

Visie

Genetisch gemodificeerde micro-organismen zullen steeds vaker door robots worden geproduceerd, voerspelt microbioloog prof.dr. Jack Pronk (faculteit Technische Natuurwetenschappen).

“Ik zag de toekomst jaren geleden al bij het bedrijf Amyris in Californië. Wij werkten hier in Nederland vooral met pipetten, zij gebruikten robots die duizend giststammen tegelijk maken. Wetenschappers zaten er achter de computer en bestelden constructen met DNA-onderdelen via pull-down menu's: promoters, coderende regio's uit verschillende micro-organismen, terminators enzovoort. DNA-synthesizers maken deze DNA-fragmenten en doen ze in een buisje met een barcode. Een robot zet het DNA in een gistcel en de genetisch gemodificeerde stammen komen er kant-en-klaar uit. Die worden automatisch getest op productvorming, waarna een statistische analyse volgt die bepaalt welke stammen doorgaan naar de volgende ronde. Zo gaat het de hele dag door, in een razend tempo.

Dit is geen sciencefiction. Het bestaat al en ik verwacht dat automatisering en robotisering de komende tijd enorm zullen toenemen in ons vakgebied van de metabole engineering - het maken en inzetten van genetisch gemodificeerde micro-organismen voor de productie van onder meer farmaceutica, grondstoffen voor chemische industrie en biobrandstoffen.

Amyris ontwikkelde met hulp van deze methoden het anti-malariamiddel artemisinine. Traditioneel komt dat uit het plantje zomeralsem. Variërende opbrengsten en zuiverheid maakten dit middel te duur voor patiënten in ontwikkelingslanden.

In 2005 steunde de Bill & Melinda Gates Foundation Amyris, toen nog een beginnend bedrijfje van drie postdocs, in de ontwikkeling van een goedkoop productieproces van artemisinine met gistcellen. Daarvoor moet je de gist echt grondig verbouwen, en daar zijn ze vol voor gegaan. Van enkele milligrammen zitten ze nu op meer dan 25 gram product per liter en jaarlijks worden 200 miljoen doses voor kostprijs verscheept naar Afrika. Dat toont de

kracht van de robotisering en informatisering van de microbiologie.

De volgende stap is de productie van bulkproducten uit biologische afvalstoffen. Dankzij verbeteringen in de technologie kun je nu dicht bij het theoretisch maximum komen van een omzetting. Dat betekent dat je vooraf een reële inschatting kunt maken of het gezien de grondstofprijs haalbaar is om een stof te ontwikkelen.

Natuurlijk speelt de lage olieprijs ons momenteel niet in de kaart, maar op den duur zal duidelijk worden dat biotechnologie een belangrijke plaats heeft in de duurzame productie van grondstoffen voor de chemische industrie en biobrandstoffen. De eerste voorbeelden zijn er al. Zo gebruikt DSM omgebouwde gist om barnsteenzuur, een bouwsteen voor onder andere polymeren, te maken uit plantaardig materiaal. Ook bedrijven als BASF en Dupont produceren biologische grondstoffen voor kunstvezels.

Op het gebied van voeding is nog veel te winnen. Milieuorganisaties en consumenten, vooral in Europa, zijn bezorgd over gebruik van genetische gemodificeerde organismen voor voedselproductie. Zo bestaat er een patent op het fors verlagen van koelingskosten en energiegebruik tijdens het brouwproces, door het inbrengen van een enkel bacterie-gen in biergist. Maar geen enkele brouwer durft het aan dit proces in te zetten. Onze relatie met voedsel is de Renaissance duidelijk nog niet voorbij, maar ook het afwijzen van een technologie brengt verantwoordelijkheid met zich mee.” 

