

Microalgen als minifabriekjes

Biotechnologen willen per jaar 500 kilo algen gaan kweken in nieuw algenpark

In Wageningen is vandaag een nieuw algenpark geopend. De daar gekweekte algen moeten grondstoffen voor vercoatings en brandstof produceren.

Door **MARION DE BOO**

ROTTERDAM. De zon stort in een uur meer energie over de aarde uit dan de jaar verbruikt. Wageningse biotechnologen gaan dat zonlicht gaan benutten om algen te kweken, als minifabriekjes van allerlei nuttige stoffen, zowel bulk- als fijnchemicaliën. „We gebruiken als grondstof schoon afvalwater uit de industrie, liefst met veel nitraat en fosfaat en een beetje sulfaat erin,” vertelt bedrijfsleider dr. Rouke Bosma van het AlgaePARC (Algae Production And Research Centre) in Wageningen, dat vandaag feestelijk werd geopend. Zo'n 20 industriële partners leveren het afvalwater voor de experimenten.

Na de oogst van de algen wint AlgaePARC daaruit, afhankelijk van de algensoort, vitaminen, omega-3 vetzuren, pigmenten, antioxidanten of sterolen. Volgens Bosma zal de algenkweek voor grondstoffenproductie de komende tien jaar flink groeien. „Zo zou je uit algen vetzuren voor vercoatings kunnen winnen. Of algenolie als biobrandstof, maar daarvoor moet eerst het kweekrendement nog omhoog.” Op het park experimenteert AlgaePARC met vier verschillende typen fotobioreactoren onder buitenomstandigheden. „Een systeem dat zonlicht benut en koolstofdioxide, immers medeveroorzaker van het broeikaseffect, weer nuttig hergebruikt is een mooi voorbeeld van duurzame technologie”, zegt Bosma. „De hoeveelheid zonne-energie die de aarde jaarlijks bereikt is een veelvoud van de totale reserves aan fossiele brandstoffen op aarde.”

Veel mensen kennen algen als groene slierten zeewier aan het strand. Dat zijn macroalgen. De Wageningers kweken microalgen, eencellige groene miniplantjes van één tot honderd micrometer groot (een micrometer is een duizendste millimeter). Zoals alle groene planten gebruiken algen zonlicht als energiebron voor hun fotosynthese.

Wereldwijd bestaan er misschien wel twee miljoen soorten microalgen, waarvan de wetenschap er 'pas' 200.000 heeft beschreven. „Elke soort gedraagt zich anders”, zegt



In deze buizenreactoren worden algen gekweekt. Algen stromen in 5 minuten door het circuit. Foto Wageningen UR

Bosma. „Je hebt langzame groeiers die vetzuren maken met heel lange ketens, waarin ze veel energie steken. Andere soorten stoppen juist veel energie in snelle groei en deling, maar produceren weinig interessante stoffen. Wij selecteren soorten met een goede balans tussen groei en productie. Overigens is de productiviteit van algenkweek nu al zo'n 5000 keer hoger dan die in de natuur.”

In het laboratorium worden veelbelovende soorten gekweekt, gefilterd en gedroogd. De levende algen zijn enkele maanden te bewaren in glazen buisjes met een agarvoedingsbodem waarop ze heel langzaam groeien. Om hun groei op gang te brengen gaan ze in glazen flessen naar een schudincubator. Daar staan ze onder kunstlicht zachtjes te schudden, zodat ze niet naar de bodem uitzakken. Elke soort krijgt zijn eigen favoriete licht- en temperatuurregime. De een verdraagt continu licht, de ander is op zijn nachtrust gesteld. Door de schudincubator stroomt lucht verrijkt met ongeveer twee procent koolzuurgas (CO₂). Via de CO₂-dosering is de juiste zuurgraad te bereiken, die per soort nogal

verschilt.

In kleine bioreactoren met twee liter inhoud wordt getest of algen op welk industriële afvalwater ze het best groeien. „Voor een hogere productie moet je algen bovendien onder stress brengen”, zegt Bosma. „Bijvoorbeeld door ze veel licht te geven, de temperatuur naar beneden te

‘We willen algen kweken op schone afvalwaterstromen’

gooien of bepaalde voedingsstoffen schaars te maken. We verwachten een algenproductie van ongeveer 500 kilo droge stof per jaar.”

Goed presterende algen gaan door naar de grotere bioreactoren die buiten staan opgesteld. Daar worden vier grote en drie kleine typen bioreactor met elkaar vergeleken. Zowel zoetwateralgen als zoutwateralgen worden getest. Zoutwateralgen zijn minder gevoelig voor besmetting met niet-gewenste soorten micro-or-

ganismen. Bosma: „We voeren de algen ondermeer met stikstof, fosfaat, sulfaat, ijzer en koper. Je moet leren omgaan met lekkages en besmetting met ongewenste soorten algen of bacteriën uit de omgeving. Na zo'n besmetting moet je alles ontsmetten en opnieuw opstarten, dat is lastig.”

Het eenvoudigste testsysteem is een open vijver, de *Raceway pond*, in beweging gehouden door een schoeprad, gemakkelijk en goedkoop, maar erg gevoelig voor besmetting. Bovendien verdampert er veel water uit. Subtieler zijn de horizontale en verticale buizenreactoren. De algen stromen in vijf minuten door het circuit. Ze vangen in de smalle buizen veel zonlicht op, zodat ze in hoge dichtheden kunnen leven. Aan het eind van het circuit worden de algen in een verzamelbuis ‘gestript’: de zuurstof wordt uit het water gehaald omdat die de algenremt en er wordt verse CO₂ toegevoerd. Waarschijnlijk zal dit type gesloten reactoren binnen tien jaar goedkoper zijn dan open reactoren. Bosma: „Met alle opgedane kennis gaan we straks een superefficiënte reactor bouwen.”