



SELVITYS KUHNURITOUKKIEN UUSELINTARVIKEHAKEMUKSESTA

SUOMEN MEHILÄISHOITAJAIN LIITTO RY
MORE THAN HONEY -HANKE

Anneli Salonen
Marraskuu 2019

1. Kiinnostus hyönteisruokaan maailmalla

Vuonna 2013 YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö (FAO) esitti julkaisussaan *Edible insects Future prospects for food and feed security* (1) huolen maailman ruokatilanteesta tulevaisuudessa. Vuoteen 2050 mennessä maailman kasvava väestö tarvitsee ravinnokseen lähes kaksinkertaisen määrän ruokaa tämän hetkiseen kulutukseen verrattuna. Ruoka, jota me syömme ja tavat, millä ruoka tuotetaan täytyy arvioida uudelleen. Tehoton tuotanto täytyy lopettaa ja ruokahävikkiä pienentää.

Yhtenä ratkaisuna suureen proteiinin tarpeeseen tulevaisuudessa esitetään hyönteisruuan tuotantoa. Syötävät hyönteiset ovat kautta historian kuuluneet ihmisten ruokavaliioon. Tänäkin päivän niitä syödään monissa kulttuureissa päivittäin (heimot Afrikassa ja Australiassa, Thaimaassa) (www.fao.org/edible-insects/84664/en/). Valitettavasti länsimaaisessa kulttuurissa hyönteisten syömistä pidetään monesti epämiellyttävänä.

FAO suosittelee hyönteisruokaa monestakin syystä. Hyönteiset ovat terveellinen ja proteiinirikas vaihtoehto lihalle ja jopa kalalle. Niiden tuottaminen rasittaa monella tavalla vähemmän ympäristöä kuin muu lihan tuotanto. Se voi olla mahdollinen elinkeino köyhissäkin maissa, koska tuotanto ei välttämättä vaadi pienessä mittakaavassa suuria taloudellisia resursseja. FAO on tehnyt määrätietoista työtä hyönteisruuan käytön edistämiseksi vuodesta 2003 saakka.

Kuhnureiden käyttö elintarvikkeena maailmassa

Kirjallisuuden perusteella on vaikea päätellä, käytetäänkö mehiläistoukkia missään pääasiallisena valkuaisravintona. Enemmän mainintoja on ”hunajanmetsästäjistä” – siis villoista mehiläispesistä hunajaa keräävistä alkuperäiskansoista – jotka nauttivat mehiläistoukkia eräänlaisena herkullisena palkintona hunajametsästyksen jälkeen. Mainintoja on myös toukkatuotteiden markkinoinnista paikallisilla hunajatuotemarkkinoilla Aasian maissa (2, 4). Mehiläisten toukat ovat yksi lupaava ravinnon lähde, koska mehiläisiä kasvatetaan lähes joka puolella maapalloa. Monissa kulttuureissa niitä syödään jo herkkuna. Seuraavilla alueilla mehiläistoukkia käytetään yleisesti: Meksiko, Ecuador, Kiina, Thaimaa, Senegal, Zambia, ja Australia. Mehiläistoukkia pidetään sekä ravintorikkaina, hyvän makuisina että monella tapaa hyödynnettävinä. (3) Länsimaissa toukkatuotteita (lähinnä säilykkeitä) myydään vain satunnaisesti joissakin itämaisen ravinnon liikkeissä. Yksi netin välityksellä löytyvä tuote on japanilainen Hachinoko, mehiläistoukista tehty ruoka tai säilyke, jonka raaka-aineena on mehiläistoukkia, sokeria ja soijakastiketta.



Kuva 1. Hachinoko-säilyke

More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021

Apilarnil

Apilarnil on tuote, jossa hyödynnetään kuhnuritoukkia. Se on keksitty ja kehitetty alun perin Romaniassa ja sitä käytetään enimmäkseen Itä- ja Keski-Euroopassa. Apilarnil tehdään seitsemän päivän ikäisistä kuhnuritoukista ja niiden kennoissa olevasta toukkaruusta. Koko kennon sisältö puristetaan ulos ja murskataan hienoksi. Massa sekoitetaan tasaiseksi, siivilöidään ja pakastetaan tai se voidaan myös kylmäkuivata. Romaniassa sitä myydään ravintolisän kaltaisena tuotteena paikallisten viranomaisten luvalla.

2. Kuhnuritoukkien biologiaa

Mehiläispesissä kuhnureita eli urosmehiläisiä esiintyy vain kesäisin. Talvehtivassa pesässä on vain emo ja työ-mehiläisiä, jotka kaikki ovat naaraita. Kuhnureiden ainoa tunnettu tehtävä on nuoren, vastakuoriutuneen mehiläisemön hedelmöittäminen. Siksi mehiläispesässä on runsaasti ylimääräisiä kuhnureita, joita voidaan hyödyntää muulla tavalla.

Mehiläishoitajat hyödyntävät kuhnuritoukkia varroapunkkien houkuttelemisessa. Varroapunkit menevät mielellään lisääntymään kuhnurikennoihin, koska niillä on pitempi kehitysaika kuin työmehiläsillä. Poistamalla peitetyt kuhnurikennot saadaan samalla poistettua hyvin suuri osa pesässä olevista varroapunkteista. Yksi pesä pystyy yhden kesän aikana tuottamaan noin yhden kilon kuhnuritoukkia.

Kuhnureilla ei ole myrkkypiikkiä, vaharauhasia, siitepölyvasuja eikä hajujälkiä tuottavia rauhasia. Normaali yhteiskunnat alkavat tuottaa kuhnureita myöhään keväällä tai alku kesällä. Niiden määrä riippuu yhteiskunnan koosta, rodusta ja kakustosta. Määrä vaihtelee muutamasta sadasta pariin tuhanteen. Jos yhteiskunnan ruoka loppuu kesällä, työläiset poistavat kuhnuritoukkia pesistä. Emottomat tai pariutumattomia emoja sisältävät yhteiskunnat eivät häädä kuhnureita kesän lopussa vaan sietävät ja ruokkivat niitä, kunnes pesässä on muniva emo. (5)

Kuhnureiden ruoka

Kuhnuritoukkien kennot ovat suurempia kuin työmehiläisten ja ne saavat huomattavasti enemmän ruokaa kuin työmehiläiset. Siksi niistä tulee suurempia ja niiden paino on keskimäärin kaksinkertainen työläisiin verrattuna. Kuhnuritoukan saama ruokamäärä on n. 9,6 mg ja työläisten 1,7 mg. Kaikkien mehiläistoukkien ruuassa on runsaasti rasvaa, proteiinia ja hiilihydraatteja. Kolmen ensimmäisen päivän aikana kaikki toukat saavat emomaitoa. Neljän päivän ikäisille kuhnuritoukille aletaan syöttämään siitepölyä (6). Sen jälkeen niille annetaan ruokamehurauhasten eritettä ja hunajaa ja pergea. Kuhnuritoukat saavat siitepölyä ja hunajaa samassa suhteessa kuin työläiset, mutta enemmän (7, 8, 9). Syötäviä kuhnuritoukkia tuottavien pesien tuotantoympäristöön pitää kiinnittää erityistä huomiota. Työmehiläisten tuottaman ruokamehun raaka-aineena olevien siitepölyn ja hunajan pitää olla puhdasta, jotta toukkiin ei kerry raskasmetalleja ja kasvinsuojeluaineita pesää ympäröivästä kasvillisuudesta.

Kuhnuritoukan kehitysvaiheet

Kuhnurit kehittyvät hedelmöittymättömistä munista. Niiden kehitysaika on 24 vuorokautta eli selvästi pidempi kuin emolla ja työläisellä (kuva 2). Kun toukka kuoriutuu munasta, työläiset ruokkivat sitä ruokamehulla, jota toukka syö ja se kehittyi 5 päivän aikana 4 nahanluonnin kautta käyrätoukkavaiheeseen. Sen jälkeen työläiset peittävät kennon vahakannella ja toukka ei enää syö, koska ruoka on loppunut. Peittosikiövaiheen alussa toukka suoristautuu ns. oikotoukaksi. Tässä vaiheessa toukka myös ulostaa kennon pohjalle. Uloste sisältää pääasiassa sulamattomia siitepölyhiukkasten kuoria. Sen jälkeen toukka alkaa koteloitua, jolloin se kehittää itselleen kotelokopan, joka myötäilee kennon seinämiä ja eristää toukan ulostepisarasta. Tämä on esikotelovaihe. 15 päivän ikäinen toukka luo nahkansa ja siirtyy kotelovaiheeseen, jonka aikana sen näyttää jo mehiläiseltä, mutta sen sisäelimet kehittyvät aikuisen mehiläisen muotoon. Ennen kuoriutumista toukka luo nahkansa vielä kerran. (5)

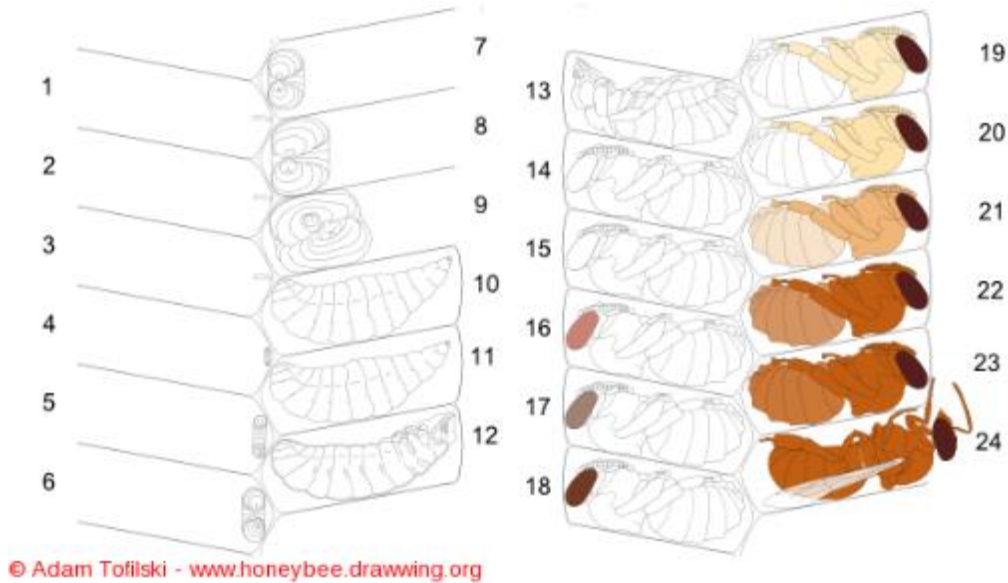
More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Kuva 2. Kuhnurimehiläisen kehitys. Kuhnurien kasvaminen munitusta munasta (1) aikuiseksi kestää 24 vuorokautta. Parhaiten syötäväksi sopivat 14-20 päivän ikäiset toukat. Myös vanhempia sikiöitä voidaan syödä.

3. Kuhnuritoukat elintarvikkeena

Kuhnuritoukkien hyödyntäminen tuntuu kestävän kehityksen ja kierrätyksen kannalta järkevältä, koska niitä poistetaan pesästä joka kesä tuhansia kiloja varroapunkin torjunnan takia. Siksi kuhnuritoukat ovat käytettävissä ilman erillisiä kasvatustoimenpiteitä.

Eri paikoista kerätyt ja eri kehitysvaiheissa olevat toukat/sikiöt ovat hyvinkin eri makuisia. Yhdeksi syyksi arvellaan kuhnuritoukkien ravintoa; niille syötetään 4 päivän iästä eteenpäin siitepölyä, joka saattaa antaa makua myös toukkiin. Ei ole olemassa tutkimustietoa siitä, että voiko myös esim. sää tai lämpötila aiheuttaa makueroja toukkiin/sikiöihin. (6)

Toukista ja sikiöistä on tehty makutesti Tanskassa (6). Kuhnuritoukista annetut kuvaukset olivat seuraavanlaisia:

Avotoukkavaihe	makea, kermanen, mieto, pähkinäinen
Kotelo/peittosikiövaihe	maitoinen, umami, maukas, sitkeä, kukkainen;

Kuhnuritoukkien ravintosisältö

Kirjallisuudesta löytyy tietoja kuhnuritoukissa olevista ravintoaineista (10, 11). Taulukko kuhnuritoukkien ravintosisällöstä löytyy liitteestä 1. Eri tutkimuksissa löydetty ravintoarvojen määrät vaihtelevat suuresti. Esimerkiksi proteiinien määrä vaihtelee 9-18 g/100 ja rasvan 2-5 g/ 100 g välillä. Erot saattavat johtua erilaisista analyysimenetelmistä. Hyönteisiä pidetään hyvin proteiinirikkaana ja hyvän aminohappo- ja rasvahappokoostumuksen omaavina ravinnonlähteinä. Niissä on myös paljon eri vitamiineja ja kivennäisaineita. Erään tutkimuksen mukaan jo sadan gramman painoisella kuhnuritoukalla annoksella voidaan tyydyttää neljäsosa miehenkilön päivittäisestä proteiinin tarpeesta (taulukko 1).

Kuhnuritoukkien ravintosisältöön ei voi juurikaan ravinnolla vaikuttaa, koska työmehiläiset ruokkivat niitä ruokamehulla, jonka koostumus on melko vakio. Luonnollisesti saatavilla olevan siitepölyn ravintoaineet

More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021

vaikuttavat myös ruokamehun koostumukseen. Pesää ei saa hoitaa kemiallisilla lääkkeillä eikä toukkia hyödyntää heti orgaanisilla hapoilla tehdyn varroatorjunnan jälkeen.

Taulukko 1. Sadan gramman painoisen kuhnuritoukka annoksen ravintoaineet suhteessa 25 vuotiaan miehen päivittäiseen ravinnontarpeeseen.

	RDA ^a	Honey bee ^b	Cavorting emperor moth ^c	African palm weevil ^d	Pork ^e	Chicken/ Shrimps ^f	
Energy, kcal	2,900	—	370.50	561.00	318.85	138.46	92.38
Protein, g	63	15.21	28.23	6.69	12.09	15.24	7.99
Lipid, g	—	19.80	—	—	21.84	4.14	0.62
Calcium, mg	800	0.50	0.35	0.19	7.02	8.88	39.56
Sodium, mg	—	4.40	—	—	45.24	61.05	62.78
Potassium, mg	—	83.10	—	—	202.80	265.66	114.38
Phosphorus, mg	800	—	0.70	0.31	137.28	148.00	96.32
Magnesium, mg	350	26.80	54.00	30.00	—	27.38	28.81
Iron, mg	10	1.89	35.50	13.10	1.79	1.33	0.76
Copper, mg	—	0.04	2.40	1.40	—	0.22	0.10
Zinc, mg	15	1.05	22.99	23.70	—	0.63	0.99
Thiamine, mg	1.5	0.02	3.67	3.02	0.51	0.06	0.02
Riboflavin, mg	1.7	0.20	1.91	2.24	0.62	0.37	0.36
Niacin, mg	19	—	5.20	7.78	2.89	5.03	1.04

^a National Research Council (1989).

^b *Apis mellifera* L. larvae, Hymenoptera (Nijjima et al. 1986).

^c *Usta terpsichore* Massen & Weymer, Lepidoptera (Gullan and Cranston 1994, DeFoliart 1989).

^d *Rhynchophorus phoenicis* F., Coleoptera (Gullan and Cranston 1994, DeFoliart 1989).

^e *Sus domesticus* L. (Anonymous 1981).

^f *Gallus domesticus* L. (Anonymous 1981).

^g *Crangon crangon* L. (Anonymous 1981).

Kuhnuriruuan turvallisuus

(Lähde: 1)

Mikrobiologinen turvallisuus ja sopimattomat/sulamattomat osat

Kuhnureiden kohdalla niiden käsittely ja säilytys pesästä poistamisen jälkeen on ensiarvoisen tärkeää koko käsittelyprosessin ajan (kuva 3). Väärillä toimintatavoilla ne saadaan helposti pilaantumaan. Pakasteketjun katkeamattomuus on ensimmäinen tae raaka-aineen säilymisestä elintarvikkeeksi kelpaavaksi. Vaikka kuhnuritoukat lämpö- tai kylmäkuivattaisiin tai kypsennettäisiin esim. jatkojalosteisiin, on niiden kylmäketju käsittelyyn saakka oltava katkeamaton. Myös ruokaan liittyvät ulkoiset tekijät voivat aiheuttaa hyönteisruuan aiheuttamia ruokamyrkytyksiä Siksi hygieeninen käsittely ja elintarvikelaatuiset materiaalit kuljetus- ja säilytysastioissa ja työvälineissä on tärkeää. Mehiläispesissä luontaisesti esiintyvistä mehiläisille tauteja aiheuttavista bakteereista ja sienistä ei ole ihmiselle haittaa.

More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021



Suomen
Mehiläisohitajain Liitto
SML ry



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Kuva 3. Kuhnuritoukkien käsittelyprosessi

Kuhnuritoukkia voidaan syödä myös kypsentämättöminä, mutta ruokaturvallisuuden takia kuumentamista suositellaan ennen käyttöä. Hyönteisten kylmäkuivauksessa voivat pitkäketjuiset rasvahapot hapettua, jolloin syntyy sivumakuja ja outoa tuoksua. Peitettyjen toukkien bakteeri-pitoisuuksista ei löydy tutkimuksia.

Myrkyllisyys ja sulamattomat osat

Kuhnureissa ja kuhnuritoukissa ei ole myrkkypistintä eikä myrkkyrakkoa eli ne eivät sisällä mehiläismyrkyn ainesosia. Samoin niissä ei ole sulamattomia ruumiinosia, jotka voisivat aiheuttaa ongelmia ihmisen ruuansulatuselimistössä. Jos syödään lähes kuoriutumiskypsiä toukkia, niissä voi olla hyvin pieniä määriä kitiiniä.

Allergisuus

Hyönteisten kohdalla voidaan havaita useanlaista allergeenista altistumista, esim. kosketus, hengitys ja nauttimis/nielemisallergiat. Hyönteisiä verrataan allergisuudessa nilviäisiin, esim. katkarapuihin, koska niissä on samojen allergisoivia aineita (arthropod-lajien aiheuttama allergeenisuus, immunoglobulin E (IgE) välitteinen). Tällä hetkellä hyönteisruualla ei kuitenkaan ole tehty kliinisiä kokeita sen allergisuuteen liittyen. 1960 luvulta on vanha koe, jossa hyönteisistä peräisin olevia aineita testattiin ihotesteissä. Niissä n. 25 % koehenkilöistä sai hyönteisistä jonkinlaisia iho-oireita. (12) Ristikontaminaatio voi aiheuttaa allergeenisuutta. On myös esitetty, että kuhnuritoukkien syövä siitepöly voi aiheuttaa allergeenisuutta siitepölyallergikoilla.

More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021

4. Tarvitaanko kuhnuritoukille uuselintarvikehakemus

Eviran määräykset hyönteisistä elintarvikkeena

Markkinoilla saavat elintarvikkeena olla 1.1.2018-1.1.2019 kaikki sellaiset hyönteislajit, jotka ovat olleet elintarvikkeena laillisesti markkinoilla Suomessa tai muussa EU-maassa ennen 1.1.2018 (mm. *Apis mellifera*; mehiläinen, kuhnuritoukka)

Näistä hyönteislajeista tulee jättää uuselintarvikelupahakemus komissiolle 1.1.2019 mennessä, jotta ne saavat olla markkinoilla myös 1.1.2019. jälkeen.

Ne hyönteiset, joista on jätetty uuselintarvikehakemus, on listattu Eviran internetsivulla:

<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/valmistus-ja-myynti/elintarvikeryhmat/hyonteiset/hyonteisista-jatetyt-uuselintarvikelupahakemukset/>.

Kaikki käsittelyssä olevat hakemukset ja ilmoitukset on listattu komission internetsivulla: https://ec.europa.eu/food/safety/novel_food/authorisations/summary-ongoing-applications-and-notifications_en.

Mehiläishoitajien mielenkiinto kuhnureiden hyödyntämiseen elintarvikkeena

Lokakuussa 2018 tiedusteltiin tarhaajatiedotteen ja facebookin keskustelupalstan avulla mehiläishoitajien kiinnostusta kuhnuritoukkien elintarvikekäyttöön eli mahdollisuuteen myydä kuhnuritoukkia elintarvikkeena. Tiedustelun avulla löytyi 55 kuhnuritoukkien tuotannosta kiinnostunutta mehiläistarhaajaa. Osalla on kesällä 2018 kerättyjä kuhnuritoukkia pakastimessa suuriakin määriä.

Kiinnostus kuhnuritoukkiin markkinoilla

Kuhnuritoukkien osalta ei ole tehty laajempaa markkinakyselyä. Vertti Seppälän päättötyössä tehdyssä esiselvityksessä tiedusteltiin 29 ravintolalta halukkuutta käyttää kuhnuritoukkia. 8 ravintolaa oli kiinnostuneita ja niistä 4 kokeili tuotetta. Kuhnureiden todettiin olevan maultaan mietoja, mutta helppoja maustaa sopiviksi. Kuhnureiden koostumus oli paistamisen jälkeen katkarapumainen. Kuhnureiden todettiin soveltuvan monenlaisiin ruokiin, mutta alkupalat ja jälkiruoat saivat eniten kannatusta. Nykyinen hintataso todettiin korkeaksi ja pakkauskoko isoksi. Johtopäätöksenä oli, että kuhnureille on kysyntää ja ostohalukkuutta ravintoloissa.

http://www.theseus.fi/bitstream/10024/150413/1/Mehilaiskuhnureiden_tuotteistaminen_ravintolakaytto_on.pdf

More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Lähteet:

- 1) van Huis A, Van Itterbeeck J, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G and Vantomme P. Edible insects Future prospects for food and feed security. FAO forestry papers 171. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2013.
- 2) Crane, E. 1990. Bees and beekeeping: Science, Practice and World Resources. Cornstock Publ., Ithaca, NY., USA. 593 pp
- 3) Jensen A B, Evans J, Jonas-Levi A, Benjamin O, Martinez I, Dahle B, Roos N, Lecocq A & Foley K (2016): Standard methods for Apis mellifera brood as human food, Journal of Apicultural Research, DOI: 10.1080/00218839.2016.1226606
- 4) Krell, R 1996. Value-added products from beekeeping. FAO AGRICULTURAL SERVICES BULLETIN No. 124 Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome 1996
- 5) Ruottinen L et al. 2005. Mehiläishoitoa käytännössä osa 2: Mehiläisten biologia. Suomen mehiläishoitajain liitto ry.
- 6) Evans J, Müller A, Jensen A B, Dahle, B, Flore R, Eilenberg J and Frøst M B. 2016. A descriptive sensory analysis of honeybee drone brood from Denmark and Norway. Journal of Insects as Food and Feed, 2016; 2(4): 277-283.
- 7) Haydak M H. The Food of the Drone Larvae. Annals of the Entomological Society of America, Volume 50, Issue 1, 1 January 1957, Pages 73–75, <https://doi.org/10.1093/aesa/50.1.73>
- 8) Wright G A, Nicolson S W, and Shafir S. Nutritional Physiology and Ecology of Honey Bees. Annual Review of Entomology, Vol. 63:327-344.
- 9) Babendreier K, Kalberer N, Romeis J, Fluri P, Bigler F. Pollen consumption in honey bee larvae: a step forward in the risk assessment of transgenic plants. Apidologie 35 (2004) 293–300.
- 10) Hocking & Matsunura, 1960. Bee brood as food.
- 11) Finke, M. D., Nutrient composition of bee brood and its potential as human food. Ecol. Food Nutr. 2005, 44, 257–270
- 12) Phillips J & Burkholder W. Allergies Related to Food Insect Production and Consumption. The Food Insects Newsletter, July 1995. Volume 8, Issue #2. http://www.hollowtop.com/finl_html/allergies.htm

More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021



Suomen
Mehiläishoitajain Liitto
SML ry



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Liite 1 Kuhnuritoukkien ravintoaineet

	Yksikkö	Peittosi- kiö (11)	Toukka (16)	Peitto- sikiö (16)
Vesipitoisuus	g/ 100 g	76,8	77	70,2
Tuhkaa	g/ 100 g	0,8	3	2,17
Ravintoaineet				
Proteiinia	g/ 100 g	9,4	15,4	18,2
Rasvaa	g/ 100 g	4,7	3,7	2,4
Glycogen	g/ 100 g		0,4	0,8
Kuitua	g/ 100 g	0,5		
Hiilihydraatit	g/ 100 g	8		
Energiaa kcal	kcal/ 100 g	111,9		
Vitamiinit				
A-vitamiini	IU/ 100 g	< 100	107	51,3*
D-vitamiini	IU/ 100 g	< 25.1	6863	5165*
E-vitamiini	IU/ 100 g	< 5,0		
C-vitamiini	mg/ 100 g	0,38		
B-karoteeni	mg/ 100 g	0,02		
Tiamiini B1-vit	mg/ 100 g	0,41		
Riboflaviini B2- vit	mg/ 100 g	0,91		
Pantotee- nihappo B5-vit	mg/ 100 g	1,19		
Niasiini B3-vit	mg/ 100 g	3,67		
Pyridoksiini B6- vit	mg/ 100 g	0,12		
Biotiini B7-vit	µg/ 100 g	0,023		
Foolihappo B9- vit	mg/ 100 g	<0,006		
Kobalamiini B12-vit	µg/ 100 g	< 0,12		
Kivennäisaineet				
Kalsium	mg/ 100 g	13,8		
Kalium	mg/ 100 g	269		
Magnesium	mg/ 100 g	21,1		
Fosfori	mg/ 100 g	179		
Natrium	mg/ 100 g	12,8		
Rauta	mg/ 100 g	12,9		
Sinkki	mg/ 100 g	0,16		
Mangaani	mg/ 100 g	0,06		
Kupari	mg/ 100 g	0,4		
seleeni	mg/ 100 g	0,006		
Jodi	µg/ 100 g	< 10		
<i>*IU/ g fresh weigt</i>				
Rasvahapot	g/g rasvaa	Peittosi- kiö (11)		

More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021

12:0 Lauriinihappo		0,2
14:0 Myrisitiinihappo		1,2
16:0 Palmitiinihappo		14,7
16:1 Palmitoleiinihappo		0,2
18:0 Steariinihappo		4,3
18:1 Öljyhappo		18,2
18:2 Linolihappo		0,3
18:3 Alfa-linoleenihappo		0,4
20:0 Maapähkinäöljyhap.		0,2
20:1 Eikoseenihappo		0,1
20:2 Eikosa-dieenihappo		0,1
22:0 Beheenihappo		0,1
Aminohapot		
Välttämättömät		
Histidiini	g/ 100 g	0,22
Isoleusiini	g/ 100 g	0,43
Leusiini	g/ 100 g	0,66
Lysiini	g/ 100 g	0,58
Metioniini	g/ 100 g	0,2
Fenylalaniini	g/ 100 g	0,33
Treoniini	g/ 100 g	0,31
Tryptofaani	g/ 100 g	0,09
Valiini	g/ 100 g	0,49
Elimistössä rakennettavat		
Alaniini	g/ 100 g	0,45
Arginiini	g/ 100 g	0,4
Asparagiinihappo	g/ 100 g	0,76
Kysteiini	g/ 100 g	0,2
Glutamiinihappo	g/ 100 g	1,29
Glysiini	g/ 100 g	0,41
Proliniini	g/ 100 g	0,57
Seriini	g/ 100 g	0,33
Tyrosiini	g/ 100 g	0,41

More than honey -hanke 1.9.2018-28.2.2021



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus