

Op naar Algen BV Nederland:

Micro-algen komen eraan, maar kan BV Nederland opschalen?

Pierre Hakkesteegt

Micro-algen zijn om meerdere redenen een aantrekkelijk nieuw product voor diverse markten. De productie in Nederland komt langzaam op gang via kleine onafhankelijke producenten. Iedere ondernemer werkt aan het verbeteren, produceren, oogsten van algen en vinden van markten binnen een eigen niche. Met deze aanpak blijft de 'sector' versnipperd en is de kans op doorbraken gering terwijl die juist nodig zijn voor de noodzakelijke opschaling naar massa productie.

Micro-algen zijn de oudste planten op aarde en staan aan de basis van de aquatische voedselketen, met andere woorden ze zijn het gras waar al het zeeleven op groeit. Hun nutriëntrijke samenstelling sluit nauw aan bij de vereisten van dierlijke voeding. Vanwege hun klein formaat en geringe onderhoudsbehoeften (geen blad of wortelen) groeien ze veel sneller als landbouwgewassen en zijn ook efficiënter in het omzetten van zonlicht naar suikers. In elke vijver, sloot en ander voedingsrijk water zijn micro-algen aanwezig en daar bloeien ze weeldig tot een groene soep, pure biomassa! Om micro-algen te produceren is geen landbouwgrond nodig en zelfs geen zoetwater omdat het merendeel van de soorten in zeewater groeit of kan groeien. Net als alle planten benutten ze koolzuur gas (CO₂) en dat kan afkomstig zijn van industriële verbrandingsprocessen. Kortom micro-algen zijn een duurzaam knuffeldier, maar wordt hun groene belofte al waargemaakt middels productie op grote schaal? De productie in 2012 werd geschat op

Voedzaam

Zowel Spirulina spp. als Chlorella spp. worden van oudsher gegeten en zijn wereldwijd erkend als voedzaam en "veilig om te eten".

Ter illustratie: in 3 eetlepels Spirulina zitten evenveel:

*eiwitten als in 500 gr rundvlees,
calcium als in 3 glazen melk,
ijzer als in 3 kommen spinazie,
en caroteen als in 18 wortelen.*

18.000 ton met een marktwaarde van 600 miljoen euro. Het merendeel (11.000 ton) was afkomstig uit Aziatische meren in de vorm van de blauw-alg *Spirulina* spp., Daarna volgde met bijna 3.000 ton de tevens zoetwatersoort *Chlorella* spp. Andere soorten die in redelijke hoeveelheden geproduceerd worden zijn de zoutwaterminnende *Dunaliella* spp. vanwege het hoog beta-caroteen (pigment) gehalte, en de zonlichtminnende *Haematococcus* spp. vanwege het hoog astaxanthine (anti-oxi-



Figuur 1: GemTube MK1-750 buizenreactor in WUR glastuinbouw in Bleiswijk (met dank aan de WU-ACT-1828).

dant) gehalte. Er zijn tientallen interessante soorten maar die worden niet commercieel gekweekt.

Behalve *Spirulina* en *Chlorella* vallen een paar andere micro-algen soorten (*Tetraselmis*, *Nannochloropsis*) onder de Europese 'Novel Food' categorie. Dat laatste betekent dat eerst, volgens richtlijnen, een voedselveilig erkenning verkregen moet worden; naar verwachting duurt zo'n procedure 1 tot 2 jaar. De verteerbaarheid (door mens of dier), houdbaarheid en mengbaarheid zijn nog lang niet vastgesteld. Eveneens zijn er geen richtlijnen voor gecertificeerde productie. Kortom het standaardiseren van micro-algen als voedsel gaat jaren duren en miljoenen kosten. Een zeer interessante toepassing van micro-algen om direct van meststromen uit de veehouderij een (eetbare) biomassa te genereren staat juridisch gezien nog helemaal in de kinderschoenen. Toch is er in Europa wel enige productie van micro-algen. De gegevens zijn schaars maar in 2012 bedroeg de productie naar verluid 50 ton. Het Nederlandse aandeel daarvan is niet duidelijk ondanks de vele nieuwsberichten over pilot- en demonstratieprojecten. De marktprijs voor micro-algen is onduidelijk omdat er nog geen

concrete markt bestaat. Het is maar net welk bestaand ingrediënt of product het gaat vervangen. Ze kunnen ingezet worden als gezondheidsbevorderaar, voedsel, of ingrediënt voor cosmetica, voer of zelfs biodiesel. Dat laatste was, tot de ontdekking van schaliegas, een hype in de Verenigde Staten om energie zelfvoorzienend te worden. A fin, de voor ons meest relevante markt zal ontstaan bij schaarste van vismeel of visolie. Dit is een veel besproken mogelijkheid want de visvoeder industrie gebruikt jaarlijks 100 duizenden tonnen visolie. Aan alle kanten wordt gewerkt aan nieuwe bronnen, gezien de investeringen in algen, gisten, bacteriën, insecten enzovoort, om maar te komen tot alternatieve eiwitten en oliën die een schaarsteklap kunnen opvangen. De prijs van een visolie vervanger zal in een orde van 2 euro per kg uitkomen. Een aantal internationale bedrijven heeft reeds geïnvesteerd in micro-algen maar op een weinig besproken teeltwijze, namelijk algen die in het donker kunnen groeien. Die algen, bijvoorbeeld *Cryptocodinium cohnii* en *Schizochytrium sp.* zijn heterotrofe soorten die hun koolstof niet middels fotosynthese maar via een fermentatie-achtig proces vastleggen. Het groeien op



een organische koolstofbron (als glycerol of acetaat) heeft als voordeel dat het in vaten van wel 500 kuub op zeer gecontroleerde en steriele wijze kan plaatsvinden. En omdat het proces binnen fabrieksmuren plaatsvindt, blijft het procedé streng geheim, hetgeen van economisch belang is voor een investeerder. Initiatieven zijn er van DSM / Evonik die op deze wijze de Omega-3 vetzuren DHA (docosahexaenoic acid) en EPA (ecosapentaenoic acid) produceren; naar schatting inmiddels tot 15.000 ton per jaar waarvan zeker een deel ook al verwerkt wordt tot visvoer. Alltech, het Amerikaanse voerproducent dat Coppens International ingelijfd heeft, produceert eveneens DHA op heterotrofe wijze in een vergelijkbare maar groeiende orde van grote. Daarnaast schijnen AlgaPrime en Cargill ook te werken

Figuur 2: FPA reactor op Fraunhofer CPB (Subitec GmbH, Stuttgart; Subitec's 180 Liter FPA Photobioreactors - Copyright: Fraunhofer IGB, Stuttgart, 2015)

aan het grootschalig produceren van DHA als visolievervanger. Groeien op een organische koolstofbron (glycerol of acetaat) betekent wel dat men afhankelijk blijft van een toeleverende primaire producent en daarmee een negatiever impact heeft op het milieu.

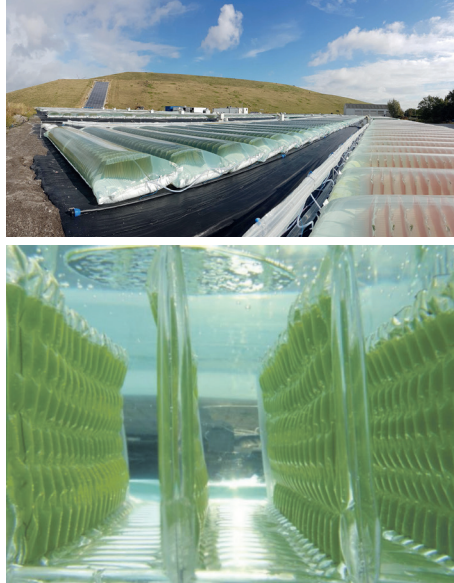
Het kweken van micro-algen in zonlicht legt direct koolzuur uit de atmosfeer vast (of rookgas) en is daarmee per definitie een milieuvriendelijke teeltwijze. De uitdaging is om met de grillige weersomstandigheden toch tot een homogene, continu stabiele productie te komen. Het productiesysteem

In het donker groeien

Het feit dat micro-algen ook in het donker zonder CO2 kunnen groeien verbaast menigeen. In het donker gebruiken de micro-algen een vaste koolstofbron zoals glucose, glycerol of acetaat. Vanzelfsprekend is dat in het donker de hoeveelheid licht nooit beperkend kan worden, daardoor kan de algendichtheid hoog oplopen (150 gram per liter). In het licht gaat een stijgende algen concentratie altijd gepaard met een groter schaduw effect waardoor de dichtheden lager blijven (10 gram per liter).

zal veel overeenkomsten hebben met teeltsystemen in de huidige agrarische en tuinbouwsector: lage marges, weinig geheimen wat betreft 'fotobioreactor' type of oogstmethode en het succes wordt behaald met slim inspelen op de omstandigheden oftewel met boerenverstand. Vooralsnog is het zoeken naar de werkwijze die resulteert in een constant optimale warmte-, zuurgraad- en meststoffenverhoudingen die nodig is voor een bloeiende cultuur. In een micro-algen cultuur die 200 dagen per jaar bloeit is 50 ton per hectare haalbaar en dat levert 20 ton eiwit op. Voor een alternatieve eiwitbron zal de markt wellicht 0,7 euro per kg uitkeren. Maar let op voor de catastrofe, elke productie van micro-algen in monocultuur is enorm gevoelig voor besmetting door concurrerende pathogenen. Het bestrijden met chemische of mechanische filters is niet vanzelfsprekend omdat de algen in water leven en als voedsel opgediend worden en ze dermate klein zijn dat ze door haast elk filter heen stromen. Het oogsten zelf vergt veel energie; omdat algenwater een laag droge stof gehalte heeft maximaal 1% (10 gram per liter) is ontwateren en drogen een groot karwei.

Kortom er zijn genoeg uitdagingen te gaan tot de brug naar agrarische schaal gelegd is. Ondertussen isoleren kleine bedrijfjes zich van hun sectorgenoten in hun hoogwaardige nichemarkt om te kunnen overleven. Het idee dat 'kennis' concurrentiegevoelig is, is vanzelfsprekend, maar dit beperkt en remt de mogelijkheden om als sector stappen te maken. Door kennis te delen kunnen anderen daarop voorbouwen en komen er



*Figuur 3: Links de zakken reactor van Omega green (bron website), rechts zakken reactor van Proviron (Zittelli, G. C., L. Rodolfi, N. Bassi, N. Biondi, and M. R. Tredici. 2013. "Photobioreactors for Microalgal Biofuel Production." In *Algae for Biofuels and Energy*, edited by Michael A. Borowitzka and Navid R. Moheimani, 115-131. Dordrecht: Springer Netherlands.).*

vervolgvragen die voor iedereen relevant zijn. Zo groeit kennis exponentieel en dat is wat de sector nodig heeft om een kans van slagen te maken, anders duurt het domweg nog 50 jaar! Of gaan de Chinezen of Vietnamezen er weer met de productieprijzen vandoor. Hopelijk kan er een vertrouwen groeien door bijvoorbeeld af te spreken om als cluster samen te werken waar men kennis deelt. De, zo mooi geformuleerde, 'open innovatie' is broodnodig om van werken op pilot- en demonstratieschaal te komen naar serieuze productie van wereldformaat.

Micro-algen platform

Sinds 2017 is het micro-algen platform opgezet waar de sector besloten heeft kennis te delen op onderdelen waar elke partij baat bij heeft. Bij dit platform zijn veel producenten betrokken. Informatie verspreiding is begonnen op het gebied van regelgeving en normeringen. Inmiddels 2018 gaat de focus meer richting het ontwikkelen van de markt in het algemeen. www.micro-alg.com