

MET BACTERIOFAGEN TEN STRIJDE TEGEN BACTERIEZIEKTEN

Bacterieziekten in planten zijn moeilijk te bestrijden. Chemische hulpmiddelen helpen niet tegen zwartnervigheid in koolgewassen (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, ook wel *black rot* genoemd) of tegen pseudomonas in prei (*Pseudomonas syringae* pv. *porri*). Beide bacterieziekten tasten steeds vaker deze belangrijke cultuurgewassen aan. Tot nu toe was er behalve enkele teeltmaatregelen weinig tegen te doen. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat er nieuwe mogelijkheden zijn zoals het bestrijden van bacteriën met bacteriofagen. – *Bart Vleeschouwers*

Bacteriofagen zijn virussen die zich, zoals de naam het zegt, gespecialiseerd hebben in bacteriën. Fagen (van het Griekse woord voor eten) zijn voor hogere organismen volledig onschadelijk en kunnen daardoor een interessante piste vormen voor het ontwikkelen van een natuurlijke bestrijdingsmethode tegen enkele zeer lastige ziekten in planten en in mensen en dieren.

Aan de universiteiten van Gent en Leuven en aan de proefcentra voor de groente-teelt is men al enkele jaren bezig met verder onderzoek naar deze mogelijkheden. De eerste resultaten beginnen nu naar boven te komen.

In februari promoveerde Sofie Rombouts aan de KU Leuven tot doctor in de Bio-

ingenieurswetenschappen op een proefschrift met als titel '*Management of the bacterial pathogens Xanthomonas campestris* pv. *campestris* and *Pseudomonas syringae* pv. *porri* in cabbage and leek production using novel bacteriophages'.

Kort gezegd is dit een studie over het beheersen van bovengenoemde ziekten in kolen en prei met bacteriofagen.

Faagtherapie heeft mogelijkheden

Het gebruik van fagen tegen bacteriën heeft een aantal grote voordelen. Ze kunnen zichzelf vermeerderen, je hoeft ze dus niet telkens opnieuw toe te passen. Voorts zijn ze soortspecifiek en zullen ze geen andere nuttige bacteriën aanvallen; ze zijn niet schadelijk voor

andere organismen, de mens inbegrepen en ze zijn (in theorie) gemakkelijk en goedkoop te produceren. Toch zijn er ook nadelen aan deze methode. Bacteriën kunnen resistent worden waardoor men steeds nieuwe stammen van fagen moet ontwikkelen. Bovendien zijn fagen over het algemeen gevoelig aan negatieve omgevingsfactoren (uv-licht, uitdroging, temperatuur ...).

Onderzoek

In haar onderzoek zocht Sofie Rombouts in eerste instantie naar een aantal bacteriestammen van pseudomonas en xanthomonas waarmee ze verder onderzoek kon doen. Tegelijk isoleerde Sofie Rombouts ook een aantal aangepaste fagen

die grondig geanalyseerd werden. Ten slotte werden deze fagen dan ingezet tegen de bacteriën in enkele laboratoriumproeven en in het veld.

Dat dit gemakkelijker gezegd dan gedaan is, bleek al snel. Het was niet zo eenvoudig om al deze bacteriestammen te isoleren omdat er naast de ziekteverwekkers ook nog een hele reeks andere bacteriën voorkomen op planten. Die moesten gescheiden worden van de onderzochte soorten. Uiteindelijk lukte het toch om een aantal referentiestammen te onderscheiden waarmee men aan de slag kon. De fagen werden geïsoleerd uit de bodem van geïnfecteerde percelen

.....
Het zal nog veel bijkomend onderzoek vragen alvorens deze aanpak in de praktijk zal worden toegepast.
.....

omdat deze virussen ook in de vrije natuur voorkomen, daar waar de bacteriën aanwezig zijn. Omdat deze organismen zo klein zijn, is het natuurlijk een hele klus om ze te isoleren en te identificeren.

Nu volgde het belangrijkste deel van het onderzoek, namelijk uitzoeken welke fagen het beste werkten tegen welke bacteriestammen. Daaruit bleek al vlog dat er grote verschillen waren in gevoeligheid en werkzaamheid. Sofie Rombouts kon daarenboven ook vlot concluderen dat de onderzochte fagen stabiel waren bij normale omstandigheden zoals die kunnen voorkomen in het veld. Dat was al een eerste geruststelling. Verder kon zij aantonen dat de fagen ook effectief waren in laboratoriumomstandigheden (in vitro) waardoor deze bruikbaar kunnen zijn voor toepassing in de praktijk. Door de grote diversiteit van de ziekteverwekkende bacteriën en het risico op resistentievorming is het waarschijnlijk aangewezen dat er gewerkt wordt met een cocktail van verschillende faagstammen.

Van lab naar veld

De overgang naar de praktijktoepassing gebeurde in twee stappen: in potten in de proefserre en in het veld zelf. Daaruit bleek dat er grote verschillen waren tussen pseudomonas en xanthomonas

inzake infectiemechanisme, waardoor ook de behandelingsmethode moet worden aangepast. Zo wordt xanthomonas aangevallen nadat de fagen vanuit de bodem opgenomen zijn en systemisch getransporteerd zijn doorheen de plant. Sofie Rombouts stelde ook vast dat de fagen beter werkten tegen xanthomonas bij een lage infectiedruk. Bij een zware infectie was het resultaat echter onvoldoende.

Bij pseudomonas kwam uit het onderzoek naar boven dat één bepaalde virusstam het erg goed deed, maar die was dan weer moeilijker te vermenigvuldigen. Ook hier was een cocktail van fagen meer aange-

wezen dan één enkele stam. De potproeven vielen dan weer tegen omdat er geen infectie wilde optreden. Het leven van een onderzoeker kan soms lastig zijn ...

Maar alles tezamen bleek er toch een meetbaar effect te zijn en dat zet aan tot verder onderzoek.

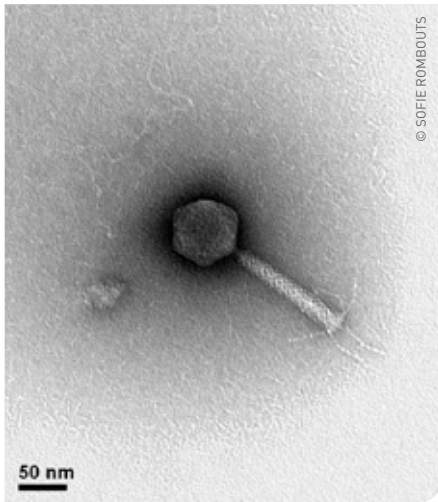
Conclusies

Uit het onderzoek van Sofie Rombouts kunnen we afleiden dat het niet evident is om eenduidige praktijkresultaten te krijgen omdat planten zich niet zomaar laten infecteren met de bacteriën. Zelfs al zijn er enorme problemen met bacterieziekten in de teelt van kolen en prei,



- 1 Een koolblad met V-vormige necrose, veroorzaakt door *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.
- 2 Proef waarbij bacteriën en fagen in een prei blad worden geïnjecteerd.

planten hebben ook hun eigen verdedigingsmechanismen en die durven al eens in de weg te zitten bij het onderzoek naar deze ziekten en plagen. Maar over het algemeen was het resultaat van faag-



Elektronenmicroscopische opname van faag KIL1 die in staat is *P. syringae* pv. *porri* te infecteren.

herapie toch aantoonbaar. Bacteriofagen hebben een potentieel om gebruikt te worden voor de behandeling van bacterieziekten.

Het zal echter nog wel enkele jaren duren en nog veel bijkomend onderzoek vragen alvorens deze veelbelovende aanpak in de dagelijkse praktijk zijn toepassing zal krijgen. De mogelijkheden lijken veelbelovend. Zo lijkt het dat tegen xanthomonas bodemontsmetting met fagen een interessante piste kan zijn, terwijl pseudomonas dan weer kan worden afgeremd door het ontsmetten van zaden met aangepaste bacteriofagen.

Gelukkig zijn meerdere proefcentra bezig met dit verdere onderzoek. Het gaat om Proefcentrum voor de Groenteteelt, Proefstation Groenteteelt Sint-Katelijne-Waver, Inagro, ILVO en de KU Leuven. Het Vlaams gewest zorgt voor middelen om dit onderzoek verder mogelijk te maken. Wie als prei- of bloemkoolteler met deze nieuwe techniek aan de slag wil, zal toch nog even moeten wachten. Hoe kunnen we de goede fagen in voldoende hoeveelheden produceren tegen een aanvaard-

bare kostprijs? Wat is de ideale toedieningswijze? Kunnen we voldoende verschillende faagstammen ontwikkelen om de ziekteverwekkende bacteriën voor te blijven, gelet op de grote aanpassingscapaciteit van bacteriën? Het zijn enkele van de vele vragen die nog moeten worden beantwoord.

De onderzoekers zijn er echter gerust in, over enkele jaren kunnen we aangepaste faagmengelingen kopen voor verschillende bacterieziekten. Het is weer eens wat anders! ■