

TECHNOLOGIEËN VOOR BRANDSTOF UIT ALG NOG NIET EFFICIËNT GENOEG

ALGENDIESEL BLIJFT BELOFTE

De belofte van biobrandstof uit algen is nog altijd niet ingelost. Recent Amerikaans onderzoek biedt ook weinig hoop op een vlotte doorbraak. Maar Nederlandse algenkenners laten zich niet uit het veld slaan en zoeken door naar een rendabele toepassing. Peter van den Dorpel, directeur van AlgaeLink: "Het break-evenpoint voor brandstof is nog niet bereikt, maar dit is op termijn zeker haalbaar."

Tekst: Emma van Laar

Algen lijken een goedkoop en gemakkelijk alternatief als biobrandstof, waartegen andere duurzame bronnen het moeten afleggen. Ze groeien snel en produceren veel olie per hectare, meer dan palmolie en sojabonen. Doordat ze groeien in fotobioreactoren of kweekvijvers zitten ze de voedselproductie niet in de weg. Een ander voordeel, boven een alternatieve brandstof als waterstof, is dat algendiesel gebruikt kan worden in de huidige dieselauto's. Wereldwijd buigen bedrijven en onderzoeksinstituten zich dan ook al jarenlang over biobrandstofproductie uit algen. De meeste initiatieven richten zich op auto's, maar ook naar vliegtuigbrandstof wordt onderzoek gedaan. Zo had KLM in

2008 het doel om binnen twee jaar het eerste vliegtuig op algenkerosine te laten vliegen. Maar zover is het nog niet en dit project staat inmiddels op een lager pitje. Nederland is een voorloper als het gaat om de ontwikkeling van algentoe-passingen, met bedrijven als Ingrepro, AlgaeLink en Lgem en onderzoek aan onder meer Wageningen UR (University & Research centre). Ondanks dat de bijzondere eigenschappen van algen al jaren bekend zijn, is er op industriële schaal toch nog maar weinig mee gedaan. De industriële toepassing heeft lang in de kinderschoenen gestaan omdat het niet gemakkelijk is algen te laten groeien. De laatste jaren is er zeker ook in Nederland hard gesleuteld aan de productietechnieken en inmiddels zijn bedrijven in staat algen te kweken met een hoge opbrengst. "We maken elk jaar stappen, het rendement van oogsten gaat omhoog. Dat leidt tot een kostendaling van 10 procent per jaar", vertelt Peter van den Dorpel, directeur van AlgaeLink.

Amerika

In Amerika worden al sinds 1978 algensoorten met hoge oliegehaltes bestudeerd. Het grootste probleem dat duurzame en grootschalige toepassing van algenbiobrandstof in de weg staat, is de hoeveelheid energie, voedingsstoffen, water en ruimte

die nodig zijn voor een substantiële bijdrage aan de vraag naar transportbrandstof. In oktober concludeerde het Amerikaanse National Research Council daarom ook dat brandstoffen uit algen in de toekomst duurzaam kunnen worden, maar bij de huidige technologische staat kansloos zijn. Uit onderzoek in opdracht van het Amerikaanse ministerie van Energie concluderen de betrokken experts dat de technologieën nog niet efficiënt genoeg zijn. Voor opschaling van de biobrandstofproductie uit algen tot het niveau van 5 procent van de Amerikaanse transportbrandstofbehoefte - 39 miljard liter biobrandstof - zijn enorme hoeveelheden energie, water, stikstof en fosfor nodig. Voor 5 procent bijmenging is 6-15 miljoen ton stikstof en 1-2 miljoen ton fosfor nodig, wat neerkomt op respectievelijk 44 tot 107 en 20 tot 51 procent van het totale gebruik in de VS. Afhankelijk van het proces is 3,15 tot 3650 liter water nodig voor een liter brandstof. Zelfs de best scorende processen zitten volgens het onderzoeksrapport op het randje van wat duurzaam is. Een andere beperkende factor zijn mogelijk geschikte en beschikbare sites voor algengroei. De onderzoekscommissie noemt deze problemen niet onoverkomelijk, maar er moeten wel eerst oplossingen

ALGEN KWEKEN

Algen worden gekweekt in kweekvijvers of gesloten fotobioreactoren. Zowel zout als zoet water als afvalwater zijn bruikbaar, zolang er voedingsstoffen en geen vervuilingen in zitten. Naast water hebben algen zonlicht, warmte, voedingsstoffen (fosfor en stikstof) en CO₂ nodig. Ze zetten water en CO₂ via fotosynthese om in opgeslagen energie (koolhydraten) en zuurstof. Onder bepaalde omstandigheden wordt de koolstof opgeslagen als triglyceriden (lipiden). Deze olieachtige stoffen kunnen na extractie via transesterificatie omgezet worden in biodiesel.



gevonden worden voordat opschaling van algendiesel een kans maakt. De algenkweek en de verwerking tot brandstof moeten verder ontwikkeld worden en de benodigde hoeveelheid energie moet gereduceerd worden.

Wageningen UR berekende in 2010 dat een kweekbak ter grootte van Portugal nodig is om alle Europese transportbrandstoffen, 400 miljoen kubieke meter per jaar, te vervangen door algendiesel. Bovendien is daar twee keer de huidige Europese kunstmestproductie voor nodig.

Geen stand-alone-productie

Carel Callenbach, directeur van Ingrepro, is het deels eens met het Amerikaanse rapport. "Het rapport klopt maar is gebaseerd op stand-alone processen. Op die manier gaat het inderdaad niet lukken. Algen teelt kan niet als regulier proces voor enkel de productie van biodiesel gebruikt worden. Het moet geïntegreerd worden in andere systemen om rendabel te zijn."

Ingrepro heeft een waterzuiverings-systeem ontwikkeld waarin algen zuiveren en groeien op voedingsstoffen uit het afvalwater. "We benutten het feit dat algen zeer efficiënt stikstof en fosfor opnemen. De algen zijn een secundair product en kunnen zo goedkoop genoeg worden om ook naar de energiekant te kijken. De algen zullen in eerste

Mederwerkers van Universiteit Wageningen voeren controles uit bij het Algae PARC.



"Als we niet anders gaan denken, blijven we stilstaan"

LICHPUNTJE

Begin november maakte onderzoekers van de Universiteit van Michigan bekend dat via het *hydrothermal liquefaction-proces* algen voor 65 procent omgezet worden in bio-brandstof. Via korte verhitting wordt niet alleen de olie uit de algen gewonnen, maar worden ook hun eiwitten en koolhydraten in olie omgezet. De betrokken professor Phil Savage durft nog niet te garanderen dat dit de biobrandstofproductie uit algen ook echt rendabel gaat maken.

instantie naar de hoogste bidder gaan, wat zal betekenen dat ze gebruikt worden als grondstof voor bijvoorbeeld verf. Biobrandstof zal aan de orde komen bij grotere volumes", legt Callenbach uit.

Ook AlgaeLink-directeur Van den Dorpel is van mening dat kleinschalige markten voor hoogwaardige producten het eerst rendabel zijn. "Ondanks de vooruitgang is het break-evenpoint voor brandstof nog niet bereikt, maar dit is op termijn zeker haalbaar. Als de behoefte aan water, CO₂, nitraten, fosfaten en warmte via integratie in bestaande industrieën benut wordt, kan de kostprijs omlaag."

Voedingsindustrie

Algen bieden ook andere kansen. Ze bevatten eiwitten, onverzadigde vetzuren (olie) en suikers waarmee verschillende markten aangeboord kunnen worden. Verwerking in diervoeder, voedings- en farmaceutische middelen, chemicaliën en bioplastics behoren tot de mogelijkheden. Veel Nederlandse bedrijven zien dit in en richten zich op deze hoogwaardige producten. Ingrepro richt zich naast waterzui-

vering en biobrandstof op diervoeder, nutraceuticals en levensmiddelen. LGem legt zich met name toe op visvoer en voedings-supplementen, terwijl AlgaeLink fotobioreactoren verkoopt die voor al deze markten gebruik kunnen worden. Inmiddels heeft AlgaeLink ruim veertig operationele algenprojecten in meer dan twintig landen. Een van deze projecten is volledig geïntegreerd in de reststromen van de voedingsindustrie, waardoor de algenkostprijs tot 30 cent per kilo is gedaald.

Wageningen UR heeft in 2011 het AlgaePARC geopend, waarin onderzoekers verschillende productiesystemen testen en de algenkweek opschalen naar semi-industriële schaal. "Zelfs als we algen kunnen produceren tegen een kostprijs van 50 cent per kilo, ons *goal*, dan kan algenbiomassa nog niet commercieel als biobrandstof ingezet worden", zegt projectcoördinator Maria Barbosa. "We voeren pilotstudies uit om het kweekproces goedkoper te maken en zijn begonnen met de bioraffinage van algenbiomassa om de waarde te verhogen en het proces competitiever te maken. Hierbij werken we samen met onder meer oliemaatschappijen. Ze zijn geïnteresseerd maar ze zijn zich er ook van bewust dat het over de lange termijn gaat. De markt voor food en feed groeit, met de toenemende schaal en kennis zal de prijs dalen en zullen producten lager in de piramide, zoals bulkchemicaliën en diesel, ook in beeld komen." Hoewel er nog de nodige horden te nemen zijn, denkt Barbosa dat grootschalige productie van biobrandstoffen uit algen over tien à vijftien jaar realiseerbaar is. "Realiseerbaar, maar waarschijnlijk nog niet commercieel haalbaar", benadrukt zij.

Innovatieparadigma

Callenbach van Ingrepro stelt dat niet de techniek het probleem is,

maar dat er sprake is van een innovatieparadigma. "Niemand durft de eerste stap te nemen en wil het aanvangsrisico nemen. Nieuwe systemen en veranderingen lijken voor angst te zorgen, terwijl ze de maatschappij juist verder kunnen brengen. Als we niet anders gaan denken, blijven we stilstaan. Algen kunnen een substantiële bijdrage leveren, maar willen ze echt een blijvertje worden dan moeten we geïntegreerd kweken en moeten we de economische structuren aanpassen." Van den Dorpel van AlgaeLink is positiever en ziet dat Europa bewust is van de duurzaamheid van algendiesel.

Het Biorenewables Business Platform (BBP), dat veelbelovende bio-based mogelijkheden onderzoekt die van toegevoegde voor de Nederlandse economie kunnen zijn, is van mening dat er op korte termijn geen kansen zijn voor de inzet van algen als biobrandstof. Maar BBP-voorzitter Ton Runneboom is wel positief over de ontwikkelingen die rondom algen plaatsvinden. "Op papier en op termijn moet gebruik voor brandstof haalbaar zijn. Het is moeilijk te zeggen wanneer we dat punt bereiken. Vergeleken met een aantal jaren geleden zijn de te nemen stappen nu duidelijker. Door verdere ontwikkelingen zullen de kosten dalen en in de tussentijd is verwerking in andere producten goedkoper. Voor inzet als biobrandstof zijn algen ook afhankelijk van hoe alternatieven zich ontwikkelen."

Hoewel er wereldwijd enkele pilotplants (op de planning) staan, laat een doorbraak op het vlak van biodiesel ondanks alle inspanning nog op zich wachten. Waar algenkweek voor hoogwaardige componenten op korte termijn kansen biedt, is grootschalige inzet binnen de biobrandstofmarkt binnenkort nog niet te verwachten. ■