



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Hyönteisten mikrobiologinen laatu ja ravintosisältö

Kati Riekkinen, Insect Savo -hanke, 18.11.2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Insect Savo -hanke 1.1.2019 – 30.6.2021

- Hankkeen tavoitteena on lisätä hyönteisalan osaamista, tietoutta hyönteisistä ja hyönteistuotteista sekä kehittää hyönteisalan eri osa-alueita (kasvatus, tuotanto, jatkojalostus, markkinointi, ravitsemuksellinen ja mikrobiologinen laatu)
- Hankkeen toteuttajia ovat Savonia-ammattikorkeakoulu, Luonnonvarakeskus (LUKE), Ylä-Savon koulutus kuntayhtymä (YSAO) ja Itä-Suomen yliopisto (UEF)



Mikrobiologinen laatu

- Hyönteisiin ja niiden tuotantoon sovelletaan yleisiä elintarvikelainsäädännön vaatimuksia
- Hyönteisten ruokaturvallisuutta ja mikrobiologista laatua ohjeistaa Ruokaviraston ohje 10588/3: Hyönteiset elintarvikkeena
 - Hyönteisten mikrobiologiseen laatuun vaikuttavat ruokinnassa käytetty rehu, rehun laatu sekä kasvualustan ja -ympäristön kautta tulevat kontaminaatiot (esim. ulosteet, rehujäämät, kuolleet hyönteiset)
 - Hyönteisten rehun tulee täyttää elintarviketuotantoeläimille käytettävän rehun vaatimukset

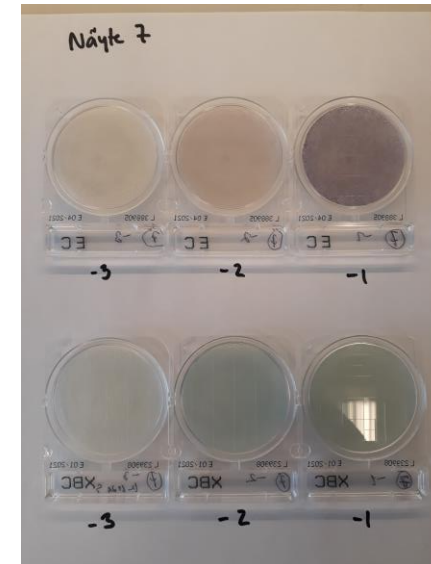
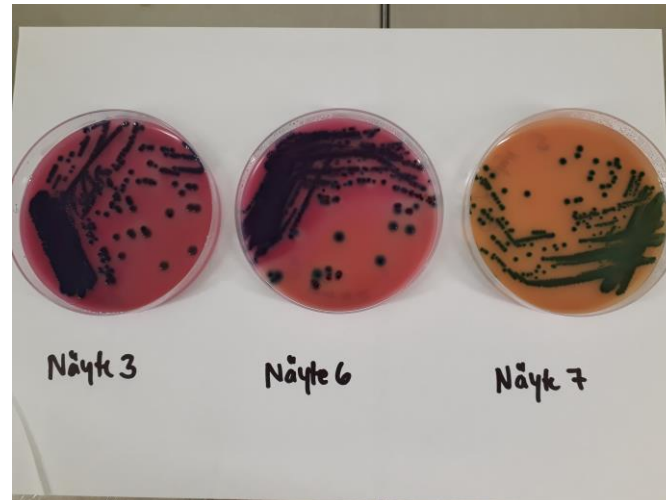
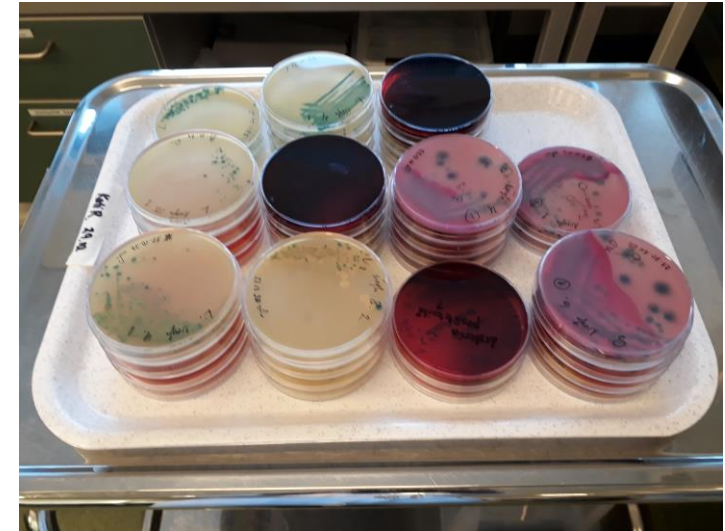


Mikrobiologinen laatu

- Mikrobiologiset määritykset (UEF)
 - Aerobisten mikrobien kokonaispitoisuus (PC -agar, 30 °C, 2 vrk)
 - *Salmonella* spp. (ISO 6579-1:2017)
 - *Listeria monocytogenes* (ISO 11290-1:2017)
 - Koliformiset bakteerit ja *E. coli* (Compact Dry EC –kasvualusta)
 - *Bacillus* spp. (*cereus*) (Compact Dry X-BC -kasvualusta, MYP -agar)
 - *Clostridium perfringens* (OPSP –agar)
 - Hiivat ja homeet (Sabouraud -agar)



Mikrobiologinen laatu





Mikrobiologinen laatu

Table 1: Microbial loads reported for crickets reared as food, feed and cricket powder. Results are expressed in CFU/g. NT not tested; NEG: negative or under the limit of detection for the technique and microorganism

Product	Total aerobic counts	Enterobacteriaceae	Aerobic bacterial endospores	Moulds	Yeast	Reference
Whole crickets	3.16×10^8	1.6×10^7	5.01×10^3	4.0×10^5	4.0×10^5	Vandeweyer et al. (2018) ^(a)
Whole crickets	2.1×10^4	NEG	NT	NEG	7.9×10^4	Garofalo et al. (2017) ^(c)
Cricket powder	3.6×10^4	NEG	NT	1.1×10^3	NEG	
Whole crickets	1.59×10^4	NEG	3.98×10^3	NEG	NEG	Osimani et al. (2017)
Cricket powder	1.00×10^5	1.26×10^3	1.26×10^5	1×10^2	2.00×10^3	
Whole crickets	2.1×10^8	5.5×10^7	6.6×10^3	2.6×10^6	2.6×10^6	Vandeweyer et al. (2017a) ^(a)
Whole crickets	3.16×10^7	1×10^7	3.16×10^3	NEG	NEG	Grabowski and Klein (2017a,b,c) ^{(a),(b)}
Dead whole crickets	5.01×10^7	5.01×10^6	NEG	2.51×10^5	2.51×10^5	
Whole crickets	8.91×10^7	NT	NT	6.31×10^4	6.31×10^4	Caparros Megido et al. (2017) ^(a)
Cricket powder	8.2×10^4	NT	NT	NT	NT	Milanović et al. (2016)
Whole crickets	1.4×10^4	NT	NT	NT	NT	
Whole crickets	1.59×10^7	1.59×10^4	3.98×10^3	NT	NT	Klunder et al. (2012)

CFU: colony forming unit.

(a): Moulds and yeasts are cultured by using the same assay.

(b): Crickets intended for pet consumption. Crickets were already dead in the rearing facilities.

(c): Insects were crushed but not blended. Insects were boiled, dried and then sold.

Lähde: EFSA Journal 2018;16(S1):e16082, Novel foods: a risk profile for the house cricket (*Acheta domestica*)



Mikrobiologinen laatu

Table 2: Microbial loads reported for thermally treated crickets reared as food or feed). Results are expressed in CFU/g. NT not tested; NEG: negative or under the limit of detection for the technique and microorganism

Thermal treatment	Total aerobic counts	<i>Enterobacteriaceae</i>	Aerobic bacterial endospores	Moulds	Yeast	Reference
Boiled	3.98×10^2	3.1×10^1	2.51×10^2	NEG	NEG	Vandeweyer et al. (2018) ^(a)
Frozen	2.51×10^2	NEG	1.0×10^2	NEG	NEG	
Oven dried	1.99×10^4	NEG	2.51×10^2	NEG	NEG	
Smoked and dried	7.94×10^7	NEG	2.51×10^3	NEG	NEG	
Blanching (4 min)	2.46×10^4	NT	NT	NEG	NEG	Caparros Megido et al. (2017)
Sterilised (16 min – 120°C)	5.50×10^3	NT	NT	NEG	NEG	
Freeze dried	1.12×10^4	NT	NT	NEG	NEG	
Boiled (5 min)	5.01×10^1	NEG	3.16×10^1	NT	NT	Klunder et al. (2012)
Stir fried (5 min)	5.01×10^2	NEG	3.16×10^1	NT	NT	

CFU: colony forming unit.

(a): Moulds and yeasts are cultured by using the same assay.

Lähde: EFSA Journal 2018;16(S1):e16082, Novel foods: a risk profile for the house cricket (*Acheta domesticus*)



Mikrobiologinen laatu

- Hyönteisille ei ole määritetty omia mikrobiologisia raja-arvoja EU-lainsäädännössä
- Komission asetus (EY) N:o 2073/2005, elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista
 - *Listeria monocytogenes*, 1. luku elintarvikeluokat 1.2. ja 1.3.
 - *Salmonella*, 1. luku elintarvikeluokka 1.16.
 - Prosessin hygieniavaatimukset, 2. luku elintarvikeluokka 2.1.6. (jauheliha)



Mikrobiologinen laatu

- Aerobisten mikrobien kokonaismäärä ja koliformisten bakteerien / enterobakteerien määrä käsittelemättömissä hyönteisissä (sirkoissa) suuri
- Hyönteisten korkea vesipitoisuus ja ympäristön kontaminaatiot (rehu, kasvatusolosuhteet) altistavat pilaantumiselle ja heikentävät mikrobiologista laatua
- Syötäväksi tarkoitettut hyönteiset lämpökäsiteltävä siten, että varmistetaan tuotteen mikrobiologinen turvallisuus
- Hyönteistuotteiden säilyvyydestä oleva tieto puutteellista



Ravintosisältö

- Ravintosisältömääritykset (UEF)
 - Kosteuspitoisuus (%)
 - Proteiinipitoisuus (kokonaispitoisuus %, Kjeldahl-menetelmä – orgaanisen typen määrä)
 - Rasvapitoisuus (kokonaispitoisuus %, Soxhlet-uutto petroolieetteriin)
 - Kivennäisaineet (tuhkapitoisuus %)
 - Hiilihydraattipitoisuus (laskennallinen %)



Ravintosisältö



Proteiinin määrittäminen: Kjeldahl -menetelmä



Rasvan määrittäminen: Soxhlet -uutto



Ravintosisältö

- Hyönteisten ravintosisällöistä ei ole yhtenäistä koottua tietoa saatavilla
 - Tutkimustulokset vaihtelevat eri tutkimusten välillä
 - Ravintosisältöön vaikuttaa mm. hyönteislaji, hyönteisen kehitysvaihe, ruokinnassa käytetty rehu
 - Hyönteisen valmistus- ja säilöntätapa



Tekeillä vielä UEF:lla...

- Ravintosisältö
 - Rasva- ja aminohappokoostumusten määritykset
 - Hivenainemääritys
- Julkaisu (review) ulkomaiseen tieteelliseen julkaisusarjaan



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Kiitos!

uef.fi

