



# Groei, voederconversie en afvalreductie van BSF larven gekweekt op SWILL

Proef BSF swill November-December 2017

**Radius Thomas More**

Verslag: Lotte Frooninckx

Uitvoering: Lotte Frooninckx, Ann Wuyts

Contactpersoon: [lotte.frooninckx@thomasmore.be](mailto:lotte.frooninckx@thomasmore.be)



**Interreg**   
EUROPESE UNIE  
**Vlaanderen-Nederland**  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

**entomo** **SPEED**

# 1 Beschrijving

Uit de swill proeven van september-oktober 2017 bleek dat larven gekweekt op 20% DS swill (i.e. zuiver onbehandeld swill in dit geval) beter groeiden dan larven gekweekt op 35% of 40% DS kuikenmeel of 30%, 35% of 40% DS swill-kuikenmeel mengsel. Bovendien hadden larven gekweekt op 20% DS swill eveneens de beste voederconversie van al de onderzochte groepen. Ook de afvalreductie was het hoogste voor 20% DS swill in deze proef.

Omdat de larven bij de kweek op 20% DS swill tijdens de eerste dagen echter vaak uit het substraat kropen (wegens te vochtig?) en tijdens deze proef andere drogestofgehaltenes voor swill bekomen werden door indikking met kuikenmeel werd er een tweede proef opgezet waarbij swill werd uitgedroogd in een droogstoof om zo tot een hoger drogestofgehalte te komen ipv in te dikken met kuikenmeel.

Daarnaast werd kuikenmeel vervangen door kuikenkruimel als referentiesubstraat, omdat dit het water beter lijkt te absorberen en hierdoor dus lagere drogestofgehaltenes van het referentiesubstraat getest zouden kunnen worden.

Als derde aanpassing aan de proef werd er gekeken of starten met kuikenkruimel en na 2 dagen overgaan tot onbehandeld swill als substraat even goede of beter resultaten geeft als enkel onbehandeld swill voederen maar dan zonder het nadelige effect dat de larven tijdens de eerste dagen uit het substraat kruipen.

## 2 Proefopzet

Zwarte soldatenvlieg larven van 6 dagen oud (start proef 8 dagen na oogst eieren) werden bekomen uit de kweek van Thomas More Hogeschool en gekweekt op kuikenkruimel (Startkruimel 59, AVEVE).

De larven werden gescheiden van hun substraat. Elke behandeling (drie herhalingen per behandeling) bevatte 400 larven.

6 proefobjecten (3 herhalingen => 16 stalen in totaal):

1. 24% DS swill
2. 35% DS swill
3. 40% DS swill
4. 9/11 24% DS swill + 2/11 40% DS kuikenkruimel
5. 35% DS kuikenkruimel
6. 40% DS kuikenkruimel

Larven werden gekweekt aan een 'densiteit' van 2,96 larven per cm<sup>2</sup> (We werken met bakjes van 15\*9\*6,5 cm (opp 135 cm<sup>2</sup>) en voegen hier telkens 400 larven aan toe).

Er werd gefaseerd gevoederd met als voederregime 100 mg (nat)/larve/dag. Omgerekend dus 40 g (nat) per bakje per dag.

Er werd dagelijks bijgevoederd tot eerste prepop zichtbaar

Swill werd bij -20°C bewaard en voor toediening op kamertemperatuur gebracht. Kuikenkorrel en swill mix werden elke dag vers gemaakt. Swill werd uitgedroogd in een droogstoof met ventilator bij 50°C.

### Op te volgen parameters:

Temperatuur en luchtvochtigheid worden continu gemonitord => Testo logger

Bij de start van de proef wordt het gewicht van de 400 larven voor elk object bepaald.

Dagelijks wordt het gewicht van 10 larven per object afgewogen, tot de eerste prepopen verschijnen in het object.

Als de eerste prepopen in het object verschijnen, worden al de larven uit deze proef gescheiden van het resterende frass. Totale eindgewicht (droog en nat) van de larven en frass wordt bepaald.

### Formules en statistiek:

Voor de berekeningen van de voederconversie wordt gebruik gemaakt van formules zoals beschreven in (Scriber & Slansky, 1981).

$B = (I-F)-M$
B =voeder gebruikt voor groei (massa dat larven aankomen)
I = ingested food (voeder gegeven tijdens experiment)
F = residu (frass en ongeconsumeerd voeder)
M = gemetaboliseerd voeder (wordt berekend)
$M = (I+F)+B$

Voederconversie droog:
$I \text{ (drogestof)} / B \text{ (drogestof)}$
Voederconversie nat:
$I \text{ (nat)} / B \text{ (nat)}$
Efficiency of conversion of Efficiency of conversion of digested food (ECD):
$ECD \text{ (drogestof)} = B / (I-F)$
Efficiency of conversion of Efficiency of conversion of ingested food (ECI):
$ECI \text{ (drogestof)} = B / I$

Voor het berekenen van de afvalreductie werd er gebruik gemaakt van volgende formule (Diener et al., 2009; Rehman et al., 2017):

Waste Reduction Index (WRI)
$WRI = D/t * 100$
$D = (W-R) / W = (I-F) / I$

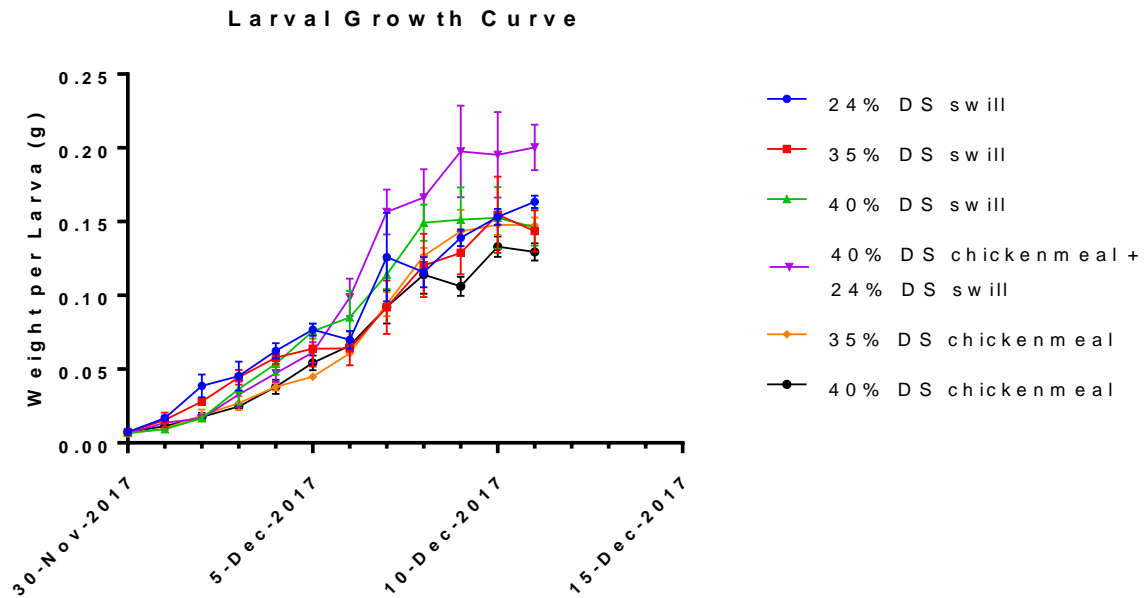
W=I (=voeder gegeven tijdens experiment)

R=F (=frass en ongeconsumeerd voeder)

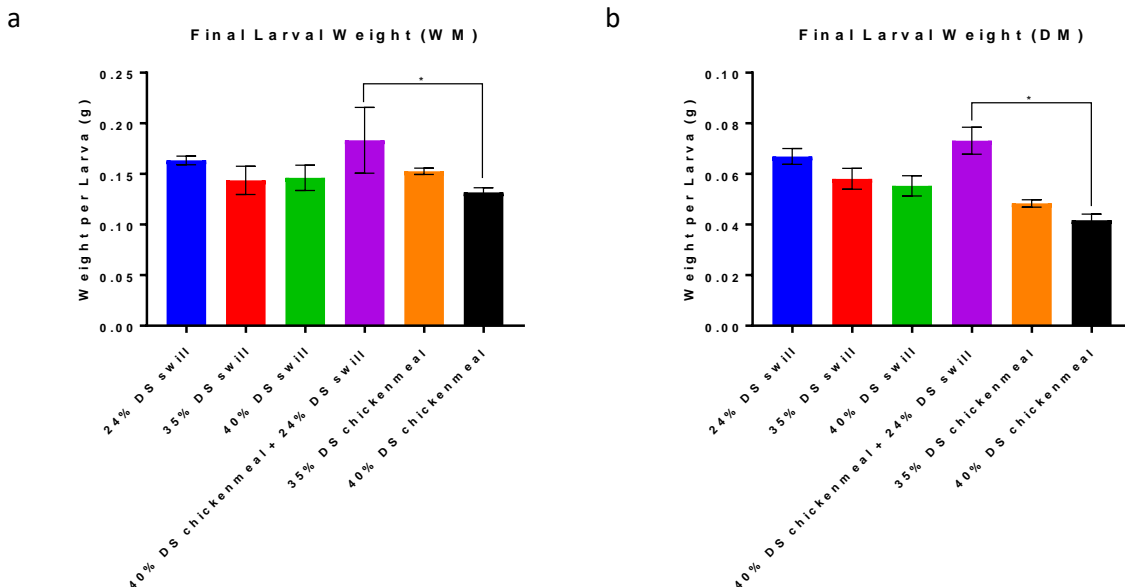
Voor de data analyse werd gebruik gemaakt van GraphPad Prism (GraphPad, San Diego, CA).

### 3 Resultaten

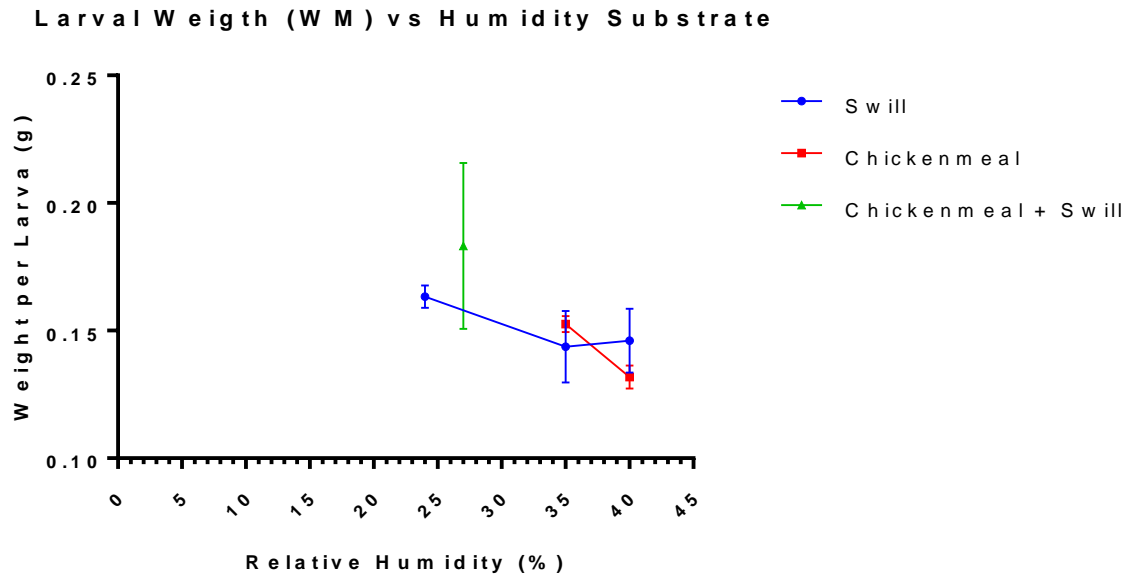
#### 3.1 Groeicurve larven



Afbeelding 1 Groei BSF op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3).

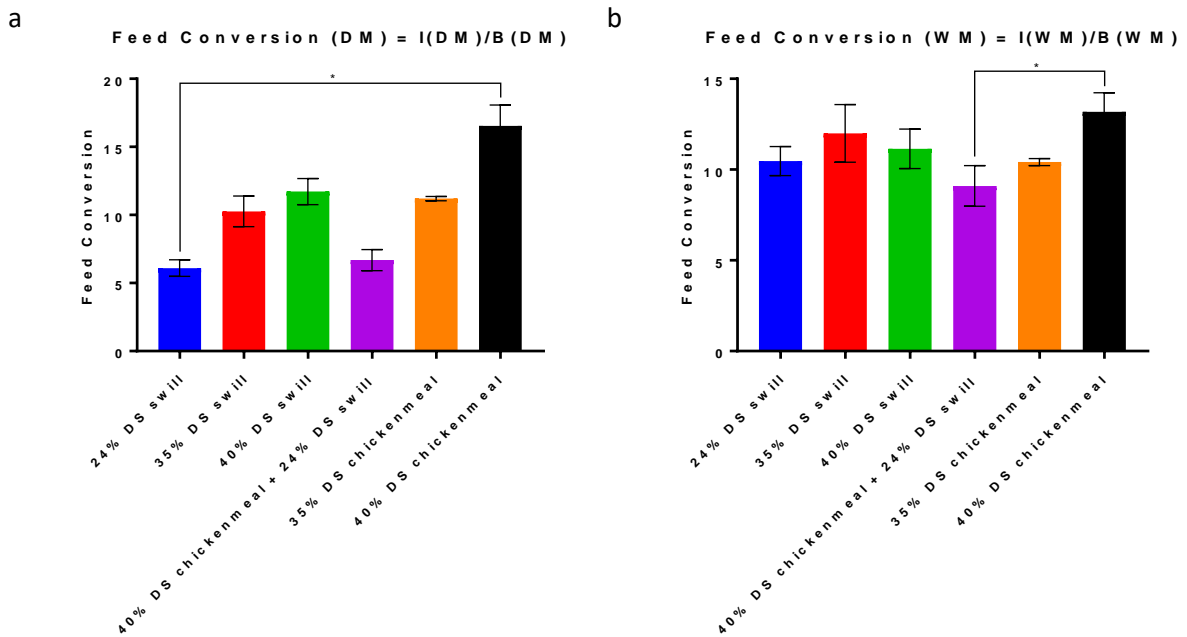


Afbeelding 2 Eindgewicht larven (nat (a) en droog (b)) gekweekt op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3).  $*=p<0.5$ , Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.



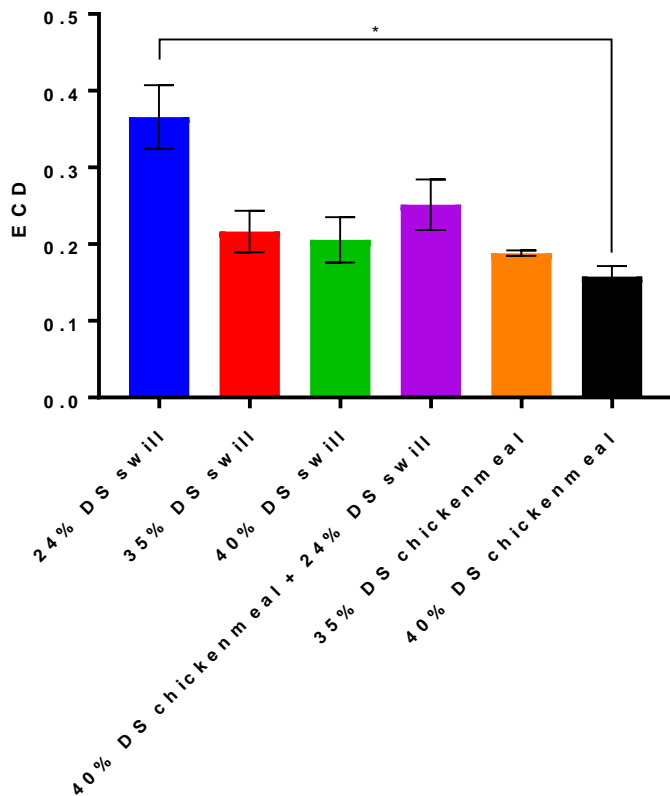
Afbeelding 3 Larvaal eindgewicht ten opzichte van de relatieve vochtigheid voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3).

### 3.2 Voederconversie

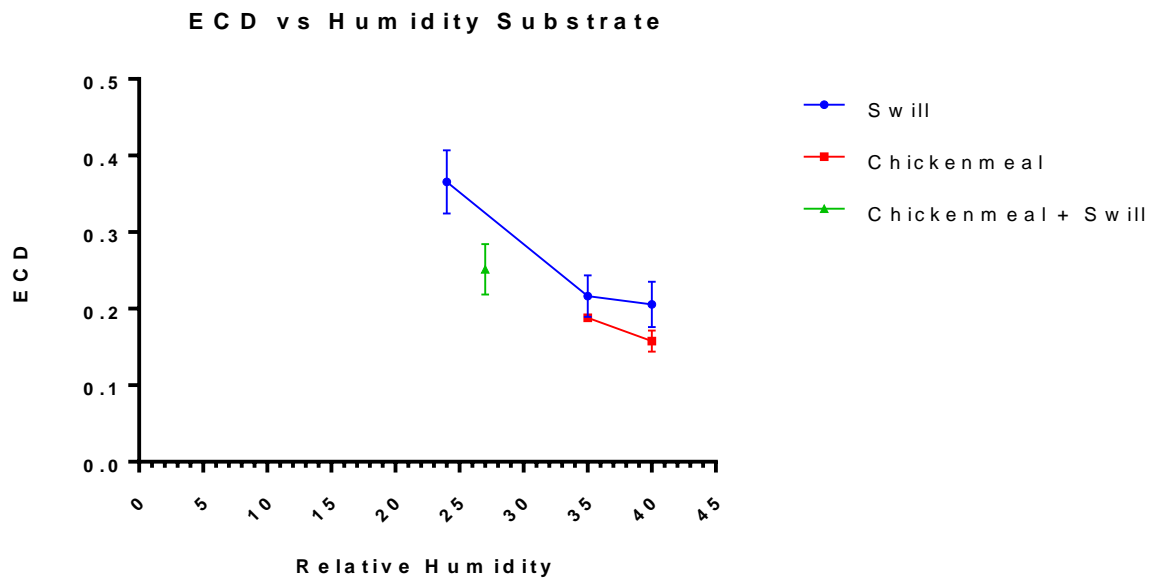


Afbeelding 4 Voederconversie ((a) nat en (b) droog) voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). \*= $p < 0.5$ , Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.

#### Efficiency of conversion of digested food (ECD) DM

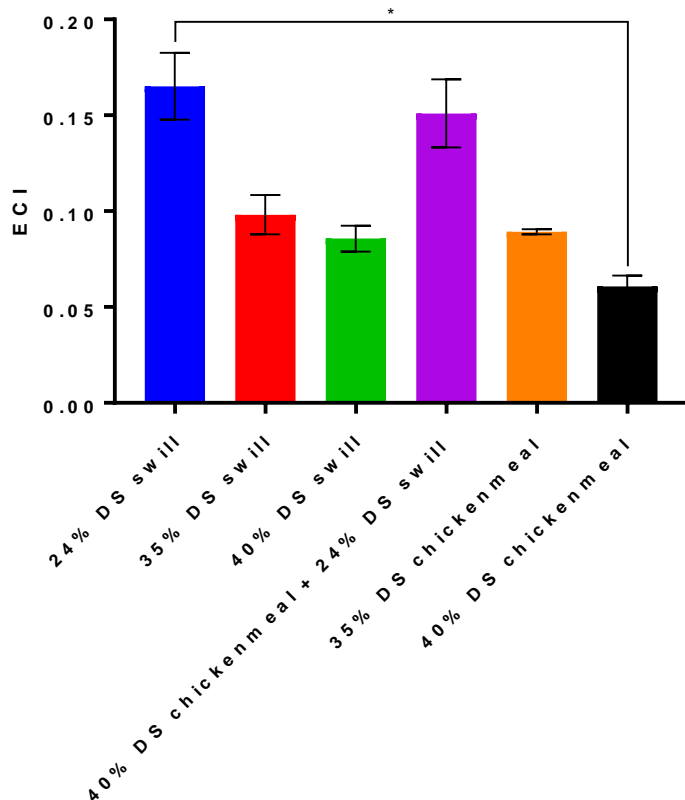


Afbeelding 5 Efficiëntie van conversie van verteerd voeder obv dorge massa voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). \*= $p < 0.5$ , Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.



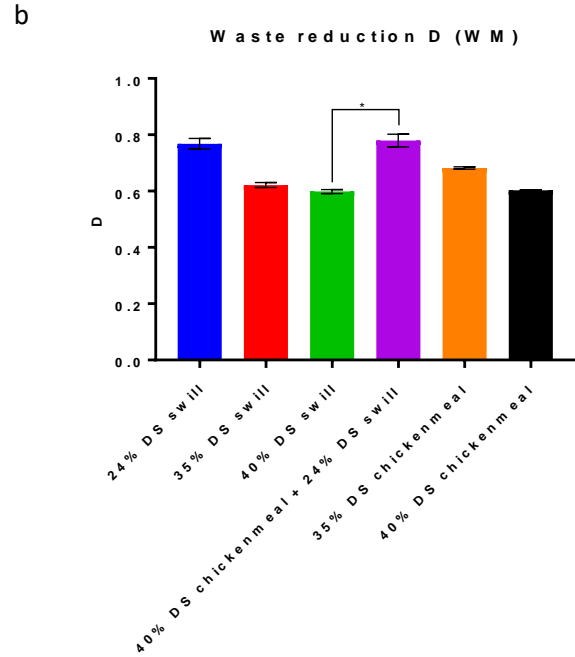
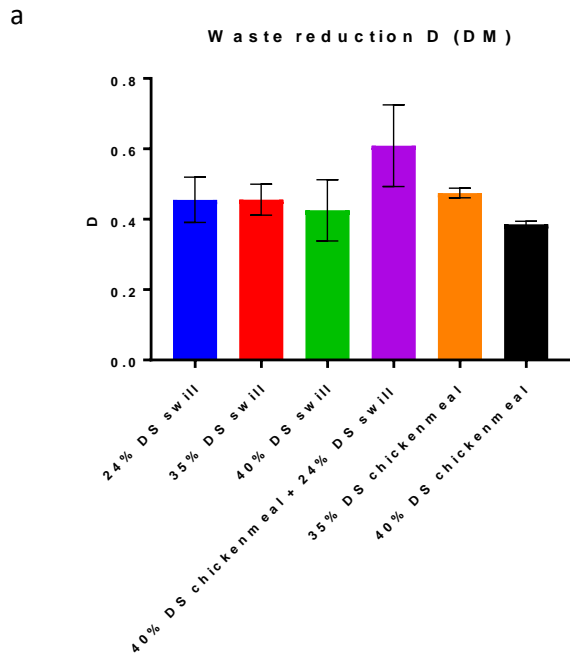
Afbeelding 6 ECD ten opzichte van relatieve vochtigheid voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel.

**E f f i c i e n c y o f c o n v e r s i o n o f i n g e s t e d f o o d ( E C I ) D M**

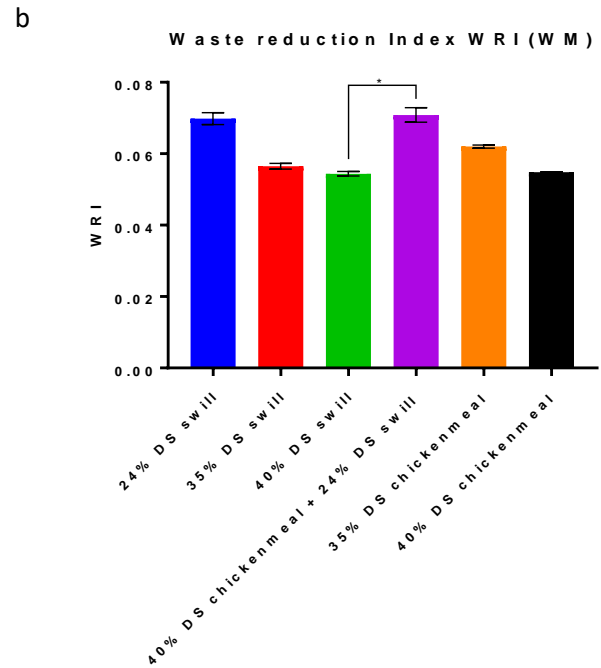
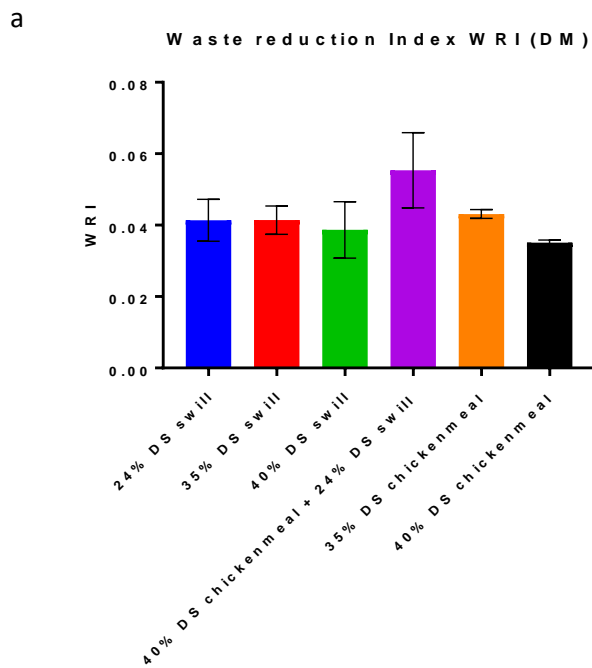


Afbeelding 7 Efficiëntie van conversie van opgenomen voeder voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). \*= $p < 0.5$ , Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.

### 3.3 Afvalreductie



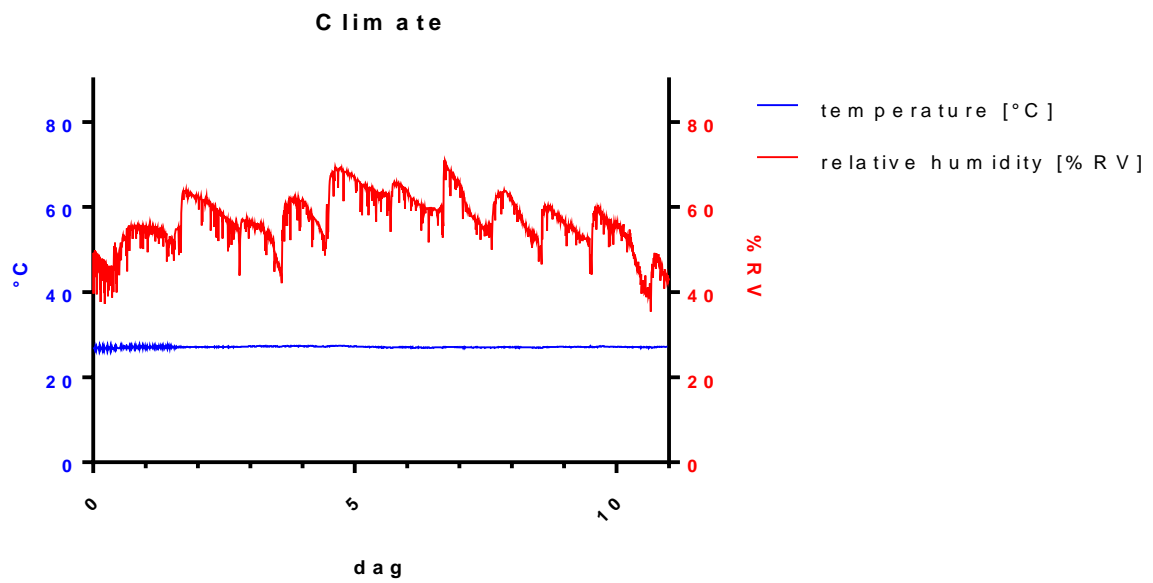
Afbeelding 8 Afvalreductie voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel obv doge (a) en natte (b) massa Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). \* $p < 0.5$ , Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.



Afbeelding 9 Afvalreductie Index voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel obv doge (a) en natte (b) massa Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). \* $p < 0.5$ , Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.



## 4 Bijlagen



*Afbeelding 10 Temperatuur en relatieve vochtigheid in incubator tijdens proef*

## 5 Discussie

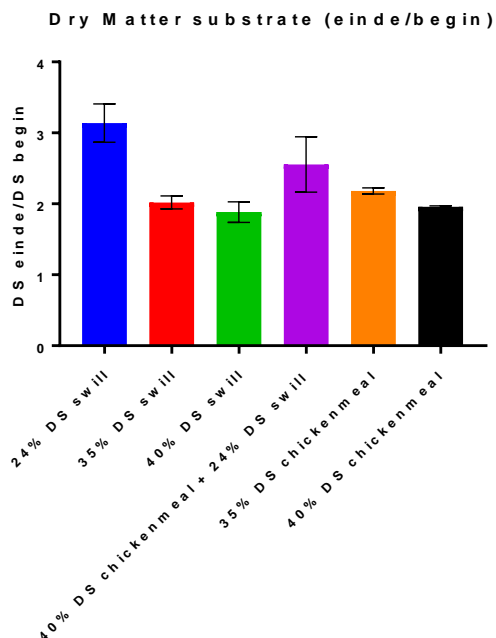
### 5.1 Groeicurve

Larven gekweekt op 40% DS kuikenkruiemel en 24% DS swill (verhouding 2/9 '40% DS kuikenkruiemel'/'24% DS swill') groeiden bij deze proef het beste. Voor 35 en 40% DS kuikenkruiemel werden gelijkaardige eindgewichten bekomen als bij de vorige proef, waarbij gekweekt werd op 35% en 40% DS kuikenmeel.

De larven gekweekt op verschillende drogestofgehaltenes aan swill kunnen niet rechtstreeks vergeleken worden met deze uit de proef van september-oktober 2017, daar in die proef ingedikt werd met kuikenmeel. Wel lijken de larven gekweekt op swill in deze proef een lager eindgewicht te hebben dan verwacht obv de vorige proef. Ook wijkt de plot eindgewicht tov vochtigheid substraat enorm af van de vorige proef.

Tijdens deze proef viel het meteen op dat larven gekweekt op 24% DS swill (onbehandeld) opvallend slecht groeiden ten opzichte van vorige keer en dat het substraat/frass waarin de larven zaten heel droog was ten opzichte van de 35% en 40% DS swill. Bij 40% DS swill werd dan weer het omgekeerde waargenomen. Hier was het substraat/frass opvallend vochtig op het einde van de proef. Ook viel het op dat de larven zich op de bodem van het bakje bevonden ipv doorheen het substraat/frass. (zie figuur verhouding 'droge stof substraat/frass einde' tov 'drogestof substraat toegediend').

Een mogelijke oorzaak hiervoor zou kunnen zijn, dat door uitdrogen van de swill de massa zo dik/visceus geworden was dat de larven deze niet meer konden omwoelen, waardoor deze minder snel uitdroogde.



Afbeelding 11 Verhouding 'droge stof substraat/frass einde' tov 'drogestof substraat toegediend'

### 5.2 Voederconversie

De voederconversie bij deze proef ligt opvallend hoger (lees: is nog minder goed) dan de voederconversie bij de swill proef van september-oktober 2017. Het verdampen van vocht uit het substraat, voor het vocht kon opgenomen worden door de larven, kan hiervoor een verklaring zijn.

### 5.3 Afvalreductie

De afvalreductie (op drogestofbasis) ligt voor de swill groepen opvallend laag.

Voor de andere substraten is dit gelijkaardig aan de vorige proef.

### 5.4 Opmerkingen volgende proef:

#### 5.4.1 Klimaat:

Het hoge debiet waarmee de ventilator in de klimaatkast draait, zou al deels de uitdroging van de stalen kunnen verklaren. Het klimaat (en het niet kunnen controleren ervan) is en blijft duidelijk een gevoelige factor bij deze proeven!

- Proef pas starten als bevochtiger in container staat
- Grijs bak voor ventilator plaatsen zodat stalen niet uitdrogen
- Bakjes proef van plaats wisselen in incubator (steeds noteren op schema)
- Klimaat in incubator 1 week op voorhand zonder stalen opvolgen
- Schaal met water in incubator dagelijks aanvullen?

#### 5.4.2 Proefopzet

- Bepaling vochtgehalte swill en kuikenkruiemel herhalen, voldoende op voorhand
- Bepaling effect 'tijd' van aanmaak op aw kuikenmeel (eg meteen, na 1 dag na 3 dagen)
- Bepaling aw swill en kuikenkruiemel zoals toegediend wordt aan proef
- Kijken bij welk vochtgehalte kuikenkruiemel larven ok zijn bij start proef (foto's nemen)
- DS gehalten proef aanpassen obv bovenstaande, eg:
  1. 20-24% DS swill (afh van vochtgehalte swill onbehandeld)
  2. 20-24% DS kuikenkruiemel (afh van vochtgehalte swill onbehandeld)
  3. 30% DS swill
  4. 30% DS kuikenkruiemel
  5. 35% DS swill
  6. 35% DS kuikenkruiemel
  7. 20-24% DS swill + 35% DS kuikenkruiemel

*opm: de stalen van deze proef zullen niet naar Lab4food van KULeuven gestuurd worden voor analyse omdat deze proef afwijkende resultaten gaf en eerst herhaald moet worden met betere condities en aangepaste proefopzet.*



## Entomospeed

Het project wil de grootschalige insectenkweek bij zwarte soldatenvliegen en meelwormen versnellen. Meer info op [www.insectinfo.be](http://www.insectinfo.be) en [www.insectinfo.nl](http://www.insectinfo.nl)

## Partnerschap

Grensoverschrijdende samenwerking tussen Vlaanderen en Nederland



## Met financiële steun van



Gefinancierd binnen het Interreg V-programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Meer info: [www.grensregio.eu](http://www.grensregio.eu)