toisena vuotena, mikäli juoksevat kulut pysyvät samoina ja yhdyskunnat selviävät talvesta hengissä on seuraava:

Kulut yhteensä  $20\,200,10 \text{ €} / 200 = 101 \text{ €}$  yhdyskuntaa kohden.

Nettotulos  $10\,540 / 100 = 105,40 \text{ €}$  yhdyskuntaa kohden.

Harmaahomeentorjunnan ROI toisena arvioituna tuotantovuotena on 4,37 %, joka on välttävä. Ensimmäistä vuotta parempi tuotto-prosentti johtuu siitä, että sijoitettuna kuluna ei ole enää mehiläispesän arvoa eikä vektorilevittimien hintaa. Ne huomioitiin ensimmäisenä vuotena.

Suurien pesätiheyksien tarhoilla harmaahometorjunnasta laskutettu hinta on selvästi liian alhainen. Huonoina hunajasatovuosina tämä kohtalaisen helppo tulo ei kata edes yhdyskunnille ennen talvea annettavaa sokeriruokaa tai mahdollisia talvitappioita.

## 7 Yhteenveto

Suurimmalla harmaahomeen torjuntapellolla Vantaan Koivukylässä yhdyskunnat (70 kpl) olivat harmaahomeen torjunnassa kolme vuotta. Vuosi 2017 jäi viimeiseksi vuodeksi, jolloin mehiläisyhdyskuntia pidettiin Koivistoisen mansikkapaikalla Koivukylän harmaahomeen torjuntatarhalla.

Vuosien yhteistyö katkesi arvaamattomasti pihlajan kukinnan samanaikaiseen ajoittumiseen mansikan kukinnan kanssa ja mehiläisten suunnattua mansikkamailta paremman siitepölylähteen ääreen pihlajiin. Vantaan Koivukylän mansikanviljelijä ei saanut haluamaansa näkyä, eli mehiläisiä mansikan kukinnoissa. Tämä on hyvä esimerkki biologisen harmaahomeen torjunnan riskeistä, joiden toteumista on joskus vaikea ennustaa etukäteen, mutta on syytä huomioida. Tällaisissa tilanteissa on myös tärkeää pitää hyvä kommunikointiyhteys viljelijään hyvän yhteistyön ja riskien minimoimisen mahdollistamiseksi. Minulla oli eniten yhdyskuntia kyseisellä mansikkamaalla, ja niiden rahallinen nettoarvo (24 500 €) on enemmän kuin kolmen vuoden harmaahomeen torjuntapalvelusta saatava korvaus vähentämättä kuluja.

Koivukylän mansikan alkukesän varhaislajikkeiden huonoa pölytystä ei korjannut edes välitön satojen peittosikiökakkujen tankkaaminen pesiin muilta hunajantuotantotarhoilta. Edellä mainittu tuotti kymmeniä lisätyötunteja mehiläistentarhaajalle. Mansikan pölytystilanne kuitenkin hieman parani kesäkuussa 2017 mansikan myöhäislajikkeiden, kuten Malwinan, kukinnan aikaan. Tällöin kukinnot olivat taas täynnä mehiläisiä.

Vuosien 2016 - 2017 talvitappioiden ja kaikkien yhdyskuntien emojen uusinnan vuoksi toiminta muodostui myös mehiläistentarhaajalle täysin kannattamattomaksi. Pelkästään uusia mehiläiskuningattaria joutui ostamaan 1 820 eurolla harmaahomeen torjunnan yhdyskuntiin. Suuri mansikkamaan pesätiheys, aukean peltoalueen tuulisuus, harmaahomeen torjunta-aineen ja mansikan viljelijän kemialliset ruiskutukset heikensivät yhdyskuntia liikaa. Useana alkusyksynä mansikanviljelijä levitti erikseen mehiläisenhoitajaa varoittamatta Vertimec-torjunta-ainetta, joka tehoaa mansikkapunikin lisäksi vihan-

nespunkkiin, miinaajiin ja ripsiäisiin. Vertimec on mehiläisille ja kimalaisille erittäin vaingollinen kasvinsuojeluaine. Käyttö lähempänä kuin 60 metriä mehiläispesistä on kielletty ilman mehiläishoitajan suostumusta, ja tällä tarhalla yhdyskunnat olivat suoraan mansikkapeltojen reunoilla.

Normaaleina kesinä 70 yhdyskunnan tarhalta loppuivat mesilaitumet kesken ja yhdyskunnille joutui antamaan lisäruokintaa. Lopulta luonnon yllätykselliset kukintoaikataulut järjestivät odottamattomia ongelmia mansikoiden pölytyksen suhteen. Mehiläiset suuntaavat helposti muualle, kun mansikkaan. Nämä ovat liiketoiminnan kannalta täysin arvaamattomia asioita ja niiden täytyy jatkossa olla osa liiketoimintaan hinnoiteltua riskiä. Kaikesta huolimatta mansikanviljelijät ovat maksaneet mehiläispesien vuokrat ajallaan ja täysimääräisesti, mehiläistentarhaajan vastoinkäymisistä huolimatta.

Koivukylän harmaahome torjuntatarhan sopimuksen lakkauttamisesta huolimatta tehtiin uusia sopimuksia pohjoisemmille, pienemmille mansikanviljelmille. Pienempien harmaahomeen torjunnan pesätiheyksien kanssa ei ole ollut vastaavia ongelmia, mitä suuren pesätiheyden harmaahomeen torjuntatarhojen kanssa, tai ainakin ne ovat selvinneet ilman lisäruokintaa ja yhdyskuntien huomattavia heikkenemisiä tai suuria talvitappioita.

Mehiläistalouden hunajantuotannon kannattavuuden näkökulmasta ylivoimaisesti hankalin asia on mehiläisten tarhaamisen hallitseminen suurissa mittakaavoissa. Mehiläistarhaajan pitää osata ennakoida yhdyskuntien tarpeet. Luontoa pitää osata seurata ja lukea ja pitää osata ennakoida omia hoitotoimia mehiläisten näkökulmasta. Yhdyskunnat eivät saa olla aivan toisissaan kiinni, ja tarhojen on hyvä olla ainoastaan kuuden pesän tarhoja.

Harmaahomeentorjunnan kannattavuutta laskee suurilla tarhoilla se, että suuren pesätiheyden vuoksi hunajaa ei tule yhdyskunnista. Lisäksi varroapunkki vaivaa suuren pesätiheyden tarhoja pienen pesätiheyden tarhoja herkemmin. Tutkimuksien mukaan jo yhden yhdyskunnan heikentyessä talveutumiskelvottomaksi varroapunkin vuoksi, kuolevan yhdyskunnan rippeet lentävät lähistöllä oleviin terveisiin yhdyskuntiin punkkeja kehossaan ja saastuttavat terveet yhdyskunnat. Suuren yhdyskuntatiheyden tarhoilla mehiläisille tulee muutenkin enemmän harhalentoja ja näin ne levittävät herkemmin mahdollisia ulkoloisiaan. Yhdellä harmaahomeen torjuntatarhalla voi olla kymmeniä yhdyskuntia kilometrin säteellä, ja se takaa sen, ettei pesäkohtaisia hunajasatoja tule

juuri ollenkaan. Jouduin vuosittain jakamaan 70 yhdyskunnan harmaahomeen torjuntatarhalle lisäruokaa heinäkuussa. Ilman lisäruokaa yhdyskunnat olisivat kuolleet. Lisäruoan jakaminen laskee luonnollisesti toiminnan kannattavuutta. Lisäksi jouduin jokaisena vuotena täydentämään harmaahomeen torjunnassa olleita yhdyskuntia muualla olevien hunajantuotannossa olevien yhdyskuntien peittosikiöillä.

Pienemmillä harmaahomeen torjuntatarhoilla Joensuussa oli 30 harmaahomeen torjuntayhdyskuntaa. Ne tuottivat vain hieman hunajaa, mutta lisäruokintaa ei tarvittu edes huonompina satovuosina. Parempaan lopputulokseen pääsemiseksi yhdyskuntien tulisi olla alle 30 pesän torjunta-alueilla, joissa pesät voivat olla riittävän etäällä toisistaan (4 m – 6 m). Tällä tavalla odotettavissa olisi hieman hunajaa, mutta myös lisäksi harmaahomeen torjunnasta saatu korvaus. Harmaahomeen torjunnasta saatu korvaus tasoittaa huonojen hunajasatovuosien notkahduksia tuloissa. Harmaahomeen torjunnan ja perinteisen hunajantuotannon sekoitusta voisi verrata sijoitusportfolioon, jossa eri osakkeiden arvot tasaavat yksittäisiä notkahduksia ja arvojen nousuja. Toisaalta vuoden 2016 tasoisia todella huonoja hunajavuosia tulee vain noin kerran 30 vuodessa. Hunajantuotannosta vuonna 2016 saamani keskisato oli alle 10 kg, mikä on Suomen tyyppillistä 39 kg yhdyskuntaa kohti vuodessa huomattavasti alhaisempi.

Harmaahomeen torjunta on hyvä lisätulonlähde, mikäli mansikanviljelijältä saatu korvaus on neuvoteltu kohdalleen ja yhdyskunnat ovat sijoitettuna riittävän etäälle toisistaan. Tarhoilla joilla on yli 40 pesää per neliökilometri, kannattavan laskutuksen yhdyskuntaa kohti on oltava vähintään 160 €. Yksinään harmaanhomeentorjunta palvelu ei pärjää toimivalle hunajantuotannolle, koska se vaatii erikoiskalustoa ja vähintään yhtä paljon hoitotoimenpiteitä.

Tässä opinnäytetyössä käytettiin ODEAL-laskutuspalvelua, ja sen käyttämisen esteeksi muodostui se, että verotarkastaja hyväksyy verovähennyksiin, vain Odealin kautta maksetun palkan verran (3 900 € netto) laskutettavaa, vaikka kuluja oli huomattavasti enemmän. Mikäli toimintaa olisi pyöritetty toiminimen kautta, olisi verotuksessa saanut huomioitua kaikki harmaahometorjunnasta saadut arvolisäverolliset tulot (10 540 €) ja tuloista vähennettynä kaikki mehiläistalouden menot.

Kiitoksen tämän opinnäytetyön ammattimateriaalien tarjoamisesta saavat maataloustieteiden laitoksen professori Heikki Hokkanen ja entinen Suomen Mehiläishoitajain Liiton mehiläishoidon neuvoja Ari Seppälä. Kiitoksen biologisesta harmaahomeen torjunta-

palvelun tilaamisesta saavat seuraavat mansikanviljelijät: Vesa Koivistoinen, Irja Leivo, Saku Leivo, Vesa Leivo ja Harri Suikkanen. Kiitokset sisällön kriittisestä tarkistamisesta ja mehiläishoidon historian jakamisesta, pitkän hoitohistorian hallitsevalle mehiläishoitajalle (eläkkeellä olevalle Helsingin kaupungin suunnittelijalle) Jarmo Hentulle. Kiitoksen opinnäytetyön oikolukemisesta saavat: Vanhempi prosessikehitys-insinööri Jussi Oksanen, prosessiteknikko Mervi Saarinen, suomen kielen sekä viestinnän lehtori Kristiina Suihko ja opinnäytetyön ohjaaja lehtori Marko Korkeakoski.

## Lähteet

Alqarni, Abdulaziz & Harpur, Brock & Kent, Clement & Lebon, Jonathan & Molodtsova, Daria & Owayss, Ayman & Zayed, Amro. Population genomics of the honey bee reveals strong signatures of positive selection on worker traits. *The National Center for Biotechnology Information* 31.1.2014.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3932857/>. Luettu 1.10.2017.

Brockmann, Axel & Nagaraja, Narayanappa & Spaethe, Johannes & Streinzer, Martin 2013. Sex and Caste-Specific Variation in Compound Eye Morphology of Five Honeybee Species. *Plosone* 27.2.2013.

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0057702>. Luettu 28.4.2017.

Chincholkar, S.B. & Mukerji K.G. 2007. Biological control of plant diseases. s.254 *Yhdysvallat: Haworth Food & Agricultural Press, Philadelphia, Pennsylvania*. Luettu 10.1.2017.

Dacke, M & Evangelista, C & Labhart, T & Mandyam, V. Srinivasan & Kraft, P. 2014 *Asian Scientist Magazine* at. Honeybee navigation: critically examining the role of the polarization compass. <http://www.asianscientist.com/2014/01/in-the-lab/polarized-light-guides-honeybees-honey-source-2014/>. Luettu 28.4.2017.

EFSA 2017. FSA assesses potential link between two neonicotinoids and developmental neurotoxicity.

Päivitetty 17.12.2013. <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/131217>. Luettu 9.4.2017.

Evira 2017. Kasvikunnan tuotteiden alkutuotanto.

Päivitetty 14.11.2016. <https://www.evira.fi/elintarvikkeet/alkutuotanto/>. Luettu 31.3.2017.

Harman, G.E & Kovach, J & Petzoldt, R 2000. Use of Honey Bees and Bumble Bees to Disseminate *Trichoderma harzianum* 1295-22 to Strawberries for *Botrytis* Control. *Biological Control* 18, 235-242. Luettu 23.3.2017.

Hunaja.net 2017. Luomuhunaja.

Päivitetty 1.1.2017. <http://www.hunaja.net/hunajatietao/luomuhunaja/>. Luettu 17.7.2017.

Jokinen 2017. Hoito-ohjeet.

Päivitetty 5.12.2004. <http://www.saunalahti.fi/nenikoj/hunaja/emo-ongelmat.html>. Luettu 28.4.2017.

Korpi, Jani 2015. Beijing HKT Trade Co Ltd ja Tao Wu esittää - Suomalaisen hunajan vienti Kiinaan on nyt mahdollista. Video. <https://youtu.be/LsEA14Cy0-s>. Viitattu 12.5.2017.

Korpi, Jani 2015. Professori Heikki Hokkanen esittää - Harmaahomeen torjunta mehiläisten avulla. Video. <https://youtu.be/geESndmYWC0>. Viitattu 5.3.2017.

Korpi, Jani 2015. Mehiläistarhaaja esittelee harmaahomeen torjunta kesäisellä mansikkamaalla. Video. [https://youtu.be/xMa\\_HxOj3LM](https://youtu.be/xMa_HxOj3LM). Viitattu 5.3.2017.

Korpi, Jani 2014. Farrar VS langstroth - PenttiPaala. Video.  
<https://youtu.be/07ODxEbHGc4>. Viitattu 12.5.2017.

Korpi, Jani 2013. Sekarotuinen mehiläispesä hyökkää mehiläistentarhaajan kimppuun.  
Video. <https://youtu.be/EOAPdWLVNUY>. Viitattu 30.4.2017.

Känninen, Kari. Marjanviljelyn koetilan tuloksia 2012-2014. Kehitysyhtiö SavoGrow Oy  
12.12.2014. [http://www.savogrow.fi/files/103/Marjanviljelyn\\_koetilan\\_tuloksia\\_2012-14\\_raportti.pdf](http://www.savogrow.fi/files/103/Marjanviljelyn_koetilan_tuloksia_2012-14_raportti.pdf). Viitattu 2.10.2017.

Mandyam, V. Srinivasan. Honeybees as a Model for the Study of Visually Guided  
Flight, Navigation, and Biologically Inspired Robotics. *Physiol Rev* 91, 413-460.  
<http://physrev.physiology.org/content/91/2/413>. Luettu 30.4.2017.

Mesimestari Oy 2017a. Punkin torjunnasta.  
Päivitetty 1.1.2017. <http://www.mesi.fi/hoito-ohjeet/punkin-torjunnasta/>. Luettu  
8.4.2017.

Mesimestari Oy 2017b. Hoitokaluston hinnasto.  
Päivitetty 1.1.2017. Saatavissa: <http://www.mesi.fi/tuotteet/#kehat>. Luettu 10.4.2017.

Mesimestari Oy 2017c. Hoito-ohjeet.  
Päivitetty 1.1.2017. <http://www.mesi.fi/hoito-ohjeet/elokuu/>. Luettu 21.4.2017.

Mesimestari Oy 2017d. Hoito-ohjeet.  
Päivitetty 1.1.2017. <http://www.mesi.fi/hoito-ohjeet/sikioalan-tutkinta/>. Luettu 21.5.2017.

Savon mehiläishoitajat 2017. Pohjois-Savossa on hyvät mahdollisuudet hunajan tuotannolle.  
Päivitetty 15.2.2017. <http://www.xn--savonmehilishoitajat-kzb.fi/hunajasavo.html>. Luettu 31.3.2017.

SML r.y 2017a, Suomen Mehiläishoitajain Liitto. Hakemus mehiläistalouden tuesta vuonna 2017.  
<http://www.mehilaishoitajat.fi/@Bin/3328511/Pes%C3%83%C2%A4tukihakemuslomake%202016.pdf>. Luettu 19.1.2017.

SML r.y. 2017b, Suomen mehiläishoitajain liitto. Hunajan kulutus nousi taas uusiin huippulukemiin. <http://www.mehilaishoitajat.fi/?x118281=3854038>. Luettu 12.5.2017.

SML r.y. 2017c, Suomen Mehiläishoitajain Liitto. Suomen mehiläishoitajain Liiton tilastoja 2009-2017. <http://www.mehilaishoitajat.fi/liitto/mehilaisalan-tilastoja-ja-tietoj/>. Luettu 19.1.2017.

SML r.y. 2017d, Suomen Mehiläishoitajain Liitto. Suomalaisen hunajan vienti Kiinaan on nyt mahdollista. Edustaja Tao Wu. <https://www.slideshare.net/hunajanet/tao-wu-presentationv1>. Luettu 12.5.2017.

SML r.y. 2017e, Suomen Mehiläishoitajain Liitto. Luke: Huono hunajasato heikensi kannattavuutta vuonna 2015. Suomen mehiläishoitajain liiton uutisia.  
<http://www.mehilaishoitajat.fi/?x118281=4325582>. Luettu 17.11.2017.

SML r.y. 2016a, Suomen mehiläishoitajain liitto. Mehiläisalan tilastoja ja tietoja.  
<http://www.mehilaishoitajat.fi/liitto/mehilaisalan-tilastoja-ja-tietoj/> Luettu 3.3.2017.



SML r.y. 2016b, Suomen mehiläishoitajain liitto. Mehiläisalan tilastoja ja tietoja. <http://www.mehilaishoitajat.fi/?x118281=3027609>. Luettu 31.7.2017.

Strømeng, Gunn. 2009. Relative contribution of various sources of *Botrytis cinerea* inoculum in strawberry fields in Norway. *Plant Disease*. 93: 1305. Luettu 28.4.2016.

Tahvonen, Risto. 2014. Prestop, Gliomix, *Gliocladium catenulatum*: Syntyhistoria. Powerpoint-diat. Professori Risto Tahvosen laatima diaesitys oli saatu Maataloustieteiden laitoksen professori Heikki Hokkaselta. Luettu 17.11.2017.

Verdera 2017. *Gliocladium catenulatum* J1446 –sieni kasvitautien torjunnassa. <Http://verdera.fi/fi/tuotteet/ammattiviljely/prestop-mix/gliocladium-catenulatum-j1446/>. Luettu 17.11.2017.

## **Siitepölytaikinan valmistusohjeet**

Mehiläistenhoitaja Jarmo Hentun siitepölytaikinan valmistusohje:

Ruokinta Huhti-toukokuussa

2 kg kuivahiivaa

1 kg soijajauhoa

1 kg säteilytettyä siitepölyä (desinfioitua)

4 kg sokeria 1:2 liuksena

3 dl rypsiöljyä (oliiviöljy ei kelpaa)

1 monivitamiinipilleri

1 moni B-vitamiinipilleri

1 magnesiumipilleri

1 / 3 sokerista pitää olla hedelmäsokeria. Se imee kosteutta ilmasta ja pitää taikinan kosteana. 250 g paketti taateleita liotetaan kuumassa sokeriliuoksessa. Taatelissa on 65 % sokeria. Taikinan pitää olla mahdollisimman pehmeää, juuri sellaista, että se pysyy kehien päällä. Taikina kaulitaan vai valetaan voipaperin väliin. Koko kehäala täytetään ruokalevyillä. Jos menekki on hyvä, annos kestää viikon. Kulutus on 500-700 g viikossa.



Kuva 4: Mehiläiset syömässä keväällä siitepölykuivaruokaa

Mehiläistenhoitajan Jani Korven siitepölykuivaruuan valmistusohje:

1,5kg sätelytettyä sittepölyä (desinfioitua)

1,5kg tomusokeria

1kg soijajauhoa

3dl rypsiöljyä (oliiviöljy ei kelpaa)

1 tabletti B-complex Extra high potency

levyllinen C-vitamin + superfruits 55g (tablettien paino)

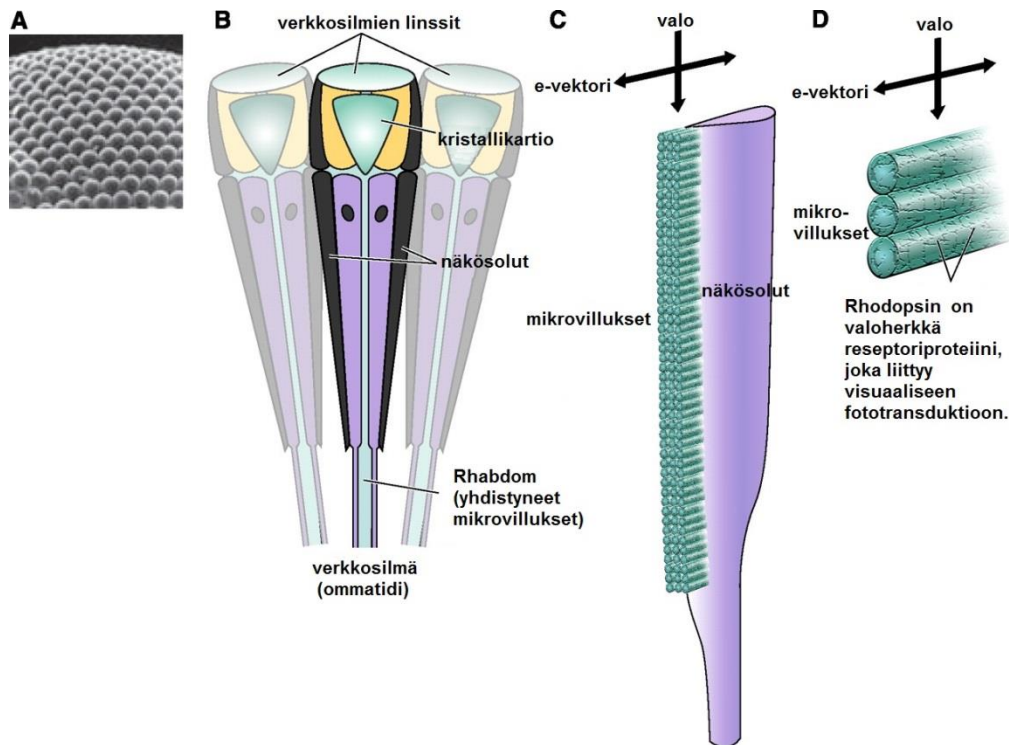
Aminohappojauhoa (SportLife EAA) 50g

5g mineraalisuolaa

100g kuivahiivaa

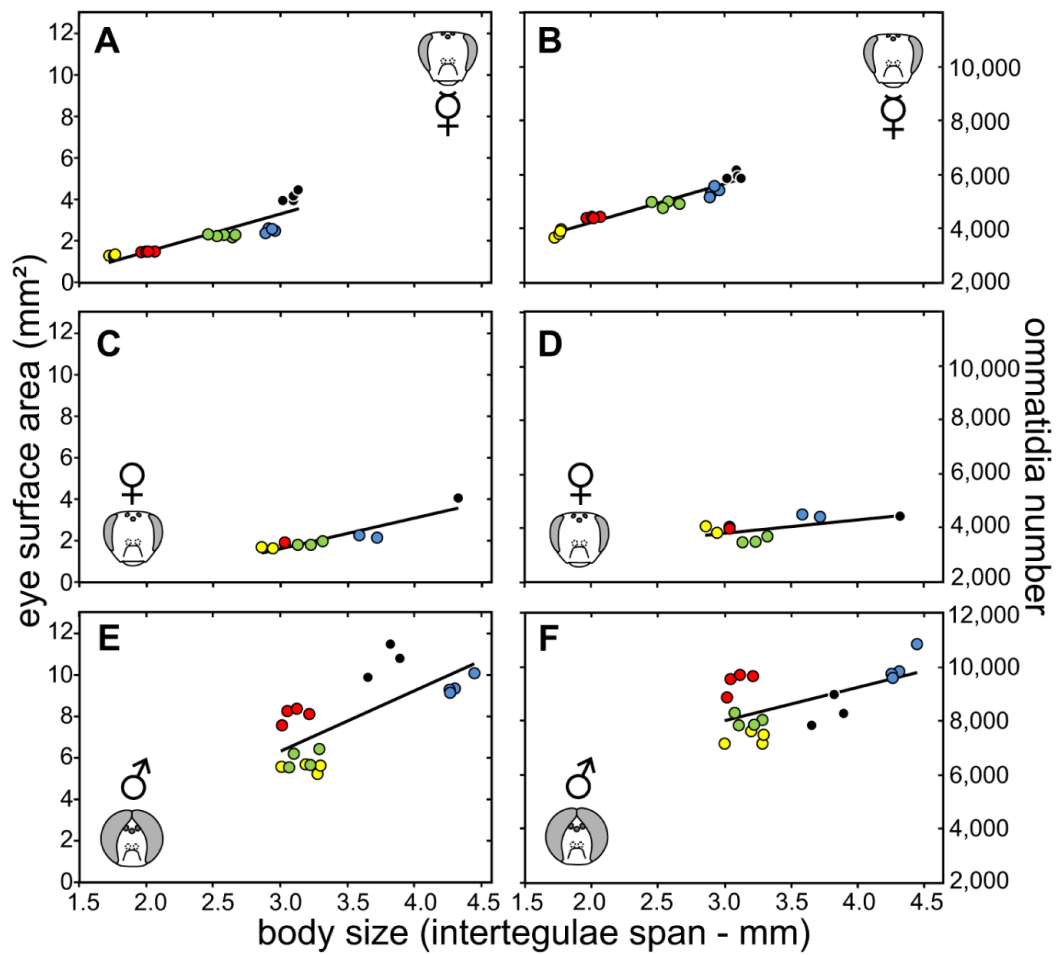
## Mehiläisen rotukohtainen verkkosilmän rakenteen vertailu

Skemaattinen esitys mehiläisen verkkosilmästä. A: Silmän näkyvä osa, jossa sijaitsee verkkosilmän linssit. B: Ommatidien poikittainen halkileikkaus C: Yhden valoherkän reseptorin rakenne ommatidissä. D: Mikrovilluksien rakenne, jossa rakenteen yhteen kokoaa valoherkkä reseptoriproteiini (Mandyam 2011 s.416-430).



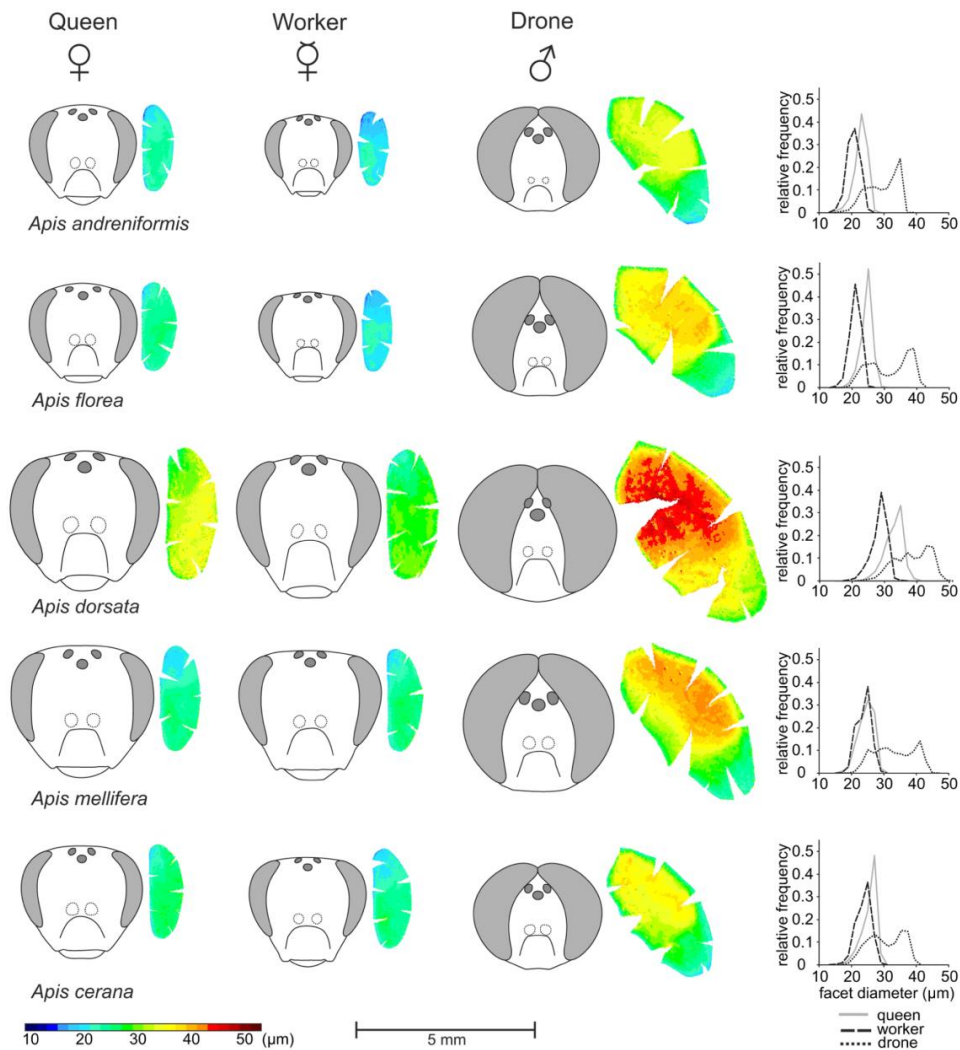
### Mehiläisen rotukohtainen verkkosilmän rakenteen vertailu

Silmän pinta-ala (vasen lohko) ja ommatidioiden määrä (oikea lohko) työläisillä (A, B), kuningattarilla (C, D) ja kuhnureilla (E, F) läntisestä sekä neljästä aasialaisesta mehiläisestä mitattuna (Brockmann & Nagaraja & Spaethe & Streinzer 2013).



## Mehiläisen rotukohtainen verkkosilmän rakenteen vertailu

Verkkosilmän linssien koko ja määrä poikkeaa toisistaan eritotuisilla hunajamehiläisillä. (Brockmann & Nagaraja & Spaethe & Streinzer 2013). Pelkästään jo mehiläisten silmien rakenteiden eroja tutkimalla voidaan päätellä rakenteen korreloivan mehiläisrodulle tyypillisiin elinolosuhteisiin. Alla olevassa kuvassa vertaillaan kuningattarien (Queen), työläisien (Worker) ja kuhnurien (Drone) silmien eroja.



## Mehiläistenhoidosta aiheutuneet kulut vuonna 2015.

Taulukossa 1 on listattu nelivuotisvähennykseen soveltuvia mehiläistarhauksen kuluja ja Taulukossa 2 suoraan verotuksesta vähennettäviä kuluja.

Taulukko 1. Nelivuotisvähennykset verotukseen

				25 %	
			Ostohinta	Poisto	Menojäännös
10.6.2015	Mehiläispesien osia ja suojaapuku		2 579,70 €	644,90 €	1 934,80 €
24.4.2015	Mehiläispesien kattorakenteita 40 kpl		642,00 €	160,50 €	481,50 €
26.3.2015	Lämpöpohjia 80 kpl ja hoitokäsiineet		1 145,00 €	286,30 €	858,80 €
6.8.2015	Mehiläispesien osia		1 544,40 €	386,10 €	1 158,30 €
27.8.2015	Mehiläispesien ruokintalaatikoita		812,70 €	203,20 €	609,50 €
4.9.2015	Mehiläispesien ruokintalaatikoita		773,00 €	193,30 €	579,80 €
9.4.2015	Laastin sekoitin vispilät sokeriruuan sekoitusta varten		24,70 €	6,20 €	18,50 €
2.6.2015	Tarvikkeita paineilmatyökaluille		9,70 €	2,40 €	7,30 €
2.6.2015	Paine-ilmakompressori pesien kasaamiseen		269,10 €	67,30 €	201,8 €
27.8.2015	Vasara ja kilokiinnikkeet		7,20 €	1,80 €	5,40 €
26.9.2015	Vesipumpun imuletku / sokeriliemenpumpaus.		28,80 €	7,20 €	21,60 €
8.10.2015	Suurjännitepuolan osat / mehiläisen myrk.p		45,50 €	11,40 €	34,10 €
14.10.2015	Boss PSB iskuporakone, sokerin sekoit.		150,40 €	37,60 €	112,80 €
20.11.2015	Työkaluja, räikkä, avaimia, liittimiä		123,00 €	30,80 €	92,30 €
17.7.2015	Mehiläistenruokintaliemen siirtopumppu		164,10 €	41,00 €	123,00 €
1.9.2015	Letkut, liittimet ja osat		60,20 €	15,00 €	45,10 €
12.8.2015	Akkuväännin		209,30 €	52,30 €	157,00 €
18.8.2015	Tarvikkeita maalaamiseen		95,10 €	23,80 €	71,30 €

Liite 3  
2 (4)

3.12.2015	Paristoja, savuttimen sytyttäimiä ja kaasua, ym.	48,80 €	12,20 €	36,60 €
24.11.2015	Pihtivirtamittari, ruokinta-annostelija	83,10 €	20,80 €	62,30 €
26.11.2015	Pentteripumppu, nesteiden pumppaamiseen	13,00 €	3,20 €	9,70 €
11.5.2015	Välikattolevyt (á 6,50 €) 100 kpl 650 €	650,00 €	162,50 €	487,50 €
11.5.2015	Yläkattorakenne (puinen, maalattuna, toimitettuna á 22 € ) 100 kpl	2 200,00 €	550,00 €	1 650,00 €
16.11.2015	Virtakaapeleita ja optima-akku sähköpaimenelle (karhusuoja)	244,00 €	61,00 €	183,00 €
30.4.2015	Liimoja ja tarvikkeita pesien kasaamiseen	41,70 €	10,40 €	31,30 €
22.4.2015	Kiinantuonti jauhomyllyn huolintaennakko lasku	121,00 €	30,20 €	90,70 €
22.4.2015	Kiinantuontijauhomylyn vero tullihallitukselle	102,40 €	25,60 €	76,80 €
6.5.2015	Mehiläiskuningattaria - apismellifera	1 200,00 €	300,00 €	900,00 €
3.6.2015	Mehiläiskuningattaria - apismellifera	1 200,00 €	300,00 €	900,00 €
17.4.2015	Kiinantuontijauhomylyn hinta Kiinassa	25,00 €	6,30 €	18,80 €
			Yhteensä	
		14 612,50 €	<b>3653,10 €</b>	<b>10 959,30 €</b>
			poisto 25 %	Menojäännös tuleville vuosille



Taulukko 2. Suorat vähennyt verotukseen.

		Ostohinta	Poisto	Menojäännös
13.4.2015	Mehiläisten ruoka	349,00 €	349,00 €	0 €
15.10.2015	Vahapohjukkeet	252,00 €	252,00 €	0 €
10.9.2015	Thymol -sokeriliuoksen lisäaine	65,50 €	65,50 €	0 €
5.7.2015	Hakasia hakasnaulaimeen, kehienkasaus	113,40 €	113,40 €	0 €
13.8.2015	Maalivispilä	6,20 €	6,20 €	0 €
20.8.2015	Hakasia hakasnaulaimeen, liitinrunkoja	87,10 €	87,10 €	0 €
2.9.2015	Sinol polttonestettä x 3	26,60 €	26,60 €	0 €
11.8.2015	Yläsäiliö maaliruisku ja mineraalitärpätti	37,60 €	37,60 €	0 €
13.8.2015	Pesuri ja pesuaine	211,00 €	211,00 €	0 €
19.8.2015	Lotusemilia talouspaperi	12,50 €	12,50 €	0 €
22.8.2015	Wetex Classic liinat muurhaishappokäsittelylle	69,00 €	69,00 €	0 €
31.8.2015	Mineraalitärpätti ja mittakannu	29,90 €	29,90 €	0 €
23.9.2015	Mittakannut ja suppilot	22,30 €	22,30 €	0 €
29.6.2015	Mehiläisien vahapohjuka	630,00 €	630,00 €	0 €
22.8.2015	Mehiläisien vahapohjuka	90,00 €	90,00 €	0 €
26.10.2015	Vahansulatus ja kehien lipeäpesu	105,20 €	105,20 €	0 €
23.11.2015	Linkous ja purkitus	263,40 €	263,40 €	0 €
8.8.2015	Suojamuoveja maalauksia varten	81,00 €	81,00 €	0 €
11.8.2015	Polyuretaaniliimat ja puuliimat	27,00 €	27,00 €	0 €
13.8.2015	Tikkurilanteho (9L) öljymaali ja sävytys	106,30 €	106,30 €	0 €
19.8.2015	Tikkurilanteho öljymaali (9L) ja sävytys, 2 puukkoa	113,20 €	113,20 €	0 €
21.8.2015	Tikkurilanteho öljymaali (9L) ja sävytys	117,00 €	117,00 €	0 €
31.8.2015	2 x Tikkurilanteho (9L) öljymaali ja sävytys	212,50 €	212,50 €	0 €
8.10.2015	Kalustemaalaa 1L	22,60 €	22,60 €	0 €
24.8.2015	Mehiläisten ruokintasokeri 40 x 0,58	23,20 €	23,20 €	0 €
25.8.2015	Mehiläisten ruokintasokeri 60 x 0,83 ja 150 x 0,58	136,80 €	136,80 €	0 €
26.8.2015	Mehiläisten ruokintasokeri 1146 x 0,58	664,70 €	664,70 €	0 €
3.9.2015	Mehiläisten ruokintasokeri 445 x 0,58	258,10 €	258,10 €	0 €
25.9.2015	Mehiläisten ruokintasokeri 764 x 0,56	427,80 €	427,80 €	0 €
28.9.2015	Mehiläisten ruokintasokeri 382 x 0,45	171,90 €	171,90 €	yht. 2987 kg

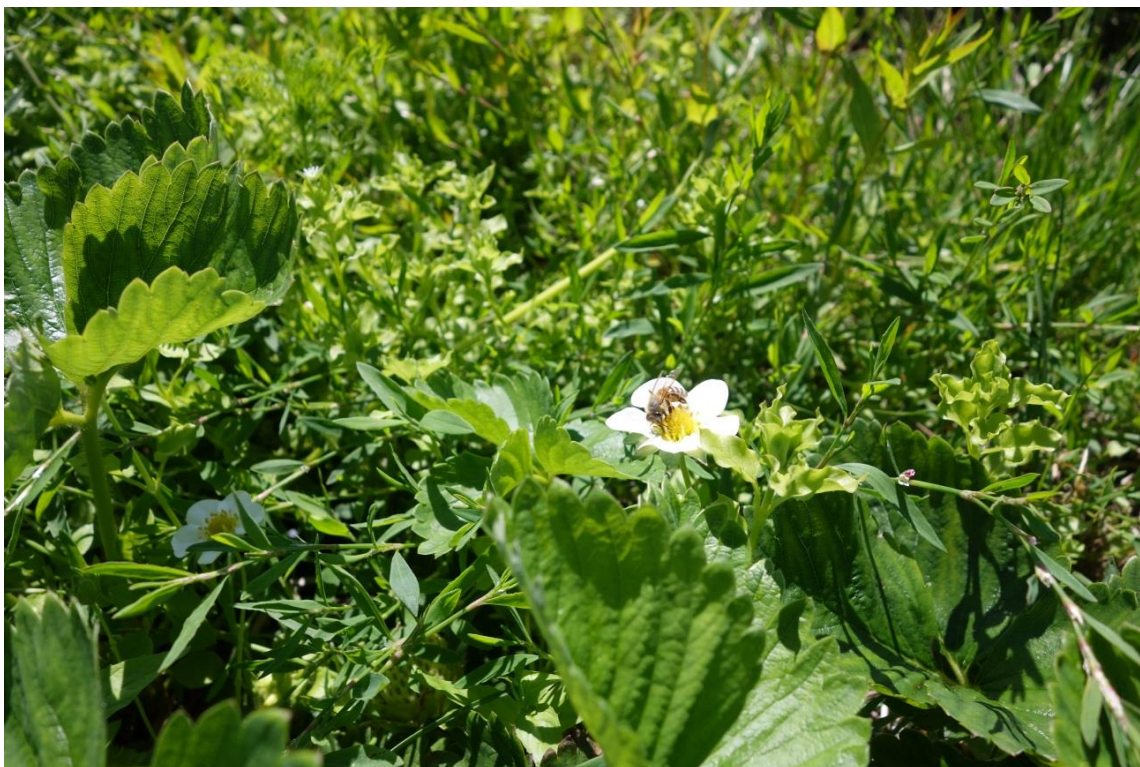
12.8.2015	Akkuväännin	2,30 €	2,30 €	0 €
20.8.2015	Lukkosarja - Koivukylän latojen oviin	10,00 €	10,00 €	0 €
7.8.2015	2 x verkkopaita	90,00 €	90,00 €	0 €
4.7.2015	2 x iskuri paine-ilmanitojaan	19,00 €	19,00 €	0 €
1.9.2015	Vati jossa sekoittaa litkuja	4,70 €	4,70 €	0 €
25.9.2015	Parannellut letkut ja karat sokeriliemipumppuun	64,60 €	64,60 €	0 €
12.8.2015	Peräkärryn pakollinen vakuutus	56,50 €	56,50 €	0 €
3.11.2015	Autonpesu kauden päätteeksi	14,50 €	14,50 €	0 €
3.11.2015	Liinoja, joissa automaattikelaus	31,00 €	31,00 €	0 €
10.11.2015	2 vatia jotka kestävät happoja paremmin	17,00 €	17,00 €	0 €
26.11.2015	Liittimiä ja putkia ruokintanesteiden siirtämiseen	21,30 €	21,30 €	0 €
26.11.2015	Kopiopaperia ja arkistoteippiä	13,40 €	13,40 €	0 €
13.4.2015	Mehiläisille ruokaa jauhattavaksi myllyllä	435,30 €	435,30 €	0 €
16.4.2015	Mehiläisille ruokaa suoraan tarjoitavana	75,80 €	75,80 €	0 €
	<b>Poistettavamäärä yhteensä:</b>	5 587,60 €	<b>5 587,60 €</b>	0 €

## Hunajantuotantopesät omenapuutarhassa



Yksi korkea torni on yksi hunajantuotantopesä (Korpi 2017).

## Mehiläinen pölyttämässä mansikkaa



Italianhunajamehiläinen viemässä harmaahomeen torjunnassa toimivaa mikroorganismia, *Gliocladium catenulatum* J1446:sta, suoraan mansikan kukkaan. Samalla se pölyttää mansikan (Korpi 2017).

### **Harmaahomeen torjunnan vektorilevitin.**

Harmaahomeen torjunnassa käytettävä "vektorilevitin" tulee mehiläispesien suuaukkojen eteen. Mehiläiset kävelevät ulos pesästä alakautta ja niiden jalkoihin jää biologinen torjunta-aine. Palatessaan pesään mehiläiset laskeutuvat läpinäkyvän muovin päälle ja ohittavat alemmalla tasanteella olevan aineen (Korpi 2017).

