
MEHILÄISTEN RAVINNON KULUTUS

Ajalla 1.8. - 31.5.



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Hyvinkää, kevät 2014

Taina Kiimamaa



HYVINKÄÄ

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Maatilatalouden suuntautumisvaihtoehto

Tekijä	Taina Kiimamaa	Vuosi 2014
Työn nimi	Mehiläisten ravinnon kulutus	

TIIVISTELMÄ

Mehiläisten ravinnon kulutus kiinnostaa mehiläistarhaajia kovasti, sillä se vaikuttaa suoraan mehiläisten tuottaman hunajan määrään sekä mehiläisille suoritettaviin hoitotoimenpiteisiin. Tämän vuoksi Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry antoi opinnäytetyön aiheeksi selvittää mehiläisten ravinnon kulutus.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää paljonko mehiläiset kuluttavat ravintoa omiin toimintoihinsa ajalla 1.8. – 31.5. Selvitystyön pohjana on Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry:n toimittama vaakapesäaineisto, jonka perusteella on laskettu kuinka paljon mehiläiset kuluttavat ravintoa vuodessa. Aineisto käsitti kaksi vuotta, joten opinnäytetyössä on laskettu erikseen ravinnon kulutus talviaikana ja kesäaikana sekä vertailtu kahden vuoden ravinnon kokonaiskulutusta keskenään.

Tutkimuksen tuloksena mehiläispesän ravinnon kulutus on elo-toukokuun välisenä aikana noin 60 – 80 kiloa. Tämä on enemmän kuin tutkimuksen taustalla olevassa kirjallisuudessa on esitetty. Suurempaan kulutukseen saattaa vaikuttaa mehiläisten nykyaikainen jalostaminen sekä koko mehiläishoidon kehittyminen viime vuosikymmenten aikana.

Vaakapesän keräämä aineisto oli valtavan laaja ja monipuolinen. Tämän vuoksi aineistosta voi tehdä useita tutkimuksia eri näkökulmista. Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry todennäköisesti jatkaa vaakapesäaineiston keräämistä ja tuleviin tutkimuksiin kannattaa ottaa mukaan kirjalliset muistiinpanot sääolosuhteista, pesän toiminnasta sekä hoitotoimenpiteistä. Yhdessä näillä tiedoilla voi tutkia mehiläisten elämää ja siihen vaikuttavia asioita kattavasti monesta eri näkökulmasta.

Avainsanat mehiläiset, ravinto, kulutus, mehiläishoito

Sivut 33 s.

HYVINKÄÄ
Degree Programme in Agricultural and Rural Industries
Agriculture Option

Author	Taina Kiimamaa	Year 2014
Subject of Bachelor's thesis	Nutrition consumption of bees	

ABSTRACT

Beekeepers are very interested in nutrition consumption of bees, because it affects directly to the amount of honey that bees produce and all the treatment procedures that beekeepers do to the beehives. That is why Finnish Beekeepers Association gave this task to investigate how much one beehive's nutrition consumption is between August and May.

This thesis target is to investigate how much bees use nutrition for their own activities per year. This investigation is based on the scaled beehive data that Finnish Beekeepers Association gave for analysis. Based on the scaled beehive data has been calculated how much bees use nutrition for a whole year. The data includes two years, so in this thesis has been calculated nutrition consumption separately for wintertime and for summertime. These results have been compared to each other.

The result of this investigation is that a beehive's nutrition consumption is 60 – 80 kilos from August to May. This is more than has been mentioned in literature. The bigger consumption can be explained with modern selective breeding of bees and that the whole beekeeping has been developed in last decades.

The data that was collected from the scaled beehives is very large and diverse. Because of this, the data can be investigated from many perspectives. Finnish Beekeepers Association probably continues to collect scaled beehive data in the future. Incoming investigations could include written notes for weather conditions, beehive activities and all the treatment procedures. With all this information the life of bees can investigated and all those facts that affect the bees' life in many perspectives.

Keywords bees, nutrition, consumption, beekeeping

Pages 33 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	MEHILÄISPESÄN TOIMINTA.....	2
2.1	Mehiläispesän jäsenet.....	2
2.1.1	Emo.....	2
2.1.2	Työmehiläinen.....	3
2.1.3	Kuhnuri.....	4
2.2	Mehiläispesän vuosi.....	5
2.2.1	Syksy ja talvi.....	5
2.2.2	Kevät ja kesä.....	6
3	MEHILÄISTEN RAVINTOTALOUS.....	7
3.1	Hunaja ja siitepöly.....	7
3.2	Hoitajan suorittama ruokinta.....	9
4	TUTKIMUSTULOSTEN ANALYSOINTI.....	11
4.1	Vaakapesä.....	11
4.2	Tutkimuksen kuvaus.....	13
4.3	Ravinnon kulutus talvella.....	14
4.3.1	Talvi 2011 – 2012.....	15
4.3.2	Talvi 2012 – 2013.....	17
4.3.3	Sääolosuhteiden vaikutus ravinnon kulutukseen talvella.....	19
4.4	Ravinnon kulutus kesällä.....	22
4.4.1	Kesä 2011.....	23
4.4.2	Kesä 2012.....	25
4.4.3	Sääolosuhteiden vaikutus ravinnon kulutukseen kesällä.....	27
4.5	Koko vuoden ravinnon kulutus.....	29
5	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	31
	LÄHTEET.....	33

1 JOHDANTO

Mehiläisten ravinnon kulutus on kiinnostanut mehiläistarhaajia kautta aikain. Tämä sen vuoksi, että mehiläisten ravinnon kulutus vaikuttaa suoraan mehiläisten tuottaman hunajan määrään sekä vaikuttaa mehiläispesälle suoritettaviin hoitotoimenpiteisiin.

Mehiläisten ravinnon kulutukseen vaikuttavat mehiläispesän rakenne ja siellä olevat mehiläiset. Mehiläispesässä olevat kuningatar, työmehiläiset ja kuhnurit käyttävät ravintoa kukin erilailla ja ravinnon määrä sekä koostumus ovat erilaiset eri mehiläisen kehitysvaiheessa.

Mehiläiset käyttävät ravinnokseen hunajaa, siitepölyä ja vettä sekä mehiläistarhaajan antamaa teollista ruokaa. Näitä ravintoaineita ne tarvitsevat eri määrät elämänsä eri vaiheissa hoitaessaan mitä moninaisimpia tehtäviä mehiläisyhteiskunnan hyväksi ympäri vuoden.

Eri vuodenaikojen vaihtelu näkyy mehiläispesän toiminnassa hyvin erilaisten aikajaksojen vaihteluna. Tämä vaihtelu tuo myös suuren muutoksen mehiläisten ravinnon kulutukseen. Talviaikana, jonka mehiläiset viettävät talvipallossa, ravintoa kuluu vähän, mutta ravinnon riittävyys on hyvin tärkeä seuraavan satokauden kannalta. Talvikauden ravinnon kulutus kiinnostaa mehiläistarhaajia sen vuoksi, että he antavat mehiläispesälle syksyllä teollista ravintoa, jonka turvin mehiläispesän on selvittävä seuraavaan kevääseen asti.

Kesällä mehiläiset kuluttavat runsaasti ravintoa, sillä toukkien kasvatus ja meden keruu vaativat paljon energiaa. Medestä mehiläiset tekevät hunajaa omaksi ravinnokseen, mutta satokauden päättyessä mehiläistarhaaja kerää ylimääräisen hunajan pois ihmisten herkuksi.

Kokonaisten mehiläispesän ravinnon kulutuksen seurantaan voi käyttää pesän alle laitettavaa vaakaa eli pesästä voi tehdä vaakapesän. Tällöin vaaka mittaa mehiläispesän painoa, josta voi päätellä milloin satokausi alkaa ja miten satoa kertyy satokauden aikana. Vaakapesä antaa tiedot vain yhdestä pesästä, joten sen tietoja ei voi soveltaa suoraan esimerkiksi kokonaishunajasadon määrään tai sen keräämiä painotietoja ei voi yleistää kaikkiin mehiläispesiin.

Kuitenkin vaakapesän tuottaman tiedon perusteella voi tehdä päätelmiä ja laskelmia, jotka ovat sovellettavissa ainakin samalla seudulla oleviin saman vahvuisiin mehiläispesiin. Vaakapesäaineiston tietojen perusteella voi laskea mehiläisten ravinnon kulutusta eri aikoina ja hunajan kertymistä kesäaikana. Vaakapesän tietoja voi käyttää mehiläisten toiminnan tarkkailuun ja siten apuvälineenä hoitotoimenpiteiden suunnitteluun ja ajoitukseen. Vaakapesän tuottaman aineiston pohjalta on laskettu tämän opinnäytetyön lopussa olevat ravinnon kulutusmäärät ja aineiston perusteella on tehty havaintoja mehiläispesän ravinnon kulutukseen vaikuttavista seikoista eri vuodenaikoina.

2 MEHILÄISPESÄN TOIMINTA

Mehiläisten ravinnon kulutukseen vaikuttaa suuresti mehiläispesän sisäinen rakenne, pesän vahvuus ja pesän toiminnan vaihtelu vuodenaikojen mukaan.

2.1 Mehiläispesän jäsenet

Mehiläispesässä on kolmenlaisia jäseniä: emo, työmehiläisiä ja kuhnureita. Nämä kolme luokkaa toimivat yhteen tasa-arvoisina pesän jäseninä taaten pesän hyvinvoinnin omilla toimillaan, joita toinen jäsenryhmä ei voi korvata. Toimivassa pesässä tulee olla aina munintakykyinen emo, riittävästi työmehiläisiä sekä uusien emojen pariutumista varten kuhnureita. Mehiläispesä tarvitsee aina emon ja työmehiläisiä, mutta ilman kuhnureita pesä tulee toimeen, niin kauan kuin emo on munintakykyinen. (Mali & Laaksonen 1961, 39.)

Mehiläispesässä on normaalisti 10 000 – 80 000 mehiläistä, pääsatokauden aikana jopa 100 000 mehiläistä. Mehiläisten määrä on pienimmillään keväällä ns. talvimehiläisten kuoltua ja suurimmillaan pääsatokauden aikana keskipäivällä. Talveksi mehiläispesään jää noin 20 000 mehiläistä. (Ruottinen, Ollikkala, Vartiainen & Seppälä 2003, 18: Hietala 2011, 13.)

2.1.1 Emo

Mehiläispesässä on tavallisesti vain yksi emo ja se on ainoa mehiläinen, joka pystyy munimaan hedelmöittyneitä munia. Sen tehtävänä on munia ja siten taata mehiläisyhteiskunnan jatkuvuus. Emo on kaikkia muita mehiläisiä pidempi ja isoa kuhnuria solakampi. Emon pituus on noin 18 – 25 mm ja painoa sillä on 0,16 – 0,27 grammaa. Muniva emo on raskaan takaruumiinsa vuoksi kömpelö eikä siksi pysty lentämään. (Hämäläinen, Korpela & Långfors 1978, 35.)

Emo kehittyy samanlaisesta hedelmöittyneestä munasta kuin työmehiläisetkin, mutta emotoukan erilainen ruokinta saa sen kehittymään emoksi. Vastakuoriutunut emo on muita mehiläisiä vilkkaampi ja se etsii itse ravintonsa avoimista hunajakannoista. Muutamat ensimmäiset elinpäivänsä se etsii itse ruokansa, mutta vähitellen työmehiläiset alkavat ruokkia sitä. Mikäli nuori emo törmää toisiin emoihin, niin ne tappelevat niin kauan että vain yksi emo jää jäljelle. Tämä emo tekee ensimmäiset lentonsa pesän ulkopuolelle 3 – 5 päivän ikäisenä, mutta varsinaiset pariutumislennot tapahtuvat 5 – 12 päivän iässä. Emo tekee useamman pariutumislennon, jonka aikana se parittelee useamman kuhnurin kanssa. Pariutumislennoilla emo kerää siittiösäiliön täyteen siittiöitä ja tämä siittiövarasto riittää 2 – 5 vuoden munintatarpeeseen. Pariutumislennon jälkeen emo jää pesään eikä käy enää pesän ulkopuolella, ellei pesä parveilun kautta hae itselleen parempaa pesäpaikkaa. Emon muninta alkaa 2 – 4 vuorokauden kuluttua pariutumislennosta ja kestää talvia lukuun ottamatta niin kauan kunnes emon munintakyky alkaa heikentyä viimeistään emon kolmantena munintavuonna. (Hämäläinen ym. 1978, 35–38.)

Emo liikkuu jatkuvasti sikiökakustolla munimassa ja sillä on aina ympärillään työmehiläisiä, jotka ruokkivat sitä ruokamehulla, puhdistavat sitä ja muutenkin pitävät emosta hyvää huolta. Emo viestittää olemassaolostaan feromoneilla, joita työmehiläiset levittävät ympäriinsä ja siten viestittävät koko pesälle että pesässä on munintakykyinen emo. (Hämäläinen ym. 1978, 35–36.)

Nuori emo munii parhaana munintakautenaan touko-heinäkuussa noin 1 500 munaa päivässä. Poikkeustapauksissa munia voi tulla kaksinkertainen määrä. Näin emo saattaa munia vuodessa jopa 150 000 munaa. Emon munintamäärää riippuu emon ominaisuuksista ja sen ruokinnasta sekä pesän lämpötilasta, käytettävissä olevasta munintatilasta ja koko mehiläispesän voimakkuudesta eli työmehiläisten määrästä. Yleensä emo elää 3 – 4 vuotta, mutta se voi elää jopa 5 – 7 vuottakin, ellei pesässä tapahdu hiljais- ta emonvaihtoa, jossa työmehiläiset kasvattavat uuden emon munintakykyensä menettäneen emon tilalle. (Hämäläinen ym. 1978, 38.)

2.1.2 Työmehiläinen

Mehiläiset kehittyvät munasta toukka- ja kotelovaiheen kautta aikuisiksi mehiläisiksi. Työmehiläisen kehittyminen munasta aikuiseksi kestää 21 vuorokautta, kun emo kehittyy paremman ruokinnan ansiosta 16 vuorokaudessa. Vastakuoriutunut työmehiläinen ensimmäiseksi puhdistaa itsensä ja sen jälkeen pyytää ruokaa vanhemmilta työmehiläisiltä. Ensimmäiset 3 vuorokautta vanhemmat mehiläiset ruokkivat nuoria mehiläisiä ja siitä eteenpäin mehiläinen syö itse. Nuori työmehiläinen syö ensimmäisen vuorokauden hunajaa ja toisesta vuorokaudesta eteenpäin siitepölyä 8 – 10 vuorokauden ikään asti. Tämän jälkeen siitepölyn syönti lakkaa vähitellen 15 – 18 vuorokauden ikään mennessä. (Hämäläinen ym. 1978, 31–32.)

Työmehiläisten elintoiminnot kehittyvät vielä kuoriutumisen jälkeen, joten niillä on monia iän perusteella määräytyviä tehtäviä hoidettavanaan. Alle 3 vuorokauden iässä nuori työmehiläinen puhdistaa kenoja, joista on juuri kuoriutunut mehiläinen. 2 – 6 vuorokauden ikäiset työmehiläiset ruokkivat yli 3 vuorokautta vanhoja toukkia siitepölyllä ja hunajalla. 6 – 10 vuorokauden ikäiset työmehiläiset ruokkivat toukkia ruokamehulla ja tänä aikana ne käyvät tekemässä ensimmäiset suunnistautumislennot pesän ulkopuolella. (Hämäläinen ym. 1978, 32.)

Näitä alle 10 vuorokautta vanhoja mehiläisiä sanotaan nuoriksi mehiläisiksi. Nuoret mehiläiset ovat rauhallisia ja ne viettävät paljon aikaa leväten tai kakuilla kävellen. Levätessä ruokamehua valmistuu ruokamehurauhasissa ja kävely on tärkeä osa yhteiskunnan toimivuutta. Nuorten mehiläisten koko toimintapotentiaali on tallella, joten ne pystyvät nopeasti vaihtamaan tehtävää kaikkiin pesän tehtäviin. (Ruottinen 2005, 48–49.)

10 vuorokautta vanhojen työmehiläisen ruokamehurauhaset surkastuvat ja vastaavasti vaharauhaset alkavat kehittyä. Tämän vuoksi 10 – 20 vuorokauden välisen ajan työmehiläinen rakentaa kakkuja, peittää kenoja, ottaa vastaan mettä ja kypsyyttää sitä hunajaksi, pakkaa siitepölyä kenoihin sekä

toimii siivoojana, siivoten pesää puhtaaksi kaikenlaisista roskista. (Hämäläinen ym. 1978, 32.)

Osa työmehiläisistä alkaa vartijoiksi kolmannen elinviikkonsa loppupuolella. Yleensä työmehiläinen viettää ensimmäiset 20 vuorokautta pesämehiläisenä ja vasta sen jälkeen se siirtyy loppuiäkseen kenttämehiläiseksi keräämään pesään mettä, siitepölyä ja kittivahaa. Normaalisti työmehiläinen hoitaa ikänsä määrittelemää tehtävää, mutta poikkeustapauksissa, kun pesässä on pulaa työmehiläisistä, kaiken ikäiset mehiläiset voivat hoitaa kaikkia tehtäviä, sillä mehiläinen pystyy aktivoimaan ruokamehu- ja vaha-
rauhasten toiminnan uudelleen. Kaikki mehiläiset, myös pesässä lepäämässä olevat kenttämehiläiset, osallistuvat pesän lämpötilan säätelyyn ja tarvittaessa tuuletukseen. (Hämäläinen ym. 1978, 32–33.)

Työmehiläisen ikä on kesällä 4 – 5 viikkoa, mutta talvimehiläiset elävät jopa 6 – 9 kuukautta. Tämä johtuu siitä, että kesällä työmehiläiset joutuvat töissään kovaan rasitukseen ja kuluttavat paljon energiaa eivätkä ne ehdi kerätä itselleen siitepölyn syönnillä rasvavalkuaisvarastoa. (Hämäläinen ym. 1978, 33.) Talvimehiläisellä ei ole toukkia ruokittavanaan eikä sen tarvitse käydä ulkona keräämässä ravintoa, joten se voi kasvattaa itselleen pesän hunaja- ja siitepölyvarastojen turvin paksun rasvavalkuaiskerroksen. Talvella mehiläiset syövät pääasiassa hunajaa tai hoitajan antamaa talvi-ruokaa. Mehiläinen kuluttaa omasta rasvavalkuaiskudoksestaan lähinnä rasvaa, joten mehiläisen oma valkuaiskudos säästyy kevääseen, jolloin sitä tarvitaan uusien toukkien ruokintaan. (Mali & Laaksonen 1961, 53.)

2.1.3 Kuhnuri

Kuhnurit ovat mehiläispesän ainoita koiraspuolisia mehiläisiä. Emo munii hedelmöittymättömiä munia huhti-toukokuun vaihteessa kuhnurikennoihin ja niistä kehittyy kuhnureita keskimäärin 24 vuorokaudessa. Tavallisesti mehiläispesässä on muutamia satoja kuhnureita touko-kesäkuun vaihteesta elokuun alkupuolelle asti. (Ruottinen 2005, 50.)

Kuhnureiden ainoa tehtävä on paritella nuoren emon kanssa. Muun ajan ne viettävät pesässä tekemättä mitään. Ainoa asia, jossa niistä on pesässä hyötyä, on oleilu sikiökennojen päällä, jolloin ne auttavat pitämään sikiöalan lämpötilaa optimitasolla. (Mali & Laaksonen 1961, 48.) Kuhnureiden joutilaisuutta korostaa se seikka, että vain nuori kuhnuri ottaa itse ravintonsa kennoista. Vanhempana kuhnuri odottaa, että työmehiläiset ruokkivat sitä ruokamehun, hunajan ja siitepölyn seoksella. (Hämäläinen ym. 1978, 34.)

Kuhnurin elinaika on normaalisti 6 – 8 viikkoa. Harvoin kuhnuri tavoittaa tätä ikää, sillä parittelemaan päässyt kuhnuri kuolee heti parittelun jälkeen ja muut kuhnurit häädetään pesästä pääsatokauden loputtua ns. kuhnurihädössä. Tällöin työmehiläiset lopettavat kuhnureiden ruokinnan ja lopulta häätävät viimeiset nälkiintyneet kuhnurit pesästä väkivalloin, koska niitä ei enää tarvita pariutumiseen. (Hämäläinen ym. 1978, 34–35.)

2.2 Mehiläispesän vuosi

Mehiläiset eivät lennä säännöllisesti alle 10 °C lämpötilassa, mikä vuoksi mehiläisten vuosi jakautuu luonnollisesti kahteen osaan. Talvehtimiskausi kestää lokakuusta maaliskuuhun ja lentokausi kestää maaliskuuhun vaihteesta lokakuuhun asti. Tämän vuoksi mehiläispesän vuotta tarkastellaan yleensä aloittaen syksystä hunajasadon korjuun jälkeisestä ajasta ja päättyen kesän pääsatokauteen. (Hämäläinen ym. 1978, 38.)

2.2.1 Syksy ja talvi

Ehdoton edellytys onnistuneelle talvehtimiselle on munintakykyinen emo. Se pystyy munimaan tehokkaasti vielä elokuussa ja näin pesään syntyy riittävästi talvimehiläisiä. Lisäksi nuori emo aloittaa seuraavana keväänä munintansa aikaisin ja varmistaa sillä hyvät edellytykset onnistuneeseen satokauteen. Mehiläispesä tarvitsee noin 10 000 – 15 000 mehiläistä selviytyäkseen talven yli hyvin. Tämä mehiläismäärä pystyy ottamaan vastaan ja käsittelemään talviruuan sopivaan muotoon ja muodostamaan tarpeeksi ison talvipallon. Hoitajan toimiin kuuluu varmistaa, että pesässä on toimintakuntoinen emo, riittävästi mehiläisiä ja tarpeeksi kunnolla peitettyä talviruokaa. Kun nämä asiat ovat kunnossa, mehiläiset selviävät hyvin kylmästäkin talvesta. (Ruottinen ym. 2003, 100.)

Elokuussa sikiöinti vähenee asteittain ja loppuu syyskuussa kokonaan. Muninnan loppumiseen vaikuttavat sadon loppuminen, sääolot, valoisan ajan pituus ja pesän maantieteellinen sijainti sekä mehiläisten rotu. Osa talvimehiläisistä osallistuu viimeisten sikiöiden kasvatukseen sekä viimeisten siitepöly- ja mesilastien hakemiseen kuluttaen näin talven vararavintoaan. Tämän vuoksi nämä mehiläiset kuolevat syksyn ja talven aikana ja pesään jää vain syksyllä syntyneitä mehiläisiä, jotka eivät ole osallistuneet sadonkeruuseen eivätkä sikiöiden ruokintaan. Lokakuussa mehiläiset käyvät tyhjentämässä suolensa viimeisillä tyhjennyslennoilla. (Ruottinen 2005, 66; Hämäläinen ym. 1978, 39.)

Ulkoilman kylmetessä noin +14 asteeseen mehiläiset vetäytyvät talvipalloon. Aluksi talvipallo on löyhä ja se tiivistyy sitä mukaa kun lämpötila laskee. Noin kymmenen asteen lämpötilassa mehiläiset ovat yhtenä massana kennojen välissä ja niiden pinnalla. Uloimpana olevat mehiläiset ovat päät pallon keskusta päin ja näin ne muodostavat talvipallon kuorikerroksen. Mehiläiset ovat hyvin lähellä toisiaan ja mehiläisten väliin jäävä ilma toimii eristävänä ilmatilana. Pallon koko muodostuu sellaiseksi, että ulkokuoren lämpötila pysyy noin 8 – 10 asteen välillä, jotta ulkokuoren mehiläiset pysyvät hengissä. (Ruottinen 2005, 67–68.)

Talvipallon sisäosan muodostaa mehiläisten löyhempi kerros. Sisäkerroksen lämpötila on talvella noin 22 – 25 astetta. Talvipallon koko ja kuorikerroksen paksuus vaihtelevat lämpötilan mukaan niin, että lämpimämmässä pallo laajenee ja kylmemmässä tiivistyy, ollen aina sopiva myös ulkokuoren mehiläisille. (Ruottinen 2005, 68.)

Talvipallo muodostuu tavallisesti lentoaukon lähelle. Talven aikana talvipallo liikkuu vain ylöspäin samalla kun mehiläiset syövät kennostossa olevaa hunajaa tai talviruokaa tieltään. Talvipallo ei juuri liiku sivuttain, mikä asettaa haasteen mehiläisten talviaikaiselle ravinnonsaannille. Pesän laidoilla saattaa olla keväällä vielä paljon ruokaa, mutta silti mehiläiset saattavat kuolla nälkään, koska ne eivät pysty liikkumaan talvipallosta pois. (Ruottinen 2005, 69.)

Talvipallon sisällä on korkea 3 – 9 prosentin hiilidioksidipitoisuus. Korkea hiilidioksidipitoisuus alentaa erittäin paljon mehiläisten, erityisesti pallon keskellä olevien mehiläisten ravinnon kulutusta. Samalla se hillitsee vaarallista talviaikaista sikiöintiä. Talvipallo on lämpötilan, kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden yhdessä säätelemä hyvin energiataloudellinen talvehtimistapa. Ilman tätä talvipalloa mehiläiset kuolisivat. Talvipallo muodostuu syksyllä usean viikon aikana ja purkautuu vasta keväällä sikiöinnin käynnistyessä. (Ruottinen 2005, 69; Ruottinen ym. 2003, 103.)

Alkupalvella mehiläiset kuluttavat vain vähän ravintoa, sillä ne tarvitsevat energiaa vain elämiseen ja lämpötilan ylläpitoon. Emo aloittaa muninnan helmikuun puolivälin paikkeilla, jolloin koko pesän ravinnontarve lisääntyy huomattavasti toukkien ruokinnan vuoksi ja ravinnonkulutus vain kasvaa kevättä kohti mentäessä. Emo munii talvipallon keskelle ja laajentaa muninta-alaa sikiöiden ympärille palatakseen takaisin sikiöalan keskelle munimaan, siinä vaiheessa kun sinne ensimmäiseksi munituista munista ovat mehiläiset kuoriutuneet. Näin sikiöalasta tulee pyöreä ja se pysyy lämpimänä talvipallon keskellä ja sitä on helppo pitää lämpimänä myös keväällä ja kesällä. (Hämäläinen ym. 1978, 39.)

2.2.2 Kevät ja kesä

Mehiläiset tekevät ensimmäisen ns. puhdistuslennon keväällä maaliskuuhuhtikuussa kun ulkolämpötila on 6 – 8 astetta. Tämän jälkeen ne jatkavat lentojaan vaikka varsinaisia satokasveja ei vielä kukikkaan, sillä mehiläiset keräävät keväällä ensimmäiseksi vettä. Vettä tarvitaan toukkien ruokinnassa käytettävän hunajan laimentamiseen. Pesän omien ruokavarojen tulisi riittää huhti-toukokuun vaihteeseen, jotta pesä ei näkisi nälkää ennen satokautta. Heti kun huhtikuun loppupuolella ensimmäiset satokasvit alkavat kukkia, mehiläiset aloittavat siitepölyn ja meden keruun. Usein pesässä on keväällä pulaa siitepölystä, joten sen keräämisellä on kiire, jotta kevään sikiöinti pysyy hyvässä vauhdissa. (Hämäläinen ym. 1978, 39.)

Toukokuussa kun ilman lämpötila kohoaa ja sadot lisääntyvät, pystyvät mehiläiset pitämään sikiöintilämpötilan paremmin 35 °C:ssa sekä puhdistamaan enemmän kennoja munittavaksi. Tämä kiihdyttää emon munintaa, mikä vastaavasti kasvattaa mehiläispesän vahvuutta mentäessä kohti pääsatokautta. (Hämäläinen ym. 1978, 39–40.) Toukokuussa mehiläisten määrä suhteessa sikiöalaaan on varsin pieni, sillä viimeiset talvimehiläiset kuolevat toukokuussa ja uusia mehiläisiä ei ole ehtinyt syntyä vielä kovin paljon (Ruottinen ym. 2003, 69).

Kesäkuun alusta heinäkuun puoliväliin mehiläisillä on parveiluaika. Mehiläiset lisääntyvät luontaisesti parveilun kautta ja tämä taipumus on edelleen tarhatuilla mehiläisillä, vaikka tarhaaja yrittääkin omilla toimillaan estää parveilun. Tämän vuoksi enää harva pesä parveilee. (Hämäläinen ym. 1978, 40.)

Pääsatokausi ajoittuu parveiluajan jälkeen kesäkuun lopusta heinäkuun puoliväliin. Sadon määrä riippuu kesän sääoloista ja paikallisesta kasvillisuudesta sekä pesän vahvuudesta. Myös satokauden huipun ajoitus riippuu näistä tekijöistä. Tämän vuoksi hunajasadon määrät vaihtelevat vuosittain erittäin hyvien olosuhteiden runsaasta hunajasadosta melkein mehiläisiä uhkaavaan ravintopulaan huonojen olosuhteiden vuoksi. (Mali & Laaksonen 1961, 81.) Normaalin pääsatokauden aikana työmehiläiset keräävät mettä yli pesän oman tarpeen ja ylimääräinen hunajaksi muutettu mesi varastoidaan talviruuksi. Mehiläiset tekevät talvivaraston sikiöalan yläpuolelle, jonne tarhaaja sijoittaa hunajaosastot. (Hämäläinen ym. 1978, 41.)

Elokuussa kuhnurit häädetään pesästä ja samoihin aikoihin emon muninta alkaa vähentyä. Heinäkuun puolivälin jälkeen munituista mehiläisistä kehittyy talvimehiläisiä, sillä ne eivät ehdi sadon keruuseen mukaan ja tällöin niiden rasvavalkuaisvarasto säilyy talvea varten. (Ruottinen 2005, 71.) Elokuun lopulla tulee vielä viimeisistä satokasveista mettä ja siitepölyä. Vettä haetaan pesään niin kauan kuin siellä on ruokittavia sikiöitä. (Hämäläinen ym. 1978, 42.)

3 MEHILÄISTEN RAVINTOTALOUS

Mehiläiset käyttävät ravinnokseen hunajaa ja siitepölyä. Hoitaja ruokkii mehiläisiä syksyllä ja keväällä myös teollisilla tuotteilla.

3.1 Hunaja ja siitepöly

Mehiläiset valmistavat hunajan medestä ja mesikasteesta, jota ne voivat kerätä pesään päivässä jopa 7 kiloa (Hietala 2011, 13). Meden koostumus ja laatu vaihtelevat eri kasveilla ja eri kasvuoloissa suuresti, mutta keskimäärin 55 % medestä on vettä. Loppuosa on rypäle- ja hedelmäsokeria sekä ruokosokeria, joita molempia on 20 prosenttia medestä. Lisäksi medessä on 5 % valkuais- ja kivennäisaineita. (Hämäläinen ym. 1978, 149.)

Suomen oloissa mesikasteen osuus hunajan raaka-aineena on varsin pieni. Mesikaste on kasvien nesteissä elävien hyönteisten erittämää tahmeaa sokeripitoista ainetta. Pääasiassa mesikastetta erittävät kirvat puiden lehdille ja neulasille. Mesikasteessa on monia sokerilaatuja sekä enemmän kivennäisaineita kuin medessä. (Hämäläinen ym. 1978, 150.)

Kenttämehiläinen tuo täyden mesikuvun mettä tai mesikastetta pesään ja luovuttaa sen vanhemmille pesämehiläisille. Nämä mehiläiset käsittelevät mettä noin 20 minuutin ajan sekoittaen siihen rauhaseritteitä. Tässä prosessissa medestä haihtuu kosteutta ja sen vesipitoisuus laskee 40 %:iin. Tämä puolikypsä hunaja levitetään kennojen seinämille ohuiksi kerroksik-

si. Pesän korkea lämpötila ja tehokas tuuletus laskevat hunajan vesipitoisuutta vähitellen. Valmiin hunajan vesipitoisuus on alle 20 %, jotta se säilyy hyvänä varastossa. Valmis hunaja sisältää veden lisäksi hedelmäsokeria 39 %, rypälesokeria 32 %, muita sokereita 6 % sekä kivennäis- ja muita aineita 5 %. Valmiin hunajan rakenne, väri ja muut ominaisuudet voivat erota toisistaan melkoisesti, mutta siitä huolimatta mehiläiset peittävät sen kennoihin ilmatiiviillä vahakannella odottamaan ravinnontarvetta. (Hämäläinen ym. 1978, 149–150; Ruottinen 2005, 202–203.) Tätä hunajaa mehiläiset käyttävät kaikissa elämänvaiheissaan ruokana ja ylimääräisen varaston kerää hoitaja talteen ihmisten herkuiksi.

Siitepölyä mehiläiset syövät 5 – 12 vuorokauden ikäisinä, sillä se on monipuolista ravintoa. Siitepölystä ne saavat aminohappoja ja niistä muodostuvia valkuaisaineita. Siitepölyssä on myös mehiläisille välttämättömiä rasvoja, vitamiineja ja hivenaineita. (Ruottinen 2005, 251.) Kesän aikana mehiläiset keräävät pesään siitepölyä 30 – 50 kiloa (Hietala 2011, 13).

Mehiläiset keräävät siitepölyä kukista. Siitepölyn väri vaihtelee kukkien mukaan täysin valkoisesta kaikkien värien kautta täysin mustaan, mutta saman kasvilajin siitepöly on varsin samanväristä. Siitepölyn koostumus ja siten ravintoarvot vaihtelevat sen mukaan mistä kasvista siitepöly on peräisin. Mehiläisten kannalta ravintoarvoltaan parasta siitepölyä saadaan hedelmäpuiden, apilan, rapsin ja kanervan kukista. Ravintoarvoltaan heikointa siitepölyä saadaan tuulipölytteisistä kasveista, kuten lepästä, poppelista ja koivusta. (Ruottinen 2005, 250–251.)

Mehiläiset sekoittavat siitepölyyn mettä ja entsyymejä samalla kun keräävät siitepölyä kukista ja tämä meden ja entsyymien sekoitustyö jatkuu myös lennon aikana. Siitepölyn mehiläiset kuljettavat takajalkojen vasuissaan pesään. Siitepölyn käsittely jatkuu pesässä, missä siitepölyrakeet poistetaan vasuista ja sijoitetaan kennoihin. Samalla mehiläiset sekoittavat siihen maitohappobakteereja. Maitohappokäyminen takaa siitepölyn hyvän säilyvyyden sekä vapauttaa siitä mehiläisten elimistön käyttöön ravintoaineita. Kennoihin pakattu siitepöly voidaan peittää ohuella hunajakerroksella ja sitten peittää vahakannella. (Ruottinen 2005, 250–251.)

Mehiläiset säätelevät siitepölyn hakua niin, että sen keruu vähenee, jos pesässä on paljon siitepölyä ja vastaavasti keruuta kiihdytetään, jos siitepölyn määrä vähenee. Mehiläispesässä on oltava aina riittävästi hyvälaatuista siitepölyä sikiöinnin turvaamiseksi. Siitepölyn riittävyyttä arvioitaessa voidaan käyttää apuna seuraavia perusteita:

- Siitepölyä on riittävästi, jos pesässä on kaikenikäisiä kuhnurisikiöitä.
- Siitepölyä on ollut vähän kahden vuorokauden ajan, jos pesästä ei löydy kuhnuritoukkia.
- Siitepölyn puute on kestänyt ainakin viikon, jos pesässä ei ole ollenkaan kuhnurisikiöitä.
- Siitepölyn puute on kestänyt 2 – 4 viikkoa, jos kuhnureita on alettu häätää ennen varsinaista kuhnurihäätöä.
- Jos siitepöly loppuu pesästä, sikiöinti päättyy noin 10 vuorokauden kuluttua.

Loppukesällä kerättävä siitepöly on välttämätöntä talvimehiläisten kehitykselle sekä keväällä uusille sikiöille. (Laaksonen 1993, 47; Ruottinen 2005, 251.)

Nuoret työmehiläiset erittävät ruokamehuruahasistaan vaaleaa hyytelmäistä ruokamehua, jolla ne ruokkivat alle kolmen vuorokauden ikäisiä toukkia. Emotoukalle syötetään koko toukkavaiheen ajan vain ruokamehua, kun työmehiläis- ja kuhnuritoukat saavat vanhempana toukkana ravinnokseen ruokamehuun sekoitettua hunajaa ja siitepölyä. Jotta ruokamehun erityis olisi voimakasta, tulee työmehiläisellä olla ravintonaan riittävästi siitepölyä ja hunajaa. (Ruottinen 2005, 261.)

3.2 Hoitajan suorittama ruokinta

Mehiläisten talviruokinta teollisella ruualla aloitetaan heti kun hunajat on kerätty pois pesästä heinä-elokuun vaihteessa. Yleensä mehiläisille annetaan ruokaliuosta, joka koostuu tavallisesta ruokosokerista ja vedestä. Ruokaliuos annetaan mehiläisille erilliseltä ruokinta-astialta, josta mehiläiset siirtävät ruuan kennoihin. Siirron aikana mehiläiset pilkkovat eli invertoivat liuoksen ruokosokerin rypäle- ja hedelmäsokereiksi. Samalla mehiläiset kypsyttävät ja haihduttavat liuoksesta vettä, jotta sen vesipitoisuus laskee 17 – 19 prosenttiin. Yleensä hoitaja tekee syysruokintaliuoksesta mahdollisimman väkevää, jotta mehiläisten ei tarvitse tehdä niin paljon työtä veden haihduttamiseksi. Hoitajan itse valmistaessa ruokintaliuoksen hän käyttää siihen kolme paino-osaa sokeria ja kaksi paino-osaa kuumaa vettä. Ruokintaliuosta saa myös teollisesti valmistettuna mm. kauppanimikkeellä Neste-67, jossa on 67 % sokeria kuiva-aineesta. Tätä ruokintaliuosta annetaan mehiläisille niin paljon kuin ne ottavat vastaan. Pesän ottama ruoka-annos riippuu loppukesän sato-olosuhteista ja pesän ravinnon kulutuksesta. Yksiosastoiseen pesään mahtuu noin 18 kg ja kaksiosastoiseen pesään noin 25 kg talviruokaa kuivasokeriksi laskettuna. (Ruottinen ym. 2003, 96 ja 99.)

Mehiläisten ruokintaan käytetään myös teollisesti valmistettua kiinteää sokerimassaa mm. kauppanimikkeellä Apifonda. Se sisältää rypäle- ja hedelmäsokereita sekä sakkaroosia. Sokerimassa ei valu, joten se tarjoillaan pesään suoraan avatusta paketista. Massa on sen verran kovaa, että se ei sovellu syysruokintaan, koska mehiläisiltä kuluu liikaa aikaa ruuan järsimiseen paketista ja siirtämiseen kennoihin. Tämän vuoksi sitä käytetään pääasiassa kevätruokintaan. (Ruottinen ym. 2003, 96.)

Joinakin vuosina mehiläisille on annettava ruokaa myös keväällä. Tämä tilanne saattaa tulla eteen silloin, kun pesä on ottanut huonosti ruokaa vastaan syksyllä. Sama ongelma voi tulla, jos keväällä sikiöinti on käynnistynyt liian varhain. Tällöin mehiläiset kuluttavat ruokaa enemmän kuin ehtivät kerätä sitä luonnosta, jossa vielä aikaisin keväällä on vähän satokasveja. Kevätruokinta tapahtuu siirtämällä talviruokakakkuja niistä pesistä, joissa on runsaasti talviruokaa jäljellä, niihin pesiin, joissa on ruokavaje. Myös pesän sisällä voi ruokakakkuja siirtää lähemmäs sikiöalaa. Ennen puhdistuslentoa annettava teollinen ruoka on sokerimassaa tai ruokinta-

taikinaa. Puhdistuslennon jälkeen pesälle voi antaa myös nestemäistä ruokaa. (Ruottinen ym. 2003, 109.)

Mehiläiset tarvitsevat runsaasti valkuaisista sikiöinnin turvaamiseksi. Keväällä, kun mehiläiset eivät vielä saa luonnosta tarpeeksi siitepölyä, voidaan pesää joutua ruokkimaan valkuaisaineella. Valkuaisaineruokintaa annettaessa kannattaa muistaa, että siitä on hyötyä vain, jos pesässä on 5 – 12 vuorokauden ikäisiä mehiläisiä, jotka syövät siitepölyä. Valkuaisruoka on myös sijoitettava tarpeeksi lähelle mehiläisiä, jotta ne voivat käyttää sen hyväkseen. (Ruottinen ym. 2003, 97.)

Parasta valkuaisruokaa mehiläisille on oman pesän siitepöly, mutta siitepölykorvikettakin käytetään. Mikäli mehiläisille annetaan siitepölyä, on sen oltava puhtaaksi todetusta omasta pesästä kerättyä, koska siitepöly saattaa levittää esikotelomädän itiöitä. Vieraasta mehiläispesästä tai mehiläistarhasta otettu siitepöly on steriloitava eli säteilytettävä ennen kuin sitä voi antaa ruuaksi omille mehiläisille. (Ruottinen ym. 2003, 97.)

Mehiläispesästä kuvassa 1 näkyvällä siitepölynkerääjälaitteella kerätty siitepöly säilyttää ravintoarvonsa parhaiten, kun sen pakastaa välittömästi keruun jälkeen. Toinen säilytysvaihtoehto on kuivaus. Pakastus tuhoaa siitepölyssä luonnostaan olevat pieneliöt ja siitepölyn voi kuivata myös pakastuksen jälkeen. Siitepölyä kuivataan vuorokauden ajan 38 – 41 asteessa, jolloin sen kosteus laskee 5 – 7 prosenttiin. Kuivattu siitepöly kannattaa pakastaa kahden vuorokauden ajan, jotta pieneliöt kuolevat varmasti. (Ruottinen 2005, 252–253.)

Siitepöly on arka auringon valolle ja kuumuudelle, sillä silloin se menettää osan ravinteistaan. Parhaiten siitepölyn ravinteet säilyvät pakastimessa. Pakastuksen jälkeen siitepöly tulee säilyttää pimeässä, ilmastossa paikassa. Siitepöly kannattaa pakata tummiin lasipurkkeihin, joissa on tiivis kansi, jotta se säilyy parhaiten. (Ruottinen 2005, 253.)

Mehiläispesistä voi myös kerätä siitepölykakkuja ja pakastaa ne talven yli tai käsitellä tomosokerilla, jotta ne eivät homehtuisi ja laittaa ne sellaiseen takaisin pesään keväällä. (Ruottinen ym. 2003, 97.) Siitepölyn voi myös sekoittaa hunajaan suhteessa 1:1 tai 1:2. Tämä seos säilyy käyttökelpoisena useita vuosia, jos se on säilytetty valolta suojattuna. (Ruottinen 2005, 253.)

Siitepölynkorvikkeita valmistetaan erilaisista valkuaispitoisista jauheista, munanvalkuaisesta, soijasta ja oluthiivasta. Yleensä korvikeruokiin lisätään myös aitoa siitepölyä 10 – 15 prosenttia. Seoksesta tehtävän taikinan rakennetta ja maittavuutta parannetaan lisäämällä siihen tomosokeria. Pääosa valkuaisruokataikinoista sisältää kolme paino-osaa jauhemaisia aineosia ja yhden paino-osan siirappia, hunajaa omalta tarhalta tai vettä. Tärkeintä on, ettei taikina valu ja sotke mehiläisiä, sillä se annetaan yleensä sisälle pesään kehien päälle, josta nuoret mehiläiset syövät sen suoraan. Jauhemaiseksi jauhettu siitepöly annetaan mehiläisille erilliseltä ruokintalaitteelta, josta ne kuljettavat sen pesään ja varastoivat kennoihin. (Ruottinen ym. 2003, 97.)

4 TUTKIMUSTULOSTEN ANALYSOINTI

Mehiläisten päätyönä on ravinnon hankinta. Ravintoa ja sen tuottamaa energiaa tarvitaan kaikkiin mehiläisyhteiskunnan töihin. Ravintoa tarvitaan toukkien ruuan tuottamiseen ja kunkin mehiläisen oman elimistön ylläpitoon, sikiöiden ruokkimiseen ja lämmittämiseen sekä meden, siitepölyn ja veden keräämiseen, kuljettamiseen sekä työstämiseen. Ravintoa tarvitaan myös pesän töihin eli vahan tuottamiseen, rakentamiseen, siivoamiseen, tuulettamiseen sekä pesän vartioimiseen ja puolustamiseen. Myös lämpötilan pitämiseen sopivana tarvitaan ravintoa, etenkin talvella. (Mali & Laaksonen 1961, 82.)

Mehiläisten tarvitseman ravinnon määrä ei riipu yksinomaan mehiläisyhteiskunnan jäsenten määrästä, vaan siihen vaikuttavat mm. yhteiskunnan elinvoima, taipumukset sekä ravinnon saannin ja keruun edellytykset. Vaikka ravintoa olisi runsaasti lähistöllä tarjolla, sen kerääminen voi vaatia erilaisia työsuorituksia riippuen siitä mistä kasvista raaka-aineet kootaan. (Mali & Laaksonen 1961, 83.)

4.1 Vaakapesä

Mehiläisten keräämän ja kuluttaman ravinnon määrää voidaan mitata vaakapesän avulla. Siinä mehiläispesän alle on asennettu vaaka, joka mittaa pesän painoa tietyin väliajoin. Vaaka voi olla mekaaninen vaaka, jolloin sillä voi mitata vain pesän painoa aina silloin kun hoitaja käy pesällä. Nykyään käytetään kuvan 1 mukaisia elektronisia etäluettavia vaakoja. Näissä vaaissa voi olla myös tarkkuusmittausjärjestelmä, jolloin se mittaa pesän painon lisäksi esimerkiksi pesän sisä- ja ulkolämpötilaa sekä ilman kosteutta tiettyinä etukäteen ohjelmoituina aikoina. Nämä mitatut tiedot vaaka lähettää kuvassa 2 olevalla keskusyksiköllä GSM-verkon avulla vaakaan ohjelmoituun kohteeseen, vaikkapa suoraan Internetiin. (Vaakapesä.)



Kuva 1. Vaakapesä, jossa on siitepölynkerääjälaite. (S.M.L. ry/Tarja Ollikkala)



Kuva 2. Vaakapesän keskusyksikkö. (S.M.L. ry/Tarja Ollikkala)

Vaakapesän tietojen avulla voidaan seurata vain yhden mehiläispesän tilannetta ja hunajasadon kertymistä. Vaakapesän tiedoilla ei voi ennustaa kokonaishunajasadon määrää, sillä saman tarhankin pesien välillä voi olla suuria satovaihteluita. Normaaliin satokauteen ajoittuu myös useampia satojaksoja, joiden satokertymissä on eroja. Välillä on myös jaksoja, jolloin mehiläispesä kuluttaa enemmän ravintoa kuin sitä ehditään kerätä. Vaakapesän tiedoista saa myös suuntaa-antavaa tietoa satokauden alkamisesta ja loppumisesta sekä kasvien kukinta-ajoista. Näistä tiedoista on mehiläistarhaajalle suurta apua hoitotoimia suunniteltaessa. (Vaakapesäseuranta; Kuittinen 1994, 12–14.)

4.2 Tutkimuksen kuvaus

Tutkimusaineisto on ajalta 1.3.2011 – 31.5.2013. Tämä opinnäytetyö käsittelee ajanjaksoa 1.4.2011 – 31.3.2013, poislukien kesä- ja heinäkuut. Tutkimuksen kohteena olevat kaksi vaakapesää sijaitsivat Jokioisissa Varsinais-Suomessa. Kummatkin mehiläispesät olivat kevytpeisiä eli pesämateriaalina on käytetty styroksia. Talven mehiläispesät olivat ulkona mehiläissuojassa, jolloin niiden päälle ei kertynyt lunta. Molemmissa vaakapesissä olevat tarkkuusvaa'at mittasivat etukäteen määritellyin väliajoin pesän painoa, ulkoilman lämpötilaa ja ulkoilman suhteellista kosteutta sekä pesän sisällä lämpötilaa viidestä eri kohdasta. Vaakapesän keräämässä aineistossa on otettu huomioon pesille tehdyt hoitotoimet ja niiden vaikutus pesän painonmuutoksiin, joten tuloksissa näkyy vain pesän nettopainon muutokset. Koska vaaka mittaa vain pesän painon muutosta, tuloksista ei saa eroteltuna sitä kuinka iso osuus kulutetusta ravinnosta on hunajaa, talviruokaa tai siitepölyä. Mehiläispesistä ei ole tehty kirjallisia muistiinpanoja tutkimusajanjaksona. (Vartiainen, haastattelu 25.4.2013 ja 29.10.2013.)

Seppo Haapamäki on tehnyt vaakapesien keräämästä tietomassasta taulukon, johon on otettu yksi aika yöstä ja yksi aika päivästä, joita on tutkittu tarkemmin. Yön arvot on tilastoitu yhtenä laskennallisena arvona kello 3:30 ja päivän arvot kello 15:30. Näitä ajankohtia on pidetty yön ja päivän keskiarvoina. Näille ajankohdille on laskettu vaakapesien aineistoista kummankin pesän painon muutokset, erikseen yö- ja päiväajalle sekä koko vuorokauden painon muutos yhteissummuna. Yöajaksi on määritelty 21 - 09 ja päiväajaksi 09 - 21. Taulukossa on myös seurattu ilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta, sillä olosuhteet ovat epäsovivat meden kertymiselle kukissa, kun ilman lämpötila on alle 16 astetta tai ilman suhteellinen kosteus on yli 80 %. (Haapamäki, sähköpostiviesti 12.9.2013.)

Normaalivahvuudessa mehiläispesässä on mehiläisiä keskimäärin seuraavanlainen määrä:

- 15.5. noin 10 000 kpl
- 15.6. noin 25 000 kpl
- 15.7. noin 40 000 kpl
- 15.8. noin 40 000 kpl
- 15.9. noin 30 000 kpl
- 15.10. noin 20 000 kpl

Talviaikana 20 000 mehiläisestä kuolee noin puolet, joten keväällä mehiläisiä on pesässä noin 10 000. Mehiläisten talviaikaiset kuolemat jakautuvat tasaisesti koko talven ajalle. Yksi mehiläinen painaa noin 110 – 130 mg, joten mehiläisten määrällä on vaikutusta pesän painoon. (Seppälä, sähköpostiviesti 21.11.2013.) Mehiläismäärän paino ja sen muuttuminen vuoden aikana on otettu huomioon ravinnon kulutusta laskettaessa pesän painon muutoksesta.

Tutkimusaikana mehiläispesien vahvuudesta, hoitotoimenpiteistä, sääoloista, kasvien kukinnasta tai muista mehiläisten ravinnon kulutukseen vaikuttavista seikoista ei ole tehty muistiinpanoja. Tämän vuoksi kaikki havainnot pesien kunnosta, sääolosuhteista ja muista seikoista on tehty vaakapesien keräämien aineistojen perusteella. Mehiläispesien vahvuudeksi on oletettu edellä mainitut määrät mehiläisiä. Näistä syistä tulokset esittävät vain yksipuolisen lukuihin perustuvan tuloksen mehiläisten ravinnon kulutuksesta. Koska muut pesän ravinnon kulutukseen vaikuttavat seikat ovat olettamusten varassa, tämän tutkimuksen tuloksia ei voi verrata muihin vastaaviin tutkimustuloksiin.

4.3 Ravinnon kulutus talvella

Vaakapesien tuottamasta aineistosta on syytä tarkastella ravinnon kulutusta erikseen talvella ja kesällä. Tämä sen vuoksi, että kesällä ravinnon kulutukseen vaikuttaa moni seikka, kun taas talvella ravinnon kulutus on riippuvainen vain ulkolämpötilasta ja tapahtumista mehiläispesän sisällä. Talvikaudella lokakuusta maaliskuuhun ravintoa eli energiaa kuluu vain mehiläisten lämpimänä pysymiseen. Mehiläispesän energiankulutus kasvaa kevättalvella, kun sikiöinti alkaa.

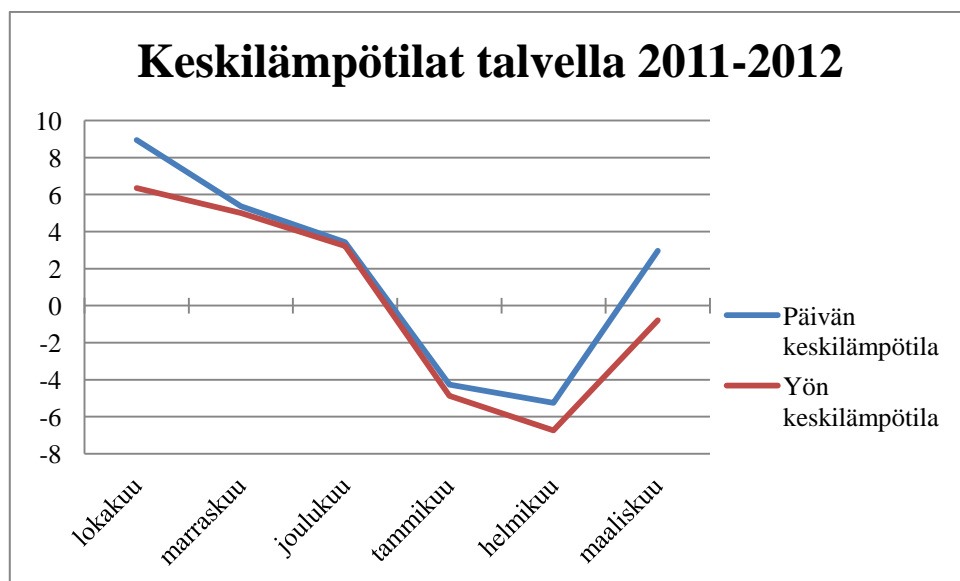
Ajanjaksot, joilta ravinnon talviaikaista kulutusta on laskettu, ovat 1.10.2011 – 31.3.2012 ja 1.10.2012 – 31.3.2013. Näitä ajanjaksoja on tässä tarkasteltu erikseen, sillä myös talvella kuluvan ravinnon määrä on erilainen eri talvina. Tämä johtuu mehiläispesän vahvuudesta, sen toiminnasta sekä talven sääoloista. Myös edellinen kesä ja sen onnistuminen vaikuttavat kokonaisuudessaan talviaikaiseen ravinnon kulutukseen, varsinkin syksyllä.

Talviaikainen ravinnon kulutus on laskettu vaakapesäaineiston perusteella kummallekin mehiläispesälle erikseen. Laskennassa on huomioitu pesien painon vähentyminen sekä kuolleiden mehiläisten painon vaikutus pesien painon vähentymiseen. Lisäksi saadusta aineistosta on tehty havaintoja seikoista, jotka vaikuttavat pesien painon muutokseen ja siten mehiläisten ravinnon kulutukseen. Esille nostettujen seikkojen tarkoitus on tuoda lisätietoa mehiläisten ravinnonkulutuksesta sekä auttaa mehiläishoitajaa hoitotoimenpiteiden suunnittelussa tai tuoda esiin asioita, jotka kannattaa ottaa huomioon mehiläisiä hoidettaessa.

4.3.1 Talvi 2011 – 2012

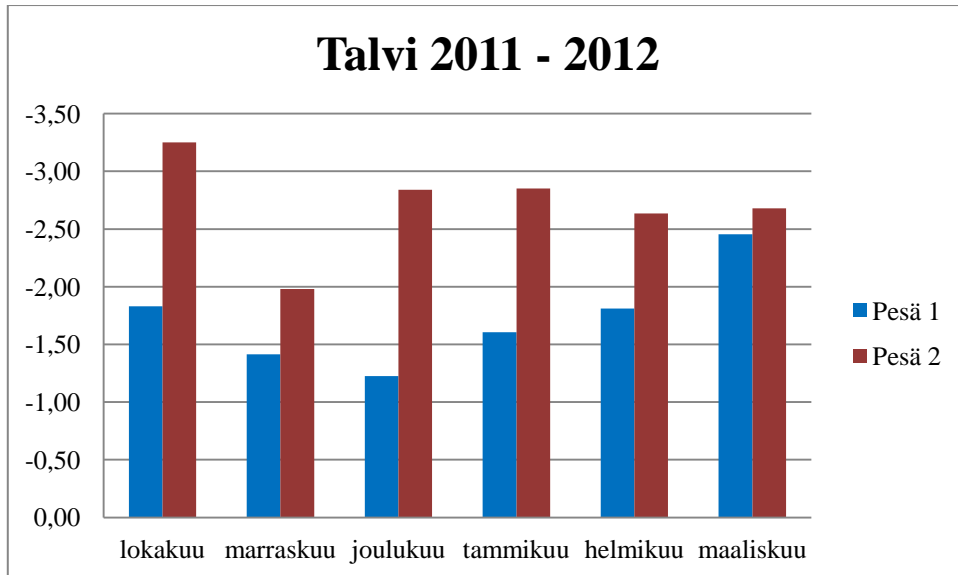
Talvi 2011 – 2012 alkoi toden teolla vasta tammikuussa 2012. Lokakuun 2011 keskilämpötila päivällä oli +9 astetta ja yön keskilämpötila oli +6 astetta. Lämpimästä säästä johtuen pesät tekivät viimeisen puhdistuslentonsa 25.10.2011. Marraskuussa päivän ja yön keskilämpötilat olivat molemmat 5 astetta. Ensimmäinen yöpakkas oli 9.11.2011. Joulukuu oli myös tasainen, sillä päivän ja yön keskilämpötila on tasaisesti 3 astetta. Toisen kerran yölämpötila meni pakkasen puolelle vasta 31.12.2011. Talvi tuli 6.1.2012, jolloin lämpötila meni pakkasen puolelle sekä päivällä että yöllä.

Tammikuun keskilämpötila oli päivällä -4 ja yöllä -5 astetta. Tammihelmikuun vaihteeseen 28.1. – 9.2. ajoittui kylmä jakso, jolloin yölämpötilat olivat osin yli -20 astetta ja päivälläkin pakkasta oli yli -10 astetta. Tämän jälkeen helmikuu oli lauha, joten kuukauden keskilämpötilaksi tuli päivällä -5 ja yöllä -7 astetta. Maaliskuussa oli vain yksi päivä, jolloin oli pakkasta, joten päivän keskilämpötilaksi tuli +3 astetta. Yöt olivat reilusti pakkasella 3 – 7.3. ja sen jälkeen oli vain jokunen pakkasyö, minkä vuoksi öiden keskilämpötila jäi vain asteen verran pakkasen puolelle. Maaliskuussa oli sen verran lämpimiä päiviä, että mehiläiset kävivät puhdistuslennoilla 11. ja 21.3. Kuviossa 1 on kuvattu talven 2011 – 2012 päivä- ja yöajan keskilämpötilojen vaihtelua kuukausittain.



Kuvio 1. Ulkokeskilämpötilat talvella 2011 – 2012

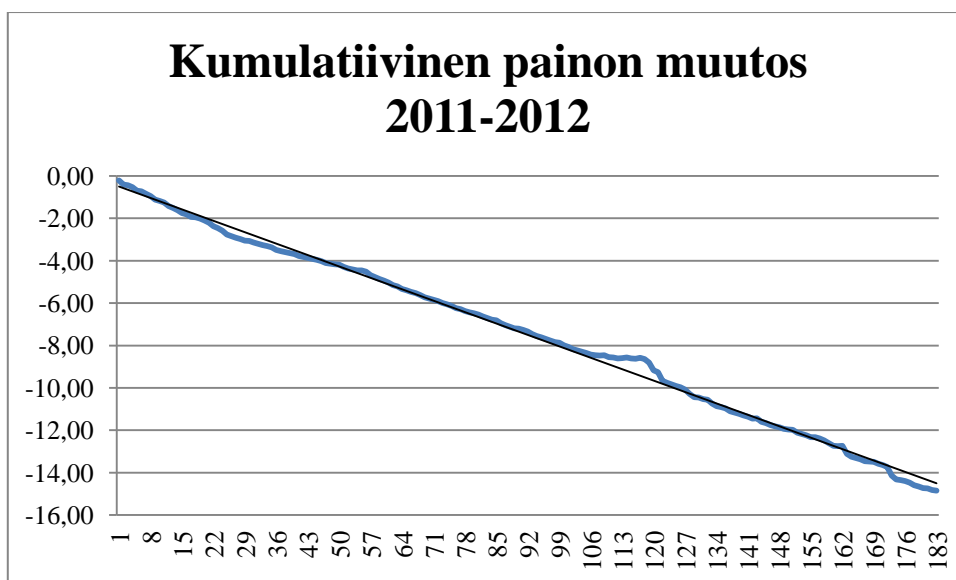
Sääoloiltaan erikoisen talven 2011 – 2012 ravinnon kulutus oli yhteensä 10,34 kiloa pesässä 1 ja pesässä 2 kulutus oli 16,24 kiloa. Kuvioista 2 näkyy kuinka kulutus jakautui pesissä eri kuukausille. Yhteensä pesät kuluttivat ravintoa 26,58 kiloa, ja siten yhden pesän keskikulutukseksi tulee 13,29 kiloa.



Kuvio 2. Pesien ravinnon kulutus talvella 2011 - 2012

Kuvion 2 mukaan pesän 1 ravinnon kulutus on koko talven noin 1,7 kiloa kuukaudessa. Pesä 2 käytti ravintoa enemmän kuukaudessa, noin 2,7 kiloa. Pesä 1 on lopettanut sikiöinnin jo syyskuun puolella, mikä näkyy siitä, että lokakuun ravinnon kulutus on samassa suhteessa muihin talvikuukausiin nähden. Ravinnon kulutus nousee molemmissa pesissä kylminä talvikuukausina tammi-helmikuussa. Pesän 1 sikiöinti on alkanut todennäköisesti maaliskuussa, koska maaliskuun ravinnon kulutus on huomattavasti suurempi kuin helmikuussa ja se lähentelee pesän 2 kulutusta.

Pesässä 2 on ollut toukkia vielä lokakuussa, joten sen ravinnon kulutus on ollut lokakuussa huomattavasti suurempaa kuin muina talvikuukausina. Marraskuiksi pesä 2 on rauhoittunut talvipalloon, mutta virkistynyt heti joulukuussa. Pesän 2 ravinnon kulutus on joulu-maaliskuussa hyvin tasaisista, joka voi merkitä sitä, että emo munii hiljalleen koko ajan ja ravintoa kuluu siten tasaisemmin kuin pesässä 1, joka aloitti muninnan vasta maaliskuussa. Ravinnon kulutuksen lasku helmi-maaliskuussa edellisiin kuukausiin verrattuna voi tarkoittaa sitä, että emo munii vähemmän, koska pesästä loppuu munintatila tai sitten pesän ruokavarat ovat käymässä vähiin, mikä aiheuttaa muninnan keskeytymisen.



Kuvio 3. Pesien kumulatiivinen painon muutos talvella 2011 - 2012

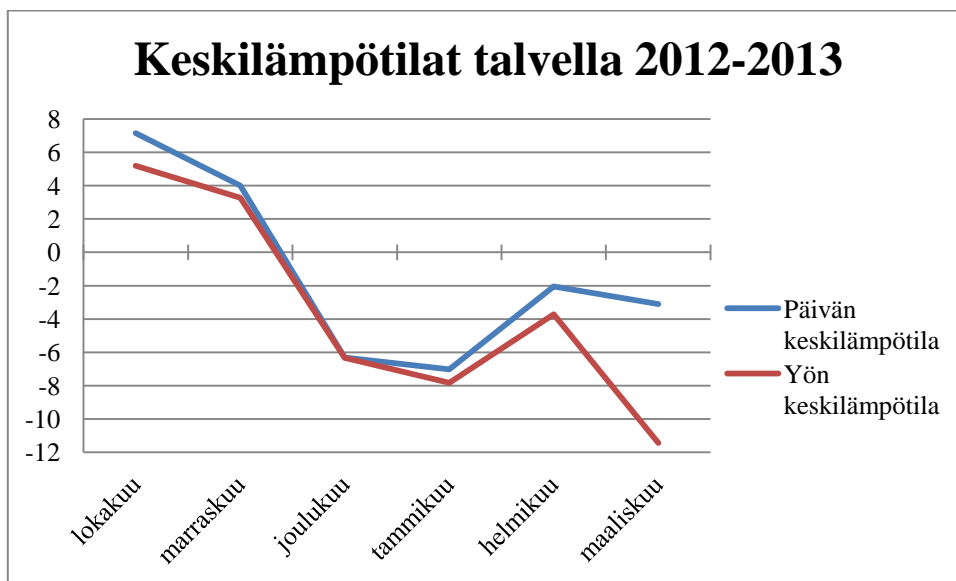
Kuviossa 3 on kuvattu molempien pesien ravinnon kumulatiivista kulutusta pesien keskiarvona talvella 2011 – 2012. Kokonaisuudessa ravinnon kulutus on tasaista. Ainoa selkeämpi muutos trendiviivassa on tammikuun 2012 puoliväliin ajoittuva vähäisen ravinnon kulutuksen kausi, joka johtuu muutamasta kylmästä päivästä. Tämä näkyy trendiviivassa tasaisena kautena päivien 106 ja 113 välillä. Sen jälkeen ravinnon kulutus kasvaa muutamaksi päiväksi, tasaantuen sitten. Maaliskuussa 2012 ravinnon kulutus kasvaa hieman ja muuttuu vähän epätasaisemmaksi sikiöinnistä johtuen.

4.3.2 Talvi 2012 – 2013

Talvi 2012 – 2013 alkoi kuvion 4 mukaisesti lämpimällä lokakuulla niin kuin edellinenkin talvi. Lokakuun 2012 päivän keskilämpötila oli +7 astetta ja yön keskilämpötila +5 astetta. Viimeinen puhdistuslento ajoittui 18. päivään, sillä 25.10. oli ensimmäinen yöpakkasen. Marraskuu oli tasaisen lämmin, sillä päivän keskilämpötila oli +4 astetta ja yö +3 astetta. Joulukuun alkuun osui kylmä jakso, jolloin päivällä oli pakkasta yli -10 astetta ja öisin pakkasta oli lähes -20 astetta. Keskilämpötilaksi joulukuussa muodostui päivällä ja yöllä -6 astetta, sillä loppukuussa aina 10.1.2013 asti lämpötila pysyi vakaana koko vuorokauden.

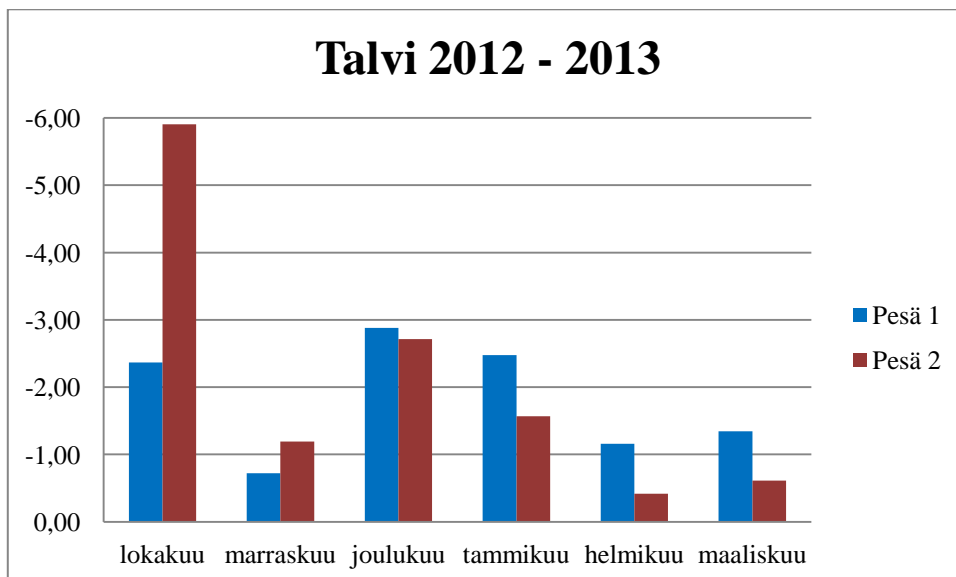
Tammikuu 2013 oli myös tasainen lämpötilan suhteen, sillä päivän keskilämpötila oli -7 ja yön -8 astetta. Talven kylmin yö oli 18.1, jolloin pakkasta oli -27 astetta. Koko helmikuun oli öisin pikkupakkasta, joten yön keskilämpötilaksi tuli -4 astetta. Päivisin lämpötila pyöri nollan molemmin puolin, jolloin keskilämpötilaksi muodostui -2 astetta. Maaliskuussa oli vastaavasti kylmät yöt ja öiden keskilämpötila oli -11 astetta. Päivisin oli huomattavasti lämpimämpää, mutta erot päivien välillä olivat suuret. Päivän keskilämpötila oli vaihtelusta johtuen -3 astetta, vaikka maaliskuussa oli vain 12 pakkaspäivää ja loput päivät olivat plussan puolella. Loppukuusta päivällä lämpötilat nousivat yli +5 asteen, mutta öisin oli pakkasta yli -10 astetta, joten mehiläiset eivät lähteneet ensimmäiselle puhdistuslennolle maaliskuussa. Kevättalvi 2013 oli maaliskuun osalta kylmä ja

lunta oli huhtikuussa vielä runsaasti. Tämä johti siihen, että molemmille pesille on annettu vaakapesäaineiston mukaan lisäruokaa 31.3.2013.



Kuvio 4. Ulkokeskilämpötilat talvella 2012 – 2013

Talvella 2012 – 2013 mehiläispesät kuluttivat ravintoa hyvin erilaisilla kuin edeltävänä talvena. Yhteensä ravintoa kului 23,35 kiloa, josta pesä 1 kulutti 10,95 kiloa ja pesä 2 kulutti ravintoa 12,40 kiloa. Keskimääräiseksi ravinnon kulutukseksi pesää kohden tuli 11,63 kiloa. Ravinnon kulutus pesien välillä näkyy kuukausittain kuvioista 5.

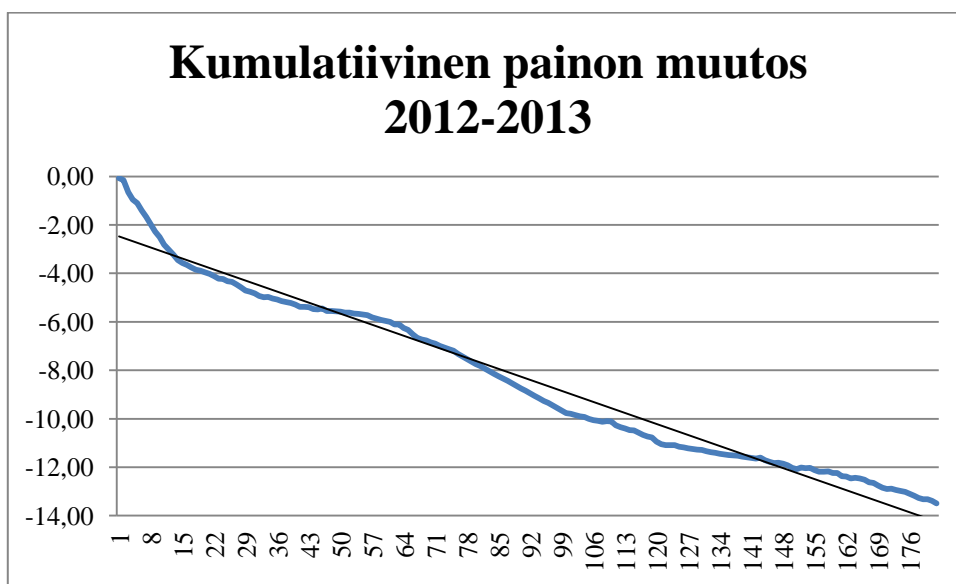


Kuvio 5. Pesien ravinnon kulutus talvella 2012 – 2013

Kuviossa 5 oleviin pesän 1 tuloksiin talvella 2012 – 2013 vaikuttaa heikko kesä 2012. Pesä 1 on kuluttanut hieman enemmän ravintoa kuin edellisenä talvena, joka kertoo siitä, että pesä yrittää päästä tasapainoon hankalan kesän jälkeen. Pesä 1 on kuluttanut ravintoa keskimäärin 1,82 kiloa kuukaudessa, mutta paikoin sitä on kulunut enemmän kuin pesällä 2. Pesä 1 on lopettanut sikiöinnin syyskuussa, niin kuin edellisenä vuotenakin. Marras-

kuussa pesä on tiukasti talvipallossa, mutta joulutammikuussa pesässä on kulutettu enemmän ravintoa. Helmi-maaliskuu on mennyt mehiläisiltä tiukasti talvipallossa kylmän sään vuoksi energiaa säästämällä ja tästä syystä ravintoa on kulunut vähän.

Pesässä 2 on ollut toukkia lokakuussa samoin kuin edellisenä talvena ja pesän lokakuun ravinnon kulutus on suuri, mikä viittaa edellisvuotta runsaampaan toukkien määrään. Pesä 2 on kuluttanut ravintoa keskimäärin 2,07 kiloa kuukaudessa, mikä on huomattavasti vähemmän kuukautta kohti kuin edellisenä talvena. Pesän 2 käyttäytyminen talvella 2012 – 2013 on samankaltaista kuin pesällä 1. Molemmat pesät aloittivat muninnan vasta huhtikuussa kylmän maaliskuun vuoksi.

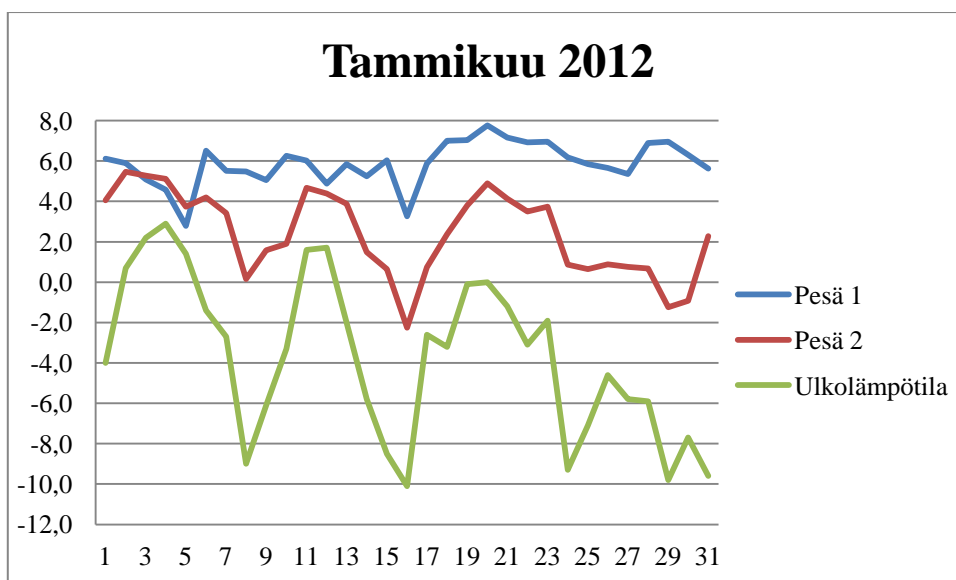


Kuvio 6. Pesien kumulatiivinen painon muutos talvella 2012 – 2013

Kuviosta 6 näkyy että, talven 2012 – 2013 kumulatiivinen ravinnon kulutus on hieman aaltoilevampi kuin edellisenä vuotena. Lokakuu 2012 alkupuolella ravinnon kulutus oli suurta, koska pesässä 2 oli vielä sikiöitä. Lokakuun puolesta välistä joulukuun alkuun ravinnon kulutus on trendiviivan mukaisesti tasaista, mutta kiihtyi siitä aina tammikuun 2013 puoleen väliin. Tammikuun puolesta välistä, päivän 106 jälkeen, on useamman päivän jakso, jolloin pesien paino ei juuri muutu. Sen jälkeen ravinnon kulutus jatkuu tasaisena maaliskuun puoliväliin, jolloin ravinnon kulutus hieman kiihtyy.

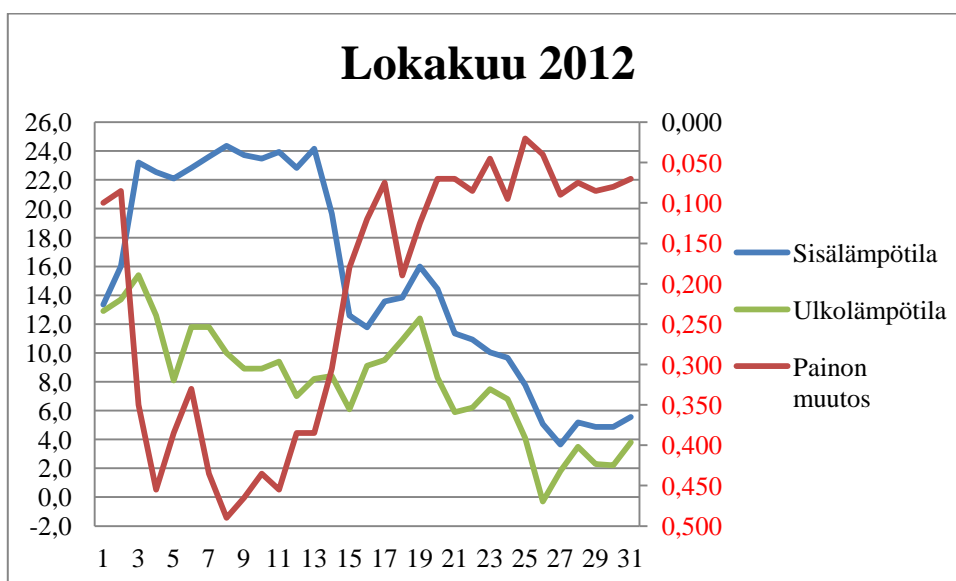
4.3.3 Sääolosuhteiden vaikutus ravinnon kulutukseen talvella

Mehiläispesän ulkopuolisella lämpötilalla on vaikutusta pesän käyttämän ravinnon määrään. Tämä johtuu siitä, että ulkoilman kylmetessä pesän sisällä oleva lämpötila myös kylmenee kuvion 7 mukaisesti, mikä saa mehiläiset tiivistämään talvipalloon ja tuottamaan enemmän lämpöä, jotta koko mehiläisyhteiskunta selviää kylmästä jaksosta.



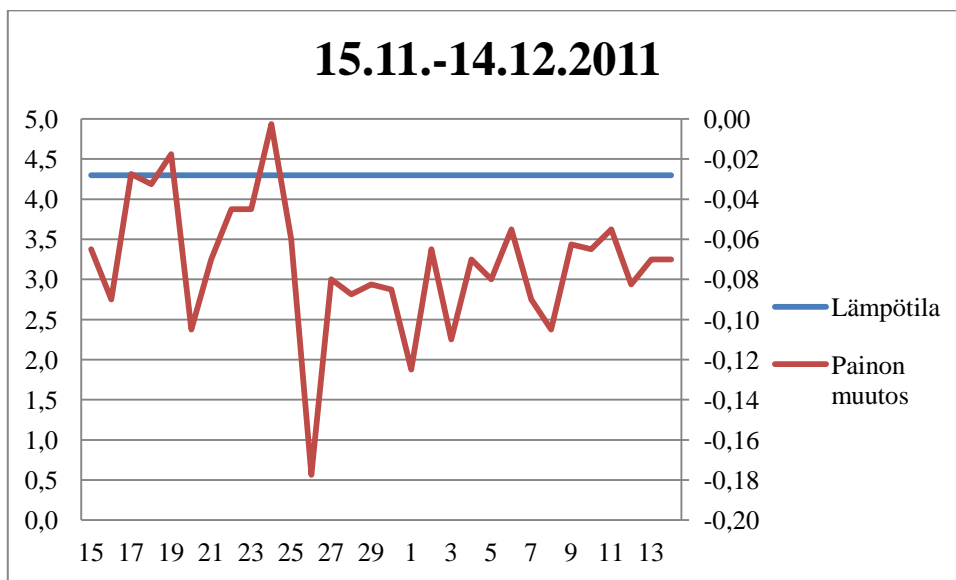
Kuvio 7. Ulkolämpötilan vaikutus pesien sisälämpötilaan tammikuussa 2012

Kuviossa 7 ulkolämpötila kello 15:30 vaihtelee +2 asteesta -10 pakkasasteeseen. Molempien mehiläispesien keskimääräiset sisälämpötilat noudattavat tätä ulkolämpötilan muutosta. Sitä mukaa kuin ulkona kylmenee, myös pesien sisälämpötilat kylmenevät pienellä viiveellä. Vastaavasti sään lämmitessä myös pesien lämpeneminen näkyy kuviossa pienellä viiveellä. Pesä 1 pysyy lämpimämpänä kuin pesä 2, jonka sisälämpötila käy välillä pakkasen puolella. Tämä ei kuitenkaan tarkoita pesän tuhoa, vaan talvipallossa on edelleen tarpeeksi lämmintä, jotta mehiläiset selviytyvät hengissä. Pesän sisälämpötila voi mennä pakkaselle pesän jossain osassa, sillä talvipallossa tiivistyy sitä mukaa kuin pesän lämpötila alenee ja näin osa pesästä jää ilman mehiläisiä ja tämän osan lämpötila voi laskea pakkaselle, ilman että se vahingoittaa mehiläisiä.



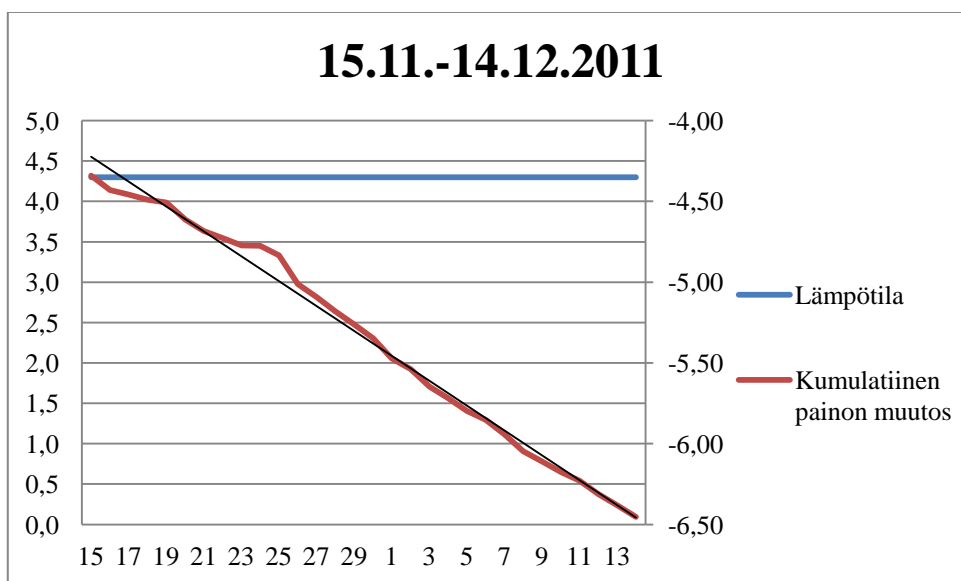
Kuvio 8. Ulkolämpötilan vaikutus pesän 2 sisälämpötilaan ja pesän painoon lokakuussa 2012

Lokakuussa 2012 pesän 2 olosuhteet kello 15:30 vaihtelevat kuvion 8 mukaisesti. Ulkolämpötila käy vain kerran 26. päivä huikan pakkasen puolella, muuten koko kuukausi on leuto. Pesän sisälämpötila on 3. – 13. loka-kuuta yli 20 astetta, pudoten siitä alaspäin loppukuun alle kuuteen lämpöasteeseen. Pesän paino putoaa rajusti niinä päivänä kun pesän sisälämpötila on yli 20 astetta. Sisälämpötilan alentuessa pesän painon muutos pienee. Tämä kertoo siitä, että pesä kuluttaa runsaasti ravintoa 3. – 13. päivä, jotta pesän lämpötila pysyy korkeana.



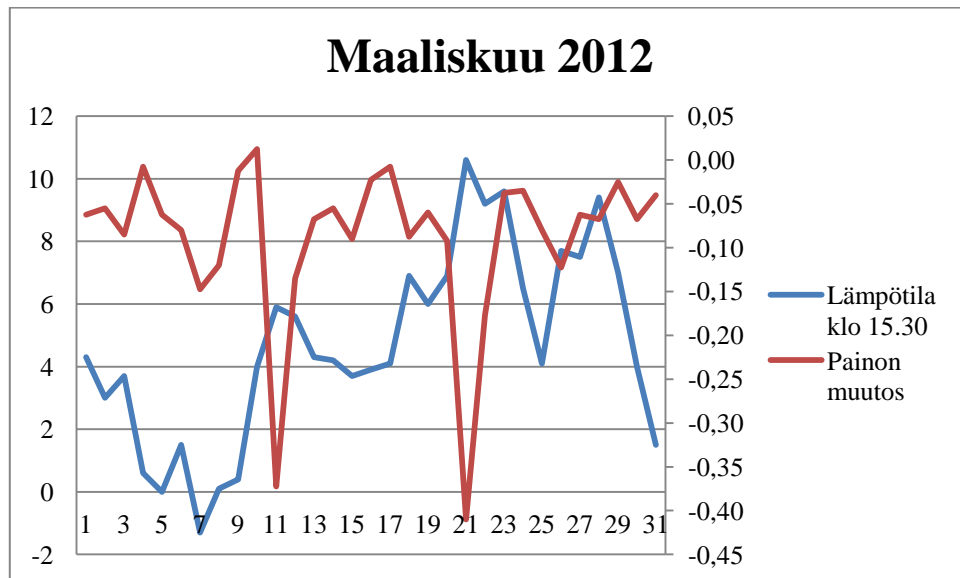
Kuvio 9. Tasaisen ulkolämpötilan vaikutus pesien painoon

Kuviossa 9 on kuvattu ajanjakso 15.11. – 14.12.2011, jolloin vuorokauden keskilämpötila oli yötä päivää tasaisesti 4,3 astetta. Siitä huolimatta mehiläispesien keskimääräinen paino muuttui joka päivä, paikoin radikaalistikin. Tämä kertoo pesän sisäisestä toiminnasta. Marraskuun puolella pesän sisällä toimintavilkkkaus vaihtelee päivien välillä runsaasti, kun taas joulukuussa toiminta tasaantuu ja siten ravinnon kulutuskin tasaantuu.



Kuvio 10. Tasaisen ulkolämpötilan vaikutus pesien kumulatiiviseen painon muutokseen

Kuviossa 10 on sama ajanjakso 15.11. – 14.12.2011 kuvattuna lämpötilan vaikutusta pesien keskimääräiseen kumulatiiviseen painonmuutokseen. Vaikka pesien paino muuttuu päivittäin, on kumulatiivinen muutos tasaisempaa. Ainoat selkeät muutokset kumulatiiviseen kulutukseen ovat marraskuun alun trendiviivaa isompi painon muutos sekä 24.11.2011, jolloin pesien paino ei ole muuttunut yhtään sekä sitä seuraavat päivät 25. – 26.2011, jolloin pesien paino on pudonnut jyrkästi.



Kuvio 11. Puhdistuslennon vaikutus pesän painon muutokseen

Keväällä mehiläiset lähtevät puhdistuslennolle heti kun sääolot ovat suotuisat eli lämmintä on yli 6 astetta. Kuvioista 11 näkyy selvästi miten puhdistuslennot vaikuttavat pesien keskimääräiseen painoon. Pesien painon pienentyminen 11. ja 21.3. johtuu siitä, että osa mehiläisistä kuolee puhdistuslennon aikana ja jää palaamatta pesään, jolloin pesä kevenee. Tämä seikka on otettu huomioon ravinnon kulutusta laskettaessa.

4.4 Ravinnon kulutus kesällä

Kesäisin ravinnon kulutukseen vaikuttavat mehiläispesän toiminta ja mehiläisyhteiskunnan vahvuus, satokasvit ja niiden sijainti, kukinnan ajoittuminen suhteessa ravinnon tarpeeseen sekä koko kesän sääolot.

Ajanjaksot, jolta ravinnon kesäaikaista kulutusta on laskettu, ovat 1.4.2011 – 30.9.2011 ja 1.4.2012 – 30.9.2012. Kesä 2012 on ollut molemmille pesille vaakapesäaineiston perusteella edellistä kesää heikompi, minkä vuoksi pesistä saadut luvut eivät ole vertailukelpoisia edelliseen vuoteen. Ne antavat kuitenkin vertailutietoa siitä, miten paljon erilaiset kesät eroavat ravinnon kulutukseltaan toisistaan.

Huhti- ja toukokuussa pesiin on tuotu vettä, mettä ja siitepölyä. Näiden kuukausien ravinnon kulutusta laskettaessa on otettu huomioon pesien painon vähentyminen sekä niiltä päiviltä, jolloin pesän paino on lisääntynyt, pesien laskennallinen painon vähentyminen. Samalla periaatteella on laskettu ravinnonkulutus myös elokuulle. Syyskuussa pesään ei tule enää

siitepölyä eikä mettä, joten syyskuun ravinnon kulutus perustuu pesien painon vähentymiseen samoin periaattein kuin talviaikana. Laskennassa on huomioitu mehiläisten painon vaikutus pesän painon muutokseen.

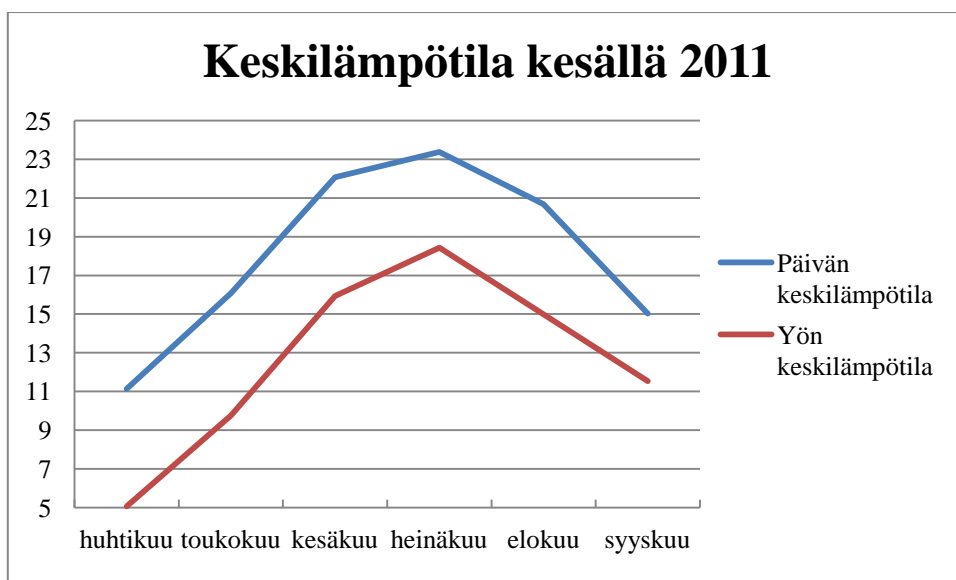
Kesäaikaista ravinnon kulutusta laskettaessa on otettava huomioon pesään tulleen meden kosteuden pienentyminen mehiläisten muuttaessa meden hunajaksi. Kesällä pesään tulee myös runsaasti siitepölyä, jonka osuutta aineistosta ei voitu selvittää. Näiden seikkojen vuoksi tutkimuksessa ei laskettu ravinnon kulutusta kesä- ja heinäkuulle.

4.4.1 Kesä 2011

Kesä 2011 oli kokonaisuudessaan kuvion 12 mukaisesti lämmin. Jo heti huhtikuussa oli lämmintä, vaikka koko kuukauden päiväkeskilämpötila oli vain 11 astetta. Koko huhtikuun yölämpötilat olivat reippaasti plussan puolella, ollen keskimäärin 5 astetta. Alkukuusta päivälämpötila oli 5 – 10 asteen välissä. Huhtikuun 15. – 17. päivänä oli päivällä lämmintä noin 20 astetta, mutta ensimmäinen oikein hyvä lentosää oli 21.4. Tästä alkoi lämmin jakso 23. – 29. päivät, jolloin lämmintä oli yli 20 astetta ja 25.4. käytiin yli 25 asteen lämpötilassa. Näin lämmin huhtikuu sai ensimmäiset mehiläisten ravintokasvit kukkimaan aikaisin ja pesiin tuotiinkin huhtikuun lopussa runsaasti siitepölyä ja vettä. Toukokuun alku oli lämpimän huhtikuun lopun jälkeen suorastaan viileä. Toukokuun 6. päivästä alkoi taas lämmin jakso, jossa lämpötilat kipusivat hellelukemiin. Väliin sattui muutama viileä päivä, jolloin lämpötila jäi vähän yli 10 asteen, mutta lämmintä jaksoa kesti aina 22. päivään asti. Tänä lämpimänä jaksone mehiläiset myös aloittivat meden kerryttämisen pesään. Loppu toukokuu oli viileä, mikä sai koko kuukauden keskimääräisen päivälämpötilan jäämään 16 asteeseen.

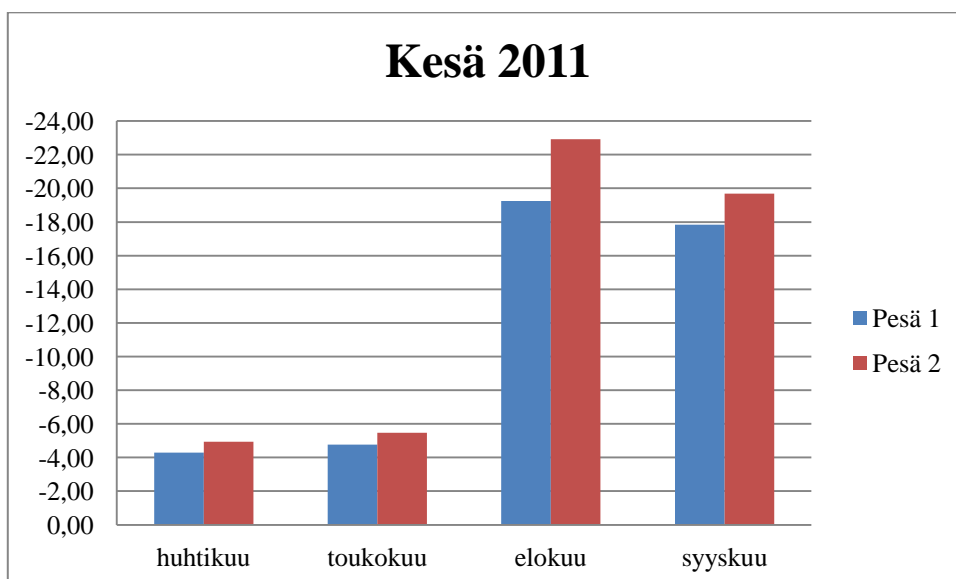
Kesäkuu oli myös lämmin. Päivistä vain 8 lämpötila jäi alle 20 asteen ja vastaavasti 7 päivänä oli lämmintä yli 30 astetta. Näin koko kuukauden keskimääräinen päivälämpötila oli 22 astetta. Myös yöt olivat lämpimiä, koska öiden keskilämpötila oli 16 astetta. Heinäkuu alkoi helteisenä. Koko heinäkuussa hellepäiviä oli 16. Sää oli kuitenkin ailahtelevaa, sillä väliin mahtui päiviä, joiden lämpötila jäi alle 20 asteen. Tämä teki sen, että päivän keskilämpötila oli 23 astetta. Yölämpötilat pysyivät tasaisina, joten yön keskilämpötilaksi tuli 18 astetta.

Kesä jatkui lämpimänä elokuulle asti. Elokuussa oli 7 hellepäivää ja muutkin päivät olivat lämpimiä, joten kuukauden päivien keskilämpötila oli 21 astetta. Syksyn läheisyys näkyi kuitenkin yölämpötiloissa, sillä yöajan keskilämpötilaksi tuli 15 astetta. Viimeiset kukat kukkivat 16. – 28. elokuuta, jona aikana mehiläiset toivat pesään vielä mettä ja siitepölyä. Syyskuu alkoi lämpimänä, mutta lämpötila tasaantui kuun puolivälin paikkeilla ja päivän keskilämpötila jäi 15 asteeseen. Koko syyskuun päivät olivat kosteita, joten mehiläisille ei ollut montaa hyvää päivää lentämiseen, vaikka lämpötila oli korkealla. Yöt olivat viileitä ja kosteita, joten yön keskilämpötila oli 12 astetta. Viimeinen kaikilta olosuhteiltaan hyvä lentosää oli syyskuun viimeisenä päivänä.



Kuvio 12. Keskilämpötila kesällä 2011

Kesäaikaista ravinnon kulutusta tarkasteltaessa on selkeästi nähtävissä kuvioiden 13 ja 15 mukaisesti kevään ja syksyn ero kuluvan ravinnon määrässä. Huhtikuussa pesät käyttävät vielä talviruokaa, sillä satokasveja on vähän. Toukokuussa satokasvit aloittavat kukinnan, mutta toukokuuhun ajoittuu se hetki, jolloin pesissä on vähiten mehiläisiä ja sen vuoksi ravinnon kulutus ei nouse paljoa huhtikuusta. Elokuussa kukkii vielä keltakukkaisia satokasveja ja niistä mehiläiset keräävät viimeiset medet ja siitepölyt pesän ravinnoksi. Elokuussa on myös paljon hyviä lentosäitä, jonka vuoksi mehiläiset liikkuvat paljon pesän ulkopuolella. Lisäksi samaan aikaan pesässä kasvatetaan talvimehiläisiä ja näiden seikkojen vuoksi ravinnon kulutus on elokuussa suuri. Syyskuussa pesä rauhoittuu jo talviaikaan, mutta se kasvattaa edelleen talvimehiläisiä ja tästä syystä ravintoa kuluu paljon, varsinkin talvikuukausiin verrattuna.



Kuvio 13. Pesien ravinnon kulutus kesällä 2011

Pesä 1 on kuluttanut kuvion 13 mukaisesti huhti-toukokuussa yhteensä 9,05 kiloa ravintoa. Molempia kuukausina ravinnon kulutus on ollut tasaista, mutta toukokuussa ravintoa kuluu hieman enemmän. Elokuussa on pesältä 1 kulunut ravintoa 19,24 kiloa ja syyskuussa 17,85 kiloa. Yhteensä pesä 1 kulutti ravintoa 46,14 kiloa.

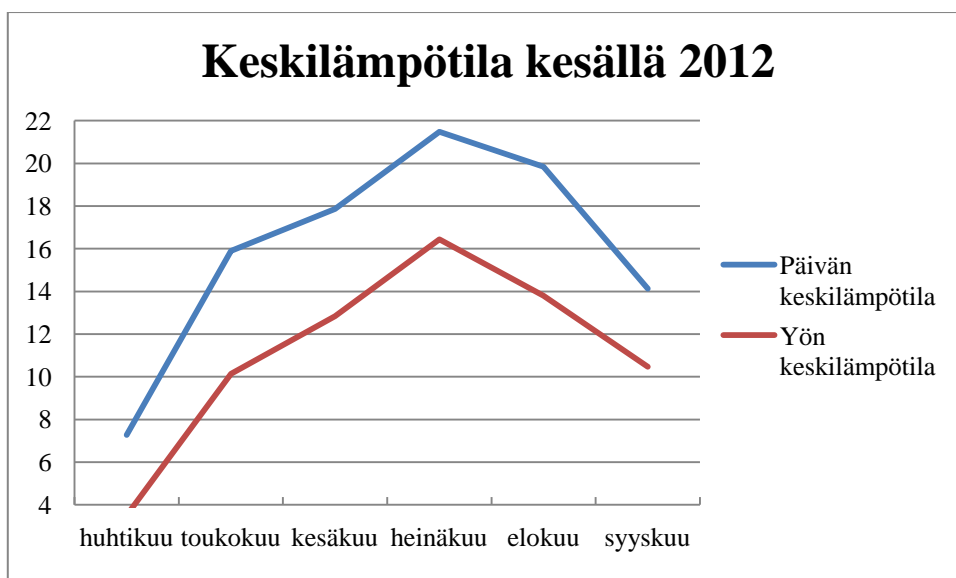
Pesä 2 on kuluttanut ravintoa kuvion 13 mukaan enemmän kuin pesä 1 koko kesän ajan. Huhti-toukokuussa pesältä 2 on kulunut ravintoa yhteensä 10,41 kiloa. Elokuussa pesä 2 kulutti 22,93 kiloa ja syyskuussa 19,69 kiloa. Suuren syyskulutuksen vuoksi pesä kulutti ravintoa yhteensä 53,03 kiloa. Pesän 2 suurempi kulutus johtuu pesän ominaisuuksista, sillä pesät ovat olleen lähekkäin ja näin pesien sijainnilla ei ole vaikutusta ravinnon kulutuksen eroavaisuuksiin.

Mehiläispesän kesäaikaisen ravinnon kulutuksen kumulatiivinen seuranta ei ole mielekästä, sillä pesä pystyy itse keräämään ravintonsa kesäkuukausina. Mehiläishoitajaa kiinnostaa kuitenkin kuinka paljon mehiläiset kuluttavat huhti- ja syyskuussa ravintoa, jotta hän osaa mitoittaa talviruokinnan määrän pesän tarpeita vastaavaksi.

4.4.2 Kesä 2012

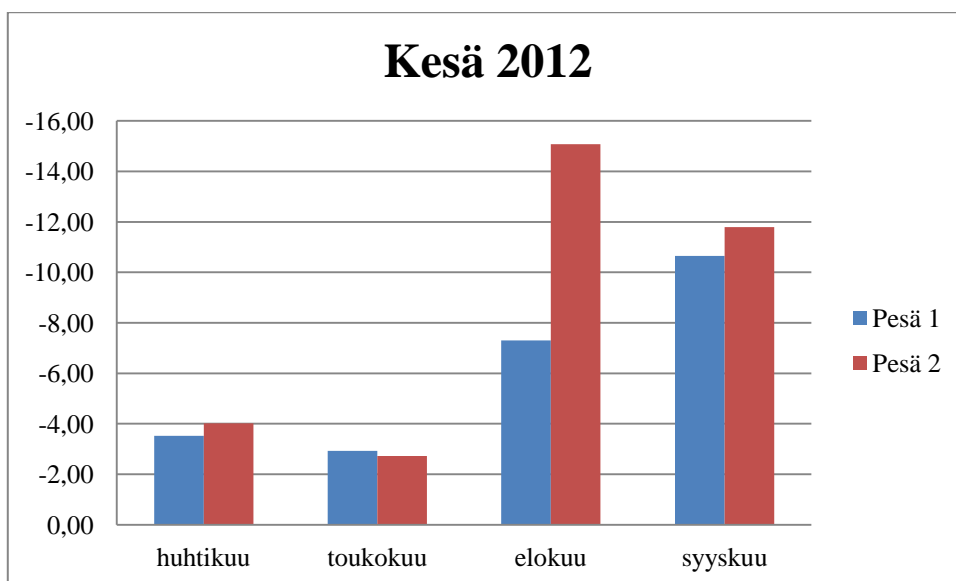
Kesä 2012 oli kuvion 14 mukaisesti edellistä kesää viileämpi. Huhtikuussa oli yöpakkasia 8.4. asti, mutta loppukuun yöt pysyivät plussan puolella ja siksi yön keskilämpötila oli 4 astetta. Päivisin oli lämmintä 10 asteen tietämällä ja ensimmäinen hyvä lentosää oli 22.4, vain päivää myöhemmin kuin edellisenä kesänä. Kuun viimeiset päivät olivat lämpimiä ja silloin pesiin kerättiin vettä ja siitepölyä. Huhtikuun päivien keskilämpötila oli 7 astetta, joka oli 4 astetta vähemmän kuin edelliskesänä. Toukokuu oli samanlainen kuin edellisenä vuotena keskilämpötilan suhteen, sillä päivän keskilämpötila oli 16 astetta ja yön 10 eli samat kuin toukokuussa 2011. Toukokuun lämpötilat pysyivät kuitenkin tasaisempina ja loppukuusta tuli yli 20 asteen lämpötilat, mikä sai kasvit kukkimaan ja mehiläiset aloittivat meden kerryttämisen pesään 21.5.

Kesäkuu alkoi hyvin viileänä, mutta lämpeni loppua kohden, vaikka hellepäiviä oli vain 3. Näin päivän keskilämpötilaksi tuli 18 astetta. Yölämpötilat pysyivät tasaisina, joten yön keskilämpötilaksi tuli 13 astetta. Heinäkuun päivälämpötilat pysyivät tasaisena, joten keskilämpötila oli 21 astetta. Hellepäiviä oli 12, mutta vain kahtena päivänä lämpötila ylitti 30 asteen. Heinäkuussa oli öisin viileää, sillä 6 yön lämpötila jäi alle 10 asteen. Öiden keskilämpötila oli 16 astetta muutaman lämpimän yön ansioista. Kasvien kukinta päättyi aikaisin, sillä viimeinen päivä, jolloin mehiläiset toivat kunnolla mettä pesään, oli 31.7. Elokuussa oli lämmintä, sillä keskilämpötila oli 20 astetta. Kuuhun mahtui 6 hellepäivää, mutta myös päiviä, jolloin lämpötila jäi alle 20 asteen. Yöt olivat myös lämpimiä, sillä keskilämpötila öisin oli 14 astetta. Syyskuun alkupuoli oli lämmintä ja kuukausi viileni loppua kohden. Päivän keskilämpötila oli 14 astetta ja yön keskilämpötila oli 10 astetta. 16.9. oli viimeinen kaikilta olosuhteiltaan hyvä päivä mehiläisten lentää.



Kuvio 14. Keskilämpötila kesällä 2012

Kesä 2012 oli molemmille pesille heikko. Pesä 1 kärsi kesän aikana pesän heikkoudesta enemmän kuin pesä 2 ja tästä syystä pesän ravinnon kulutus on pesää 2 pienempi, mikä näkyy kuviosta 15.



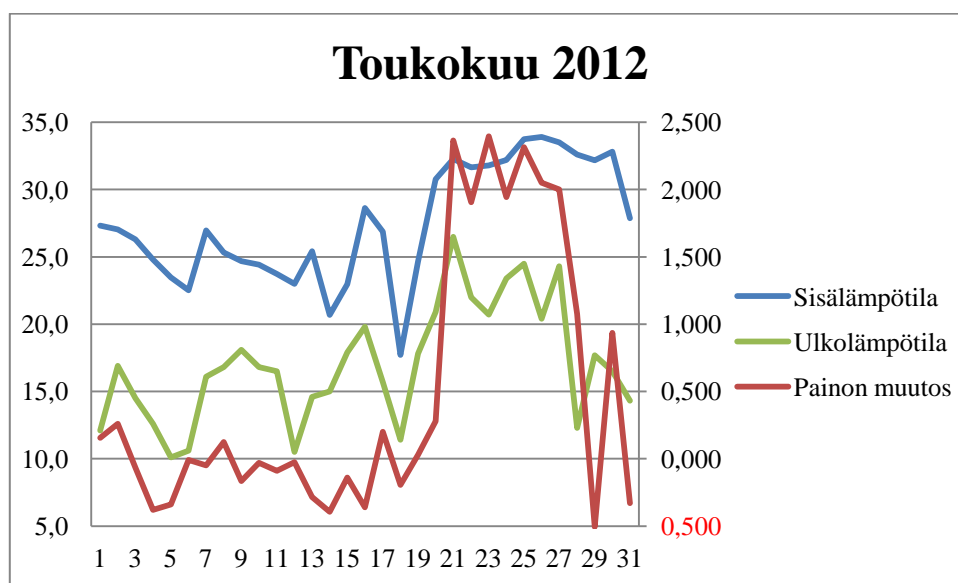
Kuvio 15. Pesien ravinnon kulutus kesällä 2012

Pesä 1 on kuluttanut kuvion 15 mukaisesti huhti-toukokuussa yhteensä 6,45 kiloa ravintoa. Huhtikuussa pesä on kuluttanut ravintoa hieman edellistä kevättä vähemmän. Toukokuussa pesän kulutus on laskenut huomattavasti, ollen vain 2,93 kiloa. Vaakapesäaineiston mukaan kesä 2012 oli erityisesti pesälle 1 heikko ja tämä vaikuttaa myös syksyn ravinnon kulu- tukseen. Elokuussa pesältä 1 on kulunut ravintoa 7,3 kiloa, mikä on peräti 62 prosenttia vähemmän kuin kesällä 2011. Syyskuussa pesä 1 kulutti ra- vintoa 10,65 kiloa, joka on 40 % vähemmän kuin edeltävänä kesänä. Syyskuun ravinnon kulutus oli elokuuta isompi, koska pesälle on annettu talviruokaa ja mehiläiset ovat kuluttaneet sitä enemmän kuin itse kerää- määnsä hunajaa elokuussa. Kesänä 2012 pesä 1 kulutti ravintoa 24,4 kiloa.

Pesä 2 on kuluttanut ravintoa kuvion 15 mukaan huomattavasti enemmän kuin pesä 1. Huhti-toukokuussa pesältä 2 on kulunut ravintoa yhteensä 6,73 kiloa, siitä huhtikuussa 4,01 kiloa ja toukokuussa vain 2,72 kiloa. Elokuussa pesä 2 kulutti 15,07 kiloa ja syyskuussa 11,79 kiloa. Elokuun ravinnon kulutus pesällä 2 on 34 % pienempi kuin kesällä 2011. Syyskuun kulutus on 40 % edellisestä pienempi eli saman verran vähemmän kuin pesällä 1. Kokonaiskulutus pesällä 2 oli 33,59 kiloa.

4.4.3 Sääolosuhteiden vaikutus ravinnon kulutukseen kesällä

Keväällä pesän paino sahaa päivien välillä sen mukaan, milloin on satoa tarjolla tai on huono keli, jolloin mehiläiset ovat pesässä. Kuviossa 16 on havainnollistettu asiaa toukokuulta 2012.



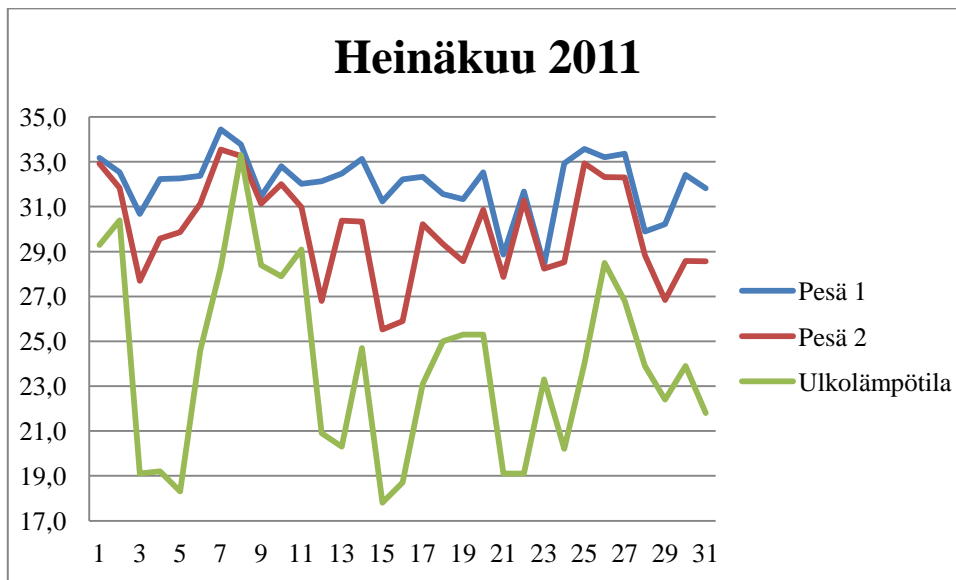
Kuvio 16. Ulkolämpötilan vaikutus pesän 2 toimintaan toukokuussa 2012

Toukokuun 2012 alkupuoli on ollut kuvion 16 mukaisesti sään kannalta ai-lahtelevainen. Lämpötila on käynyt noin 16 asteessa muutamana päivänä, mutta välissä on ollut päiviä, jolloin lämpötila jäi noin kymmeneen asteeseen. Tämä aiheuttaa sen, että pesän paino vaihtelee päivän mukaan, joko niin, että pesän paino putoaa eli ravintoa kuluu tai niin, että pesän paino lisääntyy eli mehiläiset käyvät keräämässä mettä ja siitepölyä. Samaa ulkolämpötilan vaihtelua seuraa myös pesän sisälämpötila.

Kuvion 16 mukaan sää lämpeni 19.5, jonka jälkeen pesän keskimääräinen sisälämpötila nousi heti yli 30 asteen sikiöinnille sopivaksi. Samaan aikaan pesän paino nousi huomattavasti, mikä tarkoitti sitä, että lämpö sai kukkimaan ja mehiläiset keräämään mettä ja siitepölyä. Heti kun sää viileni 28. päivä sateen vuoksi, pesän paino putosi rajusti eli mehiläiset pysyivät pesässä kuluttamassa jo kerättyä ravintoa. Lämmin päivä 29.5. sai mehiläiset taas keräämään ravintoa ja seuraavana päivänä taas kulutettiin pesän ravintovaroja viileän sään vuoksi. Kun pesä oli saanut sisälämpötilan yli 30 asteeseen, se pystyi hyvin pitämään lämpötilan tasaisena, vaikka ulkolämpötiloissa oli suuria heittoa. Aivan kuun lopussa kylmenevä sää pu-

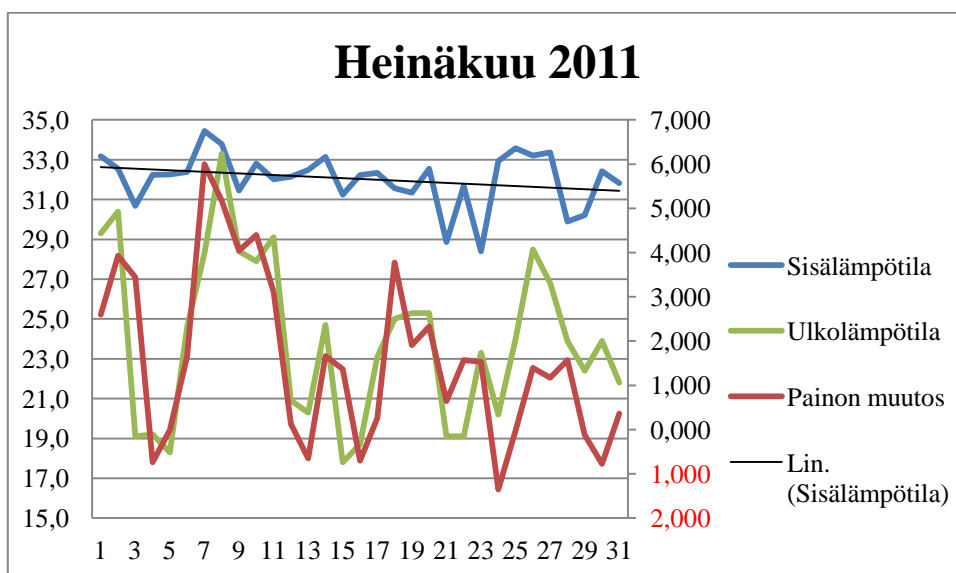
dotti pesän keskimääräisen sisälämpötilankin alle 30 asteeseen, mutta todennäköisesti mehiläiset pystyivät pitämään sikiöalan lämpötilan optimaalisena noin 34 asteessa.

Jos talvella, niin myös kesällä, ulkolämpötila vaikuttaa mehiläispesän sisäiseen lämpötilaan sekä ravinnon kulutukseen. Kesäkuukausina pesän sisälämpötila seuraa ulkolämpötilaa esimerkiksi heinäkuussa 2011 kuvion 17 mukaisesti.



Kuvio 17. Ulkolämpötilan vaikutus pesien sisälämpötilaan heinäkuussa 2011

Samaan aikaan pesän 1 painon muutos seuraa kello 15:30 ulkolämpötilaa tarkasti kuvion 18 mukaisesti.

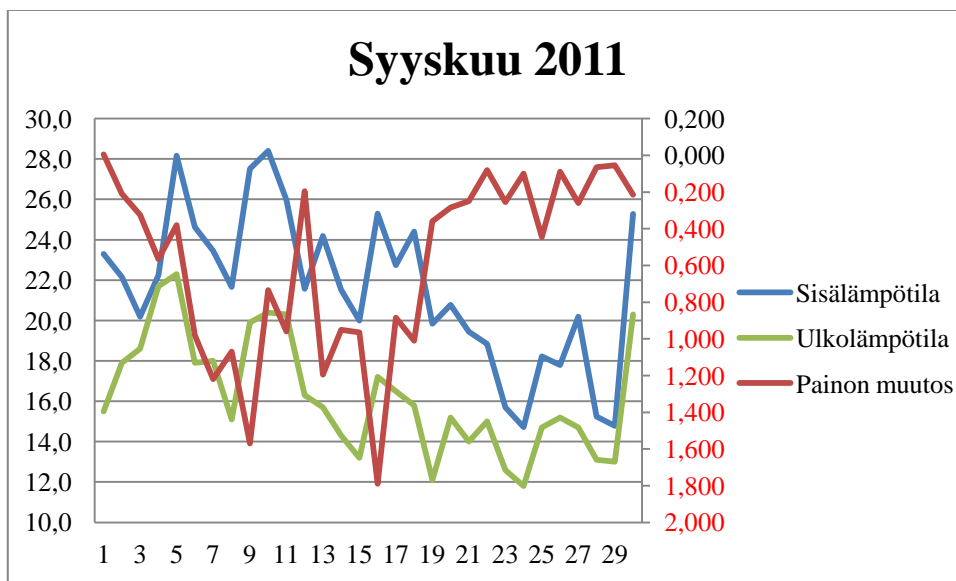


Kuvio 18. Ulkolämpötilan vaikutus pesän 1 sisälämpötilaan ja pesän painoon

Koko heinäkuun 2011 pesässä 1 on ollut kuviossa 18 olevan lineaarisen viivan mukaisesti sopivan lämmintä sikiöinnille. Pesän paino on lisääntynyt jopa 6 kiloa päivässä, kun lämmintä on ollut noin 30 astetta. Selkeästi

kylminä päivinä, kun ulkolämpötila jää 20 asteen alle, pesän paino ei lisääntynyt, sillä mehiläiset eivät kerää lisää mettä, vaan pysyvät pesässä ja haihduttavat tuomastaan medestä vettä ja valmistavat siten hunajaa. Samalla ne kuluttavat energianlähteenä jo tuottamaansa hunajaa sekä siitepölyä ja siten pesän paino laskee.

Syksyn tullen ulkolämpötila ei vaikutta mehiläispesän sisälämpötilaan yhtä selvästi kuin kesällä. Kun hunajat on otettu pois pesistä, alkaa pesän paino muuttua ulkolämpötilan vaikutusta enemmän pesän sisälämpötilan mukaan.



Kuvio 19. Ulkolämpötilan vaikutus pesän 1 toimintaa syyskuussa 2011

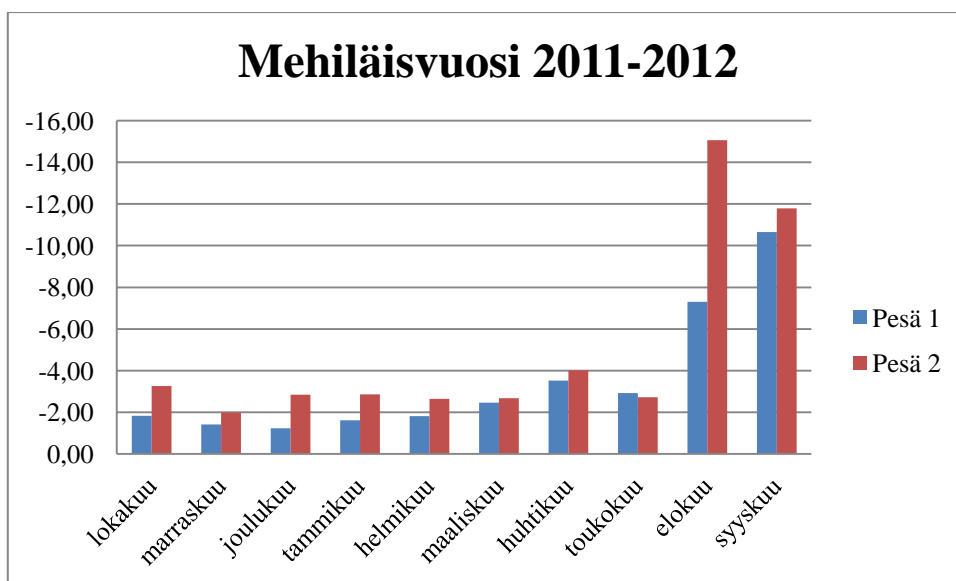
Kuviossa 19 on nähtävissä pesän 1 sisälämpötilan ja pesän painon muuttuminen suhteessa ulkolämpötilaan. Syyskuussa pesä selkeästi vielä reagoi lämpimiin päiviin nostamalla pesän sisälämpötilaa, vaikka se ei nousekaan enää sikiöinnin kannalta optimaaliseksi. Pesän lämmitys vie energiaa, mikä näkyy pesän painon pudotessa enemmän niinä päivinä, kun pesän sisälämpötila on korkeampi. Tämä sama trendi jatkuu lokakuussa kuvion 8 mukaisesti.

4.5 Koko vuoden ravinnon kulutus

Vaikka mehiläispesän ravinnon kulutusta on tarkasteltu erikseen kesällä ja talvella, on silti mielenkiintoista seurata koko vuoden ravinnon kulutusta sekä sitä kuinka ravinnonkulutus eroaa toisistaan eri vuosina.

Mali ja Laaksonen (1961, 83) pitävät keskikokoisen mehiläispesän hunajan kulutuksen alarajana 50 – 60 kiloa. Hämäläinen ym. (1978, 56 ja 80) olettavat mehiläisten kuluttavan ravintoa 50 kiloa vuodessa, josta talvella kuluu yksiosastoisena pesänä 18 – 20 kiloa ja kaksiosastoisena 20 – 30 kiloa. Ruottinen ym. (2003, 101) toteavat, että talviaikana normaali vahva mehiläispesä kuluttaa ravintoa 18 – 25 kiloa.

Tämän tutkimuksen tuloksena saatu koko vuoden ravinnon kulutus vaihtelee kuvion 20 ja taulukon 1 mukaisesti. Näistä koko vuoden luvuista puuttuvat kuitenkin kesä- ja heinäkuun ravinnon kulutukset, joten lukuja ei voi suoraan verrata edellä kerrottuihin kirjallisuudesta esitettyihin lukuihin.



Kuvio 20. Mehiläisten ravinnon kulutus kuukausittain hoitokaudella 2011 - 2012

Mehiläisten hoidossa yleensä asiat tehdään, suunnitellaan ja lasketaan kalenterivuodesta poiketen lokakuusta syyskuuhun olevan ajanjakson muodostaman mehiläisvuoden mukaan. Mehiläisvuoden 2011 – 2012 ravinnon kulutus pesien välillä vaihtelee kuukausittain kuvion 20 mukaisesti. Kokonaisuudessaan pesä 1 kulutti ravintoa 34,74 kiloa ja pesä 2 kulutti 49,82 kiloa. Pesien keskiarvoksi tuli 42,28 kiloa.

Ravinnon kulutusta voi toki tarkastella myös muulla tavoin jaksotettuna. Taulukossa 1 on esitetty kaikkien tutkimusten alla olleiden kuukausien ravinnon kulutus keväästä alkaen 10 kuukauden jaksona, ilman kesä- ja heinäkuuta.

Taulukko 1. Mehiläisten ravinnon kulutus huhtikuusta 2011 maaliskuuhun 2013

	Vuosi 2011-2012			Vuosi 2012-2013		
	Pesä 1	Pesä 2	Keskiarvo	Pesä 1	Pesä 2	Keskiarvo
Huhtikuu	-4,28	-4,94	-4,61	-3,53	-4,01	-3,77
Toukokuu	-4,77	-5,47	-5,12	-2,93	-2,72	-2,82
Elokuu	-19,24	-22,93	-21,08	-7,30	-15,07	-11,18
Syyskuu	-17,85	-19,69	-18,77	-10,65	-11,79	-11,22
Lokakuu	-1,83	-3,25	-2,54	-2,36	-5,91	-4,14
Marraskuu	-1,42	-1,98	-1,70	-0,72	-1,19	-0,95
Joulukuu	-1,22	-2,84	-2,03	-2,88	-2,71	-2,80
Tammikuu	-1,60	-2,85	-2,23	-2,48	-1,57	-2,02
Helmikuu	-1,81	-2,64	-2,22	-1,16	-0,42	-0,79
Maaliskuu	-2,46	-2,68	-2,57	-1,34	-0,61	-0,98
Yhteensä	-56,48	-69,27	-62,87	-35,34	-45,98	-40,66

Taulukosta 1 näkee kuinka paljon vaihtelua ravinnon kulutuksessa on vuosien ja pesien välillä. Kulutus vaihtelee 35 kilosta 69 kiloon eli melkein kaksinkertaiseen määrään. Kulutuksen ero pesällä 1 on 37,42 % pienempi vuonna 2012 – 2013 kuin edellisenä vuotena. Pesän 2 ero on 33,6 prosenttia näiden kahden vuoden välillä. Keskimääräinen kulutus kuvion 20 ja taulukon 1 luvuista on 48,6 kiloa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen ajanjakso käsitti kaksi talvea ja kaksi kesää kahden perättäisen vuoden aikana. Tutkimuksen alkuperäisenä tavoitteena oli selvittää tältä ajanjaksolta mehiläisten vuotuinen ravinnon kulutus. Tähän tavoitteen ei päästy kesä- ja heinäkuun osalta aineiston hankalan tutkittavuuden vuoksi, mutta muilta kuukausilta ravinnon kulutuksen pystyi laskemaan. Tämän vuoksi tutkittavaksi ajanjaksoksi muodostui elokuun ja toukokuun välinen aika.

Talviaikainen kulutus vaihteli talven ja pesän mukaan 10,34 kilosta 16,24 kiloon. Keskimääräinen kulutus talvella 2011 oli 11,63 ja seuraavana talvena 13,29 kiloa. Kirjallisuudessa on esitetty arvioita, että yksiosastoinen mehiläispesä kuluttaa talvella ravintoa 18 – 25 kiloa. Tässä tutkimuksessa ravinnon kulutus oli selkeästi pienempi, sijoittuen 10 – 17 kilon väliin.

Kesäaikaiselle ravinnon kulutukselle ei ole kirjallisuudessa esitetty arviota. Tutkimuksessa kesäaikainen ravinnon kulutus vaihteli 24,4 kilosta 53,03 kiloon keskiarvon ollessa 49,58 kiloa kesällä 2011 ja vain 29 kiloa kesällä 2012. Aineistosta ei selvinnyt syytä minkä vuoksi kesä 2012 oli heikko molemmille pesille. Heikko tulos kertoo kuitenkin arvokasta tietoa siitä miten paljon pesän kulutus voi muuttua pesän olosuhteiden muuttuessa. Tämän vuoksi kevät- ja syysaikaiseksi kulutukseksi tutkimuksen perusteella voi arvioida normaalina vuonna 45 – 55 kiloa. Tulos on vain hieman pienempi kuin mitä kirjallisuudessa on esitetty koko vuoden ravinnon kulutukseksi, vaikka tuloksista puuttuivat kesä- ja heinäkuun ravinnon kulutukset.

Tutkimuksessa tuli hyvin iso vaihteluväli elo-toukokuun ravinnon kulutukseksi, aina 34,74 kilosta 69,27 kiloon. Pääsääntöisesti kulutus asettui 40 – 70 kilon väliin. Näihin lukuihin vaikuttaa kuitenkin heikko kesä 2012. Tämän vuoksi voi arvioida, että keskimääräinen kulutus elo-toukokuun väliselle ajalle on 60 – 80 kiloa. Kirjallisuudessa oli koko vuoden kulutukseksi esitetty vähintään 50 – 60 kiloa, joka on pienempi kuin nyt saatu tulos. Tähän saattaa vaikuttaa se seikka, että aiemmat arviot ovat 1960- ja 1970-luvuilta ja näistä ajoista mehiläisten hoito sekä mehiläisten ominaisuudet ovat kehittyneet jalostuksen myötä huomattavasti.

Tutkimuksen kohteena olleiden vaakapesien keräämä aineisto oli erittäin kattava ja tarkka. Kerättyjen tietojen perusteella pystyy tekemään monipuolista tutkimusta eri elementeistä, jotka vaikuttavat mehiläisten elämään. Tämän tutkimuksen kannalta olisi kuitenkin ollut hyvä, jos mehiläispesien toiminnasta, niille tehdyistä hoitotoimenpiteistä sekä sää- ja

kasvusto-olosuhteista olisi ollut kirjallisia muistiinpanoja. Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry varmasti jatkossakin tekee tutkimuksia vaakapesien keräämistä aineistoista, joten niissä tutkimuksissa kannattaa panostaa kirjallisiin muistiinpanoihin. Kirjalliset muistiinpanot voivat selittää monta sellaista asiaa, joka tässä tutkimuksessa jäi vaille selitystä. Tietojen analysointi kannattaa jatkossa tehdä nopeasti aineiston kertymisen jälkeen, sillä silloin pystyy paremmin kiinnittämään huomiota poikkeuksiin tai muihin huomiota herättäviin seikkoihin ja analysoimaan niiden vaikutusta tutkimukseen paremmin. Näin saaduista tuloksista tulee luotettavampia ja niitä voi soveltaa kattavammin muihin pesiin samalla alueella.

LÄHTEET

Haapamäki, S. 12.9.2013. Merkkien selitys. Vastaanottajat Taina Kiimamaa, Heikki Vartiainen ja Risto Kuittinen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 23.9.2013.

Hietala, E. (toim) 2011. Mehiläiset. Jyväskylä. Maatalousmuseo Sarka.

Hämäläinen, E., Korpela, S. & Långfors, K. 1978. Mehiläishoitajan käsikirja. Helsinki: Otava.

Kuittinen, R. 1994. Mehiläishoito - Kaksiemokunta. Helsinki: Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML r.y.

Laaksonen, M. 1993. Mehiläishoito – Emonkasvatus. 2. uud. p. Helsinki: Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML r.y.

Mali, L. & Laaksonen, K. J. 1961. Mehiläiskirja. Porvoo: WSOY.

Ruottinen, L., Ollikkala, T., Vartiainen, H. & Seppälä, A. (toim.) 2003. Mehiläishoitoa käytännössä osa 1. Helsinki. Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML r.y.

Ruottinen, L. (toim.) 2005. Mehiläishoitoa käytännössä osa 2. Helsinki. Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML r.y.

Seppälä, A. 21.11.2013. Kysymyksiä opinnäytetyöhön. Vastaanottaja Taina Kiimamaa. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 30.12.2013.

Vaakapesä. Viitattu 5.10.2013. <http://bee2honey.fi/syksy.html>

Vaakapesäseuranta. Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry. Viitattu 5.10.2013. <http://koti.tnnet.fi/web144/vaakapesa/index.php>

Haastattelut

Vartiainen, H. 2013. Toiminnanjohtaja. Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry. Haastattelut 25.4.2013 ja 29.10.2013.

