Kunstmest uit plasmareactoren zou kunnen bijdragen tot de oplossing van de stikstofproblematiek. © ERICH GEDULDIG/IMAGEBROKER

Mest maken met lucht om landbouw te vergroenen

Aan de Universiteit Antwerpen testen wetenschappers een manier om de ingrediënten voor kunstmest uit de lucht te halen. Ze maken daarbij gebruik van elektrische plasmareactoren.

WIM DE PRETER

De sterk stijgende voedingsprijzen beheersen het nieuws. Een van de oorzaken zijn de hoge prijzen van kunstmest, die in de intensieve landbouw wordt gebruikt. En die hoge prijzen zijn dan weer te wijten aan explosief gestegen gasprijzen. Een groot deel van de kunstmest wordt gemaakt met een industrieel proces dat veel aardgas verbruikt en CO_2 uitstoot.

Als dan iemand komt vertellen dat ze kunstmest gewoon uit de lucht kan maken, klinkt dat te mooi om waar te zijn. Toch is het precies dat wat de Antwerpse professor Annemie Bogaerts met haar onderzoeksgroep PLASMANT doet. Het idee is niet zo gek als het klinkt, omdat de belangrijkste ingrediënten van kunstmest royaal aanwezig zijn in de lucht die we elke dag inademen. De formule van ammoniumnitraat, een belangrijke component van kunstmest, is NH_4NO_3. 'Wij maken het nitraatgedeelte NO_3. Dat kan je halen uit de lucht, die zowel stikstof (N) als zuurstof (O) bevat', zegt Bogaerts.

Om dat te doen gebruikt PLASMANT zogenaamde plasmareactoren. Plasma is een gas waar onder hoge spanning elektriciteit door wordt gejaagd. In die omstandigheden kunnen elektronen 'overspringen' van het ene naar het andere atoom, waardoor bepaalde reacties mogelijk worden die in gewone omstandigheden niet uitvoerbaar zijn. 'Het is een heel goede methode om duurzame of groene chemie te maken', zegt Bogaerts. Op laboschaal is al aangetoond dat de productiemethode efficiënter is dan de huidige industriële processen.

De essentie

- **Professor Annemie Bogaerts en haar team halen een belangrijk bestanddeel van kunstmest uit de lucht.**
- **Ze gebruiken plasmareactoren om gassen in een plasmatoestand te brengen, zodat chemische reacties kunnen plaatsvinden die in normale omstandigheden niet mogelijk zijn.**
- **Ook aan de Technische Universiteit Delft zijn onderzoekers met de techniek bezig.**

Minibliksem

De Antwerpse plasmareactoren zijn een soort dozen van ongeveer 10 bij 10 centimeter, waardoor een 'minibliksem' van enkele duizenden volt wordt gejaagd. Uit een deel van de lucht die erdoor stroomt, worden stikstofoxiden (NO en NO_2) gevormd. 'Vervolgens moeten we die gasvormige stikstofoxiden absorberen in water, waarmee je salpeterzuur (HNO_3) krijgt. Dat kan je in een luchtwasser weer laten reageren met ammoniak (NH_3) tot ammoniumnitraat.' Het grote voordeel van de methode is dat landbouwbedrijven ze zelf kunnen toepassen met behulp van elektriciteit uit zon en wind.

Kunstmest uit plasmareactoren is niet alleen duurzamer, het kan ook bijdragen tot de oplossing van de stikstofproblematiek. De stikstof die de landbouw uitstoot, neemt vooral de vorm aan van ammoniak, die onder meer aanwezig is in de mest uit stallen. 'Er bestaan al methodes om ammoniak weer om te zetten in een soort kunstmest, maar daarvoor is heel veel water nodig. Ons proces is veel zuiniger en levert bovendien kunstmest met een hogere bemestingswaarde op', zegt Bogaerts.

Nog even geduld

'Gezien de huidige problematiek rond gas en stikstof zie ik een groot potentieel. Ik krijg al veel mails van boeren die er meer over willen weten', zegt Bogaerts. Die boeren moeten helaas nog even geduld oefenen. Op een commerciële versie van de plasmareactor is het wellicht nog enkele jaren wachten. 'We moeten nog onderzoek doen naar de effecten van het opschalen van een installatie. Na de zomer willen we de eerste demonstratieproeven doen in de Leuvense testboerderij TRANSfarm', zegt Bogaerts. Samen met het team van de Leuvense professor Johan Martens wordt daar een gecombineerde installatie van plasmareactoren en luchtwassers aan het werk gezet.

De Vlaamse onderzoekers lopen voorop in de race naar groenere kunstmest, maar ze zijn niet de enigen die ermee bezig zijn. Ook de Technische Universiteit Eindhoven ontwikkelde een plasmareactor, die al werd uitgetest bij kleine boeren in het Afrikaanse land Oeganda. Zij hebben vaak geen geld voor de aankoop van commerciële kunstmest, en ze hebben ook geen grote hoeveelheden nodig. Zelf mest produceren is dan een goede oplossing.

Ik krijg al veel mails van boeren die er meer over willen weten.

Annemie Bogaerts
Professor aan de Universiteit Antwerpen

'Volgens onze experts ter plaatse leverde de kunstmest dezelfde resultaten op als conventionele kunstmest. Omdat de aankoop vaak te duur is voor kleine boeren, zou ons product een gamechanger kunnen zijn', zegt professor Fausto Gallucci, die het project leidt. Een tweede mini-installatie zal nu worden getest in Ghana. Tegelijk wordt in Nederland een oplossing ontwikkeld voor de bemesting in verticale boerderijen.

De Eindhovense mestreactoren worden verder opgeschaald en gecommercialiseerd door de spin-off Vitalfluid. Een andere spin-off, 4th State Technology, is in voorbereiding en zal meer focussen op plasmareactoren voor de omzetting van CO_2 en methaan. 'De eerste focus voor kunstmest uit plasmareactoren ligt op ontwikkelingslanden, omdat het in geïndustrialiseerde landen moeilijker is te concurreren met de gevestigde industrie', zegt Gallucci. Maar hij twijfelt er niet aan dat ook hier 'tal van opportuniteiten' komen.

Plasma pakt ook klimaat en kanker aan

Het onderzoek naar de productie van kunstmest is maar een van de toepassingen van de plasmareactoren die PLASMANT onderzoekt. 'Onze onderzoeksgroep werkt zowel rond duurzaamheid als rond geneeskundige toepassingen', zegt professor Annemie Bogaerts. Via de ERC-beurzen van de Europese Commissie kreeg haar team al 2,65 miljoen euro om de plasmatechnologie verder te ontwikkelen.

Een van de duurzaamheidstoepassingen draait rond de omzetting van het broeikasgas CO_2. Als je dat gas door een plasmareactor stuurt, valt het uiteen in een zuurstofatoom (O) en in koolstofmonoxide (CO). Dat laatste gas is een nuttige grondstof voor de chemische industrie. Via zijn spin-off D-CRBN wordt die techniek van PLASMANT aan de man gebracht om broeikasgassen uit de industrie te 'recycleren'.

In de geneeskunde doet PLASMANT onderzoek naar het gebruik van plasma voor kankerbestrijding. 'De reactieve deeltjes die zich in een plasmareactor vormen, kunnen kankercellen aantasten. Denk aan de bestraling van tumoren op de huid of tijdens een operatie. Je kan ook vloeistoffen die behandeld zijn met reactieve deeltjes toedienen via een katheter', zegt Bogaerts. 'In samenwerking met het Universitair Ziekenhuis Antwerpen en het Centrum voor Oncologisch Onderzoek gebeuren al tests met patiëntenmateriaal en proefdieren. Klinische tests doen we nog niet, maar in Duitsland is de techniek wel al getest voor de bestrijding van hoofd- en halskanker.'