



SML ry.



# *More than honey* -koulutushanke

1.9.2018–28.2.2021





# Propoliksens kerääminen ja hyödyntäminen

**Mehiläispesän korkea lämpötila, kosteus ja runsas väkimäärä sekä pesässä olevat ravintovarot tekevät pesästä oivallisen kasvualustan ruokavaroja pilaaville ja tauteja aiheuttaville mikrobeille. Siksi mehiläiset tarvitsevat propolista: se on kemiallinen ase mikrobeja vastaan.**



*Propoliksens raaka-aineet kuljetetaan pesään siitepölyvasussa*

Mehiläiset käyttävät propoliksens raaka-aineena fenolihydsteitä sisältäviä hartseja, pihka-aineita ja limoja, joilla kasvit suojaavat herkat silmut ja kasvinsat sekä vioittuneet kohdat. Mehiläiset kuljettavat nämä tahmeat aineet takajalkojen siitepölyvasuissa pesään, missä pesämehiläiset auttavat purkamaan lastit jaloista. Lentomehiläinen ei pysty siihen itse. Pesässä mehiläiset sekoittavat propoliksens joukkoon vahaa ja muita rauhaseritteitä.

## Propoliksens kerääminen

Propoliksens keräämiselle paras aika on silloin, kun muutakin satoa tulee eli kesäkuun loppupuolelta hunajan keruuseen saakka. Propolista voidaan kerätä siihen tarkoitetuilla muoviverkoilla, hyönteisverkkojen tapaisilla keräimillä tai harvoja kankaista käyttäen. Tärkeintä on, että keräimet ovat elintarvikelaatuisia, kankaista ei

irtoa kuituja propoliksens joukkoon ja materiaalit kestävät pakastamista. Keräimissä olevat raot eivät saa olla kovin suuria, sillä mehiläiset peittävät vahalla yli 2,5 mm:n raot.

Propoliskeräimet asetetaan pesän ylimmäisen laatikon päälle noin 8–10 mm:n etäisyydelle kakuista. Vetoisuus lisää propoliksens keräämistä, ja vetoa voidaan lisätä laittamalla keppejä tai muita pieniä esineitä katon ja propoliskeräimen väliin. Keräimiä voi vaihtaa pesän päälle, kun ne ovat täynnä propolista, tai niitä voi kääntää uuteen asentoon, niin että koko verkko tulee täyteen propolista.

Toinen tapa kerätä propolista on raaputtaa sitä talteen kehistä ja pesälaatikoista. Tällöin tulee varoa, että laatikoista ei päädy propoliksens joukkoon maalia.

Suomen olosuhteissa hyvä pesä saattaa kerätä 50–100 g propolista kesässä, mutta propolissaanto pesästä kohti vaihtelee hyvin suuresti. Se riip-

puu yhteiskunnan taipumuksesta kerätä propolista, mehiläisrodusta, pesää ympäröivästä kasvillisuudesta ja kesän sääoloista.

## Pidä kerätty propolis puhtaana

Kun keräimet poistetaan pesän päältä, ne kootaan suureen muovipussiin tai puhtaaseen kannelliseen laatikkoon. Näin estetään lian, pölyn ja mehiläisten pääsy keräimissä olevaan tahmeaan propoliksens. Keräimet säilytetään viileässä, kuivassa ja pimeässä paikassa suojattuna hiiriltä ja mehiläisiltä siihen saakka, kunnes propolis irrotetaan niistä.

Propolis irrotetaan verkoista ja muovikeräimestä siten, että keräin laitetaan suuressa muovipussissa pakastimeen ja pidetään siellä, kun-

nes lämpötila laskee reilusti pakastimen puolelle. Jäinen verkko otetaan pusseineen pakastimesta ja sitä kieritetään ja puristellaan muovipussin sisällä niin kauan, että kaikki propolis on irronnut. Propolis tarttuu helposti joka paikkaan, joten työskentelyalue kannattaa suojata esimerkiksi muovilla. Myös propoliksens irrottajan kannattaa suojautua hanskoilla ja tarvittaessa myös hengityssuojaimella, koska jotkut voivat olla allergisia kasvien pihka-aineille. Irrotettu propolis säilytetään valolta suojattuna kuivassa ja viileässä paikassa. Jos propolista joudutaan säilyttämään pitempiä aikoja, paras säilytyspaikka on pakastin.

## Propoliksens hyödyntäminen

Joskus voi olla tarpeen puhdistaa propolis ennen uuttoja. Tällöin jäinen propolis murskataan pieniksi paloiksi, jotka laitetaan veteen. Vedessä epäpuhtaudet nousevat pinnalle ja propolis vajoaa astian pohjalle. Näin saadaan suurin osa roskista ja vahasta pois propoliksens joukosta. Lopuksi pohjalle jäänyt propolis kuivataan hyvin.

Propoliksens yleisin käyttömuoto on propolis-etanoliuute. Ohjeet sen valmistamiseen löytyvät SML:n nettisivuilta. Propolista voidaan uuttaa myös veteen, glyseroliin tai kasviöljyihin. Propoliksens voidaan valmis-



taa esimerkiksi propolissuklaata, -karamelleja tai propolis-hunajavalmistetta. Propolista voi pureskella kuivana pähkinöiden tai siitepölyn kanssa, jolloin siinä olevat aineet pääsevät imeytymään elimistössä. Propolista voidaan käyttää myös kosmeettisissa tuotteissa, joiden valmistamiselle on oma lainsäädäntönsä.

Uusimmat ohjeet propolistuotteiden pakkausmerkinnöistä ovat SML:n nettisivuilla. Propoliksens maantieteellinen alkuperä olisi hyvä aina mainita pakkauksessa. Propoliksens ei ole Euroopan elintarviketurvallisuus-

viraston (EFSA) hyväksymiä terveysväitteitä. Siksi sen vaikutuksista ei saa kertoa kuluttajille tuotteen myynnin yhteydessä.

Mehiläishoidon historiassa tunnetaan monia propoliksens käyttötapoja. Runsaat fenolihydsteiden määrä tekee propoliksens arvokkaaksi terveyttä edistävän sekä sairauksia ehkäisevän ja parantavan aineen, joka tukee terveiden solujen toimintaa ja parantaa niiden aineenvaihduntaa. Sitä voidaan käyttää muun muassa flunssan oireita lievittämään, pikku haavojen ja hyönteistenpistojen hoitamiseen sekä huuliherkpeeseen ja ienivaihtoihin.

Erilaisia propolistyyppöjä eri puolilta maailmaa.

| Propolistyyppi              | Maantieteellinen alkuperä                        | Kasvialkuperä              | Tärkeimmät yhdisteet                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Poppelipropolis             | Eurooppa, Pohjois-Amerikka, Aasia, Uusi-Seelanti | Poppelilajit               | Flavonit, flavanonit ja kinnamiinihappojen johdannaiset |
| Vihreä propolis             | Brasilia                                         | Baccharis-lajit            | Prenyloidut kumariinihapot, diterpeenihapot             |
| Koivupropolis               | Venäjä                                           | Koivut                     | Flavonit, flavanolit                                    |
| Punainen propolis           | Kuuba, Brasilia, Meksiko                         | Dalbergia-lajit            | Isoflavonoidit                                          |
| Väliämeren alueen propolis  | Sisilia, Kreikka, Kreeta, Malta                  | Sypressilajikkeet          | Diterpeenit                                             |
| Klusiapropolis              | Kuuba, Venezuela                                 | Klusia-lajit               | Polyprenyloidut bentsyyliifenolit                       |
| Tyyneämeren alueen propolis | Japani, Indonesia                                | Macaranga tanarius         | C-prenyyli-flavanonit                                   |
| Suomalainen propolis        | Suomi                                            | Havumetsävyöhykkeen kasvit | Kinnamiinihapot, erilaisia flavonoideja                 |



*Propoliskeräimiä on monenlaisia.*



*Muoviset keräimet asetetaan pesän päälle niin, että V-mallisten aukkojen kapeat päät osoittavat pesään päin.*

Kuvat: Tarja Ollikka ja Anneli Salonen

Lisää tietoa propoliksens, sen keräämisestä ja käytöstä löytyy More than honey -hankkeen sivuilta: <https://www.mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/muut-mehilaispesan-tuotteet/propolis/>

**Anneli Salonen**, projektipäällikkö teksti ja kaaviot

**Hankkeen nettisivut:**  
[mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](https://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/)

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin



## MEHILÄISPESÄN OHEISTUOTTEIDEN TUOTANTO-OHJEET

# Siitepölyrakeiden keruu ja hyödyntäminen

Mehiläisyhteiskunta tarvitsee ravinnokseen medessä olevan sokerin lisäksi rasvaa ja proteiinia. Niitä se saa siitepölyhiukkasista, joita mehiläiset keräävät takajalkojensa siitepölyvasuihin pesään vietäväksi. Mehiläisyhteiskunta kerää useita kymmeniä kiloja siitepölyä kesän aikana. Osa siitä voidaan hyödyntää ihmisen käyttöön.

## Siitepölyrakeiden kerääminen

Siitepölyrakeiden keräämiseen on saatavana erilaisia keräimiä. Ne toimivat kahdella eri periaatteella. Toisessa mallissa keräin asetetaan pesän lentoaukon eteen (kuva 1). Mehiläiset ryömivät keräimessä olevien reikien läpi, jolloin jaloissa olevat siitepölyrakeet putoavat keräimen alla olevaan keruukoriin. Pesän alle laitettavassa keräimessä on sama periaate (kuva 2), mutta keräin on osa pesän pohjaa ja sen alla oleva keruukori on suojassa sateelta. Molemmilla keräinmalleilla keruu voidaan haluttaessa keskeyttää.

Keräimet asetetaan vahvoin yhteiskuntiin. Paras keruu aika on voikukan kukinnan ja hunajasadon korjuun välisenä aikana kuivalla ja lämpimällä ilmalla. Koko keräämisen ajan tulee huolehtia siitä, että myös pesään pääsee riittävästi siitepölyä. Jos

pesässä on parveilun oireita, keruu keskeytetään oireiden häviämiseen saakka. Keruukorit pidetään kuivina ja puhtaina koko kesän ajan, jotta siitepölyrakeiden laatu säilyy hyvänä.

## Nopea jatkokäsittely keruun jälkeen

Hyvän mikrobiologisen laadun takaamiseksi siitepölykeräimet tyhjenetään joka päivä. Rakeista voidaan ensin poistaa isommat roskat harvan seulan avulla. Siitepölyrakeiden proteiinipitoisuus on korkea, ja siksi niiden pilaantuminen alkaa nopeasti. Laadun säilyminen varmistetaan laittamalla ne mahdollisimman nopeasti keräämisen jälkeen pakastimeen. Siitepölyrakeet kannattaa kuivata vasta myöhemmin suuremmissa erissä, jotta kuivaus voidaan tehdä taloudellisesti.



## Kuivaaminen ja pakastaminen

Siitepölyrakeet kuivataan kuivurissa alle 40 asteen lämpötilassa. Kuivatut rakeet voidaan puhdistaa marjanpuhdistussuppilo-imuriyhdistelmällä (kuva 3). Viimeiset roskat poistetaan käsin esimerkiksi pinseteillä.

Siitepölyrakeita voidaan myydä myös tuorepakasteena, jolloin ne siis myydään pakastettuna.

## Pakkaaminen ja pakkausmerkinnät

Siitepölyrakeiden pakkaamiseen soveltuvat kosteutta eristävät materiaalit, kuten lasipurkit ja muovipussit sekä muovitetut paperi- tai kartonkipakkaukset. Pakkauksissa käytetään elintarvikkeen pakkausmerkintöjä (kuva 4). Siitepölyrakeille ei ole EFSA:n hyväksymiä ravitsemus- tai terveysväittämiä, eli pakkauksissa ja

markkinoinnissa ei saa viitata siitepölyrakeiden nauttimisen terveydellisiin vaikutuksiin. Korkeaan proteiinipitoisuuteen viittaavia ravitsemusväitteitä saa käyttää, jos pakkaukseen lisää myös ravintoarvotaulukon. Siitepölylle allergisia henkilöitä on hyvä varoittaa pakkausteksteissä, vaikka tämä merkintä ei ole pakollinen. Voimakkaasta allergiasta kärsivä henkilö voi saada vakavia hengitysoireita jo pienistäkin siitepölymääristä.

## Koostumus ja käyttäminen

Siitepölyrakeiden ravintoarvo ja koostumus määräytyvät alkuperäkasvien mukaan, ja siksi vaihtelut niissä ovat suuria (kuva 5). Proteiinin lisäksi siitepölyrakeissa on runsaasti kivennäis- ja hivenaineita, vitamiineja, fenoliyhdisteitä ja kasvi hormoneja.

Apiterapiassa siitepölyrakeiden päiväannokseksi suositellaan noin 2–3 teelusikallista. Siitepölyrakeita voidaan nauttia esimerkiksi hapanmaitotuotteiden kanssa, pirtelön ainesosana tai hunajaan sekoitettuna. Siitepöly on erinomaista lisäravintoa toipilaille ja kuntoilijoille. Sitä voi käyttää siitepölyallergian siedätyshoitoihin sekä vaihdevuosi- ja kuukautisvaivoja lieventämään.



Flemming Vejsnæs

Kuva 3. Imurin ja marjanpuhdistussuppilon väliin on hyvä laittaa läpinäkyvä väliastia vakuumin voimakkuuden säätämistä varten. Astiasta voi tarkkailla, ettei imuri ime liian voimakkaasti, jolloin liian paljon siitepölyrakeita menee hukkaan.

| Siitepölyrakeiden pakkausmerkinnät                                 |  |
|--------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Pakolliset</b>                                                  |  |
| Elintarvikkeen nimi                                                |  |
| Sisällön määrä                                                     |  |
| Parasta ennen -merkintä ja elintarvike-erän tunnus                 |  |
| Alkuperämaa                                                        |  |
| Elintarviketiedoista vastuussa olevan toimijan nimi ja postiosoite |  |
| <b>Vapaaehtoiset merkinnät</b>                                     |  |
| Käyttöohje, varoitus allergiasta                                   |  |
| Säilytysohje ja -olosuhteet                                        |  |
| Ravintoarvo                                                        |  |
| Taulukko on pakollinen, jos käytetään ravitsemusväitteitä          |  |

Kuva 4. Siitepölyrakeiden pakkausmerkinnät

Siitepölyrakeiden keräämisestä kertova video ja muuta lisätietoa siitepölyrakeista löytyy More than honey -hankkeen sivuilta: [www.mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/muut-mehilaispesan-tuotteet/siitepoly/](http://www.mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/muut-mehilaispesan-tuotteet/siitepoly/)

Lähteet: Salonen A., Lavola A., Virjamo V. & Julkunen-Tiitto R. (2021). Protein and phenolic content and antioxidant capacity of honey bee-collected unifloral pollen pellets from Finland. *Journal of Apicultural Research*, 60, 2021.

Anneli Salonen, projektipäällikkö teksti ja kuvat

Hankkeen nettisivut: [mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](http://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/)



Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutalueisiin



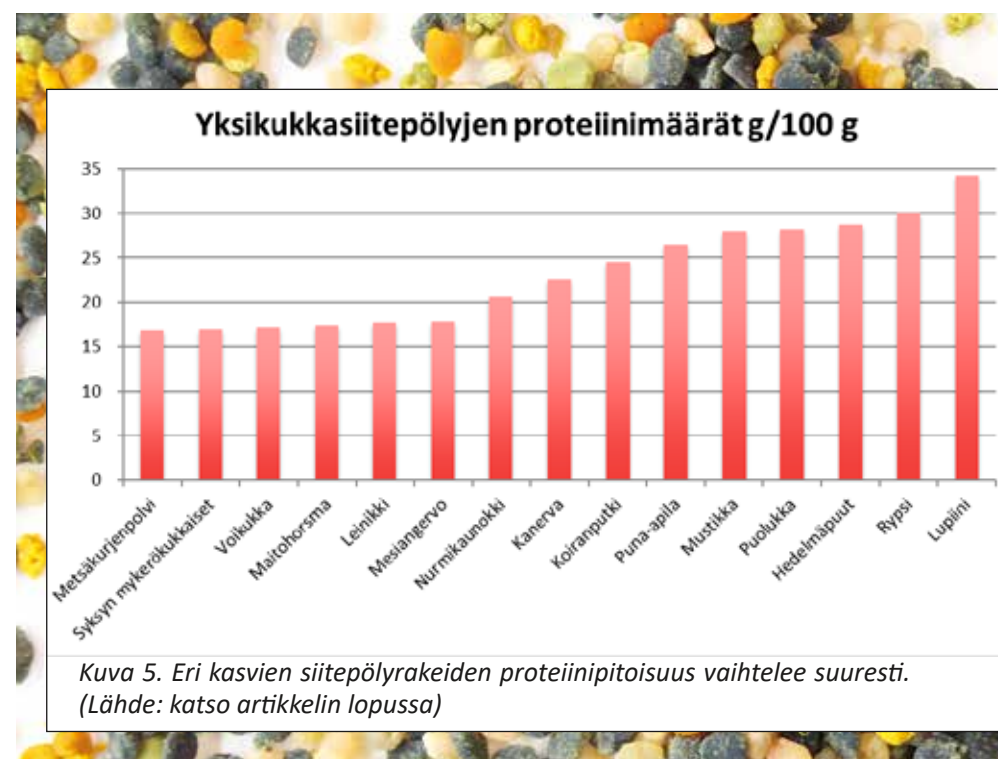
Kuva 1

Suomessa on tällä hetkellä saatavana vain muutamia erilaisia siitepölykeräinmalleja. Hyvässä keräimessä on riittävän suuri keruukori ja sen pohjassa hyvin ilmaa läpäisevä verkko. Myös keruun keskeyttämisen täytyy olla mahdollista. Yläpuolella edestäkeräävä ja oikealla altakeräävä keräinmalli. Keruulevyn läpi ryömiessä mehiläisten jaloista jää levyyn myös propolista.



Kuva 2

Kuvat: Tarja Ollikka ja Anneli Salonen



Kuva 5. Eri kasvien siitepölyrakeiden proteiinipitoisuus vaihtelee suuresti. (Lähde: katso artikkelin lopussa)



## Pergan keruu ja hyödyntäminen

Mehiläiset säilövät helposti pilaantuvat siitepölyrakeet kennoihin puolikypsän hunajan ja maitohappokäymisen avulla pergaksi eli mehiläisleiväksi (bee bread). Näin siitepölyruokaa on käytettävissä sikiöille ympäri vuoden. Pergaa voidaan kerätä pesistä myös ihmisten syötäväksi.



saada niistä pois ennen pergan käsittelyä. Hunajaisen murskatun pergamassan käsittely on hyvin hankalaa. Siksi pergakakut viedään mehiläisten nuoltavaksi. Tautivaaran takia kakut on parempi nuoltaa pesien päällä. Pesän päälle laitetaan sulkuristikko, muovi, jossa on halkaisijaltaan noin 2,5 cm levyinen reikä, sekä halltex-levy, jossa on reikä vastaavalla kohdalla. Näiden päälle nostetaan laatikko, jossa on siitepölykakkuja mehiläisten nuoltavaksi. Mehiläiset siirtävät ylälaatikossa olevan hunajan alalaatikkoon parissa päivässä. Nuolettut pergakakut säilytetään viileässä käsittelyyn saakka.

### Pergakakkujen valitseminen ja puhdistaminen hunajasta

Perga- eli siitepölykakkuja löytyy pesistä hunajan keruun yhteydessä yleensä alalaatikosta, etenkin jos emo on ollut toisessa laatikossa tai ylälaatikossa. Jos tavoitteena on tuottaa runsaasti pergaa, emon voi eristää kahdella sulkuristikolla toiseen laatikkoon, jolloin alalaatikkoon kertyy paljon siitepölyä. Pergan tuotannossa kannattaa hyödyntää etenkin romutukseen menevät tummat kakut. Pergakakut lajitellaan linkouksen jälkeen omiin laatikkoihinsa. Jos pesissä ei ole tauteja, vaaleita siitepölykakkuja voi jättää myös keväksi pesiin annettavaksi.

Usein linkouksen jälkeen kakuille on jäänyt vielä hunajaa, ja se pitää



Kuva 1.

*Pergan murskaamiseen on saatavana erilaisia laitteita. Tässä liettualainen Wilara-yrityksen valmistama pöytämalli. Yritykseltä löytyy myös ammattilaismalleja, joissa on murskeen puhdistava lietso mukana.*

### Erottelu ja puhdistaminen

Ennen kakkujen murskaamista niistä leikataan irti alueet, joissa on pergaa. Palat varastoidaan muovipusseissa. Pergakakut on parasta murskata pakkasilmalla ulkona. Jäisenä vaha murskautuu helposti, ja pergamassan puhdistaminen on helpompaa. Murskaamiseen on käytössä monia eri menetelmiä ja laitteita (Kuva 1).

Murskaamisen jälkeen pergamassa puhdistetaan. Se voidaan tehdä ulkona tuulella siivilöimällä massaa sulkuristikon läpi. Myös erilaiset marjanpuhdistusmenetelmät soveltuvat pergan puhdistamiseen. Marjanpuh-



Kuva 2.

*Pergamurskeen puhdistamista marjanpuhdistussuppilo-imuriyhdistelmällä.*

Kuvat: Anneli Salonen, Tarja Ollikka ja Anna Autio

distussuppilo-imuriyhdistelmän avulla pergamassa saadaan helposti puhtaaksi (kuva 2). Suurimmissa murskauslaitteissa on mukana lietso, joka puhdistaa pergamassan.

### Kuivaaminen ja pakastaminen

Perga kuivataan kuivurissa matalassa lämpötilassa. Perganappulat kuivuvat hitaammin kuin siitepölyrakeet. Pergan loppupuhdistus voidaan tehdä laittamalla se uudelleen marjanpuhdistussuppilo-imuriyhdistelmän läpi. Viimeiset roskat poistetaan käsin.

Pergaa voidaan myydä myös ilman kuivausta, tuorepakasteena, jolloin se on luonnollisesti säilytettävä pakastimessa.

### Pakkaaminen ja pakkausmerkinnät

Pergan pakkaamiseen soveltuvat kosteutta eristävät materiaalit, kuten lasipurkit ja muovipussit sekä muovitetut paperi- tai kartonkipakkaukset. Perga on elintarvike, joten sen pakkauksissa käytetään elintarvikkeen pakkausmerkintöjä. Perga ei aiheuta yhtä helposti allergisia oireita kuin siitepöly, mutta siitepölylle allergisten on hyvä aloittaa pergan nauttiminen varovasti ja allergiasta on hyvä varoittaa pakkausteksteissä. Pergalle ei ole EFSA:n hyväksymiä ravitsemus- tai terveysväittämiä, eli pakkauksissa ja markkinoinnissa ei saa viitata sen terveydellisiin vaikutuksiin.



| Ravintoaine                   | Siitepöly | Perga     |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| proteiinia %                  | 24,1      | 20,3-21,7 |
| rasvaa %                      | 3,3       | 0,7-1,6   |
| hiilihydraatteja %            | 18,5      | 24,4-34,8 |
| maitohappoa %                 | 0,65      | 3,06-3,2  |
| kivennäisaineita %            | 2,55      | 2,43      |
| pH                            | 6,3       | 4,3       |
| vesipitoisuus %               |           | 12,3      |
| tuhkaa %                      |           | 3,0       |
| energiaa kcal/100 g           |           | 452       |
| selluloosa %                  | 3,7       | 2,7       |
| kalium %                      |           | 0,74      |
| kalsium %                     |           | 0,65      |
| fosfori %                     |           | 0,65      |
| rauta mg/kg                   |           | 122       |
| sinkki mg/kg                  |           | 44,1      |
| A-vitamiinin esiaste mg/100 g |           | 200-875   |
| E-vitamiini mg/100 g          |           | 44-104    |
| C-vitamiini mg/100 g          |           | 6-2000    |

*Taulukko 1. Siitepölyn ja pergan keskiarvoiset ravintoarvot, jotka on koottu liettualaisista ja venäläisistä tutkimuksista.*

### Pergan pakolliset pakkausmerkinnät

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| Elintarvikkeen nimi                                                |
| Sisällön määrä                                                     |
| Parasta ennen merkintä ja elintarvike-erän tunnus                  |
| Alkuperämaa                                                        |
| Elintarviketiedoista vastuussa olevan toimijan nimi ja postiosoite |
| Vapaaehtoiset merkinnät                                            |
| Käyttöohje                                                         |
| Säilytysohje ja -olosuhteet                                        |
| Ravintoarvo                                                        |

### Koostumus ja käyttäminen

Pergan ravintoarvo ja koostumus määräytyvät sen alkuperänä olleen siitepölyn mukaan, ja siksi vaihtelut niissä ovat suuria. Taulukossa 1 esitellään siitepölyn ja pergan keskimääräisiä ravintoarvopitoisuuksia. Perga säilyy paremmin kuin siitepöly, koska sen pH on alhaisempi.

Apiterapiassa pergan päiväannokseksi suositellaan noin 1–2 teelusikallista. Pergaa voidaan nauttia hapanmaitotuotteiden joukossa tai hunajaan sekoitettuna. Se on myös mielenkiintoinen elintarvikkeiden raaka-aine. Siitä syntyy esimerkiksi retki-muonaa, energiapatukoita sekä suklaan tai myslin maustetta.

Lisää tietoa pergasta More than honey -hankkeen sivuilla: [mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](http://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/) muut-mehilaispesan-tuotteet/perga/

Anneli Salonen,  
projektipäällikkö

Hankkeen nettisivut:  
[mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](http://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/)





# Mehiläisvahan kerääminen ja käsittely

Mehiläisvaha on mehiläisten vaharauhasissaan valmistama arvokas mehiläispesän tuote, jota ei saa turhaan tuhota, koska sitä voidaan kierrättää mehiläispesissä vahapohjukkeina. Mehiläisvahan käsittely kuuluu jokaisen mehiläishoitajan perusosaamiseen, ja siihen on olemassa yhtä monta tapaa kuin tekijääkin. Tällä aukeamalla kuvataan joitain vahankäsittelytapoja ja annetaan käsittelyyn liittyviä ohjeita ja vinkkejä.



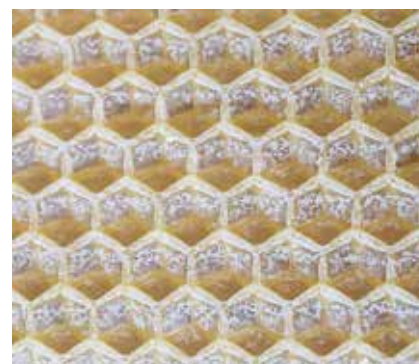
Kuva: Apinordica

Mehiläisvaha syntyy tietynikäisen työläisen vaharauhasissa.

## Kuorimavaha ja kakustovaha

Mehiläispesistä saadaan kahdenlaista vahaa. **Kuorimavahaa** saadaan hunajan linkoamisen yhteydessä, kun hunajan päällä olevat vahakannet poistetaan kennoista ennen linkoamista. Se on uutta, mehiläisten juuri valmistamaa vahaa. Kuorimavahassa on kakustovahaan verrattuna huomattavasti vähemmän jäämiä ja epäpuhtauksia – jos niitä on ollenkaan (kts. tulokset sivulla 200–201). Kuorimavahan väri vaihtelee sen mukaan, mistä kasveista mehiläiset keräävät hunajan ja siitepölyn, koska väri tarttuu vahaan etenkin siitepölyn rasvaliukoisista yhdisteistä. Kuorimavahan seassa on myös propolista. Hunajainen kuorimavaha säilyy muoviasi-oissa sulatukseen saakka. Jos hunaja pestään pois, vaha on sulatettava heti, koska se saattaa homehtua tai alkaa käydä.

**Kakustovaha** koostuu pesään laitetuista pohjukkeista ja mehiläisten



Mehiläisvahapohjukkeiden pinnalle muodostuu säilytyksen aikana härmää, joka on todiste siitä, että vaha on puhdasta mehiläisten tuottamaa vahaa.

niihin rakentamista kennostoista. Siikökuilla on toukkavaippoja, jotka tekevät kakuista tummia. Mitä kauemmin kakkuja käytetään sikiöosastoissa, sitä tummemmiksi ne muuttuvat. Tämä tumma väri voi tarttua myös hunajaan ja mehiläisvahaan. Romutukseen meneviä kakkuja voidaan säilyttää kuivassa ja viileässä paikassa pahvilaatikoissa tai paperisäkeissä sulatukseen saakka. Kesällä vahakoisa saattaa tuhota vahaa, eli vaha kannattaa sulattaa kylmänä vuodenaikana.

## Vahan sulattaminen

Mehiläisvaha on hapanta, ja siksi sen käsittelyastoiden tulee olla **muovisia tai ruostumattomasta teräksestä** valmistettuja. Ei siis rautaisia, kuparisia, sinkittyjä tai messinkisiä. Kuivat kakut

sulavat huomattavasti nopeammin kuin sokeria sisältävät kakut, ja siksi ne kannattaa sulattaa omissa erissä. Myös kuorimavaha kannattaa puhdistaa omassa erässään, koska se sulaa sisältämänsä hunajan vuoksi hitaasti ja on arvokkaampaa kuin kakustovaha. Mehiläisvahan sulattamiseen voidaan käyttää useita eri menetelmiä, joista sivulla 199 kuvataan muutamia.

## Vahakiekkojen puhdistaminen ja säilyttäminen

Sulatuksen jälkeen jäähtyneet vahakiekot irrotetaan muoviasi-oista pitkällä veitsellä (esim. villaveitsi) ja kumotaan maahan tai lattiakäivon päälle, jolloin pohjalla oleva vesi saadaan pois. Kiekoista poistetaan pohjaan jääneet roskat ja siitepöly lastalla, veitsellä tai kirveellä. Hakausjäte voidaan sulattaa ja puhdistaa uudelleen. Roskattomat vahakiekot voidaan vielä tarvittaessa pestä. Joskus vaha saattaa jäädä ryynimäiseksi, jos sen joukossa on ollut paljon talvirokkaa tai hunajaa. Tämän vahan voi sulattaa uudelleen.

Pesun jälkeen kuivatetut raakavahakiekot voidaan säilyttää ulkovarastossa, jossa ne säilyvät muuttumattomina useita kymmeniä vuosia.

## Vahan kierrättäminen on tärkeää

Vaikka mehiläisvahakiekot säilyvät käyttökelpoisina vuosikymmeniä,



Kuvat: Anneli Salonen ja Tarja Ollikka

Puhdistettu vaha voidaan lähettää vahaa käsitteleviin yrityksiin, joissa niistä valmistetaan pesään laitettavia pohjukkeita.

niitä ei kannata jättää varastoon seisomaan. Suomalaisesta vahasta on vuosittain kova puute, koska aloittaville tarhaajille tarvitaan suuri määrä vahapohjukkeita. Siksi on tärkeää, että suomalaista vahaa laitetaan kierrtoon vahaa käsitteleville yrityksille tai ainakin toisille mehiläistarhaajille. Kun vaha kiertää, Suomeen ei tarvitse tuoda ulkomailta mahdollisesti väärrennettyä tai paljon jäämiä sisältävää vahaa. **Suomalainen mehiläisvaha on huipputuote!**

Kuva 1.



Näppärä, siirrettävä aurinkovahasulatin, johon mahtuu muutama kakku kerrallaan sulamaan. Vaha kerätään valumapohjan alla olevaan astiaan. Sulatin voi olla sisältä tumma, jolloin se sitoo paremmin auringon lämpöä.

Kuva 2.



Vesipadassa voidaan käyttää tiheää ritilää, jolla roskat työnnetään padan pohjalle. Pintaan noussut vaha saa jäähtyä rauhassa veden pinnalle.

## Aurinkovahasulatin

Aurinkovahasulattimia on monenlaisia. Niiden ideana on, että auringon paistaessa lämpötila nousee tiiviissä tilassa lasin alla noin 65 asteeseen, joka tarvitaan vahan sulamiseen. Vahakut ovat ritilän päällä, ja vaha pääsee valumaan sen alla olevaa levyä pitkin astiaan. Aurinkovahasulattimesta ei koidu käyttökustannuksia, mutta sen käyttö vaatii runsaasti työtä, koska kakkuja pitää lisätä siihen pienissä erissä päivittäin. Kuva 1.

## Vedessä sulattaminen

Vahan sulattamiseen voidaan käyttää muuripatoja tai muita vesipatoja. Kakut voidaan upottaa kiehuvaan veteen yhteen sidottuina nippuina, puukehistä irrotettuina kakunpaloina tai juuttisäkkiin pakattuna. Vahojen annetaan olla kiehuvaan vedessä niin kauan, että kaikki vaha irtaosa toukkavaipoista. Sen jälkeen seassa olevat toukkavaipat ja muu roska siivilöidään vahan seasta pois (Kuva 2.) ja vaha-vesiseos laitetaan muoviasi-oihin jäähtymään. Vahasta tulee sitä puhtaampaa, mitä hitaammin vaha jäähtyy. Siksi astiat voidaan viedä esim. saunaan jäähtymään. Mehiläisvaha nousee saavissa kevyimpänä pinnalle ja roskat ja siitepöly jäävät vahan pohjaan.

## Höyryssä sulattaminen

Höyrysulatuslaitteen periaate on sama kuin mehumajassa (Kuva 3). Vettä keitetään kakkujen alla olevassa tilassa, jolloin muodostuu höyryä, joka ylemmän olevien kakkujen läpi nousee sulattaa vahan. Höyry voidaan tuottaa myös erillisellä höyrykehittimellä. Vesi-vahaseos valuu reikälevyn tai säkkikankaan läpi alla olevaan tilaan, josta se voidaan valuttaa hanan avulla muoviasi-oihin.

Tällaisia sulattimia valmistetaan usein käytöstä poistetuista maitotankeista. Pääasia on, että sulatusastian materiaali on siinä käytettäviä ruuveja ja muita metalliosia myöten ruostumatonta terästä. Astian kansi tulee myös voida eristää, jotta lämpö ei karkaa yläkautta ja hidasta sulamista. Kuva 4.



Kuva 3.

Pienet määrät kuorimavahaa voi puhdistaa kattilassa tai mehumajassa sulattamalla ja siivilöimällä sitten sukkahousujen läpi.



Kuva 4.

Kehille varatussa tilassa pitää olla riittävästi tilaa sekä kehille että niistä putoaville kennovaippojen jäänteille. Reikälevyn alla on tilaa sulavalle vahalalle ja vedelle, jonka pinnalle sula vaha nousee.

Anneli Salonen, projektipäällikkö

Hankkeen nettisivut:  
[mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](http://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/)

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin



# Emomaidon kerääminen ja hyödyntäminen

Emomaito on maailmalla haluttu tuote, jota käytetään muun muassa kosmetiikan raaka-aineena ja ravintolisänä. Sen kerääminen onnistuu hyvin myös meillä Suomessa.

Mehiläisemot elävät kymmeniä kertoja pidemmän elämän kuin pesän muut naarasmehiläiset eli työläiset. Eväät tähän ne saavat emomaidosta, jota nuoret pesämehiläiset tekevät niille toukkavaiheessa. Emomaito tunnetaan maailmalla nimillä royal jelly, gelee royal ja honey milk.

Vain erilainen ruoka erottaa emon ja työläiset. Kaikki toukat saavat parin ensimmäisen elinpäivänsä aikana samaa ruokaa. Noin kuuden päivän kulluttua muninnasta työmehiläiset alkavat antaa emokennoihin munituille toukille emomaitoa, jonka koostumus poikkeaa muille toukille annettavasta ruokamehusta. Emomaitoa voidaan kerätä emokennojen pohjalta.

## Emomaidon keräämisen olosuhteet

Emokennoja voidaan kasvattaa emomaidon keruuta varten monella menetelmällä (katso tarkemmin Mehiläinen 5/2016, sivut 152–153). Pääperiaatteena on, että laatikossa tai alueella, jossa emomaitoa tuotetaan, ei saa olla emoa. Kennojen kasvatuspaikka voi olla sulkuristikolla emosta erotettu pesälaatikko. Kasvatuspaikaksi sopii myös laatikko, jossa on sulkuristikolla muusta pesälaatikosta eristetty häkki emoa varten. Emotoukkia voi kasvattaa myös emotomiksi joutuneissa yhteiskunnissa esimerkiksi sikiökatkoksen aikana.

Paras aika kerätä emomaitoa on kesä-heinäkuussa, kun kentältä tulee satoa. Huono sää tai pesään tulevan sadon väheneminen pienentävät toukkien vastaanottoprosenttia ja vähentävät kennoihin annettavan emomaidon määrää. Oikein runsas hunajasato voi myös vähentää pesän emonkasvatusviettiä, koska silloin mehiläisten mielenkiinto siirtyy sadon talteenottoon.

## Toukat kasvatuskennoihin ja kennot sopiviin pesiin

Koska emomaidon tuotannossa toukista ei kasvateta emoja, kasvatuskennoihin siirrettävät toukat voidaan ottaa mistä pesästä vain. Ne siirretään kasvatuskennoihin normaaleilla toukansiirtomenetelmillä. Myös emonmunitushäkin käyttäminen toukansiirtoihin on kätevää. Emonkasvatuskennona voidaan käyttää muovisia kennokuppeja tai mehiläisvahasta valmistettuja kennokuppeja, jotka ovat halkaisijaltaan enintään 9 mm. Toukansiirron jälkeen kennot suojataan kuivumiselta peittämällä ne kostealla pyyhkeellä. Niitä suojataan myös suoralta auringonvalolta ja kylmettymiseltä.

Taulukko 1. Emomaidossa olevia yhdisteitä. Lähteenä käytetty saksalaisen ravitsemusyhdistyksen tietokantaa ja romanialaisia tutkimuksia.

| Yhdiste                             | Määrä     |
|-------------------------------------|-----------|
| Vettä g/100 g                       | 60–70     |
| Hiilihydraatteja g/100 g            | 11–23     |
| Proteiinia g/100 g                  | 9–18      |
| Rasvaa g/100 g                      | 3–8       |
| 10-HDA g/100 g                      | 2–3,5     |
| B3-Vitamiinia mg/100 g              | 4,5–19    |
| B6-vitamiinia mg/100 g              | 0,2–5,5   |
| B1-vitamiinia mg/100 g              | 0,1–1,7   |
| B2-vitamiinia mg/100 g              | 0,5–2,5   |
| B5-vitamiinia mg/100 g              | 3,6–23    |
| B9-vitamiinia mg/100 g (foolihappo) | 0,01–0,06 |
| Biotiinia mg/100 g                  | 0,15–0,55 |
| Kaliumia mg/100 g                   | 200–100   |
| Kalsiumia mg/100 g                  | 25–85     |
| Magnesiumia mg/100 g                | 20–100    |
| Sinkkiä mg/100 g                    | 0,7–8     |
| Rautaa mg/100 g                     | 1–11      |
| Kuparia mg/100 g                    | 0,33–1,6  |



Kuvat: Anneli Salonen ja Tarja Olikka

Kasvatuskennot laitetaan vahvoihin pesiin kahden avosikiökakun väliin emottomaan osastoon, jossa on paljon ruokkijamehiläisiä, hunajaa ja siitepölyä. Romanian ohjeen mukaan pesä, jossa on vanha kuningatatar, kasvattaa paremmin kennoja, koska pesän emolla on heikompi feromonintuotanto. Tuotetun emomaidon määrä riippuu suoraan pesässä olevien ruokkijamehiläisten määrästä ja kasvatettavaksi hyväksytyjen kennojen määrä pesän emonkasvatusvireestä.



Kuva 1.

Mehiläisten annetaan ruokkia emonkasvatuskennoissa olevia toukia 72 tuntia. Silloin emokennossa on enin mahdollinen määrä emoruokaa, koska pieni toukka ei ole vielä alkanut syödä sitä runsaasti. Emomaidon tuotannossa aikataulu on tärkeä. Niinpä kennojen poistaminen pitää tehdä huonosta säästä tai kerääjän kiireistä huolimatta.

## Emomaidon kerääminen kasvatuskennoista

Kasvatuskennot otetaan kasvatuspesästä 72 tunnin kuluessa ja mehiläiset harjataan varovasti pois kennoilta (kuva 1). Emomaito poistetaan kennoista tilassa, jossa voidaan työskennellä puhtaasti. Emomaidon käsittelyssä työtilan, työvälineiden, keruu- ja säilytysastioiden sekä keruun puhtaus on ehdoton edellytys. Kennoista poistetaan toukkia rikkomatta vahan ylin osa, joka ei koske emomaitoon. Toukat poistetaan kennoista pinseteillä tai toukansiirtoneulalla. Sen jälkeen emomaito kerätään tähän tarkoitukseen muotoillulla, emokennon mittoihin sopivalla lusikalla (kuva 2) tai muulla sopivalla lastalla puhtaaseen, tiiviisti suljettavaan astiaan tai esimerkiksi kertakäyttöruiskuihin (kuva 3). Emomaidon keruuseen on saatavana myös tyhjiöpumppuja. Keruun jälkeen kaikki työvälineet puhdistetaan kiehuvalla vedellä.



Kuva 2.

## Emomaidon pakkaaminen ja säilyttäminen

Kolmesta kennosta saadaan noin yksi gramma emomaitoa. Emomaito on helposti pilaantuva elintarvike. Se pakataan ilmattomasti kertakäyttöruiskuihin tai steriloituihin lasipakkausauksiin. Emomaito säilyy pimeässä, 3–5 asteen lämpötilassa noin kuusi kuukautta. Se voidaan myös pakastaa, jolloin se säilyy kaksi vuotta. Myös emotoukat ja emokennoista poistettu vaha voidaan hyödyntää, koska niissä on emomaidon hyviä yhdisteitä. Niitäkin voidaan säilyttää pakastimessa.

## Emomaidon koostumus ja käyttö

Emomaito on kirpeää ja hapanta, ja sen maku yllättääkin monet sitä ensi kertaa maistavat. Emomaito sisältää paljon ravintoaineita, joiden tarkemat määrät löytyvät taulukosta 1. Sen yhdisteistä merkittävin on 10-HDA (10-hydroxy-2-decenoic acid), jonka pitoisuus emomaitoerässä määrittää sen hinnan maailmankaupassa. Emomaito onkin maailmalla haluttu raaka-aine etenkin kosmetiikasta valmistettujen tuotteiden valmistuksessa.

Apiterapiassa opetetaan, että emomaito korjaa sen, mikä on oikein, ja estää sen, mikä on väärin. Siksi sitä annetaan erityisesti niille, joilla on



Kuva 3.

vakavia sairauksia. Emomaito stimuloi kantasolujen syntymistä ja edistää kaikkien solujen uusiutumista. Se stimuloi aineenvaihduntaa, antaa kestävyttä ja estää sairastumista. Sen uskotaan parantavan ruumiin ja mielen terveyttä sekä fyysistä suorituskykyä ja estävän ikääntymistä.

Lisää tietoa emomaidosta ja sen vaikutuksista tehdyistä tieteellisistä tutkimuksista sekä emomaidosta tehtyjä oppimateriaaleja on More than honey -hankkeen nettisivuilla: [mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](http://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/muut-mehilaispesan-tuotteet/emomaito/)

Lämpimät kiitokset **Kirsti** ja **Martti Röyskölle** oman tuotantonsa esittelystä ja romanialaiselle emomaidon tuottajalle **Alina Varadille**, joka piti keuhällä 2021 luennon More than honey -koulutushankkeen webinaarissa emomaidon tuotannosta.

Anneli Salonen, projektipäällikkö  
teksti ja kaavio

Hankkeen nettisivut:  
[mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](http://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/)





# Mehiläispesän oheistuotteiden tuotanto-ohjeet

Vuoden 2021 Mehiläinen-lehdissä julkaistaan kaikkien mehiläispesän oheistuotteiden – siitepölyn, pergan, propoloksen, emomaidon, mehiläisvahan, mehiläismyrkyn ja kuh-nuritoukkien – tuotanto-ohjeet. Sarja alkaa mehiläismyrkystä.

## Mehiläismyrkyn keruu ja hyödyntäminen



Sari Mikkola



BeeWhisper-myrkkykeräin on melko edullinen ja helppo käyttää. Se sam-muu noin tunnin keruuajan jälkeen itsestään.

### Mehiläismyrkyn kerääminen

Mehiläismyrkkyä kerätään tarkoitusta varten valmistetuilla keräimillä. Niitä on saatavina useilta eri valmistajilta ja sekä pesän eteen että pesien sisäl-le laitettavina malleja. Perusperiaat-teena kaikissa keräimissä on se, että mehiläisiä ärsytetään sähkövirralla, jolloin ne ruiskuttavat myrkkyrakossa olevaa myrkkyä keräimen lasilevyille.

Myrkkyä voidaan kerätä hyvällä ja lämpimällä lentoilmalla. Mitä lämpi-mämpää on, sitä enemmän yhdellä keruukerralla saadaan myrkkyä. Hyvä siitepölysato lisää myrkkyrauhasten kokoa ja samalla myrkyn ja siinä ole-vien yhdisteiden määrää. Mehiläisen täydessä myrkkyrakossa on noin 0,3 mg myrkkyä. Yhden mehiläismyrkky-gramman keräämiseen tarvitaan siis noin 10 000 mehiläisen myrkkyä.

Myrkyn kerääminen suositellaan tehtäväksi iltapäivällä tai illalla. Jos-kus mehiläisyhteiskunnat saattavat ärsyntyä myrkyn keräämisestä. Siksi keruutarhan olisi hyvä olla kauem-pa na ihmisten kulkureiteiltä.

### Keräimen asettaminen pesään

Uusi keräin ei tuoksu myrkyltä. Siksi se on hyvä esitellä mehiläisille esi-merkiksi siten, että sulkee vähäk-si aikaa lentoaukon osittain, jolloin mehiläiset joutuvat laskeutumaan kerääjälle. Myös pesän koputtelu saa mehiläiset tulemaan kerääjän pääl-le. Koska feromonin haju houkuttaa mehiläisiä keräimelle, sitä ei kannata puhdistaa liian hyvin eri keruukerto-jen välillä.

Myrkkyä suositellaan kerättäväk-si yhdestä pesästä noin yhden tunnin ajan. Sen jälkeen keräimen voi siirtää-toisen pesän eteen tai viedä keruule-vyn tyhjennykseen. Keruun jälkeen keräimen päällä saattaa olla muuta-ma kuollut mehiläinen.

Yhdestä pesästä voidaan kerätä myrkkyä kolmesta neljään kertaa ke-sässä. Myrkyn kerääminen saattaa vähentää hiukan toukkien ja hunajan määrää pesässä, mutta se ei vaiku-ta yhteiskunnan vahvuuteen eikä tal-vehtimiseen.



Yhdellä keruukerralla yhdestä pesästä voidaan saada 0,01–0,1 grammaa myrkkyä pesän koon ja aktiivisuuden mukaan.

### Turvallinen myrkyn käsittely ja säilytys

Mehiläiset ruiskuttavat myrkyn kerää-jän lasilevyille, ja se kuivuu lasille jo keruun aikana. Kun kaikki myrkky on kuivunut, se voidaan poistaa keruu-levyltä. Myrkkyä poistettaessa täytyy suojautua hyvin suojakäsineillä ja hengityssuojaimella ja varoa etenkin myrkyn joutumista suuhun, iholle, sil-miin tai keuhkoihin. Myrkky on hen-genvaarallista sisään hengitettynä.

Myrkky raaputetaan lasilta teräl-lä ja kerätään talteen. Saatu myrkky-määrä on myös hyvä punnita, jotta sen jatkokäyttöä on helpompi suun-nitella. Punnitsemiseen sopivat edul-liset timanttivaat'at.

Myrkky säilytetään tiiviillä kannel-la suljettavassa lasiastiasa, joka on tummaa lasia tai joka voidaan suoja-ta valolta foliolla. Myrkky tulee säilyt-tää huolellisesti suljetussa, keruutie-doilla ja myrkyn merkeillä merkityssä pakkauksessa lasten ja kotieläinten ulottumattomissa mielellään pakas-timessa. Myrkkyä sisältävät pakkauk-set pitää säilyttää niin, että niitä ei va-



Myrkyn poistamiseksi lasilevyltä tarvitaan hyvät suojaimet ja kaavin, jolla kuivunut myrkky raaputetaan lasilta talteen.

hingossa sekoiteta muihin tuotteisiin, kuten elintarvikkeisiin.

### Mehiläismyrkyn koostumus ja hyödyntäminen

Mehiläismyrkky on kirkasta, keller-tävää, hapanta ja karvaan makuista nestettä. Siinä on 55–70 prosenttia vettä, ja sen pH on 4,5–5,5. Myrkky kuivuu nopeasti vaaleaksi jauheeksi. Se liukenee veteen mutta ei etanoliin.

Myrkyn yleisimmät aineosat ovat melittiini ja fosfolipaasi A2. Muut yh-disteeet löytyvät taulukosta 1.

Myrkkyä ostetaan maailmanmark-kinoilla, mutta puhdistamattoman raakamyrkyn hinta on hyvin alhainen. Siksi sen paras hyödyntämistapa on käyttää sitä erilaisissa kosmeettis-sa tuotteissa tai apiterapiatuotteissa.

Mehiläispistoshoitaja on käytet-ty esimerkiksi reumasairauksien hoi-dossa kautta mehiläishoidon histori-an. Mehiläismyrkkyvoiteita käytetään kipuvoiteena tai luonnon omana bo-toksina. Mehiläismyrkky aktivoi solu-jen ja immuunijärjestelmän toimintaa ja lisää elimistön omaa kortisonituo-tantoa. Mehiläismyrkkyä käytetään myös mehiläismyrkkyallergian siedä-tyshoidoissa. Vuonna 2020 australia-laisissa tutkimuksissa havaittiin, että mehiläismyrkyn melittiini tuhoaa te-hokkaasti rintasyöpäsoluja.

Mehiläismyrkystä ja sen käytöstä ki-innostuneet löytävät lisää tietoa uu-delta nettisivulta: [mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](http://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/muut-mehilaispesan-tuotteet/mehilaismyrkky/)

Anneli Salonen, projektipäällikkö  
teksti ja kuvat

Hankkeen nettisivut:  
[mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/](http://mehilaishoitajat.fi/more-than-honey-hanke/)

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin

| Yhdisteryhmä                    | Yhdiste                              | % kuivapainosta |
|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Proteiinit (Entsyymit)          | Fosfolipaasi A2                      | 10–12           |
|                                 | Fosfolipaasi B                       | 1               |
|                                 | Hyaluronidaasi                       | 1–2             |
|                                 | Fosfataasi                           | 1               |
|                                 | α-Glukosidaasi                       | 0,6             |
| Peptidit                        | Melittiini                           | 40–50           |
|                                 | Apamiini                             | 2–3             |
|                                 | MCD peptidi                          | 2–3             |
|                                 | Sekapiini                            | 0,5–2           |
|                                 | Pamiini                              | 1–3             |
|                                 | Minimiini                            | 2               |
|                                 | Adolapiini                           | 0,5–1           |
|                                 | Prokamiini A, B                      | 1–2             |
|                                 | Proteaasi inhibiittori               | 0,1–0,8         |
|                                 | Tertiapiini, cardiopep, melittiini F | 1–2             |
| Fosfolipidit                    |                                      | 1–3             |
| Biogeeniset amiinit             | Histamiini                           | 0,5–2           |
|                                 | Dopamiini                            | 0,2–1           |
|                                 | Noradrenaliini                       | 0,1–0,5         |
| Aminohapot                      | Aminobutyrik happo, α-aminohapot     | 1               |
| Sokerit                         | Glukoosi ja fruktoosi                | 2–4             |
| Haihtuvat yhdisteet (feromonit) | Kompleksiset esterit                 | 4–8             |
| Kivennäisaineet                 | P, Ca, Mg                            | 3–4             |

Taulukko 1. Mehiläismyrkyn keskiarvoinen koostumus.

(Lähde: Bee Venom Book, Chapter 1, [www.bee-hexagon.net](http://www.bee-hexagon.net), 2017)



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahas-  
to: Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



Suomen  
Mehiläishoitajain Liitto  
SML ry