

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr J. RITZEMA BOS.

Tiende Jaargang. — 3^e Aflevering.

Juli 1904.

“ KANKERSTRONKEN ” IN DE KOOL, VEROORZAAKT DOOR PHOMA OLERACEA SACCARDO.

Aan den Langendijk komt eene ziekte in de kool voor, die daar onder den naam « kankerziekte » bekend is, en waarop, naar het schijnt, nooit nader de aandacht gevestigd is. Sedert een paar jaren is zij mij bij name, en wat hare symptomen betreft, oppervlakkig bekend; maar eerst in den laatsten winter gelukte het mij hare oorzaak op te sporen.

Met enkele woorden maakte ik van deze kwaal melding in het Verslag over de werkzaamheden, in 1903 in het phytopathologisch laboratorium te Amsterdam verricht. (Zie « Tijdschrift over Plantenziekten », X, bl. 48, en « Landbouwkundig Tijdschrift », 1904, bl. 114.) Thans ben ik in staat, aangaande de oorzaak der « kankerziekte » nadere mededeelingen te doen; en hoewel omtrent deze ziekte nog duistere punten overblijven, hoewel ik omtrent de beste bestrijdingswijze nog niets kan zeggen, zoo geloof ik toch, dat het zijn nut heeft, reeds nu mee te deelen, wat aangaande deze

ziekte bekend geworden is. De Heer Corn^s de Geus, secretaris der « Naamlooze Landbouw- en Handelsvereeniging Langendijk en Omstreken » te Noord-Scharwoude, heeft mij vele inlichtingen aangaande de bedoelde ziekte gegeven, en voor mij bij verschillende afdeelingen der vereeniging inlichtingen ingewonnen; ook heeft hij mij zeer verplicht, door mij gedurende den nu afgeloopen winter af en toe een « kanker-kooltje » voor onderzoek te sturen; verder mocht ik ook inlichtingen aangaande de ziekte ontvangen van den Heer P. de Ruiter te Zuid-Scharwoude.

Zeker omdat de kankerziekte zich het eerst aan den stengel, den « stronk », vertoont, spreekt men van « kankerstronken ».

Volgens bekomen inlichtingen komt de ziekte verreweg het meest voor bij de roode kool; ik zelf nam haar ook alleen aan roode kool waar. Toch ontvang ik van meerdere zijden bericht, dat zij ook bij de savoye- en de deensche witte kool voorkomt. De ervaring van sommige koolbouwers schijnt te hebben aangetoond, dat exemplaren, die harde vaatbundels hebben, het meest vatbaar zijn; terwijl die, welker vaatbundels zachter blijven, minder worden aangetast.

Kankerstronken doen zich ieder jaar in grooter of geringer getal tusschen de gezonde koolen voor; of de weersgesteldheid op het optreden der kwaal invloed heeft, kon niemand mij met zekerheid zeggen, hoewel sommigen meenen dat zij bij natte weersgesteldheid het meest voorkomt. Koolen, die op zwaren kleibodem gegroeid zijn, schijnen — althans volgens sommiger ervaring, — minder vatbaar te zijn voor het optreden van de « kankerziekte » dan koolen, die op een' meer lichten bodem zijn geteeld. Volgens enkelen schijnt de ziekte zich bepaaldelijk op sommige akkers, die besmet blijken te zijn, telken jare te vertoonen; de meesten der

practici, van wie ik inlichtingen ontving, hebben zulks echter niet waargenomen.

De ziekte der « kankerstronken » schijnt in het Noord-hollandsche kooldistrikt in de laatste jaren langzamerhand toe te nemen.

Van deze ziekte is op het veld, vóór den oogst, naar het schijnt, niet veel te ontdekken. Sommigen beweren, dat men er bij den oogst niets van kan zien; anderen echter dat men haar reeds bij den oogst in haren eersten aanleg kan ontdekken in den vorm van een klein, zwart vlekje in het houtgedeelte van den stronk.

Ik zelf kon wel reeds althans bij sommige pas geoogste koolen de kwaal waarnemen; maar toch is het buiten twijfel dat de ziekte eerst gedurende den winter op de bewaarplaatsen zich goed duidelijk begint te vertoonen.

Aanvankelijk ontstaan in den stronk onduidelijk begrensde plekjes, waar de helderwitte kleur van het weefsel voor eene wankleurige, lichtbruingrijze tint plaats maakt. In den beginne is die kleursverandering uiterst gering; langzamerhand wordt zij duidelijker: de plekken breiden zich uit, en het inwendige dezer plekken neemt eene iets donkerder bruingrijze, soms zwartbruine kleur aan. De uitbreiding dezer zieke plekken (« kankerplekken ») grijpt op zeer onregelmatige wijze plaats; soms blijft zij vrij lang tot de as van de kool (den « stronk ») alleen beperkt, dan weer breidt zij zich vrij spoedig ook een eindweegs in de bladeren uit. Daar de ziektesymptomen zich het eerst in het benedenste gedeelte van de as der afgesneden koolen vertoonen, en langzamerhand zich naar boven toe uitbreiden, zoo laat het zich gemakkelijk inzien, dat zij gewoonlijk ook eerst op de benedenste bladeren en later op de hogere overgaat. Evenwel geschiedt de uitbreiding der ziekte in de aangetaste koolen op zeer onregelmatige wijze: bij de

eene kool weer anders dan bij de andere. Ook de snelheid, waarmee zich de ziekte in eene eenmaal aangetaste kool verbreidt, is zeer ongelijk. Te oordeelen naar wat ik aan eenige mij gezonden kooltjes meen te hebben opgemerkt, denk ik te kunnen constateeren dat de uitbreiding der ziekte binnen eene aangetaste kool des te sneller plaatsgrijpt, naarmate de omgevende lucht warmer en vochtiger is. In de bewaarplaatsen worden de voorwaarden voor eene spoedige uitbreiding zooveel mogelijk vermeden. Bij warm weer neemt van Januari af de ziekte het snelst toe.

De wankleuring breidt zich op de bewaarplaatsen van uit de as (den « stronk ») gewoonlijk het eerst in de nerven uit; op enkele plaatsen wordt de kleur daar donker, bij 't zwart af; en de aanwezigheid van zwarte strepen in de nerven zou ons kunnen doen denken aan de bacterieziekte (aan den Langendijk gewoonlijk « de bladziekte » of « het rot » van de kool genoemd), veroorzaakt door *Pseudomonas campestris* Pammel. Bij de kankerziekte echter is de kleur der nerven slechts op enkele plekken zoo donker, *indien* zij al zoo donker is, wat gewoonlijk niet voorkomt. En in ieder geval volgt de ziekte, bij hare verbreiding in de kool, niet bepaaldelijk de nerven, zooals dat met de bacterieziekte het geval is; zij verbreidt zich evengoed door 't geheele koolblad heen. Plaat I geeft eene afbeelding van eene verticale doorsnede eener roode kool, die aan kanker lijdt. De ziekte is nog niet zoo heel ver gevorderd: de kool zag er zoo uit in 't midden van den winter (Dec., Jan.).

De wankleuring der aangetaste bladeren neemt, hoe langer de kool bewaard wordt, een' steeds grooter wordenden omvang aan. De bruinachtig geelgrijze zieke plekken der bladeren beginnen steeds duidelijker af te steken tegenover de normale tint, Daar de ziekte in den stronk begint, en van dezen uit in de bladeren overgaat, ziet men de wankleu-

rige plekken in hoofdzaak aan den voet der bladeren, hoewel ook op andere plaatsen hier en daar dergelijke plekken kunnen ontstaan. Doordat de ondereinden van de bladeren, daar waar zij aan den stronk bevestigd zijn, zieke, later doode, plekken vertoonen, die weldra beginnen ineen te schrompelen, scheurt de basis der bladeren van de kool van den stronk los. In dien toestand verkeert de kool, waarvan op Pl. II in fig. 2 een gedeelte is afgebeeld. De kool is gezien tegen den onderkant, dus tegen den afgesneden stronk. *st* beteekent dien afgesneden stronk; *a b c d* is een aangetast, stervend stuk van de basis van een blad, welk blad aan haren voet van den stronk is losgescheurd; *e* is een hooger gelegen stuk blad, dat aangetast is. De wankleurige aangetaste plekken zijn door eene grijsachtige tint aangegeven. De in Pl. II, fig. 2 afgebeelde toestand vertoont zich op de bewaarplaatsen gewoonlijk in Februari, Maart of begin April.

In verloop van tijd nemen de doode plekken meer en meer toe; en steeds meer scheuren de bladeren aan hunnen voet van den stronk los. Vaak ziet men aan de oppervlakte van de zieke deelen (stronk en bladgedeelten) een meer of minder vlokkig, dicht, wit zwamweefsel ontstaan; terwijl intusschen op de zieke deelen eene groote menigte, eerst glimmendgeelbruine, later bruinzwarte puntvormige lichaampjes (Pl. II, fig. 2, *p*) zich gaan vertoonen, die blijken vruchtlichaampjes (pykniden) te zijn der zwam, van welke nader zal worden aangegeven, dat zij de oorzaak der ziekte is.

Bij mikroskopisch onderzoek blijkt de bruinachtig geelgrijze kleur der zieke vlekken te worden veroorzaakt doordat de cellen, uit welke deze vlekken zijn opgebouwd, eene lichtbruinachtige verkleuring der wanden vertoonen, terwijl de inhoud samengeschrompeld is. (Pl. III, fig. 8).

Deze verschijnselen zijn in des te sterker mate te zien, naarmate de zieke plekken meer intensief gekleurd zijn; in het midden der zieke plekken vertoonen zij zich dus meer dan aan den rand. Ook de wanden der houtvaten kunnen aan de bruinkleuring deelnemen.

De op bovenbeschreven wijze aangedane weefsels zijn doorwoekerd door een mycelium, dat dwars door de celwanden heengroeit. In sommige cellen vertakt zich dit mycelium zeer sterk, andere worden slechts door eenen enkelen draad doorgroeid. Hoe sterker mycelium-vertakking in eene cel, des te sterker vertoont zich de bruinkleuring van den wand en de ineenschrompeling van den inhoud.

De myceeldraden vertoonen tusschenschotten en bevatten protoplasma met een groot aantal, soms vrij groote, sterk lichtbrekende druppels. Zij zijn van zeer verschillende dikte; de dikste draden hebben eene breedte van 5 μ , maar er zijn er, die nog niet half zoo dik zijn.

Fig. 8 vertoont een plekje weefsel uit eene zieke plek van een' stronk, doorweven door het boven beschreven mycelium. Behalve dit mycelium komt geen ander organisme in de zieke plekken voor; en zoover de ziekte zich uitstrekt, treft men de zwam aan. Daaruit kan men de conclusie trekken dat deze zwam de oorzaak der kwaal is.

Het mycelium, dat zich soms als eene vlokkige, wollige massa aan de oppervlakte der aangetaste deelen vertoont, blijkt uit zwamdraden van precies hetzelfde voorkomen te bestaan als dat, hetwelk men in de zieke deelen aantreft. (Op Plaat III is in fig. 9 zoodanig mycelium afgebeeld.)

Kulturen van deze zwam op moutagar ontwikkelden zich vrij snel; en na enkele weken ontstonden daarin dezelfde kleine korreltjes (pykniden), die op de aangetaste deelen der kool zich vormen.

Wat de oppervlakte der aangetaste deelen van de

koolen (doorsneevlakte van den stronk, oppervlakte van de zieke deelen der bladeren) betreft, op deze ziet men de vruchtlichamen der zwam zich in massa vormen. Bij de aangetaste bladdeelen ontstaan zij onder de opperhuid, die zij door hunnen groei doen uitwaarts buigen, tot dezeten slotte barst.

Deze vruchtlichamen bestaan uit een' wand van in elkaar geweven myceeldraden, die met elkaar een pseudoparenchymatisch weefsel vormen; naar binnen toe strekken zich conidiëndragers uit, die op hunnen top ovale conidiën in massa's afzonderen. Wij hebben hier dus te doen met die soort van vruchtlichamen, welke onder den naam pykniden bekend zijn. Twee nog onvolledig ontwikkelde pykniden zijn in fig. 4, Pl. III afgebeeld. Zij zijn ovaal van vorm, vrij dik van wand.

Later krijgen de pykniden aan hunnen bovenkant in 't midden een tepelvormig uitsteekseltje (Pl. II, fig. 3), dat weldra openspringt, aldus eene pore vormende, waaruit de tallooze conidiën, door eene slijmige massa onderling verbonden, en aldus met elkaar een' rosekleurigen draad vormende, naar buiten treden. Die draad wordt door toevoeging van telkens nieuwe sporenmassa's aan zijne basis steeds langer, waarbij de top van den draad steeds meer vooruitschuift. Aanvankelijk is die draad recht; als hij langer wordt, buigt hij zich en kan zich zelfs spiraalvormig krommen. Pl. III, fig. 5 geeft eene afbeelding van eenige pykniden, zittende op een blad; de uit conidiën bestaande draad is bij de eene pyknide reeds zeer lang, bij eene andere nog kort, bij eene derde komt hij nog niet te voorschijn.

De pykniden, die ik mat, hadden eene lengtedoorsnede van 0,20, 0,21, 0,24, 0,25, 0,26, 0,30, 0,35 mill. De hoogte, gemeten naast de pore, bedroeg ongeveer $\frac{2}{5}$ van de lengte.

De wand der pykniden is vrij dik en stevig, bruin van

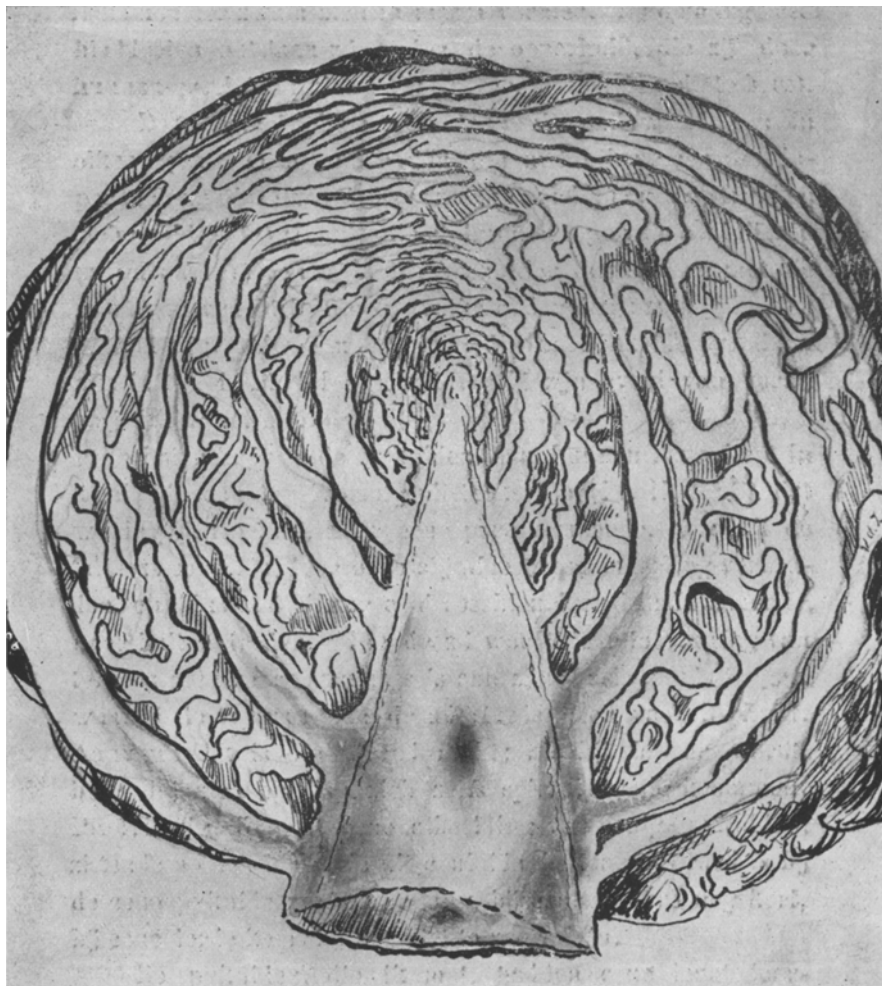
kleur, en opgebouwd uit een pseudoparenchymatisch weefsel. Hij is aan den onderkant en in de nabijheid van de pore het dikst. Van de wanden uit strekken zich naar binnen toe een groot aantal korte, dunne conidiëndragers uit, welke aan hunnen top de conidiën afsnoeren. Deze conidiën zijn ééncellig, ovaal, aan beide uiteinden eenigszins afgestompt, in 't midden gewoonlijk zwak ingesnoerd. Zij zijn glashelder en vertoonen in de nabijheid van ieder uiteinde een klein droppeltje van eene lichtbrekende stof (olie?). De lengte bedraagt 5 à 5,5 μ , de breedte 2 à 2,28 μ .

Pl. III, fig. 7 geeft eene afbeelding van eenige conidiën, fig. 6 van een gedeelte van een' uit conidiën samengestelden draad, zooals die uit de pore uittreedt. —

Uit bovenstaande beschrijving blijkt, dat de zwam, welke zich op de kankerstronken vertoont, behoort tot het geslacht *Phoma* Fries of misschien tot het geslacht *Phyllosticta* Persoon, dat zich trouwens van *Phoma* door slechts onbeteekenende, niet altijd constante, verschillen onderscheidt. Nemen wij echter in aanmerking dat onze pykniden eene duidelijke papil hebben, en dat de conidiëndragers, hoewel klein, toch duidelijk te onderscheiden zijn, dan worden wij er toe gebracht, waar wij eene keuze moeten doen tusschen de twee nauwverwante geslachten *Phoma* en *Phyllosticta*, de zwam voor eene *Phoma* te houden; te meer daar zij niet slechts in bladeren maar ook in den stengelleeft, en ook op de bladeren geene betrekkelijk klein blijvende, scherp omgrensde doode vlekken in 't aanzijn roept, maar grootere, onregelmatige, zich steeds verder uitbreidende, doode vlekken op de koolbladeren doet ontstaan (1).

(1) Zie over de verschillen tusschen *Phoma* en *Phyllosticta*: Rabenhorst's « Kryptogamenflora »; die Pilze, VI Abteilung: Fungi imperfecti, bearbeitet von Andreas Allescher; bl. 14 en bl. 169.

Fig. 1.



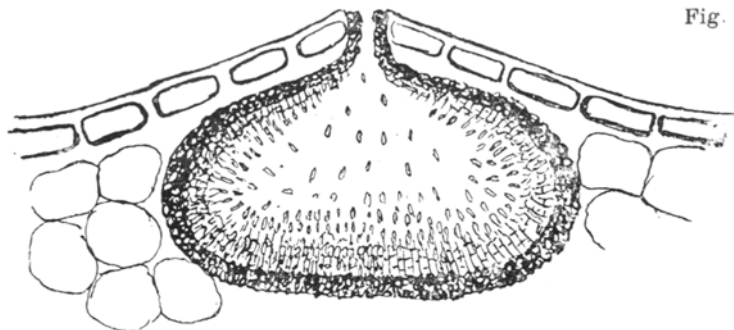


Fig. 3

J.R.D.

Fig 2.

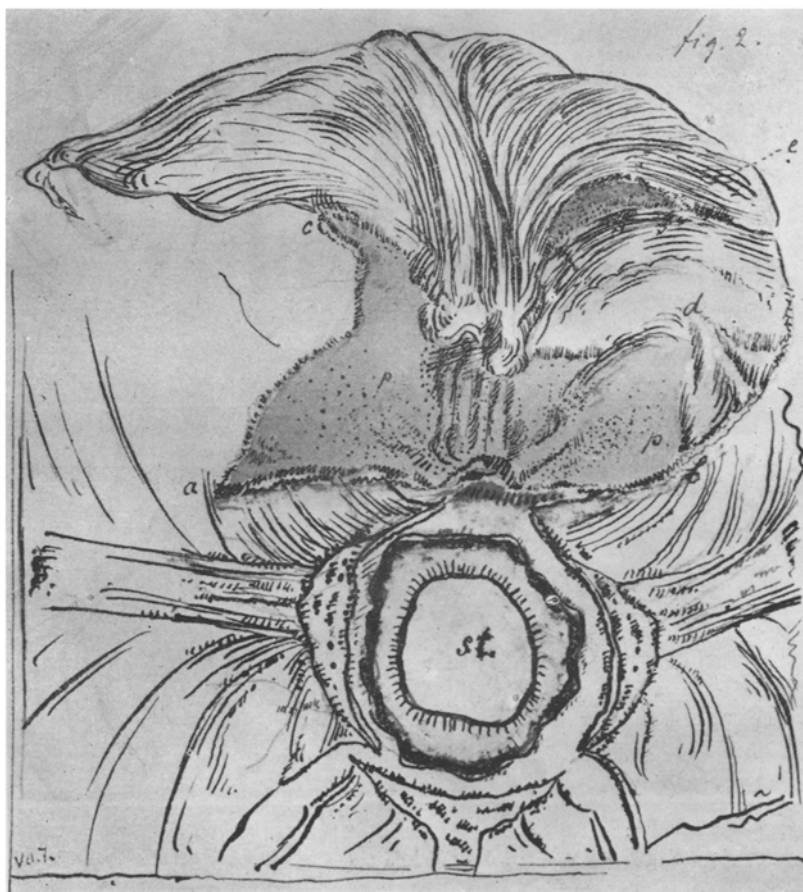


Fig 5.

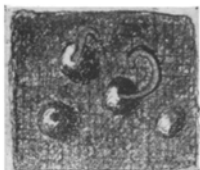


Fig. 7.

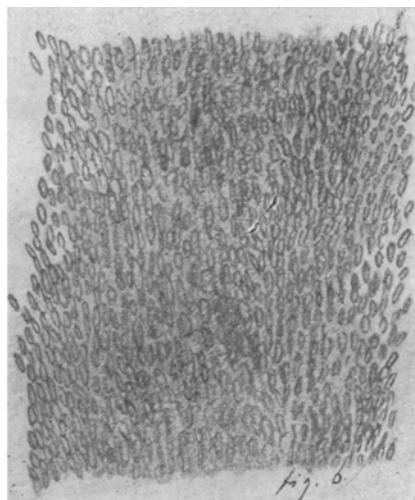


Fig. 8.

Fig. 6.

Fig. 4.

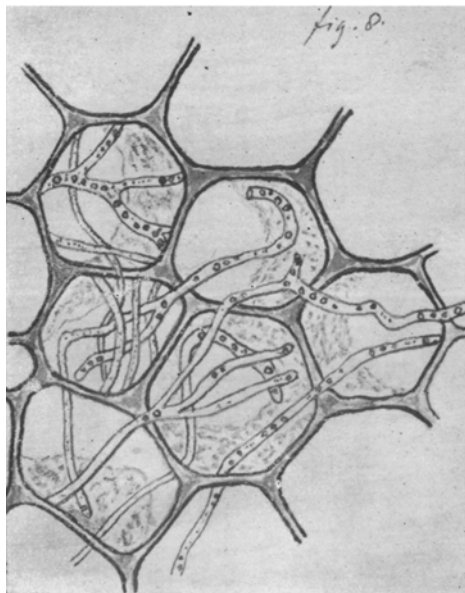
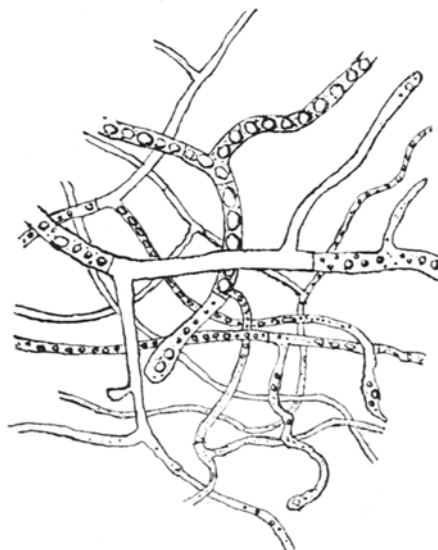


Fig. 9.



Volgens Allescher (1) werden op *Brassica* (kool) aangetroffen de volgende *Phoma*-soorten : *Ph. Lingam Desm.*, *Ph. Brassicae Sacc.*, *Ph. incrustans Sacc.*, *Ph. oleracea Sacc.*, *Ph. Napobrassicae Rostrup*, *Ph. Siliquarum Sacc. et Roum.* en *Ph. Siliquastrum Desm.*

Van al deze *Phoma*-soorten is er slechts ééne, welke beschrijving bij Allescher(2) en bij Saccardo(2) volkomen op die van onze zwam past, nl. *Phoma oleracea Sacc.* Tot deze soort moeten wij dus de *Phoma* der « kankerstronken » rekenen.

Alleschi er zegt van haar, dat zij voorkomt « op droge stengels van koolsoorten (*Brassica oleracea*) en op vele andere kruisbloemigen ».

Van ziekteverschijnselen, door deze *Phoma* teweeg gebracht, lezen wij nergens iets. Maar Delacroix maakt melding van eene ziekte in de voederkool in westelijk Frankrijk, die zeer veel met de verschijnselen der kankerziekte aan den Langendijk overeenstemt, en die volgens hem, door *Phoma Brassicae Thiimen* zou worden in 't leven geroepen(3); en Prillieux beschrijft haar eveneens in zijn bekend handboek(4). Daar wordt deze ziekte genoemd : « Pourriture des pieds de chou ». Hij zegt, dat zij voornamelijk voorkomt in de Vendée, waar de teelt van voederkool nog al van beteekenis is. Het is vooral de mergkool, die er daar veel van te lijden heeft. « De dikke, vleezige stronken van deze voederkool », zegt Prillieux,

(1) Zie hetzelfde werk, bl. 272, 273, 274, 275.

(2) Allescher, in het aangehaalde werk, bl. 273. — Saccardo, « Sylloge », III, bl. 135

(3) Delacroix in « Travaux du laboratoire de pathologie végétale de l'Institut agronomique ». Prillieux en Delacroix, in « Bulletin de la Société mycologique », VI, Bull. 4, 1890.

(4) Prillieux, « Maladies des plantes agricoles », II, bl. 295.

vertoonen, wanneer zij door de Phoma worden aangetast, groote ronde vlekken, die zich langzamerhand uitbreiden en aldus de eene de andere aanraken. Deze vlekken zijn bruin aan de randen en naar 't midden toe lichter. Op hare oppervlakte ziet men zeer kleine zwarte puntjes, die de toppen zijn van de kleine, ronde vruchtlichaampjes van *Phoma Brassicae*; deze toppen der vruchtlichaampjes dringen zich door de opperhuid heen, die ze bedekt, en komen aldus naar buiten. Deze vruchtlichamen zijn rond, in de richting van boven naar beneden afgeplat, bruinachtig van kleur; maar zij blijven bedekt door de aan de oppervlakte gelegen lagen van het plantendeel, waarin zij zich ontwikkelen; deze lagen zijn evenwel dood, gevuld met lucht en daardoor wit. Die vruchtlichamen zijn pykniden, waarvan de bruingekeurde wanden vrij dik zijn; deze worden gevormd door cellen, die aan het topgedeelte, bij de uitmonding, vrij dunwandig zijn. Zij brengen aan hunne geheele benedenoppervlakte eene zeer groote hoeveelheid heel kleine, glasheldere, cilindervormige, rechte sporen voort, die aan de beide uiteinden afgerond zijn, en welker lengte niet meer dan 3 à 4 μ bedraagt bij eene breedte van 1,5 à 2 μ .

« Iedere vlek, die men aan de oppervlakte van den koolstronk ziet, is het punt van uitgang van eene diepgaande désorganisatie van de weefsels, die zich tot in het midden van den stronk uitstrekt, waarvan alle elementen bruin worden, en spoedig in rotting overgaan.

« Aangetast door de Phoma, vergaat de kool zeer spoedig. De bladeren worden geel, en kunnen niet meer dienen voor de voeding van het vee; de vleezige stronk van de mergkool vergaat, en kan nergens meer voor worden gebruikt.

« Men kan den landbouwers geen anderen raad geven, dan dezen: dat zij zoo spoedig mogelijk alle planten uit-

trekken, die door de ziekte zijn aangetast; en dat zij ze door het vuur vernietigen, opdat de verbreiding der ziekte worde voorkomen. »

't Is de vraag of wij hier met dezelfde ziekte te doen hebben als de « kankerstronken » van den Langendijk. Tusschen de « pourriture des pieds de chou » van Prillieux en onze « kankerstronken » bestaan ontwijfelbaar, bij groote overeenkomst, toch ook niet onaanzienlijke verschillen; 't is echter de vraag, in hoever deze verschillen 't gevolg kunnen zijn van het verschil tusschen de koolsoort, welke in de Vendée en die, welke aan den Langendijk door de Phoma wordt aangetast. De stronken van mergkool zijn veel dikker, vleeziger dan die van de roode kool, zoodat zich laat verwachten, dat eene zwam, die zich er eenmaal in heeft gevestigd, er zich veel sneller in gaat verbreiden, waardoor de zieke plekken alras eene veel grootere uitbreiding zullen erlangen dan bij de roode of savoyekool. Ook de besmetting van de laatstgenoemde koolsoorten aan den Langendijk geschiedt reeds op het land, al wordt de ziekte gewoonlijk eerst later in de overwinterende koolstapels goed duidelijk zichtbaar. Bij eene koolsoort als mergkool, waarvan de samenstelling der stronken zoodanig is, dat de ziekte er eene spoediger uitbreiding erlangt, terwijl deze kool ook — met name in de Vendée — veel langer in 't najaar op het veld blijft, kan de aantasting der stronken gemakkelijk reeds op het veld zoodanig toenemen, dat de stronken geheel vergaan.

Eenig verschil echter blijft er toch wel tusschen de ziektesymptomen, die Prilleux en Delacroix bij de mergkool beschrijven, en die, welke men bij de Langendijker « kankerstronken » waarneemt. De « kankervlekken » in den stronk der roode koolen, die ik de gelegenheid had, te onderzoeken, waren allen in 't midden het donkerst en worden naar den rand toe lichter: dit schijnt trouwens heel natuurlijk,

wijl de aantasting der weefsels het verst gevorderd is waar de zwam het langst hare inwerking heeft uitgeoefend. Het kan echter zijn dat de lichtere kleur van het midden der zieke vlekken van de stronken der mergkool moet worden toegeschreven aan het feit, dat daar barsten in de weefsels ontstaan, die met lucht gevuld worden, welke aan het geheel een witachtig aanzien geven. Prillieux toch spreekt ook van ophooping van lucht in de weefsels, die boven de plaatsen gelegen zijn, waar de pykniden ontstaan.

De Fransche geleerden vermelden niet, dat de ziekte zich ook in de bladeren der mergkool uitstrekt; volgens hen worden de bladeren geel, doordat de stonk dood gaat. Dit laat zich verklaren door het meer snelle verloop, dat de ziekte heeft bij de mergkool in de Vendée dan bij de Langendijksche roode kool, en door den verschillenden toestand, waarin in de twee onderscheiden gevallen de koolen verkeerren, wanneer zij worden aangetast. De mergkool wordt door de kwaal aangetast, wanneer de plant nog niet geheel volgroeid is; gaat dan in korten tijd de stam dood, dan volgen de bladeren van zelf, nog zonder dat de zwam zich in deze organen kon verbreiden. De Langendijksche roode kool wordt wel is waar reeds op den akker besmet, maar de ziekte begint eerst later op de bewaarplaatsen zich uit te breiden, wanneer de kool dus reeds volgroeid en geoogst is. Daar de kool van den stonk is afgesneden, kan de zwam, wat den stengel betreft, zich slechts in het korte gedeelte daarvan, dat in 't midden van de kool gezeten is, uitbreiden, zoodat zij al zeer spoedig genoodzaakt is, in de bladeren over te gaan.

Ofschoon er dus wel eenige verschillen bestaan tusschen de ziektesymptomen, zooals Prillieux en Delacroix die bij de mergkool in de Vendée waarnamen, en die, welke men bij de Langendijksche « kankerstronken » opmerkt, zoo meen

ik, dat deze verschillen zich zeer goed laten verklaren door het verschil tusschen de koolsoorten, die worden aangetast en door het verschil tusschen de omstandigheden, waaronder de ziekte optreedt.

Prillieux en Delacroix noemen de zwam, welke zij als de oorzaak van de ziekte der mergkool in de Vendée leerden kennen : *Phoma Brassicae Thümen*. Allescher (1) echter wees er op, dat de diagnose van *Phoma Brassicae Thümen* bij Saccardo woordelijk overeenstemt met die van *Aposphaeria Thümen* in Hedwigia 1880 (bl 189), zoodat deze beide zwammen zeker identiek zijn. « Eene soort *Phoma Brassicae* is door von Thümen niet in Hedwigia beschreven, zooals Saccardo en Delacroix ten onrechte aangeven ». En onder de door Allescher in zijn werk gegeven figuur van de pyknide van *Phoma oleracea Saccardo*, die hij uit Delacroix's onderzoek in de « Travaux du laboratoire de pathologie végétale de l'Institut Agronomique » overneemt(2), zegt hij, dat deze *Phoma oleracea Sacc.* door Delacroix ten onrechte *Phoma Brassicae Thümen* wordt genoemd.

Ik durf er geen oordeel over uitspreken, of inderdaad de zwam, die door Delacroix en Prillieux als de oorzaak van de ziekte der koolstronken wordt beschreven, moet worden beschouwd als identiek met *Phoma oleracea Sacc.* Ik moet erkennen, dat de overeenkomst ermee zeer groot is, maar dat de grootte der sporen geringer is. Volgens Allescher (2) zijn deze bij *Phoma oleracea Sacc.* 5 à 6 μ lang en 2 μ dik ; terwijl Prillieux spreekt van sporen, die niet langer zijn dan 3 à 4 μ en zegt dat de dikte bedraagt 1,5 à 2 μ (3).

(1) Allescher, in het boven aangehaalde werk, bl. 273.

(2) Id., bl. 273.

(3) Prillieux, « Maladies des plantes agricoles », II, bl. 296.

Ook maakt Prillieux geen melding van de twee zoo karakteristieke droppeltjes : één aan iederen kant van elke spore(1). Bovendien spreekt Allescher bij *Phoma oleracea* Thümen van pykniden, die « aanvankelijk door de opperhuid bedekt zijn »; terwijl volgens Prillieux alleen de top van de pykniden de opperhuid doorboort. —

Terwijl tusschen de zwam, in het werk van Prillieux als *Phoma Brassicae* Thümen beschreven, en *Phoma oleracea* Sacc. althans eenige verschillen bestaan, klopt de diagnose, die Allescher van laatstbedoelde zwam geeft, volkomen op de zwam der « kankerstronken »; met name ook wat den vorm en de grootte der sporen aangaat. Alleen moet ik doen opmerken, dat terwijl Allescher schrijft, dat de pykniden « aanvankelijk bedekt zijn » door de opperhuid van het plantendeel, in 't welk zij gevormd zijn, — mijne zwam der « kankerstronken » soms pykniden vormt, die alleen met den top, welke zich opent, aan de oppervlakte komen, terwijl echter meestal ook de pyknide zelf komt bloot te liggen. —

Thans ben is gekomen aan de beantwoording der vraag : of het ook mogelijk is, het optreden van « kankerstronken » tegen te gaan. Tot mijn spijt kan ik daaromtrent al zeer weinig met zekerheid zeggen, ook al omdat ik niets positiefs ben te weten gekomen omtrent de wijze waarop en den tijd wanneer de besmetting plaatsgrijpt.

De vraag : of de besmetting uitgaat van het zaad, meen ik met groote waarschijnlijkheid ontkennend te mogen beantwoorden. Herhaaldelijk werd, vooral ook met het oog op het optreden van andere ziekten, in 't nu verlopen voorjaar het zaad van kool aan een nauwgezet onderzoek onderworpen; maar nooit werd *Phoma oleracea* daar op

(1) Prillieux, « Maladies des plantes agricoles », II, bl. 296.

aangetroffen. Trouwens in het eenige geval, waarin het zaad van kool door eene parasitische zwam bezet bleek te zijn (nl. door *Macrosporium Brassicae*) kwam reeds van de kiemplantjes niets terecht. Onwaarschijnlijk moet het ook worden geacht, dat de *Phoma*, als deze reeds op het zaad aanwezig was, zich eerst bij de volwassen koolen zoodanig zou ontwikkelen, dat zichtbare ziekteverschijnselen te voorschijn komen.

De kankerziekte vertoont zich het eerst in de stronken, en hoewel zij alleen aan den stronk der afgesneden kool werd waargenomen, ligt het toch voor de hand, dat gewoonlijk ook het lagere gedeelte van den stronk, dat bij 't oogsten der kool op het land blijft, even goed aangetast is. De stronken nu blijven — als de koolen zijn afgesneden — op het veld en dienen voor de bemesting. En hoewel nog niets is bekend geworden omtrent de wijze, waarop de besmetting van de koolen op den akker plaatsgrijpt, zoo laat zich toch verwachten, dat het onder den grond werken van de stronken, die bij den oogst op den akker achterblijven, aanleiding zal geven tot het opnieuw optreden van de « kankerziekte » in een volgend jaar. Het laat zich ook haast niet inzien, van waar uit anders de besmetting zou kunnen geschieden.

Toch durf ik voorhands niet met 't oog op het voorkomen van 't optreden der kankerziekte adviseeren, van het gewone gebruik, om de stronken op 't land te laten en onder te werken, af te zien. Aan den eenen kant toch behoort voorloopig deze ziekte nog niet tot de gevaarlijkste ziekten, waarmee de Langendijksche koolbouwer te maken heeft, en aan den anderen kant is mij juist vóór kort het groote nut van de koolstronken voor de bemesting nog meer overtuigend gebleken dan ik mij had voorgesteld.

Op een der proefvelden, die ik sedert drie jaren in het

kooldistrikt van Noord-Holland heb, welk proefveld te Zuid-Scharwoude gelegen is, werd in 1903 nagegaan of het mogelijk zou wezen, dat de op het veld achtergebleven en ondergewerkte stronken aanleiding geven tot het hevig optreden der bacterieziekte (« bladziekte » of « rot ») en of aan den anderen kant het wegnemen van de stronken de ziekte doet verdwijnen of althans verminderen. Het proefveld werd in drie gelijke deelen verdeeld; ieder gedeelte had eene oppervlakte van twee aren.

Op het eene veldje liet men de stronken van de koolen, die in 1902 geteeld waren, liggen; zij werden later ondergespit. Dit veld werd dus op dezelfde wijze behandeld als in de streek aan den Langendijk algemeen gebruikelijk is. — Op een tweede veldje bleven niet alleen de stronken van de koolen, die er geteeld waren, alle liggen, maar er werd van andere terreinen, waar de bedoelde ziekte het vorige jaar erg heerschte, nog de dubbele hoeveelheid stronken bij gebracht; daarna werd alles onderspit, zoodat dus op het bewuste veldje driemaal zooveel stronken kwamen als gewoonlijk gebruikelijk is. — Van het derde veldje eindelijk werden alle stronken zorgvuldig verwijderd.

Resultaten met het oog op de bacterieziekte heeft deze proef niet opgeleverd; het is trouwens hier de plaats niet om daarover verder uit te weiden. Ik wil hier alleen de resultaten van den oogst meedeelen.

Er werden geoogst :	Koolen :				
	1 ^e kw.	2 ^e kw.	3 ^e kw.	4 ^e kw.	5 ^e kw.
Op 't veldje, waar de stronken waren weggenomen :	29	90	97	47	16
Op 't veldje, waar de stronken waren ondergewerkt :	54	87	60	25	11
Op 't veldje, waarop de drie-dubbele hoeveelheid stronken was ondergewerkt :	78	102	45	26	9

Deze getallen bewijzen ten duidelijkste dat de stronken eene uitstekende bemesting vormen. Waar deze op 't veld waren gebleven, oogstte men bijkans tweemaal zoo veel, en waar nog extra stronken op 't land waren gebracht, zelfs drie maal zooveel koolen eerste kwaliteit als waar de stronken waren weggenomen. Hierbij wil ik echter vermelden, dat de drie veldjes om bepaalde reden geen slib ontvingen, zooals gewoonlijk geschiedt, en dat in plaats daarvan eene bemesting werd toegediend van 200 kg. zwavelzure ammoniak, 600 kg. superphosphaat en 110 kg. patentkali per hektare: eene bemesting, die vrij karig moet heeten, maar die om bepaalde reden zoo werd toegepast.

In ieder geval toont deze proef ten duidelijkste aan, wat trouwens bij de praktische koolverbouwers uit ervaring voldoende bekend was, dat de bemesting met koolstronken eene uitstekende bemesting mag heeten, zoodat het — althans zoo lang deze ziekte niet ernstiger optreedt dan tot dusver het geval was, — niet aangaat, deze gebruikelijke bemesting achterwege te laten, zelfs als stellig bewezen was, dat de besmetting met de zwam der kankerziekte uitgaat van de ondergewerkte stronken. —

Ik wil hier nog even bij voegen, dat de Langendijksche koolverbouwers de geoogste koolen in koolen van verschillende kwaliteiten indeelen naar de grootte, het gewicht en de stevigheid der koolen, in 't algemeen naar die eigenschappen, waarvan de marktprijs van dit produkt afhankelijk is.

Ofschoon wat ik hier meedeelde over de kankerstronken, op verre na niet volledig mag heeten, en met name omtrent de leefwijze der zwam, welke deze ziekte veroorzaakt, omtrent de wijze waarop de besmetting plaatsgrijpt, en omtrent de manier, waarop de ziekte moet worden bestreden, nog zeer veel te onderzoeken overblijft, — zoo meende ik, dat het toch zijn nut kon hebben, nu reeds mee te

deelen wat tot dusver aangaande de kankerstronken en hunne oorzaak is bekend geworden. Ik houd mij ten zeerste aanbevolen voor mededeelingen, vooral ook van practici, die zouden kunnen meewerken om de kwesties, welke nog omtrent de bedoelde ziekte bestaan, tot eene oplossing te brengen.

Amsterdam, Mei 1904.

J. RITZEMA BOS.

Verklaring der platen.

Plaat I, fig. 1. Loodrechte doorsnede van eene aan « kanker » lijdende roode kool, in Januari.

Plaat II, fig. 2. « Kankerige » roode kool, tegen de doorsneevlakte van den stronk gezien. *St*-doorsnede van den stronk. *abcd*- « kankerig » gedeelte van een blad, dat aan zijne basis van den stronk is losgescheurd; *e*- eene andere « kankerplek » in hetzelfde blad; *p*- pykniden. Fig. 3. Doorsnede door eene volledig uitgegroeide pyknide van *Phoma oleracea*.

Plaat III, fig. 4 Nog onvolledig ontwikkelde pykniden: eene ervan is nog geheel door de opperhuid van het blad overdekt; de andere heeft reeds de opperhuid doen barsten.

Fig. 5. Pykniden, zooals zij aan de oppervlakte van een blad zichtbaar zijn. Uit drie van de vier pykniden komt een sporenrank te voorschijn.

Fig. 6. Gedeelte van een sporenrank.

Fig. 7. Sporen (conidiën), meer vergroot.

Fig. 8. Weefsel uit den stronk van eene roode kool. De celwanden zijn gebruind, en hier en daar doorboord door de myceeldraden van *Phoma oleracea*. De inhoud der cellen is ineengeschrompeld.

Fig. 9. Mycelium van *Phoma oleracea*, zooals het zich aan de oppervlakte van een « kankerstronk » vertoont.

Pl. I en Pl. II fig. 1 zijn geteekend door den Heer C. B. Van der Zeijden, de overige figuren door den schrijver.
