

# MEHILÄISEMOJEN KASVATUS JA JALOSTUS SUOMESSA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                    |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|------|
| Koulutusala<br>Luonnonvara- ja ympäristöala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                    |      |
| Koulutusohjelma<br>Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                    |      |
| Työn tekijä<br>Lauri Hyyryläinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                    |      |
| Työn nimi<br>Mehiläisemojen kasvatusta ja jalostusta Suomessa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                    |      |
| Päiväys                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 13.3.2017 | Sivumäärä/Liitteet | 63/0 |
| Ohjaajat<br>Arja Korhonen, Heli Wahlroos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                    |      |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani<br>Suomen Mehiläishoitajain Liitto ry, Tuula Lehtonen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                    |      |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli mehiläisemojen kasvatusta ja jalostusta Suomessa. Työn tavoitteena oli selvittää Suomen mehiläishoitajain Liitto ry:lle suomalaisen emokasvatuksen tilaa, keskittyä emokasvatukseen ja jalostukseen keskeisiin ongelmiin sekä tulevaisuuden mahdollisuuksiin. Tavoitteena oli myös kartoittaa emokasvatuksen maantieteellinen jakautuminen, emokasvattajien tuotantovolyymit, tuontiemojen käyttömäärät sekä perehtyä Beebreed.eu-jalostussivustoon.</p> <p>Mehiläisen vuosi jaetaan neljään osaan vuodenaikojen mukaan, joihin sisältyy erilaisia hoitotoimenpiteitä. Suomessa tarhataan neljää eri mehiläisrotua. Mehiläispesässä on kolmenlaisia jäseniä, jotka ovat emo eli kuningatar, työlläinen ja kuhnuri. Emokasvatustapojen menetelmiä on useita ja ne koostuvat useista eri vaiheista. Jalostukseen valitaan ominaisuuksiltaan sopivia yksilöitä useiden sukupolvien ajan. Jalostuksen tavoitteena on saada terveitä ja tuottavia mehiläisiä. Keinosiemennys on mehiläisjalostuksen työkalu, jossa emon pariuttaminen on hallittua, mutta keinosiemennys ei kuulu tavanomaiseen emokasvatukseen. Mehiläisemojen tuontiin ulkomailta liittyy viranomaisvelvoitteita ja tuontia valvoo Evira.</p> <p>Tavoitteisiin pääsemiseksi suoritettiin haastattelututkimus, jossa haastateltiin 13 emokasvattajaa. Tutkimuksen tuloksista voidaan päätellä, että kotimaisia emokasvattajia on tarpeeseen nähden liian vähän ja jalostustyön tulokset ja arviointitiedot eivät ole julkisia. Emokasvattajat ovat kokeneita, motivoituneita työhönsä ja haluavat jatkaa emokasvatusta ja jalostusta. Suurin osa haastatelluista ei käyttänyt jalostustyössään laaduntarkkailua ajatellen puhdistuskykymittausta ja siipianalyysejä. Yleisesti emokasvatustyötä hankaloitti ajan puute ja sääolosuhteet.</p> <p>Kotimaisten mehiläisten jalostus on tärkeää, jotta pystytään minimoimaan mehiläisten tauti- ja tuholaisriskejä. Jalostuksella pyritään saamaan mehiläisaineksestä elinvoimaista ja tervettä. Jalostuksella pyritään parantamaan mehiläisen ominaisuuksia esimerkiksi käsiteltävyydessä, keruukyvyssä, talvehtimisessä ja terveydessä.</p> <p>Työssä selvisi emokasvatukseen ja jalostukseen liittyvän tutkimustyön ja koulutuksen tarpeellisuutta sekä järjestelmällisen ja avoimen jalostusarvotietojen tuottamisen. Koulutusta tarvitaan mehiläisten arviointiin ja jalostuksen järjestelmälliseen toteuttamiseen.</p> |           |                    |      |
| Avainsanat<br>jalostus, mehiläiset, mehiläistalous, mehiläishoito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                    |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                  |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|------|
| Field of Study<br>Natural Resources and the Environment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                  |      |
| Degree Programme<br>Degree Program in Agriculture and Rural Development                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                  |      |
| Author(s)<br>Lauri Hyyryläinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                  |      |
| Title of Thesis<br>Rearing and breeding queen bees in Finland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                  |      |
| Date                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 13.03.2017 | Pages/Appendices | 63/0 |
| Supervisor(s)<br>Arja Korhonen, Heli Wahlroos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                  |      |
| Client Organisation /Partners<br>Finnish beekeeper Association                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                  |      |
| <p>Abstract</p> <p>The subject of the thesis was to study, queen bee rearing and breeding in Finland. The aim was to study Finnish queen breeding for the Finnish Beekeepers' Association. The aim was to focus on queen breeding, its key problems and opportunities for the future. The aim was to map the geographical distribution of queen breeding and queen breeder production volumes. In addition, the aim was also to find out imported queen application rates and familiarize themselves with the Beebreed.eu- processing site.</p> <p>The bee's year is divided into four parts according to the seasons, which include various management measures. There are four different bee breeds in Finland. There are three kinds of members in the beehive: the queen, the worker and the quail. There are several methods for mother breeding and they consist of several stages. The breeding process is characterized by the characteristics of suitable individuals for several generations. The aim of breeding is to have healthy and productive bees. Artificial insemination is a tool for beekeeping where the mating of mothers is controlled, but artificial insemination is not a part of conventional bee breeding. The import of queen bees from overseas involves regulatory obligations and imports are controlled by Evira.</p> <p>The research was carried out by interviewing, thirteen queen breeders. The study results revealed that there are few domestic queen breeders in relation to the need and that the breeding results and evaluation data is not public. Queen breeders are experienced, motivated in their work and want to continue queen breeding and processing. The majority of those surveyed did not use quality control in cleaning performance measurement and wing analyses. Generally queen breeding was complicated by lack of time and weather conditions.</p> <p>Domestic bee breeding is important in protecting bees against disease and pests. Refining seeks to bees a vibrant and healthy. Breeding aims at improving the bee quality for example for handling, collection, and winterhardyness.</p> <p>The study revealed the need for queen breeding and the need for research and training related to the processing and production of a systematic and transparent value-added data. Training is needed in evaluating the bees and systematically implementing the breeding.</p> |            |                  |      |
| Keywords<br>processing, bees, beekeeping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                  |      |

## SISÄLTÖ

|     |                                                                                         |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | JOHDANTO .....                                                                          | 5  |
| 2   | TYÖN TAVOITTEET .....                                                                   | 6  |
| 2.1 | Toimeksiantaja Suomen Mehiläishoitajain Liitto Ry ja mehiläistarhauksen historiaa ..... | 6  |
| 3   | MEHILÄISTEN VUOSI .....                                                                 | 8  |
| 3.1 | Kevät .....                                                                             | 8  |
| 3.2 | Kesä .....                                                                              | 9  |
| 3.3 | Syky .....                                                                              | 12 |
| 3.4 | Talvi .....                                                                             | 13 |
| 4   | MEHILÄISRODUT .....                                                                     | 16 |
| 5   | PESÄN JÄSENET .....                                                                     | 19 |
| 6   | EMOKASVATUS .....                                                                       | 21 |
| 6.1 | Emokasvatusmenetelmät .....                                                             | 22 |
| 7   | JALOSTUS .....                                                                          | 29 |
| 7.1 | Jalostuksen tavoitteet .....                                                            | 29 |
| 7.2 | Arvostelu .....                                                                         | 32 |
| 7.3 | SML ry:n järjestelmällinen mehiläisjalostus .....                                       | 33 |
| 8   | KEINOSIEMENNYS .....                                                                    | 35 |
| 8.1 | Sperman keruu kuhnureilta .....                                                         | 36 |
| 8.2 | Siemennys .....                                                                         | 38 |
| 9   | MEHILÄISTARHAUKSEEN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ .....                                         | 40 |
| 10  | AINEISTO JA MENETELMÄT .....                                                            | 43 |
| 11  | HAASTATTELUTUTKIMUS .....                                                               | 44 |
| 12  | JALOSTUKSEN ARVIOINTI JA SUUNNITTELU BEEBREED - SIVUSTON AVULLA .....                   | 50 |
| 13  | JOHTOPÄÄTÖKSET .....                                                                    | 61 |
| 14  | PÄÄTÄNTÖ .....                                                                          | 63 |
| 15  | LAINATUT LÄHTEET .....                                                                  | 65 |

## 1 JOHDANTO

Mehiläishoito on kestävää kehitystä parhaimmillaan, koska mehiläiset hoitavat luontoamme kerätesseen mettä ja siitepölyä kukista. Mehiläiset pölyttävät kasvien kukkia ja varmistavat siemen-, marja- ja hedelmäsatojen onnistumisen omalta osaltaan. Useiden kasvien suvullinen lisääntyminen on kokonaan hyönteispölytyksen varassa. Mehiläisten pölytyksen arvo on laskettu olevan jopa 11,5-kertainen kotimaisen hunajasadon arvoon verrattuna. Eri mehiläislajien on arvioitu pölyttävän 75–85 prosenttia maailman kasvilajeista, joten pölytyksenkin osuus on merkittävä osa mehiläistarhauksen tuomaa hyötyä. <http://www.mehilaishoitajat.fi/polytyspalvelu/>

Mehiläistarhausta Suomessa voi vaikeuttaa sääolot. Suomen talvi on kylmä ja kesäisinkin säät voivat vaihdella rajusti. Mehiläisten toimintaa kesäisin vaikeuttavat huonot, sateiset ja viileät säät. Säiden vaikutus ylettyy kasvien kukintojen onnistumisesta aina mehiläisten tarvitsemiin hyviin lentosäihin. Kasvien kukintojen onnistumiseen säiden lisäksi voivat vaikuttaa kasvien taudit ja tuholaiset. Mehiläisten toimintaan säiden lisäksi vaikuttavat niin ikään myös taudit ja tuholaiset, jotka voivat olla tuhoisia kokonaiselle mehiläisyhteiskunnalle ja koko alalle.

Mehiläisten jalostuksella pystytään vaikuttamaan paljon mehiläisten ominaisuuksiin, aivan kuten muillakin eläinlajeilla. Tuotantoeläinten jalostuksessa, johon tässä tapauksessa luen kuuluvaksi myös mehiläiset, pyritään saamaan eläimestä hyvin tuottava ja terve eläin. Hyvinvoiva ja terve eläin, jonka luontainen käyttäytyminen ja olosuhteet on otettu huomioon, yleensä tuottaa hyvin. Mehiläisten ominaisuuksiin vaikuttavat perimän lisäksi myös esimerkiksi mehiläistarhauksen maantieteellinen sijainti sekä tarhauspaikassa vallitseva tauti- ja tuholaispaine.

Myös mehiläisen luontaista käyttäytymistä pyritään muokkaamaan jalostuksen avulla. Esimerkiksi parveilu ja säyseys ovat luontaisia ominaisuuksia, joita jalostuksella pyritään muuttamaan. Parveilun hitaus tuo mehiläistarhaajalle kustannussäästöjä, koska mehiläisyhteiskunta pysyy tarhalla, eikä osaa pesästä menetetä. Säyseys helpottaa ja nopeuttaa huomattavasti hoitotoimenpiteitä, mikä sekin työajassa tuo säästöjä. Mehiläisemojen kasvatuksella ja jalostuksella pyritään luomaan helppohoitoisia, tuottavia ja terveitä mehiläisiä, jotka pystyvät tuottamaan tärkeän pölytystyön lisäksi myös tarhaajalleen arvokkaita luonnontuotteita.

Opinnäytetyön aihevalintaan vaikutti pohjimmiltaan oma kiinnostus mehiläisten tarhaukseen ja hoitoon liittyvissä asioissa. Olen harrastanut pienimuotoista mehiläisten tarhausta vuodesta 2012 saakka. Opinnäytetyön ohjaajan ja Suomen Mehiläishoitajain Liiton avustuksella päädyin valitsemaan opinnäytetyön aiheeksi mehiläisemojen kasvatuksen ja jalostuksen Suomessa.

## 2 TYÖN TAVOITTEET

Opinnäytetyö tehdään SML:n tarpeesta selvittää emokasvatuksen tilannetta Suomessa, pureutua sen keskeisiin ongelmiin ja tulevaisuuden mahdollisuuksiin sekä parantaa kotimaisen emonkasvatuksen tilaa. Tämänhetkisen tiedon mukaan, Suomessa kasvattaa myyntiin mehiläisemoja noin kymmenen kasvattajaa.

Työn tavoitteena on kartoittaa nykyisen emokasvatuksen maantieteellinen jakautuminen ja kasvattajien tuotantovolyymit. Lisäksi työssä pyritään selvittämään tuontiemojen käyttömäärät ja jakautuminen maantieteellisesti, mikäli jakautumista voidaan ylipäätään selvittää.

Lisäksi SML haluaisi ottaa käyttöönsä mehiläisjalostusohjelmaa tukevan beebreed.eu-sivuston, johon työssä tulisi syvällisesti perehtyä. Sivusto on geneettiseen arviointiin hunajamehiläisillä perustuva järjestelmä.

### 2.1 Toimeksiantaja Suomen Mehiläishoitajain Liitto Ry ja mehiläistarhauksen historiaa

Vuonna 1909 perustettiin Suomen Siipikarjan ja Mehiläishoito Yhdistys, joka järjesti säännöllisesti mehiläishoidon kursseja. Yhdistys lopetti toimintansa vuonna 1918. Suomen Mehiläishoitajain Liitto perustettiin vuonna 1916, jolloin ryhdyttiin julkaisemaan Mehiläinen-lehteä. Liitto lopetettiin vuonna 1930, lopetuksen taustalla olivat taloudelliset ongelmat ja hankaluudet yhteisten asioiden hoidossa. Lopetuksen seurauksena Suomen Siipikarjanhoitajain Liitto otti mehiläishoidon edistämisen osaksi toimintaansa. Liitto jatkoi myös Mehiläinen-lehden julkaisemista.

<http://www.mehilaishoitajat.fi/liitto/mehilaishoidon-historiaa/>

Maatalousministeriö esitti vuonna 1945 koko maata käsittävän mehiläishoidollisen järjestön perustamista. Samana vuonna päätettiin Mehiläishoitajain Keskusliiton (MeKeli) perustamisesta. Seuraavana vuonna alkoi ilmestyä Mehiläistalous-lehti, joka jatkoi Mehiläinen-lehden perinnettä.

Kuningatar-hunajapakkaus otettiin käyttöön vuonna 1957 ja kaksi vuotta myöhemmin Helsingissä avattiin oma hunajamyymälä. <http://www.mehilaishoitajat.fi/liitto/mehilaishoidon-historiaa/>

MeKelin jäsenistö riitaantui 1960-luvulla, minkä vuoksi osa mehiläishoitajista perusti Suomen Mehiläishoitajien Keskusjärjestö SuMe ry:n vuonna 1966. Liitot yhdistyivät vuonna 1983 ja Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML aloitti toimintansa alkuvuodesta 1984.

<http://www.mehilaishoitajat.fi/liitto/mehilaishoidon-historiaa/>

Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry

- on mehiläishoitoa ja siihen liittyvää toimintaa harjoittavien yhdistysten ja yhteisöjen yhteiselin
- kehittää mehiläishoitotaitoa ja kannattavaa mehiläistaloutta
- turvaa viljely- ja luonnonkasvien pölytystarvetta
- järjestää alan koulutusta ja tuottaa materiaaleja

- tarjoaa tietoa mehiläisistä, niiden hoidosta sekä hunajasta ja muista mehiläistalouden tuotteista.  
<http://www.mehilaishoitajat.fi/liitto/>

Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry:ssä on noin 2250 jäsentä (v. 2014). Liiton jäsenenä on yli 70 prosenttia Suomen mehiläistarhaajista. Jäsenmäärä on pitkän laskukauden jälkeen kääntynyt viime vuosina kasvuun. Jäsenenä on niin harrastajatarhaajia kuin ammattilaisia. Päätoimisia ammattitarhaajia on Suomessa noin sata. Tarhausta harjoitetaan lähes koko Suomessa. Eniten hunajan ja mehiläistuotteiden tuotantoa on Etelä- ja Keski-Suomessa. Tuottavien mehiläispesien määrä on Suomessa tällä hetkellä noin 50 000. Tarhaajan pesämäärä voi vaihdella yhdestä yli tuhanteen pesään.  
<http://www.mehilaishoitajat.fi/liitto/mehilaisalan-tilastoja-ja-tietoj/>

Mehiläisiä on tarhattu maailmalla jo kauan, mutta vielä kauemmin on hunajaa kerätty luonnonvaraisen mehiläisten pesistä. Kun huomattiin, että mehiläiset elävät myös asumusten lähellä, mehiläistarhaus yleistyi. Egyptissä, antiikin Kreikassa ja Rooman valtakunnassa harrastettiin mehiläishoitoa. (Suomen Mehiläishoitajain Liitto ry, 2017)

Suomessa mehiläistarhaus alkoi viritä 1700-luvulla. Silloin Turun Akatemia oli taloudellisten ja luonnontieteellisten ajatusten keskus, jossa virisi myös mehiläishoidon harrastus. Tosin ensimmäiset mehiläiset oli tuotu 1750-luvulla Eestistä Fagervikin ruukkiin, mutta ensimmäinen yhteiskunta saatiin Turun akatemian puutarhaan vasta 1760-luvulla. (Suomen Mehiläishoitajain Liitto ry, 2017)

Seuraavan vuosisadan alussa Suomen Talousseura aloitti mehiläisten tuonnin Ruotsista. Ruotsista tuodut mehiläiset saivat paikkansa lähinnä Turun seudulta. Sadan pesän raja saavutettiin vuonna 1805 suomessa. Monet säätyläiset katsoivat, että heidän isänmaallinen velvollisuutensa on tämän uuden maatalouden sivuelinkeinon edistäminen. Italialaisia mehiläisiä tuotiin Suomeen 1800-luvun loppupuolella ja ne ovat yleisimmin tarhattu mehiläisrotumme nykyään. (Suomen Mehiläishoitajain Liitto ry, 2017)

### 3 MEHILÄISTEN VUOSI

Mehiläisten merkitys maailmassa on erittäin suuri. Mehiläisten tekemä pölytys on välttämätöntä monien kasvien siemen- ja sadontuotannolle. Tasainen pölytys vaikuttaa marjojen ja hedelmien laatuun ja laadun tasaisuuteen. Mehiläiset pölyttävät viljeltyjen kasvien lisäksi myös luonnonkasveja, joista mainittakoon mustikka ja puolukka. Näiden luonnonmarjojen sato nousee mehiläistarhojen lähellä huomattavasti. (Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry, 2017.)

Mehiläispölytys on arvioitu maailmanlaajuisesti 153 miljardin euron arvoiseksi. Mehiläislajien on arvioitu pölyttävän noin 75–85 prosenttia maailman kasveista. Pölytyksen arvo on arvioitu Suomessa olevan yli 60 miljoonaa euroa vuodessa, ja siihen sisältyy sekä kaupallinen että kotitarveviljely tärkeimmillä viljelykasveilla sekä mustikalla ja puolukalla. Hunajan arvoon verrattaessa pölytyksen arvo on Suomessa yli 11-kertainen. Tarhamehiläisten lisäksi tärkeimpiä luonnonvaraisia pölyttäjiä ovat kimalaiset ja erakkomehiläiset. (Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry, 2017.)

Mehiläistarhaaja pääsee läheisesti luonnon kanssa tekemisiin. Mehiläisiä tarhatessa täytyy seurata tarkkaan luonnon merkkejä, kuten säätä ja kasvien kukintoja. Hoitajan tehtävänä on luoda tarhamehiläisille sellaiset puitteet, että mehiläiset pystyvät toimimaan ja tuottamaan mahdollisimman hyvän hunajasadon. Terve ja hyvinvoiva yhteiskunta kestää ympäristön tuomat haasteet ja tuottaa maksimaalisen määrän esimerkiksi hunajaa. Tähän tavoitteeseen päästäkseen hoitajan täytyy tietää, mitä kulloinkin mehiläisten hyväksi tehdään. Tehtävät ovat yleisesti jaettu ajallisesti neljään osaan vuodenaikojen mukaan: keväälle, kesälle, syksylle ja talvelle. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 26-27.)

#### 3.1 Kevät

Keväällä, maalis-huhtikuussa, kun lämpötila päivällä varjossa on 10 asteen tienoilla, on aika käydä pesillä. Mehiläispesät voi talveuttaa niiden omilla kesätarhapaikoilla tai sitten sisätalveutuksessa. Sisätalveutuksessa voidaan käyttää viileää kellaria tai jotain lämmittämätöntä tilaa. Mehiläiset menevät syksyllä ilmojen kylmetessä niin sanottuun talvipalloon ja lämmittävät toisiaan. Näin mehiläiset pysyvät elossa kovallakin pakkasella. Ensimmäisenä keväällä kun kevätaurinko lämmittää, pitää varmistaa, että mehiläiset pääsevät puhdistuslennolle. Puhdistuslento on tärkeä, koska mehiläiset eivät ulosta talvella pesään. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, s. 26.) Pesän edestä poistetaan talvella kertynyt lumi ja tarkastetaan, että lentoaukko on avoinna (KUVA 1).





KUVA 1. Lumi ja pesän edessä näkyvät suojalevyt on poistettava lentoaukkojen edestä. (Hyryläinen 2017-03-02.)

Lentoaukkoa ei pakkasilla avata kuin noin 5 senttimetriä, koska mehiläisiä pitää suojata kylmältä. Puhdistuslennon jälkeen pesän edessä oleva hanki voi värjäytyä ruskeaksi. Puhdistuslennon jälkeen puhdistetaan pesän pohjalevy, johon kuolleet mehiläiset ovat tippuneet. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, s. 66.)

Pesän pohjalevyn puhdistuksen yhteydessä, kun pesää joudutaan nostamaan, arvioidaan pesän paino. Paino kertoo pesässä olevasta ruokavarasta. Syksyllä on annettu talviruokintasokeria noin 15–25 kilogrammaa pesää kohti, jonka menekki nyt arvioidaan. Pesän tuntuessa kevyeltä annetaan pesälle lisäravintoa. Lisäravinto annetaan talteen otettuna ruokakakkuna tai ruokataikinalla. Lisäruokinnalla varmistetaan ruoan saanti kun sikiöinti alkaa. Pesä voi kuluttaa ruokaa noin kehällisen viikossa, joka on 1–2 kilogrammaa sokeria. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, s. 66.)

Kun siitepölyä on saatavilla joko ruokataikinasta tai luonnosta ja kevät on edennyt riittävästi, alkaa sikiöinti. Sikiöinti varmistetaan näkemällä emo pesässä tai pesässä olevat peittosikiöt. Jos emoa ei nähdä tai peittosikiöitä ei ole, yhdistetään pesä toiseen pesään. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 26-27)

### 3.2 Kesä

Kesän koittaessa, jos keväällä kaikki on mennyt hyvin, mehiläisillä alkaa touhukas aika. Jo keväällä ensimmäiset kukat kukkivat ja siitepölyä on reilusti saatavilla. Sikiöinti pesässä pääsee kunnolla vauhtiin ja uusia mehiläisiä syntyy paljon kesän toihin. Kesän aikana mehiläiset keräävät mettä ja

siitepölyä. Medestä mehiläiset valmistavat hunajaa, ja siitepölyä kerätään toukkien ruoaksi. Tätä keuruutöitä tehdessään mehiläiset pölyttävät kasveja, joiden laatu ja sato paranevat.

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 70-71.)

Hoitajan tärkein tehtävä on varmistaa kesällä, että pesän tilat riittävät sekä mehiläisille että hunajalle. Tilan riittävyyttä lisätään laittamalla laatikoita pesän päälle. Jos pesä käy ahtaaksi eikä hoitaja huomaa lisätä mehiläisille lisää tilaa, suurin osa pesän mehiläisistä parveilee ja muuttaa pesästä pois. Jos tarhaaja löytää parven hän voi yrittää palauttaa sen esimerkiksi tyhjään pahvi- tai pesälaatikkoon (kuva 2). (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 30-31.)



KUVA 2. Parveillut yhteiskunta voidaan palauttaa tyhjään pesälaatikkoon (Hyyryläinen 2013-07-12.)

Hoitajan käydessä pesällä tarkastetaan myös sikiöinti. Avosikiöt pesässä kertovat, että emo on voimissaan ja muninta käynnissä. Avosikiön voi havaita pienenä toukkana kennon pohjalta. (kuva 3).

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 22-23.)

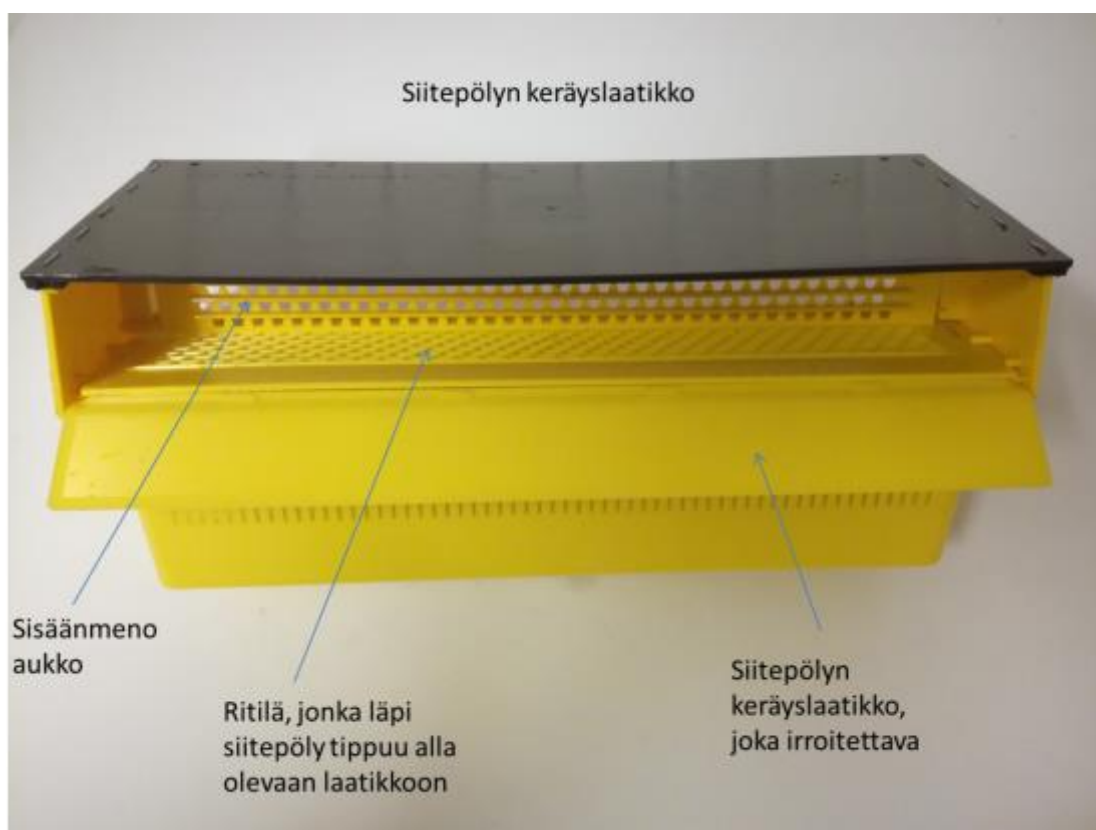


KUVA 3. Sikiökakku (Hyyryläinen 2015-06-28.)

Tarhaaja voi myös tarjota kesällä pölytyspalvelua, jolloin hän vie tarvittavan määrän pesiä palvelun ostajan viljelyksille. Sopimukseen perustuvaa pölytyspalvelua käyttävät muun muassa mansikan- ja vadelmanviljelijät. Näiden lisäksi pölytyspalvelua voidaan käyttää muiden ristipölytystä vaativien kasvien pölytyksessä, kuten esimerkiksi tyrni, tattari, kumina ja sinapit. Pesien määrä riippuu viljelvästä kasvista ja määrälasta. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 192-193.)

Kesällä voidaan pesistä tehdä jaokkeita, jos tarhaaja haluaa lisää pesiä. Pesän mehiläiset jaetaan toiseen pesälaatikkoon ja pesän laitetaan ostomo tai annetaan mehiläisten kasvattaa emo. Emon voi ostaa esimerkiksi toiselta tarhaajalta, joka emoja kasvattaa ja myy. Jaokkeiden tekeminen on yleinen ja edullinen tapa kasvattaa pesämäärää. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 84-85.)

Kesällä voi myös kerätä siitepölyä erillisellä keruulaitteella (kuva 4), joka asennetaan pesän lentoaukole. Pesään tulevat mehiläiset joutuvat menemään keruulaitteen läpi, jolloin mehiläisen siitepölyvasut tyhjäntyvät ja siitepöly tippuu keruulaitteeseen. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 28-33.)



KUVA 4. Siitepölyn keruulaite (Hyyryläinen 2017-03-01.)

Siitepölynkeruulaite, joka on valmistettu muovista, on helppo pitää puhtaana.

### 3.3 Syksy

Heinä-elokuun vaihteessa, kun maitohorsman kukinta on loppunut, yleensä satokausi katsotaan päättyneeksi. Maitohorsma on viimeisimpiä luonnonkasveja, jotka kukkivat heinäkuun lopulla. Sadonkorjuu aloitetaan, kun hunajakakut on peitetty vahakuorella vähintään 70 prosenttisesti. Hunajan kosteutta voi arvioida ravistamalla hunajakakkua: jos hunajaa tippuu, on se liian kosteaa. Liian aikaisin kerätty hunaja on liian kosteaa ja se voi alkaa käymään. Hunajan kosteuden mittaamisessa käytetään myös mittareita, kuten refraktometriä ja digitaalista kosteusmittaria. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 34-35.)

Hunajakakut kerätään pois pesistä ja samalla aloitetaan talviruokinta. Talviruoka on sokeriliuosta, vettä ja sokeria, jonka vahvuus on noin 60 prosenttia. Ruokintasokeria voi tehdä itse tai ostaa valmiina liuksena hunajayrityksiltä. Talviruoka tarjoillaan yleensä erillisestä ruokintalaatikosta, joka asetetaan pesän päälle. Ruokintalaatikossa on kansi ja sen sisällä on mehiläisille kulkureitti, josta mehiläiset kuljettavat talviruoan pesään. Ruoan tarjoilussa on myös muunlaisia tapoja. Ruokintasokeria annetaan pesälle noin 25 kg tai niin paljon kuin mehiläiset ottavat sitä vastaan. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 42, 98-99.)

Hunajakakut kerätään pois pesistä ja tilalle laitetaan rakennettuja kehiä (kuva 5), joihin mehiläiset siirtävät ruokintasokerin hunajan tapaan. Kun hunajakakut kerätään, poistetaan mahdollisimman tarkkaan kakulla olevat mehiläiset pois, etteivät mehiläiset kulkeudu kakun mukana esimerkiksi linkoomoon. Hunajakakut siirretään odottamaan linkousta kuivaan ja puhtaaseen tilaan. Hunajakakuis- ta kuoritaan vahakansi pois ennen linkousta. Hunaja lingotaan, purkitetaan tai sekoitetaan muun hunajalajin kanssa. Sekoittamista kutsutaan ymppäämiseksi ja sillä pyritään vaikuttamaan hunajan kiderakenteeseen. Jotkut tarhaajat myyvät hunajansa suoraan esimerkiksi hunajaa ostavalle hunajayritykselle. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 34-39.)



KUVA 5. Lingottu hunajakakku, joka voidaan käyttää uudelleen (Hyyryläinen 2013-11-17.)

Monet tarhaajat antavat Tymoli-käsittelyn pesille talviruokinnan aloituksen yhteydessä. Tymoli-käsittelyllä torjutaan varroa-punkkia. Tymoli on eteeristä öljyä, jota saadaan timjamista. Myöhemmin syksyllä, kun sikiöinti on loppunut ja loputkin talvimehiläiset ovat kuoriutuneet, torjutaan varroa-punkkia vielä oksaalihappo-tiputuksella. Oksaalihappoa tiputetaan 4 millilitraa mehiläisiä täynnä olevaan kehäváliin. Vahvuudeltaan 3,2-prosenttinen oksaalihappoliuos voidaan annostella esimerkiksi ruiskulla. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 43,158-162.)

Kun mehiläiset ovat siirtäneet ruokintasokerin pesässä oleville kehille, kerätään ruokintalaatikot pois ja valmistellaan pesä talvehtimaan. Ulkona talvehtiville pesille laitetaan hiirenestin lentoaukulle, jos lentoaukko on niin suuri, että hiiri mahtuu siitä pesään. Lentoaukon eteen asetetaan myös levy, ettei lentoaukko tukkeudu lumesta. Varmistetaan pesän katon paikoillaan pysyvyys riittävällä painolla. Jotkut tarhaajat peittävät pesän esimerkiksi kankaalla tai pressulla estääkseen lintuja nokkimasta pesään reikiä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 42-43)

Sisällä talvehtivat pesät siirretään tilaan, jossa niitä säilytetään talven yli, kun mehiläiset ovat menneet talvipalloon. Tilassa pitää olla hyvä ilmanvaihto, ettei ole liian kosteaa. Tilassa ei tarvitse olla lämmitystä, joten kellari tai muu tila käy hyvin. Joillakin ammattitarhaajilla on varta vasten rakennettuja tiloja talveutukseen, joissa pystyy lämpötilaa ja ilmanvaihtoa säätämään optimaaliseksi. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 104-107.)

### 3.4 Talvi

Talven aikana on hyvä huoltaa kalustoa, tehdä pohjukkeita (kuva 6) ja suunnitella tulevaa kesää. Jos tarhaaja aikoo laajentaa toimintaansa, kannattaa talven aikana hankkia tarvittavaa kalustoa. Pesillä kannattaa talven aikana käydä tarkastamassa, että kaikki on hyvin, esimerkiksi tuuletus pelaa ja linnut eivät ole nokkineet reikiä pesälaatikkoon (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, s. 44.)



KUVA 6. Pohjuke, joita talviaikana voi tehdä valmiiksi (Hyyryläinen 2017-03-01.)

Syksyn ja talven aikana hunaja lingotaan, purkitetaan ja tietysti nautitaan hunajasta. Hunajaa käytetään yleisesti teen ja kahvin makeuttajana sekä korvaamaan tavallista sokeria leivonnassa ja ruoan valmistuksessa. Hunajasta voi nauttia myös saunahunajan muodossa sekä erilaisissa hygieniatuotteissa. Hunajalla voidaan hoitaa haavoja ja sitä käytetään myös flunssan hoidossa, koska hunaja on antibakteerinen eli se estää tulehduksia. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 44-47)

Mehiläiset keräävät tehokkaasti kahden kilometrin säteellä pesästä. Tarha kannattaa kuitenkin sijoittaa halutun satoalueen välittömään läheisyyteen. Tarhojen väliseksi etäisyydeksi suositellaan kahdesta kolmeen kilometriä. Yhdelle tarhalle sijoitetaan yleensä neljästä kymmeneen pesään. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 24-25.)

Mehiläiset osaavat viestiä toisilleen satoalueesta, etäisyydestä ja sen kannattavuudesta. Tätä viestintää sanotaan tanssikieleksi. Keräävät mehiläiset tanssivat pesässä kehällä toisille mehiläisille kertoen satopaikan sijainnin. Emon viestintäkeino on levittää feromonin hajua pesässä, jolloin muut mehiläiset tietävät kaiken olevan hyvin. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 61-63)

Työmehiläisen kehitys alkaa emon munimasta munasta. Munavaihe kestää kolme vuorokautta jonka jälkeen munasta kuoriutuu toukka. Toukkavaihe kestää neljä vuorokautta ja sitten mehiläiset peittävät toukan. Kotelovaihe kestää kymmenen vuorokautta, kunnes aikuinen mehiläinen kuoriutuu. Kuoriutumisiin ja koteloitumisiin menee näiden lisäksi neljä vuorokautta. Koko vaihe kestää työmehiläisellä keskimäärin 21 vuorokautta. Kuhnurin kokovaihe kestää 24 vuorokautta ja kuningattaren 16,5 vuorokautta. Työmehiläinen elää kesällä vain 4–5 viikkoa. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 44-51.)

Työmehiläinen toimii pesässä ensimmäiset noin 20 vuorokautta ruokkien toukkia, rakentaen kennoja, siivoten ja ottaen mettä vastaan kerääviltä mehiläisiltä. Sen jälkeen työmehiläinen on loppuelämänsä pesän ulkopuolella kenttämehiläisenä. Kenttämehiläisen työ on raskasta, siitepölyn ja meden keräämistä. Lentämistä kertyy noin 600 kilometriä mehiläisen elinaikana ja mehiläisten siivet kuluvat tässä työssä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 44-51)

Tärkeimpiä luonnonkasveja, joista mehiläiset hyötyvät ovat suurimmassa osassa Suomea vadelma ja maitohorsma ja viimeisin etenkin Pohjois-Suomessa. Näistä kasveista saadaan suurin hunajasato. Kevään ensimmäinen tärkeä kasvi siitepölyn kannalta on paju. Pajusta mehiläiset saavat kevään ensimmäisille mehiläisen toukille ruokaa. Pohjois-Suomen satokausi luonnonkasvien osalta päättyy maitohorsman kukintaan. Tähän väliin mahtuu paljon luonnonkasveja: niittykasvit, metsämarjat, puut ja pensaat sekä kanerva. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 172-181)

Mehiläisten pölyttämistä viljelykasveista mainittakoon kasvimaan yrttejä: mintut, iisoppi, timjami ja oregano. Pellon kasveista apilat, rypsi, rapsi, kumina, tattari ja sinimailanen. Muita viljelykasveja ovat muun muassa auringonkukka ja hunajakukka. Marjakasvit, kuten herukat, mansikat ja muut viljellyt marjakasvit kuuluvat mehiläisten hyödyntämiin kasveihin. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 182-190)

## 4 MEHILÄISRODUT

Suomessa tarhataan neljää eri rotua. Yleisimmät rodut ovat **italialainen mehiläinen** (*Apis mellifera ligustica*) ja **krainilainen mehiläinen** (*Apis mellifera carnica*). Muita rotuja ovat **pohjoismainen mehiläinen** (*Apis mellifera mellifera*) ja **buckfast**. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 34-35.)

Italialainen mehiläinen (*Apis mellifera ligustica*) on Suomessa yleisimmin tarhattu mehiläinen. Italialaisen mehiläisen rotuominaisuuksia ovat muun muassa suuri talvehtimismäärä, talvenkestävyys vaihtelee, käyttää runsaasti talviruokaa, kevätkehitys on keskinopea ja mehiläismäärä kasvaa suureksi. Rodulla on taipumus ryöstelyyn. Kuvassa 7 on italialaisia työläisiä, kuhnureita ja emo. Emo on kuvan keskivaiheilla, jonka keskiruumiin tumma kitiinikuori erottuu helposti. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 34.)



KUVA 7. Italialaisia työläisiä, kuhnureita ja emo (SML ry Tarja Ollikka 2011-07-21)

Krainilainen mehiläinen (*Apis mellifera carnica*) on viime vuosina yleistynyt Suomessa. Krainilaisen mehiläisen rotuominaisuuksia ovat kohtalaisen hyvä talvenkestävyys, talvehtivien mehiläisten määrä on sopiva talviruuan kulutukseen nähden. Kevätkehitys on hyvin nopeaa ja väkiluvun huippu tulee aikaisin. Parveilutaipumus on ollut suuri, mutta jalostuksella sitä on voitu pienentää. Risteytyminen muiden rotujen kanssa tuo parveilutaipumuksen helposti takaisin. Kuvassa 8 krainilainen emo työmehiläisten ympäröimänä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 35.)





KUVA 8. Krainilaisia työmehiläisiä emon kanssa (SML ry Tarja Ollikka 2007-07-20)

Pohjoismainen mehiläinen (*Apis mellifera mellifera*) oli aiemmin Suomessa yleisimmin tarhattu mehiläinen. Tämä mehiläinen pysyy hyvin talvipallossa ja talvenkestävyys on erittäin hyvä. Talviruuan kulutus on suhteellisen pieni vaikka mehiläisiä on talvipallossa kohtalaisesti. Kevätkehitys tapahtuu myöhään ja väkilukuhuippu jää pienemmäksi kuin muilla roduilla. Kuvassa 9 on pohjoismaisen mehiläisrodun työläisiä ja kuhnureita. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 34-35)



KUVA 9. Pohjoismainen mehiläinen (SML ry Tarja Ollikka 2014-07-03)

Englannissa 1920-luvulla Buckfastin luostarissa oleva munkki Adam laitettiin mehiläisten hoitajaksi. Pian hänen työnsä alettua salaperäinen sairaus tappoi suurimman osan luostarin ja koko Englannin mehiläisistä. Munkki Adam päätti kehittää kestävämmän mehiläiskannan ja alkoi käyttää systemaattista jalostusta sen kehittämiseen. (Komppa-Seppälän tila, 2017)

Buckfast-mehiläisistä kehittyi kestävä ja tasainen, parveiluhidas mehiläinen. Munkki Adam jatkoi työtään 1980-luvulle. Monet emonkasvattajat alkoivat käyttää hänen mehiläisiään ja jalostaa niitä eteenpäin saman periaatteen mukaan. Nykyään buckfast-mehiläisten kehittämisen painopiste on Euroopan saksankielisellä alueella. (Komppa-Seppälän tila, 2017)

## 5 PESÄN JÄSENET

Mehiläispesässä on kolmenlaisia jäseniä. **Emo** eli kuningatar on yhteiskunnan kaikkien yksilöiden äiti. Emoja on normaalisti pesässä vain yksi, ja sen tehtävänä on tuottaa munia, joista kehittyy uusia yksilöitä. Emo voi elää jopa 3–5 vuotta, mutta parhaassa tuotantoiässä emo on 1–2-vuotiaana. Emon tunnistaa pitkästä takaruumiista. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, s. 18.)

**Työläiset** ovat yhteiskunnan perusjäseniä, jotka tekevät kaiken työn: siivoavat, ruokkivat, rakentavat kennostoja, puolustavat pesää, keräävät ja käsittelevät hunajaa ja siitepölyä. Työläiset elävät kesällä vain muutamia viikkoja työmäärästä riippuen. Syksyllä syntyneet työmehiläiset elävät seuraavaan kevääseen saakka. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, s. 18.)

**Kuhnurit** ovat yhteiskunnassa vain lisääntymistä varten. Kuhnurit pariutuvat uusien kuningattarien kanssa häälennolla, jonka jälkeen kuhnurit kuolevat. Kuhnureita on pesässä noin 200–500 yksilöä kesällä, mutta talvella niitä ei ole. Työmehiläisillä ja emolla on pistin, mutta kuhnureilla sitä ei ole. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006a, ss. 36–51.)

Emot kehittyvät hedelmöityneestä munasta kuten työmehiläinenkin, mutta emotoukan erilainen ruokinta saa sen kehittymään emoksi. Tarhaaja vaihtaa emon yleensä joka toisena hoitokautena. Emo voi kuitenkin elää jopa viisi vuotta. Emo on suurempi kuin työmehiläinen ja kuhnuri. Emon pituus on 18–25 mm ja paino 0,16–0,25 grammaa. Emolla on pitkä takaruumis, jolloin sen siivet näyttävät lyhyemmiltä kuin muilla. Muniva emo voi vaikuttaa kömpelöltä raskaan takaruumiinsa vuoksi ja lentäminen on vaikeaa. Tästä syystä on käsittelyssä oltava tarkkana ettei emo pääse putoamaan maahan käsittelyn aikana ja häviä tai tallaudu. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 37–39.)

Emon voi vaihtaa siis tarhaaja itse tai mehiläiset kasvattavat emon omatoimisesti. Kun mehiläiset vaihtavat emon omatoimisesti voi uuden emon synty tapahtua kolmella eri tavalla: **hätäemo, hiljainen emonvaihto** ja **parveilu**. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 38.)






**Hätäemo:** jos emo häviää esimerkiksi hoitotoimenpiteen yhteydessä ja emon feromonit haihtuvat pesästä muutaman tunnin kuluessa, niin työläiset alkavat kasvattamaan uutta emoa. Uuden emon kasvattamiseen täytyy olla sopivia nuoria toukkia ja jollei sopivia toukkia ole, niin emoa ei voi kasvatata ja pesä kuolee. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 38)

**Hiljainen emonvaihto:** Emokennoja voidaan rakentaa myös kun vanha emo on vielä pesässä. Jos tämä tapahtuu ilman parveilua, on siis kysymyksessä hiljainen emonvaihto. Hiljaisen emonvaihdon yhteydessä rakennetaan yleensä vain 2–3 emokennoa, kun taas parveiluun johtavia emokennoja on yleensä kymmenkunta tai enemmän. Hiljaisessa emonvaihdossa on emon feromonien tuotanto huomattavasti alhaisempaa kuin normaalisti. Emon vanhentuessa tai sairastuessa sen emoaine tuotanto laskee ja tämä puolestaan aiheuttaa emokasvatuksen aloittamisen pesässä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 38.)

**Parveilu** on mehiläisten luontainen lisääntymistapa. Emo lähtee pesästä 10000 – 50000 työmehiläisen kanssa etsimään uutta pesäpaikkaa. Vanhaan pesään jää yleensä noin puolet pesän alkuperäisestä mehiläismäärästä, jotka lakavat kasvattamaan uutta emoa. Parveilukäyttäytymisen kautta mehiläiset torjuvat myös monia yhteiskuntaan kohdistuvia ulkoisia uhkia, kuten tauteja, loisia ja saalistajia. Parveilun säätelyyn vaikuttavat monet tekijät kuten emon ikä, perinnöllinen parveilutaipumus, pesän ahtaus ja satotilanne. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 38-39.)

Emojen iän määrittämisessä käytetään värikoodia. Kuoriutuneet emot merkitään emon selässä olevaan kitiinikuoreen väritäplällä, joka kertoo emon syntymävuoden. Merkitty emo on myös helpompi havaita mehiläispesässä tehtävien hoitotoimenpiteiden aikana. Merkintäaineena käytetään merkintämaalia. Merkintää voi helpottaa merkintään tarkoitetuilla välineillä, esimerkiksi emohäkillä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 100.)

Emon merkinässä käytettävät värit:

-  = valkoinen, vuodet 1 ja 6
-  =keltainen, vuodet 2 ja 7
-  =punainen, vuodet 3 ja 8
-  = vihreä, vuodet 4 ja 9
-  = sininen, vuodet 5 ja 0

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 100)

Emoja voidaan lähettää postin mukana kirjekuoressa. Emo ja kymmenkunta työläistä laitetaan emon lähetyshäkkiin, johon laitetaan myös sokerista ja esimerkiksi tärkkelyssiirapista valmistettu ruokamassa (kuva 10). Lähetyshäkki laitetaan kirjekuoreen, johon tehdään muutamia ilmareikiä ja kirjoitetaan teksti ”eläviä mehiläisiä”. Mehiläisiä ei kannata säilyttää lähetyshäkissä tarpeettomasti, koska se aiheuttaa niille stressiä (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 100.)



KUVA 10. Emo ja seuralaiset lähetyshäkissä (Hyyryläinen 2010-6-25.)

## 6 EMOKASVATUS

Mehiläistarhaajan emokasvatukseen on käytössä monia eri menetelmiä. Mehiläistarhaajan suorittama emokasvatus koostuu yleensä useista vaiheista, joista ensimmäisenä on toukansiirto. Toukansiirrolla tarkoitetaan nuoren toukan siirtoa normaalikennosta emon kasvatukseen tarkoitettuun kennoon, esimerkiksi emokennokuppiin. Seuraavana päivänä tarhaaja tarkistaa, onko kennonrakentaja hyväksynyt toukat ja onko toukat ruokittu hyvin. Emokennojen suojaaminen kuoriutumishäkeillä tehdään jos kennoja ei anneta ennen kuoriutumista parituspesille. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 74-77.)

Emot kuoriutuvat noin 11–12 vuorokauden kuluttua toukansiirrosta, jonka jälkeen parituspesät siirretään ulos. Emojen muninta tarkastetaan ja emo poistetaan parituspesästä noin kahden viikon kuluttua kuoriutumisesta. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 77-80.)

Emon laatuun vaikuttaa emokennokuppiin siirretyn toukan ikä, emokennoja rakentavan pesän mehiläismäärän suhde rakennettavien kennojen määrään, ruokkivien mehiläisten fysiologinen kunto ja siitepölyn määrä ja saatavuus. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 88.)

Emokasvatuksen tarkoitus on tuottaa uusia emoja. Emokasvattajilla on usein erilaisia odotuksia ja tarpeita, minkä vuoksi he ovat päätyneet emokasvatukseen. Harrastajalle emokasvatus voi olla mielenkiintoista mehiläisten hoitoon perehdyttävää toimintaa. Harrastaja voi myös säästää laajentaessaan tarhausta kasvattamalla laajennukseen tarvittavat emot niiden ostamisen sijaan. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 72-74.)

Ammattimaisessa ja laajassa mehiläistarhauksessa omalla emokasvatuksella on rahan säästämisen lisäksi se, ettei tarhaaja ole riippuvainen muista emokasvattajista, vaan pystyy suunnittelemaan emojen tuottamisen omien tarpeiden ja aikataulujen mukaan. Omassa emokasvatuksessa voi myös vaikuttaa emojen laatuun käyttämällä pariutuksessa valintaa ja tietyn alueen emot ovat tottuneet alueella vallitseviin ympäristöolosuhteisiin. Emojen hankinta täysin erilaisista ympäristö- ja sääolosuhteista ei välttämättä ole niin kannattavaa kuin omalla tuotantoalueella tuottaminen. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 104-105.)

Kaupallinen emokasvatus on emojen kasvattamista myyntiin toisille tarhaajille. Kaikki tarhaajat eivät ole perehtyneet emokasvatukseen, joten heille ostoemot ovat mahdollisuus nopeuttaa emottomien yhteiskuntien tai jaokkeiden sikiöimistä. Ostamalla emon, tarhaaja säästää siis aikaa. Emoja voidaan kasvattaa myös tutkimuskäyttöön. Tutkimuksissa voidaan muun muassa määrittää ja selvittää mehiläisen perimää ja käyttää tutkimuksesta saatua tietoa mehiläisten jalostamiseen. (Laaksonen, 1987, s. 13)

## 6.1 Emokasvatusmenetelmät

Emokasvatus, tarkoitusperistä ja menetelmistä huolimatta, on tapahtuma, jossa hedelmöittynyt munasolu kehittyy toukka- ja kotelovaiheen kautta täysi-ikäiseksi mehiläisemoksi.

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 72)

Mehiläisten oma emokasvatus alkaa siitä, kun mehiläisyhteiskunnasta puuttuu emo, jonka feromonijäljet ovat hävinneet. Jos mehiläistarhaaja ei laita pesään uutta emoa, niin mehiläiset kasvattavat oman emon, edellyttäen että sopivan ikäinen toukka on pesässä, mistä mehiläiset voivat erilaisella ruokinnalla kasvattaa yhteiskuntaansa uuden emon. Yhteiskunta, josta puuttuu emon erittämän feromonin jälki, laukaisee luontaisen vaiston alkaa kasvattaa uutta emoa.

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 74-75.)

Mehiläisyhteiskunnan viestintä on pääosin feromoneihin perustaa. Feromoni on kemikaali, jonka avulla kaikki mehiläisyhteiskunnan jäsenet, myös toukat, viestivät toisilleen. Emo erittää ainakin kahatakymmentä erilaista feromonia. Emo tuottaa koko elämänsä ajan feromoneja kehossaan olevista rauhasista. Emon erittämät feromonit leviävät emoa hoitavien mehiläisten kautta sekä jatkuva ruuan vaihtaminen muiden mehiläisten keskuudessa edistää tätä leviämistä. Feromonit laukaisevat mehiläisissä erilaisia toimintoja pesässä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 74-75.)

Emon ruokamehu-, selkäkilpi- ja nilkkarauhasista erittyvät feromonit koostuvat useista eri yhdisteistä. Näiden yhdisteiden yhdistelmiä tarvitaan usein viestintään, jotta toivottu toiminto tapahtuisi oikein. Feromonit ovat useimmiten haistettavia kemikaaleja, jotka leviävät nopeasti pesän sisällä ja saavat mehiläiset reagoimaan nopeasti. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 74-75.)

Emon ruokamehuruahasesta erittyvä, niin sanottu emoaine, on 9-oksodeklenihappo. Tämä feromoni on tunnetuin ja eräs tärkeimmistä feromoneista, joka estää työmehiläisiä rakentamasta emokennoja. Työmehiläisen elimistössä 9-oksodeklenihappo hajoaa nopeasti, joten sitä on saatava koko ajan lisää. Tämän feromonin puuttuminen tai liian vähäinen määrä laukaisee emokennojen rakentamisen. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 74-75.)

Mehiläistarhaaja voi keinotekoisesti saattaa mehiläisyhteiskunnan sellaiseen tilaan, ettei feromonijälkeä ole, esimerkiksi ottamalla emon pois ja siirtämällä sen muualle tai jakamalla pesän niin, että emo jää toiseen osaan ja toinen osa on emoton. Emottoman osan feromonijälkien haihduttua muutamaman tunnin kuluessa, alkavat mehiläiset kasvattaa uudelle emolle kennoa. Mehiläisyhteiskuntaa jakaessa on tärkeää siirtää alkuperäisestä pesästä emottomaan osaan riittävästi ruoka- ja sikiökakkuja. Alkuperäisestä pesästä siirretään kolme sikiökakkuja, joista kahdella kakulla on peitettyjä sikiöitä ja yhdellä kakulla peittämättömiä sikiöitä eli toukkia ja munia. Jaokkeeseen siirretään myös täysiä ruokakakkuja ja siitepölykakuja. Kaikki kakut siirretään mehiläisineen. Emottoman pesän osan voi siirtää omalle pesäpohjalle tai nostaa se alkuperäisen pesän päälle, jolloin pesien väliin laitetaan tiheä verkko. Pesän lentoaukko on laitettava vastakkaiseen suuntaan kuin alkuperäisen pesän lento-

aukko. Tätä menetelmää kutsutaan emonkasvatusjaokkeeksi (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 76.)

Kun mehiläisten halutaan kasvattavan kerralla useampia emoja, tarvitaan mehiläistarhaajan apua. Mehiläistarhaaja laittaa pesään emonkasvatuskehän, joka voidaan tehdä tavallisesta kehästä. Tyhjään kehään kiinnitetään lista tai listat, johon on kiinnitetty emokennoja (kuva 11).

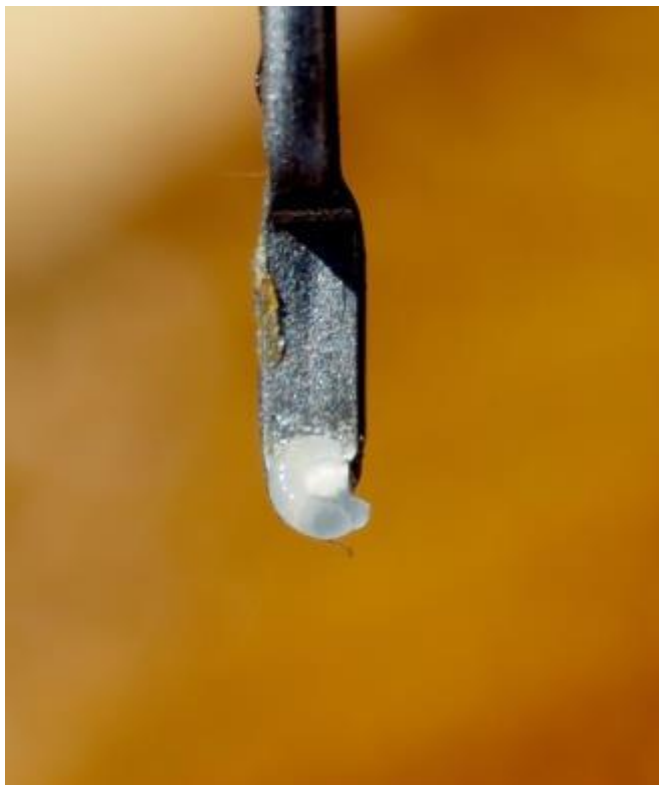
(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 77.)



KUVA 11. Emokasvatuskehä (Hyyryläinen 2017-03-01)

Näihin emokennokuppeihin mehiläistarhaaja siirtää nuoria toukkia, joista mehiläiset alkavat kasvat-  
taa emoja. Siirtämisen välineenä käytetään toukansiirtoneulaa(kuva 12). Toukansiirtoneuloja on eri-  
laisia ja niitä voi ostaa tai tehdä itse. Toukansiirron aikana pitää huolehtia siitä, etteivät toukat pääse  
kuivumaan. Kuivumista voi estää märän pyyhkeen avulla, johon sikiökakku kääritään. Suoraa auringon-  
valoa tulee välttää, koska auringonvalon UV-säteily on haitallista toukille.

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 78-79.)



KUVA 12. Toukka siirtoneulassa (SML ry Tarja Ollikka 2014-06-19)

Emokasvatuskehässä voi olla 30 emokasvatuskuppia. Jos mehiläiset kasvattavat jokaisessa emokennossa olevan toukan emoksi, saa tarhaaja siis 30 emoa. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 77)

Siirrettävän toukan pitäisi olla noin vuorokauden vanha, nuorempaa toukkaa on hankala siirtää, koska se on niin pieni ja sillä on vain vähän tärkeää ruokamehua ympärillään (kuva 13). (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 80)





KUVA 13. Siirretty toukka emokennokupissa (SML ry Tarja Ollikka 2014-06-19)

Oikean ikäisen toukan saamiseksi kannattaa viedä haluttuun pesään mehiläisten puhdistama, hie-  
man tummunut sikiökakku. Tämä kakku sijoitetaan pesään keskelle sikiöalaa, noin viisi vuorokautta  
ennen suunniteltua toukansiirtoa. Tarvittaessa pesää ruokitaan sokeriliuoksella pieninä annoksina  
päivittäin. Pesän emon liikkeitä rajoitetaan kolmelle kehälle sulkuristikohäkin avulla. Kehistä yksi on  
munintakehä ja kaksi hunaja- ja siitepölykehää. Emon liikkumisen rajoittamista perustellaan sillä, et-  
tä jalostukseen kelpuutettu emo elää pidempään, kun sen muninta vähäisempää sekä saadaan pa-  
remmin ruokittuja toukkia. Lisäksi tiedetään toukkien tarkka ikä kun emo on päässyt munimaan vain  
rajoitetulle alalle rajoitettuna aikana. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 78-80)

Emokasvatuksen peruseriaatteena on siis siirtää oikean ikäisiä toukkia mehiläisten kasvatettavaksi.  
Menetelmiä ja apuvälineitä on useita. Jos pienien toukkien siirto tuntuu vaikealta, voi leikata suika-  
leen sikiökakkua ja kiinnittää sen kehän listaan. Valittuun emokasvatuspesään laitetaan keskelle si-  
kiöalaa vaalea sikiöimätön kakku, johon emo munii noin 4-5 päivän sisällä. Emon munittua ja touk-  
kien ollessa sopivan ikäisiä leikataan suikale kakusta ja kiinnitetään se kehän listaan.  
(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 89)

Emokasvatuksessa voidaan käyttää esimerkiksi starttiparvimenetelmää, jos halutaan saada kerralla  
paljon emoja. Emoton kennonrakentaja on menetelmä, jossa emo poistetaan pesästä kokonaan ja  
emollisessa kennonrakentaja-menetelmässä emo jää pesään, mutta se siirretään sulkuristikon alle.  
Molempien menetelmien tarkoituksena on vähentää tai poistaa feromonijäljet pesästä.  
(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 82-87)

Eri menetelmien eroja verrattaessa emottomat kennonrakentajat on hyvä ratkaisu, jos aloittaa emojen kasvatuksen aikaisin kesällä ja tavoitteena on kasvattaa emoja kerralla suurempi määrä. Emollisen kennonrakentaja- menetelmän käyttäjällä on aikaa koko kesä, koska tällöin ei synny ylimääräistä työtä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 85.)

Pienempiä määriä emollisessa pesässä kasvattaessa voi toukkien ruokinta ja laatu olla parempia kuin emottomilla kennonrakentajilla suurempia määriä kasvatettaessa. Tähän laatueroon vaikuttaa ruokkijamehiläisten määrä ja laatu suhteutettuna annettujen toukkien määrään. Laadullisesti hyvät ruokkijamehiläiset ovat oikeanikäisiä ja lisäksi ne ovat syöneet paljon hunajaa tai sokeria sekä siitepölyä. Tällaisten ruokkijamehiläisten tuottama ruokamehu on korkealaatuista. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 88)

Munitushäkit ja hautomakaapit ovat emokasvatuksen välineitä, joita voidaan käyttää helpottamaan työmäärää. Munitushäkin idea on, että muniva emo laitetaan munitushäkkiin, jossa on emokennokupit valmiina. Emon munii suoraan emokennokuppeihin, joten toukkia ei tarvitse itse siirtää. Munitut emokennot irrotetaan munitushäkistä ja siirretään kehälistassa oleviin kantoihin kiinni. Hautomakaappiin kuoriutuva emo on helppo tarkastaa ulkoisten vammojen varalta ja merkitä ennen parituspesään laittamista. Hautomakaapin oikea lämpötila ja ilmankosteus ovat tärkeitä, joten näitä olisi hyvä pystyä säätämään. Hautomakaapin lämpötilan tulisi olla 34,5 ° celsiusta ja suhteellisen ilmankosteuden noin 60 prosenttia. Toukkien siirron jälkeen mehiläiset ruokkivat toukkaa ja peittävät kennon. Kennon peittäminen on valmis viiden päivän kuluttua toukansiirrosta (kuva 14). (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 89-91)



KUVA 14. Rakennettu emokenno ( SML ry Tarja Ollikka 2014-06-25)

Kennon ollessa peitetty tulee kenno peittää kuoriutumishäkillä, johon emo kuoriutuu 11-13 vuorokauden kuluttua toukansiirrosta(kuva 15). Pari päivää ennen kuoriutumistaan voi emoja jo kuljettaa esimerkiksi autolla, mutta tätä aikaisemmin emot ovat herkkiä vaurioitumaan. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 93)



KUVA 15. Emokennon häkitys (SML ry Tarja Ollikka 2014-06-25)

Emon vaihto heinäkuun puolenvälin jälkeen kannattaa välttää, koska talvimehiläisten määrä voi jäädä vähäiseksi. Jos vaihdetaan emon vanhan emon tilalle, voi vanhaa emoa säilyttää jaokkeessa siihen saakka, kun varmistuu, että uusi emo on alkanut munimaan. Kuvassa 16 häkkiin kuoriutunut emo on helppo siirtää tulevaan pesään tai parituspesään. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 94.)



KUVA 16. Emon siirto kuoriutumishäkistä parituspesään ( SML ry Tarja Ollikka 2014-06-30)

Parituspesä on minikokoinen mehiläispesä, johon siirretään emokenno juuri ennen kuoriutumista. Emokennon lisäksi parituspesään siirretään nuoria mehiläisiä, mutta siirrettävästä joukosta on kuhurit seulottava pois, jos halutaan puhtaita pariutumisia eristetyllä paritustarhalla. Pesämallista riippuen parituspesään annostellaan kasteltuja mehiläisiä 2,5-3 desilitraa. Mehiläiset kastellaan, jotta niitä on helpompi käsitellä. Parituspesä on suunniteltu suurempien emomäärien kasvatukseen (kuva 17). Parituspesät viedään täysin pimeään tilaan ja emo tai emokenno annetaan pesään. Jos pesään annetaan emokenno, niin mehiläisten on ensin annettava kuivua, jotta emokenno ei jäähtyisi liikaa. Kuoriutuneen emon voi antaa suoraan märkien mehiläisten joukkoon. Mehiläiset ovat suljettuina pesään kahden vuorokauden ajan, jonka jälkeen lentoaukot avataan. Ennen lentoaukkojen avausta parituspesät viedään yli kolmen kilometrin päähän tarhasta, josta mehiläiset kerättiin parituspesään. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 95.).



KUVA 17. Apidea-parituspesä edestä (SML ry Tarja Ollikka 2014-06-30)

## 7 JALOSTUS

Jalostus on valintaa, jossa valitaan yksilöitä systemaattisesti useiden sukupolvien ajan. Tavoite on saada mehiläisiä, joilla on haluttuja ominaisuuksia enemmän kuin alkuperäisessä aineksessa. Mehiläisten kaikki ominaisuudet ovat geenien ja ympäristön yhteisvaikutusta. Kaikilla elävillä olennoilla on genotyyppi ja fenotyyppi. Mehiläisyhteiskunnan genotyyppi on sen työmehiläisen geeniperimä ja fenotyyppi on ympäristön ja genotyypin yhteisvaikutus, joka voidaan havaita ulkoisesti.

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 104-105)

Ympäristövaikutukset voivat olla esimerkiksi sää tai huono tarhapaikka. Jalostus on aikaa vievää ja on pyrittävä pitämään jalostuksen tavoitteet järkevinä. Keskinkertaisen aineksen tavoitteeksi on hyvä asettaa nykyisen perimän säilyttäminen. Usein esimerkiksi hunajasadon määrä riippuu enemmän ympäristötekijöistä kuin perimästä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 104-105)

Mehiläisten rotupuhtautta pystytään tutkimaan ja analysoimaan tietokoneohjelmalla (Bee Wing Analyzer). Tietokoneohjelma tarvitsee analyysia varten tarkan kuvan siivestä. Irtilaikattu siipi asetetaan ja teipataan pahville sekä siiven päälle laitetaan vielä muovi, jotta siipi pysyy suorassa. Kuva siivestä on helpoin skannata ja tallentaa tietokoneelle. Kuvan tallennuksen jälkeen siiven kuvaan merkitään kahdeksan pistettä tiettyihin siipisuonten risteyskohtiin. Tietokoneohjelma analysoi pisteiden sijaintia sekä kulmia ja ilmoittaa rotupuhtauden prosentteina. Siipitunnistus perustuu tietokoneen laskemiin kulmiin ja jalostusindekseihin. Mehiläisen siipisuontien voidaan pitää mehiläisrotujen sormenjälkinä. Ohjelman käyttö antaa peruslähtökohdan hyvälle jalostustyölle. Kuitenkin on muistettava, että ohjelman arvo on suuntaa antava ja elävistä mehiläisistä on tehtävä havaintoja jalostuksen tueksi. Tämän siipianalyysiohjelma tunnistaa krainilaisen ja pohjolan tumman mehiläisen. (Lehtonen, 2016, ss. 118-119)

### 7.1 Jalostuksen tavoitteet

Mehiläisjalostuksen tavoitteita ovat hyvä keruukyky, nopea pesien kehittyminen, rauhallisuus ja lauhkeus, parveiluhitaus, hyvä tautien ja tuholaisien vastustuskyky. Jalostustyö vaiheet koostuvat jalostuksen kohteena olevasta materiaalista, emonkasvatuksesta, paritustarhojen tai keinosiemennyksen järjestämisestä, tuotanto-ominaisuuksien seurannasta, tietojen tallennuksesta ja analysoinnista ja parhaiden mehiläiskantojen lisäyksestä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 104-105)

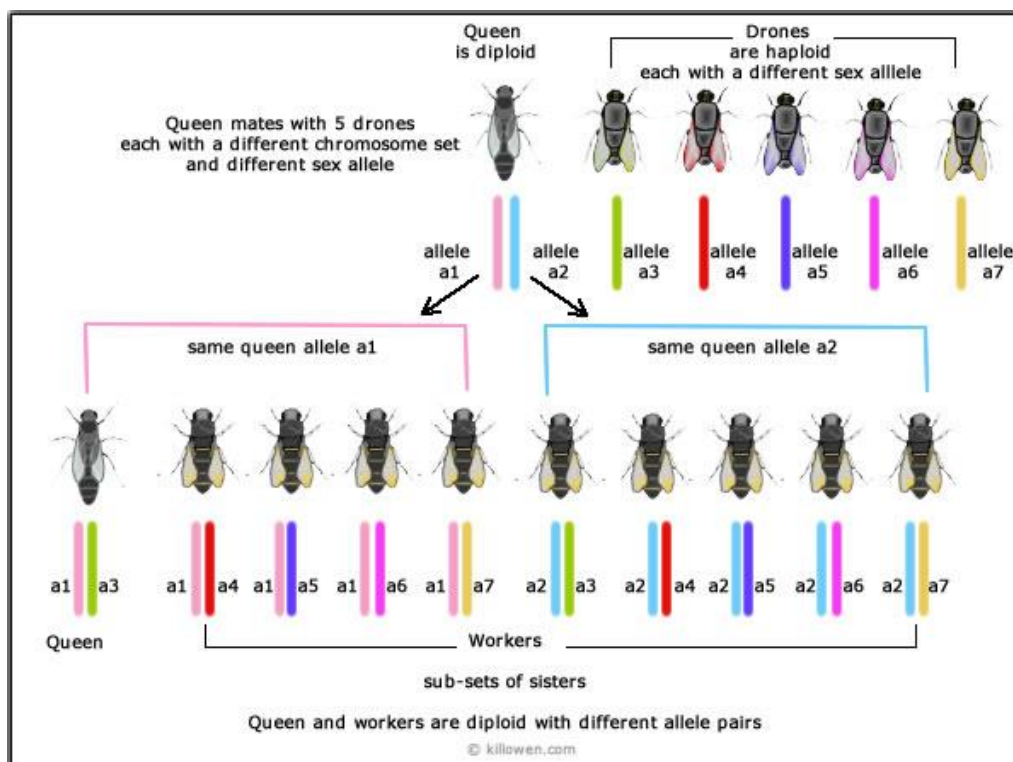
Mehiläisemojen jalostajia yleensä huolettaa mehiläisten perimän kapeneminen roduilla. Eri rotujen säilymiseksi on käynnistetty Smartbees-ohjelma, jonka avulla pyritään säilyttämään eri mehiläisrotuja. Rotujen säilyttäminen edellyttää mehiläishoitajien halua toimia ja jalostaa mehiläisiä niin, että rotut ovat helppoja käsitellä, vastustuskykyisempiä punkeille ja muille taudeille sekä ovat tuottoisempia. (Kauko, 2016, ss. 78-79.)

Jalostuksen tavoitteena on myös tuottaa mehiläisiä, jotka tuottavat vähällä työllä paljon hunajaa. Vähällä työllä tarkoitetaan helppohoitoisia, säyseitä, parveilemattomia mehiläisiä, jotka talvehtivat hyvin. Talvitappiot aiheuttavat paljon lisätyötä ja kustannuksia. Tällä hetkellä tärkein jalostettava ominaisuus on punkin kanssa pärjäävä mehiläinen. (Kauko, 2016).

Määrätietoisessa jalostuksessa myös arvostellaan eläin ja näin koetetaan selvittää, miten eläin periyttää ominaisuuksiaan ja mikä sen jalostusarvo on. Tällä tiedolla on käyttöä emonkasvattajille, jotka valitsevat emonemoja tai ostaa uutta verta sekä mehiläishoitajille, jotka ostavat emoja. (Kauko, 2016)

Tavoitteeseen pääsy edellyttää valintaa ja sopivien yksilöiden risteyttämistä. Sopivien yksilöiden löytäminen edellyttää mehiläisten arvostelua. Havaitut ominaisuudet tulevat paitsi perimästä myös ympäristöstä ja perimän osuuden arvioinnissa auttaa, jos arvostellaan myös sukulaisia. Sukulaisuuden tietäminen edellyttää polveutumisen tietämistä. (Kauko, 2016)

Emojen parituminen useiden kuhnurien kanssa antaa jälkeläisille elinvoimaa, eli auttaa mehiläisyhteiskuntaa pärjäämään paremmin. Tähän on syynä todennäköisesti yhteiskunnan geenipoolin lisääntyminen. Tällaisessa yhteiskunnassa on oletettavasti erilaisiin tehtäviin erikoistuneita mehiläisiä. Yhden kuhnurin jälkeläiset voivat olla hyviä kennonpuhdistuksessa ja toisen kuhnurin jälkeläiset voivat olla erinomaisia siitepölynkerääjiä(KUVA 18). Ongelmana jalostukselle voi olla, että näiden pesien emot ovat isiensä mukaan melko erilaisia tai eritasoisia. Kun emoja paritetaan esimerkiksi saarella keskenään lähisukuisilla kuhnureilla, joiden emot ovat sisaruksia, tiedetään näiden emojen sukulaisuudet, mutta näiden yhteiskuntien monimuotoisuus on vähäinen. Tämä edellyttää, että vanhemmat ovat ominaisuuksiltaan tasaisia ja se edellyttää myös sukusiitoksen välttämistä. Tällaisten emojen tyttären vapaa parituminen voi tuottaa erinomaisia mehiläisyhteiskuntia. (Kauko, 2016)



KUVA 18. Kromosomien periytyvyys mehiläisellä (<http://www.killowen.com/genetics6.html>)

Eri mehiläispopulaatioille on kehittynyt kyky torjua punkkeja niin sanotulla hygieenisella käyttäytymisellä. Työmehiläiset tunnistavat saastuneet sikiökennot, joihin punkit ovat pesiytyneet ja osaavat tyhjentää ne. Sukiminen kuuluu myös hygieenisiin tapoihin: se tarkoittaa käyttäytymistä, jossa mehiläiset sukivat toisiaan, tunnistavat punkit ja tappavat ne puremalla. (Stark, 2016, ss. 120-121.)

Mehiläisen jalostuksella pyritään ehkäisemään laajalle levinneen Varroa-suvun punkkien aiheuttamat vahingot. Suomessa varroa-punkki on hyvin yleinen ja harmillinen loinen mehiläisyhteiskunnissa. Varroa-punkki imee mehiläisen "verta" eli hemolymfaa heikentäen mehiläisen vastustuskykyä sairauksille ja ympäristömyrkyille. Varroa-punkit levittävät myös tauteja, esimerkiksi siivensurkastuttajavirusta pesästä toiseen. Varroa-punkki aiheuttaa vuosittain runsaita pesätappioita. (Stark, 2016, ss. 120-121.)

Varroa-punkkeihin käytetään torjunta-aineita, joista voi jäädä jäämiä mehiläisiin ja pesän tuotteisiin. Suomessa Varroa-punkin torjuntaan yleisemmin käytetyt torjunta-aineet ovat oksaalihappo ja tymoli. Oksaalihappo on orgaaninen happo, jota on monissa kasveissa. Tymoli on eteerinen öljy, jota saadaan timjami- nimisestä kasvista. Punkit pystyvät kehittämään vastustuskykyä torjunta-aineille, joten torjunta-aineiden teho heikkenee. Intianmehiläinen (*Apis cerana*) on varroa-punkin alkuperäinen isäntä. Intianmehiläinen on sopeutunut elämään punkin kanssa, mutta Eurooppalaisen mehiläisen (*Apis mellifera*) liikkuminen parin sadan vuoden ajan on levittänyt punkki ongelman Eurooppaan. Euroopassa olevan mehiläisen sietokyky varroa-punkkia vastaan ei ole synnynäistä, joten punkkien aiheuttamat tuhot olleet hyvin vakavia. (Stark, 2016, ss. 120-121.)

Punkin menestymiseen voi vaikuttaa sikiöiden houkuttelevuus ja kenoissa olevien punkkien kyky lisääntyä. Näiden tekijöiden tutkiminen on hankalaa eikä onnistu kenttäolosuhteissa. Ilmeisesti muka-

na on muitakin ominaisuuksia, kuten esimerkiksi punkin jälkeläistentuottokykyyn vaikuttava ominaisuus. Tämä VSH- ominaisuus (varroasensitive hygiene) saa mehiläiset avaamaan kennoja koteloai- kana ja poistamaan punkkeja. Punkin poiston jälkeen mehiläinen sulkee avaamansa kannen ja kote- lon kehitys voi jatkuu. Jos kennoon jää tai kennoon menee uusia punkkeja, ne eivät yleensä tuota jälkeläisiä. (Kauko, 2016, ss. 148-149.)

Mehiläisen kennonpuhdistuskyky on osa punkinsietokykyä, mutta se myös ehkäisee muita sikiötaute- ja mehiläisillä. Kokeessa, jossa merkittyjä työläisiä on seurattu, havaittiin kennoja aukovien työläis- ten käyttäytymistä säätelevät perintötekijät sijaitsevat alueella, jossa myös sijaitsee hajuaistia sääte- levät geenit. Tällaiset työläiset voidaan saada munimaan kuhnuureita, joiden spermalla emo voidaan siementää. Kuhnuureiden on kuitenkin oltava tunnistettavissa värinsä perusteella niin, että jos halu- taan krainilaisia kuhnuureita, niin muiden tulee olla keltaisia, koska muutkin työläiset voivat munia ja halutut kuhnurit sekoittua. (Kauko, 2016, ss. 148-149.)

## 7.2 Arvostelu

Jos käytössä on yksilön ja sen lähisukulaisten arvostelutiedot, niin on mahdollista laskea sen jalos- tusarvo niin sanottuna BLUP-laskentana (best linear unbiased prediction). Vastaavanlainen lasken- tamenetelmä on ollut jo pitkään käytössä muussa kotieläinjalostuksessa. Euroopassa tällainen mehi- läisille tarkoitettu ohjelma on olemassa nimellä Beebreed sivustolla, beebreed.eu. Tällä sivustolla pääsee katsomaan arvosteltujen yksilöiden tiedot. Kun pariutumiset ovat valvottuja, voidaan jalos- tuksessa edetä nopeammin kuin jos vain äiti tunnetaan. (Kauko, 2016)

Useimmiten lienee käytössä vapaa pariutuminen ilman valittuja kuhnuriemoja, joka tarkoittaa että vain osa sukulaisista tunnetaan. Tämän laskentamenetelmän käyttö on nopeuttanut tulosten saamis- ta. Emokasvattajat luonnollisesti arvostelevat mehiläisiään, mutta olisi toivottavaa että osan arvoste- luista tekisi joku toinen, ulkopuolinen hoitaja. Osa näistä arvosteluista on tehtävissä hoitotoimenpi- teiden yhteydessä, kuten hunajasato, säyseys, parveiluhalu, kennojen puhdistus, mehiläismäärän pieneneminen talvella. Osa arvosteluista, kuten hedelmättömien punkkien osuus on sen sijaan varsin hankalaa arvioida. Hankalienkin arvioitavien, merkittävien ominaisuuksien perinnöllinen vaihtelu voi olla suuri ja siksi niiden arvioimiseen yritetään löytää muita keinoja. Genomijalostuksen ongelmana mehiläisillä on, että saadaanko emosta riittävästi dna:ta. Tutkijat ovat miettineet siipeä, mutta siinä ei ole välttämättä tarpeeksi materiaalia. Kuhnuureilla on tietenkin vain emonsa perimä ja kullakin vain puolet siitä. Genomivalinnan käyttöön tarvitaan tutkimukseen pystyvät tutkimuslaitokset. Genomija- lostus lisäisi valinnan varmuutta niidenkin ominaisuuksien suhteen, joita kohtalaisesti pystytään pe- sillä arvioimaan. (Kauko, 2016)

Merkittyjä työmehiläisiä seuraamalla on voitu tunnistaa esimerkiksi kennonpuhdistajia. Kun seuratun kennonpuhdistajan perimä on avattu, on tunnistettu tähän ominaisuuteen vaikuttavia geenejä. Näis- tä työmehiläisistä saadaan myös jälkeläisiä, koska myös työmehiläisten tuottamat kuhnurit ovat he- delmöityskykyisiä eli myös genomijalostus tulee olemaan mahdollista mehiläisten jalostuksessa. (Kauko, 2016, ss. 78-79.)



Yhteenvedona jalostuksen haasteista: tarvitaan jalostusta tekeviä emokasvattajia, jotka ovat valmiita julkistamaan tietonsa ja tulokset, emokasvattajien tulee pitää kirjaa polveutumista, tarvitaan myös arvostelua tekeviä sopivan kokoisia tarhauksia, joihin voidaan ottaa riittävät ryhmät (2 \* 6 sisaremon ryhmää) ja aikaa havaintojen tekemiseen. Arvostelujen tekemiseen tarvitaan perehdytystä, niin että eri arvostelijoiden tulokset ovat vertailukelpoisia. Perehdytys voisi olla osa ammattitutkintoa ja muille voitaisiin järjestää seminaareja, joissa arvosteluun perehdyttäisiin. (Kauko, 2016)

Jalostusohjelman avulla on mahdollisuus pitää puhtaat linjat alalajien ylläpitämisessä sekä niiden sisällä tapahtuvaan perinnölliseen edistymiseen. Jalostusohjelman avulla myös sukusiitosta voidaan hallita. Mehiläisten jalostusohjelmissa olevat laskutavat eivät ole samanlaisia kuin muissa kotieläinjalostusohjelmissa. Haplo-diploidinen sukupuolen määräytyminen antaa omat haasteensa jalostusohjelmalle. Mehiläisillä on isän sijaan kaksi äitiä, koska naarasjälkeläinen saa puolikkaan kromosomiston äidiltä ja toisen puolikkaan isänäidiltään. Kuhnuri on lentävä sukuolu, koska kuhnuri luovuttaa jokaisessa siittiössään tarkan kopion omasta kromosomistostaan. Normaalissa mehiläishoidossa on hankala tietää keitä isät ovat, vain keinosiemennyksessä siihen saa varmuuden.

Useille eläimille on saatavissa kaupallisia geenisiruja, joissa on tarkka tieto perimästä. Tällä hetkellä geenisirua ei kuitenkaan ole saatavilla mehiläisistä. Kansainvälisen tutkimustiedon pohjalta olisi hyvät mahdollisuudet jalostuksen kehittämiseksi. (Stark, 2016, s. 121).

### 7.3 SML ry:n järjestelmällinen mehiläisjalostus

Vuoden 2017 aikana on tarkoitus käynnistää järjestelmällinen mehiläisjalostus ja sen tarkoituksena on saada jalostettua parempia mehiläisiä. SML ry:n suunnitellussa jalostusohjelmassa on jalostustulokset julkisia, jolloin tarhaajilla on mahdollisuus valita omiin tarpeisiin sopivia emoja. Emokasvattajat voivat myös hankkia uutta verta täydentämään omien mehiläisten ominaisuuksia. Jalostuksella valitaan aina parhaan perimän omaavia yksilöitä. Perimän tunnistamiseen tarvitaan arvostelua ja tulvaisuudessa genomivalintaa. (Kauko, 2017, s. 20)

Mehiläisjalostuksen ongelmana on herkkyys sukusiitokselle. Mehiläiset ovat herkempiä sukusiitokselle kuin esimerkiksi koirat tai hevoset. Mehiläisen sukusiitos voi näkyä esimerkiksi reikäisenä sikiöintinä. Reikäinen sikiöinti tarkoittaa sitä, että kun emo yleensä munii lähes jokaiseen kennoon, vieriviereen, reikäisessä sikiöinnissä jää väliin paljon tyhjiä kennoja, joihin emo ei ole muninut. Emo munii siis epätasaisesti. (Kauko, 2017, s. 20)

Kun isäpuoli on hallinnassa ja paritustarhan kuhnureilla on sama isoäiti, niin sukusiitoskerroin voidaan laskea. Huomioitavaa on se, että emolla ja sen tyttärillä voi olla hyvinkin erilaiset sukusiitoskerroimet. Sukulaisten merkitys jalostusarvon laskemisessa riippuu sukulaisuusasteesta. Täyssisaret perivät äidin ja isän perimästä puolet ja sisarten saamat puolikkaat ovat sukuolujen muodostumisjakautumisen seurauksena erilaisia ja niiden sukulaisuusaste on 0,5. Identtisten kaksosten sukulaisuusaste on tasan 1, koska niiden perimät ovat täysin samanlaiset. Mehiläiset poikkeavat tästä sikäli, että kuhnuri tuottaa vain yhdenlaisia sukuoluja ja sen jälkeläisten sukulaisuusaste on 0,75. Puolisisarten eli eri kuhnurien jälkeläisten sukulaisuusaste on 0,25 ja työmehiläisten välinen sukulaisuusaste riippuu siitä kuinka monen kuhnurin jälkeläisiä pesässä on, joka voisi olla 0,3 luokkaa. Jos emon

kanssa pariutuneet kuhnurit ovat sisaremojen poikia, ovat pesän työläiset lähempää sukua toisilleen ja sukulaisuusaste voisi olla keskimäärin 0,5. (Kauko, 2017, s. 20)

Mehiläisen perimä on avattu ja useiden ominaisuuksien kohdalla voidaan ominaisuuksiin vaikuttavat geenit paikallistaa. Kun geeneissä olevat erot voidaan yhdistää jalostusarvostelutietoihin, voidaan niitä käyttää jalostuksessa. Emäsosan vaihtumista DNA:ssa kutsutaan snipiksi (SNP, *single nucleotidi polymorphism*). Genomijalostus tulee lähivuosina myös emojen kasvatukseen. (Kauko, 2017, s. 21)

Ilmiasun eli fenotyypin arvostelu kohdistuu haluttuun ominaisuuden arvosteluun. Arvosteltavilla yhteiskunnilla on oltava mahdollisimman samanlaiset ympäristöolosuhteet. Arvosteltavien kuntin tulisi olla samalla tarhalla ja tehtävät toimenpiteet tulisi olla samanlaisia.

Säyseys voi vaihdella paljon pesän vahvuuden, sään ja satotilanteen mukaan, joten arvosteluja säyseyden määrittämiseksi kannattaa tehdä usein, 4-5 kertaa kesässä. Puhdistuskykymittausta olisi hyvä tehdä myös 2-3 kertaa kesän aikana. (Kauko, 2017, s. 21)

Punkkikannan kehityksen arvostelun kannalta on tärkeää, että pesässä on riittävästi punkkeja. Alkukesällä voi olla että pesän punkkimäärä on pieni ja arvostelua on vaikea tehdä. Punkkikannan kehitystä loppukesällä arvioidaan aikuisista mehiläisistä parinäytteillä, jotka otetaan 2-3 viikon välein. Punkkeja tulisi olla yksi punkki sataa mehiläistä kohti eli muutamia satoja punkkeja pesässä. Parinäytteillä arvioidaan punkkikannan kehitysnopeutta. Arviointia vaikeuttaa punkkien epätasainen jakautuminen pesässä, mutta tasaisin jakauma näyttäisi olevan hunajaosaston mehiläisissä, joten näyte voidaan ottaa ylimmästä hunajaosastosta. (Kauko, 2017, s. 21)

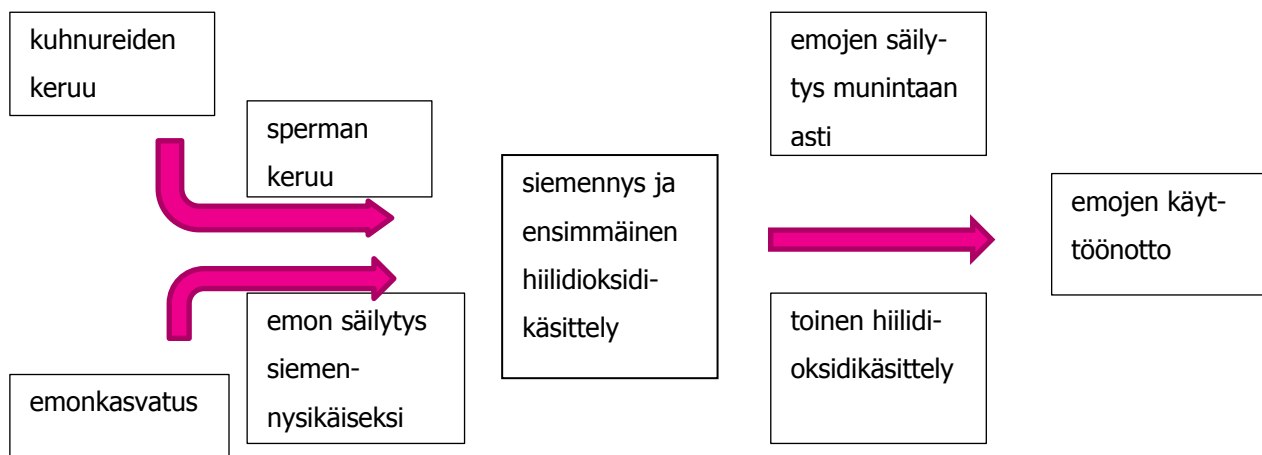
Punkkien lisääntymistuloksen selvittäminen voi olla hankalaa, koska kuoriutumattomilla koteloilla loisivien punkkien jälkeläismäärä vaihtelee paljon ja punkeista voi iso osa olla ilman jälkeläisiä tai päinvastoin. Tuloksen tutkiminen vaatii suuren kennomäärän avaamista ja löytyneiden punkkien jälkeläisten kehitysvaiheen arvioimista, että ehtivätkö ne aikuistua mehiläisen kuoriutumiseen mennessä. Tässä työssä tarvitaan vähän enemmän osaamista ja suurennuslasi tai stereomikroskooppi, joilla voidaan katsoa kotelaita. (Kauko, 2017, s. 21)

## 8 KEINOSIEMENNYS

Keinosiemennys on mehiläisjalostuksen työkalu. Emojen pariuttaminen keinosiemennystä käyttäen ei kuulu tavallisen tarhauksen menetelmiin. Keinosiemennykseen tarvitaan erikoisvälineitä, kuten siemennyslaitteen, mikroskoopin, hiilidioksidipullon ja valon lähteen.

Keinosiemennystekniikan oppiminen tapahtuu parhaiten kursseilla, jossa voi harjoitella käytännössä keinosiemennystä. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 124-125)

Keinosiemennyksen vaiheet:



Kuvio 1. Keinosiemennyksen vaiheet. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 124)

Mehiläisten keinosiemennyksessä on käytössä useita erilaisia menetelmiä ja laitteita. Laitteistoon kuuluu binokulaarinen preparointimikroskooppi ja valonlähde. Emon nukuttaminen toteutetaan hiilidioksidilla ja siihen tarvitaan hiilidioksidipullo sekä paineen- ja virtauksensäätimet.

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 124-125)

Laitteistoja on useita malleja, jotka on usein nimetty kehittäjänsä mukaan. Kuvassa 18 on emon keinosiemennystä ja siihen tarvittavaa laitteistoa. MacKenzie-Robertsin kehittämää laitetta pidetään peruslaitteena. Kari Pirhonen on myös kehittänyt keinosiemennyslaitteiston, johon on yhdistetty muiden laitteiden hyviä puolia ja lisätty myös uusia ominaisuuksia, kuten ruiskun liikutusmekanismi. Pirhosen kehittämässä laitteessa voidaan käyttää tavallisia injektioruiskuja suoraan, ruiskun kiinnitys on yksinkertainen ja ruiskun koko sisältö on näkyvissä. Kuvassa 19 on keinosiemennyslaitteisto.

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 124-125)



KUVA 19. Emon keinosiemennys (Lauri Ruottinen 2003-06-30)

### 8.1 Sperman keruu kuhnureilta.

Siemennyksen ensimmäinen vaihe on sperman keruu. Kerääminen tehdään yleensä siemennyslaitteeseen kiinnitetyn ruiskun avulla, mikroskoopin alla. Sperman keräämisessä on kolme eri vaihetta. Kuhnurit valitaan ja kerätään pesiltä, jonka jälkeen ne tuodaan tilaan, jossa sperman keruu ja siemennys tehdään. Sperma saadaan esiin puristamalla kuhnuria takaruumista, jolloin esiin tullut sperma kerätään siemennysruiskuun. Sperman keruu on keinosiemennyksen hitain työvaihe. Kuvasa 20 sperman keräys kuhnurilta. Yhdelle emolle kerättävän spermamäärän saamiseksi menee aikaa noin 5-10 minuuttia, kun emon avaamisen ja siementämiseen menee noin minuutti. Yhden emon siementämiseen tarvitaan noin kymmenen kuhnurin sperma. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, Mehiläishoitoa käytännössä osa 2, 2006b, ss. 126-127)



KUVA 20. Sperman keräys kuhnurilta (Lauri Ruottinen 2001-06-22)

Yksi kuhnuri tuottaa noin 10 miljoonaa siittiötä ja spermassa on 7,5 miljoonaa siittiötä mikrolitrassa. Kuhnurit eivät kuoriutuessaan ole vielä sukukypsiä, vaan siittiöt alkavat siirtyä kiveksistä siemensäiliöihin kun kuhnuri on kolmen vuorokauden ikäinen. Siirtymiseen menee aikaa 3-6 vuorokautta, joten kuhnurit ovat kypsiä sperman keruuseen 10 - 21 vuorokauden ikäisinä. Vanhempien kuhnureiden tiedetään aiheuttavan emon sairastumisia tai kuhnureiden spermasta jää jätteitä munajohtimiin, jotka johtaa emon kuolemaan. (Laaksonen, 1987, s. 130)

Keinosiemennyksessä on tärkeää saada sopivia kuhnureita. Kuhnureiden olisi hyvä olla sopivan ikäisiä ja elinvoimaisia. Kuhnurien sopiva ikä siemennykseen on 20 - 30 vuorokautta. Sukukypsän kuhnurin takaruumis on pienempi kuin nuorella kuhnurilla. Kuhnureiden olisi hyvä päästä lentämään vapaasti tai ainakin tyhjentämään suolensa lentohäkissä. Hyvä lentohäkki on noin 40 senttimetriä sivuiltaan pitkä ja seinät voivat olla läpinäkyviä. Päättyyn, ulkopuolelle laitetaan noin 300 watin halogeenivalaisin. Vastakkaiseen päättyyn tehdään aukko, josta voi kerätä kuhnureita.

(Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 126-127)

Kuhnureita voidaan säilyttää muutamia päiviä verkkorasioissa, jotka on sijoitettu yhteiskuntaan, jossa on pariutumaton emo ja nuoria mehiläisiä. Kuhnureita voi myös postittaa rasioissa, mutta niillä on oltava työmehiläisiä ja ruokaa riittävästi mukana. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, ss. 126-127)

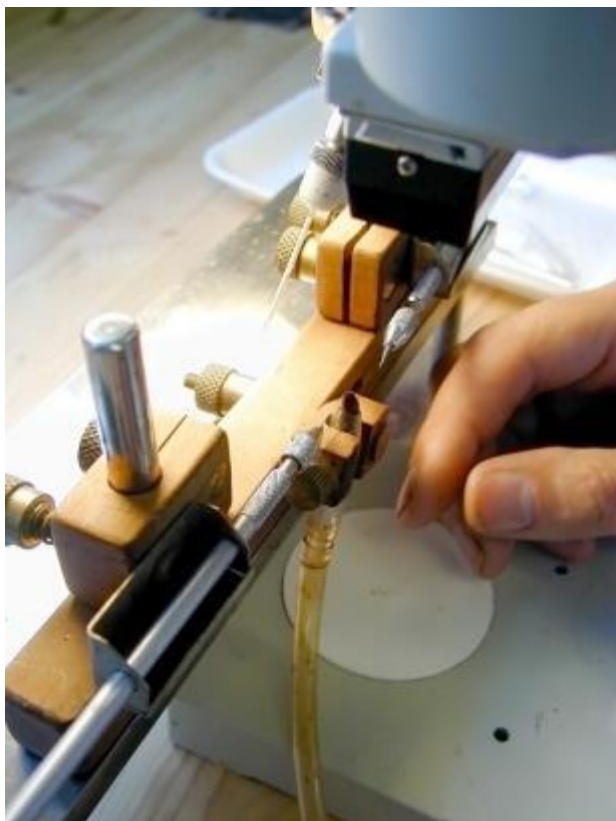
Spermaa pystytään myös pakastamaan sopivalla laimennuksella, niin että pakastetulla spermalla siemennetty emo on tuottanut hyvää sikiöintiä. Sperman pakastus mahdollistaa sperman säilyttämisen, kuljetuksen ja käyttämisen myös myöhemmin. (Kauko, Mehiläinen-lehti, 2016)

## 8.2 Siemennys

Siemennettäviä emoja säilytetään usein syntymästä saakka häkeissä. Tämä ei kuitenkaan ole hyvä menetelmä, vaan emojen olisi saatava olla riittävän suuressa työläismehiläisten joukossa. Emon vapaana olo auttaa siittiöitä siirtymään emon siittiösäiliöön sekä vähentää siemennyksen jälkeistä infektoriskiä. Keinosiemennetyn emon feromonituotanto on hitaampi kuin luonnollisesti pariutuneella emolla. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 130)

Emot tulisi siementää nuorina. Emojen tulisi olla vähintään 24 tunnin ikäisiä ja enintään 6 viikkoa vanhoja. Parhaimmillaan emot ovat 5 – 14 vuorokauden ikäisinä siemennykseen.

Siemennyksessä emo laitetaan pitimeen. Emo pakotetaan ryömimään toisesta päästä umpinaiseen putkeen, kun emo ryömii putken umpinaiseen päähän se alkaa peräytyä ja sen takaruumis tulee ulos emonpitimestä, sitten pidin kiinnitetään siemennyslaitteeseen. Kuvassa 21 emo on valmiina siemennykseen. (Laaksonen, 1987, s. 135)



KUVA 21. Emo valmiina siemennykseen (Lauri Ruottinen 2001-06-22)

Emon avaamiseen voidaan käyttää menetelmää, jossa vatsakoukku työnnetään emon perän kitiinilevyjen väliin ja koukku käännetään itseensä noin 70 astetta. Koukulla vedetään pistimen kärki emon sivulle vasemmalle ja pistin ujutetaan pistinkoukun reikään. Vatsakoukku vedetään pois pisti-

men takaa ja asetetaan paikoilleen. Siemennysruiskun kärki työnnetään emättimen vasenta reunaa hipoen sisään. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 131)

Siemennysruiskun ollessa emättimessä painetaan sperma sisään. Emolle annettava sperma määrä on 6-8 µl yhdessä tai kahdessa erässä. (Laaksonen, 1987, s. 142)

Emo tarvitsee kaksi hiilidioksidikäsitteilyä muniakseen. Ensimmäinen käsittely on siemennyksen yhteydessä ja toinen käsittely annetaan parin päivän kuluttua siemennyksestä. Kaksi 3-4 minuutin käsitteilyä huoneenlämmössä pitäisi riittää. Hiilidioksidikäsitteilyllä voi myös pariumattomat emot saada munimaan kuhnurimunia. Keinosiemennetyt emot ovat olleet yhtä hyviä kuin luonnollisesti pariumattuneet emot. Keinosiemennyksen onnistuminen on ollut vähintään yhtä hyvä kuin luonnollisesti pariumattuneilla. (Ruottinen;Ollikka;Vartiainen;& Seppälä, 2006b, s. 133)

## 9 MEHILÄISTARHAUKSEEN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ

Mehiläistarhaajia velvoittavat useat lait ja asetukset. Ensimmäisenä tarhausta alittaessa on rekisteröidyttävä eläinpitäjäksi ja ilmoitettava eläinten pitopaikat pitopaikkarekisteriin. Rekisteriä pitää Elin-  
tarviketurvallisuusvirasto Evira. Tarhoille on laitettava näkyville tarhaajan yhteystiedot ja jos tarhoja  
sijoitetaan kaava-alueelle, voi kunnat vaatia ilmoituksen terveystarkastukselle ja eläinsuojan- tai ai-  
tauksen sijoittamista tarhalle. Hunajan tuotanto vaatii ilmoittautumisen alkutuottajaksi kunnan elin-  
tarvikeviranomaiselle. (Evira.fi, 2017)

Mehiläisten valvottavia eläintauteja ovat esikotelomätä, pieni pesäkuoriainen ja *Tropilaelaps* spp.-  
punkit joita on neljä lajia, mutta niistä kaksi lajia on mehiläisiä vahingoittavia loisia. Näiden tautien  
tautioppeista on ilmoitettava kunnaneläinlääkärille. (Evira.fi, 2017)

Mehiläisten tai niiden sukusolujen tuonti EU-maista, norjasta ja Sveitsistä suomeen on lailla säädel-  
tyä. Tuontia säätelee eläintautilaki. (Evira.fi, 2017)

Mehiläisten tai niiden sukusolujen tuojan täytyy rekisteröityä tuojaksi Eviraan. Rekisteröinti on voi-  
massa kolme(3) vuotta ja se uusitaan hakemuksesta. Tuojan on myös rekisteröidyttävä toimijaksi  
TRACES- järjestelmään, jotta eläinten lähettäjä löytää ohjelmasta oikean vastaanottajan. Evira re-  
kisteröi kaikki Eviraan eläinten tuojaksi rekisteröimänsä tuotantoeläimiä tuovat toimijat organisaati-  
oksi TRACES järjestelmään. (Evira.fi, 2017)

Mehiläisiä saadaan lähtökohtaisesti tuoda kaikista EU-maista. Esikotelomätä (American foulbrood,  
Paenibacillus larvae), Pieni pesäkuoriainen (Small hive beetle, Aethina tumida) ja Tropilaelaps punkki  
(Tropilaelaps mite, Tropilaelaps sp.) voivat kuitenkin aiheuttaa rajoituksia tuonnissa. Maa- ja metsä-  
talouden internetsivuilta on syytä tarkistaa onko mahdollisia rajoituksia ennen jokaista tuontikertaa.  
Tuotaessa mehiläispesiä (mehiläisyhdyskuntia) Suomeen niihin kohdistuu kasvinterveyden suojele-  
misesta annetun lain (702/2003) mukaisia rajoituksia 15.3. - 30.6. välisenä aikana. Rajoitukset joh-  
tuvat omena- ja päärynäpuille erittäin haitallisesta tulipoltetaudista. Tulipoltetautia ei esiinny pysy-  
västi Suomen lisäksi Virossa, Latviassa eikä Portugalissa. Taudista osittain vapaana olevat maat ovat  
Espanja, Ranska, Irlanti, Italia, Liettua, Slovenia, Slovakia ja Iso-Britannia. Mehiläispesiä voi kuiten-  
kin tuoda kyseisenä aikana, jos pesät ovat peräisin suoja-alueelta, jossa tulipoltetautia ei esiinny py-  
syvästi tai jos pesät ovat asianmukaisen karanteenitoimenpiteen kohteena eli pesä pidetään suljet-  
tuna 48 tuntia ennen Suomeen saapumista. (Evira.fi, 2017)

Tuotaessa mehiläisiä ja kimalaisia EU-maista on noudatettava Euroopan neuvoston direktiivin  
92/65/ETY artiklojen 4 ja 8 mukaisia vaatimuksia tuotavien eläinten terveydestä ja eläimiä seuraa-  
vasta terveystodistuksesta. Eläinten terveydentilan tarkastaminen on välttämätöntä, jotta estetään  
vakavien eläin- tai kasvitautien leviäminen uusille alueille. Suomelle ei ole myönnetty mehiläisten tai  
kimalaisten tautien vapauden vuoksi lisätakeita. Ahvenanmaalla on komission hyväksymä tautiva-  
paus varroan varalta. Vaatimukset esikotelomädän suhteen: alueella ei saa olla esikotelomädän  
vuoksi mehiläisten siirtoa rajoittavia määräyksiä. (Evira.fi, 2017)



Vaatimukset pienen pesäkuoriaisen ja *Tropilaelaps*-punkin suhteen: mehiläisten ja kimalaisten on oltava peräisin tarhalta, jolla ja jota 100 kilometrin säteellä ympäröivällä vyöhykkeellä ei esiinny eikä epäillä esiintyvän pientä pesäkuoriaista eikä *Tropilaelaps*-punkkia. Vuonna 2016 Italiassa on rajoituksia pienen pesäkuoriaisen johdosta. Ajan tasalla olevat suojapäätökset rajoituksista löytyvät maaja metsätalousministeriön internetsivuilta. (Evira.fi, 2017)

Vaatimukset *Varroa*-punkin suhteen: Ahvenanmaalle siirrettävien mehiläisten on oltava varroavapaalta alueelta. Tällä hetkellä Ahvenanmaan lisäksi vain Iso-Britannian Man-saaret ovat *Varroa*-vapaata aluetta. Jos Ahvenanmaalle siirretään mehiläisiä, on noudatettava komission täytäntöönpanopäätöksen 2013/503 3 artiklan vaatimuksia. Silloin myös TRACES-todistuksen II osassa, kohdassa II.2 on oltava merkintä varroavaatimusten täyttymisestä päätöksen 2013/503 mukaisesti. (Evira.fi, 2017)

Tuoduista eläimistä pitää olla terveystodistus, jonka antaa lähettäjään eläinlääkäri. Kuljetus tulee hoitaa siten, ettei kuljetusvälineessä kuljeteta yhtä aikaa terveydentilaltaan heikompia mehiläisiä. Tuojan on tarkastettava eläimet, tuontierän tunnistusmerkinnät ja tuontiasiakirjat heti tuonnin jälkeen määräpaikassa. Jos tunnistusmerkinnät tai tuontiasiakirjat eivät ole määräysten mukaisia, on eläimet eristettävä ja ilmoitettava kunnaneläinlääkärille. (Evira.fi, 2017)

Tuojan on pidettävä luetteloa kaikista lähetyksistä. Luetteloa ja virallisia terveystodistuksia on säilytettävä vähintään 5 vuotta ja luettelosta on käytävä ilmi seuraavat asiat:

1. tiedot toimitetuista eläimistä ja sukusoluista sekä niiden mahdolliset tunnisteen,
2. eläinten ja sukusolujen määrät,
3. tiedot toimitettujen eläinten ja sukusolujen lähettäjistä ja lähtöpaikasta, vastaanottajasta ja määräpaikasta,
4. tuontipäivämäärä,
5. tuontiasiakirjat, joita erän mukana on seurannut, sekä
6. jos vastaanotettuja eläimiä tai sukusoluja luovutetaan eteenpäin, seuraavat tiedossa olevat vastaanottajat sekä toimituksen ajankohta.

(Evira.fi, 2017)

Eviralta saamamme tiedon mukaan mehiläisemoja on tuotu euroopasta Suomeen vuonna 2015 4716 emoa ja vuonna 2016 4337 emoa. Tuontimaita vuonna 2015 oli Itävalta, Saksa, Italia, Malta, Ruotsi ja Slovenia sekä vuonna 2016 Itävalta, Tsekki, Saksa, Tanska, Viro, Italia, Malta, Norja, Ruotsi ja Slovenia. Suurimmat määrät emoja tuotiin Sloveniasta molempina vuosina, vuonna 2015 2531 kappaletta ja vuonna 2016 2580 kappaletta. Italia ja Malta olivat myös suurien emojen tuojia maita. (Kuosmanen, 2017)

Hunajan tuotannossa ja käsittelyssä noudatetaan alkutuotantoasetusta ja asetusta elintarvikehygieniasta sekä asetusta hunajasta, johon sisältyy vaatimukset koostumuksesta ja erityisistä pakkausmerkinnöistä. Lisäksi pakkausmerkinnöissä tulee noudattaa asetusta pakkausmerkinnöistä.

Alkutuotantoasetuksessa on muun muassa vaatimuksia käytettävän veden puhtaudesta ja kirjanpito-  
tovelvollisuudesta. Kirjanpidosta tulee selvittää esimerkiksi mehiläisten lääkitys ja loistorjunnat, niihin  
käytetyt aineet, hoitojen päivämäärät, aineiden määrät ja niiden hankintapaikat. Lisäksi kirjanpitoon  
on merkittävä käsitellyt pesät ja varoajat. (Finlex, 2011)

Hunajan pakkausmerkinnöissä tulee olla toimijan nimen, osoitteen, parasta ennen-merkinnän ja si-  
sällön määrän lisäksi varoitusmerkintä, ettei hunajaa saa antaa alle 1- vuotiaille. (Finlex.fi, 2015)

## 10 AINEISTO JA MENETELMÄT

Työn tavoitteena oli selvittää mehiläisemokasvatuksen ja jalostuksen tilaa Suomessa. Työn tavoitteisiin pääsemiseksi tutkimusmenetelmänä käytettiin haastattelua emokasvattajilta ja tiedonhakuja alaa koskevista materiaaleista. Avainhenkilöinä tiedonhaussa toimeksiantajan puolelta oli Lassi Kauko. Tiedonkeruunmenetelmänä käytettiin emokasvattajille tehtyä haastattelua, jossa selvitettiin perustietojen lisäksi mehiläisemojen hankintaan ja käyttöön liittyviä tutkimusta tukevia tietoja. Tiedonhaussa pyrittiin saamaan myös tietoa emokasvatuksen ongelmista ja mahdollisuuksista. Yhteystiedot emokasvattajille oli toimeksiantajalla, jonka kautta kyselyt lähetettiin sähköpostilla emokasvattajille. Haastattelututkimus valittiin menetelmäksi, koska haastattelussa voitiin selvittää saatuja vastauksia ja haastateltava voi vastata laajemmin halutessaan. Haastateltava pystyisi myös kertomaan aiheen tiimoilta kokemuksia ja huomioita.

Opinnäytetyö on kvalitatiivinen tutkimus. Tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedonhankintaa, joka toteutetaan puhelinhaastatteluna. Haastateltaviksi on valittu suomalaisia mehiläisemojen kasvattajia, jotka tuottavat emoja muidenkin mehiläistarhaajien tarpeisiin. Haastattelun pohjana käytetään toimeksiantajan kanssa tehtyjä kysymyksiä, jotka on lähetetty ennakoon haastatteluun osallistuville. Haastattelututkimuksen tavoitteena on selvittää emokasvattajien tuotannon laajuutta, eikä lähtökohtana ole teorian tai hypoteesin testaaminen. (Hirsijärvi Sirkka, 2004, s. 155).

## 11 HAASTATTELUTUTKIMUS

Haastattelututkimukseen päätettiin ottaa mukaan emokasvattajia, jotka olivat SML ry:n tiedossa. Kysymykset tutkimukseen valmisteli toimeksiantaja, jolloin toimeksiantajan tarve saada oikeaa tietoa tutkimuksella varmistui.

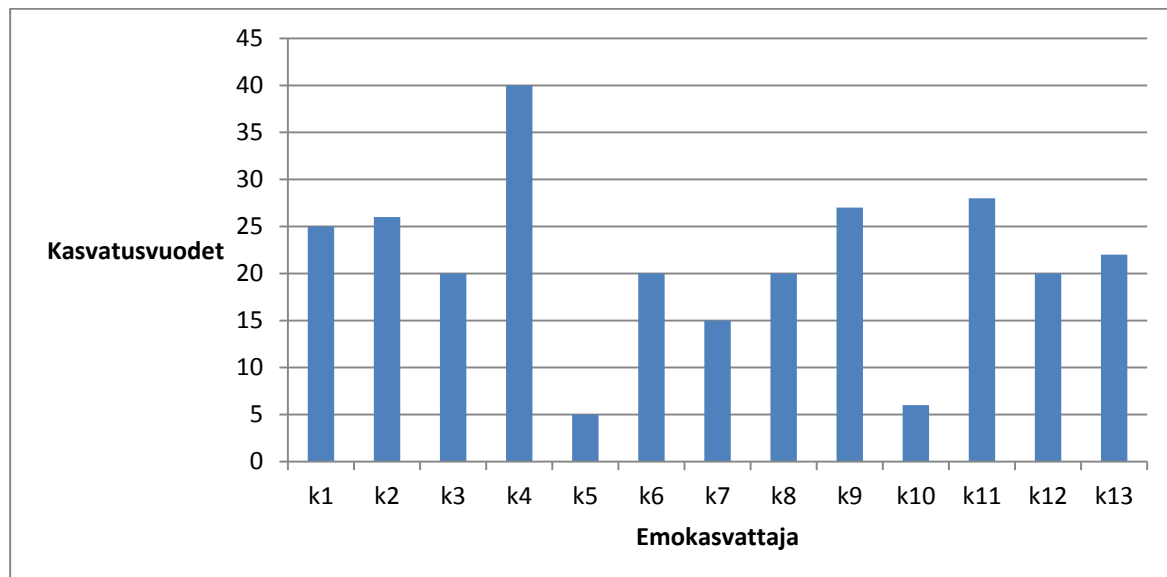
Haastattelututkimuksen kysymykset lähetettiin toimeksiantajan toimesta tutkimukseen osallistuville sähköpostilla etukäteen, jolloin osallistujilla oli mahdollisuus tutustua kysymyksiin edeltävästi. Haastattelun kysymykset muokattiin seuraavaan muotoon ja järjestykseen:

1. Kauanko olette kasvattaneet emoja?
2. Kuinka paljon teillä on mehiläispesiä ja kauanko olette hoitaneet mehiläisiä?
3. Kuinka paljon kasvatatte mehiläisemoja vuodessa?
4. Mitä rotua kasvatatte?
5. Mitkä ovat tärkeimmät ominaisuudet mitä jalostuksella haetaan?
6. Keinosiemennätkö emoja?
7. Millainen paritusalue teillä on käytössä?
8. Miten emonemot ja kuhnurit valitaan?
9. Teettekö puhdistuskymmittausta? (mitataan kykyä puhdistaa kennosto kuolleista tai saastuneista toukista; tapetaan tietyltä alueelta kennosta toukkia 50- 100 kpl esim. neulalla pistämällä ja seurataan kuinka nopeasti kennojen siivous tapahtuu)
10. Tutkitteko mehiläisten (myös kuhnurit) rotupuhtautta jollain tavoin, esim. siipianalyysillä?
11. Millä hinnalla myytte kasvatetut emot?
12. Miten markkinoitte ja kenelle myytte kasvattamanne emot?
13. Miten kauan suunnittelette jatkavanne emonkasvatusta?
14. Koetteko emokasvatuksen motivoivaksi?

Haastattelututkimuksen kysymykset lähetettiin viidelletoista emokasvattajalle, joista kaksi ei halunnut osallistua tutkimukseen. Haastattelu suoritettiin puhelinhaastatteluna, jonka aikana kysymyksiin vastattiin.

**Kysymys 1. Kauanko olette kasvattaneet emoja?** Vastausten mukaan lähes kaikki haastateltavat olivat pitkään emokasvatusta tehneet. Emokasvatuskokemus vaihteli viiden ja neljänkymmenen vuoden välillä. Keskiarvo emokasvatuskokemuksesta tässä tutkimuksessa oli 21 vuotta.

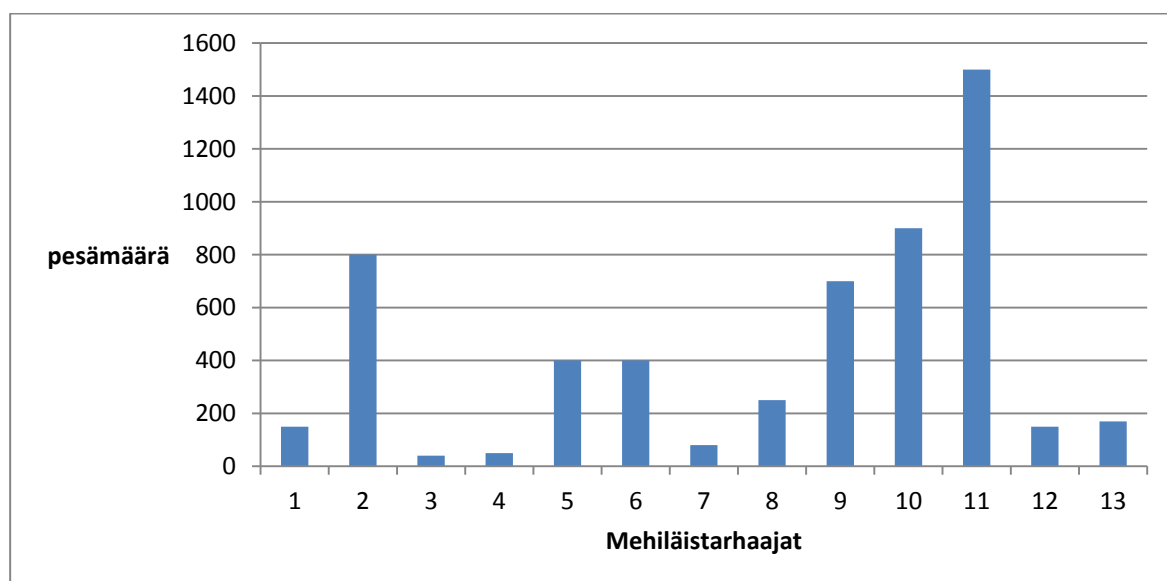
TAULUKKO 1. Kauanko olette kasvattaneet emoja



Taulukossa 1 on nähtävillä tutkimukseen osallistuneiden emokasvattajien kasvattajakokemus.

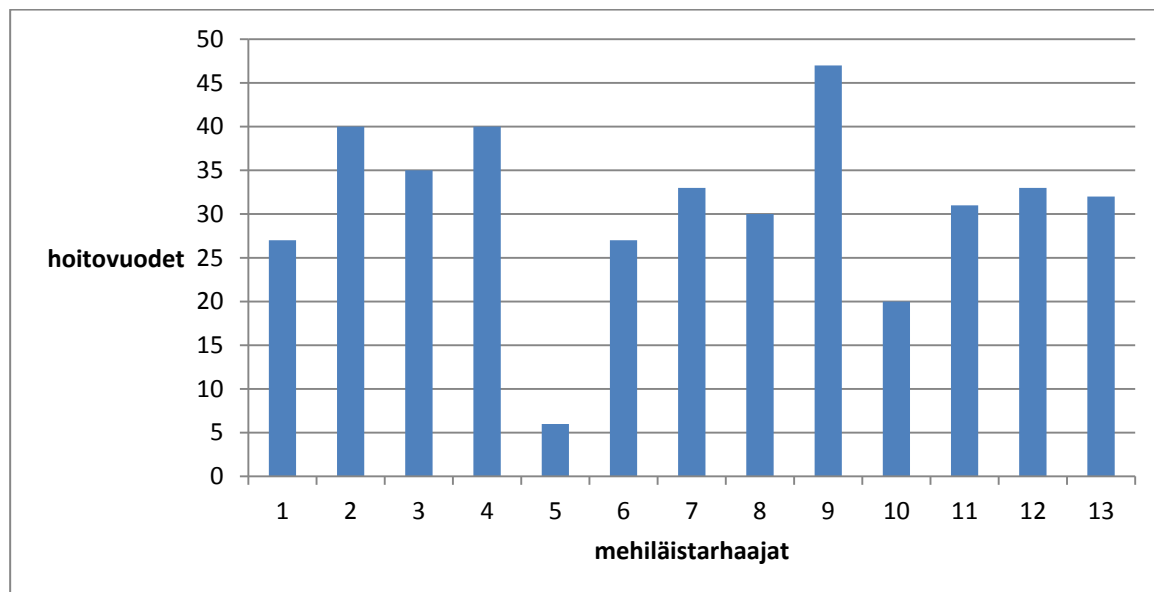
**Kysymys 2. Kuinka paljon teillä on mehiläispesiä ja kauanko olette hoitaneet mehiläisiä?** Pesämäärät vaihtelivat 40 ja 1500 pesän välillä. Mehiläistarhaajakokemus vaihteli 6 ja 47 vuoden välillä. Tarhauskokemuksella ja mehiläispesien määrällä ei tässä tutkimuksessa ilmennyt suoranaista yhteyttä. Vastaukset tähän kysymykseen eriytettiin kahteen 2 a ja 2 b vastaukseen.

TAULUKKO 2. Pesämäärä



Taulukossa 2 näkyy mehiläispesien määrä. Haastatteluun osallistuneista mehiläistarhaajista kuudella on yli 400 mehiläispesää ja seitsemällä alle 250 pesää. Keskiarvo mehiläispesien määrässä on 430 pesää haastateltavaa kohti.

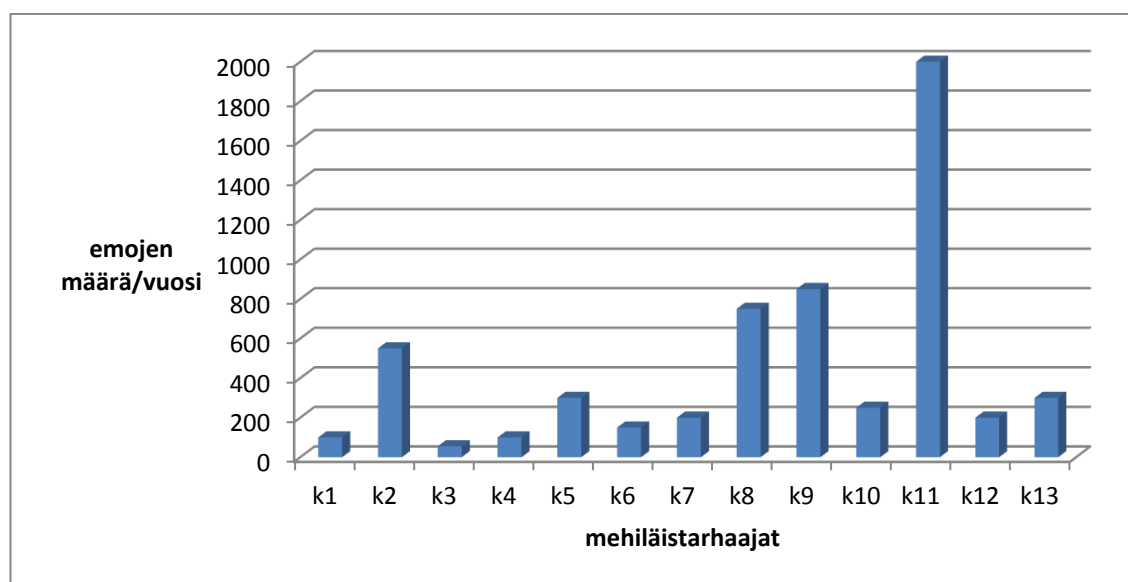
TAULUKKO 3. Hoitovuodet



Taulukossa 3 näkyy mehiläistarhaajien tarhauskokemus. Emokasvattajat ovat yleensä kokeneita mehiläistarhaajia. Keskiarvo tarhauskokemukselle on noin 31 vuotta.

**Kysymys 3. Kuinka paljon kasvatatte mehiläisemoja vuodessa?** Useat tarhaajat antoivat vastaukseksi vuosittain muuttuvan määrän, koska emokasvatuksen onnistumiseen ja näin ollen emojen määrään vaikuttaa hyvin monet seikat muun muassa sää. Vastauksissa pyrittiin mahdollisimman tarkkaan menneiden vuosien emojen määrään, mutta näissä luvuissa käytettiin useamman vuoden keskiarvoa.

TAULUKKO 4. Kuinka paljon kasvatatte emoja vuodessa



Taulukossa 4 nähdään kunkin emon kasvattajan kasvattamien emojen määrän. Emo tuotantomäärät vaihtelevat 55 ja 2000 emon välillä. Keskiarvoksi muodostuu noin 447 emoa kasvattajaa kohden vuodessa. Tutkimukseen osallistuneet kasvattajat kasvattivat yhteensä keskimäärin 5811 emoa vuodessa. Osa kasvatetuista emoista käytetään kasvattajan omilla tarhauksilla ja osa myydään muille tarhaajille.

**Kysymys 4: Mitä rotua kasvatatte?**

Emokasvattajista suurin osa eli 11 kasvattajaa kasvatti italialaista mehiläisrotua. Lisäksi kaksi kasvattajaa kasvatti krainilaista ja buckfastia. Yksi tutkimukseen osallistuneista kasvatti vain krainilaista rotua ja yksi kasvatti vain pohjolan tummaa mehiläisrotua.

**Kysymys 5: Mitkä ovat tärkeimmät ominaisuudet mitä jalostuksella haetaan?**

Taulukossa 5. on emokasvattajien ilmoittamat tärkeimmät jalostettavat ominaisuudet. Kaikilla emokasvattajilla on yhtenä jalostettavana ominaisuutena rauhallisuus. Yhtä lukuun ottamatta myös keruukyky on kaikilla mainittu tärkeäksi ominaisuudeksi.

TAULUKKO 5. Tärkeimmät ominaisuudet jalostuksessa

| <b>Kasvat-taja</b> | rauhalli-suus | keruu-kyky | talvehti-minen | parveiluhi-taus | ter-veys | kestä-vyys | rotupuh-taus | puhdistus-kyky |
|--------------------|---------------|------------|----------------|-----------------|----------|------------|--------------|----------------|
| k1                 | x             | x          | x              |                 |          |            |              |                |
| k2                 | x             | x          |                | x               |          |            |              |                |
| k3                 | x             | x          |                |                 |          |            |              | x              |
| k4                 | x             | x          | x              |                 |          |            |              |                |
| k5                 | x             | x          |                | x               |          |            |              |                |
| k6                 | x             | x          | x              |                 |          |            |              |                |
| k7                 | x             | x          |                | x               | x        |            |              |                |
| k8                 | x             | x          |                |                 | x        |            |              |                |
| k9                 | x             | x          |                |                 |          |            |              |                |
| k10                | x             | x          | x              |                 |          |            |              |                |
| k11                | x             |            | x              |                 |          | x          |              |                |
| k12                | x             | x          |                |                 |          |            |              |                |
| k13                | x             | x          |                |                 |          | x          | x            |                |

**Kysymys 6. Keinosiemennättekö emoja?**

Keinosiemennystä käyttää vastaajista vain kaksi. Keinosiemennystä käyttävistä toinen käyttää ostopalvelua, jossa keinosiemennettävä emo kulkee postin välityksellä siemennykseen ja sieltä takaisin kasvattajalle. Yksi vastaajista kertoi omistavansa keinosiemennyslaitteet, mutta taitoa niiden käyttöön ei ole.

**Kysymys 7. Millainen paritusalue teillä on käytössä?**

Paritusalueen määrittelyssä vastaajilla oli käytössä hyvin erilaisia määritelmiä. Määritelmiä oli maaston ominaisuuksista, sijainnista, paritusalueen koosta ja paritusalueen puhtaudesta. Paritusalueen puhtaudella tarkoitetaan sitä että, paritusalueen vaikutuspiirissä ei ole muita mehiläisiä. Paritusalueissa oli myös esimerkiksi kolmen tarhaajan yhteisalue ja yksi saariparitusalue.

**Kysymys 8. Miten emonemot ja kuhnurit valitaan?**

Pääasiallinen vastaus tähän kysymykseen oli, että valinta tehdään ominaisuuksien mukaan. Ominaisuuksista on pidetty muistiinpanoja, jonka pohjalta valinnat suoritetaan. Yksi emokasvattaja ilmoitti, ettei tee valintaa millään tavalla ja yhdellä oli käytössään lisäksi siipianalyysi.

**Kysymys 9. Teettekö puhdistuskykymittausta? (mitataan kykyä puhdistaa kennosto kuoleista tai saastuneista toukista; tapetaan tietyltä alueelta kennosta toukkia 50 - 100 kpl esim. neulalla pistämällä ja seurataan kuinka nopeasti kennojen siivous tapahtuu).**

Kukaan vastaajista ei tee puhdistuskykymittausta säännöllisesti ja järjestelmällisesti. Yksi emokasvat-  
tajista tekee puhdistuskykymittausta joskus. Usea vastaaja tekisi mielellään puhdistuskykymittausta, mutta kokee ettei aikaa ole puhdistuskykymittauksen tekemiseen.

**Kysymys 10. Tutkitteko mehiläisten (myös kuhnurit) rotupuhtautta jollain tavoin esim. siipianalyysilla?**

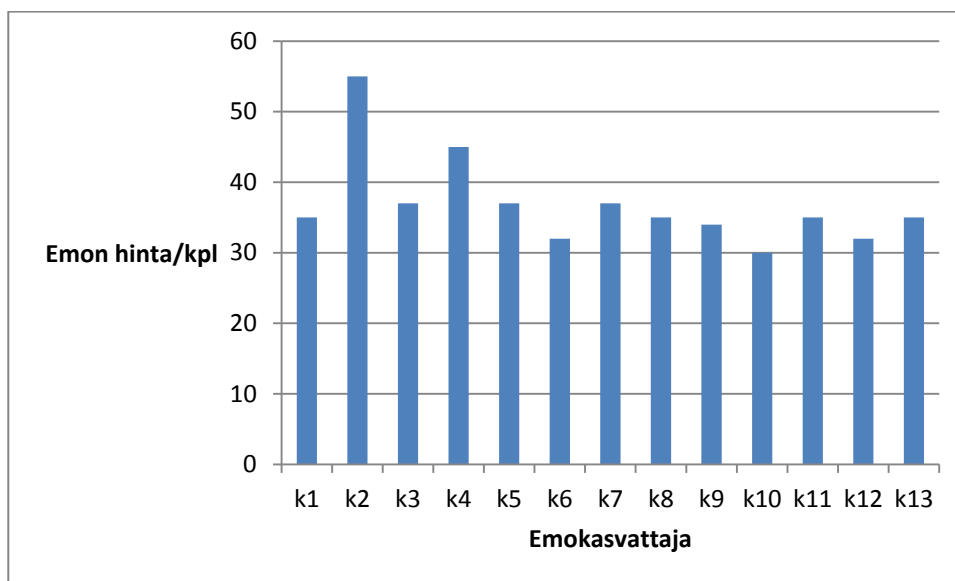
Rotupuhtautta mehiläisistä tutkii vain kaksi emokasvattajaa. Rotupuhtaus jalostusominaisuutena ei ollut monenkaan tutkimukseen osallistuneen mielestä tärkeimpiä jalostettavia ominaisuuksia, joten sitä ei siis yleisesti tutkita.

**Kysymys 11. Millä hinnalla myytte kasvattamanne emot?**

Kasvatettujen emojen hinnat vaihtelivat 30,00 € ja 55,00 € välillä. Keskihinnaksi muodostui 36,85 €. Hinnat ilmoitettiin arvonlisäverollisina. Kaksi emokasvattajaa ilmoitti hinnan nostopaineista ja yksi ilmoitti, että hinta nousee jo tulevana kautena. Yksi kasvattajista, joka tuo ulkomailta myytäviä emoja, piti tuotujen emojen hintana 28,00€.



TAULUKKO 6. Emojen hinta.



### Kysymys 12. Miten markkinoitte ja kenelle myytte kasvattamanne emot?

Haastateltavista kuusi emonkasvattajaa ei markkinoinut kasvattamiaan emoja ollenkaan. Yleisesti heidän osaltaan markkinointia ei tarvittu, koska tutut asiakkaat ostivat emot. Yhdellä kasvattajista ei riittänyt emoja myyntiin. Muiden kasvattajien yleisin markkinointi kanava oli Mehiläinen-lehti, joka SML ry:n julkaisu. Lisäksi neljällä vastaajista oli käytössä omat nettisivut. Myynti tapahtui usealla vastaajalla uusille ja tutuille asiakkaille kotimaahan. Ulkomaille kasvatettuja emoja myytiin kolmen kasvattajan toimesta. Myyntialueiksi mainittiin ulkomaat, Eurooppa ja islanti.

### Kysymys 13. Miten kauan suunnittelette jatkavanne emokasvatusta?

Emokasvatusta aikoi toistaiseksi jatkaa kymmenen kasvattajaa. Kolme vastaajista vastasi jatkavansa 5 vuotta, 15 vuotta ja 30 vuotta.

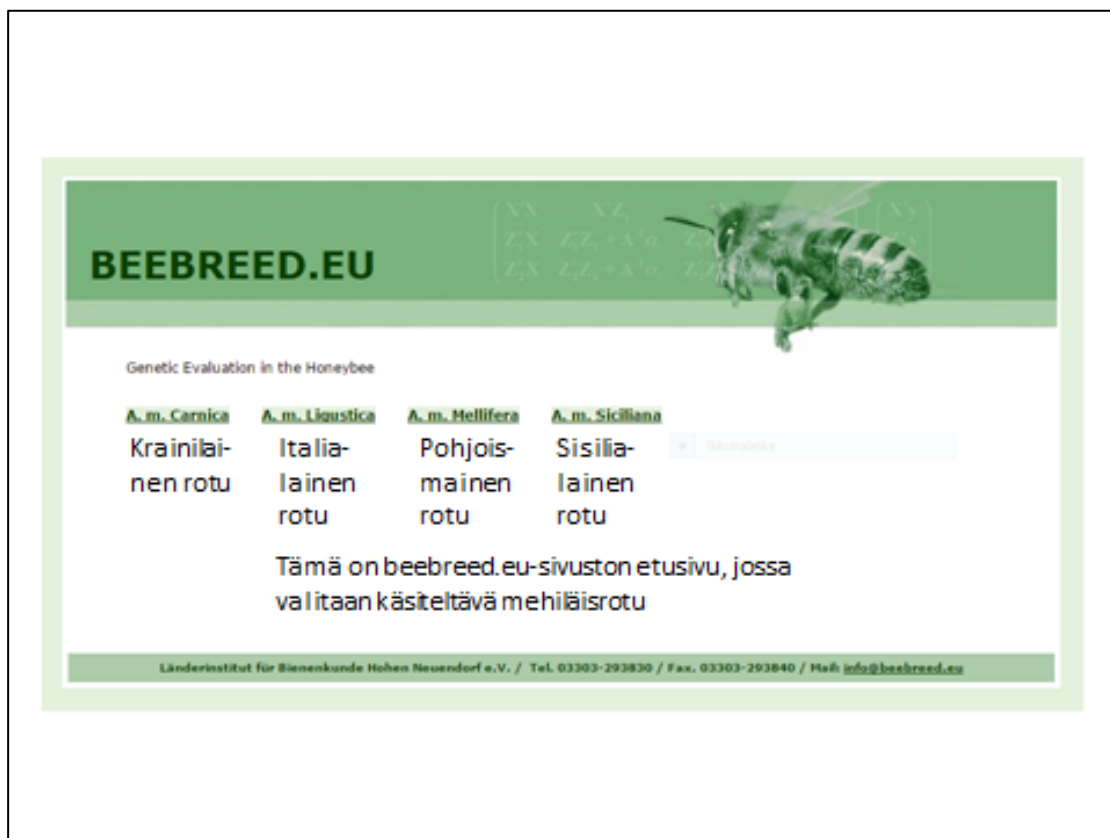
### Kysymys 14. Koetteko emokasvatuksen motivoivaksi?

Emokasvatuksen kokivat motivoivaksi kaksitoista kasvattajaa. Yksi kasvattaja ei erityisemmin pitänyt emokasvatusta motivoivana. Vaikka emokasvatus oli vastausten perusteella motivoivaa, moni vastaajista piti myös sitovana, työläänä, kannattamattomana, aikaa vievänä sekä turhauttavana ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään vaihtelut.

## 12 JALOSTUKSEN ARVIOINTI JA SUUNNITTELU BEEBREED - SIVUSTON AVULLA

Jalostuksen onnistumiseen on kehitetty tietojärjestelmä, jota esittelen seuraavassa osiossa. Sivusto on kehitetty Saksassa mehiläistarhaajien ja emokasvattajien käyttöön. Sivuston tavoitteena on tallentaa tietoa ja arvosteluja emokasvattajien käyttöön. Tärkeää on käyttää sopivien yksilöiden löytämiseksi mehiläisten arvostelua ja arvostelussa muita mehiläishoitajia.

Sivusto on tällähetkellä osittain suomennettu. Kuvassa 22 beebreed.eu- sivuston aloitussivu, jossa valitaan käsiteltävä mehiläisrotu.



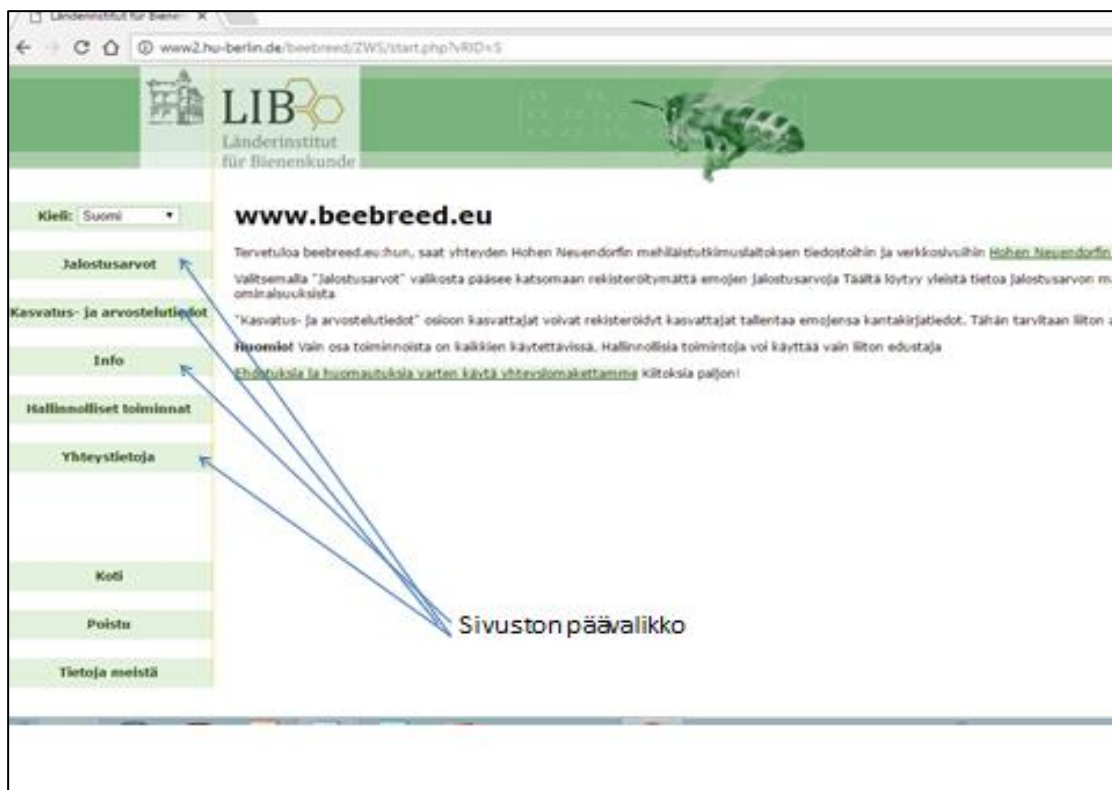
KUVA 22. Etusivu, jossa on rodunvalinta (<http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/>)2017-04-02

Sivuston käyttäjän valittua käsiteltävä rotu päästään, valitsemaan sivustolla käytettävä kieli (kuva 23).



KUVA 23. Kielen valinta (<http://www2.hu-berlin.de/bee Breed/ZWS/start.php?vRID=S>)2017-04-02

Kielen valinnan jälkeen sivuston päävalikko muuttuu valitun kielen mukaiseksi. Kuvassa 24 kieleksi on valittu suomi ja päävalikko on myös suomenkielinen.



KUVA 24. Päävalikko (<http://www2.hu-berlin.de/beebeed/ZWS/start.php?vRID=S>)2017-04-02

Päävalikon ensimmäinen kohta on jalostusarvot. Jalostusarvot- sivulla kymmenen eri alavalikkoa. Valikoissa merkitään jalostustietoja ohjelmaan sekä valikoista löytyy myös tietoja jalostusvaatimuksesta ja yleistietoa perimän arvioinnista (kuva 25).

The screenshot shows the website interface for the LIB (Länderinstitut für Bienenkunde) breeding selection menu. The page is titled "perimän arviointi/jalostusarvon arviointi (Carnica) Jalostusarvot 2011-2016 (03.03.2017)". A blue arrow points to the "Jalostusarvot" menu item in the left sidebar. The main content area lists ten sub-topics:

- Valitun emon jalostusarvoasteikon tulokset
- Lisäryhmien jalostusarvot
- Pohjatuominen, sukuaikokemäärä ja määrätyn emon jalostusarvo
- Kaikki määrätyn tarhan jalostusarvot
- Jalostuksen suunnittelu mahdollisten lähäläisten jalostusarvot ja sukuaikokemäärä
- Jalostuksen suunnittelu vertaamalla useita yhdistelmiä
- Saksan tilien jalostusvaatimukset
- Yleistä perimän arvioinnista
- Yhdistyksen numero
- Eodon määritykseen löydy morfoloogisesti tai DNA-testillä vahvistetut
- Parturistarhojen miehitys

At the bottom of the page, there is a note: "Ohjeita perimän arviointiin: [yleistä perimän arvioinnista](#). Ehdotuksia ja huomautuksia varten käytä sähköpostiamme kätöksä palon!"

KUVA 25. Jalostusarvo valikko (<http://www2.hu-berlin.de/bee/breed/ZWS/start.php?vRID=S>)2017-04-02)

Kasvatus- ja arvostelutiedot sivulla on kirjautuminen kuvan 26 mukaisesti.

Kasvatus- ja suoritustietojen rekisteröinti, rotu=Ligustica

**Täytä kirjautumistiedot**

yhdistys:

Kasvattajanumero:

Salasana:

Kieli: Suomi

Jalostusarvot

**Kasvatus- ja arvostelutiedot**

Info

Hallinnolliset toiminnot

Yhteystietoja

Koti

Poistu

Tietoja meistä

KUVA 26. Kasvatus ja arvostelutiedot (<http://www2.huberlin.de/bee/breed/ZWS/start.php?vRID=S>)2017-04-02)

Info sivulla on tietoa jalostusvaatimuksista ja perimän arvioinnista. Sivulla on myös yhdistysten koordinumerot ja ohjeet tietojen siirrosta. Kuvassa 27 näkyy käytettävät alavalikot.



KUVA 27. Info valikko (<http://www2.hu-berlin.de/bee/breed/ZWS/start.php?vRID=S>)2017-04-02)

Hallinnolliset toiminnot- sivu on tarkoitettu yhdistysten ja liittojen toimintoihin (kuva 28)

LIB  
Länderinstitut  
für Bienenkunde

Kieli: Suomi ▼

Jalostusarvot

Kasvatus- ja arvostelutiedot

Info

**Hallinnolliset toiminnot** →

Yhteystietoja

Koti

Poistu

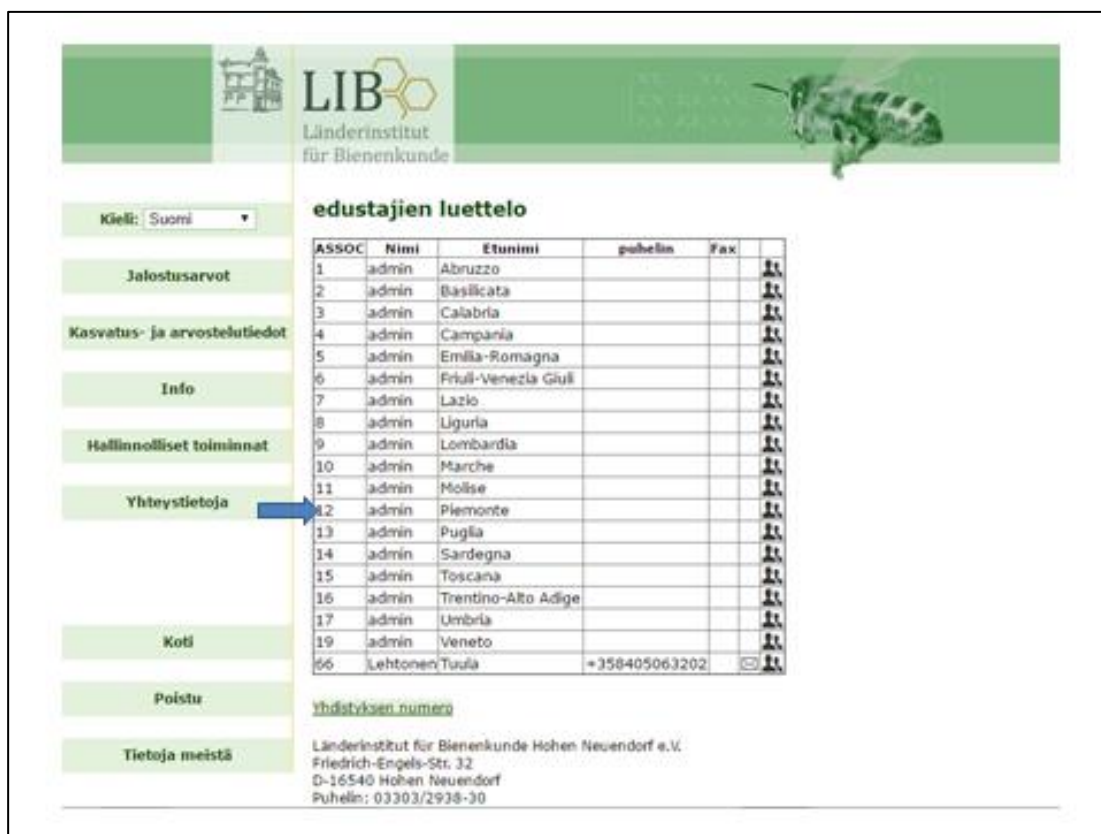
Tietoja meistä

Registration to use the administrative functions, rotn=Ligustica  
**Täytä kirjautumistiedot**  
yhdistys:   
Kasvattajanumero:   
Salasana:   
Kirjaudu

KUVA 28. Hallinnolliset toiminnot (<http://www2.hu-berlin.de/bee/breed/ZWS/start.php?vRID=S>)-  
2017-04-02



Yhteystiedot sivuilla on yhdistysten yhteystiedot (kuva 29).



**LIB**  
Länderinstitut  
für Bienenkunde

Kieli: Suomi ▼

**edustajien luettelo**

| ASSOC | Nimi     | Etunimi               | puhelin       | Fax |   |
|-------|----------|-----------------------|---------------|-----|---|
| 1     | admin    | Abruzzo               |               |     | ☺ |
| 2     | admin    | Basilicata            |               |     | ☺ |
| 3     | admin    | Calabria              |               |     | ☺ |
| 4     | admin    | Campania              |               |     | ☺ |
| 5     | admin    | Emilia-Romagna        |               |     | ☺ |
| 6     | admin    | Friuli-Venezia Giulia |               |     | ☺ |
| 7     | admin    | Lazio                 |               |     | ☺ |
| 8     | admin    | Liguria               |               |     | ☺ |
| 9     | admin    | Lombardia             |               |     | ☺ |
| 10    | admin    | Marche                |               |     | ☺ |
| 11    | admin    | Molise                |               |     | ☺ |
| 12    | admin    | Piemonte              |               |     | ☺ |
| 13    | admin    | Puglia                |               |     | ☺ |
| 14    | admin    | Sardegna              |               |     | ☺ |
| 15    | admin    | Toscana               |               |     | ☺ |
| 16    | admin    | Trentino-Alto Adige   |               |     | ☺ |
| 17    | admin    | Umbria                |               |     | ☺ |
| 19    | admin    | Veneto                |               |     | ☺ |
| 66    | Lehtonen | Tuula                 | +358405063202 |     | ☺ |

**Yhteystietoja**

Yhdistyksen numero

Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V.  
Friedrich-Engels-Str. 32  
D-16540 Hohen Neuendorf  
Puhelin: 03303/2938-30

KUVA 29. Yhteystietoja (<http://www2.hu-berlin.de/bee/breed/ZWS/start.php?vRID=S>)2017-04-02

Päävalikon koti- sivulla on ohjeita sivuston käyttäjälle (kuva 30).



KUVA 30. Koti-sivu, jossa on sivuston käyttöohjeita (<http://www2.huberlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>)

Poistu-valikossa poistutaan kirjautumalla ulos (kuva 31).

LIB  
Länderinstitut  
für Bienenkunde

Kieli: Suomi

Jalostusarvot

Kasvatus- ja arvostelutiedot

Info

Hallinnolliset toiminnot

Yhteystietoja

Koti

Poistu

Tietoja meistä

Registration for the treatment of the breeding and performance data, race=Ligustica  
Please, give your access data

Association:

Breeder number:

Password:

Login

KUVA 31. Poistuminen sivustolta (<http://www2.hu-berlin.de/bee Breed/ZWS/start.php?vRID=S>)

Tietoa meistä- valikossa on sivuston ylläpitäjän yhteystiedot (kuva 32).



The screenshot shows the website for the Institute for Bee Research (LIB). The header includes the LIB logo and the text 'Länderinstitut für Bienenkunde'. A navigation sidebar on the left contains the following items: 'Kieki: Suomi', 'Jalostusarvot', 'Kasvatus- ja arvostelutiedot', 'Info', 'Hallinnolliset toiminnot', 'Yhteystietoja', 'Koti', 'Poistu', and 'Tietoa meistä' (highlighted with a blue arrow). The main content area is titled 'About us' and contains the following information:

**About us**  
**Responsible for the content of this website**  
 Institute for Bee Research, Hohen Neuendorf, Germany  
 Friedrich-Engels-Str. 32  
 D-16540 Hohen Neuendorf  
 Telefon: 03303/2938-30  
 Fax: 03303/2938-40  
[info@honigbiene.de](mailto:info@honigbiene.de)  
[Homepage](#)  
 authorized to represent: Prof. Dr. Kaspar Blenfeld  
 registration court: Amtsgericht Neuruppin  
 registration number: VR 1333 NP

**update and support**  
 Dr. Andreas Hoppe, LIB  
[E-Mail](#)

**realised by**  
 Internetmarketing Frank Preu: [Webdesign f4r.de Uckermark](http://www.webdesign.f4r.de)  
 Icon made by [Google](http://www.flaticon.com) from [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) is licensed under [CC BY 3.0](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)

KUVA 32. Tietoa meistä- valikko (<http://www2.hu-berlin.de/bee/breed/ZWS/start.php?vRID=S>)

## 13 JOHTOPÄÄTÖKSET

Haastattelututkimuksen vastausten perusteella selvisi, että emokasvattajat ovat yleensä kokeneita mehiläistarhaajia. Emokasvattajien keskimääräinen kasvatuskokemus oli noin 21 vuotta. Haastattelututkimukseen osallistuneista emokasvatuskokemusta oli 5–40 vuoden välillä.

Mehiläispesämäärä sijoittui 40 pesän ja 1 500 pesän välille, keskiarvon ollessa 430 pesää ja mehiläishoidon kokemusta emokasvattajilla oli pienimmillään 6 vuotta ja enimmillään 47 vuotta. Keskiarvo mehiläishoidon hoitovuosista oli noin 30 vuotta. Vastausten perusteella emokasvattajat ovat kokeneita mehiläistarhaajia, joilla on tietoa ja taitoa huolehtia suuremmastakin pesämäärästä.

Haastatellut emokasvattajat kasvattavat emoja vuosittain keskimäärin 446 kappaletta ja kokonaismäärä oli 5805 emoa. Suurin emotuottaja kasvatti emoja 2000 emoa vuodessa. Kasvattajat kertoivat määrän vaihtelevan kesästä riippuen. Sää vaikuttavat saatavaan emomäärään. Myös emojen oma tarve vaikutti kasvatettavien emojen määrään.

Italialainenrotu oli tämän haastattelun perusteella eniten kasvatettu rotu. Vain yksi kasvattaja kasvatti pohjolan tummaa mehiläistä ja kahdella toisella kasvattajalla oli italialaisen rodun rinnalla toinen rotu, jotka olivat krainilainen rotu ja buckfast.

Tärkeimpien jalostettavien ominaisuuksien tärkeimmäksi ominaisuudeksi valikoitui rauhallisuus. Rauhallisten mehiläisten kanssa on helpompaa ja tehokkaampaa toimia. Keruukyvyn tärkeys oli toiseksi tärkein ominaisuus. Kolmanneksi tärkein ominaisuus oli talvehtiminen ja neljänneksi parveiluhitaus. Terveys, kestävyys, rotupuhtaus ja puhdistuskyky olivat viimeiset neljä tavoiteltua ominaisuutta. Jalostettavien ominaisuuksien vastauksista voitaneen pitää samankaltaisina ominaisuuksina talvehtimistä, kestävyttä ja ehkä terveyttäkin, vaikka terveysriskejä on monenlaisia. Useasti tuli esille, tätä työtä tehdessä, tavoiteltuna jalostusarvona myös säyseys, jota kukaan haastattelussa ei maininnut. Varroa-punkin vastustuskyky osoittautui yhdeksi tärkeästä jalostusarvosta, vaikka se ei tullutkaan esille vastauksissa, mutta nousi esille hyvin monessa työssä käytetystä lähteestä.

Keinosiemennystä käytti kaksi vastaajista. Yhdellä vastaajista oli keinosiemennyslaitteet, mutta tarvittavaa osaamista tällä hetkellä.

Paritusalueetta koskeva kysymys oli laadittu hieman liian epätarkaksi, koska useampi haastateltava ei heti osannut vastata. Yhtä lukuun ottamatta kaikilla oli muista kuin toivotuista mehiläisistä puhdas paritustarha. Etäisyydet toisiin tarhoihin oli riittävät mehiläisaineksen sekoittumisen minimoimiseksi.

Emonemojen ja kuhnurien valintaan vaikutti pääsääntöisesti ominaisuudet, joista tehtiin havaintoja pesillä ja ne kirjattiin. Yksi kasvattajista ei käyttänyt valinnassa mitään ominaisuuskriteereitä ja yhden kasvattajan valintaa ominaisuuksien lisäksi tarkennettiin siipianalyysillä tehtävällä rotupuhtaus määrittelyllä.

Vain yksi emokasvattaja teki puhdistuskykymittausta satunnaisesti. Muut kasvattajat kokivat, että puhdistuskykymittausta pitäisi tehdä jos olisi aikaa sen tekemiseen.

Rotupuhtautta, esimerkiksi siipianalyysin avulla tutki vastaajista kaksi emokasvattajaa.

Emojen myyntihinnat olivat vastaajien mielestä usein liian alhaisia ja hinnan nostoa oli usea emokasvattaja harkinnut. Emojen keskihinta on noin 37 euroa emolta, kun edullisin oli 30 euroa ja kallein emo 55 euroa. Tutkimuksessa käsitellyt hinnat sisältävät arvonlisäveron.

Emojen yleisimmät markkinointi kanavat olivat Mehiläinen-lehti ja emokasvattajien omat internetsivut. Kuusi vastaajista ei markkinoinut ollenkaan emoja, koska markkinoinnille ei ollut tarvetta, vaan emot myydään pääosin tutuille asiakkaille. Emojen myynti tapahtui tutuille tai uusille asiakkaille, suomeen tai ulkomaille, kahdellatoista vastaajista. Yhdellä vastaajista ei riittänyt emoja myyntiin ollenkaan. Emoja myytiin kotimaan lisäksi ainakin Eurooppaan ja Islantiin.

Kaikki emokasvattajat suunnittelivat jatkavansa emokasvatusta. Kymmenen kasvattajaa aikoi jatkaa emokasvatusta toistaiseksi. Kolme vastaajista antoi tarkan vuosimäärän jatkamisen pituudesta. Motivoivaksi emokasvatuksen kokivat kaikki vastaajat yhtä lukuun ottamatta. Monet vastaajista kertoivat emokasvatuksen haasteista ja vaikeuksista, mutta kokivat kuitenkin työn motivoivaksi ja tarpeelliseksi.

Mehiläisemojen tuontia valvovan Eviran mukaan vuosina 2015 ja 2016 tuontimäärät ylittivät 4300 emon rajan. Tuontiemoja käytetään siis lähes yhtä paljon kuin suomessa kasvatettuja emoja. Tuonnista aiheutuva tauti- ja tuholaispaine on merkittävä.

Tämän tutkimuksen perusteella Suomessa on kokeneita ja motivoituneita emokasvattajia. Emokasvatuksen haasteista huolimatta suurin osa aikoo jatkaa emokasvatusta toistaiseksi. Haasteiksi mainittiin muun muassa sääolot ja ajan puute. Jalostuksen järjestelmällisyys korostui usein työn aikana. Fenotyyppin arviointiin pitäisi kouluttaa tarhaajia ja arvioinnissa pitäisi käyttää eri arvioijia eri tarhauksilla riittävän luotettavuuden turvaamiseksi. Arvioinnin tulokset pitäisi olla julkisia ja tulokset pitäisi saada esimerkiksi beebreed.eu-tietokantaan, jolloin niistä olisi hyötyä jalostuksessa laajemmin. SML ry on aloittanut Suomen jalostusprojektin kehittämään Suomen mehiläisainesta paremmin paikallisiin oloihin sopivaksi.

## 14 PÄÄTÄNTÖ

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää emokasvatuksen tilannetta Suomessa, pureutua se keskeisiin ongelmiin ja tulevaisuuden mahdollisuuksiin. Tavoitteena oli myös selvittää emokasvatuksen maantieteellinen jakautuminen, kasvattajien tuotantovolyymit, tuontiemojen käyttömäärät ja perehtyä beebreed.eu-sivuston käyttöön emokasvatuksessa ja jalostuksessa.

Haastattelututkimuksella pyrittiin selvittämään emokasvatukseen liittyviä tavoitteita. Emokasvatuksen tilanne Suomessa haastattelu hetkellä saatiin selvitettyä keskeisiä ongelmia, maantieteellinen jakautuminen, tuotantovolyymit ja osittain tuontiemojen käyttömäärät. Tuontiemojen käyttömääriin olisi kannattanut tehdä oma kysymys, jonka avulla tiedon saantia ja analysointia olisi voinut tarkentaa. Emojen tuonnissa on tauti- ja tuholaispaine, joten oma suomalainen emotuotanto olisi tärkeää. Suomessa pitäisi olla riittävästi saatavilla kotimaisia emoja, joilla on riittävän hyvät ominaisuudet paikalliset olosuhteet huomioon ottaen.

Beebreed.eu- sivustoon perehtyminen oli opinnäytetyön tekemisen aikana osittain hankalaa. Osittain suomennettu sivusto helpotti kuitenkin huomattavasti perehtymistä. Omien tunnusten ja mahdollisuus käyttää esimerkkejä perehtymisen aikana puuttui. Sivustoon syvempi perehtyminen olisi vaatinut edellä mainittuja oikeuksia ja mahdollisuuksia. Sivuston käyttäminen todellisessa tilanteessa ja tiedon eteneminen sivustolla jäi selvittämättä. SML ry:n henkilökunta on kuitenkin saanut koulutusta sivuston käyttöön alkuvuodesta 2017. Ohjelman käyttöön otosta päättää SML ry:n johtokunta.

Tulosten pohjalta tavoitteisiin päästiin, kysymyksiin saatiin vastauksia. Laajemman ja syvemmän tiedon saamiseksi olisi haastattelua ja kysymysten määrää pitänyt lisätä, jolloin opinnäytetyön laajuus olisi kasvanut liian suureksi. Työssä huomasin, että nykyiset emokasvattajat ovat motivoituneita ja haluavat kehittää jalostusta. Emokasvatuksen ja jalostuksen tila on mielestäni Suomessa hyvällä pohjalla. Fenotyyppin arvostelun järjestelmällinen hyödyntäminen ja mehiläisen koko genomien selvittäminen vaatii työtä asiaan perehtyviltä tutkijoilta ja toimijoilta ja koulutusta sen tiedon jalkauttamiseen emokasvattajille ja jalostajille.

Kaikkien yhteinen tavoite on päästä parempaan mehiläisainekseen, joka ei liene enää kovin kaukana. SML ry on jo aloittanut aiheeseen liittyen Suomen jalostusprojektin, johon on haettu kokeneita mehiläistarhaajia. Tavoitteeseen pääseminen on helpompaa, kun tehdään yhteistyötä tarhaajien, tutkijoiden ja muiden toimijoiden kanssa.

Järjestelmällinen jalostus, jonka tulokset ovat saatavilla, tuo esille varmasti uusia asioita, joista emme vielä edes tiedä. Mehiläisen jalostus sitä uhkaavien tautien ja tuholaisien sekä muiden ominaisuuksien parantamiseen on tällä hetkellä tärkeää, että mehiläinen saadaan pysymään elinvoimaisena tuotantoeläimenä ja kasvien pölyttäjänä.





## 15 LAINATUT LÄHTEET

- Evira.fi. (2017). *evira.fi*. Haettu 15. 02 2017 osoitteesta (<https://www.evira.fi/elaimet/elainsuojelu-ja-elainten-pito/merkitseminen-ja-rekisterointi/eraat-elaimet/>, 2017)
- Evira.fi. (2017). *evira.fi*. Haettu 15. 02 2017 osoitteesta (<https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elintaudit/elintaudit/mehilaiset/>)
- Evira.fi. (2017). *evira.fi, evira.fi/elaimet/tuonti-ja-vienti/eu-jasenmaat-norja-ja-sveitsi/mehilaiset-ja-kimalaiset/tuonti/*. Haettu 15. 02 2017 osoitteesta (<https://www.evira.fi/elaimet/tuonti-ja-vienti/eu-jasenmaat-norja-ja-sveitsi/mehilaiset-ja-kimalaiset/tuonti/>)
- Finlex. (20. 12 2011). *Maa- ja metsätalousministeriön asetus elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta*. Haettu 10. 2 2017 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20111368>
- Finlex.fi. (2015). *Finlex*. Haettu 02 2017 osoitteesta (<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150392>)
- Hirsijärvi Sirkka, R. P. (2004). *Tutki ja kirjoita*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Kauko, L. (3 2016). *Mehiläinen-lehti*, 78-79. Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y.
- Kauko, L. (5 2016). *Mehiläinen-lehti*, 148-149. Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y.
- Kauko, L. (2016). Luentosarja, Oulu. *Mehiläisen jalostus*.
- Kauko, L. (2017). *Mehiläinen*(1), 20-21.
- Komppa-Seppälän tila. (01. 03 2017). *Järki-emot*. Haettu 28. 03 2017 osoitteesta (<https://jarkiemot.fi/jarkiemot/bukfast/>)
- Koskimies, H.;& Varis, A.-L. (1993). *Mehiläisten taudit ja tuholaiset*. Helsinki: Yliopistopaino.
- Kuosmanen, S. (03 2017). Helsinki: Evira.
- Laaksonen, M. (1987). *Mehiläishoito; emonkasvatus*. Helsinki: Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry.
- Lehtonen, T. (2016). *Mehiläinen*, 118 - 119.
- Lehtonen, T. (2016). *Mehiläinen*, 118 - 119.
- Martikkala, M. (2014). *Mehiläinen*, 122 - 123.
- Ruottinen, L.;Ollikka, T.;Vartiainen, H.;& Seppälä, A. (2006a). *Mehiläishoitoa käytännössä osa 1*. Helsinki: Suomen Mehiläishoitajain Liitto Ry.
- Ruottinen, L.;Ollikka, T.;Vartiainen, H.;& Seppälä, A. (2006b). *Mehiläishoitoa käytännössä osa 2*. Helsinki: Suomen Mehiläishoitajain Liitto Ry.
- Savolainen, T. H. (2016). *Mehiläisten maailma*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Stark, T. (4 2016). *Mehiläinen-lehti*, 120-121. Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y.
- Suhonen, P.;& Tenkama, P. (2010). *Raportointiohjeet*. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.
- Suomen Mehiläishoitajain Liitto ry, S. r. (2017). *Suomen Mehiläishoitajain Liitto ry*. Haettu 15. 03 2017 osoitteesta <http://www.mehilaishoitajat.fi/liitto/mehilaishoidon-historiaa/>
- Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML r.y. (2017.). *Hunaja makua ja hyvinvointia*. Haettu 10. 2 2017 osoitteesta Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML r.y.: <http://www.hunaja.net/mehilaiset-ja-muut-polyttajat/mehilaisten-merkitys/>

## Kuvälähteet:

- Kuva 1. Hyyryläinen Lauri 2017
- Kuva 2. Hyyryläinen Lauri 2013
- Kuva 3. Hyyryläinen Lauri 2015
- Kuva 4. Hyyryläinen Lauri 2017
- Kuva 5. Hyyryläinen Lauri 2013
- Kuva 6. Hyyryläinen Lauri 2017
- Kuva 7. SML ry Ollikka Tarja 2011
- Kuva 8. SML ry Ollikka Tarja 2007
- Kuva 9. SML ry Ollikka Tarja 2014
- Kuva 10. Hyyryläinen Lauri 2010
- Kuva 11. Hyyryläinen Lauri 2017
- Kuva 12. SML ry Ollikka Tarja 2014
- Kuva 13. SML ry Ollikka Tarja 2014
- Kuva 14. SML ry Ollikka Tarja 2014
- Kuva 15. SML ry Ollikka Tarja 2014
- Kuva 16. SML ry Ollikka Tarja 2014
- Kuva 17. SML ry Ollikka Tarja 2014
- Kuva 18. <http://www.killowen.com/genetics6.html>)
- Kuva 19. Ruottinen Lauri 2003
- Kuva 20. Ruottinen Lauri 2001
- Kuva 21. Ruottinen Lauri 2001
- Kuva 22. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/>
- Kuva 23. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 24. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 25. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 26. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 27. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 28. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 29. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 30. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 31. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>
- Kuva 32. <http://www2.hu-berlin.de/beebreed/ZWS/start.php?vRID=S>