

Tämä on rinnakkaistallenne / This is self-archived version of the original article.

### Viittausohje / To cite

Latomäki, I., Lauhanen, R., Pasila, A. Päälysaho, S., Niemi, J. & Wirtanen, G. 2018. Hyönteiskasvatuksessa on pörinää. Teoksessa: R. Lauhanen, T. Mäki, L. Perämäki & S. Saarikoski (toim.) Ratkaisuja ruokaan. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 135, 101–107. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7109-88-5>

Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja –  
Publications of Seinäjoki University of Applied Sciences

- A. Tutkimuksia – Research reports
- B. Raportteja ja selvityksiä – Reports
- C. Oppimateriaaleja – Teaching materials

Avoimesti saatavana [Theseus-verkkokirjastossa](#) / Available in open access in the digital repository [Theseus](#).



SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

[www.seamk.fi](http://www.seamk.fi)

[verkkolehti.seamk.fi](http://verkkolehti.seamk.fi)

# HYÖNTEISKASVATUKSESSA ON PÖRINÄÄ

*Ilkka Latomäki, MSc, lehtori*

*Risto Lauhanen, MMT, dosentti, erityisasiantuntija TKI*

*Antti Pasila, MMT, erityisasiantuntija TKI*

*SeAMK Ruoka*

*Seliina Päällysaho, FT, KTM, tutkimuspäällikkö  
SeAMK Toimisto*

*Jarkko Niemi, MMT, professori  
Luonnovarakeskus*

*Gun Wirtanen, TkT, vanhempi tutkija, dosentti  
Helsingin yliopisto, Ruralia-Instituutti*

## 1 JOHDANTO

Hyönteisala on ollut näkyvästi esillä viime kuukausina. Se on nostettu varteen-otettavaksi mahdollisuudeksi luoda sivuelinkeinoja maaseudun yrityksille sekä vähentää suomalaisen ruokajärjestelmän riippuvuutta tuontiproteiinista. Elinkeino voi liittyä vaikkapa hyönteisten kasvatukseen maatilän tuotantomuotona. Hyönteisten kasvatusta voisi olla maatilalle uusi tuotantosuunta, jos esimerkiksi perinteisestä kotieläintuotannosta luovutaan. Hyönteistuotannon sektorilla on kuitenkin vielä paljon tutkittavaa.

Kasvatettujen kokonaisten hyönteisten elintarvikekäyttö on ollut syksystä 2017 lähtien EVIRAn luvalla sallittua. Hyönteisiä voi kuivata ja jauhaa, mutta niistä ei kuitenkaan saa poistaa tai eristää osia. Yrittäjän pitää mm. rekisteröityä elintarvikealan toimijaksi. Ennen vuodenvaihdetta markkinoille tullessiin hyönteiselintarvikkeisiin sovelletaan siirtymätoimenpiteitä. Tämä tarkoittaa, että hyönteistoimijoiden on haettava uusielintarvikelupaa viimeistään 1.1.2019. Hyönteiselintarvikkeet saavat kuitenkin olla markkinoilla siihen asti, että komissio on tehnyt ratkaisun asiassa.

Tässä artikkelissa tutustaan kotisirkkojen, *Acheta domesticus* (L.) kasvatuksen olosuhdevaatimuksiin ja tutkimuksissa käytettyihin välineisiin. Tutkimuksissa käytettyjä välineitä verrataan lopuksi kotisirkkojen nykyisiin kasvatuskäytänteisiin ja esitetään muutama kehitysidea työstettäväksi.

## 2 KOTISIRKKOJEN OLOSUHDEVAATIMUKSET JA TARVITTAVA VÄLINEISTÖ

Kotisirkkojen kasvatusympäristön tulee olla lämmin ja lämpötilan vaihteluiden tiilassa minimaaliset. Kotisirkkojen selviytymismahdollisuudet ovat minimaaliset alle 25 °C asteessa ja jopa puolen asteen muutoksella lämpötilassa, 30,5 °C asteesta 31 °asteeseen, on ollut selkeitä vaikutuksia kotisirkkojen elinkaareissa (Clifford et al. 1990). Cliffordin, Roen ja Woodringin (1977) tekemässä tutkimuksessa kotisirkkojen elinkaari lyheni kymmenellä päivällä ja munavaihe lyheni yhdellä päivällä, kun kasvatuslämpötilaa nostettiin puolella asteella.

Lämpötilan valinta kotisirkkojen kasvatukseen on kompromissi halutun kasvunopeuden, käytettävissä olevan ajan ja muiden mahdollisten seikkojen kuten kasvustilan rakenteellisten ominaisuuksien välillä. Alle 30 °C lämpötilat hidastavat merkittävästi kotisirkkojen kasvatusta tai jopa keskeyttävät sen. (Stone 1953 Clifford et al. mukaan 1977). Liian korkeat lämpötilat kasvatusympäristössä, yli 38 °C, taas aiheuttavat lähes 100-prosenttisen kuolleisuuden (Ghouri & McFarlane 1958 Cliffordin et al. mukaan 1977).

Kasvustilan lämpötilaa säädettäessä on hyvä ottaa huomioon, että lämpötila vaikuttaa myös ilman kykyyn sitoa vettä itseensä. Mitä suurempi lämpötila, sitä enemmän ilmaan sitoutuu vettä. Ilman suuri suhteellinen kosteus ja korkea lämpötila yhdessä edesauttavat erilaisten mikrobien ja homesienten kasvua. Tällä saattaa olla vaikutuksia kasvustilan rakenteisiin pitkällä aikavälillä. Liian suuri ilmankosteus edesauttaa myös erilaisten tautien kehittymistä kotisirkkoille. Tutkimuksissa kasvatushuoneen ilmankosteus oli 25-70 prosenttia (Clifford et al. 1977; Oonincx et al. 2015).

### 2.1 Valaistus

Kotisirkkoja on tutkimuksissa kasvatettu erilaisissa valaistusolosuhteissa. Koikeita on tehty 12 tunnin päivä-yö -järjestelmässä (Clifford et al. 1977; Woodring et al 1979; Oonincx et al. 2015), ja 24 tunnin päivä järjestelmässä (Nakagaki & Defoliart 1991; Lundy & Parilla 2015). Clifford & Woodring (1990) suosittavat

artikkelissaan, että kotisirkkoja kasvatettaisiin joko 12:12 päivä-yö tai 14:10 päivä-yö -järjestelmässä. 24 tunnin valaisujärjestelmässä valaisinta on käytetty myös lämmönlähteenä, jolloin kotisirkkojen munat eivät ole Ghourin ja Macfarlanen (1958 Clifford & Woodringin 1990) mukaan tutkimuksessa kuoriutuneet. 24 tunnin valaisujärjestelmää on kuitenkin käytetty hyönteisten kasvatuksessa menestyksekkäästi toisissa julkaisuissa. Valaisuun on käytetty yleisesti tavallisia loisteputkivalaisimia.

## 2.2 Sirkkojen kasvattamiseen tarvittava välineistö

Kotisirkkoja on kasvatettu tutkimuksissa erilaisin välinein. Clifford & Woodring (1990) kasvattivat kotisirkkoja munavaiheessa 0,3 litran muoviasiassa, josta kuoriutuneet kotisirkat siirrettiin noin 19 litran lasiakvaarioon. 6-7 päivän kuluttua kotisirkat siirrettiin vielä kertaalleen muunneltuihin rottien kasvatushäkkeihin. Nakagaki ja DeFoliart (1991) käyttivät kasvatuksessa samankokoisia 19 litran astioita, mutta osa astioista oli valmistettu muovista. Oonincx et al. (2015) käyttivät kokeessaan kotisirkoille 35,6 x 23,4 x 22,8 cm muovisia terraariolaatikoita, joissa on ilmanvaihtoaukkoja kannessa. Parajulee et al. (1993) käyttivät nymfvaiheessa oleville sirkoille muovisia varastolaatikoita, joihin oli leikattu ilmastointiaukkoja ja aikuisille kotisirkoille lasisia terraarioita (50 x 30 x 26 cm) ja alumiinisia (50 x 44 x 20,5 cm) häkkeitä. Selkeästi suurempia kasvatuslaatikoita kotisirkkojen ruokintakokeessa ovat käyttäneet Lundy & Parella (2015). Heidän kasvatuslaatikkonsa oli tehty standardin mukaisesta kuljetuslaatikosta (1,2 x 1,0 x 0,61 m) lisäämällä kanneksi hyttysverkkoa ja tiivistämällä laitoja 4 millimetrin levyisellä teipillä.

Kotisirkkojen kasvatuksessa tarvitaan siis vähintään kaksi erikokoista astiaa, joiden molempien on hyvä olla suljettavia. Ensimmäisen astian tarkoituksena on toimia hautomona ja munien laskualustana sukukypsille hyönteisille. Toisen, suuremman astian tarkoituksena on toimia kotisirkkojen kasvatusalustana kuoriutuville hyönteisille.

Pienempi kasvatusastia täytetään yleensä jollakin maa-aineksella, esimerkiksi määrällä hiekalla (Clifford et al. 1977) tai turpeella (Clifford & Woodring 1990). Suomessa on menestyksekkäästi käytetty myös ruokamultaa. Ruokamulta on käsitelty muiden eliöiden poistamiseksi multa-aineksesta. Munimisastian tulisi olla mittasuhteiltaan sellainen, että se mahtuu kasvatuslaatikon sisään hyvin. Kun muniminen on tapahtunut, astia voidaan siirtää pois kasvatuslaatikosta. Suljettuna astia tarjoaa riittävän kostean hautomoympäristön kotisirkkojen munille.

Kotisirkoille soveltuvaa ryömintäalaa suurennetaan kasvatuslaatikoissa yleensä lisäämällä laatikoihin munakennoja, jotka ovat kooltaan 30 x 30 cm (Clifford &

Woodring 1990; Lundy & Parella 2015). Munakkenoja on aseteltu kasvatuslaatikoihin joko vaaka- tai pystysuunnassa. Kasvatusalaa mitattaessa on tärkeää huomata, etteivät sirkat pysty kävelemään vertikaalisesti, jos seinämän pinta on tasaista puuta, muovia, lasia tai muuta liukasta materiaalia, johon kotisirkkojen jalat eivät voi tarttua.

Veden annostelu on yleensä kotisirkkojen kasvatuskokeissa hoidettu joko jyrksijöille suunnitelluilla juomapulloilla tai siipikarjalle suunnitelluilla juoma-automaateilla. Kummankin tyyppisiä juoma-automaatteja on pitänyt muunnella, jotta ne soveltuisivat kotisirkkoille. Ensijaisena syynä muutoksille on ollut kotisirkkojen hukkumisen estäminen. Eli juoma-automaattien annostelemaa veden määrää on jouduttu vähentämään. Vettä on tarjottu hyönteisille myös lasiastioista, jotka on ollut täytetty hammaslääkäreiden käyttämillä kostutetuilla pumpulitupoilla (Nakagaki & Defoliart 1991), ja petrimaljoista, jotka on täytetty pienikivisellä soralla (Clifford et al. 1977).

Kotisirkkojen ravinnon annostelussa on käytetty tasaisia ja matalalaitaisia muovisia tai lasisia astioita, kuten petrimaljoja tai muovipakkauksien kansia. Ruokinta-astiaa valittaessa on hyvä ottaa huomioon, että kotisirkat tavallisesti kuljettavat ruokaa pois ruokinta-astiasta. Liian korkeat ja liukkaat laidat, kuten tasainen lasipinta, saattavat estää kotisirkkojen pääsyn ravinnon ääreen, ja sieltä pois. Astiat on yleensä sijoitettu joko laatikon pohjalle jommallekummalle sivulle tai keskelle laatikon yläosaan, laatikkoon sijoitettujen munakkenojen päälle. Suuria kasvatusastioita käytettäessä on hyvä huomioida, että kotisirkkojen ruoan ja veden hankkimiseen käyttämä energia kasvaa, jos vesi- ja ruoka-astiat sijaitsevat kaukana toisistaan tai kotisirkkojen oleskelutiloista (Lundy & Parella 2015).

### **3 KOTISIRKKOJEN KASVATUS SUOMESSA**

Tämän hetkisessä tilanteessa, keväällä 2018 kotisirkkojen kasvatus on perustettu olemassa oleville tutkimuksille. Käytössä olevat välineet ovat hyvin samankaltaisia kuin yllä mainituissa tutkimuksissa. Yleisin kasvatusastia on iso muoviastia, jossa pinta-alaa on kasvatettu käyttämättömillä kananmunakkenoilla. Haasteena kotisirkkojen suurimittaiselle ja ammattimaiselle kasvatukselle on kuitenkin ilmennyt usealla osa-alueella, joista osa liittyy kotisirkkojen vaatimiin olosuhteisiin ja osa kasvatuksessa käytettyyn välineistöön.

Kotisirkkojen vaatimat lämpötilat ovat otollinen kasvuympäristö myös erilaisille mikrobeille ja bakteereille. Kotisirkkojen kasvatuksessa onkin erityisesti otettava

huomioon tilojen ja kasvatusvälineistön riittävä puhdistustiheys. Tällä hetkellä Eviran (2018) kasvatusoppaassa vaaditaan kasvatusvälineistön puhdistamista vähintään erien välillä ja juoma-annostelijoiden puhdistusta säännöllisesti.

Kasvatustilojen puhdistustiheyttä ei ole vielä tarkasti määritelty. Tämä johtuu osin tutkimustiedon puutteesta. Tilanteessa, jossa riittävä puhdistus laiminlyödään, voi pitkällä aikavälillä kasvattamoihin kuitenkin ilmaantua ennakoimattomia haasteita, kuten tauteja, jotka lamaannuttavat tai aiheuttavat hyönteisten kuoleman. Prosessihygienian kannalta voisi olla suotavaa, että tila pyrittäisiin myös puhdistamaan kasvuserien välillä. Tämä tarkoittaisi erien eristämistä toisistaan väliseinän, jolloin yksi kasvuserä voitaisiin teurastaa yhdellä kertaa. Riskien hallinnan kannalta tila olisi täten myös helpompi eristää muusta populaatiosta. Siten riski koko tuotantolaitoksen kasvuserän menettämisestä pienenesi.

Kasvatusvälineistön kohdalla kehittäminen on vasta alkutekijöissä. Haasteena nykyisessä kasvatusvälineistössä on sen huono sopivuus suuren tuotantomäärän vaatimuksiin. Yksittäisen laatikon vaatimat toimenpiteet työllistävät paljon kasvat-tajia. Lisäksi yksittäiselle laatikolle on haastavaa kehittää automatisoituja ratkaisuja esimerkiksi rehun jakoon. Muun kasvatusvälineistön, kuten munakenttien kerta-käyttöisyys asettaa myös omat haasteensa. Edellä mainituista seikoista johtuen kotisirkkojen kasvatuksessa tarvitaan vielä monta innovaatiota niin kasvatusvälineistön materiaaleissa ja kuin itse kasvatusprosessien automatisoinnissakin.

Haasteista huolimatta kasvattajia on ilmaantunut lisää kevään 2018 aikana, mikä toivottavasti lisää uusia innovaatioita ja kiinnostusta kehittää hyönteistalouteen sopivia tuotantoratkaisuja.



**Kuva 1. SeAMK Ruoka on Luonnonvarakeskus Seinäjoen ja Helsingin yliopiston Ruralia-instituutin kanssa tutkinut hyönteisruoan mahdollisuuksia sirkkaamosta pöytään -ketjussa. Hanketta ovat rahoittaneet Etelä-Pohjanmaan Ely-keskus Manner-Suomen maaseutuohjelmassa sekä yksityiset yritykset. (kuva: Aliisa Ylinen).**

## LÄHTEET

Clifford, C. W., Roe, R. M. & Woodring, J. P. 1977. Rearing methods for obtaining house crickets, *Acheta domesticus*, of known age, sex, and instar. *Annals of the Entomological Society of America* 70 (1), 69-74.

Clifford, C. W. & Woodring, J. P. 1990. Methods for rearing the house cricket, *Acheta domesticus* (L.), along with baseline values for feeding rates, growth rates, development times, and blood composition. *Journal of applied entomology* 109 (1-5), 1-14.

Evira. 16.3.2018. Eviran ohje 10588/2: Hyönteiset elintarvikkeena. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 14.5.2018]. Saatavana: [https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/lomakkeet-ja-ohjeet/2/elintarvikkeet/eviran\\_ohje\\_10588\\_fi.pdf](https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/lomakkeet-ja-ohjeet/2/elintarvikkeet/eviran_ohje_10588_fi.pdf)

Ghouri, A. S. K., & McFarlane, J. E. 1958. Observations on the development of crickets. *Can. Entomol.* 90: 158-65.

Lundy, M. E. & Parrella, M. P. 2015. Crickets are not a free lunch: protein capture from scalable organic side-streams via high-density populations of *Acheta domesticus*. *PLoS one* 10 (4), p.e0118785.

Nakagaki, B. J. & Defoliart, G. R. 1991. Comparison of diets for mass-rearing *Acheta domesticus* (Orthoptera: Gryllidae) as a novelty food, and comparison of food conversion efficiency with values reported for livestock. *Journal of economic entomology* 84 (3), 891-896.

Oonincx, D. G., Van Broekhoven, S., Van Huis, A. & van Loon, J. J. 2015. Feed conversion, survival and development, and composition of four insect species on diets composed of food by-products. *PLoS One* 10 (12), p.e0144601.

Parajulee, M. N., Defoliart, G. R. & Hogg, D. B. 1993. Model for use in mass-production of *Acheta domesticus* (Orthoptera: Gryllidae) as food. *Journal of economic entomology* 86 (5), 1424-1428.

Stone, P. C. 1953. The house cricket as a laboratory insect. *Turttox News* 31: 150-1.

Woodring, J. P., Clifford, C. W. & Beckman, B. R. 1979. Food utilization and metabolic efficiency in larval and adult house crickets. *Journal of insect physiology* 25 (12), 903-912.