

WAGENINGEN UR BOUWT GROOTSCHALIG ALGENPROEFLAB

Groen goud op komst?

Algen zouden dé brandstofbron voor de toekomst kunnen zijn, en waardevolle voedingssupplementen kunnen leveren. Maar hoewel het ene na het andere algenkweekbedrijf van start gaat, is er nog geen sprake van een revolutionaire omslag. Om de algenkweek te optimaliseren, bouwt Wageningen UR een grote testfaciliteit.

TEKST HANS WOLKERS ILLUSTRATIES MIESJEL VAN GERWEN EN WAGENINGEN UR

Kijk, pure algenolie!' Vergenoegd houdt Carel Callenbach, directeur van Europa's grootste algenkwekerij Ingrepro, een flesje met licht oranje inhoud tegen het licht. 'Dit bevat veel omega-3 en -6 vetzuren en is daarom een waardevol supplement in visvoerders.' Algenolie voor de visvoerindustrie is maar een van de vele lucratieve producten die zijn bedrijf levert. Voedingssupplementen voor sportpaarden horen ook tot het assortiment, evenals kleurstoffen voor levensmiddelen en grondstoffen voor bioplastics. Volgens Callenbach kun je algen best rendabel produceren, zelfs op beperkte schaal. 'Hoewel we de grootste van Europa zijn, produceren we relatief kleinschalig', zegt hij. Callenbach is pleitbezorger van een concept waarbij de algenproductie niet zozeer doel als wel middel is: 'Je kunt het hele waterzuiveringssysteem goedkoper en beter maken, door algen in te zetten die nutriënten in het afvalwater omzetten in biomassa. Die nutriënten zouden anders verloren gaan. Je kunt kringlopen sluiten

door op strategische plaatsen algen te gaan kweken', legt hij uit. Ook algenkweekbedrijf LGen in het Brabantse Made doet goede zaken met de algenkweek. Het bedrijf produceert uitsluitend hoogwaardige grondstoffen voor de voedingssupplementenindustrie en voor de productie van vislarven. De productiekosten liggen weliswaar zeer hoog, met name die van de schone grondstoffen voor voedingssupplementen, maar de markt betaalt fors voor de producten. 'We mogen blij zijn als we voor veertig euro per kilo kunnen produceren. Daar komen nog extra kosten bovenop, zoals voor het vriesdrogen en vacuüm verpakken van de algenpasta', zegt directeur Eugène Roebroek. 'Daar staat tegenover dat de voedingssupplementenmarkt wel vierhonderd tot zeshonderd euro per kilo droge stof betaalt.'

GROEIEN OP ZOUT WATER

Ruim twee jaar geleden sloeg de hype toe: algen leken de ideale producenten van biodiesel. Maar de groene goudkoorts was ➤

‘Vaak zijn kweekbedrijven gestart door biologen die geen verstand van technologie hadden’





RENE WIJFFELS,
hoogleraar
Bioprocestechnologie

‘In het begin was de belangstelling van de industrie beperkt’

ALGEN PESTEN LEVERT NUTTIGE STOFFEN OP

Als je algen pest, gaan ze nuttige stoffen produceren. Zo leidt te veel licht tot stress bij de plantjes, doordat er schadelijke vrije radicalen in de algencel ontstaan. De alge reageert hierop door carotenen aan te maken. Die werken als antioxidanten en kunnen vrije radicalen wegvangen, zodat de algencel de schadelijke effecten beperkt. De carotenen kleuren de algen van groen naar oranje. Ze zijn vrij eenvoudig uit de algensoep te winnen en kunnen gebruikt worden als kleurmiddel, antioxidant of voedingssupplement.

Een andere vorm van stress is de plantjes op dieet zetten. Algen lusten graag stikstof, maar geef je ze te weinig, dan kunnen ze minder eiwitten produceren en gaan ze uit arrenmoede maar vet maken. Het vet wordt als kleine druppeltjes in de algencel opgeslagen. Juist dit vet is waardevol en vormt de basis voor biodiesel, en wordt ook toegepast als diervoedersupplement en als grondstof voor de chemische industrie.

van korte duur. Het bleek niet mogelijk de plantjes economisch rendabel te kweken. Langzaam maar zeker wordt nu duidelijk dat algenkweek op grote schaal wel rendabel kan zijn, mits er ook andere producten uit de groene soep worden gewonnen. Vader van het idee om waardevolle stoffen uit algen te winnen is hoogleraar Rene Wijffels van de leerstoelgroep Bioprocestechnologie van Wageningen University. Twaalf jaar geleden kwam hij met het plan om algen te kweken in speciale reactoren. ‘Ik vond te weinig uitdaging in mijn toenmalige functie als universitair docent. Er werd toen in zee van alles gevonden wat veelbelovend was, en daar ben ik toen ingedoken’, zegt Wijffels. ‘Ik vond vooral algen fascinerend, omdat je die met een interessant substraat, namelijk licht, kunt kweken.’ Volgens Wijffels zijn de voordelen van algen ten opzichte van landbouwgewassen enorm. Veel algensoorten groeien op zout water, waardoor je geen aanspraak maakt op de schaarse zoetwatervoorraad. Ook heb je geen landbouwgrond nodig, dus algenkweek concurreert niet met voedsel en gaat niet ten koste van oerbos. ‘Toch was het een hele strijd om dit vakgebied groot te maken’, zegt Wijffels. ‘In het begin was de belangstelling van de industrie beperkt. Dat sloeg volledig om toen de biodiesel populair werd.’ Algenkweek stond plotseling in de belangstelling. Ondertussen had Wijffels’ leerstoelgroep volop expertise in algenkweek opgebouwd. Toen de markt er plotseling wel was konden ze daar vol inspringen.

ALGENKWEK ALS WETENSCHAP

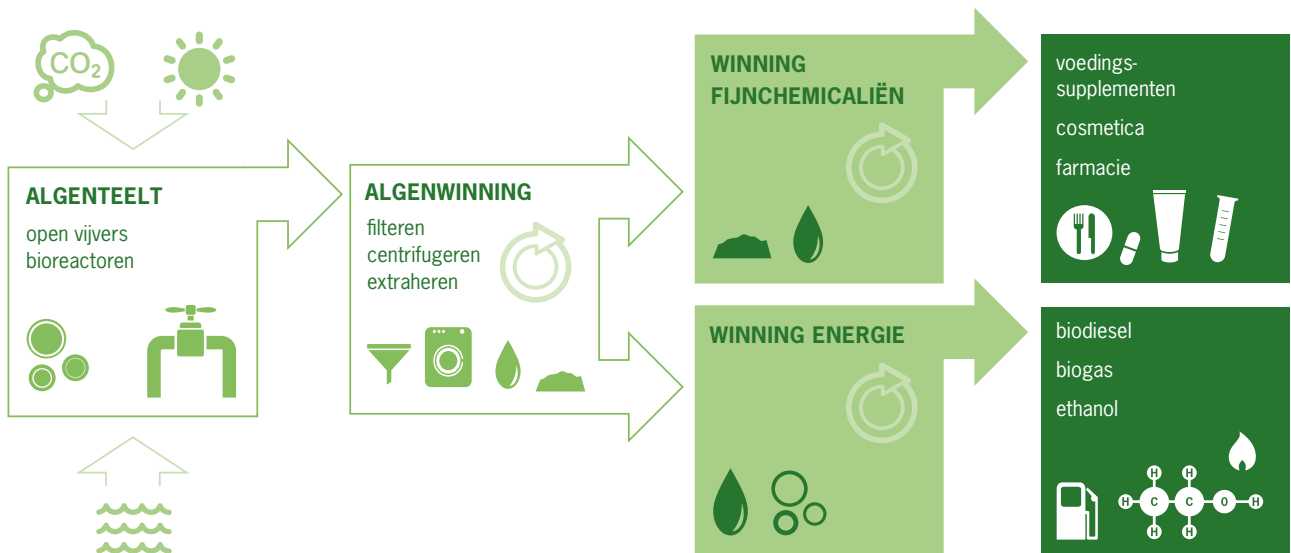
Intussen is algenkweek uitgegroeid tot een ware wetenschap, waar universiteit én bedrijfsleven zich vol toewijding op storten. Ondanks het succes van de kleinschalige Nederlands algenkwekers, die hun bedrijven met succes runnen, gaat Wageningen UR een testfaciliteit voor algen bouwen: het AlgaePARC. Volgens Wijffels is de testfaciliteit noodzakelijk. ‘De huidige algenkweek is relatief kleinschalig en inefficiënt’, zegt hij. ‘De bedrijven bedienen een kleine nichemarkt, er is dus erg

weinig ervaring met bulkproductie van algen.’ In het AlgaePARC zullen universiteit en bedrijfsleven onderzoek doen naar het optimaliseren van de algenkweek. Die overheid en bedrijven hebben zoveel vertrouwen in algenkweek op grote schaal dat zij fors in de buidel hebben getast om AlgaePARC op te zetten. In november zal de testfaciliteit worden opgeleverd. ‘Bedrijven staan te trappelen om mee te doen’, zegt Wijffels. ‘Ik denk dat het goed gaat lukken.’

LICHTHOEEVEELHEDEN

Het AlgaePARC slaat volgens Maria Barbosa, projectleider van AlgaePARC, een brug tussen kleinschalig laboratoriumonderzoek en grootschalige productie. Bij de leerstoelgroep Bioprocestechnologie lopen al enkele jaren laboratoriumonderzoeken, die bijvoorbeeld de efficiëntie van fotosynthese bij verschillende lichthoeveelheden en verschillende algensoorten testen. Het AlgaePARC gaat de zaken op een wat grotere schaal testen. ‘Er is een grote markt voor producten als biodiesel of voor grondstoffen voor de chemische en voedingsmiddelen industrie’, zegt Barbosa. ‘Maar er is weinig bekend over hoe je algen tegen lage kosten op grote schaal het beste kunt kweken.’ Er is momenteel dan ook geen enkel productiesysteem dat biobrandstoffen, het perspectief waarmee de algenhype werd aangejaagd, rendabel kan produceren. ‘Als je alle componenten van de algenbiomassa gebruikt, zoals hoogwaardige producten voor voeding en chemie, samen met biobrandstoffen, kun je in de toekomst wél rendabel draaien’, denkt Barbosa. De te bouwen proefopstelling is redelijk bescheiden van opzet. Vier kweeksystemen die momenteel op de markt zijn, zullen worden uitgetest. ‘Een open vijver dient als referentiesysteem, omdat die al bij bedrijven in gebruik is’, legt Barbosa uit. ‘Die willen we vergelijken met het systeem van enkele of meerdere lagen horizontaal geplaatste buizen met algen, en met een systeem van verticale plastic dubbele membranen met daartussen de algen.’ Elk systeem heeft zo zijn eigen beperkingen.

ALGENKWEK VOOR ENERGIE EN GRONDSTOFFEN



Zo kan in buizen de gasuitwisseling beperkend zijn; er hoopt zich te veel zuurstof op, terwijl onvoldoende CO₂ voor de algen beschikbaar is. Ook kunnen algen gemakkelijk te veel licht krijgen. ‘Een enkele laag horizontale buizen vangt erg veel licht op, maar dat kan juist remmend werken op de algengroei’, licht Barbosa toe. Als je meerdere lagen buizen op elkaar plaatst, verminder je de lichtintensiteit; je verdunt het licht als het ware en dat is goed voor de algen. Ook kun je meer buizen per vierkante meter kwijt. Bij het membranensysteem is de gasuitwisseling beter.’ Door de testsystemen het hele jaar te laten draaien, ontstaat ook een beeld van de hoeveelheid biomassa die algen op jaarbasis kunnen leveren. Barbosa: ‘Onderzoekers krijgen zo een beter inzicht in de diverse parameters die algengroei beïnvloeden, en zo krijgen we een objectieve standaard.’

De komst van het AlgaePARC zet het algenonderzoek flink in de lift. Het produceren van algen is, met een kostprijs van minstens vier euro per kilo, nu nog een kostbare zaak. ‘Kosten moeten met een factor tien omlaag kunnen.’ Zo’n enorme prijsreductie kun je alleen bereiken als je

op meerdere vlakken goedkoper en efficiënter werkt. Wijffels: ‘Pompen en beluchting slorpen aardig wat energie op en dat kan wellicht omlaag. Ook kun je een slag maken door het systeem te automatiseren en goedkopere materialen te gebruiken, bijvoorbeeld folies in plaats van glas.’ Wijffels denkt dit waar te kunnen maken door vooral ook technici in te zetten. ‘Vaak zijn kweekbedrijven gestart door biologen die geen verstand van technologie hadden’,

legt hij uit. ‘We hebben vanaf het begin de technologen de systemen laten ontwerpen en optimaliseren, en we blijven dat doen.’ Projectleider Barbosa ziet een grote toekomst voor het Wageningse algenonderzoek. ‘AlgaePARC is nog maar het begin. We willen groeien en ook op andere plaatsen in Europa een optimaal algenkweeksysteem neerzetten. We hopen zo het Europese centrum voor algenkweek te worden.’ ■

ALGAEPARC

Nog deze zomer start de bouw, binnen een half jaar zal de toekomstige testfaciliteit voor algenkweek van Wageningen University, het AlgaePARC, realiteit zijn. Het complex van zo’n 700 vierkante meter komt vlakbij de Wageningse campus te liggen. De leerstoelgroep Procestechnologie van Wageningen University zal hier nauw samenwerken met Food and Biobased Research, onderdeel van Wageningen UR, en met het bedrijfsleven. De partners zullen experimenteren met een

viertal verschillende algenkweeksysteemen om concrete kennis over efficiënte, grootschalige en rendabele algenproductie te krijgen. De bouwkosten van het AlgaePARC, ruim twee miljoen euro, nemen de provincie en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit voor hun rekening. De onderzoeksprojecten van AlgaePARC worden de eerste vijf jaar gedekt door geld uit aardgasbaten en het bedrijfsleven, gezamenlijk goed voor minimaal vier miljoen euro.