

Nu ook droge biologen in Wageningen

De systeembioLOGIE, de wetenschapstak die computermodellen combineert met biologische waarnemingen, groeit wereldwijd onstuimig. Wageningen liep achter, maar speelt nu mee, zegt wiskundige Jaap Molenaar van Wageningen University, onderdeel van Wageningen UR.

Jaap Molenaar kwam in 2006 naar Wageningen. Vanaf die tijd bezoekt hij het symposium waar jaarlijks systeembioLOGEN uit de hele wereld samen komen. Dat was ooit een overzichtelijke club, 'maar nu is het echt gigantisch'. Wageningen was op dat terrein volgens Molenaar bepaald geen trendsetter. 'Wageningen heeft lang achtergelopen. Maar dankzij de eigen investeringen van de afgelopen jaren hebben we de achterstand ingelopen en hebben we de aansluiting gevonden bij de Nederlandse universiteiten die er eerder bij waren: Amsterdam, Groningen en Nijmegen.' SysteembioLOGEN maken onderscheid tussen natte en droge biologen. Natte biologen trekken het veld in of werken in een lab, droge biologen modelleren achter hun computer. SysteembioLOGIE is de wetenschap die de twee takken met elkaar verbindt. 'Pas als je gaat modelleren ga je echt snappen hoe het zit', zegt Molenaar.

Neem de onderzoekster die een paar verdiepingen van Molenaar vandaan wortelgroei bekeek. Ze onderzocht het effect van zout, vocht en andere factoren op de groei van plantenwortels. Onderzoek dat zicht zou moeten opleveren op bijvoorbeeld de groei van planten onder moeilijke omstandigheden. 'Maar als je alle factoren los van elkaar blijft zien kom je niet ver. Dan weet je dat zout dit of dat doet, en vocht weer wat anders. Een modelleur heeft al die factoren in één model gestopt, dat heel goed blijkt te werken. Nu kun je ook voorspellen hoe milieu-invloeden op elkaar inwerken.'

Een ander voorbeeld is onderzoek naar biologische bestrijders in het open veld. In kassen zijn sluipwespen en andere biologische bestrijdingsmethoden een groot succes. Bij de teelt in kassen van tomaten en komkommers worden nog maar nauwelijks chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt. Zou het niet mooi zijn als dat ook in de akkerbouw zou kunnen, in de open lucht dus? Maar waar sluipwespen in de kas gevangen zitten, kunnen ze in de open lucht alle kanten op. In open teelten moet je de gewenste insecten daarom lokken in plaats van opsluiten.

Gelukkig is er steeds meer inzicht in de manier waarop planten natuurlijke bestrijders

aantrekken. Koolplanten die worden belaagd door rupsen scheiden bijvoorbeeld een stof af die sluipwespen lokt. Sluipwespen leggen hun eieren in de rupsen en zorgen er zo voor dat de plaag onder controle blijft. Planten beschikken over een ruim arsenaal aan lokstoffen. Welke stoffen ze afscheiden hangt af van de omstandigheden en de voorgeschiedenis van de plant. Entomologen van Wageningen University zagen bijvoorbeeld dat als je aan het begin van het groeiseizoen een aantal rupsen in koolplanten zet, er veranderingen optreden in de insectenpopulatie op een akker die een heel groeiseizoen meetbaar zijn. Ook

in de plant: de chemie van de plant wordt bepaald door wat hij in zijn vroege jeugd meemaakt.

Door de processen in de plant en de relatie tussen tientallen planteneters en hun natuurlijke vijand in een computermodel te stoppen, hopen onderzoekers meer inzicht te krijgen in de chemische oorlog op een akker. Welke chemische stoffen hebben het grootste effect op de insectenpopulatie, en welke insecten hebben de grootste invloed op het chemische arsenaal van de plant? Uiteindelijk zou meer inzicht in die complexe relatie tussen planten en insecten ertoe kunnen leiden dat ook in het open veld veel meer biologische bestrijders gebruikt kunnen worden en het pesticidengebruik omlaag kan.

Het onderzoek naar de wiskunde van de strijd tussen plant en plaag is één van de onderwer-



Wortels van kool. Computermodellen geven nieuwe inzichten over de factoren die wortelgroei beïnvloeden.

pen waar het dit jaar opgerichte Wageningen Centrum voor Systeembioogie, onderdeel van Wageningen UR, mee aan de slag wil. Het nieuwe centrum moet volgens Molenaar samen met de leerstoelgroep Systeembioogie een vaste basis vormen voor de systeembioogie in Wageningen. Het centrum gaat zich richten op drie onderwerpen: de virtuele plant, de virtuele darm en de virtuele microbe. Molenaar: 'Wij willen natuurlijk aansluiten bij het andere onderzoek in Wageningen. De focus op voedsel en landbouw geeft ons een heel eigen gezicht in de wereld. Ik ken geen andere centrum voor systeembioogie dat zich richt op voedsel en gezondheid.' Het centrum is overigens vooral virtueel. 'We hebben er juist voor gekozen om de modelleers niet bij elkaar te zetten, maar tussen de 'natte' onderzoekers. Zo werkt

elke modelleur samen met een aantal onderzoekers.'

De resultaten van de nieuwe aanpak zullen volgens Molenaar waarschijnlijk als eerste worden benut door veredelingsbedrijven. Plantenveredelaars verzamelen nu enorme hoeveelheden data over de genen van gewassen. Om te veredelen op eigenschappen waar meerdere genen bij betrokken zijn, zoals smaak of droogtetolerantie, zijn volgens hem wiskundige modellen die de relaties leggen tussen de onderlinge invloed van diverse genen een vereiste. Plantenveredelaars zien dat ook. Zo betaalt R&D-bedrijf Keygene drie ton mee aan het lopende systeembioogisch onderzoek. Molenaar verwacht dat de eerste nieuwe gewassen gebouwd op kennis over systeembioogie 'over vijf jaar' ontwikkeld gaan worden.



Resultaten

- Tien miljoen **extra omzet** aan systeembioogische onderzoeksopdrachten. De investering van 6 miljoen in de opbouw van onderzoek in de systeembioogie zorgde tussen 2010 en 2012 voor opdrachten van onderzoek naar de fysiologie van bacteriën tot onderzoek naar de processen die de groei van planten sturen.
- Ongeveer 40 gerefereerde **publicaties** in wetenschappelijke tijdschriften.
- **9 promotieonderzoeken.**
- De **leerstoel** Systeembioogie.
- Meer aandacht voor systeembioogie in **het onderwijs**, onder andere in de masterprogramma's Biologie en Bioinformatica.

Contact:

jaap.molenaar@wur.nl
0317 - 48 60 42