

Grijze cellen, aflevering 3



Wetenschap specialiseert zich steeds verder, waardoor niet alleen wij, maar ook wetenschappers zelf het overzicht verliezen. Eos, het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen (FWO) en cultuurhuis deBuren willen daar iets aan veranderen. 'Grijze cellen', zo heet onze gesprekstafette met topwetenschappers. Tijdens de tweede avond, op 28 oktober 2010 in Flagey (Brussel), ging ggo-specialist Dirk Inzé het gesprek aan met bacterie-prof Willy Verstraete. Die laatste voelde daarna expert elektrotechniek Bart De Moor aan de tand.

DIRK INZÉ IN GESPREK MET MICROBIOLOOG WILLY VERSTRAETE

'We moeten bacteriën managen'

Bacteriën associëren we vaak met ziekten en ontstekingen. Maar microbioloog Willy Verstraete probeert de dynamische culturen van microben om te buigen in het voordeel van de mens en van het milieu. Een gesprek met de peetvader van de Vlaamse milieutechnologie.

Door Reinout VERBEKE

Dirk Inzé, hoogleraar moleculaire plantenbiologie en -fysiologie aan de Universiteit Gent, treedt dit keer aan als interviewer (voor interview met Inzé, zie *Eos*, nr. 11, 2010). De man aan de overkant van de tafel, microbioloog en milieutechnoloog Willy Verstraete, is voor hem geen onbekende. Ze werken zelfs samen aan een onderzoeksproject. Ze hebben dan ook veel gemeen. Beiden werken met het bijna onzichtbare - respectievelijk plantengenen en bacteriën - en beiden werken aan technologische vernieuwingen voor een schoner milieu.

Dirk Inzé: *Veel onderzoekers houden zich met één bacterie bezig. Hoe komt het dat u onmiddellijk gemeenschappen van bacteriën ging onderzoeken? Eén bacterie begrijpen lijkt me al complex genoeg.*

Willy Verstraete: 'Een geïsoleerde bacteriesoort is zoals een plant in een serre. Bacteriën leven buiten het lab constant in gemeenschap met andere soorten en werken samen. Ik werd geïntrigeerd door dat 'team' van bacteriën, toen men merkte dat slechts een fractie van de geïsoleerde bacteriën in het lab wil groeien. Als je meer vitamines, meer groeifactoren toevoegt, groeiden die bacteriën nog altijd niet. Maar geef je ze hun 'vriendjes' mee, dan groeien ze wél. Bacteriën voelen zich eigenlijk eenzaam. Om te groeien moeten ze vitamines,

cofactoren, metabole producten uitwisselen in een *team*. Dus voor mij was duidelijk: als ik niet met bacteriën als team ga werken, dan doe ik iets heel artificieels. Zoals een leeuw in een zoo bestuderen, helemaal losgemaakt van zijn leven in de savanne.'

Hoe beheerst u de samenstelling van dat team?

'Er is niet zoets als een stabiele mengcultuur. Het is een voortdurend komen en gaan. Maar we zijn vooral geïnteresseerd in de functies van die culturen. Bijvoorbeeld in waterzuivering. Het afvalwater komt binnen in een waterzuiveringsstation en zit vol bacteriën die een

'Alle waterzuiveringsstations zijn totaal verkeerd'

hele reeks van processen uitvoeren. En voor elk van die processen zijn er kandidaten die werken volgens het marktmechanisme. De ene is vandaag dominant en daarna geldt maar één ding: *kill the winner*. De soort die vandaag dominant is, krijgt snel een virus achter zich aan die de dominantie ondermijnt. En dan wordt de tweede dominant. Ondanks die dynamiek blijft er een constante functionaliteit, en die



onderzoeken we. Hoe beheers je die culturen? Wel, we beheersen ze niet, maar we zetten een aantal randvoorwaarden op, zodat de samenstelling niet uit de bocht gaat.'

U hebt een systeem gebouwd dat de bacteriën in de menselijke darm simuleert. Een niet-artistieke 'Cloaca'. Wat leert dat ons?

'Er bestond al een simulator van de pens van de koe. Een reactor met organismen die ongeveer dezelfde verteringsprocessen bereikte en dezelfde hoeveelheid methaan naar buiten bracht. Maar die simulatie was niet perfect. Dus dacht ik: als we nu naar ons menselijk systeem gaan kijken. Dat wekt ook meer inte-

resse op, want zo kunnen we een aantal medicijnen of producten testen en verteringsprocessen van vezels simuleren. We hebben dus een aantal potjes met fermenten aan elkaar geschakeld met pompjes. Nu kunnen we onder meer de temperatuur, de zuurgraad en combinaties van toegevoegde enzymen nagaan. En dan kunnen we de nodige bacteriën enten. Maar je hebt ongeveer duizend verschillende

soorten bacteriën nodig om die simulator te doen functioneren.'

Ik las dat men met DNA-onderzoek 700 verschillende bacteriën kan onderscheiden in de menselijke darm. Bacteriën zijn bijna een extra orgaan.

'Zeker. Het is ook een meta-genoom. Ieder micro-organisme heeft een klein beetje ken-

grondwaterspiegels dalen enorm in India en China, de opwarming van de aarde zal nog meer water doen verdampen. Het recycleren van ons vervuild water wordt enorm belangrijk.

'Nu spreken we nog van afvalwater. Dat moet anders. Alle waterzuiveringsstations die nu gebouwd zijn, waren onvermijdelijk, maar zijn

we terugwinnen. Neem nu stikstof, een afvalproduct van het eten van eiwitten. Dat is een bron van energie. De hoeveelheid stikstof die we verorberen, stelt per jaar 200 liter stookolie per persoon voor. Nu sturen we die stikstof de lucht in.'

Ik ben heel gefascineerd door uw brandstofcel uit plantenbacteriën.



Dirk Inzé



Willy Verstraete

nis en al die bacteriën zorgen ervoor dat wij goed met hen leven en omgekeerd. Want ze letten goed op wat ze doen.'

Japanners bijvoorbeeld eten zeewier in hun sushi-bereidingen. De bacteriële samenstelling in hun darm is ook anders dan bij ons, waardoor ze veel beter zeewier verteerden.

'Als je niet de juiste bacteriën hebt, krijg je ze ook nooit meer. Want wij hebben in ons lichaam een enorme barrière, de maag, met een zuurgraad van 1. Dit flesje water op tafel bijvoorbeeld bevat ongeveer 100.000 bacteriën per milliliter. Drinken is altijd eten én drinken (lacht). De maag decimeert die massa bacteriën. Wij werken aan een manier om de juiste bacteriesoorten toch door de maag heen naar de darm te loodsen. Dat kan met capsules. Zo'n groep van goeie bacteriën krijgt een rugzakje van mogelijkheden en vezels waaraan ze zich kunnen hechten. Met die hulpmiddelen kunnen ze dominant worden. Dat is het managen van bacteriën: ze met de juiste vriendjes en met een voedselpakket op de juiste plaats krijgen.' **Zoet water wordt een enorm probleem in de toekomst: de landbouw verbruikt nu al zeventig procent van het grondwater,**

totaal fout. De volgende generaties moeten het principe totaal herwerken. Het water moet meteen in een kringloop worden gebracht. Dat kan. We zouden water van het toilet meteen weer moeten zuiveren tot drinkwater. Zoals ze in het Internationaal Ruimtestation doen. Astronaut Frank De Winne zei dat dat het enige was wat hij er haatte: een half uur nadat hij naar het toilet was geweest, dat water weer opdrinken. Maar we zouden beter wennen aan dat idee.'

'In Nederland, altijd een voortrekker geweest, zijn er al wijken die hun afvalwater zuiveren en opnieuw gebruiken. Wij werken mee aan zo'n project. We moeten naar een totale recycling van het water, en al wat erin zit, moeten

'Een staafje grafiet kun je als anode gebruiken. Dat grafiet rust je uit met een bacterie, die gevoed wordt door de suiker van lekkende plantenwortels. Die bacterie 'eet' de suikers en geeft de elektronen uit de suikers aan het grafietstaafje en dat laten we met een koperdraadje overlopen naar de kathode. Het werkt vooral met planten die in een zuurstofarme omgeving groeien, zoals rijstplanten die onder water staan. Dat kan per hectare een aantal kilowatt elektriciteit opleveren. Ik besef dat dat verwaarloosbaar is. Een toepassing is dus nog veraf, maar het principe is aangetoond.' ■

Bekijk de video's van de gesprekken op www.eosmagazine.eu

Willy Verstraete

Prof. dr. ir. Willy Verstraete (1946), zoon uit een landbouwersfamilie, behaalde in 1968 zijn diploma als bio-ingenieur aan de Universiteit Gent. Daarop trok hij naar de Verenigde Staten om te promoveren in de microbiologie aan de befaamde Cornell Universiteit. Weer in Gent richtte Verstraete het Laboratorium voor Microbiële Ecologie en Technologie

op. Zijn team zoekt uit hoe bacterieculturen werken en hoe je ze kunt inzetten om bijvoorbeeld water en vervuilde bodems te zuiveren, biogas te produceren, elektriciteit op te wekken of om onze darmflora te simuleren. Professor Verstraete ontving talrijke prijzen voor zijn onderzoek en publicaties, waaronder de FWO-Excellentieprijs in 2005.