

# DILOPHOSPORA-ZIEKTE VAN GRANEN EN GRASSEN

DOOR

D. STIELTJES

In den nazomer van het jaar 1931 bracht de Heer DE VRIES, landbouwonderwijzer te Havelte, eenige zieke haverplanten aan de Rijkslandbouwwinterschool te Meppel, welke er zeer misvormd uitzagen. Ook zond hij er eenige aan Prof. ELEMA te Assen, welke ze doorzond aan den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen. Deze berichtte hem, dat de planten waren aangetast door *Dilophospora graminis* (DESM.). De planten waren aangetroffen op de esch te Havelte in een haverveld.

De Plantenziektenkundigen Dienst beschrijft het geval kort in zijn verslag over 1931, erbij vermeldende: „dat aantasting van haver „door *Dilophospora graminis* hem uit de literatuur niet bekend is, terwijl hij ook niet vermeld vindt, dat deze aantasting in ons land bij haver reeds eerder is geconstateerd. Bijzonderheden omtrent de schimmel zijn te vinden in het Tijdschrift over Plantenziekten 1924, aflevering 9.”

Zoodra ik daartoe in de gelegenheid was heb ik met den Heer DE VRIES de akker bezocht, waar de ziekte voorkwam en inderdaad vonden wij daar nog enkele zieke planten. Een verder onderzoek leidde tot niets, daar op de meeste plaatsen de haver reeds was gemaaid en binnengehaald. De eigenaar van deze akker had de ziekte ook niet eerder waargenomen.

In aflevering 9 van het Tijdschrift over Plantenziekten, Jaargang 1924 beschrijft Dr. ATANASOFF deze ziekte bij tarwe en vermeld daar uitvoerig hoe *Tylenchus tritici* de sporen dezer ziekte uit den bodem meesleept en op het groeipunt van de jonge tarweplant deponeert. Daar ik mij sterk voor plantenziektenveroorzakende Nematoden interesseerde besloot ik dit geval nader te bestudeeren. Wel is waar vermeldde Dr. ATANASOFF slechts het verband tusschen *Dilophospora*-ziekte in tarwe, spelt en rogge van verschillende variëteiten en *Tylenchus tritici*., maar hij voegt er uitdrukkelijk aan toe, dat „een eigenaardigheid van deze ziekte is, dat zij alleen voorkomt op planten, die tegelijkertijd zijn aangetast door de aaltjes-ziekte van de granen, veroorzaakt door *Tylenchus tritici* Bastian. Het was ook al door vroegere onderzoekers opgemerkt, dat de twee ziekten dikwijls op dezelfde plant voorkwamen, maar zij beschouwden dat als toevallig. Later zul-

len we zien, dat er een zeer nauw en interessant verband bestaat tusschen de twee parasieten, zooals nog nooit is opgemerkt in de plantenziektenkunde." Iets verder (onderaan op pag. 146) zegt hij nog, sprekende over de lijst van aangetaste planten, waaraan hij tevens een lijst toevoegt van onderzoekers, die de aaltjes-ziekte op deze planten hebben geconstateerd, „dat er een zeker verband moet bestaan tusschen de twee ziekten”.

Nu meent MARCINOWSKI echter, dat onder natuurlijke omstandigheden *Tylenchus tritici* niet op rogge, gerst en haver voorkomt (zie blz. 27 van deel IV-1-1925 van Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten).

De planten, die ik verzameld had, onderzocht ik nauwkeurig op aaltjes maar ik vond er geen. Dit was nu, afgezien van de onderzoekingen van Marcinowski niet zoo heel vreemd, daar het reeds in September was en men nu toch wel moest aannemen, dat de aaltjes wel alreeds naar den bodem moesten zijn verhuisd. Ook waren er geen doode dieren, noch eitjes te vinden, die de aaltjes plegen achter te laten, terwijl van gallen, zooals die op de tarwe voorkomen, geen sprake was.

Op het perceel, waar de ziekte voorkwam, werden nu in het na-jaar uitgezaaid de volgende tarwe-rassen: Wilhelmina, Siegeländer, Carstens Dickopf V, Mansholt Witte Dikkop III, Emma-tarwe, Robusta en Art-tarwe, verder Ottersumsche, Petkuser en Pruisische rogge en witte en zwarte haver en zomertarwe in het voorjaar. Gedurende den groei werden de gewassen nauwkeurig geobserveerd, maar van ziekte was geen sprake. Nergens verried een verdikking, een kronkeling of lusvorming, dat er aantasting aanwezig zoude zijn. In den haverakker in de nabijheid kwamen nu verscheidene ziektegevallen voor. Dit was nu toch wel merkwaardig. Op den akker, waar het vorige jaar de ziekte werd geconstateerd in haver, komt zij nu niet voor in rogge en tarwe-rassen, ook niet in de haver. Maar op een naburige akker komt zij weer wel voor in de haver. Dit laatste feit werd geconstateerd, toen de haver geheel rijp was. De aangetaste planten werden onderzocht of mogelijk nog een misverstand in het spel zou kunnen zijn. De pycniden en sporen waren wel degelijk van *Dilophospora*, maar aaltjes of sporen van aaltjes werden nergens gevonden. Vastgesteld werd echter, dat op dezen grond, waar het vorige jaar de ziekte was voorgekomen, geen enkel ziektegeval in de verschillende tarwe-rassen, noch in de rogge-variëteiten, noch in de haver werd geconstateerd. Wel in een aangrenzenden akker.

Besloten werd daarom de proef op nog grootere schaal te herhalen, ditmaal op de naburige akker. De eigenaar, de heer VELD te Havelte, beweerde op dit perceel meer dan eens deze ziekte te

hebben aangetroffen. Het was een perceel, dat vroeger als bemestingsproefveld had gediend en waar de gewassen naar zijn meening steeds minder wilden groeien. Op dit perceel werden nu uitgezaaid op rijen twintig grassoorten en wel: Engelsch raai, Fransch raai, Italiaansch raai, Westerwoldsch raai, Ruwbeemd, Veldbeemd, Beemdlangbloem, Beemdvossestaart, Kamgras, Timothee, Kropaar, Fiorin (*Agrostis alba*) Holl. Fiorin (*Agrostis stolonifera*) Rood Zwenkgras (gewoon), Rood Zwenkgras (uitloopervormend), Schapegras, (fijn), Schapegras (gewoon), Paceygras, Wollig zorggras. De rijen waren tien meter lang en lagen op 50 cm afstand.

Voorts waren strooken van gelijke lengte en 2 m breedte bezaaid met Petkuser rogge, Wilhelmina-tarwe, Juliana, Jacob Cats, Robusta. Koninginne, Emma, Wageninger en Waard en Groet tarwe, terwijl ook nog in het voorjaar strooken met Svaloff's extra Kolben tarwe, Orion en Zegehaver werden gezaaid. Om de besmetting te bevorderen, werd het zaad gemengd met enkele aangetaste korrels haver. In het voorjaar werd het perceel een paar maal bezocht, doch van eenig ziekte-symptoom werd nog niets bespeurd. In het begin van Juni echter waren er duidelijk ziekteverschijnselen en bij nauwkeurige waarneming niet alleen op het proefveld, maar ook op naburige akkers. Halverwege deze maand hebben we op de Havelter-esch een meer uitgebreid onderzoek ingesteld en nu bleek, dat deze ziekte op onrustbarende wijze om zich heen had gegrepen. In de eerste plaats bleken vele haverakkers ernstig aangetast. In gezelschap van de Heeren Prof. ELEMA en Ir. J. M. L. OTTEN werden akkers haver bezichtigd, waar naar schatting wel 10% en meer ernstig zieke planten voorkwamen. Onder ernstig zieke planten moeten hier worden verstaan planten, die geen zaad meer zullen leveren. Maar bovendien bleek, dat in de grasbanden langs de akkers en de wegen in het bijzonder de Meelraai (*Holcus lanatus*) zeer ernstig was aangetast. Men kon hier inderdaad spreken van een epidemie. Ook de haver was op vele akkers zoo sterk aangetast, dat het epitheton „onrustbarend” niet te véél zeggend was.

En nu het proefveld. — In de eerste plaats de tarwe. Hier werd bij geen enkele variëteit ook maar iets van aantasting bespeurd.

In de rogge waren slechts enkele planten aangetast. De aantasting was echter moeilijk te zien, zoodat slechts met moeite een enkele plant die ziek was, kon worden gevonden. In de grassen was het moeilijk zoeken. Daar de proefveldhouder opdracht had niet in het veldje te werken in verband met mogelijke verstoring, was het onkruidgras Windhalm (*Agrostis Spica venti* L.) dermate aan het woekeren gegaan, dat de grassen gedeeltelijk waren ver-

stikt. Toch werden de rijtjes zoo goed mogelijk nagegaan, wat bij de voorste zeer goed mogelijk was. Duidelijk aangetast bleken Fransch raaigras (*Avena elatior* L.), Meelraai of Witbol (*Holcus lanatus* L.), alsmede het onkruidgras *Agrostis Spica venti* L. of Windhalm. De haver vertoonde de ziektesymptomen in verschillende stadia van ontwikkeling. We zullen hier een beschrijving van het ziektebeeld bij de haver laten volgen.

Bij nog betrekkelijk jonge haverplanten is van ziekteverschijnselen niets te zien. Het eerst treden deze op, als de pluim te voorschijn zal treden. Het bovenste gedeelte van de plant is dikker, dan bij gezonde planten. De pluim, omhuld door de bladscheede van het laatste blad kan niet uit de scheede van het voorgaande blad loskomen. Tusschen deze beide bladscheeden en tusschen het laatste blad en de pluim bevindt zich een witte mycelium-massa, die de bloempakjes omsponnen heeft en de bloemen heeft vernietigd. Het laatste blad heeft nog neiging omhoog te groeien, doch kan met zijn bladpunt niet los komen uit de scheede van het voorgaande blad. Tengevolge van het strekken, hetwelk de bladscheede van het bovenste blad nog ondergaat, maar ook tengevolge van het reeds verwoest zijn van de pluim, die daardoor niet meer groeit, ontstaan kronkelingen en rupsvormige golvingen in deze de pluim omsloten houdende bladscheede. Later vertoonen de bladeren en bladscheeden scherpbegrensde geelwitte vlekken, terwijl soms het geheele blad geelwit kan zijn geworden met doode dorre punt, die lusvormig in de vorige bladscheede vast blijft zitten. De geelwitte plek gaat met bruine zoom over in het groen van het overige blad. Op de geelwitte vlekken komen in groote hoeveelheden pycniden voor als zeer kleine zwarte stipjes. Op sommige plaatsen komen zij in zulk een groot aantal voor, dat het een zwarte laag of streep toeschijnt. Bij minder ernstige aantasting gelukt het nog aan de niet geheel vernietigde pluim door groote spanning voor een deel uit de omhullende bladscheede los te breken, waardoor dan een lus ontstaat, terwijl het onderste gedeelte van de pluim in de scheede blijft steken en de bovenste punt van de pluim in de scheede wordt gevangen gehouden. Dan zijn soms nog enkele pakjes vrij van de ziekteverwekkende zwam gebleven. Meestal is het onderste deel vernietigd en gaat over in een bruinzwarte massa.

Laat men de zieke plant eenigen tijd in vochtige omgeving liggen, dan komt de zwam te voorschijn als een wollige mycelium-massa. Breken we de bladscheede open, dan bevindt zich daarbinnen de pluim, waarvan de bloemen zijn verwoest. Meestal zijn de kelkkafjes nog wel te zien. Maar de ruimte, waar de bloemen hebben gezeten is opgevuld met een dichte viltige massa myce-

liumdraden, die hier en daar reeds beginnen bruin te kleuren. Alle pakjes vormen met de steeltjes en de spil van de pluim één aan elkaar gekleefde massa.

Bij Meelraai, Fransch raaigras en Windhalm zijn de verschijnselen dezelfde als voor haver is beschreven.

Bij rogge is het verschijnsel iets anders. Bij niet al te sterk aangetaste planten komt de aar vrijwel normaal te voorschijn, maar sommige pakjes zijn door de zwam vernietigd. De kelkkafjes zijn geheel of gedeeltelijk blijven staan. Bij sterkere aantasting kan de aar ook al niet loskomen uit de bovenste bladscheede en blijft er met de punt in steken. Van de afzonderlijke pakjes is niets meer te zien, alles is overtrokken met de zwartbruine massa der zwam. De groei van het bovenste halmlid is gestoord, zoodat de planten ook aanmerkelijk korter blijven. Bij nog sterker aangetaste planten komt de aar in het geheel niet te voorschijn. De bladscheede blijft gesloten en houdt de vernietigde aar, omgeven met de myceliummassa, gevangen. De plant gaat afsterven, terwijl op de bladscheede de zwarte pycniden te voorschijn komen.

Voor zoover mij bekend, werd deze ziekte tot dusver niet op haver waargenomen. Volgens SORAUER, die zijn gegevens ontleende aan PRILLIEUX zou *Dilophospora graminis* in Frankrijk en Engeland voorkomen, terwijl ERIKSSON mededeelt, dat zij in Engeland Frankrijk en Zwitserland zeer ernstige schade heeft veroorzaakt aan wintergraan, en de aren gedeeltelijk tot dunne zwarte misvormingen heeft veranderd, met slechts weinig korrels (ERIKSSON — Pilzkrankheit en landw. sch. Kulturgew. p. 188). In Amerika schijnt de ziekte niet voor te komen, althans niet ernstig, want in HEALD — Manuel of Plant diseases 1926, wordt er geen melding van gemaakt. Wel wordt zij daar terloops genoemd bij *Tylenchus*, waar het onderzoek van ATANASOFF wordt aangehaald. De mogelijkheid zou nog kunnen bestaan, dat zij verkeerd zoude zijn gedetermineerd. Doch de sporen zijn wel zoo duidelijk, dat er van twijfel geen kan worden gesproken. Bij meting van de sporen en de pycniden en de ostiool blijken deze vrijwel geheel te kloppen met de getallen, welke ATANASOFF daarover publiceert.

Er blijft echter de merkwaardigheid bestaan, dat de planten in Havelte geen spoor vertoonen van door aaltjes te zijn aangetast, noch in de bladscheeden, noch in de omsloten pluim viel iets van aaltjes te bespeuren. Waar MARCINOWSKI aantoonde, dat onder natuurlijke omstandigheden *Tylenchus* niet in haver voorkomt, behoeft dit niet te verwonderen. Ook HEALD vermeldt in het boven aangehaalde werk op pag. 840, dat haver resistent schijnt te zijn tegen *Tylenchus tritici*. De zwam zal dus op een andere wijze de haverplant moeten binnenkomen, dan het voor de tarwe

werd beschreven door ATANSOFF.

Prof. QUANIER was zoo welwillend (waarvoor ik hem vriendelijk dank zeg), mij te wijzen op een publicatie van E. SCHAFFNIT en M. WIEBEN in: *Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten und der Immunität im Pflanzenreich* 1928, Heft 5 getiteld: *Untersuchungen über den Erreger der Federbuschsporenkrankheit *Dilophospora alopecuri**. Deze onderzoekers beschrijven het optreden van *Dilophospora* in Duitschland (voornamelijk de Rijnprovincie) bij tarwe en rogge. Bovendien hebben zij van het leven van deze zwam veel studie gemaakt. Zij komen tot de conclusie, dat het tarwe-aaltje (of een andere Nematode) niet noodzakelijk is om de sporen over te brengen. Zij schrijven de oorzaak toe aan zaaizaadbesmetting. Het zaaizaad moet afkomstig zijn van een besmet gewas of in aanraking zijn geweest met besmet zaad of afval daarvan. Ook zij deden de ervaring op, dat de ziekte bij tarwe of rogge, nu eens op deze, dan weer op dien akker voorkwam. Bij onderzoek bleek dan, dat de ziekte niet voorkwam, als men zich van nieuw, uitstekend zaad had voorzien, terwijl zij, die steeds eigen zaad van besmette akkers gebruikten, de ziekte voortdurend behielden. Volgens de proeven van genoemde onderzoekers schijnen de gekiemde pycnosporen de kiemplanten te kunnen binnendringen, althans bij potproeven en onder bepaalde omstandigheden kregen zij zoowel met rogge als met tarwe positieve resultaten. Hierin kan dus de verklaring worden gezocht, dat op de Havelter-esch de ziekte thans zoo onrustbarend woedt. In de eerste plaats is het gebruik van eigen zaaizaad nog bij velen zeer in zwang. Natuurlijk zullen de tijdsomstandigheden menig landbouwer wel genoopt hebben tot eigen zaad zijn toevlucht te nemen. Er behoeven nu slechts enkele aangetaste planten op een akker te zijn voorgekomen om dit zaaizaad te besmetten. Voorts laat de reiniging van het zaad op de meeste boerderijen alles te wenschen over, zoodat mede veel kaffjes, stukjes stroo, blad en andere afval met het zaaizaad zijn gemengd.

Een door ons ingesteld onderzoek bleek hetgeen ik hierboven neerschreef te bevestigen. Op minstens vijf akkers, waar de ziekte hevig voorkomt, kan met stelligheid worden verklaard, dat eigen zaaizaad gebruikt zal zijn.

Wat betreft het feit, dat verschillende tarwe-variëteiten en grassen niet ziek werden, zoude dit kunnen worden verklaard, door aan te nemen, dat de *Dilophospora alopecuri* (Fr.) niet identiek is met de Havelter *Dilophospora*, dan wel, dat hier ook van biotypen zoude kunnen worden gesproken. SCHAFFNIT en

WIEBEN konden ook bij hun proeven tarwe niet met rogge-*Dilophospora* besmetten en vermoedden iets dergelijks. Ook zou het zeer goed mogelijk zijn, dat de omstandigheden voor de besmetting van de kiemplanten niet gunstig zijn geweest, zoodat dit een toevalligheid is.

Genoemde onderzoekers maken echter al evenmin melding van het optreden van *Dilophospora* bij Haver, Fransch raaigras en Windhalm. Dat echter van haver hetzelfde kan gezegd worden, wat betreft het overgaan van de ziekte met het zaaizaad, bewijst ons proefveld. Een stuk haver ingezaaid met besmet zaad staat vol zieke planten, een ander stuk met origineel (dus van hooge kwaliteit) zaaizaad vertoont geen enkele zieke plant.

Voorts doet zich de vraag voor of het veelvuldig optreden van aangetaste *Holcus*-planten er niet toe zou kunnen bijdragen, dat de ziekte zich uitbreidt.

Waar echter plotseling deze zwam zoo'n groote en verontrustende uitbreiding heeft verkregen, moet er naar gestreefd worden, dat de vele vragen, die er omtrent haar nog bestaan, tot een oplossing worden gebracht.

*Meppel, Juli 1933.*

## VERKLARING DER FIGUREN

### PLAAT XVIII

Fig. 1. Haver, aangetast door *Dilophospora graminis*.

### PLAAT XIX

Fig. 2. Haver, aangetast door *Dilophospora graminis*.

„ 3. Rogge aangetast door *Dilophospora graminis*.

### PLAAT XX

Fig. 4. *Holcus lanatus*, aangetast door *Dilophospora graminis*.

„ 5. *Agrostis spica venti* (links) en *Avena elatior* (rechts) aangetast door *Dilophospora graminis*.



Fig. 1



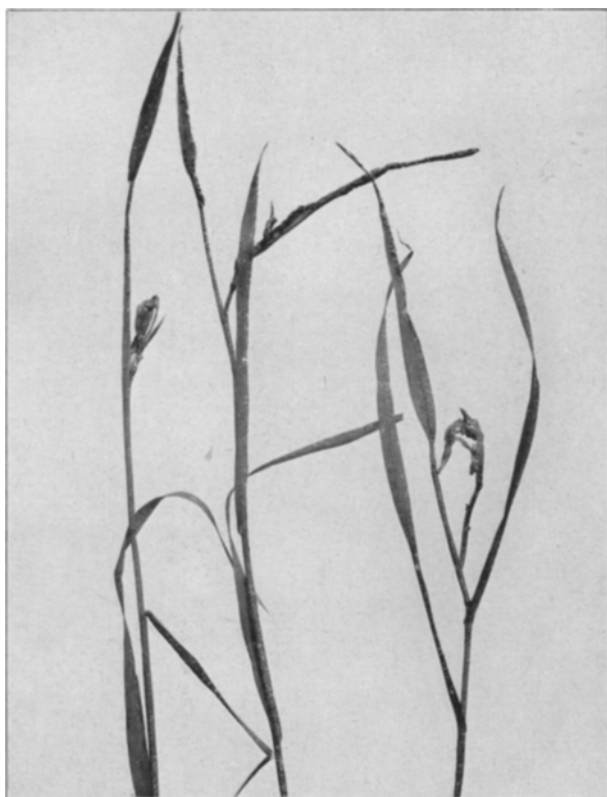


Fig. 2



Fig. 3

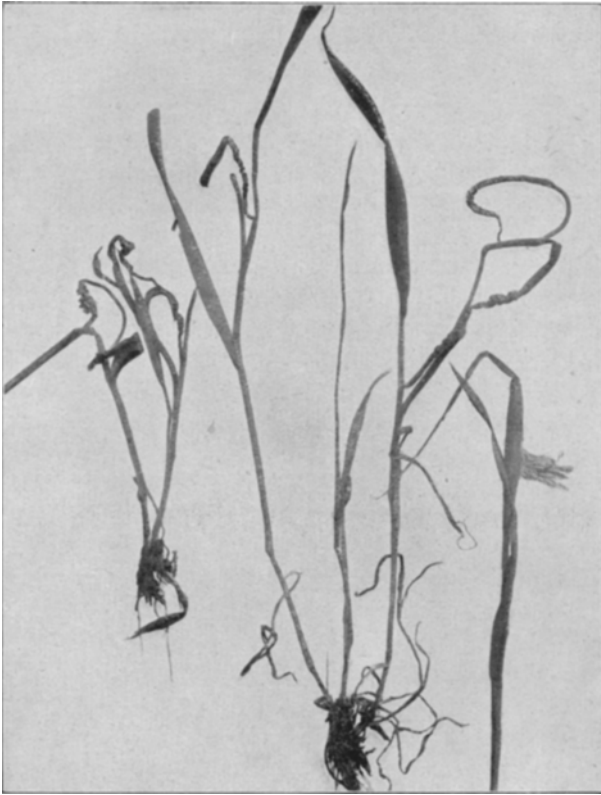


Fig. 4



Fig. 5