

*Meelwormen en maden: voer voor mensen en vissen*

# New Generation Nutrition (NGN) in Den Bosch

Door Jan Willem Henfling

Voerkosten bedragen van 40 tot 50% van de productiekosten van kweekvis. Vismeel en visolie zijn essentiële en kostbare ingrediënten die, zeker bij carnivore vis, nog niet volledig zijn te vervangen door plantaardige eiwitten. Daarom organiseerde de activiteitencommissie van onze NGvA in september 2015 in de Groene Welle te Zwolle een minisymposium over nieuwe eiwitten in de visteelt. In Aquacultuur hebt u daarvan een verslag kunnen lezen (1). De oplettende lezer heeft toen ook opgemerkt, dat de sprekers aan de redacturen van dit blad hebben toegezegd nog eens wat uitgebreider in te gaan op hun verhaal. Daarom zit ik op woensdagmiddag 24 mei aan de koffie bij Marleen Vrij, een van de twee directeuren en oprichters van NGN (New Generation Nutrition, <http://ngn.co.nl/>) in Den Bosch. NGN wil insecten(eiwitten) grootschalig toepassen voor menselijke consumptie en in dierenvoeders. Bij de koffie worden mueslikoekjes geserveerd op basis van krekels maar ze smaken vooral naar gedroogde ananas (figuur 1).

## *Marleen Vrij, een avontuurlijke ondernemer*

Vrij studeerde als levensmiddelentechnoloog af in Wageningen, werkte 20 jaar in de R&D van Nutreco en 4 jaar als consultant voor Zetadec, voordat ze in 2012 besloot haar ervaring, samen met Marian Peters, in te gaan zetten voor hun eigen start-up: New Generation Nutrition. NGN wil op duurzame wijze een bijdrage leveren aan de wereldwijde vraag naar dierlijke eiwitten door insecten te verwerken tot voedingsmiddelen voor mens en dier. Peters bracht haar Wageningse kennis, kunde om mensen en middelen te koppelen, en internationale ervaring in als een van de grondleggers van de VENIK, de belangenorganisatie van Nederlandse insectenkwekers. Intussen geeft NGN werk aan 5 medewerkers en een voortdurende stroom van stagiairs. Vrij: "Mensen denken vaak dat je wel rijk zult



*Figuur 1. Mueslibar met krekels als hoofdingrediënt en rozijnen en ananas als smaakmakers*

zijn als ondernemer, maar het is vooral hard werken voor weinig geld. We begonnen in 2012. Nu pas beginnen we langzamerhand quitte te draaien. Bij Nutreco dacht ik nooit zo na over wat het allemaal kost om onderzoek te doen, of een bedrijf te laten draaien. Intussen weet ik wel beter. Gelukkig hoef ik ook niet meteen alles te weten.



*Figuur 2. Deel van de medewerkers van NGN. Van Links naar Rechts: Patrick Amaefule (ondernemer uit Nigeria), Jeroen Verbinnen (student uit Geel, Vlaanderen) en Brenda Nabisubi (studente uit Uganda) zijn stagiairs van de opleiding International Food and Agribusiness aan de HAS te Den Bosch. Helemaal rechts Marleen Vrij.*

Het bedrijf groeit geleidelijk met ons mee. “Op de vraag naar de financiers van NGN merkt Vrij op dat zij en Peters de enige aandeelhouders zijn met ieder een geduldige partner. Vrij: “Af en toe wordt thuis wel flink gemopperd, maar ze zien ook wel dat we goed bezig zijn.” NGN, een bedrijf van twee inventieve en avontuurlijke ondernemers!

### **NGN Pro-Active en NGN-Products**

Aan de hand van een schema (figuur 3) licht Vrij de organisatie van NGN toe, dat bestaat uit 2 werkmaatschappijen: NGN Pro-Active en NGN-Products. NGN products maakt nog geen omzet van enige betekenis. Vrijwel alle omzet is op dit moment afkomstig van advies, opleidingen en netwerken. NGN is

o.a. actief in Nigeria, Kenia en Oeganda met kennisoverdracht over de kweek en verwerking van insecten (krekels, black soldier fly) tot producten voor humane voeding en als eiwitbron in voer voor kippen en varkens. Deze projecten zijn in samenwerking met onder andere TNO, de HAS Den Bosch, Chemonics en USAID. Een ander project (Kip en Ei) werd gedaan onder meer in samenwerking met Coppens diervoeders, Protifarm (Kreca), en het Louis Bolk Instituut in Driebergen. Daarnaast worden in samenwerking met de HAS Den Bosch en de Wageningse Universiteit cursussen gegeven aan Nederlandse en internationale ondernemers die insecten willen gaan produceren of meer willen weten van de



Figuur 3. Organisatie van NGN

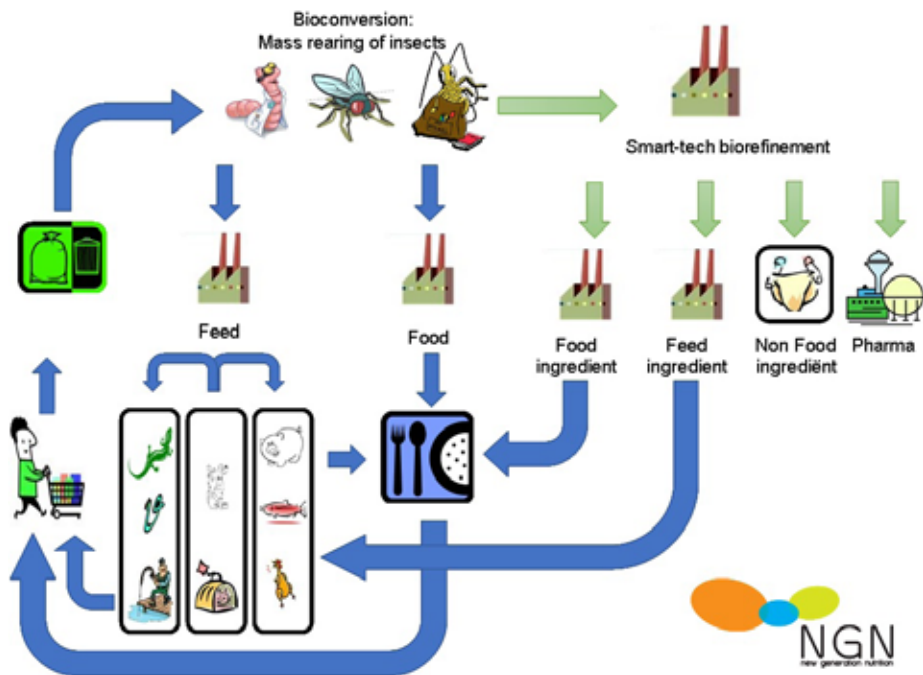
insectenketen en de functionele kwaliteiten van de producten die van insecten kunnen worden gemaakt (figuur 4).

Vrij en Peters zijn ook zeer actief als promotoren van de andere elementen genoemd onder Pro-Active. Peters droeg bijvoorbeeld bij aan “The Insect Cookbook” (2) en veel strategische studies die aangeven hoe en waarom insecten grootschalig zouden kunnen worden ingezet in een cyclische voedingsmiddelenindustrie (o.a. 11). Peters is ook een van de oprichters van het IIC (International Insect Centre), dat kantoor houdt bij NGN. IIC fungeert als platform en kennisnetwerk voor een 100 tal bedrijven die internationaal actief zijn in deze jonge sector. Vrij brengt de technologische mogelijkheden en functionele eigenschappen van insecteiwit en de verschillende formuleringen onder de aandacht van potentiële gebruikers en doet onderzoek met haar medewerkers en stageairs naar toepassingen en samenstelling van voerproducten op basis van insecten (figuur 5).

### De wet en de mogelijkheden

Wettelijke bepalingen belemmerden het

gebruik van insecten als veevoer vanwege de vrees voor de gekke koeien ziekte (BSE). Het is daardoor sedert 1991 binnen de EU verboden om dieren te voeden met dierlijke eiwitten afkomstig uit de bio-industrie (regulering EC No 999/2001). Dat geldt dus ook voor gekweekte insecten. Tijdens haar presentatie voor de NGvA in 2015 zag Vrij dit verbod nog als het grootste obstakel voor substantieel gebruik van insecten in de veevoerindustrie. Eind 2016 keurde de Europese commissie een amendement goed op de regulering, waardoor de ban op insecteneiwitten vanaf 1 juli 2017 opgeheven lijkt te zijn. Vrij: “Het is natuurlijk wel eerst zien en dan geloven. We willen nu op grotere schaal testvoer gaan maken van dierlijke en plantaardige bijproducten uit de agrarische productieketen. We dachten een goede locatie te hebben gevonden voor een pilot fabriek, maar de NVWA wijst ons op de tekortkomingen daarvan en in samenspraak willen we naar een toestemming toewerken. Als we dan zo’n pilot willen opzetten, dan praten we over een mega-investering. We zijn nu in gesprek met een investeerder die goed begrijpt waar we het over hebben.



*Figuur 4. Schematisch overzicht van de toekomstige voedingsmiddelen industrie op basis van insecten als grondstof en hoe het er uit zal zien. Insecten worden gekweekt door gespecialiseerde bedrijven op restproducten van de dierlijke en menselijke voedingsketen, en geleverd aan de verwerkende industrie, waarvan NGN er een zal zijn.*

En vervolgens moeten de producenten meedoen, de insectenboeren, want met dat fabriekje hebben we grotere hoeveelheden grondstof nodig.”

Grote voerproducenten investeren nog beperkt in dit soort initiatieven. Zij zijn wel de eersten die op grote schaal alternatieven voor vismeel in de markt zouden kunnen zetten. Vrij: “Nutreco ziet zeker kansen in insectenmeel, alleen de prijs en de hoeveelheden zijn nu nog niet toereikend, een producent begint pas echt mee te tellen als ze twee tankwagens per week kunnen leveren.” Ze legt uit waarom dit een kip en ei kwestie is: de grote bedrijven zijn geïnteresseerd in risicoloze producten die in bulk beschikbaar zijn en aan een bestaande

marktbehoefte voldoen. Doordat wetgeving tot nu toe insectenmeel niet toestond in diervoeders, was er geen vraag. En als er geen vraag is of producten zijn om te verkopen vind je ook geen investeerders om de productie van insecten op te schalen en blijft de kostprijs per kilo eiwit relatief hoog. Met alleen kleine spelers in het veld is het lastig om druk op de wetgever te zetten en om regels te wijzigen. En wil je de regels wijzigen, dan vragen Europese Unie (EFSA) en de NVWA documentatie die de veiligheid van ieder insect en ieder product aantonen. Dat vraagt kostbaar, deels grootschalig, onderzoek dat die kleine bedrijven maar moeilijk kunnen opbrengen. Belangenorganisaties als de Nederlandse VENIK en



Figuur 5. Enkele voorbeelden van productconcepten ontwikkeld door NGN.

A. Variaties in vis- en veevoer. Schaal: het bakje meet ongeveer 10 cm in lengte. De formuleringen zijn op basis van meelwormen en variëren in vorm, watergehalte, productiewijze en soortelijk gewicht. Van links naar rechts een lokvoer met vis- en insectenmeel, 24% water; gelfeed van 100% insectenmeel en 85% water; aquaponics voer met 25% water; lokvoer geëxtrudeerd met 16% water; allround voer met 3 soorten insecten en 25% watergehalte.

B. Snackworstjes voor humane consumptie (ieder worstje ongeveer 5 cm lang)



het Europese IPIFF vertegenwoordigen bedrijven die insecten kweken en bundelen onderzoekspanningen voor registratie en lobbyen bij de politiek (3). Vrij: “We komen er wel, maar het gaat nog heel langzaam.” Hoe kan het met al die belemmeringen mogelijk zijn dat de Sligro en enkele delicatessen- en webwinkels sprinkhanen, buffalo wormen, krekels, meelwormen en nog wat van die frivoliteiten in het assortiment hebben? Vrij: “Dat is een beetje ingewikkeld, maar die leveranciers maken gebruik van een gat in de wet. Insecten zijn niet verboden voor menselijke consumptie, maar ook niet echt toegestaan, het is dus een lastig tussengebied. Insecten worden als Novel Food aangemerkt, binnenkort komt er dus wel wetgeving waarbij aangegeven wordt welke insecten gekweekt en hoe ze verwerkt moeten worden. Ze moeten natuurlijk wel volgens HACCP produceren maar verboden kan het niet worden tot de nieuwe wetgeving van kracht is.”

### **NGN begon in Wageningen en zit nu in Den Bosch**

“We zaten eerst in Wageningen en huurden een labje in een gebouw voor startende bedrijven, waarvan ze beweren dat je zoveel steun hebt aan elkaar en de nabije universiteit. Onderling was er tussen bedrijven wel veel steun maar de huur was veel te hoog voor een zeer beperkte labtafel met werkplek. Toen Marian daar ook haar laptop openklapte vonden ze dat we toch maar eens over een hogere huur moesten gaan praten. Zo ziet hulp voor starters er uit! We gingen verder kijken en zo viel ons oog op dit gebouw, vlakbij de HAS in Den Bosch. We betalen nu dezelfde huur voor een hele etage en als de andere huurder het pand verlaat, hopen we die verdieping ook over te kunnen nemen. De gemeente steunt ons en we hebben ook veel voordeel van de HAS. Ze hebben Insectlab, ontwikkelen

kennis op kweekgebied, hebben in het onderzoek veel aandacht waar je als bedrijf iets aan hebt en leveren stageairs.”

### **Welke insecten zijn kandidaat voor industriële productie?**

Om deze vraag te beantwoorden gaan we naar de nabijgelegen HAS. Vrij stelt me voor aan Arjan Borghuis, Wagenings entomoloog en sedert 5 jaar docent aan de HAS (figuur 6). Hij vertelt enthousiast dat de Hogeschool veel ruimte geeft voor de ontwikkeling van productiesystemen voor insecten. “Sedert anderhalf jaar heb ik dit nieuwe, kleine, maar goed geëquipeerde lab om insecten te kweken en experimenten te doen. Ook andere afdelingen van de HAS kijken naar insecten, zoals de verwerking in voedingsmiddelen (Levensmiddelentechnologie, Dier en veehouderij, International Food & Agribusiness). Tot nog toe hebben we hier een dertigtal projecten uitgevoerd voor verschillende bedrijven zoals Frans Gerrits (een producent van varkens/kippen/biggenvoer), de Voergroep Zuid (voer voor alle soorten nutsdieren) en Protix uit Dongen. Bij deze dertig zijn niet eens de projecten meegeteld op gebied van de verwerking in voedsel en voer.”

Protix uit Dongen (4) is een bedrijf dat leden van de NGvA in de gaten willen houden, want ze verwerken nu reeds jaarlijks 32.000 ton maden tot eiwitconcentraten en voer voor huisdieren. De vetten worden gebruikt in biggen- en kippenvoerders en in de toekomst in voer voor forel en aquariumvissen. De reststroom van de productie wordt verkocht als grondverbeteraar. Protix levert jonge larven aan insectenboeren die per unit, meestal een omgebouwde varkensstal, 2.000 ton larven per jaar produceren (5).

Bij grootschalige productie van insecten valt te verwachten dat parasieten en ziekten een rol gaan spelen. In het Insectlab



*Figuur 6. Arjan Borghuis en Margreet Vrij voor de kas van de HAS*

ontmoet ik twee studenten (figuur 7, die onderzoeken of een mijt, die parasiteert op meelwormen en een probleem dreigt te worden, kan worden bestreden met een commercieel beschikbare roofmijt (*Thripex van Koppert*). De roofmijt lijkt effectief te zijn. Rothuis stelt overigens vast dat eerder onderzoek reeds leerde dat nauwkeurige controle van luchtvochtigheid in de kweekruimte een sleutelrol speelt bij de bestrijding van de mijten.

Maar nu terug naar de vraag: welke zijn de meest veelbelovende insecten als grondstof voor vee- en visvoer? Borghuis vindt de ontwikkelingen nog te pril om een antwoord te geven. Iedere kandidaat heeft zijn specifieke voor- en nadelen en nog geen enkel productiesysteem is uitontwikkeld. Het substraat voor de kweek heeft evenveel invloed op het gehalte aan en de kwaliteit van eiwitten en vetten als de soortselectie. De larven van verschillende soorten vliegen, met name "black soldier fly" (*Hermetia illucens L.*), zijn veelbelovend omdat ze snel groeien op vochtig afval uit de voedingsmiddelenindustrie.

### **Zijn insecten een alternatief voor vismeel als ingrediënt in het voer?**

Vrij is uiteraard zeer optimistisch bij haar antwoord op deze vraag. Ze herhaalt dat de larven van de zijderups bijgevoerd kunnen worden als extra eiwitbron voor koi-karpers en al reeds jaren voor dit doel worden verkocht. Maar koi-karpers eindigen gewoonlijk niet als filet in de vishandel. Tran et al (6) en Henry et al (7) presenteerden in 2015 uitvoerig gedocumenteerde overzichten van de beschikbare informatie. In beide artikelen worden verschillende soorten insecten en/of hun meel vergeleken met sojameel en vismeel. Insecten zijn enorm variabel qua samenstelling, als je kijkt naar soort, ontwikkelingsstadium en kweeksubstraat. Wat betreft koolhydraat- en eiwitsamenstelling en verteerbaarheid voor

vis staan de seinen overwegend op groen. De aminozuurcompositie van vliegenlarven komt dicht bij die van vismeel. Hoewel chitinase is aangetoond in het darmkanaal van verschillende vissen, lijken chitineresiduen in insectenmeel de verteerbaarheid te verminderen. Maar chitine is goed te verwijderen en heeft in gezuiverde vorm handelswaarde. De gehalten aan verzadigde vetten in insecten(larven) zijn aanzienlijk hoger dan die in vismeel en dat van de meervoudig onverzadigde vetten aanzienlijk lager tot zeer laag. Vrij: "De vetten verwijderen gebeurt ook al in vismeel, dus dat kan geen onoverkomelijk probleem zijn. Om te beginnen zouden we de eerste formules kunnen ontwikkelen voor vissoorten die goed tegen vet kunnen." Net als Borghuis en Vrij wijzen de genoemde auteurs op de mogelijkheid om het gehalte aan onverzadigde vetzuren te verhogen door de larven te voeden met afval uit de visverwerkende industrie (8). Sealey et al (9) lieten de maden van Black Soldier Fly voeden op koeienmest waaraan afval was toegevoegd van een visverwerker en voerden ze aan regenboogforel. Zowel smaak als groei van de forel waren zeer bevredigend.

### **Conclusies**

De wereldbevolking groeit snel naar 9 miljard mensen en die moeten worden gevoed. Eiwitten zijn daarbij essentieel, maar ook onverzadigde vetten, vitaminen en mineralen. Hoewel een vegetarisch dieet in grote mate in de behoeften kan voorzien, zullen dieren en in het bijzonder vis een belangrijke rol blijven spelen in de voeding van mensen. Vismeele en -olie zijn bij de productie van de commercieel belangrijkste vissen nog steeds essentieel. De prijs van vismeel en de beschikbaarheid fluctueren sterk en naarmate de aquacultuursector groeit zal de vraag toenemen, terwijl het aanbod niet meer kan toenemen en de prijs dus wel moet stijgen. Bovendien kan de





*Figuur 7. Studenten Lara Notten en Wouter Kraan bestuderen onder leiding van Arjan Borghuis hoe parasieten van meelworm, die een epidemie kunnen veroorzaken bij grootschalige teelten, worden bestreden.*

aquacultuur op basis van vismeel uit pelagische vis niet duurzaam zijn stellen Tacon et al (10 en 11). Insecten kunnen duurzaam worden gekweekt op afvalstromen van agrarische bedrijven en de voedingsmiddelenindustrie. Daarbij zetten ze deze om in hoogwaardige eiwitten en vetten. Linksom of rechtsom zullen insecten in de toekomst dus wel moeten worden benut in de productie van visvoer.

De grootste bottleneck was 2 jaar geleden het verbod op gebruik van insecten(eiwit) als grondstof voor voer van vissen en andere productiedieren. Die bottleneck lijkt grotendeels verdwenen te zijn, hoewel de

insecten nog steeds niet gevoed mogen worden met afvalproducten uit de dierlijke voedselketen. Vrij ziet als volgende bottleneck de opschaling van de productie door de insectenboeren en daaraan gekoppeld natuurlijk de opschaling van de productie van food- en non-food grondstoffen op basis van gekweekte insecten, technologieontwikkeling en kostprijsverlaging door volume-effecten en productie-efficiëntie. Vrij en Peters staan klaar om de concepten die het bedrijf ontwikkelde in praktijk te brengen en als alles goed gaat staat de proeffabriek er over een jaar. In ieder geval schetst de ABN-AMRO een zonnig perspec-

tief voor investeerders in deze jonge en nog kleine sector (12).

### Literatuur

1. Henfling, J.W. en M. van der Meer (2015) Nieuwe Eiwitten: NGvA Thema-avond. Aquacultuur 30(3):6-9
2. Arnold van Huis e.a. (2015), The Insect Cookbook, Food for a Sustainable Planet. Columbia University Press, 216 pp. ISBN: 9780231166850
3. VENIK (Verenigde Nederlandse Insectenkwekers). Meer informatief, zie: <http://venik.nl> IPIFF (International Platform of Insects for Food and Feed), meer informatie: <http://www.ipiff.org/>
4. Protix, zie <http://protix.eu/>
5. Bron: <http://www.boerderij.nl>, 22-02-2016.
6. Tran G., V. Heuzé and H.P.S. Makkar (2015), Insects in fish diets. Animal Frontiers 2015-018, pp 37-44.
7. Henry M., L. Gascob, G. Piccoloc, E. Fountoulakia (2015) Review on the use of insects in the diet of farmed fish: Past and future. Animal Feed Science and Technology 203: 1-22
8. St Hilaire, S, et al. (2007) Fish Offal Recycling by the Black Soldier Fly Produces a Foodstuff High in Omega-3 Fatty Acids. Journal of the World Aquaculture Society, Vol. 38, No. 2 June, 2007.
9. Sealey, W.M., Gaylord, T.G., Barrows, F.T., Tomberlin, J.K., McGuire, M.A., Ross, C., St-Hilaire, S. (2011) Sensory analysis of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, fed enriched black soldier fly prepupae, *Hermetia illucens*. J. World Aquacult. Soc. 42: 34-45.
10. Tacon, A. G. J. and M. Metian (2009) Fishing for Aquaculture: Non-Food Use of Small Pelagic Forage Fish—A Global Perspective, Reviews in Fisheries Science, 17(3): 305-317
11. Tacon, A.G.J. and Mohammad R. Hasan (2011) Demand and supply of feed ingredients for farmed fish and crustaceans: Trends and prospects. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 564. 87 pp
12. BOM, Brabantse Ontwikkelingsmaatschappij (2016) Insectenweek: kleine sector, grote kansen. ABN AMRO, december 2016, 37 pp.



Figuur 8. Hoewel we insecten nog niet legaal mogen voeren aan kweekvis die voor humane consumptie in de handel wordt gebracht, kunnen we ze niet-in-strijd-met-de-wet als sushi thuis wel aan onze vrienden opdienen.