

# De ontdekking van 'de

**Tientallen jaren speculeerden wetenschappers over een nieuwe biochemische route waarmee bacteriën CO<sub>2</sub> vastleggen. Irene Sánchez-Andrea vond de route in een 'hobbyproject'. Ze ontving hiervoor de Research Award van Universiteitsfonds Wageningen.**

TEKST ALBERT SIKKEMA FOTOGRAFIE ERIC SCHOLTEN

Sommige organismen kunnen kool-dioxide (CO<sub>2</sub>) vastleggen en omzetten in organische koolstofverbindingen die ze nodig hebben voor hun groei. Tot vorig jaar kenden wetenschappers zes manieren van CO<sub>2</sub>-fixatie. De bekendste manier is via de Calvin-cyclus, die gebruikt wordt in het fotosyntheseproses van planten. Minder bekend zijn de andere omzettingroutes, die bacteriën en de bacterie-achtige archaea gebruiken voor hun groei. Deze microbiële CO<sub>2</sub>-fixatie is bijvoorbeeld erg belangrijk in oceanen.

## SPECULATIES

Al sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw zijn er speculaties over nog een zevende mechanisme om kooldioxide vast te leggen, vertelt Fons Stams, bijzonder hoogleraar bij het Laboratorium voor Microbiologie waar Irene Sánchez-Andrea haar onderzoek deed. Sánchez-Andrea ontdekte de route in *Desulfovibrio desulfuricans*, een bacterie die leeft in sedimenten en bodems onder zuurstofvrije omstandigheden. Stams richtte zich in 2008 ook al op deze bacterie. Hij en zijn collega's dachten toentertijd nog dat *D. desulfuricans* organisch materiaal nodig heeft om te groeien. Sánchez-Andrea ontdekte echter dat dit micro-organisme zich prima redt met een mengsel van enkel waterstof, sulfaat en CO<sub>2</sub>, allemaal anorganische verbindingen. Na drie jaar laboratoriumexperimenten en computeranalyses werd de route ontrafeld hoe de bacterie koolstofblokken maakt uit CO<sub>2</sub>.

In maart kreeg zij tijdens de dies natalis van de universiteit de Research Award 2021 van Universiteitsfonds Wageningen voor de ontdekking van deze zevende route, de zogeheten 'reductive glycine pathway'. 'Het was mijn hobbyproject naast mijn hoofdonderzoek naar de stofwisselingsroutes van sulfaatreducerende micro-organismen', zegt Sánchez-Andrea. 'Het kostte veel tijd en we

moesten veel uitdagingen aangaan, zoals ervoor zorgen dat het groeimedium geen organische verbindingen bevat. Chemische stoffen of glaswerk die gewoonlijk worden gebruikt in het lab kunnen organische verbindingen bevatten, maar we konden ons geen verontreinigingen veroorloven.' Ze werkte samen met onderzoekers van het Max Planck Instituut in Potsdam, die ook op



Irene Sánchez-Andrea onderzoekt de CO<sub>2</sub>-omzettingroute in de bacterie *Desulfovibrio desulfuricans*.

# zevende route'

zoek waren naar de zevende route en betrok collega's van UC Berkeley vanwege hun specialisatie in de detectie van stofwisselingsproducten. De resultaten publiceerden ze in oktober 2020 in *Nature Communications*, met Sánchez-Andrea als eerste auteur.

De ontdekking van de route is niet alleen een wetenschappelijke prestatie, maar is potentieel ook nuttig om klimaatvraagstukken aan

te pakken en een biobased economy te ontwikkelen. Voor de omzetting van CO<sub>2</sub> naar koolstofverbindingen is een externe energiebron nodig, maar *D. desulfuricans* blijkt op een vrij energiezuinige manier CO<sub>2</sub> om te zetten in biomassa en chemicaliën. Sánchez-Andrea wil hierop voortborduren door de bacterie op grotere schaal te kweken voor de productie van interessante chemicaliën zoals

biobrandstoffen. 'We kunnen de bacterie in het laboratorium laten groeien. De volgende stap is om het assortiment uit te breiden, dus de bacterie meerdere verbindingen te laten maken. Ook willen we kijken of we deze omzettingroute kunnen introduceren in andere bacteriën die gemakkelijk groeien in bioreactoren. Hiermee hopen we met weinig energie op grote schaal chemische bouwstenen te kunnen produceren en tegelijkertijd CO<sub>2</sub> vast te leggen.'

De jury van de Research Award roemde het werk van Sánchez-Andrea: 'Dit is een geweldig voorbeeld van nieuwsgierigheid en hypothesis-gedreven fundamenteel onderzoek met grote potentie voor toepassingen.' ■

[www.wur.nl/co2-fixatie](http://www.wur.nl/co2-fixatie)

**'We hopen chemische bouwstenen te kunnen produceren en tegelijk CO<sub>2</sub> vast te leggen'**

