

Onderzoekers van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen zetten met behulp van bijzondere gistsoorten wc-papier om in olie voor in de olieverf.

Van wc-papier tot olie over de sla

Door Bart Braun

DE METHODE

Speciaal geselecteerde gistcellen zetten organisch afval - zoals gebruikt wc-papier - om in olie. In de toekomst hopen de onderzoekers van de Hogeschool Arnhem en Nijmegen de samenstelling van die olie heel precies te kunnen sturen.

HET RESULTAAT

Een verffabrikant experimenteert al met de afvalstromen-olie als basis voor verf, en ook andere bedrijven werken mee aan de eerste proeven. Als die veelbelovend verlopen, wordt het zaak de productie op te schroeven.

Deze rubriek is tot stand gekomen in samenwerking met Nationaal Regie-orgaan Praktijkgericht Onderzoek SIA



Lamers en collega's zetten cellen op een stikstofarm dieet om ze vet te kunnen mesten.

MATS VAN SOOLINGEN

opsplitst in tweeën. Het wordt pas interessant op de volgende foto: dan zie je dat er bolletjes in de bolletjes zitten. Als je de eerste foto niet gezien had, had je kunnen denken dat het om opvallende celkernen ging, maar dat zijn het dus niet. Het zijn oliedruppels, en dat is waar ze hier bij het BioCentre van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) op uit zijn.

Al eeuwen voordat er scheikunde bestond, gebruikten mensen micro-organismen zoals gist om dingen te doen waar moderne scheikundigen het nog steeds best lastig mee zouden hebben. Melk werd kaas, druiven werden wijn: menselijke beschaving werd mogelijk dankzij miljoenen kleine helpertjes.

Wat al dat op het oog onzichtbare grut doet, biochemisch gezien, is stoffjes omzetten in andere stoffjes. De gist in je bier zet suikers om in alcohol en koolzuurgas, en de cellen van *Schwanniomyces* zetten suikers om in olie. Dat doen ze niet zomaar: Lamers en zijn collega's zetten ze op een speciaal stikstofarm dieet, om de cellen letterlijk vet te kunnen mesten. Maar dan worden ze ook echt vet: in het wild kunnen olie-ophopende gistsoorten tot 72 procent uit olie bestaan. Er zijn een paar mensen geweest die een vergelijkbaar vetpercentage haalden, maar dan hebben we het wel over wereldrecordhouders die niet oud zijn geworden. Walvissen, zo blubberig dat er ooit complete industrieën om hun vet gebouwd werden, komen er niet in de buurt.

Lamers en zijn collega's komen met hun gistcellen uit op

rond de 40 procent vet, vergelijkbaar met smeermargarine. 'Dat moet nog meer kunnen worden', hoopt hij. 'Door het DNA aan te passen, of door de groei-condities verder te verbeteren zouden we op 60 à 65 procent uit moeten kunnen komen. Ook de efficiëntie kan nog beter: we mikken op 200 gram olie per kilo suikers die we de gist voeren.'

Die suikers kun je gewoon kopen in de supermarkt, maar de mensen van de HAN zijn ambitieuzer. Cellulose, het belangrijkste bouw materiaal van planten, bestaat uit lange ketens van een bepaald soort suiker, glucose. Dat betekent dat als je iets heb dat ooit een plant was, je er met behulp van enzymen - schaarmpjes van eiwit - weer losse suikermoleculen van kan knippen. En dat betekent dan weer dat er allemaal afvalstromen zijn die je spotgoedkoop om zou kunnen zetten in nuttige olie - bijvoorbeeld het maai-afval uit de bermen.

Of het gebruikte wc-papier dat waterzuiveringsinstallaties uit het rioolwater vissen, op dit moment de belangrijkste cellulose-bron voor Lamers en co. Toiletpapier is ontworpen om zo snel mogelijk uit elkaar te vallen, zodat het geen buizen verstopt, en tegen de tijd dat het bij de waterzuivering aankomt is het een soort pulp, waar je de enzymen meteen bij kan gooien. Lamers: 'Idealiter zou je gist zelf dat enzym maken, maar het is moeilijk om de activiteit van het eiwit dan hoog genoeg te krijgen.'

Toepassingen voor de olie zijn er te over. Je kan hem door je diesel roeren, als brandstof. De HAN heeft contact met onder meer verffabrikanten en een bedrijf dat asfalt onderhoudt. Je zou de gist-olie zelfs over je sla kunnen gooien en opeten. Tenminste, zolang je niet nadenkt over waar die vandaan komt. ■

de onderzoeker

Voordat je van afval tot olie bent gekomen, is er een hoop labwerk verricht. Onderzoekster Richèle Wind van de HAN wordt er steeds beter in.

'De ideale olie mag wat kosten'

De mensheid vergist al duizenden jaren suikers tot alcohol. Nu maken jullie er ineens olie mee?

'Het oorspronkelijke idee was dat we er een bio-brandstof mee gingen maken; de mensen van HAN autotechniek zouden een duurzamere auto bouwen die erop moest gaan rijden. Het mooie van deze aanpak is dat je je brandstof kunt winnen uit afvalstromen. Planten die wegge-maaid worden uit de bermen, oneetbare resten van voedselgewassen, zeefgoed uit het riool. Er gaat dus geen landbouwgrond die je voor voedsel gebruikt verloren, zoals bij veel andere biobrandstoffen. Voor ons zijn het waardevolle koolstofbronnen, maar je krijgt soms zelfs geld toe om ze op te komen halen.'

Toch zit jullie olie nu in verf, niet in een bio-auto?

'Economisch komt het niet uit. Er zijn te veel kosten voordat je van je afvalstroom olie hebt gemaakt. We werken nu samen met een aantal bedrijven, waaronder een verffabrikant die onze microbiële olie als basis wil gebruiken. We willen met biotechnologie aan de



gang om de precieze samenstelling van onze vetzuren te veranderen. Een olie op maat, zodat eigenschappen - bijvoorbeeld de snelheid waarmee de verf droogt - beter zijn. Dan is het minder erg als je olie wat duurder is.'

Wat maakt het zo duur? Je krijgt geld toe op de grondstoffen.

'De kosten zitten verderop in het productieproces. Deze gistcellen laten zich moeilijk afbreken: ze moeten onder hoge druk gehomogeniseerd worden of er moeten enzymen bij die de celwanden afbreken. Vervolgens moet olie eruit gezuiverd worden. Dat doen we met een centrifuge: de olie drijft bovenin, en

onderin zit een propje gistresten. We zijn nog aan het kijken of we daar bijvoorbeeld ook andere dingen mee kunnen maken, zoals veevoer of gistextract.'

Hoeveel van die olie maken jullie nu?

'We hebben een bioreactor van twintig liter, en het is al een hele uitdaging om daar één liter olie uit te krijgen. Als je de productie op grotere schaal uitvoert, moet dat met de zuivering ook. Volgend jaar krijgen we een grotere reactor, en extra reactorcapaciteit is eventueel ook te huur. Het opschalen naar serieuze productiehoeveelheden is echter vooral een taak voor onze partners, als ze hier echt mee aan de slag willen.'