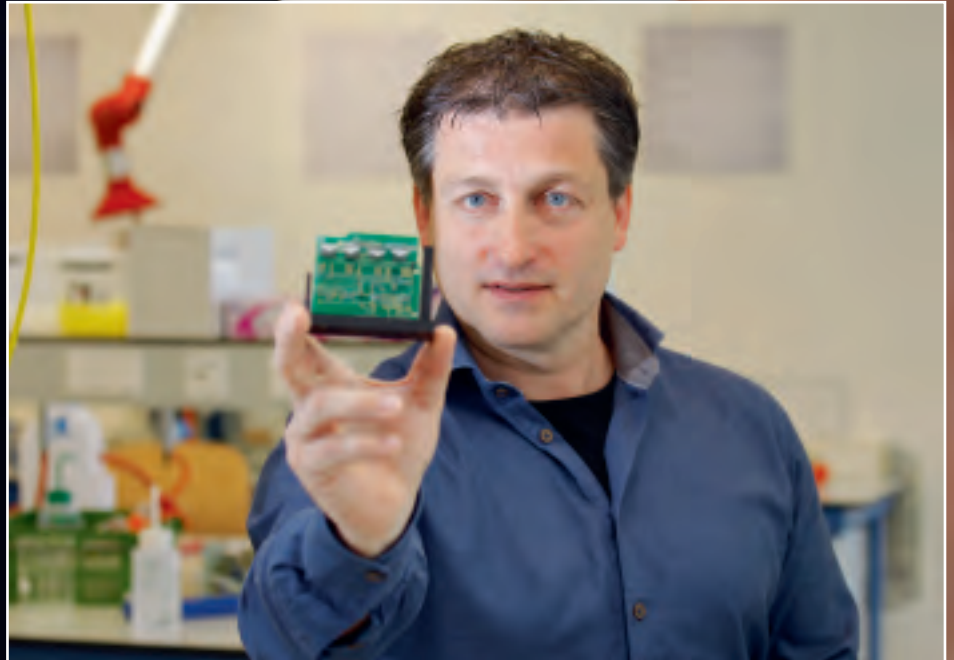


‘Internet of plants’

Nanotechnologie maakt lab-analyses in het veld mogelijk

Om hele kleine structuren te zien, heb je heel grote meetapparatuur in het lab nodig. Maar bionanotechnologen van Wageningen University & Research (WUR) zijn erin geslaagd de apparatuur zo klein te maken, dat je zelf in het veld kunt meten.

Een andere interessante ontwikkeling: de plant zelf kan als meetinstrument functioneren.



Aldrik Velders moest even wennen aan de term ‘nano’. Voor het grote publiek betekent dat ‘heel klein’, maar hij is als chemicus gewend aan moleculen die minder dan 1 nm zijn. Nanodeeltjes zijn vaak constructies van verschillende moleculen, die wel 100 nm kunnen zijn. “Voor ons is nano dus heel groot”, zegt hij lachend. Velders is hoogleraar BioNanoTechnologie bij de WUR, een werkveld dat zeer sterk in ontwikkeling is. Eigenlijk is het een verzamelterm voor twee heel verschillende benaderingen. De ene is het opbouwen van hele grote moleculen die verschillende eigenschappen combineren. Dus iets kleins steeds groter maken. Dit is de chemische invalshoek. De andere benadering is precies het omgekeerde: iets groots heel klein

maken. Daarbij gaat het vooral om miniaturisering van meetinstrumenten. Dat is dus vooral een technische aanpak.

Medische ontwikkelingen

Veel chemische ontwikkelingen op dit terrein vinden plaats op medisch gebied, omdat daar nu eenmaal veel investeringen zijn in onderzoek naar ziekten als kanker, Alzheimer en Parkinson. Een voorbeeld is om een nanodeeltje dat samengesteld is uit meerdere moleculen te gebruiken als multifunctionele contrastvloeistof: “Voor een operatie geeft dat nanodeeltje in de MRI-scan een contrastbeeld. Tijdens de operatie geeft datzelfde nanodeeltje licht, zodat je de MRI-informatie kunt combineren met wat je ziet”, vertelt hij.

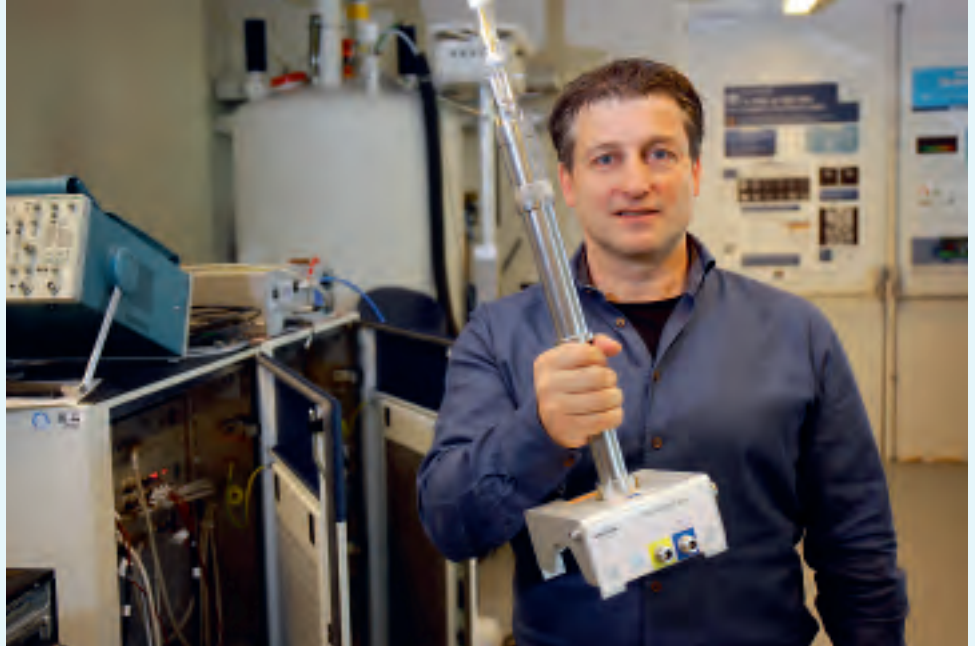


>>>

“Ook voor bijvoorbeeld afvalwaterzuivering of in de veredeling van planten zouden zulke grotere aggregaten van moleculen heel nuttig zijn. Het gaat dan om magnetische en fluorescerende eigenschappen. Normaal zou de ontwikkeling voor zulke toepassingen veel te duur zijn, maar omdat het al in de medische wereld bestaat, is een flink deel van de kennis voorhanden.”

Mini-apparaatjes

Zijn eigen onderzoeksgroep maakte flinke stappen bij het verkleinen van meetinstrumenten. “Om heel kleine structuren te kunnen zien, heb je heel grote en dure apparatuur nodig. Een NMR-apparaat (vergelijkbaar met de MRI in het ziekenhuis) kost een half tot tien miljoen euro. Ze zijn met name zo duur, omdat je over een flink gebied een sterk en constant magnetisch veld moet hebben om een MRI-beeld te kunnen vormen”, vertelt hij. Hij laat een soort plastic chip zien, gemaakt met een 3D-printer. In het plastic zit een micro-kanaaltje waar een vloeistof in kan. Het is omwikkeld met koperdraad dat bovenaan uitsteekt. Kosten van dit zogenaamd microfluidische apparaat: vijftig cent. “Als je een radiofrequentie naar de spoel stuurt, kun je moleculen meten. Dit is MRI-technologie en die kun je combineren met spectroscopie; detectie van stoffen aan de hand van hun



Aldrik Velders:
“Door meetresultaten te communiceren naar andere planten krijg je een internet of plants.”

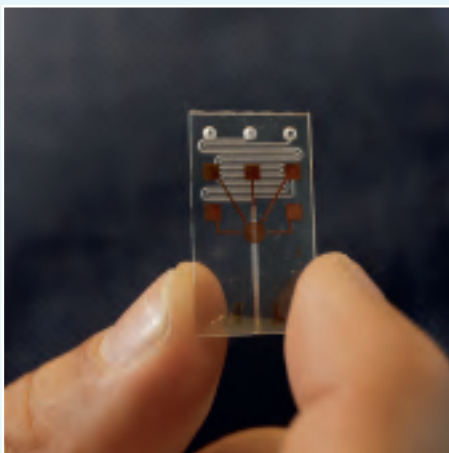
spectrum. Dat kan allemaal in het veld; je hoeft dus niet meer altijd naar het lab”.

Het is al mogelijk met zulke kleine instrumenten in urine, bloed en speeksel allerlei bepalingen te doen. Ook DNA-bepalingen met PCR-technologie behoort tot de mogelijkheden. Een aantal studenten maakte een mobiel

PCR-apparaat. Ze hebben daarmee de Topsector Chemie Studentententatie 2017 gewonnen. Het gaat om een goedkoop apparaatje dat buiten het lab genetische bepalingen kan doen, ook hier met microfluidische principes.

In de plant kijken

Nieuwe technieken maken het mogelijk om meer te weten te komen over gewassen en hun omgeving. Velders: “Nu analyseer je veel van buitenaf, met het blote oog of met geavanceerde camera’s, al dan niet met behulp van drones, die bijvoorbeeld infrarood kunnen zien. Maar met NMR en spectroscopie kijk je in de plant of een zaadje, bovendien zonder het te beschadigen. Je kunt plaatjes maken



Opleidingen & Trainingen

van de binnenkant en die combineren met spectroscopie waardoor je weet welke moleculen belangrijk zijn. Dat kan ook terwijl de plant groeit of het zaad kiemt.”

Een stap verder is om de plant zelf als meetinstrument te gebruiken. Hij kan dan zijn eigen functioneren meten, maar ook de verandering van de omgeving. Om dat te realiseren werkt de WUR samen met de andere drie Nederlandse technische universiteiten in het project Plantenna: de plant als antenne. “Met microsensoren in de sapstroom kunnen we processen in de plant waarnemen. Dat geeft informatie over de kwaliteit van het gewas of bijvoorbeeld het vochtgehalte. Ook gebruiken we de plant om de omgeving te monitoren, bijvoorbeeld om klimaatverandering in beeld te brengen. Daarnaast kijken we of we de meetresultaten kunnen communiceren naar andere planten. Zo krijg je een ‘internet of plants’, vertelt hij.

Stoffen gericht afleveren

In de medische wereld is gericht bezorgen van stoffen een belangrijk onderzoeksitem. “Antibiotica en chemotherapie zijn paardenmiddelen. Als je de stoffen gericht kunt afleveren op de plek waar ze moeten werken, werkt het middel veel efficiënter en krijg je minder bijwerkingen. Ook kun je denken aan gecontroleerde afgifte, afhankelijk van de reactie. Zulke technieken zijn ook te vertalen naar de tuinbouw, bijvoorbeeld bij nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen of stoffen die de weerbaarheid verhogen”, zegt hij.

Zoals uit de voorbeelden blijkt, bestrijkt bionanotechnologie een heel breed werkveld. Het krijgt op den duur grote invloed, in de eerste plaats bij de dokter en in het ziekenhuis. Maar ook het werk van Naktuinbouw – zowel keuringen als laboratoriumtoetsen – kan er in de toekomst flink door veranderen. ●



Data opleidingen & trainingen tweede helft 2018

• Bemonstering van planten (inschrijven t/m 21 juli)	4 september 11 & 12 sept. (examen)
• Bedrijfshygiëne (inschrijven t/m 24 juli)	5 september
• Spoor van het zaad (inschrijven t/m 1 augustus)	12 september
• Geautoriseerde veldinspectie in de zaadproductie (inschrijven t/m 2 augustus)	13, 20 september 25 september (examen)
• Zaadanalyse (inschrijven t/m 7 augustus)	Start 18 september (diverse modules)
• Seed Identification (Engelstalig) (inschrijven t/m 22 augustus)	1, 2, 3 oktober
• Bemonstering van zaden (inschrijven t/m 19 september)	30 oktober 14 nov. (examen)
• Real-time PCR voor de groene sector (inschrijven t/m 8 oktober)	20, 21 & 22 november

Bekijk het overzicht van alle Opleidingen & Trainingen op www.naktuinbouw.nl/opleidingen
Neem voor in company trainingen contact op via opleidingen@naktuinbouw.nl of (071) 332 62 70