

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. W. J. K. ROEPKE

Drie en Dertigste Jaargang — 2e Aflevering — FEBRUARI 1927

EEN WORTELZIEKTE VAN CALLA, VEROORZAAKT DOOR EEN PHYTOPHTHORA-SOORT

DOOR

CHRISTINE J. BUISMAN

Sedert eenige jaren heerscht in verschillende handelskwekerijen een wortelrot in de Calla's. Is onder gunstige condities de cultuur van Calla's zeer loonend, door deze ziekte wordt aan de planten eene dergelijke schade toegebracht, dat ze slechts kleine en weinige bloemen opleveren, zoodat de opbrengst gering is.

De ziekte trad in eenige kwekerijen tegelijkertijd op, daar de eigenaars hun knollen hadden betrokken van denzelfden leverancier, wiens kassen blijkbaar geheel besmet waren.

Ter vaststelling van de ziekteoorzaak, werd mij door Prof. JOH. WESTERDIJK eene partij zieke Calla's ter nadere bestudeering gegeven. Zij meende namelijk, dat men hier met een speciaal wortelrot te doen had, en daarom nam ik het onderzoek van de Calla's op in het werk voor mijn proefschrift, dat meerdere wortelrottingen omvat, die alle door lagere zwammen (Phycomyceten) veroorzaakt worden.

Inderdaad is gebleken, dat wij hier met eene schimmelrotting van de wortels te maken hebben en wel door een zwam, die tot nog toe niet bekend was. Uitvoerige mycologische bijzonderheden beschrijf ik later in mijn proefschrift. Ik moet haar als een tot nog toe onbeschreven soort kenmerken en noem haar dan *Phytophthora Richardiae* n.sp.

Het verloop van de ziekte is als volgt:

Als na den rusttijd de planten weer eenige nieuwe bladeren hebben gevormd, vertoont zich aan het buitenste blad een gele verkleuring, die gestadig verder doorloopt. De steel wordt slap, het blad valt om en verdroogt. Daarop volgt na eenigen

tijd het tweede blad. Groei treedt onder deze omstandigheden niet op, maar toch sterft de plant niet.

Successievelijk worden nieuwe bladeren gevormd, die dan weer vergelen en tenslotte verdrogen. De plant blijft klein en ook de bloemen worden armelijk.

Trekt men zoo'n zieke Calla uit den pot, dan blijkt, dat dit al heel gemakkelijk gaat: de wortels zijn voor het grootste gedeelte verrot. Ook de knollen zijn op sommige punten aangetast, soms zelfs gedeeltelijk weggerot. Aan den knol blijven slechts de restjes van de voornaamste wortels hangen; al het andere is bij het uittrekken in den grond blijven zitten. Neemt men heel voorzichtig een zieke plant met de kluit uit den pot, dan ziet men, dat vele wortels geheel glazig en zacht zijn geworden, terwijl dikwijls een roodachtige verkleuring optreedt.

Bij 't microscopisch bekijken van zoo'n beschadigde wortel valt het oog in de eerste plaats op het groote aantal aaltjes, dat zich in het preparaat bevindt.

Deze aaltjes bleken echter *niet* te behooren tot een parasitisch geslacht. Meerendeels waren het individuen van de soort *Rhabditis brevispina*, die zich, voor zoover wij weten, voedt met rottende plantendeelen. Dit maakte het niet waarschijnlijk dat de oorzaak van deze ziekte bij de aaltjes gezocht moest worden.

Voor het overige is het microscopische beeld van een verrotte Calla-wortel zeer verward: men ziet allerlei schimmels door elkaar en wel voornamelijk gewone grondschimmels, zooals *Thielavia basicola*, verschillende *Phycomyceten* enz. Zoo was dus zelfs niet bij benadering uit te maken, welk organisme vermoedelijk de oorzaak van de ziekte zou zijn.

Ik legde daarom stukjes van aangetaste wortels op schalen met kersenagar, in de hoop op die wijze het pathogene organisme te kunnen isoleeren. Er deed zich daarbij echter een groote moeilijkheid voor. Door de teerheid van de wortels was het namelijk onmogelijk ze uitwendig te steriliseeren, daar dat meteen alles, wat er binnen in leefde, zou hebben gedood. Daardoor kregen bij mijn isolaties gewone grondschimmels, die hard groeiden, de overhand, zoodat ik nu eens verschillende *Pythium*-soorten, dan weer b.v. *Botrytis* in mijn schalen vond.

Daar deze schimmels overal in tuinaarde voorkomen was het onwaarschijnlijk, dat zij de plotseling opgetreden Calla-ziekte zouden hebben veroorzaakt. Dus probeerde ik een andere methode ter verkrijging van het pathogene organisme.

Aangezien een zieke plant, opgepot in geheel verschen grond en ontdaan van alle wortels, na eenigen tijd weer de ziekte-verschijnselen vertoont, ligt het voor de hand, dat het rot met

de knollen wordt overgebracht, om dan later weer via de bladaarde in de worteltoppen te dringen. Daar het werken met groote knollen eenigszins bezwaarlijk is, besloot ik mij voorloopig te bepalen tot het gebruik van klusters.

Ik nam dus eenige jonge knollen van zieke planten, krabde de wortels eraf en zette ze in een v. d. Crone-voedingsoplossing, zoodanig dat het knolletje in de oplossing stond en het overige gedeelte er boven.

Ik deed de voedingsoplossing daartoe in een glazen vat, dat van boven gesloten was met een deksel, waarin eenige gaten geboord waren. Door middel van stukjes kurk werden de planten vlak boven den knol in die gaten vastgezet.

De knollen van eenige van de klusters had ik van te voren in 2 % formaline (handelsoplossing $\pm$ 20 maal verdund) gedompeld en ze daarmee goed afgeborsteld. De andere waren afgeborsteld met water, voor ze in de oplossing kwamen.

Na eenigen tijd bleek, dat de met formaline behandelde planten gezonde dikke wortels maakten, terwijl de wortels van de met water afgeborstelde planten al spoedig verrottingsverschijnselen vertoonden. Daar de in formaline gedompelde klusters gezond bleven had ik het bewijs, dat het rot van de andere *niet* veroorzaakt werd door een organisme, dat later in de voedingsoplossing was terechtgekomen. Restte nog het microscopisch onderzoek van de verrotte wortels.

Daar ik door de watercultuur de meeste grondschimmels had geëlimineerd, leverde het verdere onderzoek minder moeilijkheden op.

Bij het bezien van een rotte wortel door de microscoop, zag ik al spoedig in groote hoeveelheid sporangiën, die zwermsporen vormden; andere schimmels waren vrijwel geheel verdwenen.

De vorming van de zwermsporen geschiedde in het sporangium en dus op de wijze, karakteristiek voor het geslacht *Phytophthora*.

Deze *Phytophthora*-achtige schimmel ontwikkelde zich geheel door de rotte wortel heen en vormde soms sporangiën in groote hoeveelheid (vergelijk figuur 1, een onder dekglas platgedrukt worteltje $80 \times$ vergroot). Toen ik eenmaal deze *Phytophthora* kende zag ik haar ook op een zieke plant, die *niet* in watercultuur had gestaan, maar zoo uit de aarde was genomen. Het gelukte nu ook, deze schimmel te isoleeren. Zij is van het type der door PETRI beschreven *Phytophthora*-achtige schimmel, die de inktziekte van de tamme kastanjes veroorzaakt (*Blepharospora cambivora*).

Er moest nu nog bewezen worden, dat bij kunstmatige infectie

met de geïsoleerde schimmel de Calla's inderdaad de genoemde ziekteverschijnselen vertoonen.

Voor infectie gebruikte ik eerst enkele van de met formaline



Fig. 1

Wortel van zieke Calla-kliester in watercultuur $\pm 80 \times$ vergroot



Fig. 2

Sporangiën van de Calla-parasiet, $390 \times$ vergroot

behandelde jonge knollen van zieke planten, die volkomen gezond waren en zeer goed groeiden in de voedingsoplossing. Stukjes agar met het *Phytophthora*-mycelium werden aan de wortels gehangen en na enkele dagen begonnen de wortels glazig en

slap te worden. Dit proces ging steeds verder en na eenigen tijd zagen de wortels er slijmerig uit, zooals op de foto is afgebeeld.

Om volkomen zekerheid te hebben infecteerde ik ook nog klisters van gezonde planten, die ik bovendien nog met formaline afspoelde. Deze infectie leverde hetzelfde resultaat op als de vorige. De bladeren van de geïnfecteerde plant vertoonen dezelfde verschijnselen als die van een zieke groote Calla.

Tenslotte experimenteerde ik nog met volwassen planten.

Van eenige groote, gezonde Calla-planten werden alle wortels afgekrabd. Daarna werden ze met *Phytophthora* geïnfecteerd door er mycelium van deze schimmel uit haverhout-cultuur op te smeren. Op de knollen van de contrôle-planten werd steriele haverhout gelegd. Thans, na $\pm$ 8 weken, zijn de contrôle-planten uitstekend gegroeid, terwijl enkele van de geïnfecteerde planten in hun groei zijn blijven steken. Deze laatste hebben zeer weinig wortels gevormd, die gedeeltelijk al weer de typische rottingsverschijnselen vertoonen. De zwam is buitendien in het knolweefsel zelf doorgedrongen en heeft ook dit aangetast.

Eveneens geeft het brengen van mycelium op schijven van Calla-knol aanleiding tot een typische verrotting, zooals die ook uit de praktijk bekend is.

Hiermede meen ik aangetoond te hebben, dat de oorzaak van de Calla-ziekte bij deze *Phytophthora*-soort gezocht moet worden.

Tot slot zij nog opgemerkt, dat de Engelsche kweekers een dergelijke epidemie in hun Calla-cultuur hebben gehad.

BEWLEY beschrijft dit zeer kort in Seventh en Tenth Annual Report of Experimental and Research Station, Turnershill, Cheshunt 1921 and 1924. BEWLEY schrijft de ziekte toe aan *Bacillus aroideae* Townsend, maar het ziektebeeld, dat hij beschrijft, lijkt zeer veel op het door *Phytophthora* veroorzaakte. Met zekerheid kan ik echter deze ziekte niet identificeeren.

Daar ik goede resultaten verkreeg bij het behandelen van zieke klisters met formaline, is het waarschijnlijk, dat de ziekte met behulp hiervan te bestrijden is. Uit de proeven van BEWLEY blijkt, dat de knollen zelfs een onderdompeling in formaline (1 deel handelsopl. op 49 deelen water) gedurende 4 uur kunnen verdragen, zonder dat beschadiging optreedt. Daar alleen afborstelen met formaline niet voldoende is om de ziekte bij volwassen knollen te bestrijden, verdient het aanbeveling vóór het oppotten, nadat de wortels zijn afgekrabd en de knollen schoon gemaakt zijn met een borstel met water, ze gedurende 1 uur te dompelen in een formaline-oplossing van genoemde sterkte. Tevens moeten dan eventuele rotte plekken uit de knollen worden weggesneden.

Het is wel onnoodig hierbij te voegen, dat men bij het op-potten geen grond mag nemen, waarin al eens zieke Calla's hebben gestaan. Gebruikt men dezelfde potten, dan dienen deze eerst gesteriliseerd te worden.

*Phytopathologisch Laboratorium
Willie Commelin Scholten.*

Baarn, October 1926.

SUMMARY

During the last years several Calla-nurseries have been befallen by a serious disease of these plants. The Calla's, attacked by this disease, grow less vigorously, the leaves turn yellow prematurely and the yield of flowers is very small. Parts of the corms sometimes rot, many roots have a water-soaked appearance and disintegrate soon afterwards.

From the diseased roots a species of *Phytophthora* was isolated which apparently has not been described before. A description of this fungus, *Phytophthora Richardiae*, will follow in another publication.

Artificial infection with this *Phytophthora* proved it to be the cause of the above-mentioned disease. A method of control is given in treating the corms with 1 : 49 formaline for one hour.

VERKLARING DER PLAAT

Fig. 3.

Twee klisters van Calla, die eenigen tijd in v. d. Crone's voedingsoplossing hebben gestaan. Oorspronkelijk waren dit klisters van een zieke plant. Zij werden echter, vóór ze in de voedingsoplossing kwamen, met formaline afgeborsteld.

Fig. 4.

De twee rechter plantjes, behandeld als die van Plaat I, werden, nadat de wortels goed ontwikkeld waren, geïnfecteerd met *Phytophthora Richardiae*.

De linker klisters, afkomstig van een *gezonde* plant, werd eveneens geïnfecteerd met *Phytophthora Richardiae*.

Het wortelweefsel is tot een glazige, later slijmerige massa geworden.

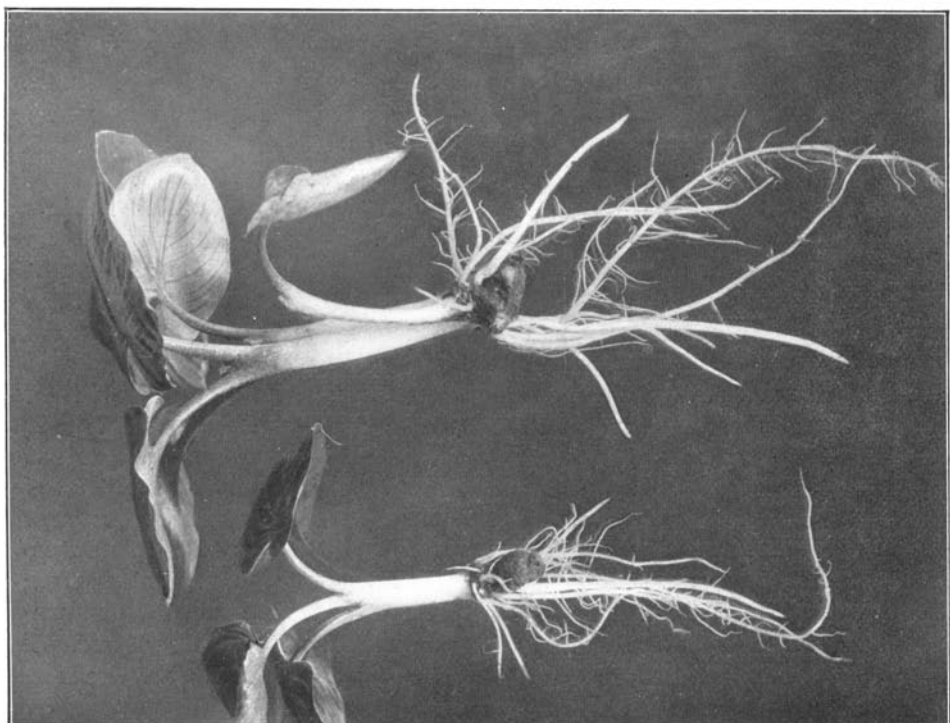


Fig. 3

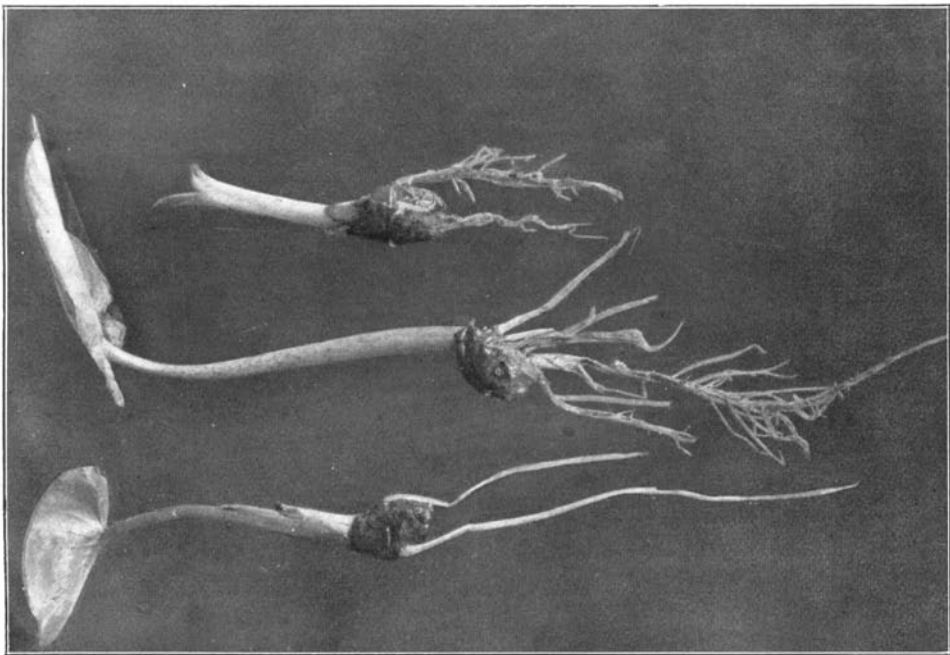


Fig. 4