



TETRA project Entomatisation (HBC.2016.0126)

case studie

Hygiëne in de kweek van meelwormen

Contact:

Sharon Schillewaert – VIVES – sharon.schillewaert@vives.be

Filiep Vincent – Sirris – filiep.vincent@sirris.be

Jonas Claeys – Inagro – jonas.claeys@inagro.be

1 Inleiding

De prille insectensector staat klaar om een blijvende plaats in te nemen als alternatieve eiwitbron in zowel humane voeding als in diervoeding. Dankzij enkele veranderingen in de wetgeving die reeds gerealiseerd zijn en enkele veranderingen in de wetgeving die er staan aan te komen worden er meer opties gecreëerd om insecten te verwerken. Sinds mei 2017 is het toegestaan om enkele insecten soorten te verwerken in voeding voor gekweekte vissen en insecten mochten al verwerkt worden in voeding voor gezelschapsdieren. Bijkomend is de Novel Food wetgeving ook van kracht sinds 2018, via het indienen van een dossier kan de goedkeuring aangevraagd worden voor het op de markt brengen en de verwerking van specifieke insecten soorten. Momenteel werd er voor 3 insecten soorten een dossier ingediend, meer bepaald voor de meelworm (*Tenebrio molitor*), de huiskrekel (*Acheta domestica*) en de Europese treksprinkhaan (*Locusta migratoria*) ([/460/ILE-JPR](#))

In 2016 werd een omzendbrief uitgestuurd door het FAVV ([PCCB/S3/ENE/KBE/1158552](#)) waarin vermeld wordt om de kweekruimte en de bakken na elke kweekcyclus te reinigen. Hier wordt echter niet dieper ingegaan op de reinigingsmethode. Via deze case studie wordt er gekeken naar de hygiëne bij handmatig wassen en bij machinaal wassen van de kweekbakken. Hierbij wordt er via microbiologisch onderzoek gekeken hoe sterk de aanwezigheid is van micro-organismen. Er wordt niet dieper ingegaan op de soort micro-organismen, maar bij goede hygiëne praktijken wordt er vermeden dat er besmetting kan gebeuren van schadelijke micro-organismen. Er werd uitgegaan van de hygiëne normen die gehanteerd worden voor de oppervlakte reiniging in voedingsbedrijven (Uyttendaele *et al.*, 2010¹)

Tabel 1: Te hanteren normen van oppervlaktereiniging in voedingsbedrijven voor een effen oppervlak

| Aantal kolonies | Hygiëne score | Beoordeling |
|-----------------|---------------|--------------|
| 0 | 0 | Zeer goed |
| 1-10 | 1 | Goed |
| 11-50 | 2 | Aanvaardbaar |
| 51-130 | 3 | Slecht |
| >130 | 4 | Onvoldoende |

2 Samenwerking

Deze case studie werd uitgewerkt met de samenwerking van meelworm kwekerij Tor Royal. Hierbij werden er hygiëne stalen genomen van de kweekbakken na het doorlopen van een kweekcyclus. De kweekbakken werden vervolgens zowel handmatig als machinaal gewassen. Bij het handmatig wassen werd zowel het droog reinigen van de bakken onderzocht als het nat reinigen met detergent. Bij het machinaal reinigen werden er vaatwas tabletten gebruikt en werd er opgevolgd hoeveel kweekbakken er kunnen gereinigd worden met hetzelfde spoelwater. Voor het machinaal reinigen werd er gebruik gemaakt van een Hobart CS model.

¹ Uyttendaele *et al.*, 2010: LFMFP-Ugent, Coupure links 653, B-9000 Gent. www.foodscience.ugent.be/LFMFP

3 Resultaten

3.1 Handmatig reinigen

Bij een eerste staalname werden er stalen genomen van kweekbakken die droog gereinigd werden door het uitborstelen van de bakken. Er werden ook stalen genomen van bakken die nat gereinigd werden met HACCP goedgekeurd detergent die vervolgens afgedroogd werden met een handdoek. Er werd telkens een drukplaatstaal genomen, in duplo (a en b), voor en na het reinigen. De resultaten van de drukplaten bij het droog reinigen verschillen niet voor en na de reiniging, de hygiënescore is onvoldoende. Droog reinigen is dus een slechte hygiënische maatregel. De resultaten van de drukplaten bij het nat reinigen vertonen wel een vermindering in besmetting na de reiniging, maar deze vermindering is onvoldoende groot. Na de reiniging veranderd de score van onvoldoende naar slecht. Vermoedelijk zou er een betere hygiëne score bereikt worden met het nat reinigen indien de bakken lucht gedroogd worden. Na het reinigen met detergent werden de bakken uitgedroogd met een handdoek. Wanneer deze reeds besmet is zal de besmetting overgedragen worden aan de bakken. Door deze reden is er waarschijnlijk nog aanzienlijke besmetting na de reiniging met detergent.

| Reinigsmethode | Hygiëne score VOOR reinigen | Hygiëne score NA reinigen |
|----------------|-----------------------------|---------------------------|
| Droog reinigen | Onvoldoende | Onvoldoende |
| Nat reinigen | Onvoldoende | Slecht |

3.2 Machinaal reinigen en drogen

Bij een tweede staalname werden er stalen genomen van kweekbakken die machinaal gereinigd werden door een wasstraat. Er werd telkens een drukplaatstaal genomen, in duplo (a en b), voor en na het wassen in de wasstraat. Staal 1 werd genomen bij de eerste gewassen bak, gereinigd met vers water. Het 2^{de} staal werd genomen van kweekbak 11, gereinigd met water reeds gebruikt voor 10 bakken. Het 3^{de} staal werd genomen van kweekbak 21, gereinigd met water reeds gebruikt voor 20 bakken en het 4^{de} staal werd genomen van kweekbak 31, gereinigd met water reeds gebruikt voor 30 bakken. De resultaten van de machinale reiniging vertonen een verbetering in de hygiëne score van onvoldoende naar aanvaardbaar en zelfs goed. Deze verbetering in de hygiëne score wordt niet beïnvloed door hergebruik van het spoelwater. Op basis van deze resultaten kan besloten worden dat de reiniging van de kweekbakken met behulp van een wasstraat voldoende is om een hygiënische kweek te onderhouden.

| Reinigsmethode | Hygiëne score VOOR reinigen | Hygiëne score NA reinigen |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Machinaal reinigen + drogen | Zeer slecht | Aanvaardbaar / Goed |

4 Aanbevelingen

Er wordt geadviseerd om bij handmatige reiniging de kweekbakken na elke kweekcyclus nat te reinigen met detergent. Om besmetting te voorkomen kunnen de bakken aan de lucht worden gedroogd ofwel uitgedroogd worden met wegwerpmateriaal. De voorkeur wordt gegeven aan het machinaal reinigen van de kweekbakken.

De kweekbakken die hier werden gewassen hebben langs de buitenkant veel hoekjes en kantjes. Deze werden niet volledig schoongemaakt door de wasstraat. Er wordt geadviseerd om kweekbakken aan te schaffen die zowel aan de binnenkant als aan de buitenkant zo min mogelijk uitsparingen.

Er werd nu uitgegaan van hygiënische normen die gebruikt worden in de voedingsindustrie. Mogelijks is het niet nodig dat deze strenge normen ook gehanteerd worden voor kweekbakken, maar bij machinaal reinigen van de kweekbakken kan infectie van de ene kweekcyclus naar de volgende vermeden worden.

5 Toestellen op de markt (Sirris)

Er zijn heel wat spelers op de markt die industriële wasinstallaties ontwikkelen, maken en verkopen. Naast de standaard producten kunnen sommige ook de machines op maat aanpassen. We veronderstellen dat de kweekbakken allemaal dezelfde vorm en afmetingen hebben. De capaciteit van verwerking kan gaan van 80 bakken/uur tot 4.000 bakken/uur. Naarmate de capaciteit groter wordt, wordt de manipulatie van de bakken alsmar belangrijker en neemt dat deel van de automatisatie ook een belangrijk deel in van de investeringskost.

Een industriële tunnelwasinstallatie bestaat voornamelijk uit twee in lijn geplaatste zones, een waszone (met chemie) en een naspoelzone (zonder chemie op hoge temperatuur). Afhankelijk van de nominale capaciteit en de aard van de vervuiling op de te reinigen bakken kan de installatie voorzien worden van een keerder voor de installatie, een voorwaszone en/of meerder waszones. Eventueel een droger achteraan indien de bakken volledig droog uit de installatie moeten komen.

De waszone bestaat uit een watertank, een circulatiepomp en een collector met sproeibuizen voorzien van vlakstraalsproeiers. Op die manier wordt het water in de tank continu gerecycleerd via de filters van de waszone. De naspoelzone is voorzien van sproeibuizen die rechtstreeks via het heet water netwerk worden gevoed. Het naspoelwater loopt naar de tank van de waszone waardoor water en energie maximaal kunnen worden gerecupereerd.

Voor het reinigingsproces zelf zijn er vier parameters van belang:

1. Temperatuur van het waswater
2. Druk van waarmee gesproeid wordt
3. Welke chemische product er wordt toegevoegd
4. Verblijftijd in de installatie

Indien de totale hoeveelheid bakken laag is (< 500) en de frequentie van reinigen 1x/week is dan zijn industriële vaatwasser ook een mogelijkheid.

De prijzen zijn sterk afhankelijk van de opties die bij de installatie worden genomen. Voor een budget van 20.000 euro kan een krattenwasser met een capaciteit tussen 100 en 200 kratten per uur worden bekomen. Een volautomatisch systeem van bakken manipulatie voor aan- en afvoer, stapelen, ... zal meer dan een tienvoud van deze prijs zijn. Maar een eenvoudige automatische ontstapeling van de bakken m.b.v. een collaboratieve robot (cobot) kan al voor 40.000 euro.

5.1 Selectiecriteria

Bij de aanschaf van een installatie is het belangrijk om van onderstaande criteria voor de hoofdwaszone een duidelijk antwoord te vinden in de offerte van de aanbieder. Onderstaande lijst is niet exhaustief en het opstellen van dergelijke lijst vraagt tijd. Het is aan te raden om verschillende personen/afdelingen erbij te betrekken om de lijst van selectiecriteria op te stellen.

| criterium | Uitleg |
|--------------------------------------|--|
| Temperatuur van water | Typisch is dat 50 °C. Is dat regelbaar? |
| Wastankvolume | Bv. 300 liter |
| Watercirculatiepomp specificaties | Debiet (liter/min) Druk (bar) Vermogen (kW) |
| Sproeisysteem | Hoeveel nozzles/vlakstraalsproeiers per arm? Nozzles richtbaar? Makkelijk demonteerbaar? |
| Filtratie | Specificaties van de filterplaten in watertank. Bv. maasopening van 1,5mm |
| Transportsysteem van de bakken | RVS ketting met meenemers, bandtransportsysteem,... Geleiding van de bakken (op zij, boven: vast of regelbaar?) Minimum afstand tussen de kratten? Koppelbegrenzing aanwezig bij hapering? Snelheid regelbaar? |
| Chemie | Welk type? Door klant bepaald na evt testen Schuimvorming mogelijk? Automatisch doseersysteem en meetsonde |
| Desinfectie mogelijk? | Of in de naspoelzone? |
| Voorwaarden voor water | Verbruik? (liter/krat; liter/min) Waterkwaliteit (Hardheid, PH-waarde, chloride, geleidbaarheid,...) |
| Verwarmingssysteem | Elektrisch, directe stoominjectie,.. Gebruik van warmtewisselaar mogelijk? |
| Dampafzuiging nodig? | |
| Temperatuur van water in naspoelzone | Typisch 85 °C Is dat regelbaar? |

Andere technische criteria die van belang zijn:

| criterium | Uitleg |
|------------------------------------|--|
| Capaciteit | Bakken/u |
| Specificaties van de bakken | Afmetingen (Bv. 600 x 400 x 240 mm) 1 type of meerdere types? Materiaal Vormgeving |
| Hoofdafmetingen van de installatie | Totale lengte, breedte, hoogte, transporthoogte Gewicht |
| Nutsvoorzieningen | Elektriciteit (aansluitspanning, stuurspanning) Water (diameter aansluiting, druk, temperatuur) |
| Machine voldoet aan de normen | CE, HACCP,... |
| Reinigingsprocédé | Hoe dikwijls moeten onderdelen gereinigd worden? Zijn de onderdelen makkelijk toegankelijk? |

5.2 Leveranciers

Onderstaande tabel bevat enkele voorbeelden van leveranciers van tunnelwasinstallaties alsook van industriële vaatwassers.

| Naam | Lokatie | Website |
|---------------------|----------------|--|
| Boons FIS | Deinze | http://www.boonsfis.com/nl/industriële-wasinstallaties-9.htm |
| Cretel | Eeklo | https://www.cretel.be/nl/industriële-wasinstallaties |
| Hobart | Kamphenhout | http://www.hobart.be/ |
| LETS BV | Dronten (NL) | https://www.letsbv.nl/assortiment/industriële_wasinstallaties |
| Rhima | Soest (NL) | http://www.rhima.nl/afwasapparatuur/ |
| Unifortes/Viscon | Roeselare | http://www.unifortes.com/crate-washer-industrial-washing-machine/ http://www.viscon.be |
| Unikon | Barneveld (NL) | https://unikon.com/nl/wassen-en-drogen |
| Verbeek | Westerlo | http://www.verbeek-westerlo.be/index.html |
| Winterhalter/Eliona | Vilvoorde | https://www.winterhalter.be/vaatwasmachines/ |

TETRA ENTOMATISATION PROJECT GEREALISEERD DOOR:



MET STEUN VAN:

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Beukenhof
bvba

