



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

Proef BSF swill Februari-April 2018

Radius Thomas More

Verslag: Lotte Froominckx, Meggie Van Peer

Uitvoering: Ann Wuyts

Contactpersoon: lotte.froominckx@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 swill proeven van september-oktober 2017 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 (november-december 2017) 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 de absorberen, en hiermee dus lagere drogestofgehaltenes van het referentiesubstraat getest zouden kunnen worden.

Als derde aanpassing aan de proef werd er gekeken of starten met 40% DS kuikenkruimel en na 2 dagen overgaan tot onbehandeld swill als substraat, even goede of betere resultaten geeft dan enkel onbehandeld swill voederen maar dan zonder het nadelige effect dat de larven tijdens de eerste dagen uit het substraat kruipen.

Omdat deze swill proeven van november-december 2017 afwijkende resultaten gaven (door slechte klimaatregeling) werd er besloten deze proef te herhalen waarbij rekening wordt gehouden met de opmerkingen van de vorige proef:

1.1 Opmerkingen BSF swill proef november-december 2017:

1.1.1 Klimaat:

- 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?

1.1.2 Proefopzet

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

2 Proefopzet

Zwarte soldatenvlieg larven van 6 dagen oud (start proef 8 dagen na oogst eieren) worden bekomen uit de kweek van Thomas More Hogeschool:

Dag 1: 0,5g ei (= 10.000 larven)¹+ 15g appel en 15g gemixte kuikenkrumel; 30°C

Dag 3: (1^{ste} larven) + 15g appel en 15g gemixte kuikenkrumel, 30°C

Dag 6: + 150g kuikenkrumel en 150 ml H₂O, 27°C

Dag 7: + 50ml H₂O

Dag 8: start proef

De larven worden gescheiden van hun substraat Elke behandeling (drie herhalingen per behandeling) bevat 400 larven. Larven worden zo gekweekt aan een 'densiteit' van 2,96 larven per cm² (We werken met bakjes van 15*9*6,5 cm (opp 135 cm², AVA) en voegen hier telkens 400 larven aan toe).

7 proefobjecten (3 herhalingen => 21 stalen in totaal):

1. 20-24% DS swill (afh van vochtgehalte swill onbehandeld)
2. 20-24% DS kuikenkrumel (afh van vochtgehalte swill onbehandeld)
3. 30% DS swill
4. 30% DS kuikenkrumel
5. 35% DS swill
6. 35% DS kuikenkrumel
7. 20-24% DS swill + 35% DS kuikenkrumel

Er wordt gefaseerd gevoederd met als voederregime 100 mg (nat)/larve/dag. Omgerekend dus 40 g (nat) substraat per bakje per dag. Er wordt dagelijks bijgevoederd tot eerste prepop zichtbaar is.

Swill (afkomstig van Renewi, Kampenhout) wordt in porties uitgedroogd in droogstoof bij 50°C en bij -20°C bewaard. Kuikenkrumel (startkrumel 59, AVEVE) en swill mix worden een dag op voorhand gemaakt (of uit -20°C gehaald) en overnacht bewaard bij 4°C. Voor toediening worden de substraten op kamertemperatuur gebracht.

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.
 - het drooggewicht van de larven en het toegediend substraat bepaald.
 - de wateractiviteit van het toegediend substraat bepaald.
- Dagelijks wordt het gewicht van 10 larven per object afgewogen, tot de eerste prepoppen verschijnen in het object.

¹ Eén individueel *H. illucens* ei weegt gemiddeld 0.028 mg (Booth & Sheppard, 1987). Van 0,5 g eieren heb je in principe dus 17857 nakomelingen, maar we rekenen met ruime veiligheidsmarge op een 10.000 omdat we veel larven verliezen in het beginstadium.

- Als de eerste prepopen in het object verschijnen, wordt de proef stopgezet en worden al de larven uit deze proef gescheiden van het resterende frass. Vervolgens wordt:
 - Het totale eindgewicht (nat) van de larven en het frass bepaald.
 - het drooggewicht van de larven en het frass bepaald.
 - de wateractiviteit van het frass bepaald.
 - De samenstelling van de larven en het resterende frass wordt ingevroren bij -20°C en onderzocht door KULeuven.

Berekeningen:

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):
$ECI \text{ (drogestof)} = B / I$

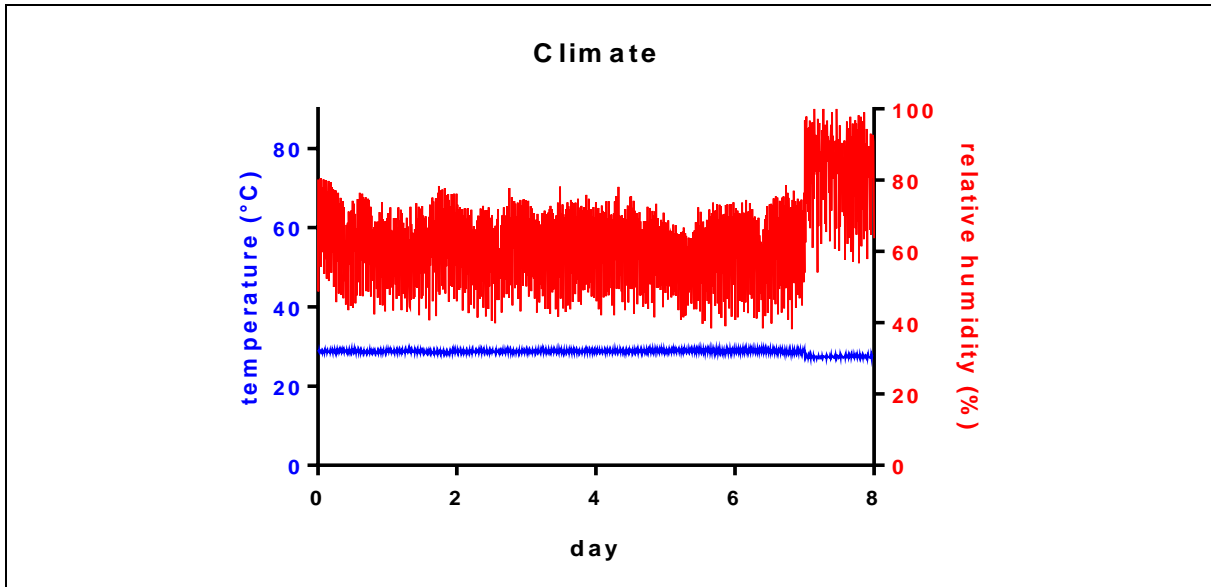
Voor het berekenen van de afvalreductie werd er gebruik gemaakt van volgende formule (Diener et al., 2009; Rehman et al., 2017):

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

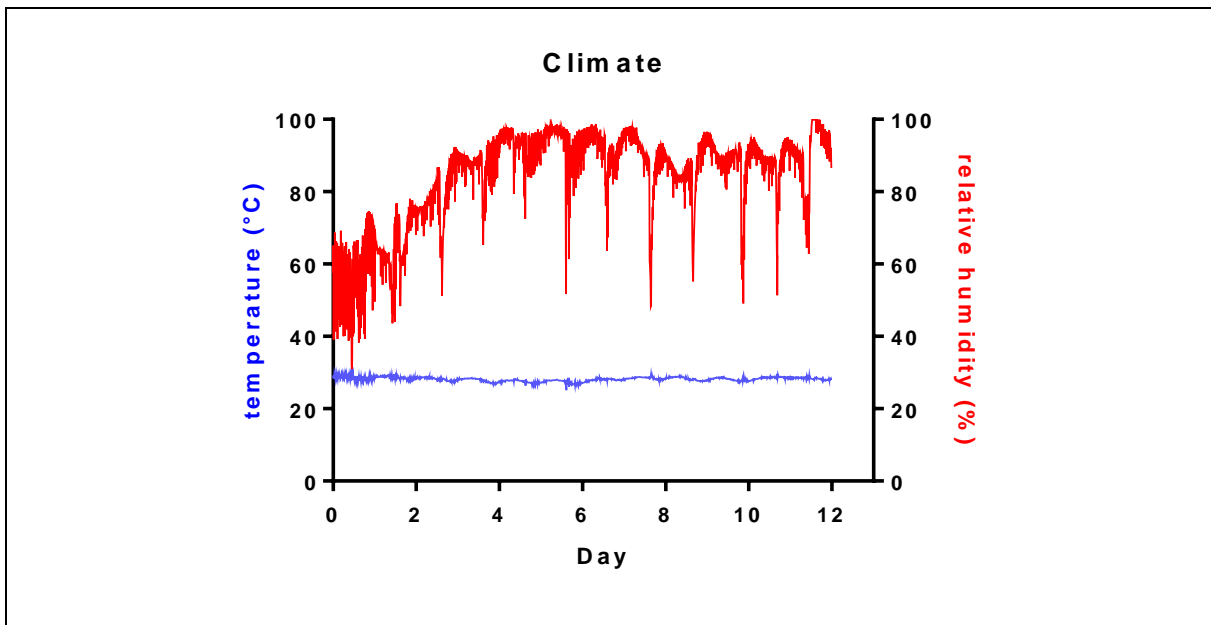
R=F (=frass en ongeconsumeerd voeder)

3 Resultaten

3.1 Klimaat

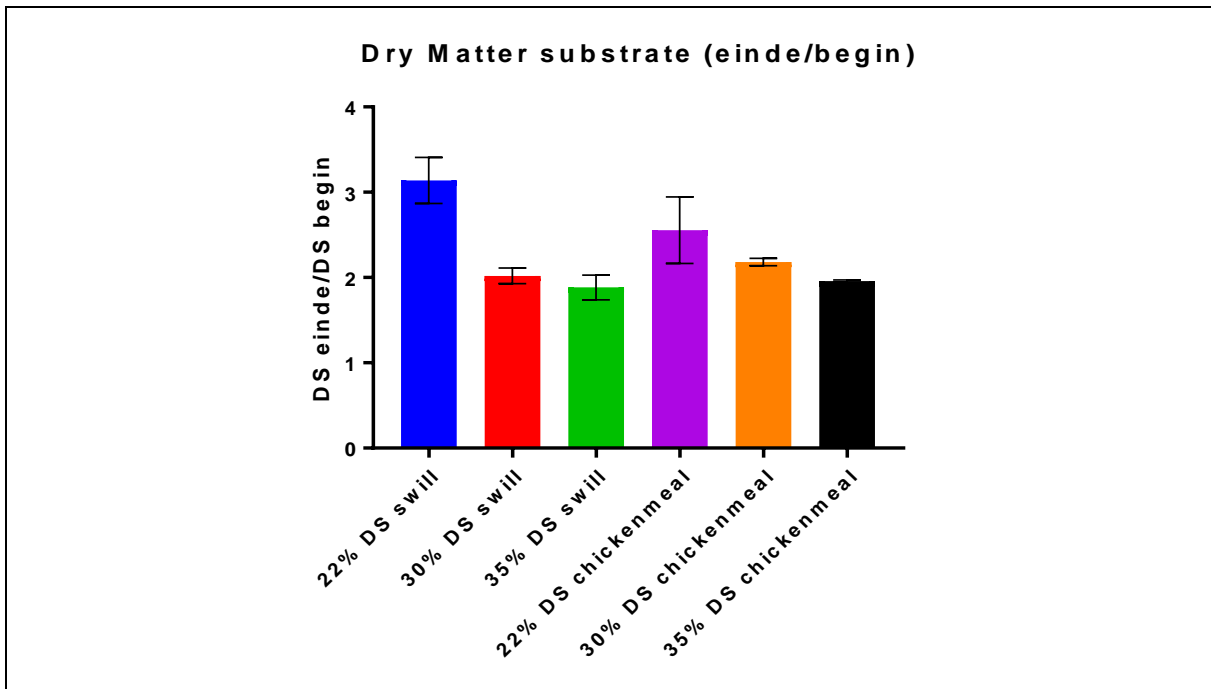


Afbeelding 1 Relatieve luchtvochtigheid (%) en temperatuur (°C) voor de proef

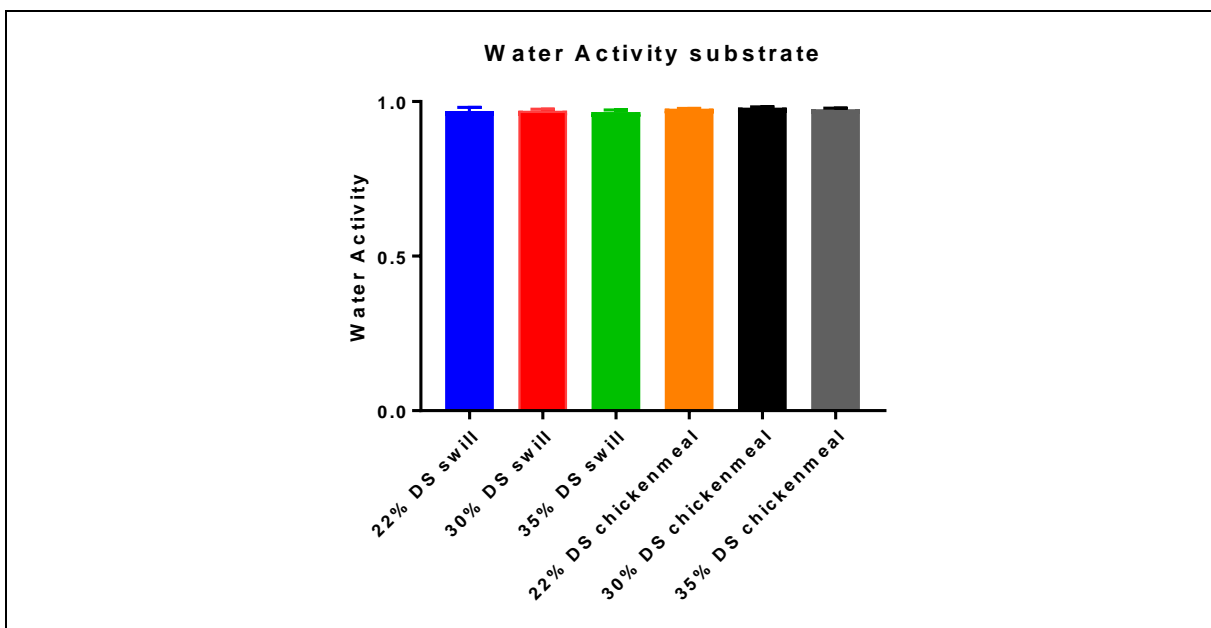


Afbeelding 2 Relatieve luchtvochtigheid (%) en temperatuur (°C) tijdens de proef

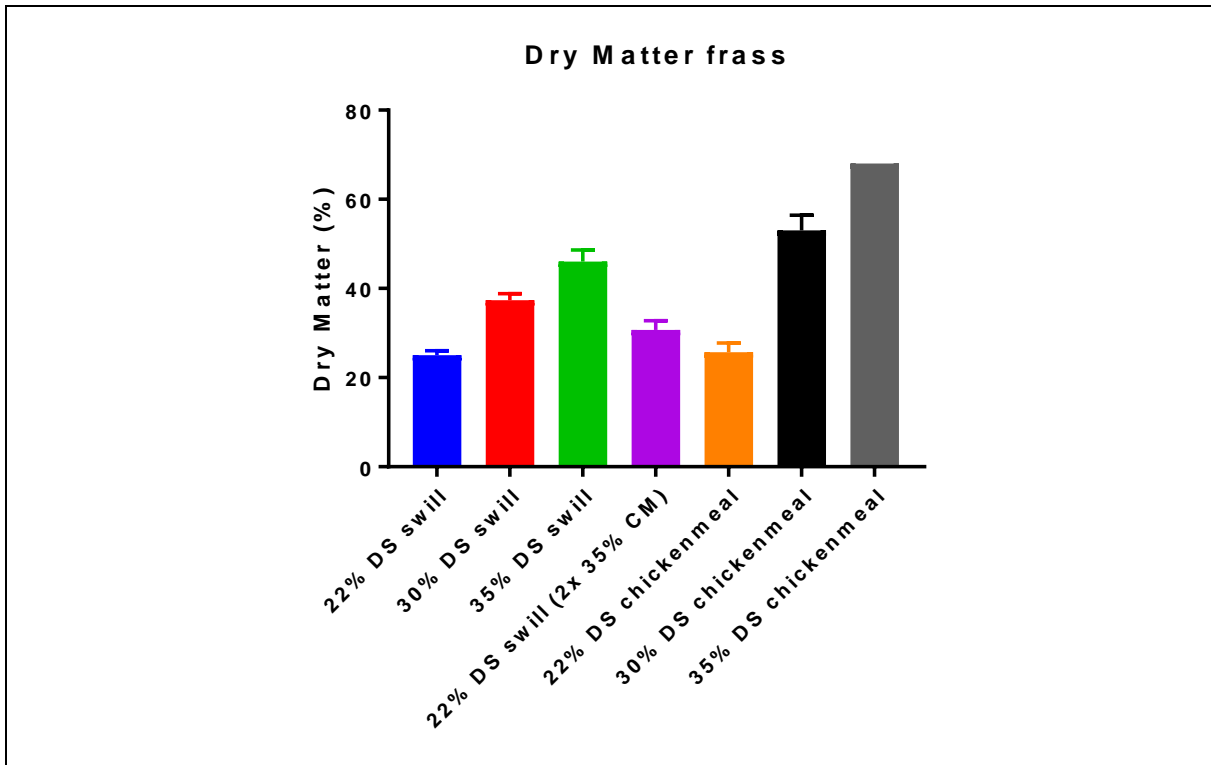
3.2 Drogestof en wateractiviteit



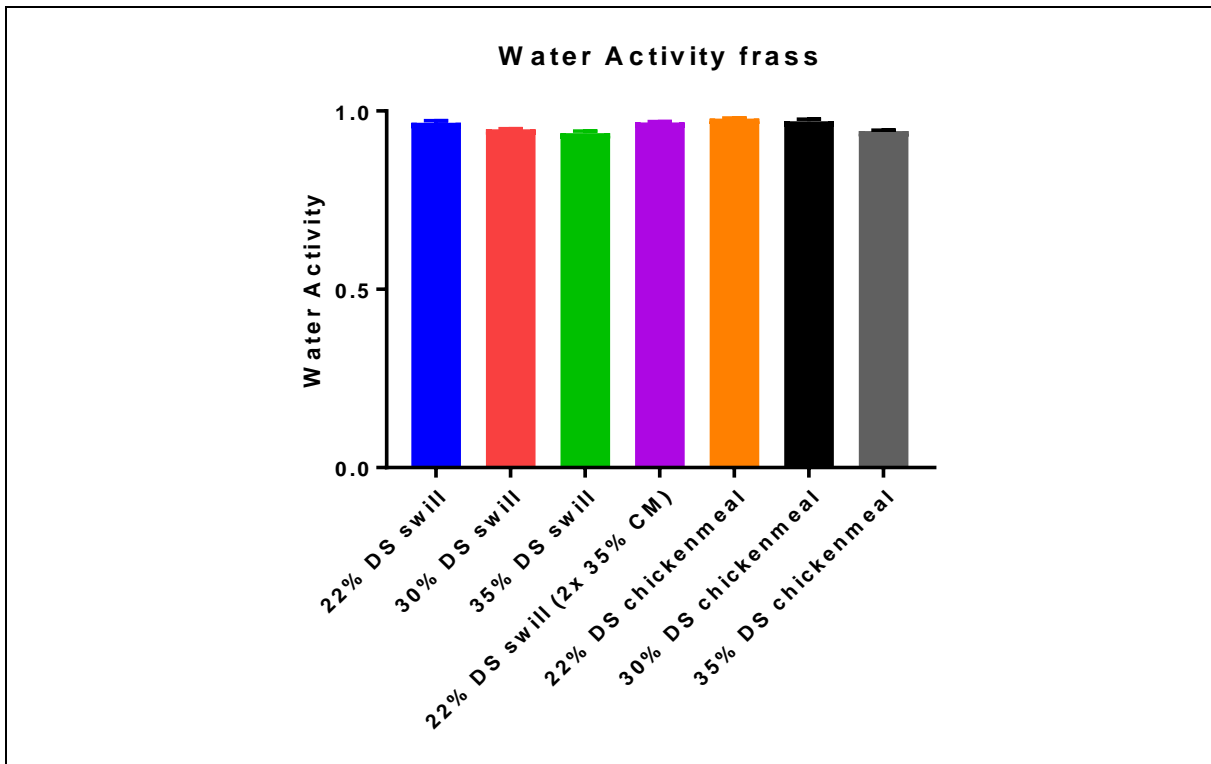
Afbeelding 3 Drogestof (%) substraten



Afbeelding 4 Wateractiviteit substraten

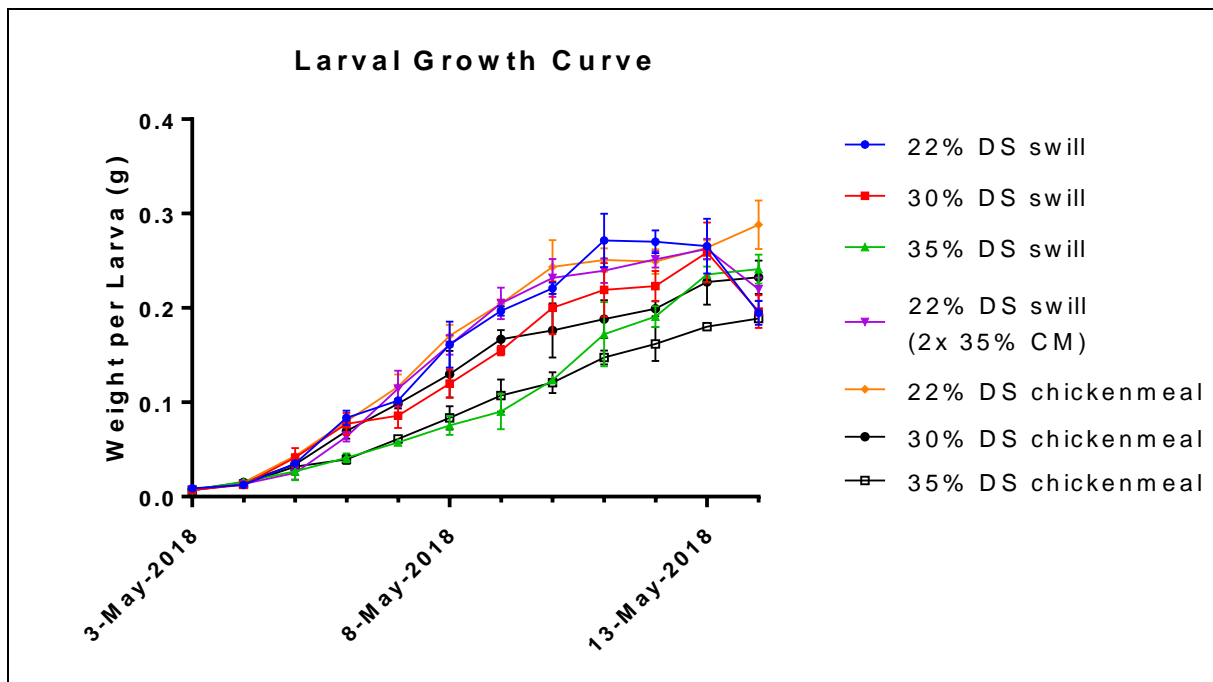


Afbeelding 5 Drogestof frass

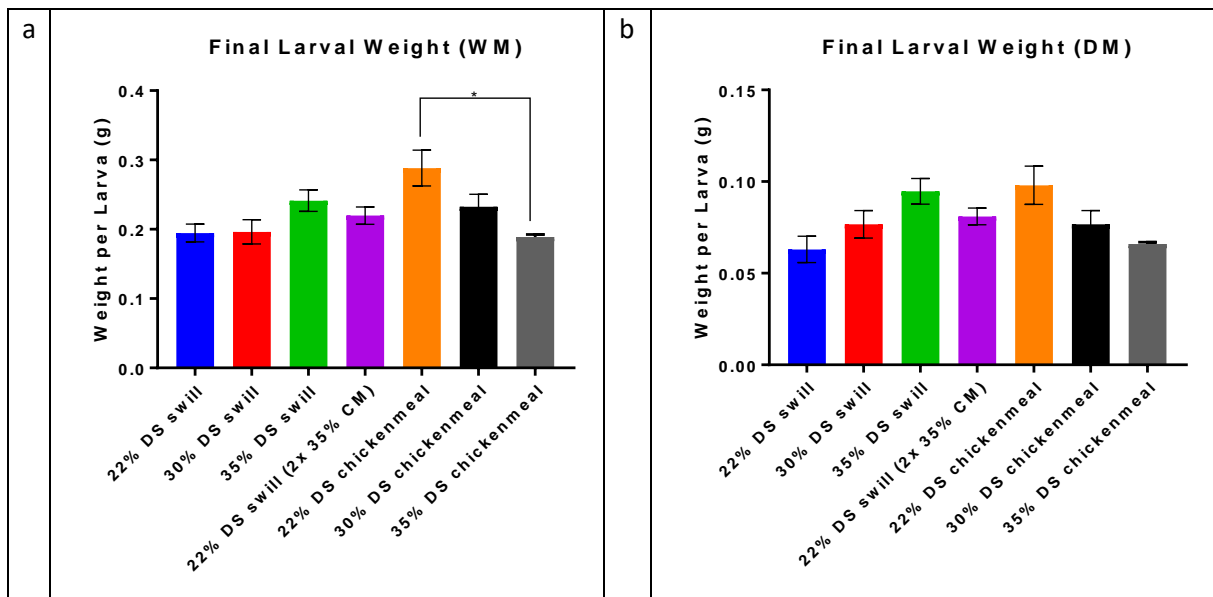


Afbeelding 6 Wateractiviteit frass

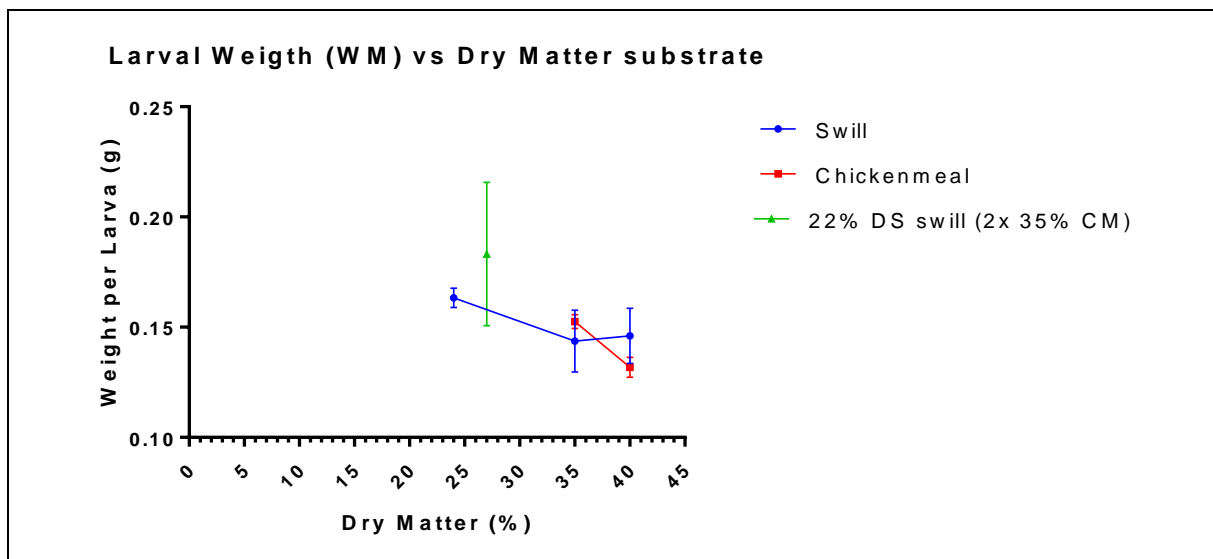
3.3 Groeicurve larven



Afbeelding 7 Groei BSF op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3).

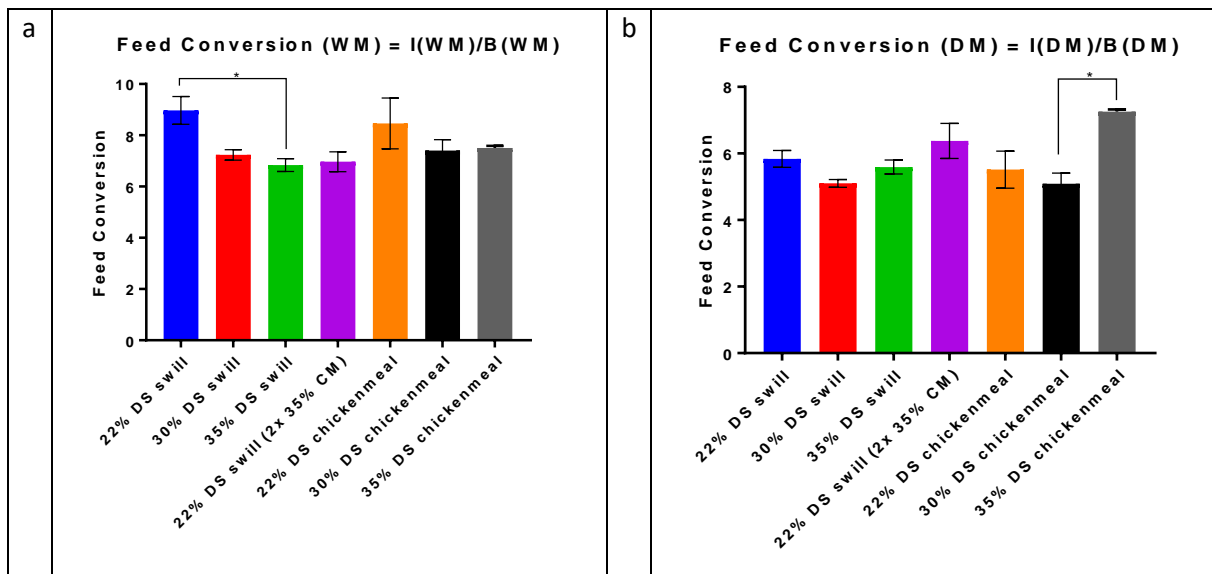


Afbeelding 8 Eindgewicht larven (nat (a) en droog (b)) gekweekt op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). * $p < 0.05$, Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.

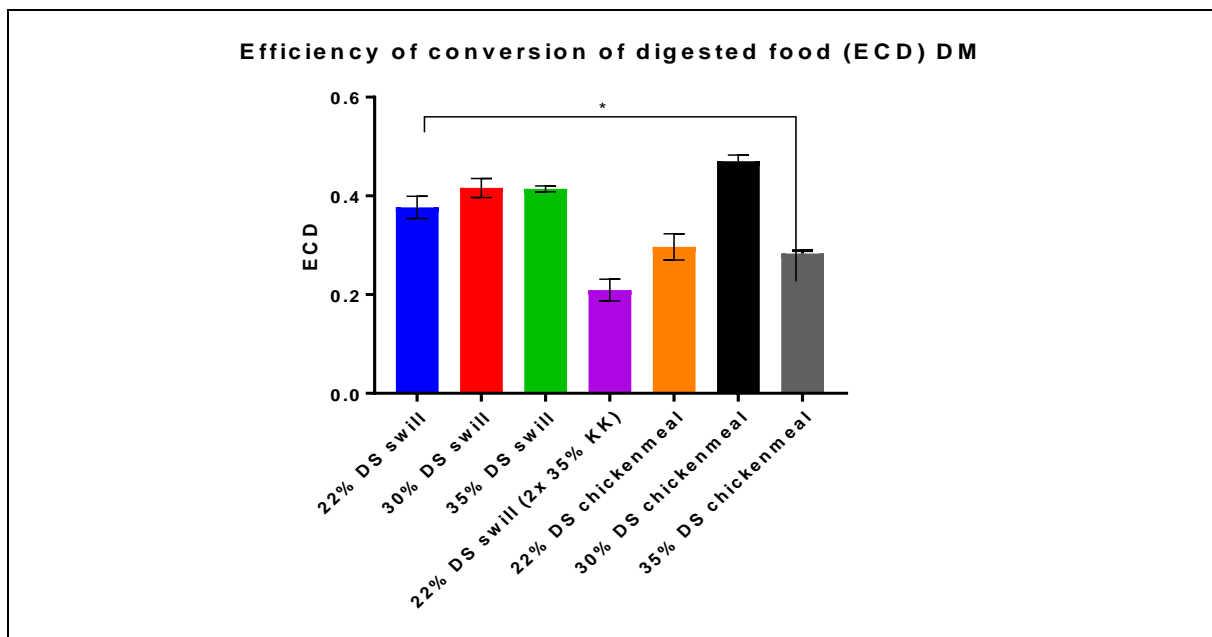


Afbeelding 9 Larvaal eindgewicht ten opzichte van het drogestofpercentage voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3).

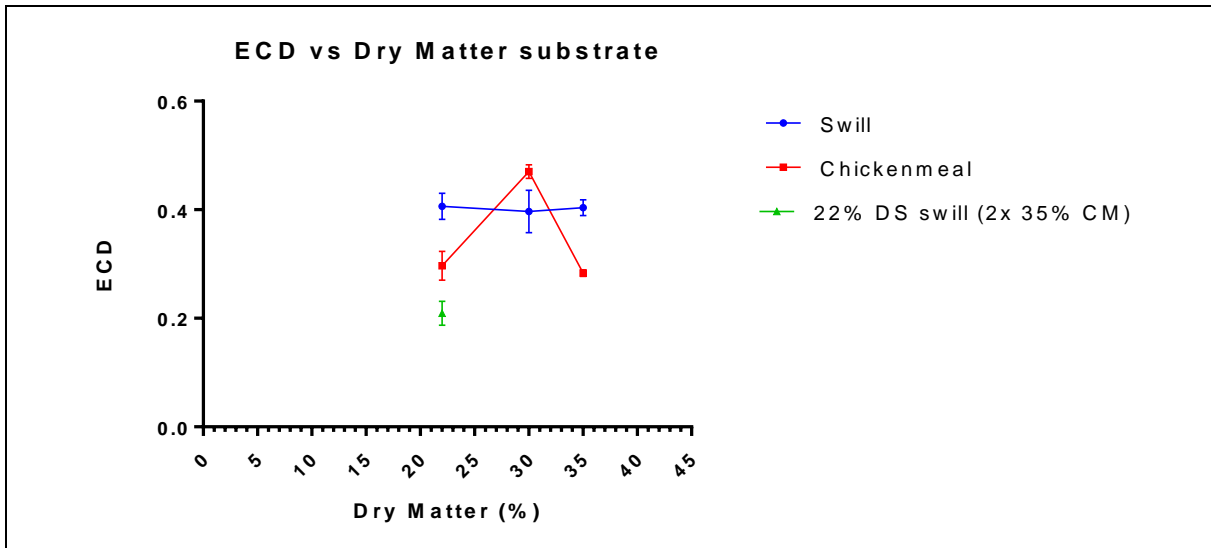
3.4 Voederconversie



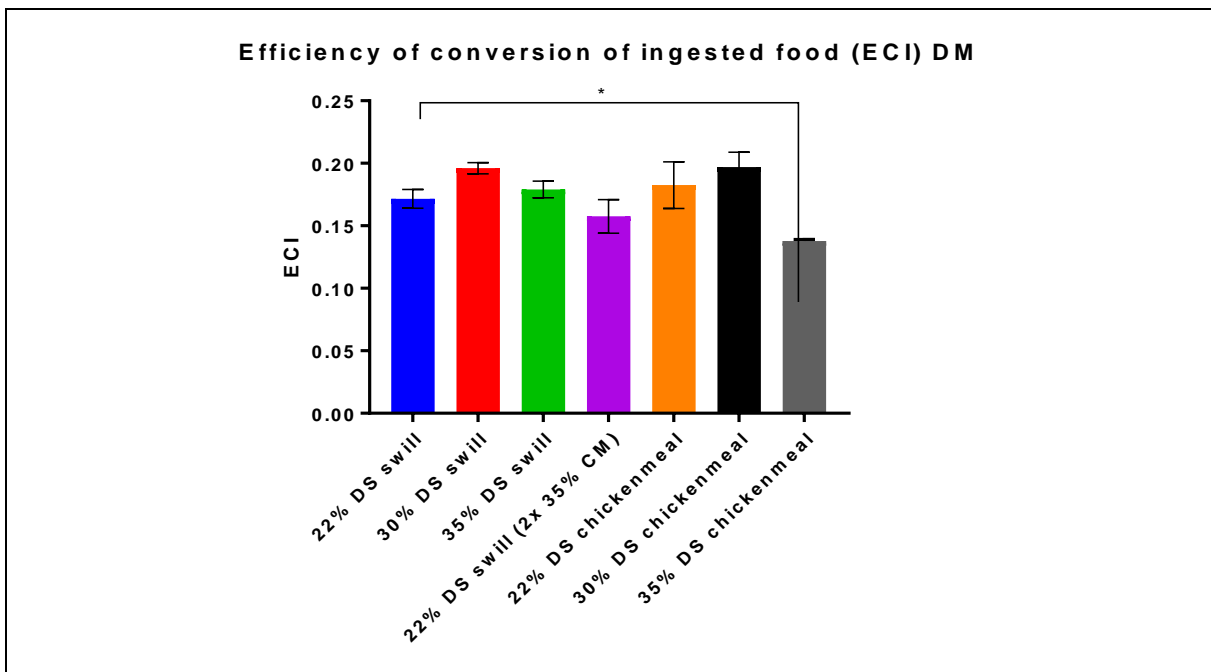
Afbeelding 10 Voederconversie ((a) nat en (b) droog) voor larven gekweekt op swill en kuikenkruimel. Foutbalken staan voor standaard fout ($n=3$). $*=p<0.05$, Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.



Afbeelding 11 Efficiëntie van conversie van verteerd voeder obv droge massa voor larven gekweekt op swill en kuikenkruimel. Foutbalken staan voor standaard fout ($n=3$). $*=p<0.05$, Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.

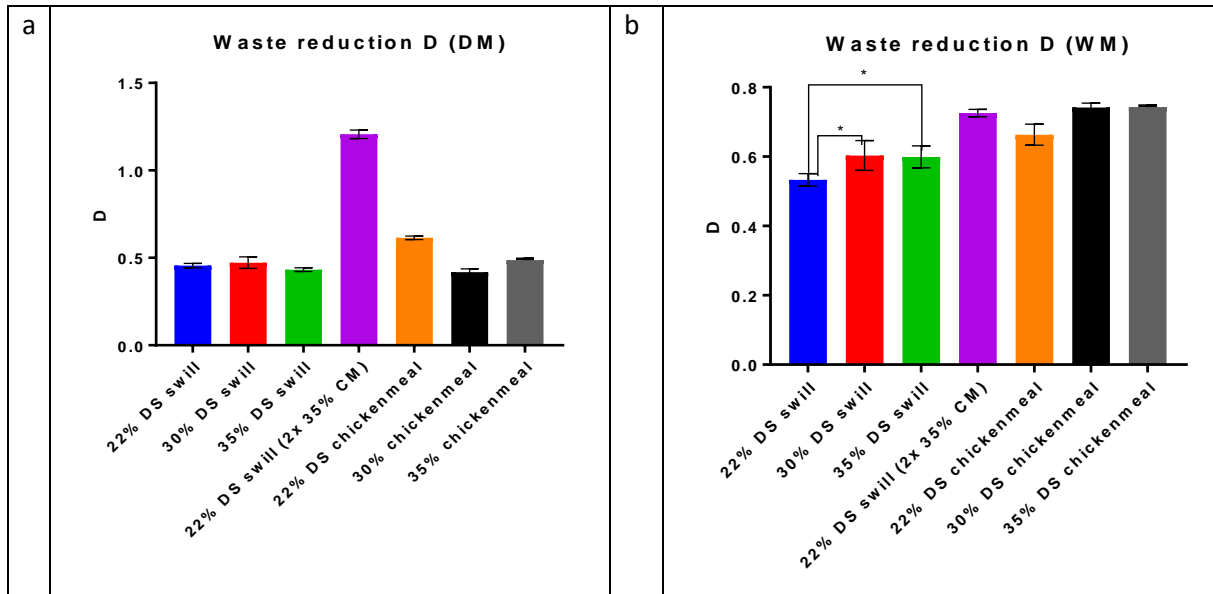


Afbeelding 12 ECD ten opzichte van het drogestofpercentage voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel.

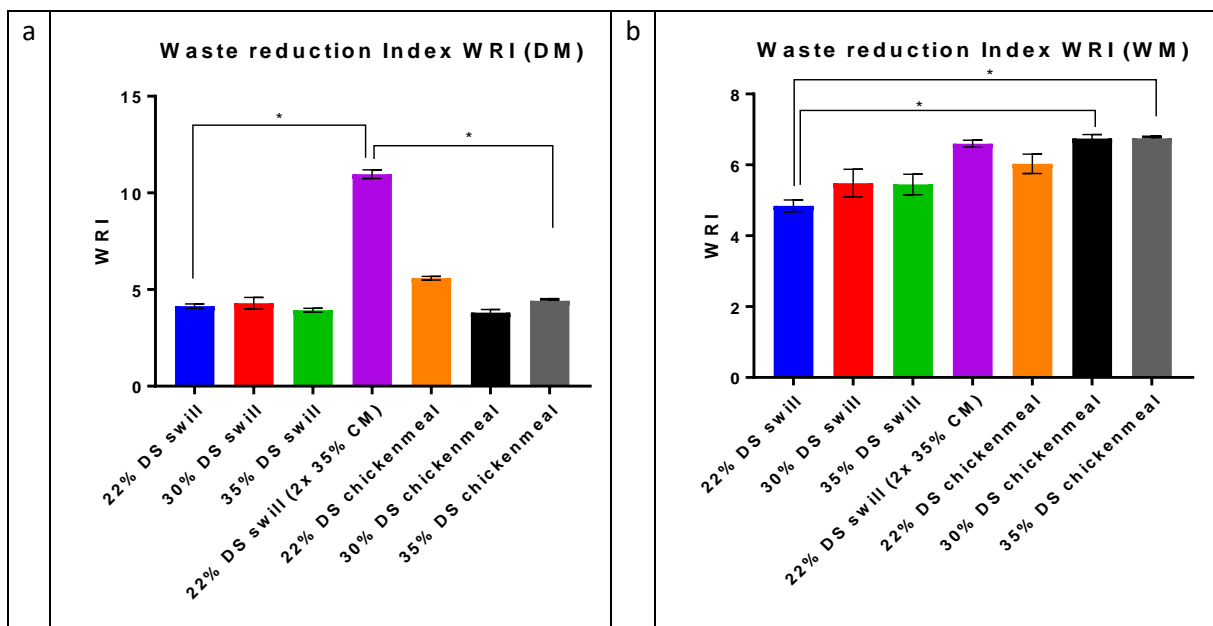


Afbeelding 13 Efficiëntie van conversie van opgenomen voeder voor larven gekweekt op swill en kuikenkruiemel. Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). *= $p < 0.5$, Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.

3.5 Afvalreductie



Afbeelding 14 Afvalreductie voor larven gekweekt op swill en kuikenkruimel obv droge (a) en natte (b) massa Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). * $p < 0.05$, Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.



Afbeelding 15 Afvalreductie Index voor larven gekweekt op swill en kuikenkruimel obv doge (a) en natte (b) massa Foutbalken staan voor standaard fout (n=3). * $p < 0.05$, Kruskal-Wallis en Dunn's post hoc test.

4 Discussie

4.1 Groeicurve

De larven gekweekt op 22% kuikenkruimel hebben in deze proeven het hoogste eindgewicht. De larven gekweekt op 22% swill vertonen echter een betere groeicurve, maar naar het einde van de proef toe vindt een grote daling plaats in het larvaal gewicht. Dit is ook te zien op de groeicurve van object 22% DS swill (2x 35% DS KK) en object 30% DS swill. Het eindgewicht is een momentopname. Zaterdag 12/05 waren de eerste poppen te zien bij 22%KK, 30%KK en 22% swill (2x 35% KK). Zondag 13/05 waren de eerste poppen aanwezig bij 35%KK en maandag 14/05 waren er nog steeds geen

poppen aanwezig bij 22-30-35% swill. De larven gekweekt op 35% DS kuikenkruieml vertonen de laagste groei en hebben ook een laag larvaal eindgewicht. Larven gekweekt op 35% swill hebben een lage groei aan het begin van de proef, maar halverwege de proef vertoont de groeicurve een sterke stijging. Dit object vertoont een larvaal eindgewicht net onder dat van 22% DS kuikenkruieml.

De besproken proeven kunnen moeilijk vergeleken worden met de proeven van november-december 2017. In de proeven van november-december 2017 werden de larven de eerste dagen opgekweekt op kuikenkruieml vanwege te hoge ontsnapping, waarna swill pas werd toegevoegd. Dit werd in de besproken proeven niet gedaan, enkel voor object 22% swill (2x 35% KK). Ook werden licht verschillende DS-percentages onderzocht.

Bij de substraten met kuikenkruieml is echter wel een gelijkaardig patroon op te merken namelijk hoe hoger het DS% kuikenkruieml, hoe lager de groei. Dit is vermoedelijk te verklaren doordat droge voeders moeilijker te verteren zijn.

De larven gekweekt op verschillende drogestofgehaltes aan swill kunnen niet vergeleken worden met deze uit de proef van september-oktober 2017. In die proeven werd een hoger DS-percentage bekomen door in te dikken met kuikenmeel.

4.2 Voederconversie

De voederconversie van de besproken proeven ligt opvallend hoger bij substraten met 22% DS swill en 22% DS kuikenkruieml (droog: 5,837402182 ; 5,515497182) in vergelijking met de voederconversie uit de proeven september-oktober 2017 (verschil droog: 2,026060212). De voederconversie is dus hoger dan de gekende cijfers. De overige (vergelijkbare) objecten scoren echter wel beter (lagere voederconversie) dan de proeven van november-december 2017 (verschillen: 22% DS swill → 4,634801548; 35% DS swill → 6,40315813; 35% DS kuikenkruieml → 3,159211106). De verschillen in proefopzet kunnen hier een verklaring voor zijn.

4.3 Afvalreductie

WM:

De afvalreductie in de besproken proeven is lager voor 22% DS swill dan bij de proeven november-december 2017 (verschil: 0,235297726). De afvalreductie in de besproken proeven is gelijkaardig voor de substraten met 35% swill en 35% DS kuikenkruieml (slechts 0,022331059 lager; slechts 0,02686667 hoger).

De afvalreductie is lager bij substraten met 22% DS swill, 30% DS swill en 35% DS swill (verschil: 0,317573486; 0,21752197; 0,150995459) in vergelijking met de proeven september-oktober 2017. Het substraat met 35% DS kuikenkruieml heeft een vergelijkbaar resultaat (feb-apr 2018: 0,74280303; sept-okt 2017; 0,72712652).

Entomospeed

Het project wil de grootschalige insectenkweek bij zwarte soldatenvliegen en meelwormen versnellen. Meer info op www.insectinfo.be en 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