



Gerrit Eggink (links) en Ruud Weusthuis bij de opstelling in het laboratorium.

Vinding van Wageningen Universiteit Research (WUR)

SCHIMMEL KAN EFFICIËNT MELKZUUR MAKEN

"We hebben met succes een schimmel genetisch gemodificeerd om op een efficiënte manier melkzuur te produceren. Dit nieuwe proces heeft tal van voordelen. Zoals een hoge opbrengst, hoge productiviteit en er zijn geen bijproducten zoals gips." Aan het woord is prof. dr. Gerrit Eggink, hoogleraar industriële biotechnologie aan de Wageningen Universiteit & Research (WUR). Hij houdt zich bezig met de ontwikkeling van microbiologische systemen waarmee onder meer chemicaliën en brandstoffen kunnen worden geproduceerd.

"Industriële biotechnologie doen we heel vaak in samenwerking met industriële partners zoals Total," zegt Gerrit Eggink. Hij is accountmanager geweest voor de samenwerking met Total vanaf ongeveer 2008 toen het specifieke project startte. Eggink wordt bijgestaan door Ruud Weusthuis, universitair hoofddocent bij bioproc-engineering. Evenals Eggink werkt hij aan de ontwikkeling van het omzetten van biomassa in chemicaliën en brandstoffen. Binnen dit project is Weusthuis projectleider geweest. "Het begon ongeveer acht jaar geleden toen

zowel duurzaam als biologisch afbreekbaar is," legt Weusthuis de start van het project uit. "WUR ontwikkelde een proces op basis van een schimmel die melkzuur maakt en heeft die stam en dat proces inmiddels aan Total overgedragen. Die test nu in Californië hoe goed dat proces zich in hun eigen handen gedraagt." Eggink voegt toe: "We voldeden tijdens het project telkens aan de gestelde targets. Dat betekent dat we de einddoelen hebben gehaald rond de performance van deze schimmel. Op dit moment bekijken ze in Californië of de resultaten die wij behaalden, gereproduceerd kunnen worden in hun faciliteiten. Als we het vergelijken met wat er in de literatuur staat, doen we het ongeveer twee keer zo goed als wat tot nu toe beschreven is. Tot zover is het echt een heel mooi proces."

'Onze manier is efficiënter en voorkomt gips als bijproduct. Dat is het grote verschil'

Total interesse toonde in biotechnologie en het omzetten van biomassa in chemicaliën. Voor het opzetten van de nieuwe discipline biotechnologie maakte het bedrijf een rondreis door Europa en Amerika en bezocht verschillende laboratoria die daar expert op het gebied waren. Op die manier kwamen ze ook bij ons terecht om te kijken naar de samenwerkingsmogelijkheden. Op een van de eerste meetings gaven ze aan geïnteresseerd te zijn in melkzuurproductie, met name om polymelkzuur te gaan maken. Polymelkzuur kan worden ingezet om kunststoffen te maken die

MONASCUS RUBER

Weusthuis: "De schimmel *Monascus ruber* wordt in het Verre Oosten gebruikt voor de productie van rode rijst. Door rijst tijdens het bereidingsproces met de al eeuwen oude schimmel te behandelen, ontstaat een super food. Rode rijst heeft een flink aantal gezondheidsclaims. Wij hebben nu een *Monascus ruber*-schimmelstam uit de natuur gehaald die heel tolerant is tegen hoge melkzuurconcentraties bij een lage pH."

Eggink vertelt hoe ze de schimmel op het spoor kwamen. "We hebben verschillende natuursamples in een voedingsmedium gebracht waarin ook heel veel melkzuur aanwezig was bij een lage pH. De meeste micro-organismen konden niet tegen de condities maar die speciale *Monascus ruber* dus wel."

BIOBASED

Een gelukstreffer wil Eggink het niet noemen. "Nou nee. De natuur biedt een potentieel aan eigenschappen van verschillende micro-organismen. Dus het is zorgen dat je de goede vindt. We hebben een aantal micro-organismen geïsoleerd waarvan de nu gebruikte al bekend was als veilig organisme omdat hij bij voeding wordt gebruikt. Een tweede punt is dat er al genetische technieken bekend waren om deze schimmels te modificeren."

VEEL TOEGEPASTE TECHNOLOGIE

Over de genetische modificatie legt Weusthuis uit: "Het organisme kon zelf nog geen melkzuur maken maar ethanol. We schakelden de ethanolproductie uit en brachten de productie van melkzuur op gang door er andere genen in te zetten. Die modificatie gaat gepaard met speciale technieken om dna in te brengen die de goede informatie bevat. Via een recombinatie wordt het opgenomen in het genoom, het dna van de schimmel. Het zijn standaardtechnieken en de technologie wordt al heel veel toegepast door allerlei biotechnologische bedrijven." De schimmel krijgt suiker als voedingsstof en gebruikt een klein deel voor zijn eigen groei. Het andere deel wordt omgezet in melkzuur. De snelle efficiënte groei van de schimmel betekent de grote doorbraak, vooral omdat dit bij een hele lage ph kan. Weusthuis: "Door het melkzuur te extraheren uit de fermentatievloeistof kun je het in pure vorm vrijwel automatisch laten polymeriseren tot polymelkzuur."

Door water te onttrekken, ontstaat een reactie waarbij de ene melkzuur zich koppelt aan de andere melkzuur en krijg je lange ketens van de polymeren.

SPECIALE CONDITIES

Eggink: "Over het algemeen gebeurt het proces onder speciale condities om het specifieke melkzuur te krijgen. Maar daar houden wij ons niet mee bezig. We hebben ons beperkt tot het ontwikkelen van een micro-organisme dat bij een heel lage pH grote hoeveelheden melkzuren kan maken uit suiker. Het verder opwerken van die melkzuren als polymelkzuur is nu de kerntechnologie die bij Total ligt." Doordat de reactie bij lage pH plaatsvindt, zijn er weinig afvalstoffen. De standaardtechniek werkt met een neutrale pH van 7 en dan ontstaat calciumlactaat dat in een apart proces moet worden omgezet en als bijproduct gips heeft. Bovendien zijn zoals al eerder aangehaald de WUR-polymelkzuren biologisch afbreekbaar.

Mogelijk dat er nog een vervolg komt aan de samenwerking met Total. "Ze hebben er samen met ons aan gewerkt en ook flink geïnvesteerd. De patenten zijn in het bezit van Total dus het is aan hen om er al dan niet verder op door te gaan."

Als het proces in Californië is gereproduceerd, hoe lang gaat het dan nog duren voordat er kunststoffen zijn uit polymelkzuren? "Er worden op dit moment al kunststoffen gemaakt uit polymelkzuren door diverse bedrijven. Maar onze manier is efficiënter en voorkomt gips als bijproduct. Dat is het grote verschil." ●

