

## Lang leve het virus!



Marilyn Roossinck<sup>1</sup>

geïnterviewd door  
René van der Vlugt<sup>2</sup>  
& Jan-Kees Goud<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pennsylvania State University, Plant Pathology and Environmental Microbiology, and Biology, USA

<sup>2</sup> Wageningen UR, Laboratory of Virology

<sup>3</sup> Redactie Gewasbescherming KNPV

**“Dat virussen ziekten kunnen veroorzaken, in allerlei organismen, weet iedereen. Maar dat virussen ook gunstige effecten kunnen hebben is veel minder bekend.” We spreken met Marilyn Roossinck van Pennsylvania State University, die in Wageningen was voor het geven van de tweede Rob Goldbach Virology Lecture.**

**“Naast pathogene virussen is er een enorm scala aan virussen met juist een gunstig effect op de plant. Voorbeelden daarvan zijn een verbeterde droogtetolerantie, hitte- of koudetolerantie of zouttolerantie. Ook bepaalde stammen van pathogene soorten kunnen deze effecten veroorzaken. Van verreweg de meeste soorten weten we simpelweg niet wat ze doen.”**

### **Dit is een vrij onbekend aspect van virussen**

“Klopt, hoewel het helemaal niet nieuw is. Het meest bekend is onze publicatie (Márquez *et al.*, 2007) over een hitteresistente grassoort, *Dichanthelium lanuginosum*, die stond in grond met een temperatuur van meer dan 50 graden Celsius, in de buurt van geisers in het Yellowstone-park. Die plant leek voor die hitteresistentie de endofytische schimmel *Curvularia protuberata* nodig te hebben, tot later bleek dat de schimmel op zijn beurt weer geïnfecteerd diende te zijn met een virus. Dit virus is *Curvularia thermal-tolerance virus* gedoopt. Zowel de losse plant, de losse schimmel als de plant en de schimmel samen waren niet in staat bij die temperatuur te overleven. Ze hadden het virus nodig. Dat gaf dus een heel duidelijk beeld van hoe een virus een positief effect kan hebben op een plant.”

### **Zijn daarvan nog meer voorbeelden?**

“Er zijn talloze voorbeelden van zogenaamde latente virussen: virussen die samenleven met planten, waarbij het virus geen zichtbaar effect heeft op de plant. De meeste van die relaties zijn stabiel: het virus zit in elke plantencel en wordt ook via het zaad doorgegeven. Goede plekken om te zoeken naar gunstige effecten van virussen zijn planten die groeien in extreme omgevingen: woestijnen, hoog in de bergen, in koude gebieden, etc. Die planten doen het misschien goed dankzij virussen. Maar ook in zijn algemeenheid kun je zeggen dat een virus de fysiologie van een plant verandert op zo'n manier dat hij anders aan zijn omgeving is aangepast.”

### **Is de toepassing daarvan niet vreselijk complex?**

“Nee. Als bedrijven en onderzoekers zien dat het kan en dat het heel veel voordeel oplevert worden praktische problemen wel opgelost. De toepassing zie ik niet als grootste probleem, maar juist het feit dat we er nog te weinig vanaf weten. Hoe zit de interactie precies in elkaar en welk voordeel hebben beide partijen erbij? Waarom veroorzaken de latente virussen geen ziektebeeld? Er is meer onderzoek nodig, maar ook de onbekendheid bij de overheid en subsidieverstrekkers is een probleem.”

### **Vind je dat virussen in planten horen?**

“Ja, de plant is een natuurlijke omgeving voor het virus.”

### **Waar richt je je op in het onderzoek?**

“Ik richt me vooral op de evolutie en ecologie van virussen: op welke manieren beïnvloedt een virus die plant? Wij werken veel aan komkommermozaïekvirus (CMV), een belangrijk plantenvirus, hoewel ik niet geïnteresseerd ben in het ziekteproces. We vonden bij CMV effecten van droogte- en koudetolerantie op de plant (Xu *et al.* 2008). Er is nog veel dat we niet weten. Zo hebben we de RNA-volgorde van het virus aangepast, volgens zogenaamde ‘stille’ mutaties: verschillende RNA-volgordes die kunnen coderen voor hetzelfde aminozuur. Toch hebben zulke stille mutaties wel degelijk effect. Het RNA heeft dus kennelijk nog een andere - onbekende - biologische invloed.”

### **Wat zie je voor mogelijkheden voor toepassing in de praktijk?**

“Zonder dat we het weten zijn er al heel veel praktijktoepassingen. Gewassen die goed zijn aangepast aan een bepaalde omgeving maken waarschijnlijk gebruik van deze mechanismen. Dit hebben we aangetoond voor quinoa met droogtetolerantie. Daarnaast zijn er toepassingen waarbij virussen de plant beïnvloeden in het produceren van stoffen die schadelijk insecten afstoten of bestuivende insecten juist aantrekken.” “Goed beschreven, maar bij het grote publiek onbekend, is de symbiose van virussen met sluipwespen. Sluipwespen worden grootschalig ingezet in de glastuinbouw als biologische bestrijder. Wanneer een sluipwespvrouwje



*Koudetolerantie in bieten, gemeten na 8 uur bij -4 °C. Links: bieten geïnfecteerd met komkommermozaïekvirus; rechts: ongeïnfecteerde controle.*

een eitje legt in haar gastheer, injecteert ze tegelijkertijd een virus. Dit virus voorkomt inkapseling, en dus dood, van het eitje en is dus essentieel voor het uitkomen van de jonge sluipwesp. De relatie tussen dit virus en de sluipwesp bestaat al zo lang dat het genetische materiaal van het virus is ingebouwd in het genoom van de sluipwesp. Er zijn tienduizenden sluipwespsorten, en allemaal lijken ze hun eigen helper-virussoort te hebben.”

### **Hoe komt het dat er zo veel van die virussen nog niet beschreven zijn?**

“In het genetisch materiaal van planten, bacteriën en schimmels zijn er naast de variatie van individu tot individu ook een aantal stukken die binnen een soort meer hetzelfde zijn: zogenaamde ‘geconserveerde stukken’. Die kunnen gebruikt worden om soorten te identificeren. Virussen hebben echter geen geconserveerde stukken. Bovendien zijn virussen van een soort vaak onderling ook heel variabel. Daardoor is het moeilijk om virussen aan te tonen met moderne detectiemethoden die gebruik maken van de basenvolgorde. Voor RNA-virussen is de aanwezigheid van een bepaald soort virus-specifiek eiwit, een virus-

polymerase, wel een aanwijzing dat je hier waarschijnlijk met een virus van doen hebt. Een gevonden basenvolgorde vergelijk je altijd met de beschreven basenvolgorde in een online database. Bij het grootste deel van de gevonden virus-basenvolgorde is er echter nog helemaal geen overeenkomst met iets uit zo’n database.”

### **Verwacht je veel van allerlei nieuwe technieken om de basenvolgorde te ontrafelen?**

“Uiteraard zijn dat nuttige technieken, maar de *bottleneck* is de interpretatie van de gegevens. Er zijn dringend meer bioinformatici nodig: mensen die in staat zijn om in al die gegevens op een slimme manier te gaan zoeken naar de biologische betekenis van al die gegevens. Dat staat bij virussen nog in de kinderschoenen.”

### **Wat wil je bereiken?**

“Ik wil wel meemaken dat algemeen bekend wordt welke mogelijkheden er nog liggen in het gebruik van virussen voor beter aangepaste gewassen. Het toepassingsgebied is enorm, en dat is voor de voedselproductie over 30-40 jaar ook hard nodig; zeker in het licht van klimaatverandering, verzilting van landbouwgrond en het vaker optreden van extreme weersomstandigheden. Maar die toepassing laat ik over aan anderen. Ikzelf blijf me richten op de wetenschap.”

### **Referenties**

- Márquez LM, Redman RS, Rodriguez RJ, Roossinck MJ, 2007. A virus in a fungus in a plant – three way symbiosis required for thermal tolerance. *Science* 315: 513–515.
- Roossinck, MJ, 2011. The good viruses: viral mutualistic symbioses. *Nature Reviews Microbiology* 9: 99-108.
- Xu P, Chen F, Mannas JB, Feldman T, Sumner LW, Roossinck MJ, 2008. Virus infection improves drought tolerance. *New Phytologist* 180: 911-921

## **Rob Goldbach Virology Lecture**

De Rob Goldbach Virology Lecture is een activiteit van het Rob Goldbach Fonds. Dit fonds is opgericht in 2010 door de familie Goldbach, ter nagedachtenis aan Rob Goldbach, hoogleraar en hoofd van het Laboratorium voor Virologie van 1987 tot 2009. Het Fonds heeft ten doel om de Virologie in Wageningen te promoten.

Wageningen is de bakermat van de Plantenvirologie. Het vakgebied floreert hier al 125 jaar. Vele studenten, promovendi, (gast) medewerkers en bezoekers uit binnen- en buitenland hebben bijgedragen tot de faam van de ‘Wageningse Virologie’. Het fonds, waaraan iedereen kan doneren, steunt onderzoekers, studenten en (gast)medewerkers financieel wanneer zij een studiereis willen maken, een beurs of congres willen bezoeken of bijzondere wetenschappelijke onderzoek- en onderwijsactiviteiten van de leerstoel Virologie van Wageningen Universiteit willen uitvoeren.