

EEN BACTERIE-VERWELKINGSZIEKTE IN AMERIKAANSE ANJERS

With a summary: A bacterial wilt in carnations

DOOR

MARTHA BAKKER¹ en G. SCHOLTEN²

In Nederland zijn reeds lang twee verwelkingsziekten van anjers bekend, die door schimmels veroorzaakt worden nl. door *Fusarium oxysporum* SCHLECHT. en door *Phialophora cinerescens* (WOLLENW.), v. BEYMA. (NOORDAM, 1948; Roodenburg, 1945; Wickens, 1935), terwijl in 1951 voor de eerste maal bacteriën gevonden werden als oorzaak van een verwelking. In Amerika was al sedert 1941 een verwelkingsziekte van anjers bekend, die veroorzaakt wordt door de bacterie *Pseudomonas caryophylli* BURKH. (BURKHOLDER, 1942; Jones, 1941).

Het beeld van de in Nederland voorkomende bacterieziekte is gelijk aan dat van het door *Ps. caryophylli* veroorzaakte, nl. een grijsgroene, daarna gele verkleuring van het blad, verwelking van de plant en afsterving van de onderste bladeren. Het onderste gedeelte van de stengel is inwendig plaatselijk bruin verkleurd. De wortels groeien niet goed uit en sterven later geheel af; bovenaan de grote wortels vindt men vaak pruikjes van kleine zijworteltjes. Het uitwendige ziektebeeld is moeilijk te onderscheiden van de beide andere vaatziekten en is waarschijnlijk daarom pas zo kortgeleden ontdekt. Het beste is de ziekte te herkennen aan de wortels en aan de inwendige verkleuringen van de stengels. Bij de *Phialophora*-aantasting gaat de verkleuring tot grotere hoogte door dan bij de bacterie-aantasting en beperkt zich tot de grens van hout en bast (zie fig. 1); bovendien treedt vaak een paarsrode verkleuring in het blad op. Bij *Fusarium* dringt de verkleuring tot dieper in het hout door, de verkleurde plek is bros en vertoont barsten (zie fig. 2). Bij de bacterieziekte is de aantasting meer pleksgewijs in het hout en enigszins vochtig (zie fig. 3).

De bacterie werd geïsoleerd en gedetermineerd. De morfologische en fysiologische eigenschappen bleken bijna geheel overeen te komen met die van *Ps. caryophylli*; ze zijn als volgt:

De bacterie is staafvormig, afmetingen gem. $2,0 \times 0,47 \mu$ (in Grampreparaat), beweeglijk met biopolaire flagellen. Gramnegatief. Kolonies op aardappel-glucose-agar vuil geel-grijs, glad, glinsterend, rand gegolfd (volgens BURKHOLDER niet gegolfd). Gelatine na 3 dagen langs de hele steek vervloeid (volgens BURKHOLDER vervloeiing na 3 à 4 weken). Bouillon wordt troebel met iets neerslag en vliesvorming (dit laatste wordt door BURKHOLDER niet genoemd).

Lakmoesmelk wordt blauw; na 3 dagen begint de reductie onderin de buis, later lakmoes geheel gereduceerd, de melk gecoaguleerd („soft curd”) en geptoniseerd. In Clara's medium goede groei, doch geen groene fluorescentie. Nitraten gereduceerd tot nitrieten. Geen indolvorming, geen H_2S -vorming.

¹) Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

²) Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen, gedetacheerd bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland te Aalsmeer.

Zuur- en gasvorming in media met glucose, galactose en saccharose (gasvorming niet genoemd door BURKHOLDER). In basismedium + Na-acetaat NH_3 -vorming, in basismedium + Na-tartraat of -acetaat geen groei. Zetmeel niet gesplitst. Aeroob. Optimale groei bij 25 °C (volgens BURKHOLDER bij 30–33 °C). Bij 43° geen groei (volgens B. is maximum 46 °C).

De overeenstemming van de eigenschappen der door ons geïsoleerde bacterie met die van *Ps. caryophylli* BURKH. is wel zodanig, dat de in Nederland voorkomende bacterie als identiek met *Ps. caryophylli* mag worden beschouwd.

Daar er veel beworteld stek van nieuwe variëteiten uit Amerika wordt geïmporteerd, is het zeer waarschijnlijk, dat de bacterie daarmee uit Amerika is gekomen.

De natuurlijke infectie geschiedt via de wortels als deze verwond worden bij het uitpoten van de planten in besmette grond, terwijl het wegspreiden van de gronddeeltjes bij het water geven, en de daarmee gepaard gaande beschadiging van de wortels, de verspreiding in de hand werken. De bacterie kan nl. alleen door verse wonden binnendringen en niet in onbeschadigde wortels (LEWIS, STEWART and JEFFERS, 1952). Het is ook mogelijk planten te infecteren door prikken in de stengelbasis. In aldus in Juni geïnoculeerde planten waren na ongeveer een maand de uitwendige ziektesymptomen duidelijk zichtbaar (zie fig. 4). Bij een proef in Aalsmeer, waarbij de bacterie-suspensie op de pot gegoten werd, nadat de wortels beschadigd waren, trad pas na 2 à 3 maanden de eerste uitval op; mogelijk speelt hierbij ook de kastemperatuur een belangrijke rol. Het feit, dat het zo lang duurt eer deze symptomen zichtbaar worden, brengt het gevaar met zich mede, dat stekmateriaal genomen wordt van geïnfecteerde, doch uiterlijk nog gezonde planten, waardoor de ziekte verspreid wordt.

De ziekte blijkt van ernstige aard te zijn. Zij komt in vele kassen voor en wanneer niet tijdig ingegrepen wordt, gaan alle planten te gronde. Er blijkt wel enig verschil in vatbaarheid bij de verschillende rassen te bestaan. ZO noemt JONES (1941) als minder vatbaar Giant Laddie en Joan Marie, terwijl volgens NELSON and LAURIE (1951) Northland en Virginia Miller minder vatbaar zijn dan William Sim. Geen van deze vier variëteiten is voor de anjercultuur in Nederland van betekenis. In een vergelijkende proef met 16 variëteiten uit het handelssortiment op het Proefstation te Aalsmeer, begon de uitval in alle groepen vrijwel gelijktijdig, terwijl alle geïnfecteerde planten binnen een periode van drie maanden te gronde gingen.

De meest afdoende bestrijding is vernietiging van alle planten uit een kas, waarin de ziekte optreedt. Dit is natuurlijk een enorme schadepost voor de betreffende kweker, vooral omdat de ziekte vaak reeds optreedt in het eerste jaar, terwijl anjers in het tweede jaar het meeste opbrengen. Waar de ziekte voorkwam, moet de grond gestoomd worden of vervangen worden door andere grond. Het is nodig ook de tabletten en alles wat er verder bij de teelt gebruikt wordt te ontsmetten om herinfectie van de grond te voorkomen. Na de ontsmetting van de grond moet men er zorg voor dragen deze niet weer te besmetten. Dit zou o.a. kunnen gebeuren als voor het gieten slootwater wordt gebruikt, zoals dikwijls geschiedt. Sloopwater zou namelijk met deze bacterie (en evt. met *Phialophora*, *Fusarium* of andere ziektekiemen) besmet kunnen zijn, wanneer zoals op sommige bedrijven het geval is, de afvalhopen aan de kant van de sloot liggen. Verschillende kwekers zijn van mening, dat zij op deze wijze de

ziekte in hun kassen hebben gekregen, en daarom gaat men er in de practijk steeds meer toe over om de anjerkas met welwater te gieten. Momenteel worden er in Aalsmeer proeven gedaan om de betekenis van het gietwater voor de verspreiding der vaatziekten na te gaan. Hierbij is reeds gebleken, dat eenmaal gieten met water, waarin enige dagen bacteriezieke anjers hadden gelegen, een geheel steksel kan doen mislukken.

Vanzelfsprekend is, dat het stekmateriaal gezond moet zijn. Door de N.A.K.-S. worden alle verhandelde partijen stek gecontroleerd, en aan de bepaling, dat uit kassen, waarin vaatziekte voorkomt, geen stek verkocht mag worden, wordt streng de hand gehouden.

Uit het voorgaande zal echter duidelijk zijn, dat de meest nauwgezette keuring nooit 100% zekerheid kan geven.

Gehele vernietiging van het zieke gewas is niet meer mogelijk, indien de ziekte zich in de toekomst zeer sterk zou uitbreiden. Daarom is het goed naar bestrijdingsmiddelen te zoeken. De beste resultaten zijn te verwachten met een middel, waarin de stekken gedompeld kunnen worden vóór het steken. Volgens de Amerikaanse literatuur zou een organisch kwikmiddel, phenylmercuriacetaat goede resultaten geven (Rep. Mass. Agr. Exp. Sta., 1950). Het beste zou zijn een middel, dat opgezogen wordt en in de plant de bacterie remt of doodt. Wij hebben hierbij gedacht aan antibiotica en zijn een onderzoek hiermee begonnen.

De resultaten zijn tot dusver echter weinig hoopgevend. Van enkele in vitro onderzochte antibiotica had alleen streptomycine een remmende werking op *Ps. caryophylli*. Uit een kas, waarin de ziekte voorkwam, werden uiterlijk gezonde stekken geplukt in de directe omgeving van verwelkende planten. Deze werden voor ze in het zand gestoken werden gedurende $1\frac{1}{2}$ uur in een oplossing van streptomycine resp. Aardisan (org. kwikpreparaat) geplaatst. Dit laatste middel werd in een concentratie van 0,5% door de stekken niet verdragen, terwijl ook streptomycine de beworteling ongunstig beïnvloedde, indien de stekken gedurende 90 minuten hadden gestaan in een oplossing, die 350 eenh. streptomycine per cc bevatte. Eén resp. twee maanden na de behandeling konden nog steeds bacteriën uit de stekken worden geïsoleerd.

SUMMARY

A bacterial wilt of carnations was first observed in Holland in 1951. The symptoms of this disease are the same as those of the disease found in America, caused by *Pseudomonas caryophylli* BURKH. The morphological and physiological properties of the isolated bacterium are almost the same as those of *Ps. caryophylli*.

Differences between the bacteria are summarized in the table on page 10.

Not mentioned by BURKHOLDER are the following properties found in our bacterium:

formation of a pellicle on nutrient broth,

formation of gas from dextrose, galactose and sucrose.

All other properties of our cultures agree with those of *Ps. caryophylli* BURKH. Since the differences between the two bacteria are very small, we consider our isolate to be a strain of *Ps. caryophylli*.

The disease was probably imported from America with carnation cuttings.

	<i>Ps. caryophylli</i>	Dutch isolates
edge colonies	entire	sometimes entire, mostly more or less curled
gelatine	liquefied after 3–4 weeks	liquefied after 3 days
litmus milk	no clearing	soft curd and clearing
optimum temperature	30–33 °C	25 °C
maximum temperature	46 °C	no growth at 43 °C

Plants inoculated in the stem bases with the isolated bacterium showed disease symptoms after one to three months.

The best method of control is destruction of all plants in the greenhouse where the disease occurs, followed by steam sterilization of the soil.

Research on control of the disease with antibiotics is in progress.

LITERATUUR

- BURKHOLDER, W. H. – 1942. Three bacterial plant pathogens: *Phytomonas caryophylli* n.sp., *Phytomonas alliiicola* n.sp., and *Phytomonas manihotis* (Arthaud-Berthel et Bondar) Viegas, Phyt. 32: 141–149.
- JONES, L. K. – 1941. Bacterial wilt of carnation, Phyt. 31: 199.
- Lewis, C. E., R. N. STEWART and W. F. JEFFERS – 1952. Carnation wilt losses. Florist's Rev. 109. 2827: 25–26. Uittr. in R.A.M. 32: 254. 1953.
- NELSON, K. S. and A. LAURIE – 1951. Studies on bacterial wilt of carnations. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 58: 367–370.
- NOORDAM, D., – 1948. Vaatziektebestrijding in Amerikaanse anjers. Med. Dir. Tuinb. 11: 444–448.
- Report Mass. Agr. Exp. Sta. 1949–50. Bull. 459: 20–26, 1950.
- ROODENBURG, J. W. M. – 1945. Vaat- en voetziekten in Amerikaanse anjers. T.O.P. 51: 16–24.
- WICKENS, G. M. – 1935. Wilt, stem rot, and dieback of the perpetual flowering carnation. Ann. Appl. Biol. 22: 630–683.