

HET PHYTOPHTHORA-ROT DER PITVRUCHTEN.

Omstreeks het midden van Augustus bracht de heer v. D. HEUVEL, landbouwonderwijzer te Hoogeveen, mij op het Instituut voor Phytopathologie een paar peren van de soort Fondante Thirriot, die hij in rottenden toestand had aangetroffen aan de onderste takken van een leiboom te Bennekom. Op het eerste gezicht meende ik met Monilia-rot te doen te hebben; de peren waren grootendeels bruin van kleur, terwijl er hier en daar schimmelhoopjes op zaten, die wel eenigszins het voorkomen hadden van de bekende Monilia-zoden. Zij kwamen echter niet in concentrische kringen voor, en bij sommigen zat een wit vlokje mycelium, dat bij Monilia niet aanwezig is. Bij nader mikroskopisch onderzoek bleek het mij, dat de schimmelhoopjes bestonden uit fructificaties van een *Phytophthora*-soort. In de gebruikelijke handboeken vond ik niets vermeld van aantasting van peren door een zwam van dit geslacht, doch in het nuttige werk van STEVENS, „The fungi which cause plant disease”, dat mij reeds dikwijls goede diensten bewezen heeft, werden twee verhandelingen genoemd ¹⁾, welke reeds een dusdanig geval behandelden. Daar beide artikelen te mijner beschikking waren, kon ik na bestudeering daarvan en door vergelijking van het materiaal uit Bennekom, zoowel makro-

¹⁾ A. OSTERWALDER, Die Phytophthora-fäule beim Kernobst. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Bd. XV, 1906, blz. 435.

FR. BUBAK, Die Phytophthorafäule der Birnen in Böhmen. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten, Bd. XX, 1910, blz. 257.

als mikroskopisch, met de mededeelingen van de genoemde schrijvers, al spoedig uitmaken dat wij hier eveneens met *Phytophthora*-rot te maken hadden, welk soort van rot nog niet eerder in ons land was waargenomen. Reeds enkele dagen later kwamen uit Assen eenige peren, ditmaal van de soort *Louise Bonne d'Avanches*, die eveneens door *Phytophthora* waren aangetast, waarbij de inzender mededeelde, dat ook appelen in een naburigen tuin dezelfde verschijnselen vertoonden. Aan ons verzoek om toezending van zulke appelen kon niet worden voldaan, omdat de zieke vruchten reeds verwijderd waren. De aanwezigheid van de zwam ook op appelen kon dus niet met zekerheid worden vastgesteld. Wel vond ik haar later nog op peren *Triomphe de Vienne* uit Baambrugge.

De verschijnselen waren bij al deze peren geheel dezelfde, en kwamen volkomen overeen met die, welke door OSTERWALDER en BUBAK beschreven zijn. De peren waren volkomen gaaf van schil, doch over een grooter of kleiner gedeelte bruin gekleurd; dikwijls was ook de steel nabij de vrucht aangetast en bruin. De vruchten waren niet week en zacht, doch nog flink stevig; bij doorsnijden bleek soms de grootste helft van het vleesch bruin te zijn, soms slechts een zeer klein stukje onder de schil. Bij enkele peren vertoonde alleen de omgeving van het klokhuis met de nog onrijpe pitten en de geheele vaatbundelstreng met een gedeelte van den steel de bruine verkleuring. Uitwendig was op de bruine peren soms niets te zien, doch een verblijf van een nacht in een gesloten glazen doos was voldoende om van uit de lenticellen een groot aantal zwamdraden naar buiten te doen treden, die aan hun top groote, citroenvormige conidiën droegen, welke in grootte en vorm sterk varieerden. Voor nadere beschrijving verwijs ik naar OSTERWALDER en BUBAK; bij het artikel van den laatste zijn afbeeldingen gevoegd. Wanneer de peren in zeer vochtige omgeving bleven, waren zij al spoedig aan de oppervlakte bedekt met een eenigszins slijmige, grijze, iets

naar het rose schemerende, dof glimmende laag, bestaande uit conidiën van de zwam, waartusschen het mycelium witte, vlokkige plukken vormde. Bij langer bewaren waren de peren spoedig geheel in deze vlokkige, losse schimmelmassa ingehuld. Wanneer zij daarentegen uit de glazen doos weder in drogere lucht werden overgebracht, dan kregen de bosjes zwamdraden met conidiën een eigenaardig uiterlijk; de conidiën kleefden dan nl. niet te zamen, doch waren zelfs bij zeer zwakke vergroting als uiterst kleine, schitterende korreltjes te zien, die, zooals BUBAK zeer juist opmerkt, veel op kleine suikerkristalletjes geleken. Inderdaad zagen de peren er eenigszins uit, alsof men er fijne suiker op had gestrooid. In de bruine gedeelten van het vruchtvleesch, maar ook in het nog blanke daaraan grenzende gedeelte, was overal een welig intercellulair mycelium te vinden. In de ruimte van het klokhuis vond ik vaak witte vlokken luchtmycelium, en daartusschenin talrijke oösporen, de bekende dikwandige langs geslachtelijken weg gevormde voortplantingsorganen der wierzwammen, welke ter overwintering zijn bestemd. Zelfs de nog onrijpe pitten bleken door het mycelium doorwoerd te zijn, zonder dat zij altijd bruin waren geworden. OSTERWALDER nam waar, dat het mycelium de bruine kleur minstens 1 à 2 m.M. vóór is, zoodat de zwam meer door het onttrekken van voedsel dan door het afscheiden van giftige stoffen nadeelig schijnt te werken, in tegenstelling met vele andere zwammen, waaronder zelfs de zeer na verwante soort *Phytophthora syringae* KLEB, welke juist den dood en de bruinkleuring van weefseldeelen veroorzaken, vóórdat het mycelium deze bereikt heeft.

Het is wel niet twijfelachtig, dat de hier besproken zwam (zooals OSTERWALDER t. a. p. heeft aangetoond, is het *Phytophthora omnivora* de By) parasitisch in de peren leeft en de beschreven verschijnselen veroorzaakt. OSTERWALDER nam verschillende infectieproeven, die na voorafgegane verwonding

steeds gelukten; het bleek mij, dat het voldoende was een op het oog volkomen gave peer in contact met een aangetaste te brengen, om reeds na enkele dagen de ziekte van de plaats van aanraking uit zich over de gave peer te zien uitbreiden. Het is daarom wel vreemd, dat BUBAK op grond van het feit, dat noch hij, noch OSTERWALDER tusschenschotten en haustoriën (zuigorganen) aan het mycelium hebben waargenomen, meent te mogen concludeeren, dat de zwam in de peren saprophytisch leeft. Hij grondt dit op de door HARTIG waargenomen eigenaardigheid van *Phytophthora omnivora* om alleen haustoriën te vormen, wanneer zij parasitisch leeft, b.v. in beukenzaailingen, en dit niet doet, wanneer zij saprophytisch in waterkulturen leeft. Iets verder spreekt BUBAK echter over de door de zwam aangerichte schade, die hij vrij groot noemt. Waar een saprophyt nu bezwaarlijk schade kan aanrichten, spreekt BUBAK dus hier zich zelven tegen, tenzij hij bedoelde te zeggen, dat de zwam een wondparasiet zou zijn, zooals ook OSTERWALDER's meening is. Weliswaar vond deze dikwijls aan de takken hangende, oogenschijnlijk niet verwonde, vruchten, welke aangetast waren, maar de aanwezigheid van mikroskopisch kleine wonden is daarbij natuurlijk niet uitgesloten, evenmin als bij de bovengenoemde proef, waarbij de zwam door contact van een zieke op een op het oog gave peer overging. Wondparasiet of niet, de zwam brengt de peren, waarin zij leeft, tot rotting; zij leeft dus stellig wel parasitisch ten koste van die vruchten. Haustoriën en tusschenschotten ontbreken trouwens ook niet geheel: ofschoon zij zeer spaarzaam voorhanden zijn, heb ik toch aan sommige deelen van het mycelium kleine ronde uitstulpingen gezien, welke geheel overeenkomen met de door HARTIG beschreven en afgebeelde haustoriën van *Phytophthora omnivora*, terwijl ook hier en daar een tusschenschot voorkwam.

De zwam schijnt de voorkeur te geven aan fijne soorten van vruchten: zooals boven reeds gezegd, vond ik tot dusverre

de peren Fondante Thirriot, Louise bonne d'Avranches en Triomphe de Vienne aangetast; OSTERWALDER nam in Zwitserland dij rot waar bij Beurré Six, Conseiller à la Cour, Beurré Diel, Nouveau Poiteau, Bergamotte d'Esperen en Déchant, BUBAK in Bohemen alleen bij Beurré Six. Wat appels betreft, hiervan noemt de Zwitsersche onderzoeker de soorten Charlamowsky en Transparente de Cronzel.

Vermoedelijk gaat de besmetting uit van in of op den bodem aanwezige oösporen; immers zoowel in Zwitserland en in Bohemen, als te Bennekom en te Assen waren alleen de onderste vruchten van leiboomen aangetast. Te Baambrugge zaten de zieke vruchten wel meest aan de onderste takken, maar toch ook tot in den top van eene 5 à 6 M. hoogen halfstamkroonboom; merkwaardigerwijze kwam de ziekte uitsluitend aan de Noordzijde van den boom voor, en wel zoo hevig, dat nagenoeg alle peren aan dien kant waren aangetast, voor welk feit ik geene verklaring kan geven.

Phytophthora omnivora ¹⁾ is op allerlei gewassen aangetroffen, nl. op jonge exemplaren van verschillende Cactussoorten, op Sempervivum, op kiemplantjes van meer of minder bekende sierplanten als *Cleome violacea*, *Alonsoa capitata*, *Schizanthus pinnatus*, *Gilia capitata*, *Fagopyrum marginatum* en *tataricum* en *Clarkia elegans*, verder op zaailingen van *Pinus sylvestris* (den groven den), *Picea excelsa* (de gewone spar), *Pinus strobus* (den Weymouths den), *Pinus laricio* (den Corsicaanschen den), *Larix europaea* (den lork), *Abies pectinata* (de zilverspar), *Acer platanoides* en *A. Pseudoplatanus*, (den Zweedschen- en den gewonen eschdoorn), maar het allermeeest op beuken-

¹⁾ Ook beschreven onder de namen *Phytophthora Cactorum* LEBERT, *Ph. Fagi* HART., *Ph. sempervivi* SCHENK.

zaailingen, zoowel gekweekte als opslag ¹⁾). Neemt men dus aan, dat oösporen, in een dezer plantensoorten gevormd, de oorzaak van het uitbreken der ziekte op de peren zijn geweest, dan moet toch nog eene verklaring worden gevonden voor het feit, dat de ziekte zich pas in Augustus openbaarde, ofschoon de oösporen reeds in Mei kiemen; immers in die maand vindt men al zieke beukenzaailingen. OSTERWALDER veronderstelt, dat de vruchten eerst van een zeker stadium van rijpheid af vatbaar worden, en dit is zeer wel mogelijk, doch feitelijk zouden zij juist daardoor gevrijwaard moeten zijn voor besmetting van de veel vroeger kiemende oösporen uit. Ik kan dit feit niet anders verklaren dan door aan te nemen, dat de eerste oösporen in Mei kiemen, doch dat de geheele periode, waarin kieming van oösporen plaats heeft, zich over een veel langer tijdsverloop uitstrekt. Voor zoover ik weet, bestaan hierover geen gegevens.

Wegens de algemeenheid van de zwam op beukenzaailingen bestaat er meer kans, dat de besmetting geschied is van deze plantensoort uit dan van een der andere genoemde; het is echter niet na te gaan, hoe de oösporen in de nabijheid der aangetaste boomen gekomen zijn. Misschien wel met voor jaren ondergespitte bladaarde, daar oösporen hunne kiemkracht meerdere jaren kunnen bewaren. Dat klimatologische invloeden eveneens een groote rol spelen bij het optreden van deze ziekte is wel niet twijfelachtig. Waar zij voorkomt moet men de zieke vruchten afplukken en verbranden; vooral moet nl. voorkomen worden, dat deze op den grond onder de boomen blijven liggen, daar die grond dan na het verrotten der vruchten met groote massa's oösporen besmet zou worden, van welke het volgend jaar weder nieuwe infecties zouden kunnen uitgaan. Wegens de groote werk-

¹⁾ Deze opgave is ontleend aan LINDAU, in SORAUER'S „Handbuch der Pflanzenkrankheiten“, II. blz. 150.

zaamheid van Bordeauxsche pap tegen wierzwammen is het te verwachten, dat eene bespuiting met dit middel omstreeks begin Augustus, of eerder, als de ziekte eerder optreedt, haar met succès zal kunnen tegengaan. Peren, die h. t. l. het meest vatbaar schijnen, verdragen deze bespuiting zonder bezwaar, vooral als men slappe (1 %) Bord. pap gebruikt. Misschien zal tegen den oogst nog wat van de blauwe pap aan de vruchten kleven, zoodat zij daarvan gereinigd moeten worden, doch dit kleine bezwaar weegt zeker wel op tegen het voordeel, wanneer men het rotten kan voorkomen. Afgaande op hetgeen in dit jaar waargenomen kon worden, zal trouwens die bespuiting misschien zelden noodig zijn, daar na het afplukken der aangetaste vruchten de ziekte volkomen tot staan kwam.

T. A. C. SCHOEVERS.

Wageningen, Aug. 1915.
