

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Zestiende Jaargang. — 4e, 5e en 6e Aflevering. — April 1911.

HET LANGENDIJKER KOOLZIEKTENVRAAGSTUK.

I. Inleiding.

De sterk overdreven teelt van verschillende soorten van sluitkool en van bloemkool, en het daarmee gepaard gaande gebrek aan voldoende vruchtwisseling, heeft aan den Langendijker de sterke vermeerdering van onderscheiden koolparasieten en daarmee het optreden van verschillende ziekten der kool ten gevolge gehad.

Sedert tien jaren werd door de ondergeteekenden studie gemaakt van de Langendijker koolziekten, terwijl een groot aantal bestrijdingsproeven met de medewerking der practici werd genomen. In de volgende bladzijden zal een overzicht worden gegeven van de tot dusver verkregen resultaten; waaruit blijken zal, dat wel is waar geen goedkoop en gemakkelijk toe te passen middel is gevonden om de koolziekten op afdoende wijze te bestrijden, maar dat toch van zorgvuldige en volhardende toepassing van verschillende nader aan te geven voorbehoeden bestrijdingsmaatregelen wel degelijk, in 't bijzonder tegen het z.g. „vallen”, succès te verwachten is.

Daar over verschillende Langendijker koolziekten reeds herhaaldelijk in dit tijdschrift werd geschreven ¹⁾, zullen wij de quaestie waar de organismen, die de ziekten teweegbrengen, oorspronkelijk van daar gekomen zijn, niet meer behandelen, en in de beschrijving der ziektesymptomen zeer kort zijn; maar wij zullen uitvoeriger stilstaan bij onze ervaringen, die gezichtspunten openen voor de bestrijding.

Wie in de bijzonderheden der tot nu toe verrichte proeven minder belang stelt, zal reeds door alleen onze slotbeschouwingen te lezen, een inzicht kunnen krijgen in den stand van het Langendijker koolziektenvraagstuk; terwijl hij, waar het noodig is, in de voorafgaande bladzijden gemakkelijk de bijzonderheden zal kunnen vinden, met behulp van den index, die aan de linkerzijde van den tekst is gedrukt.

2. Overzicht van de tot nog toe verkregen resultaten.

Bacterieziekte of „Bladziekte.”

Beschrijving.

De buitenste bladeren van sluit- of bloemkool worden eerst vleksgewijze later over hunne geheele oppervlakte geel; de rand verdroogt, de nerven schemeren vaak zwart door. Bij roode kool zijn de aangetaste bladeren slap en leerachtig, en beginnen zij gewoonlijk van den rand af bruinzwart te worden. Ook de meer naar binnen gelegen bladeren kunnen hetzelfde verschijnsel vertoonen. Plaatselijk kan rotting optreden in de bladeren, en zich voortzetten in den stonk. De bladeren van de koolen vallen af, naarmate zij aangetast worden; en zoo wordt

¹⁾ C. J. J. VAN HALL, „Twee bacteriënziekten”, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, VI (1900) bl. 169.

J. RITZEMA BOS, „Kankerstronken in de kool”, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, X (1904) bl. 53.

J. RITZEMA BOS, „Vallers in de kool”, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, XI (1905) bl. 106.

H. M. QUANJER, „Voorloopige mededeelingen over ziekten van kool”, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, XII (1906) bl. 102.

H. M. QUANJER, „Noord-Hollandsche koolziekten”, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, XIII (1907) bl. 13 en bl. 97.

de kool steeds kleiner; daardoor wordt de ziekte het duidelijkst tegen den tijd van den oogst en vervolgens op de bewaarplaatsen. Aan de litteekens van de afgevallen of afgebroken bladeren ziet men de nerven als zwarte punten; en op de doorsnede van den stronk ziet men de straalsgewijs gerangschikte vaatbundels zwart gekleurd. ¹⁾)

Vatbaarheid van variëteiten, rassen en wildgroeiende planten.

Alle soorten van witte, roode, savoye en bloemkool, en vermoedelijk ook boerenkool en spruitkool, worden aangetast, verder koolrapen en knollen, zwarte mosterd, radijs, herik en vermoedelijk nog andere Cruciferen.

Uitgebreidheid.

Deze ziekte is zeer verspreid in Europa en Amerika.

Hoelang zij reeds voorkomt en hoe veel schade zij doet.

In 1900 zond men er het eerst materiaal van uit Broek op Langendijk ter onderzoek op aan den eerstondergeteekende. Sommige koolbouwers meenden toen reeds de ziekte eenige jaren lang te hebben opgemerkt. In 1900 waren er, volgens den Heer PORTE te Winkel, in sommige streken aan den Langendijk vele Hektaren door aangetast, zoodat hier en daar $\frac{7}{8}$, ja zelfs $\frac{9}{10}$ van den oogst totaal verloren ging. Na 1900 heeft de bacterieziekte zich echter aan den Langendijk niet zooveel meer vertoond. Als de meeste bacterieziekten van planten, is zij zeer grillig in haar optreden.

Oorzaak.

Door den Amerikaanschen phytopatholoog E. F. SMITH werd van deze ook in zijn vaderland voorkomende ziekte als oorzaak gevonden eene bacteriesoort, die hij in het jaar 1897 beschreef onder den naam *Pseudomonas campestris* PAMMEL E. F. SMITH.

Verspreiding gedurende den tijd, dat de kool groeit.

Door regen en wind, maar ook door slakken en insekten, alsmede door de handen, de klompen en het gereedschap van arbeiders, kunnen de bacteriën van zieke naar gezonde planten worden overgebracht; zij treden in deze laatste naar binnen door de „waterporen” aan den rand van het blad, of daar

¹⁾) Eene uitvoeriger beschrijving vindt men in dit Tijdschrift, VI (1900) bl. 169.

waar tengevolge van verwonding de opperhuid en iets van het daaronder gelegen weefsel ontbreekt.

Invloed van
de weersge-
steldheid.

Niet alleen de bacteriën, maar ook bepaalde uitwendige omstandigheden, waaronder de weersgesteldheid eene groote rol speelt, moeten aanwezig zijn om de planten ziek te maken. Dit bleek in het jaar 1901. In 1900 was de ziekte veel voorgekomen, en daar men — zooals aan den Langendijk altijd gebeurt — de stronken en de zieke planten op het veld liet, moet er in 1901 wel een buitengewoon groot aantal bacteriën op 't veld aanwezig geweest zijn. Dieren, die, na met den grond in aanraking te zijn geweest, van de planten vreten, zijn er ook altijd in overvloed; de gelegenheid om de ziekte over te brengen, was dus aanwezig. Toch kwam de ziekte in 1901 slechts sporadisch voor.

Invloed der
bemesting.

In de jaren 1902 tot 1904 zijn proeven genomen om na te gaan of door bijzonder goede bemesting de planten in staat gesteld konden worden, aan de ziekte weerstand te bieden. Gebleken is wel, dat door bij den gewonen slootbagger zwavelzure ammoniak en superphosphaat te voegen, de groei sterk bevorderd kan worden; maar daar in de jaren, waarin deze proeven werden genomen, de ziekte bijna geheel uitbleef, althans op de proefvelden, zoo kon er geen antwoord op de gestelde vraag verkregen worden. Het bleek ons bij deze proefnemingen, dat koolstronken eene zóó belangrijke bemestingswaarde bezitten, dat het — vooral ook in aanmerking genomen de grilligheid van het optreden der bacterieziekte — ons niet geraden voorkwam, ter wering van *deze* kwaal aan te raden, van het onderspitten daarvan af te zien.

Wordt de
ziekte door
het zaad over-
gebracht?

Eenigszins ernstig aangetaste koolen worden uit den aard der zaak niet uitgeplant om er zaad van te winnen; en in vruchtdragende planten kan dus hoogstens een begin van aantasting aanwezig zijn. De bacterie dringt daarin niet door de vruchtdragende stengels naar de zaden door. Toevalligerwijze

zouden er bacteriën buiten op de zaden terecht kunnen zijn gekomen, maar een belangrijken factor in de verspreiding der ziekte kan men toch in het zaad niet zoeken. Toch zijn, om hierover nadere gegevens te verkrijgen, in 1901 en 1902 proefjes zaad van door de ziekte aangetaste planten uitgezaaid en tot koolen opgekweekt op grond, waarop men de kwaal nog nooit had geconstateerd. De planten bleven gezond; maar daar óók op grond, die geacht kon worden sterk besmet te zijn, zeer weinig ziekte optrad, mag men eigenlijk uit deze proeven alléén geen resultaat trekken. Dat de ziekte niet met het zaad wordt overgebracht, leiden wij veel meer uit de bovenstaande overwegingen, dan uit de vermelde proefnemingen af.

Grondinfectie.

Stronken en afval van de koolplanten, dus ook van de zieke planten, blijven op het land achter. Daarin blijven de bacteriën leven, en van daaruit kunnen zij in den grond overgaan. In de schuren vindt men in den regel een zeker, meestal vrij klein, aantal koolen, die tot rotting overgaan; ofschoon naar de hierbij werkzame bacteriën geen speciaal onderzoek is ingesteld, is het bekend, dat *Pseudomonas campestris* rotting kan veroorzaken, zoodat deze bacterie aanwezig kan zijn in den afval van de dorschkool. Door dit afval wordt in vele gevallen de grond bij de huizen besmet. Ook met den bagger kunnen de bacteriën, afkomstig van in de slooten geworpen zieke planten, op het land worden gebracht. Van den aldus besmetten grond kunnen zij onder daarvoor gunstige omstandigheden in de planten naar binnendringen.

Geschiedt de infectie op de banen of op de velden?

De infectie geschiedt op de banen en op de velden beide. Bij in 1902 genomen proeven kwamen infecties voor, die niet anders dan van besmette banen afkomstig kunnen zijn geweest; bij de in 1901 genomen proeven moet infectie op het veld hebben plaats gehad. Het ligt dan ook voor de hand, dat òf op de banen òf op de velden infectie kan plaats hebben, daar op beiden de bacterie kan voorkomen, en de planten zoowel

vóór, als bij en na het uitplanten, aan verwonding zijn blootgesteld, en door deze wonden, zoowel als door de waterporen, de infectie altijd kan geschieden, als maar de bacteriën aanwezig, en de omstandigheden voor hare vermeerdering gunstig zijn.

Voorbehoeden bestrijdingsmiddelen.

Sommige bacteriesoorten vormen sporen, die beter bestand zijn tegen uitdroging en andere ongunstige omstandigheden dan de bacterie zelf. In dezen vorm kunnen zij jaren lang in den grond blijven zonder levensverschijnselen te vertoonen, maar toch ook zonder dood te gaan; terwijl zij, wanneer de levensomstandigheden gunstiger worden, weer tot gewone bacteriën ontkiemen, die stofwisseling vertoonen, zich bewegen en zich op groote schaal gaan vermenigvuldigen. Zulke sporen nu, die de bacterie, zonder dat er voor haar vrees voor uitsterven behoefte te bestaan, door de ongunstige levensomstandigheden heen helpen, heeft men bij *Pseudomonas campestris* nooit aangetroffen. Hoe blijft dan *deze* bacteriesoort op de velden over in jaren, die voor hare vermeerdering ongunstig zijn, in jaren dus, waarin men de „bladziekte” niet of bijkans niet waarneemt? Onmogelijk is het niet, dat zij zich in den grond kan vermenigvuldigen, ook wanneer de plantenresten, waarin zij voorkwam, reeds lang zijn vergaan. Waarschijnlijker echter is het, dat zij niet langer dan één jaar buiten hare levende kruisbloemige voedsterplanten kan leven. In dit geval zou *Pseudomonas campestris* op een bepaald stuk grond tot uitsterven gedoemd zijn, wanneer daar een jaar lang in 't geheel geen gekweekte of wilde planten van de familie der Cruciferen groeiden, en wanneer er geen bacteriën van elders werden aangevoerd. — Hoeveel duisters er nog in dezen in de leefwijze van *Pseudomonas campestris* moge zijn, zóóveel kan wèl worden aangenomen, dat men door lange jaren achtereen kool op hetzelfde stuk land te telen, de bacterie 't allerbest voor uitsterven bewaart; en dat, al heeft de ziekte in de laatste jaren ook weinig van zich laten hooren, toch

altijd de kans bestaat, dat zij te eeniger tijde weer levensomstandigheden vindt, die het haar mogelijk maken, groote verwoestingen aan te richten.

Verwijderen en verbranden der zieke planten.

Het verwijderen en verbranden van de zieke planten moet er, wanneer dit maar steeds met de noodige volharding wordt voortgezet, natuurlijk veel toe bijdragen, om het aantal bacteriën te verminderen.

Verwijderen van koolstronken en koolafval.

Ook het verwijderen van alle koolstronken en van allen afval moet, wanneer althans de bacterie niet ook in den grond kan leven, hiertoe meewerken. Kwam echter aan den Langendijk alleen de bacterieziekte voor, dan zouden wij wegens de geringe beteekenis dezer ziekte in de meeste jaren noch tot het vernietigen der zieke planten noch tot het vernietigen van koolstronken en afval adviseeren (vgl. bl. 104).

Proeven omtrent grondontsmetting door chemische middelen.

Verschillende quantiteiten, tot eene hoeveelheid van 5 K. G. per Are, van een mengsel van gelijke deelen kopervitriool en gebrande kalk werden in het voorjaar 1902 uitgestrooid op den grond, die geacht kon worden besmet te zijn; maar of de grond hierdoor ontsmet is geworden, kon niet worden uitgemaakt, daar in den zomer van dat jaar niet alleen de op dezen grond uitgeplante kool gezond bleef, maar eveneens de kool op het contrôleveld. Trouwens de bacterieziekte was toen nergens in het kooldistrict van veel beteekenis. Dat door dergelijke betrekkelijk geringe hoeveelheden van de genoemde stoffen de grond ontsmet zou kunnen worden, is echter, te oordeelen naar intusschen elders met andere ziekten verkregen resultaten, al zeer onwaarschijnlijk. En grootere hoeveelheden aan te wenden, wordt èn te kostbaar èn allicht schadelijk voor de planten.

Einde van het onderzoek.

Na 1904 zijn geen proeven met het oog op de studie dezer ziekte en hare bestrijding genomen, daar de ziekte zich weinig meer vertoonde. Daar de „bladziekte” van de kool zoo uiterst grillig in haar optreden is, en slechts in zeer enkele jaren werkelijk zeer belangrijke schade teweegbrengt, terwijl zij dan in volgende

jaren vaak zoo goed als verdwenen is, zoo zal uit den aard der zaak in de praktijk gewoonlijk noch van kostbare bestrijdingsmiddelen noch van moeilijk door te voeren voorbehoedmiddelen sprake kunnen zijn.

Het vallen of de vallende ziekte.
Beschrijving.

Deze ziekte is weliswaar soms reeds bij de zeer jonge koolplanten zeer goed waar te nemen, maar vertoont zich toch meestal eerst duidelijk nadat de planten zijn verpoot. De wortel gaat, meestal op vrij geringen afstand van de oppervlakte van den grond, in rotting over; aan den stengelvoet vormen zich meestal nieuwe wortels, tengevolge waarvan de planten nog lang kunnen doorgroeien, maar meestal vallen deze door de zwaarte van de kool om, nog vóór dat deze volgroeid is. ¹⁾

Vatbaarheid van verschillende variëteiten en rassen van kool en van in 't wild groeiende plantensoorten.

Alle soorten van kabuis-, savoye- en roode kool, bloemkool, boerenkool en spruitkool en ook koolrapen en vermoedelijk nog meer verwante kultuurgewassen worden door deze ziekte aangetast. De savoyekool met haar krachtig wortelstelsel lijdt er in den regel betrekkelijk weinig onder. Vele rassen van roode kool, die door lang voortgezette, eenzijdige teeltkeus wegens andere eigenschappen, in betrekking tot vorm, dichtheid en fijnheid, veel waard zijn, hebben tevens een zwak wortelstelsel, en bieden daardoor weinig weerstand aan de ziekte.

Sinapis arvensis (herik of gele krodde), werd eens in het kooldistrikt gevonden, aangetast door dezelfde ziekteoorzaken, die het vallen teweegbrengen. Ofschoon hier geen speciaal onderzoek naar ingesteld is, is het zeer waarschijnlijk, dat deze aantasting bij wildgroeïende Cruciferen wel meer zal voorkomen. De beteekenis daarvan voor het kooldistrikt kan echter maar zeer gering zijn, daar men zoo goed als geen onkruiden van deze familie op de koollanden aantreft.

¹⁾ Zie voor uitvoeriger beschrijving: „Tijdschrift over Plantenziekten”, XI (1905), blz. 105.

- Uitgebreidheid.** De ziekte komt in ons land ook buiten het Noord-Hollandsche koolgebied voor, maar zonder dat wij er ernstige klachten over vernamen. De Heeren HAZELOOP en SNELLEN hebben in 1905 „vallers” in Kemperland en Holstein gevonden. ¹⁾
- Schade.** In sommige jaren wordt, vooral in de vatbare rassen, enorm veel schade door de „vallende ziekte” aangericht; in andere jaren daarentegen laat zij betrekkelijk weinig van zich hooren. Reeds in 1894 ondervond men er veel schade van, en ook tusschen de jaren 1900 en 1905. In de laatste jaren heeft zij zich niet uitgebreid.
- Oorzaak.** De eerstondergeteekende vond in 1904, dat de zieke plekken der wortels door eene zwam doorwoekerd zijn, die aan de oppervlakte pykniden vormt, welke behooren tot *Phoma oleracea* SACC.; hij achtte het verder waarschijnlijk, dat de woekering van deze zwam in den wortel wordt ingeleid door vreterij van insecten. In 1905 en 1906 gelukte het den tweeden ondergeteekende, de juistheid van dit laatste vermoeden door bewijzen te staven. Vooral de *maden van de koolvlieg* zijn het, die door hare vreterij de planten vatbaar maken voor de aantasting door de *Phoma*. Wanneer zij gebracht wordt in wonden, die zoo diep zijn, dat de plant er min of meer door kwijnt, dan breidt de zwam zich in de weefsels van den wortel sterk uit en gaat dit orgaan meer en meer in rotting over. Op geoogste koolen geënt, groeit de zwam hier gemakkelijk in voort. (Zie beneden bij „de kankerstronken”, bl. 120).
- Er zijn vele andere gewassen, die door *Phoma*soorten worden aangetast, zooals b. v. mangelwortelen en knolselderie. De *Phoma*'s, die hierop groeien, zijn ternauwernood van de *Phoma* der koolplanten te onderscheiden. In ons laboratorium werd evenwel uitgemaakt, dat de *Phoma* van kool, die op

¹⁾ „De Verbouw van sluitkool en de aspergecultuur in Duitschland” blz. 8; uitgave van de Directie van den Landbouw. Den Haag. Gebr. J. en H. VAN LANGENHUIJSEN, 1905.

stukken van eene koolplant gemakkelijk kan worden geënt en daarop groeit, stukken biet en selderie zoo goed als niet aantast.

Levenswijze
van de kool-
vlieg.

Ofschoon ook verwondingen, door andere dieren en door gereedschappen der werklieden toegebracht, alsmede verwondingen tengevolge van het verplanten, de zwamwoekering kunnen inleiden, is de in streken, waar men kool en verwante gewassen verbouwt, algemeen voorkomende koolvlieg bijna altijd de schuldige. Deze koolvlieg is als volwassen insekt reeds vrij vroeg in het voorjaar aanwezig, meestal reeds in April, en legt hare witte, langwerpige eitjes in klein getal bijeen aan het stammetje van een der koolplanten, ongeveer op de plaats waar deze uit den grond komen of ook wel een weinig beneden de oppervlakte van den grond. Als zij aldus eenige eieren heeft gedéponeerd, vliegt zij naar eene andere plant om er daar ook eenige vast te kleven, en zij zet dit werk bij nog verscheidene planten voort. De larven, die uit de eieren voortkomen, leven in de wortels, verpoppen zich, en veranderen daarna in vliegen, die midden in den zomer te voorschijn komen. Ook deze planten zich voort op de beschreven wijze, en men vindt dientengevolge meestal in den nazomer nog eene derde generatie van vliegen. Het insekt overwintert meestal in den vorm van pop, maar soms ook in dien van larve of van vlieg.

Er komen aan den Langendijk twee nauw verwante soorten van koolvliegen voor, die dezelfde levenswijze hebben, n. l. *Anthomyia Brassicae* BOUCHÉ en *A. cilicrura* ROND. Behalve aan koolplanten kunnen de larven dezer vliegen ook schadelijk worden aan bruine boonen; en in Amerika zijn zij vretende gevonden aan uien, boonen en aan kiemplanten van granen.

Verspreiding
der ziekte
in den groei-
tijd.

De sporen der zwam worden van de eene plant op de andere overgebracht door de koolvliegen en vermoedelijk ook door andere dieren, terwijl zij voorts door den wind en door de werktuigen en handen van de arbeiders kunnen worden verspreid.

Invloed der
weersge-
steldheid.

De ontwikkeling en voortplanting van de koolvlieg wordt, evenals die van insekten in 't algemeen, door droog, zonnig weer bevorderd; de ontwikkeling van de zwam daarentegen meer door vochtig weer. Begrijpelijkerwijze is de ziekte dus vrij grillig in haar optreden.

Invloed der
bemesting.

Ook waar het land uitstekend bemest is, komt de ziekte wel voor. Toch zullen de planten, die in goeden voedings-toestand verkeerden, zich beter opnieuw kunnen bewortelen dan die, welke gebrek lijdten.

Wordt de
ziekte door
het zaad over-
gebracht?

Opzettelijk ingestelde proefnemingen en onderzoekingen hebben op deze vraag steeds een negatief antwoord gebracht. Wel wordt de vatbaarheid voor de ziekte (gewoonlijk veroorzaakt door het bezit van een zwak wortelstelsel) met het zaad overgeërfd. Een praktikus heeft gemeend, dat zaad, geteeld op lichten grond, planten zou leveren, die beter tegen de ziekte bestand zijn dan planten, verkregen uit zaad, geteeld op zwaren grond; maar in de jaren 1909 en 1910 is door opzettelijke proeven bewezen, dat zoodanige invloed niet merkbaar is.

Overwinteren
van de kool-
vlieg en van
de *Phoma* op
het land, in
koolafval, in
slootten en in
schuren.

De koolvlieg overwintert in den grond, in reten en spleten van hek- en houtwerk; in de koolschuren vindt men bij het schoonmaken zeer dikwijls de roodbruine poppen, de z. g. tonnetjes. De zwam van de vallers overwintert in de resten van de aangetaste plantendeelen en blijft dus in den grond achter, of wel zij wordt met die resten in de slootten geworpen. Zij weekert ook in de koolen in de bewaarplaatsen (zie onder kankerstronken, bl. 120) en blijft leven in de deelen, die bij het schoonmaken afgesneden worden.

Heeft de in-
fectie plaats
op de banen
of op het
veld?

Op terreinen waar de stronken en de afval van zieke planten op het land blijven liggen, en ondergespit worden, of waar de slootbagger er op gebracht wordt, is wel altijd de *Phoma* aanwezig. Zij komt vooral zeer veel voor op den lichten grond nabij de huizen van den Langendijk, die voor zaaibedden gebruikt wordt. Bij het verplanten brengt men altijd een weinig van

den besmetten grond mee over, en de mogelijkheid bestaat, dat hiervan besmetting op de planten overgaat, wanneer zij tengevolge van het verplanten een tijd lang blijven kwijnen. Dat dit evenwel weinig voorkomt, blijkt uit de op een der volgende bladzijden beschreven proef met zwamdoodende middelen (bl. 114). Dat vele planten reeds vóór het verplanten moeten zijn besmet, is de overtuiging van alle koolbouwers en werd ook door ons herhaaldelijk geconstateerd. Maar, ofschoon minder dikwijls, komt het ook voor, dat de zwam eerst op het veld door de vliegmaden in de planten wordt gebracht.

Uit het bovenstaande volgt, dat de verder van de huizen afgelegene akkers langzamerhand meer besmet zullen worden, althans wanneer men geen voorbehoedmiddel daartegen toepast.

Voorbehoed-
middelen.
Teeltkeus.

Allereerst wachte men zich voor eene te éézijdige selectie, waardoor het wortelstelsel te zwak wordt. Men late eenige kruising toe tusschen verschillende families eener koolvarieteit, met name kruising met families die zich door een krachtig wortelstelsel kenmerken. Reeds wordt de doelmatigheid van dezen maatregel aan den Langendijk meer en meer erkend. Kruisingen tusschen verschillende variëteiten leveren voor de praktijk wellicht geen bruikbare resultaten; zulks was ten minste niet het geval bij in 1907 en 1908 te Wageningen in het klein genomen proeven.

Oud zaad.

Eene zeer eigenaardige wijze van teeltkeus is het nemen van oud zaad: zaad, dat ruim anderhalf jaar oud is, in plaats van nieuw zaad (ruim een half jaar oud.) Van oud zaad komen minder planten op, en wel vermoedelijk alleen de krachtigste, die ook het krachtigste wortelstelsel vormen. Dit schijnt de verklaring te zijn van het in de praktijk vastgestelde en door ons ook geconstateerde feit, dat men uit nieuw zaad veel meer vellers teelt dan uit oud.

Vruchtwisseling

Gebrek aan vruchtwisseling op de velden is ongetwijfeld oorzaak, dat deze kwaal zich zoo sterk heeft kunnen uitbreiden, omdat toch soms zeven jaar achtereen de parasieten op de velden voedsel vinden. Daaruit volgt evenwel niet, dat men

nu alléén door vruchtwisseling toe te passen, de ziekte geheel zal kunnen onderdrukken. Op akkers, waar geen kool of verwante gewassen geteeld worden, zal de zwam uitsterven; maar een paar jaren later, als er weer kool groeit, zullen de vliegen er allicht weer op afkomen en de besmetting overbrengen. Op hoe grooter aanéén gesloten oppervlakte echter men de koolteelt enkele jaren staakt of zelfs maar geregelde vruchtwisseling toepast, hoe meer men de ziekte zal tegengaan.

Het ververschen
van de banen.

Een meer direct resultaat krijgt men, door de banen aan te leggen op grond, waarvan men verwachten kan, dat hij nog niet besmet is; op grond dus, die ver van de huizen en niet in de directe omgeving van koolvelden gelegen is. Deze maatregel, dien wij reeds meer dan vijf jaar lang aanbevolen hebben ¹⁾, wordt meer en meer in praktijk gebracht; en ook daaraan schrijven wij het voor een groot gedeelte toe, dat de ziekte tegenwoordig zelden meer zooveel schade doet als vóór een jaar of zes.

Diep spitten.

In 1908 en 1909 is getracht uit te maken, of de op de banen overwinterende vliegpoppen en de door de zwam geïnfecteerde koolresten, door twee steek diep te spitten onschadelijk kunnen worden gemaakt. Goed uitgevoerd, kost dit diep spitten *f* 5 per snees ($\pm$ *f* 200 per H.A.), dat is dus ongeveer zooveel als de gemiddelde landhuur. Wanneer dit middel afdoende ware gebleken, zou men de kosten wel kunnen bijbrengen; maar duidelijk afdoende resultaten hebben wij van het diep spitten niet gezien. Van gestadige en volhardende opruiming van de plantendeelen, die de parasieten kunnen bevatten, is veel meer heil te verwachten.

Het vangen van
de vliegen.

Dit zal in de praktijk wel onuitvoerbaar zijn; wel kan men den vliegen beletten eieren aan de planten te leggen. Wij komen daarop aanstonds terug.

¹⁾ Zie o.a. de dissertatie van den tweeden ondergeteekende, blz. 77 en „Tijdschrift over Plantenziekten”, XIII blz. 125.

Verwijderen en vernietigen van de zieke plantendeelen, van koolstronken, koolafval en het veegsel der schuren.

Wanneer steeds en overal de zieke planten, zoodra men ze op de velden vindt, verwijderd worden, zullen de parasieten langzamerhand in aantal verminderen. Wij hebben herhaaldelijk getracht dit opruimen van alle planten, die als bron van besmetting zouden kunnen werken, ingang te doen vinden. (Zie Slotbeschouwingen). Voorts ligt het voor de hand, dat ook in de aangetaste stronken, die men op het land achterlaat, en in den afval van de schuren, de *Phoma* kan blijven voortwoekeren. Op welke wijze men dit materiaal kan vernietigen, zullen wij aan het einde van dit artikel nader nagaan.

Inboeten.

Op de plaatsen, waar men vellers heeft verwijderd, kan men, als de groei nog niet te ver gevorderd is, opnieuw planten neerzetten. De grond dient dan evenwel eerst ontsmet te worden volgens eene methode, die wij eveneens in de slotbeschouwingen zullen bespreken.

Schoonmaken der baanplanten bij het uitpoten.

Wanneer men de planten vóór het uitpoten afspoelt en tevens van elke plant met vinger en duim even den wortelhals schoonmaakt, worden vele eieren en pas uitgekomen larven van koolvliegen en veel besmette grond verwijderd.

Zwamdoodende stoffen.

In 1905 is geprobeerd, de baanplanten door indompeling respectievelijk in eene 0.3 procents- en in eene 1 procents zwavelleveroplossing of in respectievelijk eene 0.3 procents en eene 1 procents kopervitriooloplossing te ontsmetten, wanneer zij reeds mochten aangetast zijn; of wel ze daardoor te beschermen tegen aantasting door de ziekte op het veld. Het bleek ten eerste, dat deze middelen niet hielpen en ten tweede, dat de 1 procents kopervitriooloplossing de meeste planten deed sterven.

Wanneer vele planten besmet werden door den grond, die bij het verplanten meegaat, dan zou men van deze proef allicht resultaat hebben gezien, omdat de zwamdoodende werking van kopervitriool in 0.3 procents oplossing reeds zeer belangrijk is, en ook zwavellever vrij krachtige zwamdoodende

eigenschappen bezit. Dat men geen resultaat van deze stoffen zag, moet daaraan worden toegeschreven, dat vele planten reeds op de banen vrij ernstig besmet waren, en de zwam van de vallende ziekte, die zich inwendig in de weefsels van de wortels der baanplanten bevond, er niet door gedood werd.

Insektenwe-
rende en in-
sektendoo-
dendestoffen.

In 1906 en de volgende jaren werden vooral proeven genomen om na te gaan of het mogelijk was, door sproei- of strooi-middelen of door mechanische afsluiting de eieren of larven te doden of wel de vliegen van de planten af te houden. Gedeeltelijk zijn deze proeven genomen op de banen en gedeeltelijk op de velden; en daar tevens dezelfde proeven op kleine schaal voor een gedeelte werden genomen op een proefveldje te Wageningen, konden wij er ons een oordeel over vormen, ook wanneer de proeven aan den Langendijk geen beoordeeling der resultaten toelieten: hetzij omdat in 't groot de toepassing niet zorgvuldig genoeg kon plaats hebben, hetzij omdat er op het proefveld te weinig vallers optraden.

Superphosphaat

Eenige practici meenden, de planten te kunnen beschermen door er na de uitplanting wat superphosphaat om heen te strooien. Omdat er in 1907, toen dit middel werd beproefd, zoo weinig vallers waren, kon het resultaat niet beoordeeld worden; maar wij achten het al heel onwaarschijnlijk, dat de ziekteoorzaken door dit middel zullen worden onschadelijk gemaakt.

Kresol, carboli-
neum en naph-
taline.

Het mag overbodig worden geacht de proef met superphosphaat te herhalen sinds wij (in het jaar 1908) zelfs van stoffen, die eene veel sterker insektendoodende werking hebben dan deze meststof, geenerlei resultaat mochten zien.

In dat jaar werden gedeelten van plantenbanen besproeid met eene 0.4 procents kresoloplossing (carbolineum bleek bij vóórproeven te Wageningen in dezelfde verdunning zeer schadelijk te werken op de jonge planten!) en bestoven met naphthaline. Beide deze middelen werden ongeveer om de tien dagen op de banen aangewend vanaf eind April, toen de plantjes de eerste

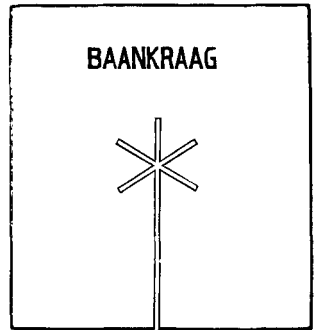
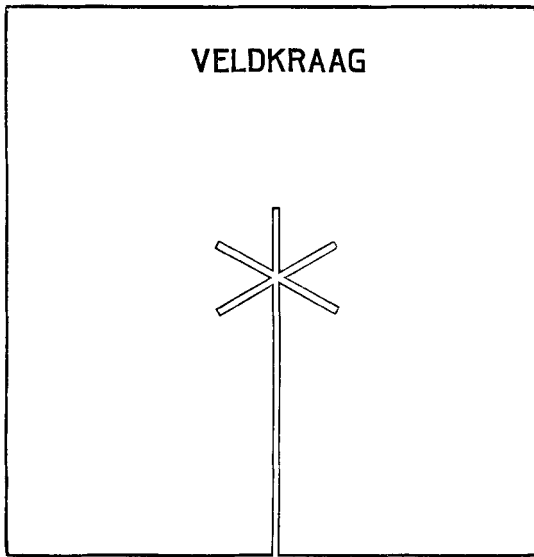
loofbladeren kregen. Weliswaar kwamen er van de planten, die deze behandeling op de banen hadden ondergaan, weinig vallers, maar ook van de contrôlebanen kwamen weinig vallers; zoodat wij den indruk kregen, dat deze middelen niet hebben gebaat. Afdoende zekerheid echter is in deze nog niet verkregen. De naphtaline echter bleek een weinig schadelijk te zijn.

Kalk en kalk met
loodarseniat.

Uitgaande van de gedachte, dat wellicht eene dunnere of dikkere laag kalk, aangebracht op den grond om de stammetjes, de koolvliegen zou weerhouden hare eieren daaraan te leggen, zijn in 1906 en 1907 de volgende proeven genomen.

In 1906 werden de planten op de banen besproeid met 3,75 procents kalkmelk, terwijl na het uitplanten een handvol gebluschte kalk om de stammetjes werd gestrooid, hetgeen welkelijks werd herhaald. In 1906 traden er te weinig vallers op om eene conclusie te trekken; in 1907, toen de proef alleen op het veld genomen werd, waren er onder de met kalk behandelde planten wat minder vallers dan onder de niet-behandelde. Te Wageningen, waar de proef in 't klein genomen werd, had zij óók een gering gunstig resultaat. Wanneer de kalklaag maar geheel ongeschonden op den bodem rondom de plant bleef bestaan, dan zouden de vliegen er wel door geweerd worden; dit bleek ons inderdaad bij enkele planten. Deze werden evenwel op andere wijze beschadigd, aangezien door de rondom de stammetjes aan de oppervlakte van den grond zich bevindende harde kalkkorst de diktegroei der koolplanten belemmerd werd. Bij de meeste planten evenwel was de kalkkorst gebarsten, doordat de wind de planten had heen en weer geschud, en bij deze planten werden weer vliegmaden gevonden.

In 1906 zijn ook proeven genomen, waarbij door de kalkmelk en de uit te strooien kalk, loodarseniat gemengd was. Maar daar toen de vallende ziekte zoo weinig voorkwam, kon dat jaar geen resultaat merkbaar worden. Wij achten echter het werken met een zoo zwaar vergif door de practici niet gewenscht.



Kragen van as-
phaltdakpapier.

Zijn de met kunstmiddelen verkregen resultaten over 't algemeen vrijwel negatief, de aanwending van kragen van asphaltdakpapier gaf wel geen schitterende, maar toch zeer merkbare, goede gevolgen. Hierboven zijn zulke kragen op natuurlijke grootte afgebeeld. Vanuit één van de vier rechte zijden van de kraag is eene insnijding gemaakt tot in het midden, terwijl vanuit dit middenpunt nog vijf korte sneden gemaakt zijn, die met elkaar een hoek van 60^0 maken. Door de lange snede heen wordt het jonge plantje geschoven. De aanwezigheid van de korte insnijdingen geeft aan de plant de gelegenheid, normaal in de dikte te groeien, zonder dat de stengel daarin wordt gehinderd. Bij den groei worden de aangrenzende stukken asfaltpapier tusschen de kleine insnijdingen naar boven gedrukt. De kraag komt op de bodemoppervlakte te liggen; zij bedekt dus den grond in de onmiddellijke nabijheid van de plaats, waar het onderaardsche gedeelte van de jonge plant in het bovenaardsche gedeelte overgaat: de plaats dus, waar anders de koolvlieg zou komen om hare eieren te leggen. Door de hier be-

schreven inrichting van de kraag sluit deze zich, ook wanneer de plant gaat groeien, altijd volkomen aan den stengelvoet aan. Op deze wijze kan de vlieg nergens de gelegenheid vinden om hare eieren aan den stengelvoet te déponeeren. ¹⁾).

In 1908 en 1909 werden de kragen alleen bij het uitplanten aangebracht, in 1910 bovendien reeds op de banen. (Zie de figuren op bl. 117). In het hier volgend tabelletje onderscheiden wij derhalve veldkragen (V.K.) en baankragen (B.K.); terwijl de cijfers de aantallen vallers op de proefveldjes in procenten aangeven.

JAARTAL.	CONTRÔLE.	B.K.	V.K.	B.K. EN V.K.
1908	9.8		5.8	
1909	64.3		46.4	
1910	31,6	14.0	30.1	15.6

Terwijl dus ook de terreinen, waar de planten van veldkragen waren voorzien, eenigszins gunstig afsteken bij die, waar ze niet waren aangewend, was er, wanneer de planten reeds op de banen met kleine kragen werden beschermd, een nog duidelijker resultaat merkbaar.

In 't klein, op een proefveld te Wageningen, konden door deze kragen de koolplanten *afdoende* tegen de koolvlieg worden beschermd. — Men kan de beste resultaten met de kragen bereiken, wanneer men den grond om de planten een weinig aanhoogt, zoodat de kraag hoog komt te liggen. Er zal dan ook later geen grond op de kragen komen, en de koolvlieg legt aan de aldus beschermde planten geen eieren.

Wanneer er door regenbuien of op andere wijze grond op de kragen komt, legt de koolvlieg hare eieren in het aldus weer door aarde omgeven gedeelte van den stengelvoet, en de

¹⁾ Deze kragen zijn uitgevonden door M. V. SLINGERLAND (Zie „Bulletin” 78, Cornell University Agricultural Experiment Station. Entomological Division, 1894).

maden vreten zich inwendig naar beneden, naar den wortel alsof er geen kraag was. Eene *uiterst nauwkeurige* toepassing van dit middel schijnt op de velden onuitvoerbaar te zijn; de kragen vindt men na eenigen tijd bijna niet meer terug onder de zware kleikluiten, die er overheen liggen. Met zorg op de banen toegepast evenwel, schijnt dit middel voor de praktijk wel degelijk van waarde te kunnen zijn. Vóór dat hierover echter met meer zekerheid geoordeeld kan worden, is het noodig nog meer proeven daaromtrent te nemen.

Als men de veldkragen maakt van stukjes asfaltdakpapier 7 c.M. lang en 7 c.M. breed, dan heeft men voor 1000 planten 5 M.² papier noodig, dat is voor ± f 0.90. De baankragen kan men 4 c.M. lang en breed maken en komen op ongeveer f 0.30 de duizend. Men snijdt de kragen met een mes, maakt de groote insnijdingen met eene schaar en de kleine met een beitelte, zooals wij dit op de vergadering op 28 Januari 1908 te Noord-Scharwoude aan de besturen der koolbouwers-vereenigingen lieten zien.

De Kanker.

Beschrijving. Men spreekt van „Kankerstronken”, wanneer bij de geoogste koolen eene rotting, meestal van den stronk of ook wel van de elkaar omsluitende bladeren optreedt, waarbij het weefsel donker van kleur wordt en inzinkt. ¹⁾

Vatbaarheid der variëteiten. Kankerstronken komen bij alle koolsoorten voor, maar worden uit den aard der zaak het meest opgemerkt bij de winterkool, die in de schuren bewaard wordt. Het meest bleken ons die rassen van late roode kool te worden aangetast, welke zeer vatbaar zijn voor de „vallende ziekte”. In andere streken van ons land werd een dergelijk verschijnsel (door dezelfde oorzaak teweeggebracht) ook wel in koolrapen waargenomen.

¹⁾ Voor uitvoeriger beschrijving zie „Tijdschrift over Plantenziekten” X, 1904, blz. 53.

- Oorzaak.** De ziekte is bij de practici reeds lange jaren bekend. Toen de eerstondergeteekende nu ongeveer tien jaar geleden herhaaldelijk de koolstreek bezocht, trok weldra ook deze ziekte zijne aandacht, en in 1904 gelukte het hem als oorzaak ervan te constateeren de zwam *Phoma oleracea* SACC., dezelfde soort dus, die hij op de vallers aantrof.
- Infectie.** Wanneer koolplanten laat in den tijd en dan nog maar in geringe mate worden aangetast door de vallende ziekte, dan kunnen zij nog bruikbare koolen voortbrengen, die echter in hunnen stronk het mycelium van de *Phoma* herbergen. Zoo komen er dan reeds besmette koolen in de schuur. Maar dikwijls infecteert de zwam de koolen eerst nadat deze in de schuren zijn geborgen; de infectie grijpt in dat geval plaats aan de snijvlakte. De zwam groeit dan van den stronk uit in de dikke hoofdnerf der bladeren en verbreidt zich vaak verder in de bladschijf.
- Schade.** In sommige jaren heeft deze ziekte vrij veel schade aangebracht, maar door de goede inrichting van de schuren en de goede zorgen aan het omleggen en schoonmaken besteed, wordt zij in hare uitbreiding doorgaans tamelijk wel beperkt.
- Invoed van temperatuur en vochtigheid.** Het is namelijk bekend, dat eene gelijkmatig lage temperatuur de uitbreiding van het ziekteproces tegenhoudt, en men heeft op eene wijze, die hier niet nader behoeft te worden beschreven, de schuren zóó gebouwd, dat zij aan dezen eisch voldoen. Bij het omleggen der koolen snijdt men de eventueel aanwezige kankerplekken uit en legt de aangetaste kool zoo diep mogelijk, want de diepst liggende koolen zijn het minst onderhevig aan de wisselingen van temperatuur en van vochtigheid.¹⁾
- Voorbehoedsmiddelen.** Hiermede is tevens het belangrijkste middel tegen deze ziekte genoemd. Verder zorg men er voor, den afval van de kool-schuren in het vuur te werpen en neme alle maatregelen in acht, die tegen „het vallen” zijn aanbevolen, en welke indirect

¹⁾ Zie hierover nader „Tijdschrift over Plantenziekten” XIII, 1907 blz. 122.

Zwamdooden-
de stoffen.

natuurlijk ook tot vermindering van den kanker zullen bijdragen. Bovendien hebben wij getracht middelen te vinden om de snijvlakte tegen infectie te beschermen, door haar met de eene of andere stof te bestrijken. Te Wageningen werden eerst in het klein proeven genomen met houtteer, lysoloplossing en carbolineumemulsie. Houtteer bleek slecht aan de stronkdoorsnede te hechten en lysol hield den schimmelgroei aan de oppervlakte niet tegen. Carbolineumemulsies deden de snijvlakte min of meer verharden en beschermden haar uitstekend. — Bij aanwending in het groot hadden wij in den winter 1907—08 met eene 7.5 procents emulsie een duidelijk, ofschoon onvoldoend, resultaat; beter ging het den volgenden winter met eene 15 procents emulsie. Daardoor toch werden respectievelijk 96, 48 en 40 procent van de koolen in drie verschillende schuren gezond gehouden, tegen resp. 88, 2 en 12 pct. van de niet behandelde koolen. In den winter 1909—10 werd eene 25 procents emulsie van carbolineum gebruikt, waarbij respectievelijk 80, 80 en 84 procent van de koolen gespaard bleven tegen resp. 74, 50 en 72 pct. van de niet behandelde. De carbolineumbehandeling geeft dus wél resultaten; echter blijft daardoor de kanker niet geheel weg, omdat sommige koolen reeds vóór de behandeling met carbolineum tamelijk ver in de as zijn aangetast.

Draaihartigheid. Dezen naam heeft de praktijk gegeven aan eene ziekte, waarbij
Beschrijving. de voet der hartblaadjes van koolplanten opzwelt en kromgroeit („draait”); welk verschijnsel later, vooral bij vochtig weer, door rotting in het hart wordt gevolgd. Sommige planten (sluitkool) leveren nog een vrij normaal produkt, ofschoon men er de misvorming in den regel nog vrij goed aan kan waarnemen; maar de meeste planten krijgen in plaats van de eindspruit meerdere zijspruiten, die gewoonlijk op hare beurt weer worden aangetast. ¹⁾

¹⁾ Uitvoeriger beschrijving in het „Tijdschrift over Plantenziekten” XIII, 1907, blz. 18.

Vatbaarheid
der variëteiten.

Alle soorten van bloem- en sluitkool zijn vatbaar; maar de niet door bladeren bedekt blijvende, teere weefsels van het bloemkoolhart zijn uit den aard der zaak langer blootgesteld aan infectie en veel meer onderhevig aan de bijkomstige rotting dan die van het hart der sluitkoolsoorten. — Dat ook andere kruisbloemige kultuurgewassen en wildgroeïende planten van deze familie worden aangetast, is niet onwaarschijnlijk; althans op koolraapplanten werd de ziekte eenmaal aangetroffen, en op muurbloemen te Aalsmeer werd een verschijnsel geconstateerd, dat geheel met de draaihartigheid overeenkwam; de oorzaak (de muglarfjes) was echter niet meer op deze muurbloemen aanwezig en de ziekte kon dus niet gedetermineerd worden. Bij enkele kruisbloemige onkruiden zijn verschijnselen bekend, welke min of meer op de draaihartigheid gelijken, en welke door galmuggen worden teweeggebracht, die aan het galmugje van de draaihartigheid verwant zijn. ¹⁾

Oorzaak.

Nadat reeds eenigen tijd onze aandacht op deze ziekte gevestigd was, werd door den tweeden ondergeteekende de oorzaak gevonden. Zooals nu wel algemeen bekend kan worden geacht, is het een klein galmugje, *Contarinia torquens* DE MEIJERE, dat men in het koolseizoen dikwijls in zwermen boven de velden aantreft. De lichaamslengte bedraagt, ongerekend de twee slanke vleugels en de lange pooten en sprieten, ruim 1 m.M.

Levenswijze.

De eerste larven vindt men meestal in de eerste helft van juni in de bladoksels der pas aangetaste planten. Het zijn $1\frac{1}{2}$ à 2 m.M. lange, spoelvormige, geelwitte maden, die het vermogen bezitten, zich weg te slingeren. Na ruim een maand is er eene nieuwe generatie, en dit gaat zoo tot in het late najaar door. Telkens weer worden nieuwe planten aangetast, zoolang er jonge eind- of zijspruiten zijn, die nog niet door

¹⁾ Zie dissertatie van den tweeden ondergeteekende, blz. 22.

kropbladeren zijn ingehuld. Bloemkool is zelfs nog vatbaar voor infectie als de „bloem” zich vormt. In het late najaar vindt men de galmugmaden dikwijls in massa's in het water, dat zich in den hollen voet der onderste bladeren verzamelt.

Uitgebreid-
heid en
schade.

Deze ziekte komt bijna overal, waar kool geteeld wordt, in ons land en ook daar buiten, voor. Zij is ook opgemerkt bij Wesel en bij Hamburg. Waar echter in ons land de koolteelt geen overwegende beteekenis heeft, zooals b.v. in Andijk, ondervindt men er weinig schade van. Uit de omgeving van Grootebroek zijn meermalen klachten over draaihartigheid tot ons gekomen, maar aan den Langendijk woedt de ziekte met groote hevigheid. Terwijl zij daar aanvankelijk (o.a. in de jaren 1897 en 1900) slechts op de lichtere gronden nabij Koe-dijk en St. Pancras schade aanrichtte, heeft zij zich langza-merhand door den geheelen Geestmerambacht en de naburige polders verspreid en eischt elk jaar grootere offers.

Optreden op
banen en vel-
den.

Tijd van in-
fectie.

De ziekte treedt zoowel op de banen als op de velden op. De eerste zieke planten vindt men meestal in de eerste helft van Juni. Late koolplanten, die op de banen geïnfecteerd zijn, zonder dat de ziekte nog erg opvallend was, worden soms op de velden overgebracht, terwijl de ziekte inmiddels voortwoekert.

Verpopping
in den grond
en op andere
schuilplaat-
sen.

verspreiding
gedurende
den groeitijd.

Om zich te verpoppen, wippen de galmugmaden weg van de plaats, waar zij haar voedsel vinden, en komen terecht op den grond, waarin zij verpoppen.

De muggen blijven in de buurt waar zij zich ontpopten, wanneer zij daar jonge spruiten tot hare beschikking hebben, ofwel zij worden door den wind naar andere akkers voortbewo-gen. Door actieve vliegbeweging verspreiden zij zich niet over groote afstanden.

Invloed
weersge-
steldheid.

Mooi, zonnig weer begunstigt de voortplanting der mugjes. Toch kan de schade ook in jaren met weinig mooi weer zeer groot zijn. Door de vele generaties, waarin het insekt jaarlijks

voorkomt, heeft het verscheidene malen kans om de voor zijne voortplanting gunstige omstandigheden te treffen.

Invloed van
beschutting.

De galmuggen houden zich 't liefst op op plaatsen, die min of meer beschut zijn. Vooral worden aangetast de akkers met koolplanten, die beschut zijn door riethekken en door akkers met vrij hoog en dicht groeiende gewassen, zooals aardappelen of erwten.

Grilligheid.

In verband met de verspreiding door den wind kan het voorkomen, dat het ééne jaar geheel andere akkers zijn aangetast dan het andere; ofschoon men in den regel de kwaal toch telkens weervindt op het land, waar zij zich eenmaal heeft vertoond.

Geen over-
brenging
door zaad.

Overbrenging door zaad is natuurlijk onmogelijk.

Gevaar van
koolstron-
ken, die op't
land blijven
staan.

Bloemkool snijdt men vrij diep aan den grond af; de andere koolsoorten, waaronder ook de late gele kool, die men dikwijls als nateelt na vroege bloemkool uitplant, wordt minder diep afgesneden. De stronken, die bemestingswaarde hebben, laat men in den grond zitten. Dikwijls loopen er aan zulke stronken nog spruiten uit, en in deze kunnen nog zeer late generaties van galmugmaden aangetroffen worden.

Overwinte-
ring.

Vermoedelijk zullen vele maden wel verdrinken, als zij met de planten, waarop zij leefden, in de slooten worden geworpen; maar vele andere kruipen naar de walkanten, waar zij kunnen overwinteren. Dat men langs deze walkanten in 't begin van den zomer dikwijls de eerste zieke planten ziet, wordt mede verklaard door hetgeen aanstonds over de grondbewerking zal worden medegedeeld.

Behalve in de velden, waar de meeste galmugjes als pop den winter doorbrengen, kunnen zij ook in den grond der banen overwinteren. De banen zijn in dezen van zooveel belang, omdat men in de overtollige baanplanten, die men dikwijls maar laat staan en waar men niet naar omkijkt, de ziekte laat voortwoekeren.

Ook in allerlei reten en spleten in houtwerk en in de muren van de nabijgelegen huizen, alsmede in de omgeving van plaatsen, waar koolplanten zijn neergelegd en waar koolafval heeft gelegen, vinden de maden eene gelegenheid om den winter als pop door te brengen.

Grondbewer-
king.

Bij het omspitten worden veel poppen zóó diep in den grond gebracht, dat zij er als volwassen insekt niet meer uit kunnen komen. Dikwijls ziet men dan ook de plaag het eerst langs de walkanten, die zeer moeilijk gespit kunnen worden, optreden.

Invloed van
de gesteld-
heid en de
ligging van
het land.

Ofschoon de kwaal reeds bijna door het geheele koolgebied verspreid is, heeft men er toch eerst vooral op de hoogere en lichtere gronden veel schade van ondervonden. Ook nu nog komt op vele lagere, zwaardere en vooral op natte gronden minder draaihartigheid voor dan elders.

Voorbehoed-
middelen.

Vanglantaarns.

In 1905 is nagegaan of het galmugje, dat de draaihartigheid veroorzaakt, in het groot kan worden gevangen op de met lijm bestreken glazen van lantaarns, die 's avonds werden opgestoken en tot den volgenden morgen brandden maar, — zonder resultaat.

Vanglijm.

De lijm zou evenwel ook op waaiers, zeilen of schootsvelen kunnen worden uitgestreken, welke door een of meer personen konden worden gedragen of heen en weer gezwaaid op dagen, waarop men de mugjes in groot aantal boven de koolvelden ziet zweven. Alleen als dit middel ter rechter tijde en zeer algemeen werd toegepast, zou men er eenig voordeel bij kunnen hebben.

Vangplanten?

Het is al zeer onwaarschijnlijk, dat er andere kultuurge-
wassen gevonden zouden worden, die, omdat ze meer vatbaar
waren dan koolplanten, als vangplanten tusschen de kool
zouden kunnen worden geteeld.

Verzamelen van
de zieke plan-
ten en de maden.

Alleen wanneer de koolplanten het beginstadium der ziekte
vertoonen, vindt men er de maden in. Om deze onschadelijk
te maken, zou men steeds nauwkeurig de banen en velden kunnen

inspecteeren en de zieke planten verzamelen in emmers of in andere vaten, waaruit de maden niet door openingen zouden kunnen ontsnappen. De komvormige uithollingen der bladeren van oudere planten kunnen ook nauwkeurig op de aanwezigheid van maden worden onderzocht. Vindt men de maden daar in grooten getale bijeen dan kan men ze er met een boender uit vegen en ze opvangen in een oude klomp of een ander voorwerp, dat wederom in een emmer kan worden gelegd. Voorloopig, zoolang wij nog niet hebben nagegaan of de in water liggende maden spoedig verdrinken, is dit althans aan te raden. Op welke wijze de maden vernietigd dienen te worden, zullen wij in de slotbeschouwingen mededeelen.

Inboeten. Wanneer men kort na het uitplanten draaihartenvindt en deze verwijderd, kan men door in te boeten, als de weersgesteldheid medewerkt en als niet opnieuw infectie optreedt, nog een goed gewas krijgen.

Alvorens in te boeten is 't gewenscht, de eventueel uit de planten gewipte maden, die zich een eindje in den grond naar beneden werken, te doodden. Hoe dit zou kunnen geschieden, daarover spreken wij in 't eind van dit artikel.

Verwijderen en verbranden van overtollige baanplanten en van koolstronken.

Men kan wel baanplanten voor het inboeten laten staan, als men zulke banen maar zeer nauwkeurig op de ziekte inspecteert, anders is het beter ze te verwijderen, evenals men ook de bij den oogst achterblijvende koolstronken om bovengenoemde redenen dient te verwijderen. Op het onschadelijk maken van dit materiaal komen wij in de slotbeschouwingen terug.

Vruchtwisseling

In streken van ons land, waar de koolteelt niet zulk eene overwegende beteekenis heeft als aan den Langendijk, komt *Contarinia torquens* wel voor (zie boven), maar men ondervindt toch weinig schade van de ziekte, die dit insekt veroorzaakt. Ongetwijfeld is gebrek aan vruchtwisseling aan den Langendijk de oorzaak van zijne sterke vermenigvuldiging geweest.

Over de kwestie of door meerdere vruchtwisseling belangrijke verbetering zal worden verkregen, laat zich voorloopig niet meer zeggen, dan wat daaromtrent boven onder de „vallende ziekte” is gezegd.

Onkruidverdel-
ging.

Daar er misschien ook kruisbloemige onkruiden zijn, waarop het galmugje kan leven, dient aan de onkruidverdelging steeds de noodige aandacht te worden besteed.

Waterstand.

Uit wat over den invloed van de bodemgesteldheid gezegd is, blijkt dat met 't oog op de draaihartigheid een hooge waterstand van voordeel is voor de koolboeren.

Diep spitten.

Hoe zorgvuldiger men bij het spitten de bovenste lagen van den grond in de diepte brengt, des te meer popjes zullen verdelgd worden (zie boven bij grondbewerking.)

Bemesting.

Er is geen sprake van, dat tengevolge van eene krachtige stikstofbemesting de planten door de kwaal heen zouden groeien. Het is in dezen met de draaihartigheid geheel iets anders dan met de vallers, die altijd nog eenigszins dankbaar zijn voor eene goede bemesting. De opgezwollen bladvoeten toch van de draaiharten zijn door den prikkel van de sapzuigende made tot meerderen groei aangezet; en hoe meer de plant gedreven wordt door stikstofrijken mest, des te meer zal zij tot deze misvorming neigen en des te gemakkelijker zullen de saprijke opzwellingen in rotting overgaan. Bovenstaande ervaring deden wij bij in 1904 genomen bemestingsproeven op. —

In het voorjaar van 1908 meende een praktikus in kalibemesting een middel tegen de draaihartigheid gevonden te hebben, mits die bemesting op een geheel akker werd toegepast. Na het bovenstaande is het onnoodig uiteen te zetten, dat dit geen middel kan zijn; en wat het nemen van een geheel akker betreft: als een middel helpt, moet het ook op een halven akker helpen, daargelaten natuurlijk vruchtwisseling, die, in verband met de vliegende levenswijze van het insect, des te meer zal helpen, naarmate de uitgestrektheden, waarop men haar toepast, grooter zijn.

Spuut-, sproei-
en strooimid-
delen.

Men kan door sommige stoffen met zorg in de harten der planten te sproeien, de maden dooden zonder de planten te beschadigen. De vraag is nu: hoe werken zulke middelen? Is een krachtige waterstraal, die de larven uit de harten wegspoelt, reeds voldoende, of moeten er vergiften in die harten worden gespoten? En zoo ja, moeten het dan contact-giften zijn, die reeds bij aanraking de larven dooden, of wel maaggiften, die de larven eerst met het voedsel in de maag moeten opnemen? Of worden de mugjes reeds van de planten afgehouden, door onaangenaam riekende stoffen in de harten der koolplanten te spuiten, of door stoffen, die het hart lang vochtig houden? Hoeveel maal moet men sproeien, en kan men door kleefmiddelen maken, dat de aangewende stoffen langer in het hart blijven zitten?

Op deze vragen hebben wij in de jaren 1906 tot en met 1910 het antwoord trachten te vinden. Soms werkte de weersgesteldheid in die jaren wat meer, soms wat minder mede om de beproefde middelen tot hun recht te laten komen. Meestal werden de proeven op bloemkool genomen.

Waterstraal.

Van uitspuiten der harten met een straal water, voortgebracht door een pulverisateur zonder verstuiver, zagen wij geen resultaat.

Vochtig houden
van de harten.

Beproefd is: in het hart te spuiten de oplossing van eene stof, die in sterke mate water aantrekt en het hart dus lang vochtig houdt. Hiervoor werd gekozen chloorcalcium; maar dat bleek ook reeds in slappe oplossingen zeer schadelijk.

Maagvergiften.
(loodarseniaat).

Evenmin zagen wij resultaat van loodarseniaat (in pasta-vorm, uit Amerika afkomstig) ter sterkte van 2,5 pct., verdeeld in kalkmelk van 1,25 pct. Wij merkten op, dat de druppels van de vloeistof niet bleven hechten in het hart; de oppervlakte van de koolplant is met een dun, viltig waslaagje bedekt, dat zulks verhindert. Maar ook wanneer de vloeistof zich had vastgehecht, zou het resultaat gering of geheel negatief geweest zijn; want de maden voeden zich in hoofdzaak door de sappen van de plant op te zuigen. — Later hebben wij nog eens ge-

probeerd eene vloeistof, bereid uit 1,6 pro mille loodsuiker, 0,6 pro mille arseenzuurnatrium en water, (hierin vormt zich een neerslag van loodarseniaat), maar met even slechten uitslag. Tegen bladvetende rupsen (o.a. wintervlinderrupsen op zwarte bessen) bereikten wij met dit vergift, evenals met Schweinfurtergroen, uitstekende resultaten.

Onaangenaam
riekende stoffen
tevens uitwen-
dige vergiften.

Carbolineum was zelfs in 0,4 procents oplossing zeer schadelijk voor de koolplanten en kon dus niet voor de bespuiting worden gebruikt.

Petroleum (1 dl.) met zand (5 dln.) hielp niets tegen de draaihartigheid; maar de planten werden er door beschadigd.

Naphtaline beschermde in 1908 50 pct., in 1909 44 en 67 pct. van de planten tegen draaihartigheid, maar verbrandde de harten min of meer, welke schade het goede resultaat te niet deed. De brandende werking van naphtaline bleek door het te mengen met aardappelmeel wel minder te worden, maar niet geheel te worden weggenomen, terwijl de insektendoodende werking van deze mengsels veel geringer bleek te zijn dan die van onverdunde naphtaline.

Gier (1 dl.) met zand (5 dln.), gestrooid in de koolharten gaf geen resultaat.

Amerikaansch insektenpoeder evenmin. Het was ook zeer moeilijk dit in de harten te brengen. Een aftreksel van dit poeder is nog niet geprobeerd.

Tabaksaftreksels ter sterkte respectievelijk van 10, 6 en 5 procent hielpen in sommige jaren (1906) vrij goed, in andere jaren (1907) minder. Het resultaat bleek beter te zijn, naarmate meerdere keeren op geregelde tijden was gesproeid en naarmate het minder voorkwam, dat de pas gesproeide vloeistof door regenbuien of buitjes weer werd weggespoeld.

Toevoeging van
kalk en zeep aan
tabaksextract.

Om dit bezwaar op te heffen, werden in 1908 vergelijkende proeven genomen met tabaksaftreksel (5 pct.), tabaksaftreksel met kalk (resp. 5 en 4 pct.), tabaksaftreksel met zeep (resp.

5 en 1 pct.), tabaksaftreksel met kalk en zeep (resp. 5, 4 en 1 pct.), kalkmelk (4 pct.) en kalkmelk met zeep (resp. 4 en 1 pct.) Rechtstreeksche kleefmiddelen kan men zeep en kalk niet noemen; zij werken echter als kleefmiddelen, omdat het washuidje van de kool er min of meer door wordt opgelost, hetgeen de aanhechting der sproeivloeistoffen bevordert. In alle gevallen, waarin toevoeging van zeep had plaats gehad, werden betere resultaten verkregen dan waarin geen zeep was toegevoegd.

Zeep, teerzeep, zeep met tabak, Amerikaansche traanzeep en Amerikaansche traanzeep met tabak.

Dit was ons een reden om in 1909 proeven te nemen met eene 2 procents groene zeepoplossing en met de andere hiernevens genoemde middelen; en daar groene zeepoplossing niet minder en zelfs nog iets beter bleek te helpen dan de combinatie van zeepoplossing met andere middelen, werden in 1910 nog eens proeven op grooter schaal met eene 2 procents zeepoplossing op bloemkool genomen, waarmede éénmaal in de week werd gesproeid vanaf de laatste week van Mei totdat de bloem zich begon te ontwikkelen.

Vergelijking van de werkzaamheid van zeep met die van tabak.

De stand van de proef op 15 Juli 1910 wordt weergegeven door het volgende tabelletje, waarin de cijfers het aantal draai-harten per 100 planten aanduiden.

Bloemkool.	Planttijd.	Gesproeid met zeep.	Niet gesproeid
vroege	1ste week v. Mei	16.5	40.0
herfstkool	„ „ „ Juni	12.1	14.3
late	„ „ „ Juli	1.3	14.3

Ofschoon de resultaten met zeepoplossing verkregen vrij goed waren, schijnen zij toch nog minder mooi dan die, welke in 1906 met tabakspraeparaten werden verkregen, en die wij hier laten volgen:

Witte kool	Planttijd	Stand op	Gesproeid met tabaksaf-treksel	Gesproeid met z.g. nicotine.	Niet gesproeid
herfstkool	21 Juni	16 Juli	43		100
late	19 Juli	22 Aug.	52	17	93

Verdere vergelijkende proeven tusschen tabaken zeep zijn dus gewenscht.

Tijdelijke aard
van de werking
der middelen.

Op herkomst, samenstelling en prijs van deze middelen, alsmede op een nadeel van zeep, komen wij direct terug; eerst dient evenwel naar aanleiding van het eerste van de twee bovenstaande tabelletjes de aandacht er op gevestigd te worden, dat men een zeer verschillenden dunk van de werkzaamheid der praeparaten krijgt, al naar den tijd waarop men, in verband met den planttijd der kool, de velden bezoekt. Een middel, dat ongeveer een maand na de planting, als de plantjes dus nog geen krop of „bloem” hebben gevormd, schitterende resultaten schijnt te geven, zal men eene maand later, als de oogsttijd gaat naderen, veel minder hoog taxeeren.

Dat komt omdat er steeds talrijker generaties van galmuggen komen, en verder omdat er in sommige jaren, wanneer de bijkomstige rotting niet sterk optreedt, van de draaiharten nog een kooltje, ofschoon meestal van zeer geringe waarde, terecht komt, zoodat men planten, die ziek geweest zijn, voor gezonde zou kunnen tellen.

Andere voor- en
nadeelen van
zeep, vergeleken
bij tabak, n.m.
geringe schade-
lijkheid en prijs.

Groene zeep heeft vóór, dat het zoo goedkoop (20 à 24 cent per Kilo) en gemakkelijk overal verkrijgbaar is, voordeelen die niet aan de andere bovengenoemde zeepsoorten en samengestelde zeeppraeparaten eigen zijn. Er is echter een groot bezwaar aan het gebruik van zeep verbonden: de planten worden door de 2 pcts. oplossing een weinig beschadigd, en vermoedelijk zal dit bezwaar door verdere verdunning niet geheel zijn weg te nemen. Het waslaagje der bladeren wordt n.l. min of meer aangetast en daardoor lijkt het blad minder mooi. De bloemenkropvorming lijdt er weliswaar niet onder, maar als het blad er minder goed uitziet, is de kool voor den handel minder gewild. Wanneer men nu maar alleen sproeide met weer, dat gunstig is voor de voortplanting der mugjes, dan zou dit bezwaar wel te overwinnen zijn. Er behoort hiertoe echter eene groote

mate van oplettendheid bij den uitvoerder der proeven, en het middel zou dus alleen dan kans hebben, algemeen te worden toegepast, als de koolbouwers elk voor zich zooveel aandacht aan de ziekte zouden kunnen en willen wijden, als hiervoor noodig is. Daar zijn wij echter nog verre van af.

Voor het maken van tabaksaftreksel werd eerst tabak van 40 ct. per Kilo gebruikt, later z.g. „Braziel,” die nog iets goedkooper was. In een 5 pcts. aftreksel had de tabak even goede resultaten als in sterkere aftreksels; en misschien zal later blijken, dat men het nog slapper dan 5 pct. kan nemen. Voor 1000 planten heeft men 40 liter noodig, dus 2 Kilo tabak ter waarde van f 0.80. Aan zeep heeft men voor 1000 planten eene uitgave te maken van slechts f 0.16 à f 0.20.

Het bovengenoemde „nicotine” was een uit het buitenland ingevoerd, ingedikt tabaksextract van f 3.60 per Kilo. Wij gebruikten het in eene oplossing van 1.25 pct., zoodat voor 1000 planten voor f 1.80 noodig was. Daar deze nicotine zeer goed werkte, is het wel gewenscht, dat met dergelijke praeparaten de proeven worden voortgezet. Het in 1906 gebruikte „nicotine” is echter veel te duur, en daarom hebben wij ons in verbinding gesteld met een fabrikant in Nederland, om te trachten een werkzaam en niet te duur tabaksextract voor den handel verkrijgbaar te stellen. Ook met aftreksels van insektenpoeder zouden de proeven kunnen worden voortgezet.

Operatie. Ten slotte moet hier worden melding gemaakt van eene proef, in 1905 genomen, om na te gaan, of men door operatie de planten genezen kon. Die operatie bestond dan daarin, dat men bij de draaihartes, die meerdere spruiten tot ontwikkeling brachten, alle spruiten, op de verst gevorderde na, wegsneed. Een algemeen bestrijdingsmiddel zal dit nooit worden, daar het veel moeite kost en slechts bij enkele planten helpt.

Andere kool- ziekten.

Andere koolziekten en beschadigingen, die aan den Langendijk voorkomen, worden hier niet besproken, omdat zij niet van zoo groote beteekenis zijn. Men vindt er een kort overzicht van in het „Tijdschrift over Plantenziekten,” XIII (1907) blz. 13—18.

III. Slotbeschouwingen.

Aard van de
ziekten

In de jaren, gedurende welke door ons met finantiëelen steun van de Regeering en van de plaatselijke Vereenigingen van koolbouwers studie werd gemaakt van de Langendijker koolziekten en proeven genomen tot bestrijding daarvan, zijn wij, zooals uit het voorafgaande is gebleken, in de gelegenheid geweest de oorzaken dezer ziekten te vinden en ervaring omtrent het optreden ervan te verkrijgen.

Het is ons gebleken, dat de „*bacterieziekte*” slechts in enkele jaren ernstig optreedt, terwijl men er dan weer lange jaren zoo goed als niets meer van bemerkt. Zij is dus niet van duurzame en ingrijpende beteekenis.

De „*vallende ziekte*” daarentegen, en vooral in de laatste jaren de „*draaihartigheid*”, bedreigen ernstig de koolteelt. Dat deze ziekten aan den Langendijk jaar op jaar zoo ernstig zijn opgetreden, is te wijten aan het *sterk overdrijven van de koolteelt* en aan *gebrek aan vruchtwisseling*. De beide organismen toch, die tot het ontstaan van vallers samenwerken, de koolvlieg, *Anthomyia sp.*, en de zwam *Phoma oleracea*, hebben zich bij de enorme hoeveelheid voedsel, die hun jaar op jaar ten dienste stond, steeds kunnen vermenigvuldigen, en evenzoo is het met *Contarinia torquens*, het galmugje, dat de draaihartigen veroorzaakt. Dat intusschen de draaihartigheid zich nog steeds uitbreidt en een ramp voor den Langendijk dreigt te worden, terwijl de vallende ziekte haar hoogtepunt heeft bereikt en niet verder voortwoekert, maar zelfs minder schijnt te worden, moet stellig aan de volgende oorzaken worden toegeschreven.

De galmugjes, die de draaihartigheid teweegbrengen, hebben niet veel meer dan een maand voor hare volledige ontwikke-

ling noodig en er kunnen dus in ieder koolseizoen gemiddeld wel een zestal generaties achter elkaar optreden. Ten slotte zijn de galmugjes zóó talrijk, dat, wanneer zij gelijkmatig over de koolakkers waren verspreid, zeker wel alle koolplanten van den Langendijk en omstreken zouden kunnen worden geïnfecteerd. Dit is niet het geval; sommige akkers blijven toevalligerwijze, omdat de wind ze er verjaagd of er over voortgedreven heeft, verschoond van de muggenzwermen. Maar dit zijn slechts weinige akkers, want elke maand komen er nieuwe en steeds grootere zwermen. In die streken aan den Langendijk, waarin de ziekte vasten voet heeft gekregen, worden op de meeste akkers nagenoeg alle planten van alle koolsoorten aangetast. Van de soort en van de weersgesteldheid hangt het af of die planten zich al dan niet herstellen, en nog een bruikbare kool leveren. De sluitkoolplanten herstellen zich onder gunstige weersgesteldheid vrij dikwijls; de bloemkoolplanten veel minder gemakkelijk, maar een enkele keer komen ook deze nog eenigszins terecht. Zóó grillig is verder de ziekte in haar voorkomen, dat men nooit kan voorspellen of zij ergens al dan niet zal optreden. Evenmin kan men door b.v. de planten bij het uitpoten zeer zorgvuldig te sorteeren of door andere eenvoudige voorbehoedmiddelen toe te passen, de kans, dat zij niet zullen „gaan draaien”, aanmerkelijk vergrooten.

Anders is het met de vallende ziekte gesteld. Ook bij de oorzaak van deze ziekte speelt een vliegend insekt een belangrijke rol, en ook hiervoor zijn alle koolsoorten en variëteiten min of meer vatbaar; maar men kan door eenvoudige middelen wel degelijk iets tot bescherming en ter voorkoming doen. Wanneer de planten een krachtig groeiend wortelstelsel hebben, heeft de *Phoma* geen vat op de door *Anthomyia* beschadigde planten, en is deze zwam niet in staat, er „vallers” van te maken. Vele koolbouwers aan den Langendijk hebben dit reeds ingezien; zij hebben in het gebruik van oud zaad en in het toelaten

van kruising tusschen verschillende rassen eener koolvariëteit middelen gevonden om planten met een krachtig wortelstelsel te krijgen: van oud (d.w.z. vóórjarig) zaad ontkiemen n.l. alleen de krachtige kiemen; van nieuw zaad ook de minder krachtige. Van oud zaad krijgt men dus gewoonlijk planten met een krachtiger wortelstelsel. En wat de zaadteelt betreft, deze had men aan den Langendijk zóó geregeld, dat van roode kool alleen zaad werd gewonnen in een bepaald gebied, van gele kool in een ander gebied, en op vrij belangrijken afstand daarvan gelegen, enz. Terwijl nu vroeger elke koolbouwer tevens er angstvallig voor zorgde, in zijn eigen ras van kool, dat meestal wel zeer goed van vorm en bouw, maar tevens zwak was, door isoleering van enkele zaadplanten daarvan, voort te telen, zetten tegenwoordig verschillende bouwers planten, natuurlijk wél van dezelfde variëteit, maar toch met verschillende ras-eigenschappen, bij elkaar, zoodat deze rassen de gelegenheid hebben zich te kruisen, waardoor minder zuivere, maar krachtiger nakomelingen verkregen worden.

Verder is het algemeen bekend, dat de planten vaak reeds op de banen besmet zijn, en begint men daarom vruchtwisseling op de banen in te voeren, de banen te „ververschen,” zooals men zegt. Dit gaat uit den aard der zaak, daar men immers voor de banen slechts betrekkelijk kleine lappen grond noodig heeft, gemakkelijker dan op de velden.

Het ververschen der banen, het gebruik van oud zaad, alsmede de kruising tusschen verschillende rassen, om daardoor een krachtiger wortelgestel te krijgen, ziedaar de oorzaken, waaraan zeker moet worden toegeschreven dat de „vallende ziekte” aan den Langendijk aan 't afnemen is.

Terwijl dus de „draaihartigheid” al zeer moeilijk te bestrijden is, en er zeer kostbare en ingrijpende maatregelen zullen moeten worden genomen om deze ziekte krachtig tegen te gaan, zal men de vallende ziekte daarentegen, door de nu reeds bekend geworden maatregelen meer algemeen door te voeren, steeds nog meer kunnen terugdringen.

Vruchtwisselingen
nieuwe kulturen.

Kan men, — zoo zal menig een zich afvragen, — niet een sterke vermindering dezer ziekten verkrijgen door meerdere vruchtwisseling, en in verband daarmede, nieuwe kulturen in te voeren?

Zeër zeker is het gewenscht, te trachten nieuwe kulturen aan den Langendijk in te voeren, daar immers de koolteelt daar door de sterke toeneming van ziekten, steeds minder rendabel wordt. Had men de koolteelt minder overdreven, en van den beginne af aan vruchtwisseling toegepast, dan zouden zeer zeker de koolziekten zich niet zoodanig hebben uitgebreid, als thans het geval is. Maar de vraag: of door de invoering van meer vruchtwisseling de ziekten van zelf zoodanig zullen verminderen, dat hare meer rechtstreeksche bestrijding overbodig zou worden, meenen wij met „neen” te moeten beantwoorden. Ook bij invoering van meer vruchtwisseling blijft het vraagpunt van de bestrijding der koolziekten aan de orde. Immers in de lange jaren, die er zullen verloop en alvorens bijv. de helft van het bebouwde land aan den Langendijk door andere gewassen dan kool zal zijn ingenomen, gaan vallende ziekte en draaihartigheid voort, hare slachtoffers te eischen. En zelfs zullen zij daarmede voortgaan, wanneer reeds meer dan de helft der terreinen niet meer met kool zijn beplant. Want de vijanden, die de ziekten veroorzaken, zijn nu eenmaal aan den Langendijk tot sterke vermeerdering gekomen; zij kunnen van 't eene terrein naar het andere vliegen en zullen zich in des te sterker mate op de met kool beplante perceelen vestigen, naarmate zulke perceelen in aantal afnemen.

Maar, zooals reeds werd gezegd: het geregeld toepassen van wisselbouw en in verband daarmede de invoering van nieuwe kulturen aan den Langendijk is van het allerhoogste belang. Als men daar doorgaat met nog langer jaren achtereen kool op hetzelfde land te telen, zullen niet alleen de reeds heerschende ziekten zich daar uitbreiden, maar allicht zullen

ook nog andere schadelijke organismen zich blijvend op dit gewas gaan vestigen; en in 't algemeen zullen de ziekten en insektenplagen niet alleen in intensiteit blijven winnen maar ook steeds talrijker worden. — Reeds is de Rijkstuinbouwleeraar voor Noord-Holland met het nemen van proeven met nieuwe gewassen begonnen, en dit werk verdient krachtig te worden gesteund.

De wijze, waarop tot nog toe proeven zijn genomen.

Wanneer wij vergelijken de grootte der veldjes, op welke tot nog toe door ons bestrijdingsproeven werden genomen, met de uitgestrektheid van het koolgebied, waar in tien gemeenten een oppervlakte van ruim 3000 Hektaren jaar op jaar voor verreweg het grootste gedeelte met kool wordt beteeld, dan is het duidelijk, dat men de door ons genomen proeven niet mag opvatten als pogingen om de Langendijker koolziekten direct te verminderen. Toch wordt dit door de praktijk wel eens gedaan, wanneer zij zegt, dat er nog weinig resultaten in de achter ons liggende jaren zijn bereikt. Een zoodanig verwijt is ongemotiveerd, want het doel is geweest: directe bestrijdingsmiddelen op kleine proefvelden op hunne werking tegen de koolziekten te beproeven. Daar deze kleine terreinen rondom omgeven waren door contrôlevelden of door land, waar de ziekten niet bestreden werden, en daar de behandelde planten dus — en dit geldt vooral voor de draaihartigheid — telkens opnieuw geïnfecteerd konden worden, werd geen voor iedereen overtuigend en geen blijvend resultaat bereikt, dat men den koolbouwers als ideaal voor oogen zou kunnen stellen.

Toch is wel uit de tot dusver genomen proeven gebleken, dat sommige der door ons toegepaste middelen gunstige resultaten opleverden. Ter bestrijding van de draaihartigheid echter zijn deze lang niet voldoende.

Combinatie van de verkregen resultaten met

Tegen de vallende ziekte begint de praktijk nu reeds drie middelen, welke wij boven noemden (oud zaad, kruising tusschen verschillende rassen van ééne variëteit en ververschen van de

eenvoudige
toepassin-
genderregels
van de hy-
giëne.

banen) toe te passen. Op onze proefvelden hebben wij gezien, dat ook het aanleggen van kragen van asfaltpapier, om den vliegen te verhinderen hare eieren aan de baanplanten te leggen, nuttig blijkt te werken. Maar men moet zich nooit voorstellen, door toepassing van een dergelijk kunstmiddel alléén, de vallende ziekte als met een tooverslag van zijne velden te doen verdwijnen. Men moet in 't algemeen de kunstmiddelen combineeren met eenvoudige toepassingen der regels van de plantenhygiëne. En het eerste voorschrift der hygiëne bestaat daarin, dat men, om de uitbreiding van besmettelijke ziekten te weren, moet zorgen, dat al het zieke en dus smetstof bevattende materiaal onschadelijk wordt gemaakt, opdat het niet tot nieuwe besmetting aanleiding geve. Toegepast op de vallende ziekte luidt dus het voorschrift: inspecteer gedurig alle planten en verwijder en vernietig de zieke exemplaren, zoodra zij ontdekt worden. Hieraan kan, in verband met de ervaring, dat de infectie bijna altijd reeds op de banen plaats heeft, nog worden toegevoegd, dat de planten altijd, zelfs wanneer men ze neemt van banen, die absoluut niet onder verdenking staan, moeten worden afgespoeld en schoongemaakt, vóór men ze uitplant. Ook kan hieraan in verband met het voorkomen van de *Phoma* in de zoogenaamde „kankerstronken” en van de vliegpoppen in het veegsel en afval der schuren, worden toegevoegd het voorschrift: verzamel en vernietig al het afval en veegsel der schuren.

Het tweede voorschrift der hygiëne is, dat men van geen enkele plant de afstervende deelen moet laten liggen. Dikwijls toch zijn de schijnbaar gezonde planten in een laat stadium van hare ontwikkeling nog door de ziektekiemen aangetast. Behalve de *Phoma* der vallers kunnen zich ook allerlei andere schadelijke organismen op dit materiaal ontwikkelen en vermenigvuldigen. Dus men moet alle koolbladeren en stronken, die bij den oogst zijn achtergebleven, verzamelen en onschadelijk maken, . . . hoe, daarop komen wij aanstonds terug.

Ook als men de bestrijding der draaihartigheid werkelijk met kans op succès wil ter hand nemen, moeten wij de kunstmiddelen, die bij de proeven werkzaam gebleken zijn, toepassen tegelijk met de voorschriften der hygiëne. Besproeiing met zeepoplossingen en met tabaksextract heeft in de meeste jaren zeer zeker resultaten geleverd; maar men bepale zich niet tot dit middel; men verzamele tevens de draaihartige planten, zoodra zij nog maar het beginstadium der ziekte vertoonen; en verwijdere de resten der planten na den oogst, want de maden zitten nog voor een groot gedeelte in de planten, als deze in het beginstadium der ziekte verkeerden; en aan de stronken, die op het land blijven staan, ontwikkelen zich nog laat in het seizoen nieuwe spruiten, die weer door de galmugjes worden aangetast.

Demonstratie-terrein.

Dat wij er van overtuigd zijn, dat door opruimen van al het materiaal, 't welk besmet is of besmet kan zijn, de ziekten zullen worden vermindert, is niet voldoende; ook de koolbouwers zelve moeten daarvan overtuigd worden. Reeds werd herhaaldelijk op vergaderingen en in gesprekken met koolbouwers gewezen op dezen eersten eisch bij de bestrijding van besmettelijke ziekten, maar steeds nog laat men allerwege de zieke planten eenvoudig staan. Men redeneert aldus:

„Soms leverden de vellers nog vrij goede koolen op, en herhaaldelijk (althans bij sluitkool, hoogst zelden bij bloemkool!) levert een akker, waar de „draaihartigheid” heerscht, nog een matigen opbrengst.

Tegen het uittrekken en in de sloot werpen van de reeds in vergevorderden staat van ziekte verkeerende planten heeft men geen bezwaar, maar de nog weinig aangetaste planten wil men niet gaarne missen. Men oordeelt, dat het in de meeste gevallen bij het verwijderen van de zieke planten van het veld reeds te laat zal zijn om nog in te boeten met gezonde baanplanten en dat dus bij de voorgeschreven handelwijze en de opbrengst verloren en de moeite te vergeefs

zou zijn. Verder beweren de practici vrij algemeen, dat het niet mogelijk is, de groote hoeveelheid ziek en na den oogst achterblijvend materiaal te vernietigen; en wij moeten toestemmen, dat daaraan groote moeilijkheden verbonden zijn.

Om al deze bezwaren te overwinnen en onze overtuiging mee te deelen aan een groot aantal koolbouwers, hebben wij een plan ontworpen, volgens hetwelk een proefnemer, die hieraan al zijn tijd zou kunnen besteden, op een uitgestrekt terrein van b. v. 25 H.A. groot, in samenwerking met de eigenaars en gebruikers, de beide ziekten gedurende een reeks van opeenvolgende jaren zou moeten bestrijden.

Een groot en bijkans vierkant terrein hiervoor te hebben heeft twee voordeelen: ten eerste, dat het niet zoo gemakkelijk telkens weer van den rand uit wordt besmet, en ten tweede, dat een groot aantal koolbouwers direct de middelen leert toepassen.

Wij moeten hier al dadelijk mededeelen, dat het ons niet gelukt is, ondanks den krachtigen steun, dien wij van den helaas thans overleden voorzitter en vooral ook van den secretaris van het Hoofdbestuur van de Tuinbouw- en Handelsvereniging „Langendijk en omstreken” (respectievelijk de Heeren A. NOBEL en S. ZEEMAN) ontvingen, de beschikking over een zoo groot complex land of zelfs maar over een complex van enkele Hektaren te verkrijgen. Op zulk een complex toch hebben meerdere koolbouwers land in gebruik, en zij willen zich om de reeds bovenvermelde redenen niet laten overhalen tot opruimen van alle pas aangetaste planten.

Toch willen wij hier eenigszins meer in bijzonderheden aangeven, op welke wijze wij ons hadden voorgesteld, dat op een dergelijk demonstratieterrein gewerkt zou moeten worden om het in enkele jaren zooveel mogelijk ziektevrij te hebben; want wij hebben nog steeds de hoop niet opgegeven, dat het ons later zal gelukken, ons plan — zij het desnoods in eenigszins gewijzigden vorm — uit te voeren.

Er zouden natuurlijk op het bewuste demonstratieveld ook akkers of gedeelten van akkers met andere gewassen bebouwd moeten worden, maar het hoofdgewas zou kool moeten zijn. Om het terrein beter aan het doel te doen beantwoorden, zou met de eigenaars en gebruikers moeten worden overlegd, dat de gewassen, welke niet tot de koolgroep behooren, zoo-veel mogelijk aan den rand ervan werden verbouwd; terwijl door verder ook een gedeelte van de proeven met nieuwe kultures langs den rand van het demonstratieterrein te nemen, wellicht een geheel koolvrije rand kon worden verkregen, binnen welken dus verscheidene akkers kool zich zouden bevinden, met een aantal akkers andere gewassen er tusschen. Ook zou het noodig zijn, dat de banen, van welke de planten komen, die op het demonstratieterrein werden uitgeplant, zich op dit terrein bevonden.

De op het de-
monstratie-
terrein toe-
te passen
middelen.

Aan den proefnemer zou volgens ons plan moeten worden opgedragen een gecombineerde toepassing van alle bestrijdingsmiddelen, waarvan wij, hetzij door vroegere proeven, hetzij door beredeneering, weten, dat zij moeten helpen, benevens de toepassing van een grondontsmettingsmiddel, waarvan de werkzaamheid nog nader door het Instituut voor Phytopathologie zou worden gecontroleerd.

In samenwerking met de gebruikers van de koolakkers op het demonstratieterrein zouden deze maatregelen, waarvan wij hier een overzicht laten volgen, moeten worden genomen, terwijl de proefnemer het daarheen zou trachten te leiden, dat ten slotte de gebruikers van het land zelf deze middelen zouden leeren toepassen.

„Baankragen”. Ten eerste zouden op de plantenbanen, welke zich op het demonstratieterrein bevinden en van welke de planten op dat terrein zouden worden uitgeplant, baankragen moeten worden aangebracht.

Schoonmaken
der „baanplan-
ten”.

Ten tweede zouden deze planten vóór het uitpoten moeten worden schoongemaakt.

Sproeien met
zeep en tabaks-
praeparaten.

Ten derde zou in 't eind van Mei een begin moeten worden gemaakt met het sproeien tegen de draaihartigheid.

Intusschen worden aan het Instituut voor Phytopathologie proeven genomen met een nieuw en zeer werkzaam tabakspreparaat van Nederlandsch fabrikaat, en het lag in de bedoeling, ook na te gaan of dit preparaat met voordeel de tot nog toe gebruikte tabaksaffreksels zou kunnen vervangen.

Inspectie; ver-
wijderen van
zieke planten en
plaatselijke
grondontsmet-
ting.

Ten vierde zou de proefnemer geregeld elke week de banen en velden moeten inspecteeren en de aanwezige vallers en draaihartigen verwijderen. Emmers zijn beter dan manden voor het verzamelen van dit materiaal, omdat de galmugmaden er moeilijker uit kunnen ontsnappen. De proefnemer zou, zoolang het daarvoor nog niet te laat in den tijd is, nieuwe planten voor de zieke in de plaats moeten zetten; hij zou dit evenwel niet moeten doen dan na eerst de plek, waar eene zieke plant heeft gestaan, te hebben ontsmet met ammoniak, plaatselijk in den grond ontwikkeld uit zwavelzure ammoniak en kalk. Wat deze ontsmetting met ammoniak betreft, kan worden opgemerkt, dat het in de bedoeling lag, een nauwkeurig onderzoek ter plaatse te laten verrichten, om uit te maken of ook de maden van de koolvlieg en van het koolgalmugje hierdoor zouden worden gedood. Dat dit het geval zal zijn is, naar de elders opgedane ervaringen te oordeelen, niet onwaarschijnlijk. ¹⁾

¹⁾ In dit Tijdschrift, deel XIV (Jg. 1908) blz. 63 werd een overzicht van de belangrijkste tot nog toe beproefde middelen ter ontsmetting van den grond gegeven. Ammoniak is het eenige van deze middelen, dat hier in aanmerking komt, omdat het plaatselijk zeer krachtig werkt en niet te duur is. Zwavelzure ammoniak kost $\pm$ f 16 per 100 kilo, kalk $\pm$ f 50, per 10.000 kilo, zoodat de ontsmetting van 1000 plantgaten op slechts f 1.80 komt. In de Vorstenlanden, op Java, wordt het middel met succes toegepast tegen de *Phytophthora* ziekte in de tabak, welke veroorzaakt wordt door eene zwam, die in den vorm van zeer dikwandige sporen langen tijd in den grond kan blijven leven. Ook hebben wij in 1909 in Andijk zeer goede resultaten gezien van ammoniak ter verdelging van het stengelaaftje (*Tylenchus devastatrix*) in uienland. In 1910 werden daar minder goede uitkomsten verkregen; voortzetting van het onderzoek te Andijk moet meer zekere gegevens verschaffen omtrent de werkzaamheid van ammoniak als middel om aaltjes te doden.

De ammoniak-ontwikkeling heeft op de volgende wijze plaats: waar eene plant is uitgetrokken, wordt in den grond, tot eene diepte van één decimeter ongeveer, $\frac{2}{5}$ ons kalk gebracht; vervolgens harkt men het gat dicht en giet in het aldus verkregen kuiltje een deciliter van eene 10 pcts. oplossing van zwavelzure ammoniak.

Vier dagen nadat men op de aangegeven wijze heeft gehandeld, moet worden ingeboet; wanneer dat inboeten betrekkelijk kort na het planten plaats heeft, zou men daarvoor kunnen nemen jonge koolplanten van dezelfde soort; later zou men b. v. in plaats van bloemkool, gele doorzetters kunnen uiten.

Worden de planten in een nog later stadium aangetast, op eene zóó weinige intensieve wijze, dat er zich nog een kool van laat verwachten, dan zou men de plant kunnen laten staan totdat de kool geoogst wordt, wanneer ten minste daarna maar zorgvuldig al die deelen ervan worden vernietigd, waarvan nog besmetting kan uitgaan. De stonk van de vellers kan n. l. koolvliegmaden en *Phoma* bevatten; en in de spruiten, die aan den stonk der draaihartten uitloopen, bevinden zich dikwijls galmugmaden.

De proefnemer zou er ook op moeten letten of hij de maden der galmuggen vindt in het water, dat zich soms in de komvormige onderste bladen verzameld heeft, en ze dan evenals de zieke plantendeelen zelve in een emmer verzamelen. De grond, waar deze laat verwijderde zieke planten gestaan hebben, zou óók met kalk en zwavelzure ammoniak moeten worden ontsmet, omdat zich deelen van de *Phoma* of maden van de koolvlieg of de galmug daarin kunnen bevinden.

Wanneer zich op de plantenbanen het vallen of de draaihartigheid vertoont, dan zou men ook hier de zieke planten moeten uittrekken en onschadelijk maken en de ammoniak-ontwikkeling toepassen. Zoowel in de lengte als in de breedte

van de baan zou de afstand van de planten, op welke men dat gas ontwikkelt, gelijk moeten zijn aan den halven afstand van de koolplanten op het veld. Voor wie misschien mocht meenen, dat het met het oog op de vallende ziekte voldoende is, alleen de banen met ammoniak te behandelen, dient hier nog even er op te worden gewezen, dat wij 't wel degelijk noodzakelijk vinden, ook dit gedeelte der bestrijding eveneens op de velden te doen plaats vinden. De vliegen, die op de iets verder van de huizen afgelegen akkers uitkomen, zullen toch door de heerschende Westenwinden weer naar de bewoonde gedeelten der dorpen, waar men de meeste banen vindt, worden heengevoerd, en zij zullen daarheen ook weer de smetstof overbrengen.

Opruimen van
stronken en af-
val.

Ten vijfde zou de proefnemer propaganda moeten maken voor de opruiming van alle stronken en allen koolafval na den oogst. Het vernietigen van dit materiaal zou aanvankelijk onder zijne leiding moeten geschieden, maar ten slotte zou ook dit natuurlijk algemeen door de koolbouwers zelve moeten worden gedaan. Op welke wijze dit zou kunnen geschieden, zullen wij nu mededeelen.

Methode van
vernietiging.

Men moet onderscheid maken tusschen het *zieke* materiaal eenerzijds, en den afval van niet zieke of oogenschijnlijk niet zieke planten anderzijds. Het eerste is het gevaarlijkste en daar dit materiaal veel geringer in hoeveelheid is dan het niet zieke, zou men het óf kunnen verbranden of in varkensvoerpoten koken. Het kan natuurlijk voorkomen, dat ook dit materiaal zoo overvloedig is, dat deze beide methoden van het onschadelijk te maken onuitvoerbaar zijn, en dan zou men dezelfde wijze van onschadelijk maken moeten volgen, welke op de niet zieke plantendeelen wordt toegepast.

De stronken en afgesneden bladeren van de gezonde of oogenschijnlijk gezonde planten zouden natuurlijk met schuiten vol van de akkers gehaald moeten worden.

Hiervoor zou men een kuil kunnen graven en op den bo-

dem een laagje ongebluschte kalk aanbrengen; daarop zou de eerst aangevoerde partij bladeren en stronken in eene dunne laag moeten worden uitgespreid. Hierop zou weer een laagje ongebluschte kalk gebracht moeten worden, dan weer een partij bladeren en stronken, enz. Telkens zou men moeten zorgen, dat de laatste partij bladeren en stronken, die er op gebracht is, niet zóó maar blijft liggen, maar door eene laag kalk wordt afgedekt.

In den winter zou men den inhoud van den aldus verkregen kompost om moeten werken en opnieuw laagsgewijze uitspreiden, waarbij tusschen elke laag een dun laagje zwavelzure ammoniak zou moeten worden gestrooid. Alleen wanneer men dien kompost nog een tweeden winter kan laten liggen, zal deze hernieuwde behandeling met ammoniak niet noodig zijn.

Statistiek.

Daar het demonstratieterrein voor een gedeelte ook met andere gewassen, als wortelen, aardappelen, uien en nieuwe kultuurgewassen, zou zijn bezet, en dus in de minstens 3 jaren gedurende welke dit terrein gebruikt zou moeten worden, sommige akkers één, andere twee, en weer andere driemaal met kool zouden worden bebouwd, terwijl het hierbij nog zou kunnen voorkomen, dat het vóór- en het nagewas uit kool bestaat,— zoo zou de proefnemer de gelegenheid hebben om allerlei gegevens te verzamelen over het verband, dat er bestaat tusschen vruchtwisseling en het aantal zieke planten. Daartoe zou hij van het demonstratieterrein een plattegrond moeten maken, zooals dat ook bij de tot nog toe door ons genomen proeven geschiedde, en op elken akker het aantal vallers en draaihartten geregeld moeten aanteekenen.

Voortzetting
van het on-
derzoek over
enkele details.

Enkele middelen werden in de voorafgaande bladzijden genoemd, waarover het gewenscht is, nog nadere gegevens te verzamelen; wij noemen hier: het aanleggen van baankragen tegen de vallende ziekte, de plaatselijke bodemontsmetting met ammoniak, het vangen van de galmuggen met doek of

papier, waarop lijm is aangebracht, en het zoeken naar nog werkzamer insecticiden, dan de tot nu toe beproefde. Dat het Instituut voor Phytopathologie, voor zooverre het hiervoor in de gelegenheid is, deze vragen, die ook van meer algemeen phytopathologisch belang zijn, zal trachten op te lossen, behoeft hier wel nauwelijks te worden gezegd. Ook zonder buitengewone kosten en zonder proefvelden kunnen wij dit onderzoek verrichten, als slechts enkele practici zich een weinig moeite hiervoor willen getroosten. De voor dit doel benodigde middelen stelt het Instituut voor Phytopathologie beschikbaar.

Zijn de bezwaren van de praktijk tegen de door ons voorgestane wijze van bestrijden gemotiveerd?

Terwijl ons werk aan den Langendijk gedurende de laatste jaren ons de overtuiging gaf, dat de „draaihartigheid” niet, zooals dit met de „vallende ziekte” het geval is, door betrekkelijk eenvoudige middelen zal kunnen worden tegengegaan, deed zich steeds dringender de behoefte gevoelen aan een algemeene en geregelde opruiming van alle pas aangetaste planten. Toepassing van dit middel zou buitengewoon veel krachtsinspanning en volharding van de koolbouwers eischen; maar het hoofdbezwaar van dezen is, dat zij de pas aangetaste planten niet willen missen, tenzij zij er eene vergoeding voor krijgen, die gelijk is aan de waarde van gezonde jonge planten.

Wanneer men weet, dat op elk van de ruim 3000 Hektaren, die in de tien Langendijker gemeenten jaar op jaar voor verreweg het grootste gedeelte met kool worden beteeld, ongeveer 15 à 20000 planten kunnen staan, en dat de ziekte tegenwoordig in de meeste gemeenten hevig woedt, — dan blijkt wel, dat van een algemeene vergoeding, bijv. van Rijkswegen, geen sprake kan zijn. Wanneer men het plan, dat boven nader werd aangegeven, op bescheiden schaal (op 5 tot 10 H.A.) uitvoerde, dan zou alleen voor deze vergoeding reeds meer dan duizend gulden noodig zijn. Rekent men daarbij de belooning voor den proefnemer (die een énergiek man zou moeten zijn, die al zijn tijd aan dit werk zou moeten geven), voorts de kosten van sproeimiddelen en grondontsmet-

tingsmiddelen, dan komt men tot een jaarlijksch bedrag, dat de Langendijker Vereenigingen niet willen bijeenbrengen, zelfs niet wanneer de Regeering twee derde gedeelte bijdraagt.

Het gebied, dat ziektevrij zal moeten worden gemaakt, nog kleiner te nemen, gaat niet; want hoe kleiner het is, deste grooter is de kans, dat het telkens van buiten af weer door de vliegende insekten zal worden besmet; en dit zou ons werk ongedaan maken of althans ten zeerste bemoeilijken.

Kan men den koolbouwers geheel ongelijk geven, wanneer zij op het boven bedoelde demonstratieveld pas aangetaste planten niet dan tegen vergoeding willen laten vernietigen? Wij kunnen er in komen, dat men deze vraag ontkennend beantwoordt.

Er zijn toch dikwijls pas aangetaste planten — zelfs, ofschoon zelden ook van bloemkool, — die door de ziekte heengroeien en nog een flinken prijs opbrengen. Afgezien nog van de kans, dat eene ingeboete plant zelf ook wordt geïnfecteerd, zal deze in vele gevallen pas zóó laat een opbrengst geven, dat men daarvoor niet meer de prijzen kan ontvangen, die men ontvangen zou voor eene gezond gebleven niet ingeboete of zelfs voor eene aangetaste, maar door de kwaal heen gegroeide plant.

Wanneer nu de Langendijker koolboeren kapitaalkrachtige personen waren, zou het niet te billijken zijn, wanneer zij zoo weinig over hadden voor het algemeen belang van hunne landstreek. Men zou hen terecht kortzichtige menschen noemen. Want ook al „groeiden” zelfs alle door de draaiziekte aangetaste sluitkoolplanten „door de ziekte heen”, zoodat zij nog eene behoorlijke kool opleverden, dan nog zou men door die aangetaste sluitkoolplanten niet tijdig op te ruimen, telkens weer aanleiding geven tot de besmetting van bloemkoolplanten, die niet dan bij hooge uitzondering een produkt opleveren, als zij eenmaal „aan het draaien” zijn gegaan. Om de draaihartigheid van de bloemkool tegen te gaan, om de bloemkoolteelt te redden, moet men deze ziekte ook bij de sluitkool bestrijden.

Maar de Langerdijker koolbouwers zijn tuinbouwers met klein bedrijf, en meerendeels zonder belangrijk kapitaal. Dat zij er tegen op zien, middelen toe te passen, die aanzienlijke kosten of aanzienlijke winstderving meebrengen, laat zich gemakkelijk inzien.

En ofschoon wij reeds meer dan eens als onze meening hebben uitgesproken, dat alléén door vruchtwisseling en nieuwe kultures de draaihartigheid niet geheel zal onderdrukt worden, willen de Langendijkers nu liever met nieuwe kultures beginnen, dan de boven aangegeven middelen uitvoeren. Het is ons daarom zeer welkom, dat de Heer HAZELOOP in aansluiting aan dit artikel zijne inzichten over deze, ook door ons zeer noodzakelijk geachte nieuwe kultures heeft willen mededeelen. Daar niettemin het vraagstuk der ziektebestrijding zijne beteekenis houdt, — want de koolteelt zal, zoo lang zij rendeert, toch altijd wel een belangrijke teelt aan den Langendijk blijven — achten wij het toch gewenscht hier nog eens alle maatregelen, die men daarbij in acht moet nemen, de revue te laten passeeren. Mochten sommige koolbouwers over een of ander detail nog nadere inlichtingen wenschen, het Instituut is altijd gaarne bereid hen te helpen en hen zooveel mogelijk tegemoet te komen. Maar wij moeten er nogmaals op wijzen, dat het al heel weinig geeft, als weinigen de tegen de draaihartigheid aangegeven maatregelen nemen; dat daarentegen het algemeen belang zoowel als het belang van iederen koolbouwer in 't bijzonder eischt, dat *allen* bij de bestrijding samenwerken.

J. RITZEMA BOS.

H. M. QUANJER.

Wageningen, 24 Januari 1911.