



Rapport: Fruitmix (mango/avocado) als voeder voor BSF larven

Thomas Spranghers VIVES



Interreg 
EUROPESE UNIE
Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

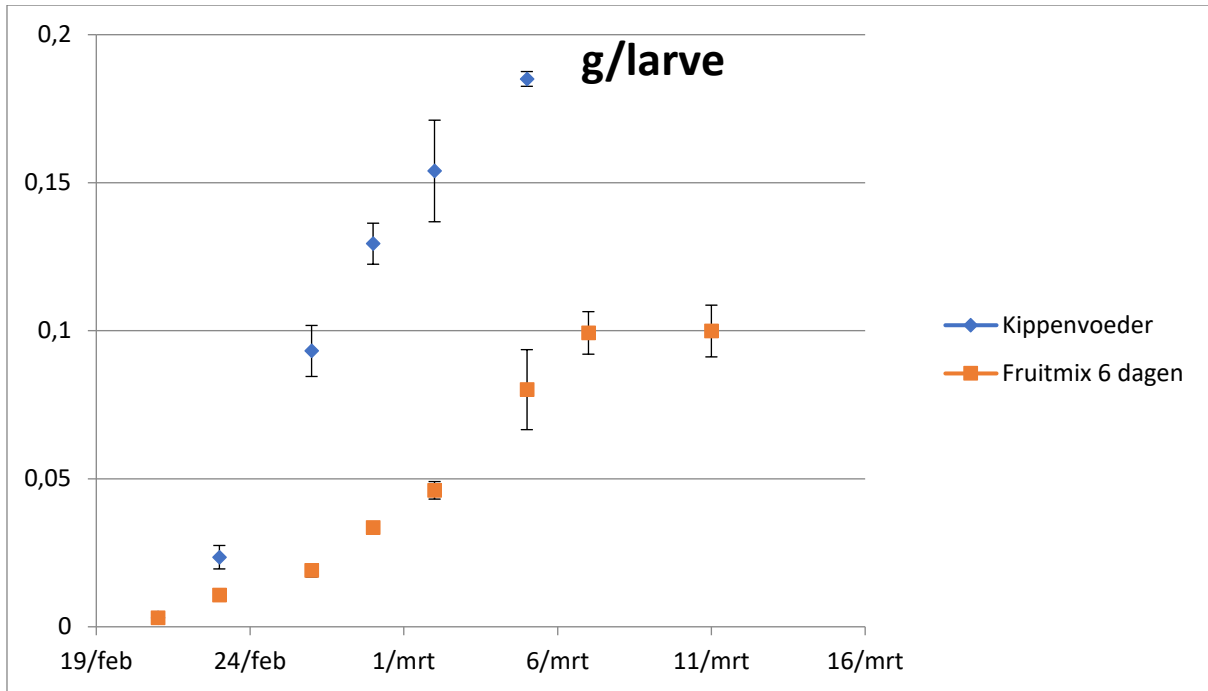
entomo **SPEED**

Op vraag van een afvalverwerkend bedrijf werd een fruitmix onderzocht in het Insectlab. Over de samenstelling van deze fruitmix was niet veel gekend, enkel dat het mango en hoofdzakelijk avocado bevatte.

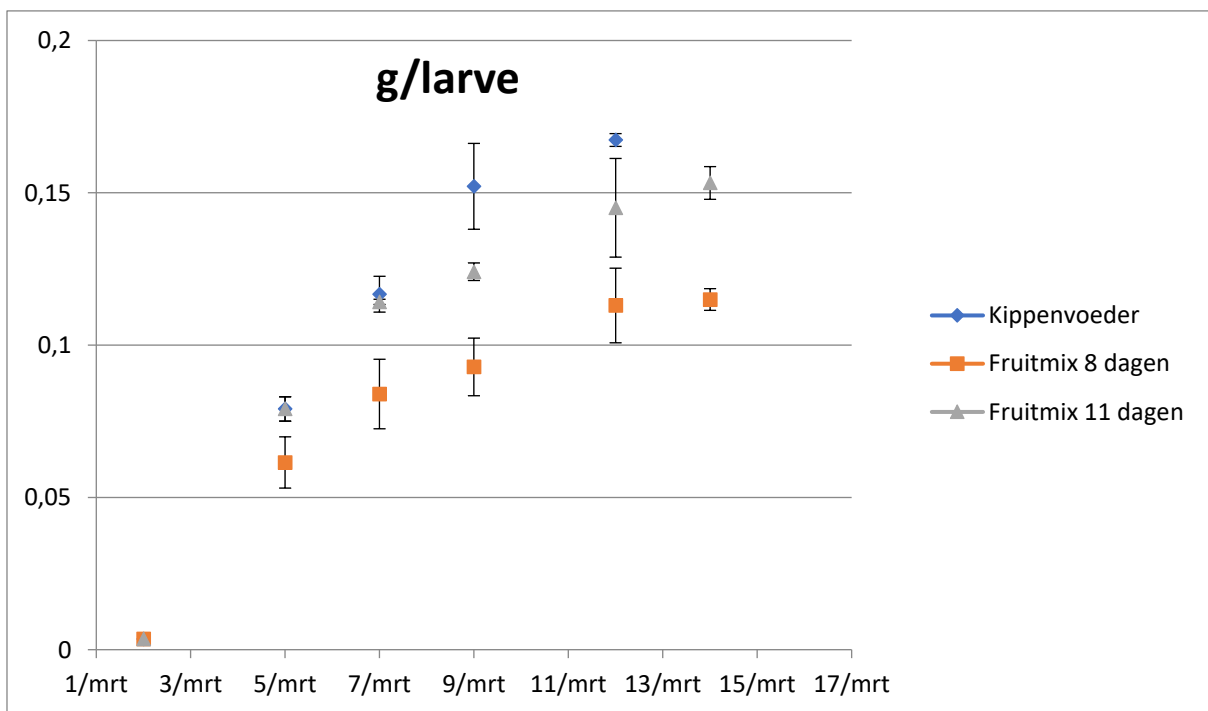
Het standaardprotocol voor het testen van reststromen met BSF larven werd toegepast. Hierbij werd naast de fruitmix een positieve controle meegenomen waarbij een mengsel van kuikenmeel met water (30/70) werd getest. 100 larven van 6 dagen oud werden op 10 g substraat geplaatst en dit werd 3 maal herhaald. Om de 2-3 dagen werd 20 g substraat bijgevoerd en werden 10 larven random geselecteerd en individueel gewogen, tot wanneer het maximale gewicht werd bereikt. De groei, opbrengst en nutritionele samenstelling van de larven werd onderzocht samen met de samenstelling van de voeders en de restsubstraten.

Groei en opbrengst

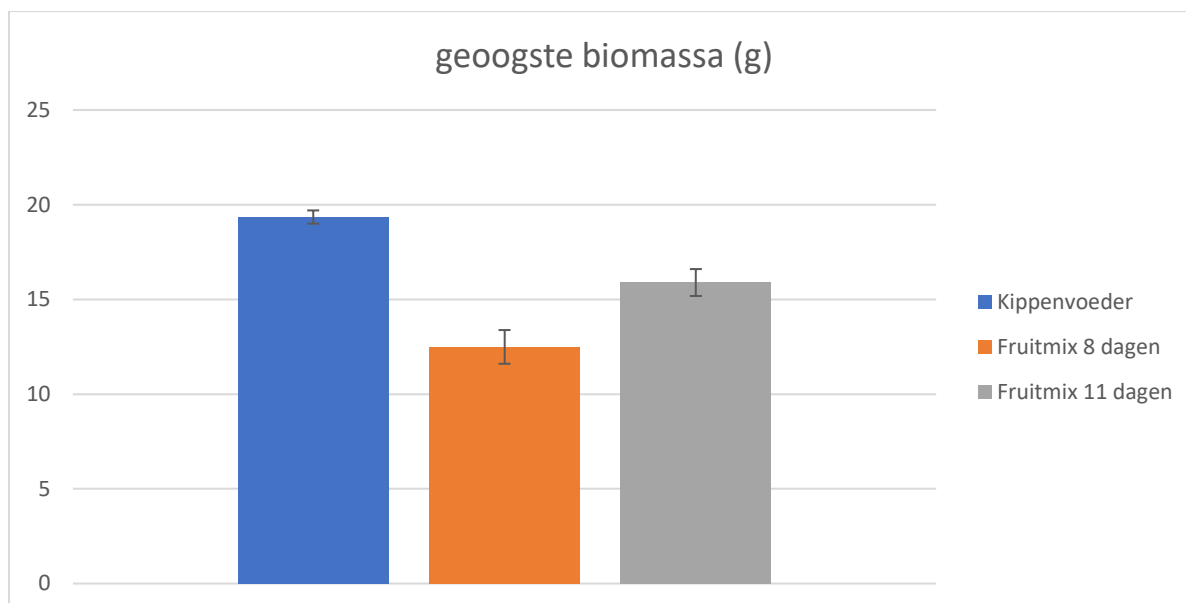
De prestaties van de larven staan weergegeven in onderstaande groeicurve (fig. 1). Uit deze resultaten blijkt dat de larven gekweekt op de fruitmix slechts half zo zwaar werden als deze op het kippenvoeder. Er werd echter ook opgemerkt dat de fruitmix heel olierijk was en dat de jonge larven moeite hadden om het te verwerken. Daarom werden in een 2^{de} experiment larven van 8 en 11 dagen oud gevoederd met fruitmix. Er werd opnieuw gestart met 6 dagen oude larven die per 100 verdeeld werden over 9 potjes. De eerste maal werd 10 g kippenvoeder gegeven aan alle potjes. 2 dagen daarna (dag 8) werd bij 3 potjes gestart met fruitmix terwijl de overige 6 potjes met kippenmeel gevoederd werden. Vanaf 3 dagen daarna (dag 11) werden nog eens 3 potjes gevoederd met fruitmix. Larven uit de overige 3 potjes werden verder opgekweekt op het kippenvoeder. In figuur 2 staan de resulterende groeicurves weergegeven. De larven uit het 2^{de} experiment die fruitmix kregen vanaf hun 8^{ste} levensdag werden nog steeds significant minder zwaar dan deze op kippenvoeder. Maar indien gewacht wordt tot de leeftijd van 11 dagen, was dit verschil veel minder groot. In figuur 3 staan de totale opbrengsten van de behandelingen weergegeven. Hieruit blijkt dat larven die vanaf dag 8 fruitmix kregen, slechts 64% van het gewicht bereikten van deze op kippenvoeder. Indien men wacht tot dag 11, loopt de opbrengst op tot 82%.



Figuur 1: Groeicurves die de evolutie van het individuele gewicht van BSF larven, gekweekt op fruitmix en kippenvoeder gemengd met water (30/70), in de tijd weergeven



Figuur 2: Groeicurves die de evolutie van het individuele gewicht van BSF larven, gekweekt op fruitmix vanaf 4 maart (= 8 dagen) en 7 maart (= 11 dagen) en kippenvoeder gemengd met water (30/70), in de tijd weergeven



Figuur 3: gewicht van 100 BSF larven, gekweekt op fruitmix vanaf de leeftijd van 8 dagen en 11 dagen en kippenvoeder gemengd met water (30/70)

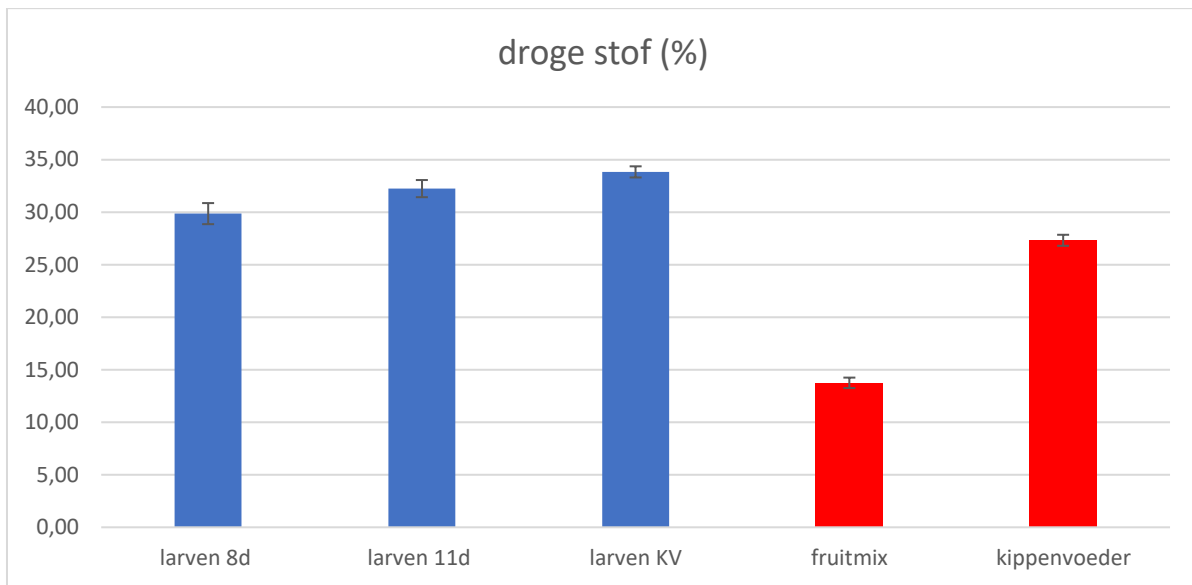
Samenstelling van larven en voeders

De samenstelling van de larven, de voeders en de verwerkte restsubstraten werden bepaald doormiddel van Weende analyses: de larven werden gedroogd bij 70°C tot een constant gewicht, vervolgens werden vet- (Soxhlet; ISO 6492:1999) en eiwitgehalte (Kjeldahl; ISO 5983-1:2005) bepaald.

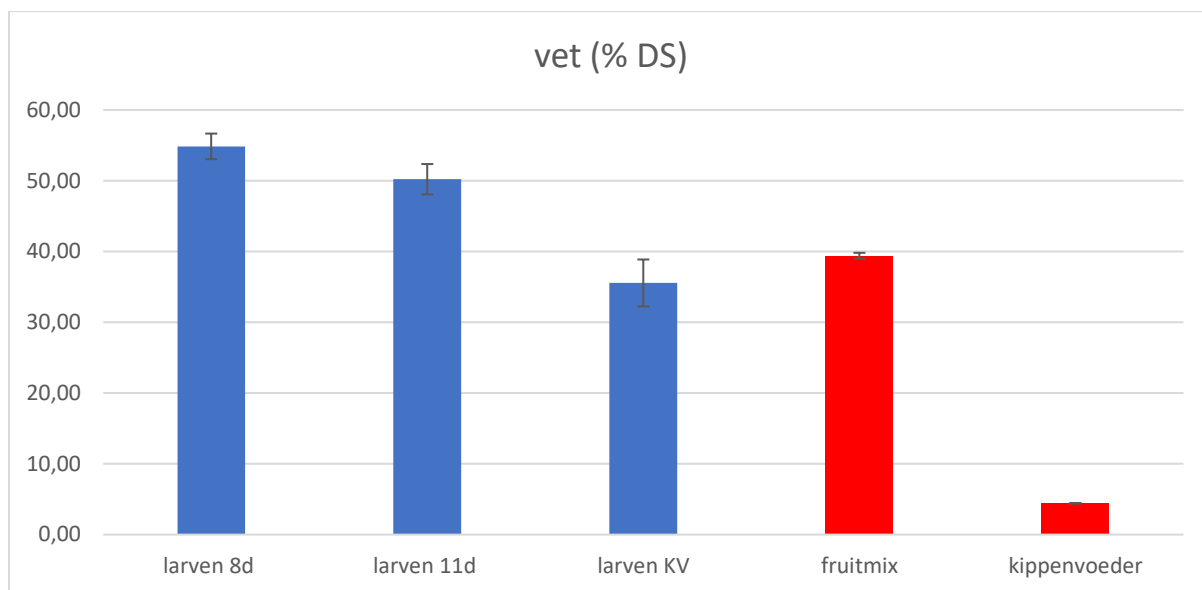
De resultaten staan weergegeven in figuren 4 t.e.m. 6. Het droge stof (DS) gehalte van het kippenvoeder gemengd met water (30/70) was bijna dubbel zo hoog als dat van de fruitmix (fig. 4). Dit vertaalde zich eveneens in een lager DS-gehalte naarmate de larven langer op de fruitmix groeiden. Het valt echter vooral op dat de larven gekweekt op de fruitmix veel vetter waren dan deze gekweekt op kippenvoeder (fig. 5). Wederom blijkt er een correlatie te zijn tussen het gehalte in het voeder en dat van de resulterende larven. Uit andere studies aan het Insectlab is gebleken dat BSF larven niet veel vetten nodig hebben om zelf tot een vetgehalte van boven de 30% uit te komen. Zolang er maar voldoende goed verteerbare koolhydraten aanwezig zijn. Dit werd ook nu vastgesteld voor de larven gekweekt op het vetarme kippenvoeder. Het is echter de eerste maal dat een dergelijk olierijk substraat, met 40% vet op DS, als de fruitmix getest werd. De vetgehaltes van de gekweekte larven liepen op tot boven de 50%. Dergelijke hoge gehalten werden nog nooit beschreven en de vetzuursamenstelling werd nog niet onderzocht. Onze hypothese stelt dat een aanzienlijk deel van die vetten nog in het darmstelsel aanwezig is. BSF larven zetten koolhydraten en vetzuren uit hun voeder grotendeels om in laurinezuur (C12:0). Accumulatie van vetzuren uit het voeder werd echter reeds beschreven door St-Hilaire et al. (2007) waar BSF gekweekt werd op visolierijke substraten. Of er hier

sprake was van incorporatie van deze vetzuren in het lichaam of gewoon opstapeling in de darm werd niet achterhaald. Dissecties van de larven en vetzuuranalyses zullen een antwoord bieden op deze vraag maar werden bij onze experimenten niet uitgevoerd.

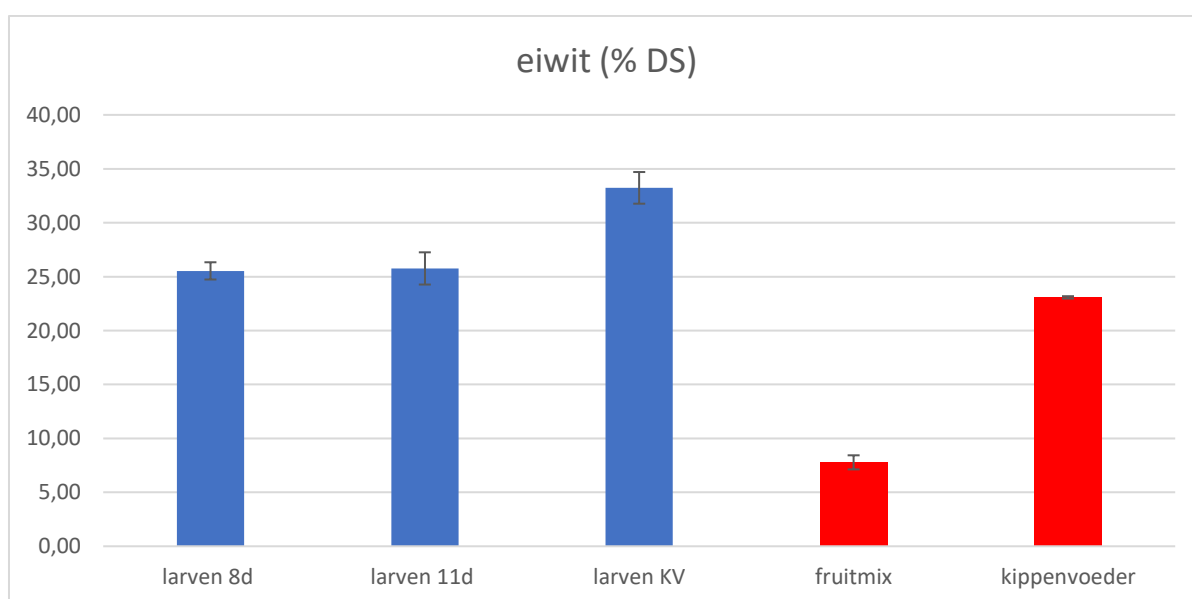
De larven die fruitmix kregen, bevatten minder eiwitten dan deze gekweekt op kippenvoeder (fig 6). De eiwitconversies (= % eiwit van het voeder dat in de larven terecht kwam) van de larven gekweekt op fruitmix waren echter hoger dan van de larven gekweekt op kippenvoeder.



Figuur 4: droge stof gehalten van BSF larven, gekweekt op fruitmix vanaf de leeftijd van 8 dagen en 11 dagen en kippenvoeder gemengd met water (30/70) (= KV) en de voeders waarop ze gekweekt werden.



Figuur 5: vetgehaltenes van BSF larven, gekweekt op fruitmix vanaf de leeftijd van 8 dagen en 11 dagen en kippenvoeder gemengd met water (30/70) (= KV) en de voeders waarop ze gekweekt werden.

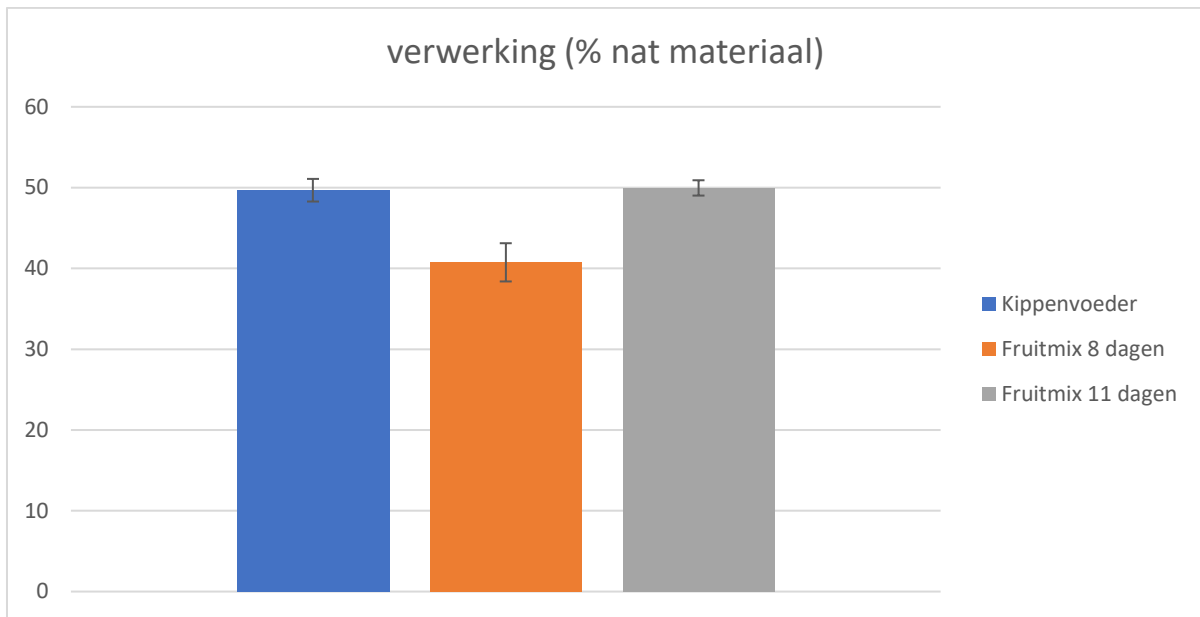


Figuur 6: eiwitgehaltenes van BSF larven, gekweekt op fruitmix vanaf de leeftijd van 8 dagen en 11 dagen en kippenvoeder gemengd met water (30/70) (= KV) en de voeders waarop ze gekweekt werden.

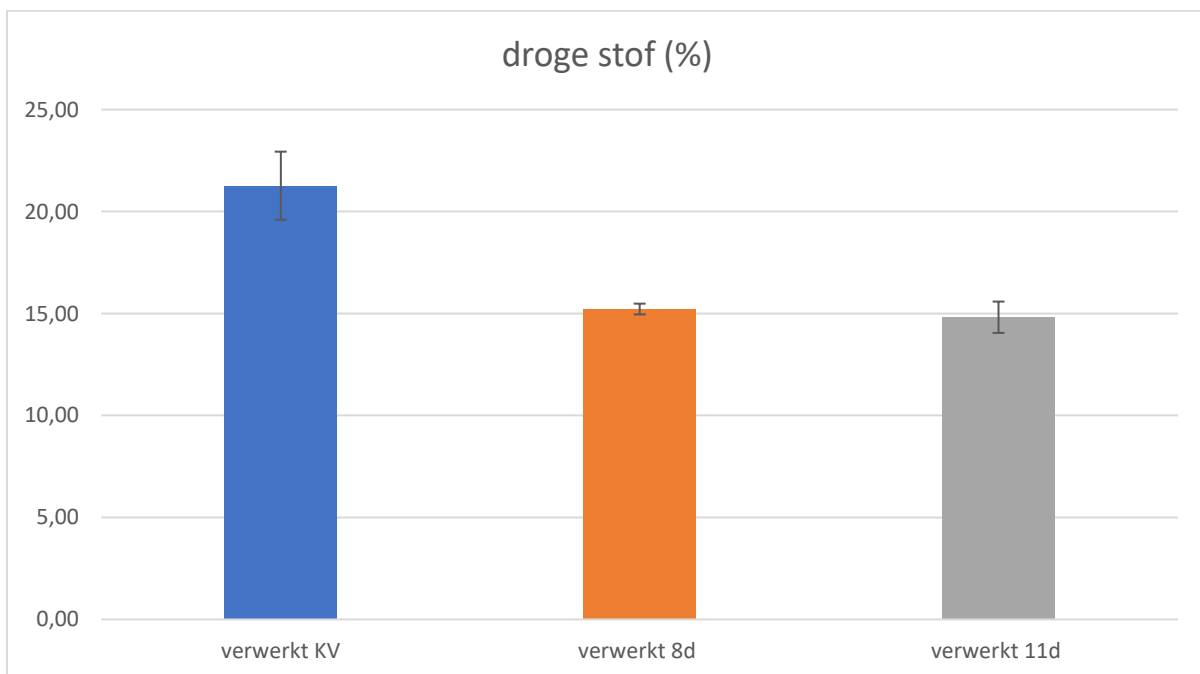
Verwerking van de voeders

De verwerking van de voeders door de larven staat weergegeven in figuur 7. Hieruit kunnen we afleiden dat de larven die fruitmix kregen 40-50% van de natte voedermassa verwerkten. Als we het uitdrukken in DS, bekomen we een reductie van 59% bij larven die vanaf dag 8 fruitmix kregen terwijl

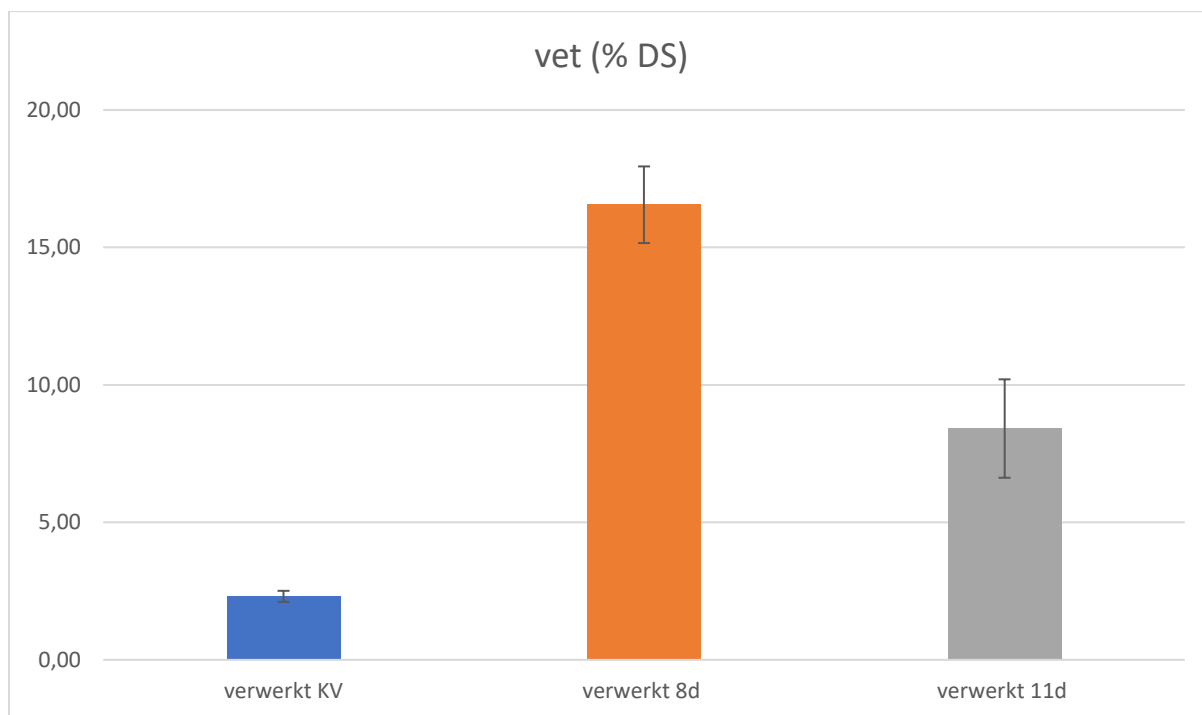
de larven die vanaf dag 11 fruitmix kregen slechts 41% van de DS verwerkten. In figuren 8 t.e.m. 10 staan respectievelijk de DS-, vet- en eiwitgehalten van de restsubstraten.



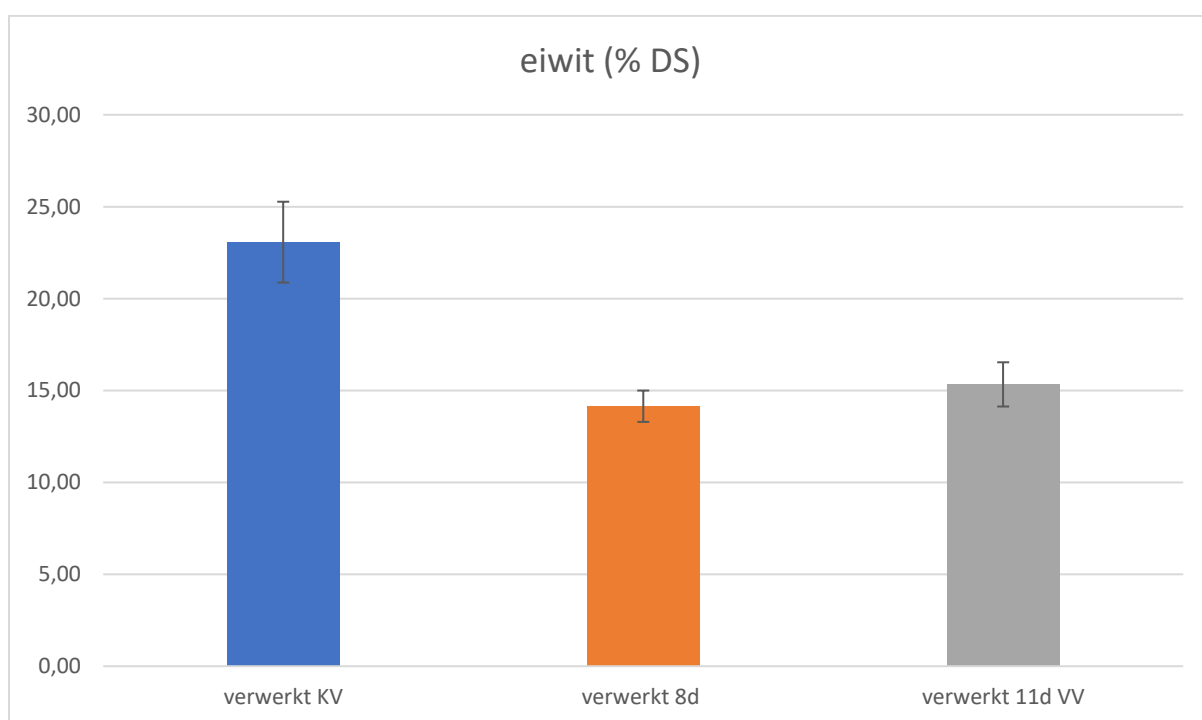
Figuur 7: % van het voeder dat verwerkt werd door de larven gekweekt op fruitmix vanaf de leeftijd van 8 dagen en 11 dagen en kippenvoeder gemengd met water (30/70)



Figuur 8: droge stof gehalten van restsubstraten na verwerking door BSF larven gekweekt op fruitmix (= 8 d en 11 d) en kippenvoeder (30/70) (= KV)



Figuur 9: vetgehaltes van restsubstraten na verwerking door BSF larven gekweekt op fruitmix (= 8 d en 11 d) en kippenvoeder (30/70) (= KV)



Figuur 10: eiwitgehaltes van restsubstraten na verwerking door BSF larven gekweekt op fruitmix (= 8 d en 11 d) en kippenvoeder (30/70) (=KV)

Conclusies

Uit de resultaten bekomen in het Insectlab kunnen we stellen dat het zeker interessant kan zijn om de fruitmix te gebruiken als substraat voor BSF larven. Er wordt best gewerkt met larven die tussen de 8 en 11 dagen oud zijn indien men met zuivere fruitmix wil werken. De reden hiervoor is dat de larven dan beter om kunnen met het olierijke materiaal. Bovendien wordt er best ook een basis laag voorzien (in onze experimenten was dit kippenvoeder) die de olie kan absorberen. Een alternatieve methode kan zijn dat de larven vanaf de leeftijd van 6 dagen op een mengsel van kippenvoeder (of een ander olie absorberend substraat) en fruitmix worden gezet. Deze zaken dienen echter verder op grotere schaal onderzocht te worden om tot betrouwbare conclusies te komen. De testen in het Insectlab zijn dan ook een eerste screening waarbij interessante substraten geselecteerd worden voor verder onderzoek. De fruitmix heeft deze screening doorstaan.

Tenslotte kunnen wij ook nog de resultaten meegeven van een kosten/baten analyse van het gebruik van de fruitmix ten opzicht van het kippenvoeder voor larven gekweekt op grotere schaal. Bij deze analyse werd uitgegaan van een prijs van € 0,27/kg kippenvoeder en € 0,00/kg voor de fruitmix. Gebaseerd op de productie resultaten van bovenstaande proeven kunnen we stellen dat de voederkost/kg larvenproductie voor kippenvoeder € 0,38 bedroeg terwijl dat afnam naar € 0,15 als men startte met fruitmix als de larven 11 dagen oud waren. Bij larven die al op de leeftijd van 8 dagen fruitmix kregen, liep de voederkost/kg productie zelfs terug tot € 0,07.

Verder gaan we er vanuit dat in de praktijk per unit maximaal 3,88 kg larven kan worden geproduceerd op kippenvoeder (= opschaling van potje in het labo naar productie unit in de praktijk: x 200). Als we uitgaan van een verkoopprijs van € 3/kg larven, brengt dit ons € 11,64 op. Wanneer we de kosten daar van aftrekken bekomen we een winst van € 10,17. Als we per unit 3,88 kg larven produceren door fruitmix te gebruiken vanaf dag 8, dan stijgt de winst met 12,0% naar € 11,39. Indien we wachten tot dag 11, is er slechts een toename van de winst met 8,6% (tot € 11,04) ten opzichte van een volledige cyclus op kippenvoeder.

Bovenstaand rekenvoorbeeld geeft aan dat het economisch voordelig kan zijn om de fruitmix te gebruiken als voeder voor de larven. Bovendien kan de winstmarge nog vergroten indien zou blijken dat de fruitmix niet alleen gratis is maar dat men ook nog eens mogelijke verwerkingskosten kan vermijden. Toch dient te worden beklemtoont dat dit rekenvoorbeeld louter hypothetisch is en dat er hoe dan ook bijkomende testen op grotere schaal nodig zijn om 100% betrouwbare conclusies te trekken. De volgende stap in het beoordelingsproces van reststromen binnen de projecten Entomospeed en Bioboost wordt uitgevoerd in het Praktijkcentrum voor Insectenkweek bij Inagro. De fruitmix werd reeds bekeken maar omwille van de beperkte hoeveelheid konden geen grondige

experimenten worden uitgevoerd. Er werd wel reeds opgemerkt dat de structuur van de fruitmix door het hoge olie- en lage DS-gehalte waarschijnlijk niet optimaal is om zuiver te gebruiken. Dit neemt natuurlijk niet weg dat de fruitmix een belangrijke component in het dieet van BSF larven kan zijn.

Referentie

St-Hilaire, S., Cranfill, K., McGuire, M. A., Mosley, E. E., Tomberlin, J. K., Newton, L., ... & Irving, S. (2007). Fish offal recycling by the black soldier fly produces a foodstuff high in omega-3 fatty acids. *Journal of the World Aquaculture Society*, 38(2), 309-313.

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