

Nog altijd geen Marsbacteriën

■ MICROBIOLOGIE

Door Nienke Beintema

Ze lijken precies op aardse cyanobacteriën. Wormvormige structuren van een paar micrometer groot, diep verscholen in een handjevol zeldzame koolstofmeteorieten. Richard Hoover, astrobioloog bij NASA, weet het zeker: het zijn buitenaardse bacteriën. 'Dit laat zien dat er overal leven is', schrijft hij op 7 maart in het *Journal of Cosmology*, 'en dat het leven op aarde elders ontstaan kan zijn.' Verschillende media, waaronder Fox News en nu.nl, nemen het nieuws enthousiast over. Maar tegelijkertijd duiken sceptische reacties op van kenners. Als dit waar is, waarom staat het dan niet in *Nature of Science*? Waarom brengt NASA het nieuws niet op zijn site? Omdat het onderzoek aan alle kanten rammelt, is de algemene conclusie.

De meteorieten, negen in totaal, zijn in de afgelopen tweehonderd jaar op aarde gevallen en in die tijd door vele onderzoekshanden gegaan. Dit type koolstofmeteoriet is erg poreus, dus micro-organismen kunnen er relatief makkelijk in doordringen. Ook al beweert Hoover het tegendeel, het is veel waarschijnlijker dat er contaminatie is opgetreden dan dat het gaat om buitenaardse bacteriën. Daarnaast is nooit vastgesteld waar deze zeldzame koolstofmeteorieten precies vandaan komen. Misschien zijn ze afkomstig van de aarde zelf en ooit de ruimte ingeslingerd tijdens een grote meteorietinslag. Of wellicht zijn de wormvormige structuren helemaal niet biologisch van oorsprong, maar ontstaan doordat harde kristallen onder hoge gasdruk door het gesteente heen zijn geperst. Richard Hoover is een gerespecteerd wetenschapper die al sinds 1966 bij

NASA werkt. Hij werd er onlangs nog onderscheiden voor zijn microscopische studies aan extremofiele bacteriën. Maar als het gaat om zijn claims over buitenaards leven – die hij ook in 1997 en 2007 al uitte – houdt zijn werkgever zich opvallend afzijdig. NASA distantieerde zich bijvoorbeeld meteen van de recente publicatie.

Spreekbuis

Het *Journal of Cosmology*, een gratis toegankelijk internettijdschrift, is volgens eigen zeggen *peer reviewed*. Deze keer stuurde verzocht de redactie bovendien honderd experts op het artikel te reageren. De binnengekomen reacties, beschikbaar op de website van het tijdschrift, zijn overwegend afwijzend, maar wel genuanceerd. Meer onderzoek is nodig, concluderen de experts. Bioloog Paul Myers van de University of Minnesota, auteur van een wetenschaps-

'Het verbaast me zeer dat mensen er enige geloofwaardigheid aan hechten'

blog dat in 2006 door *Nature* werd onderscheiden, is minder beleefd: 'Rotzooi, dit onderzoek. Het verbaast me zeer dat mensen er enige geloofwaardigheid aan hechten.' De Nederlandse astronoom Govert Schilling schrijft op zijn website: 'Het *Journal of Cosmology* is een door weinig mensen serieus genomen internetpublicatie, die vooral opgezet lijkt als een spreekbuis voor onderzoekers met controversiële claims op het gebied van kosmologie en buitenaards leven.'



Melipona-bijen grijpen de macht over een vreemde kolonie zodra een koningin overlijdt.

Koningin op drift

■ ENTOMOLOGIE

Door Willy van Strien

Bijenkoninginnen hebben twee manieren om aan onderdanen te komen. Ze erven de kolonie van hun moeder of ze vertrekken met een zwerm werksters om voor zichzelf te beginnen. Koninginnen van *Melipona*-soorten hebben nog een derde tactiek: ze nemen soms in hun eentje een kolonie van soortgenoten over. Entomoloog Tom Wenseleers (Katholieke Universiteit Leuven) vond bewijs voor deze brutale werkwijze door het dna van koningin en werksters voor en na een troonsopvolging te analyseren (*Biology Letters*, aprilnummer). In een kwart van de onderzochte gevallen bleek de nieuwe koningin geen familie te zijn van de werksters.

Een prachtig resultaat, zegt Rinus Sommeijer (tot voor kort Universiteit Utrecht) tevreden. Het bevestigt de hypothese die hij al eerder stelde. *Melipona* is een geslacht van angelloze bijen uit Midden- en Zuid-Amerika.

Kolonies hebben zelden een nieuwe koningin nodig, want een zittende majesteit gaat lang mee en er vliegt zelden een zwerm uit. Toch ontppt 5 à 20 procent van de vrouwelijke larven zich tot koningin; vrouwelijke *Melipona*-larven bepalen zelf of ze koningin of werkster worden. De werksters doden alle overtollige koninginnen, was het idee. Maar tijdens veldwerk zagen Sommeijer en zijn studenten regelmatig een jonge koningin verschijnen op plaatsen waar darren zich overdag verzamelen. 'We waren stomverbaasd. Waar kwamen die losse koninginnen vandaan?'

Beloning

Toen hij ontdekte dat ze ook afkwamen op nestmateriaal, kwam het idee op dat de sommige koninginnen aan de moordlust van hun nestgenoten ontsnappen, vertrekken en proberen een vreemde kolonie over te nemen. In observatiekastjes zag hij hoe jonge koninginnen vaak agressief worden bejegend, maar daarna weer met rust worden gelaten en

soms zelfs gevoed. Ongeveer de helft ziet kans om de kolonie te verlaten. Wenseleers geloofde aanvankelijk niet dat die koninginnen een vreemd nest zouden kunnen overnemen. De bevinding dat er bij heel wat troonopvolgingen een vreemde koningin aan de macht komt verraste hem dan ook. Zwervende koninginnen grijpen hun kans in kolonies waar de koningin net is overleden, denkt hij. Dan vliegt een nieuwe koningin uit voor de bruidsvlucht en keert terug. Soms merken de werksters kennelijk niet dat er een vreemde koningin binnenkomt. Dat is een genetische doodzonde. Wenseleers: 'Maar als werksters erg kieskeurig zijn, lopen ze het risico dat ze hun eigen koningin verstoten, en dat moet ook niet.' De kans voor een overtollige koningin om een kolonie te kunnen overnemen is klein, maar als het lukt is de beloning groot: ze kan zich voortplanten. Dat is ook genetische winst voor haar zusters. Vandaar de ambivalente houding van werksters tegenover de gelukzoeksters.

Rhodopsine speelt dubbelrol

■ CELBIOLOGIE

Door Jop de Vrieze

Het eiwit rhodopsine blijkt in fruitvliegen behalve bij lichtwaarneming ook een belangrijke rol te spelen bij de temperatuurwaarneming. Amerikaanse onderzoekers publiceerden daarover op 11 maart in *Science*. Rhodopsine is een van de meest bestudeerde eiwitten in het lichaam en is betrokken bij de lichtwaarneming in fotoreceptorcellen. De Amerikanen stuitten op een tweede functie van het eiwit tijdens hun onderzoek aan de verbazingwekkend nauwkeurige waarneming van temperatuur bij fruitvliegenlarven. Deze larven

overleven het best bij een temperatuur tussen de 18 en 24 graden, waarbij hun voorkeur ligt op 18 graden. Om bij een zo optimaal mogelijke temperatuur te kunnen vertoeven, gebruiken ze twee systemen. Het eerste is een alarmsysteem dat afgaat als ze in een omgeving met een temperatuur onder de 18 of boven de 24 graden verzeild raken. Het tweede is een *finetuning*-systeem dat onderscheid maakt in het bereik tussen 18 en 24 graden.

Temperatuursverschil

In dit laatste systeem speelt rhodopsine een rol, ontdekten de onderzoekers. Ze schakelden bij een deel van hun kleine proefdieretjes het gen voor

rhodopsine, *NinaE*, uit. Vervolgens lieten ze in een rij experimenten gewone larven en mutanten los midden op een plaat. Die was voor de helft 18 graden en voor de helft een

De activiteit van het eiwit verandert door de temperatuurstijging en prikkelt daarmee het rhodopsine

andere temperatuur, tussen 14 en 26 graden. De gewone larven kropen een stukje in het andere gebied, tilden hun hoofd op en keerden om richting de zone van 18 graden. De

mutanten vertoonden dit gedrag alleen onder de 18 en boven de 24 graden. Dit verschil was niet lichtafhankelijk, want in het donker was het tafereel identiek.

Rhodopsine is een zogeheten G-proteïne gekoppelde receptor. Via diverse tussenstappen zet het ionenkanalen open, waarmee de cel een elektrisch signaal genereert, dat in dit geval tot een warmtesensatie leidt. De onderzoekers denken niet dat het rhodopsine zelf de temperatuursverschillen waarneemt, maar dat een ander nog onbekend eiwit met het rhodopsine samenwerkt. De activiteit van dat eiwit verandert door de temperatuurstijging en prikkelt daarmee het rhodopsine,

dat het stappenproces in gang zet. Op deze manier kaapt het eiwit als het ware de rhodopsine-signaalcascade. Daardoor kan rhodopsine ook niet in dezelfde cellen voor licht- en temperatuurwaarneming dienen. 'Dit resultaat had niemand in het achterhoofd', zegt Wim de Grip, hoogleraar membraanewittechnologie aan de Universiteit Leiden, niet betrokken bij de *Science*-studie. Volgens hem is het niet uitzonderlijk dat een receptor door interactie met andere eiwitten verschillende functies krijgt in het lichaam, maar verandert de functie meestal niet zo sterk. 'Hier is daadwerkelijk een alternatieve specialisatie opgetreden. Dat is uitzonderlijk.'