

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam

EN

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr J. RITZEMA BOS.

Elfde Jaargang. — 4^e en 5^e Afleveringen.

September 1905.

« VALLERS » IN DE KOOL, VERDOORZAAKT DOOR PHOMA OLERACEA SACCARDO.

Naast de bacterieziekte of « bladziekte » mag wel de zoogenoemde « *vallende ziekte* » als eene der ernstigste plagen van het kooldistrikt aan den Langendijk worden genoemd; ja in vele streken van dat distrikt is zij van veel meer belang nog dan de eerstgenoemde ziekte, omdat zij elk jaar op vrij groote schaal hare offers eischt, terwijl de bacterieziekte veel meer grillig is in haar optreden, en in sommige jaren zeer veel, in andere jaren zeer weinig voorkomt.

Geen wonder dan ook, dat reeds in het jaar, volgende op dat, waarin ik mijne proefnemingen in zake bestrijding van de bacterieziekte aan den Langendijk, in opdracht van de « Naamlooze Landbouw- en Handelsvereniging Langendijk en omstreken » begonnen was, in de vergadering van genoemde vereniging stemmen van onderscheiden koolbouwers opgingen, die liever middelen tegen de « *vallende ziekte* » van de kool, dan tegen de bacterieziekte wilden

beproofd zien. Ja zelfs komt het mij voor, dat reeds van den aanvang af velen van de koolbouwers, die geestdriftig het voorstel van het Hoofdbestuur ondersteunden, om middelen te beproeven tegen « de ziekte » in de kool, daarbij het oog hadden gevestigd op de « vallers », hoewel alle zieke koolen, die in het eerste jaar der proefnemingen naar het phytopathologisch laboratorium werden gezonden om te worden onderzocht, bleken te lijden aan de bacterieziekte en niet aan de « vallende ziekte ». Zoo lang echter de oorzaak der laatstgenoemde ziekte nog niet door mij ontdekt was, kon moeilijk tot het onderzoek naar middelen daartegen worden overgegaan, wilde men niet geheel in den blinde rondtasten.

In den loop van 1904 mocht het mij gelukken, de oorzaak der « vallende ziekte » te ontdekken; en ik wil hier dadelijk vermelden, dat als zoodanig dezelfde soort van zwam optreedt (*Phoma oleracea*), die mij eenigen tijd van te voren was gebleken, de oorzaak der « kankerstronken » te zijn (Zie « Tijdschrift over plantenziekten », X, bl. 53-71.). Bij mijn onderzoek mocht ik van onderscheiden koolbouwers aan den Langendijk veel hulp genieten; vooral ben ik voor de toezending van veel onderzoeksmateriaal op zeer verschillende tijden des jaars veel dank verschuldigd aan den Heer Corné de Geus te Noord-Scharwoude.

Het voornaamste ziekteverschijnsel, dat men bij de « vallers » waarneemt, is het wegsterven van den hoofdwortel, op eenigen, meestal vrij geringen, afstand van de bodemoppervlakte. Deze wortel gaat in rotting over, waarbij de teerdere weefsels ten slotte geheel vergaan en alleen de vastere deelen (de vaatbundels) overblijven. Soms ziet de wortel eruit, alsof hij — alvorens in rotting of verschrompeling over te gaan, — plaatselijk door insecten was aangevreten; en in mijn verslag over de werkzaamheden,

in 1903 in het phytopathologisch laboratorium verricht (zie « Tijdschrift over plantenziekten », X, bl. 48, 49), schreef ik dan ook : « Niet onwaarschijnlijk wordt de rotting der wortels ingeleid door vretterij van insecten ». Het mycelium, dat ik toentertijde reeds in de wortels der « vallers » aantrof, maar waarvan ik toen den aard niet kon vaststellen, werd door mij aanvankelijk als geheel secundair in zijn optreden beschouwd.

In den beginne ontving ik alleen grootere koolplanten, die aan vallende ziekte leden, en die den naam van « vallers » of « omvallers » in letterlijken zin verdienden, omdat men ze vaak omgevallen op 't veld aantreft. Met het afsterven van den hoofdwortel (reeds lang vóór deze geheel vergaan of wel verschrompeld is, soms wanneer hij nog oogenschijnlijk gezond lijkt), vormen zich aan den stengelvoet nieuwe wortels, al naar de omstandigheden op meer of minder uitgebreide schaal (Pl. IV, fig. 1, 2; Pl. V). Zijn deze bijwortels flink tot ontwikkeling gekomen, dan kan de koolplant zich nog op vrij voldoende wijze voeden, en er vormt zich een krop, die echter op den duur doorgaans veel te zwaar wordt voor de kleine worteltjes, en ten slotte op zij valt. Het kan echter voorkomen, dat de bijwortels zich reeds vrij vroeg vormen en tot krachtige ontwikkeling geraken, ten gevolge waarvan de koolplant naar verhouding weinig onder het afsterven van den hoofdwortel lijdt, en de « krop » der kool redelijk goed tot ontwikkeling komt, zoodat er bij de in den grond staande plant niets van de ziekte is waar te nemen. De plant, waarvan op Plaat V de wortel is afgebeeld, was boven den grond nog duidelijk als een « valler » te herkennen; maar bij iets krachtiger ontwikkeling van de bijwortels zou zulks niet meer het geval geweest zijn. --

Daar mij van den kant der praktische koolbouwers

mededeelingen werden omtrent het optreden van de « vallende ziekte » óók reeds bij de jonge koolplanten op de banen, zoo stelde ik mij door herhaalde bezoeken aan het kooldistrikt met het optreden der ziekte ook onder deze omstandigheden en met de ziektesymptomen der jonge koolplantjes op de hoogte, en onderzocht onderscheiden door mij meegenomen en mij door verschillende practici toegezonden vallende planten van de banen.

Bij de jonge koolplanten, die door de vallende ziekte zijn aangetast, wordt de wortel vlak beneden den stengelvoet wankleurig, grijsachtig bruin; daar gaat hij -- al naar de weersgesteldheid vochtig of droog is -- in rotting of in verschrompeling over, en boven de zieke plek (Pl. III, a) vormen zich nieuwe bijwortels (b), terwijl het onderste gedeelte van den wortel (c), dat vele oudere bijwortels draagt, voorloopig gezond blijft. Soms gaat het jonge koolplantje dood; maar in andere gevallen geraken de bijwortels (b) tot zoodanige ontwikkeling, dat het verlies van den hoofdwortel, 't welk in elk geval later intreedt, niet of nauwelijks gevoeld wordt, en het plantje geschikt blijft om te worden uitgepoot. Ook komt het voor, dat de woekering van de zwam in den hoofdwortel tijdelijk tot staan komt, ja dat de hoofdwortel zich zelfs oogenschijnlijk geheel herstelt, zoodat de plantjes worden uitgepoot, hoewel zij besmet zijn.

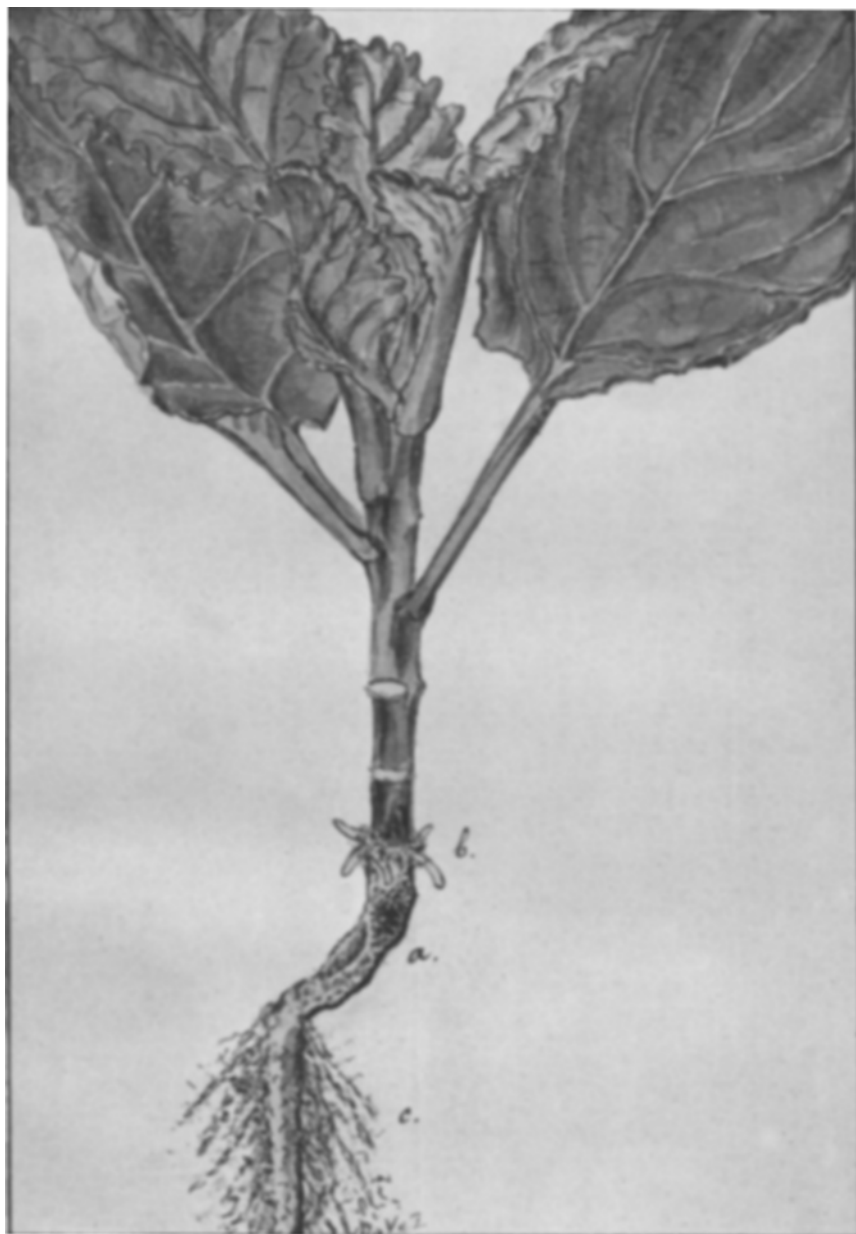
Volgens waarnemingen van verschillende praktische koolbouwers komt het dan ook herhaaldelijk voor, dat planten, afkomstig van eene bepaalde baan, voor verreweg het meerendeel, of zelfs bijkans alle, aan de vallende ziekte gaan lijden, hoewel de eene partij op *dít* veld, eene andere op *dat*, eene derde partij weer op een ander veld is uitgepoot. Daarmee wil ik echter niet zeggen, dat de vallende ziekte *steeds* op de banen wordt opgedaan. Het komt toch óók

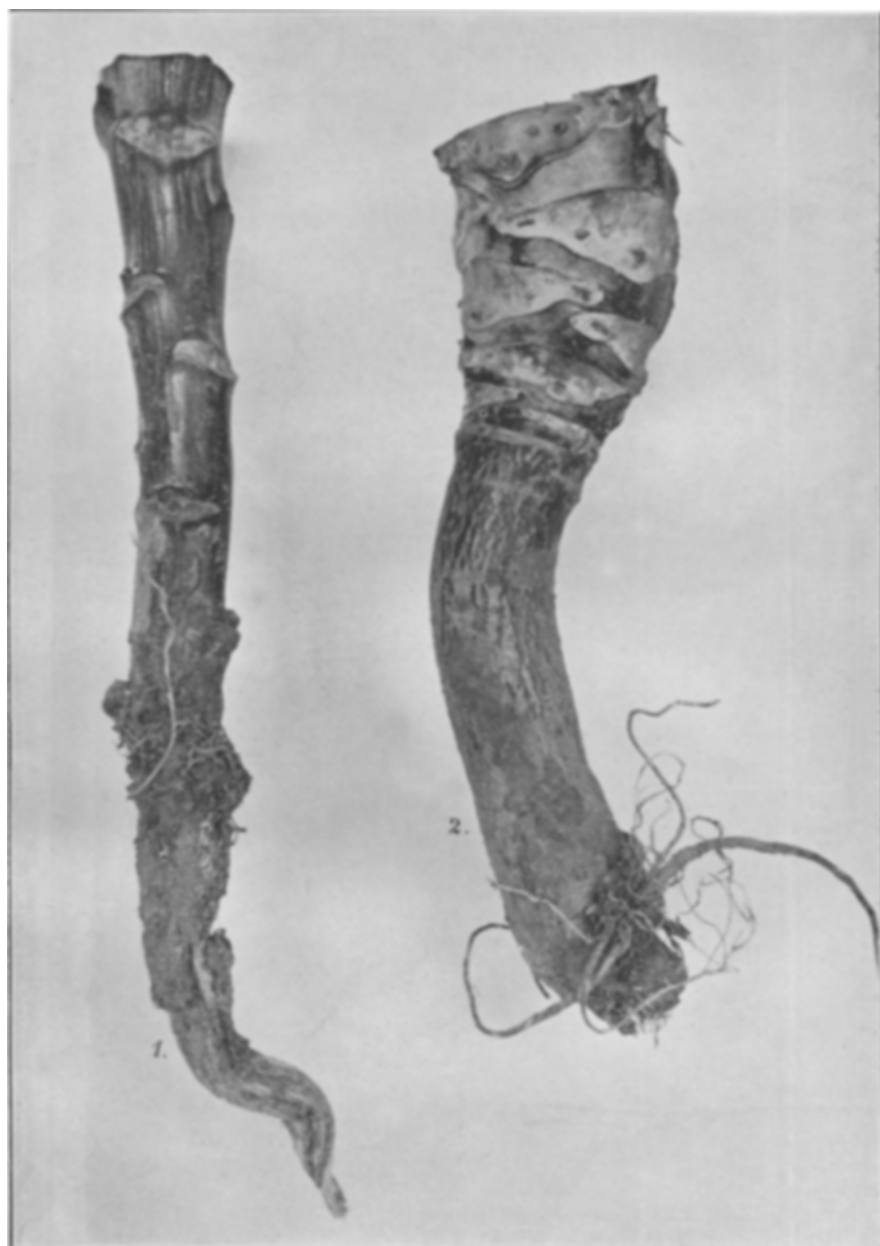
voor, dat wanneer van de plantjes eener zelfde baan een gedeelte op één veld, een ander gedeelte op een ander veld wordt uitgeplant, — de partij, welke op het eene veld is uitgepoot, zeer vele « vallers » vertoont, terwijl de andere partij, op het andere veld uitgepoot, geheel vrij blijft van « vallers ». Het schijnt dus, naar de ervaringen der praktijk te oordeelen, dat de koolplanten en op de banen en op de velden kunnen worden besmet. Volledige zekerheid kan echter daaromtrent eerst worden verkregen door opzettelijk voor dit doel ingestelde onderzoeken, welke in den loop van dit jaar (1905) en eventueel nog in volgende jaren zullen worden ingesteld.

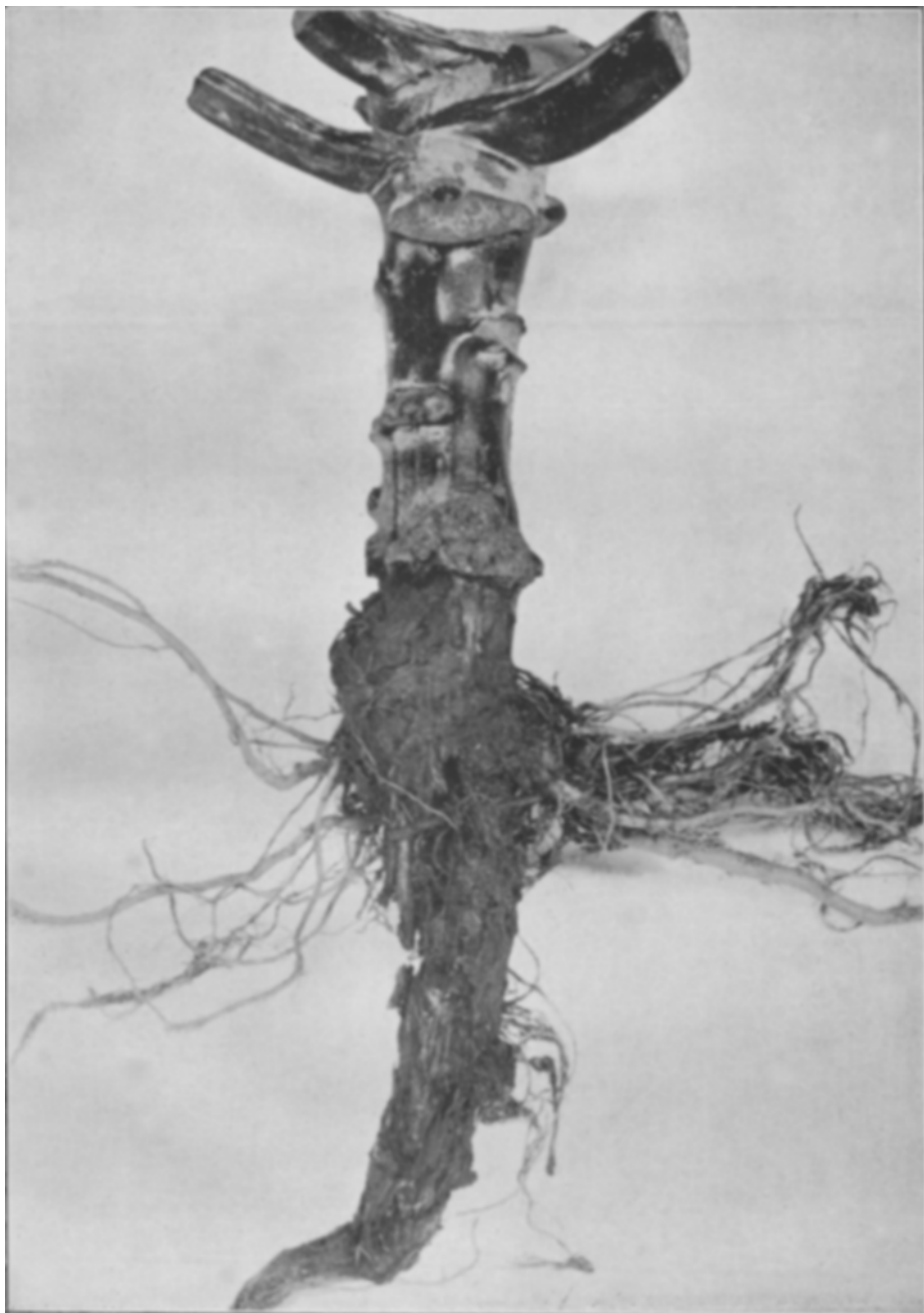
Soms is de « vallende ziekte » reeds bij zeer jonge planten, die nog nauwelijks een drie- of viertal bladeren dragen, waar te nemen. En, bepaaldelijk bij deze zeer jonge planten, kan de ervaren practicus reeds aan den stand der bladeren zien, of eene jonge plant waarschijnlijk gezond is of aan de « vallende ziekte » lijdt. Bij gezonde jonge planten toch breiden zich de bladeren, als zij eene matige grootte hebben gekregen, tamelijk horizontaal uit, terwijl zij bij « vallers » zich veel meer opheffen, dus zich niet zoo ver van den stengel afbuigen. Ook aan het plantje, dat afgebeeld is op Pl. III, is zulks te zien.

Bij oudere planten, die reeds een' krop gevormd hebben, is — zoolang zij niet « omvallen » — aan de bovenaardsehe deelen geen positief, altijd doorgaand kenmerk aanwezig, waaraan men ze als « vallers » zou kunnen herkennen. Toch kunnen de geringe ontwikkeling der koolen en soms ook de eigenaardige kleur der bladeren (bij roode kool bijkans karmijnrood in plaats van blauwachtig rood!) eene vingerwijzing zijn om de koolen onder de « verdachten » te rangschikken.

Wat ten slotte de variëteiten der kool betreft, die het







meest onderhevig zijn aan de « vallende ziekte », zoo noem ik in de eerste plaats de roode kool; maar de ziekte komt ook tamelijk veel voor bij Savoye- en Deensche witte kool, en — hoewel in mindere mate — ook bij bloemkool. —

Reeds boven deelde ik mee, dat door mij in de aangetaste gedeelten van de wortels der « vellers » een mycelium werd aangetroffen. Dit was zoowel het geval met de wortels der oudere koolplanten, waarin ik dit mycelium het eerst vond, als met diegene der jonge planten van de banen, welke later (voorjaar 1904) door mij werden onderzocht. De zwamdraden bleken zich te verbreiden zoowel *tusschen* de cellen van het schors- en het merggedeelte, als *in* de cellen zelve; vooral ook in de vaten vond ik eene soms zeer weeklerige myceliumwoekering. Overal waar het mycelium zich uitstrekt, nemen de weefsels aanvankelijk eene geelbruine kleur aan, welke langzamerhand donkerder wordt, terwijl alras de dood der doorwoekerde deelen intreedt. Dit mycelium komt geheel overeen met dat, hetwelk door mij in de « kankerstronken » werd aangetroffen (Zie deel X van dit Tijdschrift, Plaat III, fig. 8 en 9.). Maar daar zich aanvankelijk geene vruchtlichamen of sporen vormden, kon de zwam niet worden gedétermineerd.

In 't voorjaar 1904 zond mij de heer de Geus een aantal jonge koolplantjes, van den leeftijd om te worden uitgeplant, maar aangetast door de « vallende ziekte ». Enkele daarvan bracht ik in eene glazen doos, waarin ik ze ongeveer 10 dagen lang liet vertoeven; de lucht in die doos werd natuurlijk door de verdamping der bladeren weldra zeer rijk aan waterdamp. Spoedig begon zich het mycelium, dat zich in de aangetaste wortels bevond, ook aan de oppervlakte te vertoonen; maar daarna zag ik op verscheiden plaatsen de opperhuid van den aangetasten wortel zich naar buiten

buigen, zoodat zich op dit orgaan halfbolvormige verhevenheden vertoonden, waaruit alras kleine karmijnroode lichaampjes te voorschijn kwamen, die pykniden bleken te zijn. Nader onderzoek leerde, dat deze pykniden in hunnen bouw niet verschillend waren van die, welke door *Phoma oleracea*, welke zwam de oorzaak der kankerstronken bleek te zijn, worden voortgebracht. Ook de daarin gevormde sporen bleken in vorm en grootte niet te verschillen van die, welke in de pykniden van de zwam der kankerstronken werden gevormd.

Later vond ik dezelfde pykniden ook op de aangetaste wortelgedeelten van grootere, aan « vallende ziekte » lijdende koolplanten; hoewel, naar het mij voorkomt, op de aangetaste wortels van oudere planten, kort vóór den tijd van den oogst, de pyknidenvorming dikwijls schijnt achterwege te blijven.

Daar in de aangetaste wortels der « vellers » geen andere organismen werden aangetroffen dan de genoemde *Phoma*, terwijl de ziekte zich slechts zoover uitstreckte als het mycelium van deze zwam zich uitbreidde, lag het voor de hand, in haar de oorzaak van de « vallende ziekte » te zien.

In mijn stuk over « kankerstronken » (zie dit Tijdschrift, deel X. bl. 57) beschreef ik de pykniden van *Phoma oleracea* als: « eerst glimmend geelbruine, later bruinzwarte, puntvormige lichaampjes ». Zóó waren de pykniden, die ik het eerst zich op de « kankerstronken » zag vormen; later bevond ik, dat zij vaker aanvankelijk lichtrood of ook wel karmijnkleurig rood zijn in plaats van geelbruin; daarna worden zij bruinzwart of roodachtig zwart. De pykniden, welke zich op de aangetaste wortels der « vellers » vormen, zijn ook meestal eerst karmijnkleurig rood, slechts bij uitzondering eerst glimmend geelbruin.

De volledige overeenstemming tusschen de zwam, die de « kankerstronken » veroorzaakt, en die, welke in de wortels der « vallers » wordt aangetroffen, maakte het waarschijnlijk, dat de beide koolziekten door dezelfde oorzaak worden in 't leven geroepen. Daarmee was ook in overeenstemming het feit, dat juist die variëteiten der kool, welke het meest aan « kanker » onderhevig zijn, ook het meest aan « vallende ziekte » lijden (in de eerste plaats roode kool; en verder Savoye en Deensche witte).

Maar ook door eene infectieproef werd bewezen, dat *Phoma oleracea* de oorzaak van de beide meergenoemde ziekten is. Ik verzocht den heer H. M. Quanjer, assistent aan het phytopathologisch laboratorium, eene kultuur van de bedoelde zwam aan te leggen. Als voedingsbodem werd gebruikt een afkooksel van koolstronken, waarbij werd gevoegd 2 % agar. Daarop werden de sporen uitgezaaid, verkregen uit de pykniden, welke zich op den wortel van een' « valler » hadden gevormd. Het mycelium ontwikkelde zich welig en ging na eenigen tijd over tot de vorming van pykniden.

Nu werden een paar roode koolen midden doorgesneden; op de doorsneevlakte werd eene kleine hoeveelheid van de *Phoma*-kultuur gebracht, en vervolgens werden de beide halve koolen weer tegen elkaar gelegd en aan elkaar vastgebonden. Ten einde eene vochtige omgeving te verkrijgen, werd ieder van de beide gehalveerde en geïnfecteerde koolen in eene stopflesch gebracht; de zwam ging in het asgedeelte van de koolen woekeren, en weldra vertoonden zich de typische kankerplekken, op welke later óók alweer *Phoma*-pykniden ontstonden. —

Is door het boven meegedeelde voldoende aangetoond, dat de « vallers » en de « kankerstronken » eene en dezelfde oorzaak hebben, dan rijst de vraag hoe zich de « kanker-

stronken » ontwikkelen, daar toch gewoonlijk de « vallers » geene leverbare kool vormen.

Positieve gegevens dienaangaande hebben wij nog niet; maar het wil mij voorkomen dat de volgende verklaring nog al plausibel is.

Niet altijd breidt de *Phoma*, wanneer deze zich in den wortel eener kooiplant heeft gevestigd, zich daar zoodanig uit dat deze wortel op de hoogte der aangetaste plaats moet afsterven. Soms komt --- door welke reden is onbekend --- de verdere uitbreiding der zwam in den wortel tot staan; de hoofdwortel sterft dan niet af, en de kooiplant blijft behouden. Eenige malen zag ik kooiplanten, welker hoofdwortel op eene bepaalde plek was aangetast geweest, en waarin op die plek ook nog een mycelium kon worden ontdekt, terwijl toch de plant *niet* gestorven was. Van uit de zieke plek van den wortel bleek zich in sommige gevallen het mycelium naar boven toe, een eindweegs in den stengel, uit te strekken. Wordt nu de kool geoogst, dan zal de *Phoma* gewoonlijk in den stronk op het veld achterblijven, 't zij dan in den wortel of wel in den stengel. In sommige gevallen echter heeft zij zich tot in de as der kool uitgebreid; en dan kan men soms bij den oogst een klein vlekje in deze as waarnemen, hoewel daarvan gewoonlijk niet veel te zien is. Maar zit de *Phoma* eenmaal in de as van de kool, dan geraakt zij daar gedurende den winter op de bewaarplaatsen tot verdere uitbreiding, zoodat « kankerstronken » worden gevormd. —

Verschillende praktische koolbouwers meenen te hebben waargenomen, dat het zaad, van bepaalde planten afkomstig, vele vallers oplevert, terwijl uit dat van andere planten geene vallers voortkomen. Om nu de vraag op te lossen, of de vallende ziekte met het zaad zou kunnen worden overgebracht, heb ik in 't voorjaar 1904 van vele koolbouwers

zaad laten komen; maar het mocht bij geen der ontvangen monsters gelukken, de *Phoma* aan te treffen. En bij het groot aantal monsters, dat door mij werd onderzocht (Zie bl. 22 van dezen jaargang), geloof ik wel vrij zeker te kunnen constateeren, dat de ziekte niet door het zaad wordt overgebracht.

Eene andere vraag echter is deze: of niet misschien het zaad, dat van bepaalde planten afkomstig is, of wel het zaad, afkomstig van planten, die onder bepaalde voorwaarden gegroeid zijn, koolplanten oplevert, die meer neiging hebben om door de *Phoma* te worden aangetast, dus meer vatbaar zijn voor de « vallende ziekte », dan ander zaad. Wetenschappelijke proeven zijn daaromtrent nog niet genomen; maar de mogelijkheid is volstrekt niet uitgesloten, dat de ervaring, die meerdere practici schijnen te hebben opgedaan, volkomen juist zal blijken te zijn, al wordt dan ook de ziektekiem zelve niet met het zaad overgebracht.

Mocht inderdaad de keuze van het zaad van grooten invloed blijken te zijn op het al- of niet optreden van de « vallende ziekte », dan zal dus dáaraan in de eerste plaats de grootste aandacht moeten worden gewijd. —

Verder kan ik omtrent de bestrijding der bedoelde koolziekte niets stelligs mededeelen.

Zeker is het, dat vele koolplantjes reeds op de banen worden aangetast; en het spreekt wel van zelf, dat de koolbouwer er nauwkeurig op moet letten, dat hij zulke plantjes, welke de ziekte reeds onder de leden hebben, niet op het veld uitpote. Geen verstandig koolbouwer zal zulks dan ook doen, — als hij maar kan zien, dat de planten zijn aangetast. 't Is dus slechts de vraag, of men zulks altijd aan de jonge planten, ten tijde dat zij worden uitgeplant, kan merken. — Planten, die de kwaal reeds onder de leden hebben, maar waar de vernieling van den hoofdwortel en de

vorming van nieuwe bijworteltjes aan den stengelvoet nog niet heeft plaats gehad, en waaraan ook de pykniden der *Phoma* nog niet zijn waar te nemen, — zulke plantjes ver-
toonen toch vaak aan 't boveneinde van hunnen wortel, even beneden den stengelvoet, een wankleurig, grijsbruin vlekje. Om na te gaan, of men nu werkelijk met een' voldoende graad van zekerheid aan dit kenteeken de gezonde planten van die, welke de « vallende ziekte » onder de leden hebben, zou kunnen onderscheiden, werd de volgende proef genomen. De Heer Corn* de Geus kwam op het phytopathologisch laboratorium met verscheiden honderden jonge, voor uitplanting geschikte, koolplanten. De Heer Drost, technisch beambte aan het phytopathologisch laboratorium en ik onderzochten al deze planten, en deelden ze in twee groepen : 1. degenen, welke naar ons oordeel zeker vrij van de ziekte waren, en 2. degenen, welke — naar 't ons voorkwam - de « vallende ziekte » onder de leden hadden, of er althans op dat punt verdacht schenen uit te zien. De Heer de Geus pootte op verschillende velden telkens planten van de beide groepen naast elkaar uit; het resultaat was echter, dat onder de koolplanten, opgegroeid uit de in groep 2 gebrachte plantjes in 't algemeen niet meer vellers voorkwamen dan onder die, welke uit de plantjes van groep 1 waren ontstaan. Nu is het wel waar, dat de « vallende ziekte », naar 't schijnt, niet alleen reeds op de banen, maar ook nog op de velden kan worden opgedaan; zoodat wij geen reden hadden, te verwachten, dat de plantjes van groep 1 *allen* op den duur juist vrij van de kwaal zouden moeten blijven. Maar er was gemiddeld zóó weinig verschil in 't optreden der ziekte tusschen de koolplanten, afkomstig van de plantjes van de beide groepen, dat zeer zeker kan worden gezegd, dat het niet mogelijk is, de plantjes op het tijdstip, waarop zij moeten worden uitgepoot, met eenige zekerheid te splitsen

in exemplaren, die de ziekte onder de leden hebben, en degenen, welke er hoogst waarschijnlijk vrij van zijn. En waar het *ons* niet mocht gelukken, bij opzettelijke, nauwkeurige beschouwing de schapen van de bokken te scheiden, daar zal de praktische koolbouwer dit op het veld nog minder kunnen doen. —

Bij de proeven, in 1904 betreffende koolziekten aan den Langendijk onder mijne leiding genomen door de « Naamlooze Landbouw- en Handelsvereniging Langendijk en omstreken », werd behalve op de bacterieziekte, ook op de « vallers » de speciale aandacht gevestigd. Het verslag omtrent deze proefnemingen, die met behulp van Rijks subsidie werden in 't werk gesteld, is aan de Regeering ingediend, en de verkregen resultaten zullen te gelegener tijde worden gepubliceerd. Ik wensch hier echter ééne der conclusies te vermelden, luidende : « Proefveld II (te Zuid Scharwoude) heeft ons geleerd dat de koolstronken wel eene uitstekende bemesting vormen, maar dat zij toch wel als zoodanig schijnen te kunnen worden gemist, wanneer men, behalve slib, voldoende hoeveelheden kunstmest aanwendt; verder dat de bemesting met de stronken het optreden van « vallers » en « kankerstronken » schijnt in de hand te werken ».

Dat dit het geval wel haast *moet* zijn, ligt voor de hand, daar toch de zwam, die de beide bedoelde koolziekten veroorzaakt, in de stronken leeft en dáárop hare voortplantingsorganen vormt.

Reeds in mijn opstel over de « kankerstronken » (Zie dit « Tijdschrift », deel X, bl. 67) wees ik er op, dat het optreden van deze ziekte door het onderspitten van de stronken moet worden in de hand gewerkt. Toch durfde ik toen nog niet adviseeren, af te zien van het gewone gebruik, om de koolstronken op het land te laten en onder te spitten;

en wel omdat aan den eenen kant de kankerziekte althans voorloopig nog niet tot de gevaarlijkste ziekten van de kool behoort, en omdat aan den anderen kant de koolstronken zoo'n deelmatige en goedkoope bemesting opleveren.

Nu het echter minstens zeer waarschijnlijk is geworden, dat ook het optreden van de veel ernstiger « vallende ziekte » der kool door het onder den grond werken van de stronken in de hand wordt gewerkt, zou het kunnen zijn, dat mijn advies ten deze later anders zou moeten gaan luiden. Ik ontveins mij evenwel niet de bezwaren, die er voor den koolbouwer aan den Langendijk in gelegen zijn, van het bestaande gebruik af te wijken, en durf een positief advies in dezen eerst geven na uitvoeriger studie van de « vallende ziekte » en na voortgezette proefnemingen op het terrein. —

Ofschoon omtrent het verloop van deze laatstgenoemde ziekte en met name ook omtrent hare bestrijding nog bij lange na niet alle hangende kwesties zijn opgelost, zoo meende ik toch goed te doen, met wat mij aangaande de oorzaak der « vellers » is bekend geworden, reeds nu te publiceeren, voornamelijk ook om de aandacht der praktische koolbouwers op deze zaak te vestigen.

De onderzoeken aangaande de « vellers », « kankerstronken » en verdere koolziekten in het Noord-Hollandsche kooldistrikt zullen door den heer Quanjer, adsistent aan het phytopathologisch laboratorium, worden voortgezet. Deze zal er dus allicht in dit tijdschrift herhaaldelijk op terugkomen.

J. RITZEMA Bos.

Amsterdam, 16 Mei 1905.