

9. POL, P. H. VAN DE, Onderzoek naar de beste tijdstippen der voorjaarsbespuiting tegen de appel- en pereschurft I. T. o. Pl.ziekten 47: 197-230, 1941.
10. ———, De Schurftwaarschuwingsdienst. De Fruitteelt 38: 228-229, 1948.
11. POST, J. J., Twee blanco proeven bij tomaten. Med. Dir. Tuinb. 9: 468-474, 1946.
12. ———, Handleiding bij de opzet en verwerking van Fisherproeven-1947.
13. SPROSTON, TH., Vermont apple scab and control 1947-1948. Agric. Exp. St. Bull. 550, Burlington, Vermont.
14. VULLINGS, W. P., Resultaten van de schurftbestrijding in Limburg in 1949. Med. Dir. Tuinb. 13: 212-217, 1950.
15. WEELE, S. V. D., Schurftonderzoek 1946. Niet gepubliceerd verslag.

KORTE MEDEDELINGEN

VALSE MEELDAUW (*PERONOSPORA PULVERACEA* FÜCKEL) OP *HELLEBORUS NIGER*¹⁾

Mit Zusammenfassung: Peronospora pulveracea Fuckel auf Helleborus niger

DOOR

J. A. VON ARX²⁾ en D. NOORDAM³⁾

De *Helleborus*-cultuur heeft veel te lijden van valse meeldauw, *Peronospora pulveracea* FÜCKEL. Het is bekend, dat deze schimmel in de planten een overjarig mycelium bezit, dat de gehele plant doorgroeit en in het rhizoom en in de jonge knopaanleg overwintert. KLEBAHN (1925) heeft de myceliumgroei in rhizoom, vegetatiepunt, bladstelen en bladeren van de plant beschreven. Bij het uitlopen van de planten in het voorjaar zijn de ziekteverschijnselen zeer opvallend. De ziekte uitgroeiende bladeren blijven klein, zijn dikwijls naar onderen toe opgerold, en hebben een grijsgroene tint. Later zijn in het grijsgroen, grauwbrown vlekken te zien van ongeveer $\frac{1}{2}$ mm doorsnee, die zich op de fijnere nerven bevinden (zie afb. 1).

Op de onderzijde der bladeren komen vanaf eind April via de huidmondjes vertakte conidiëndragers naar buiten en vormen sporen.

Opvallend is, dat van *Helleborus niger* het ras „Buis” in sterke mate door deze ziekte wordt aangetast, terwijl het ras „Keessen” slechts zeer weinig van de schimmel heeft te lijden.

Het is de kwekers van *Helleborus* bekend, dat men bij het forceren de zieke planten dikwijls reeds kan herkennen, doordat ze vroeger bloeien dan de gezonde en reeds tijdens de bloei bladeren vormen. Zo vonden wij in December 1949, bij planten die geforceerd werden, talrijke exemplaren die deze verschijnselen vertoonden en die dan ook door de schimmel aangetast waren (zie afb. 2). De zieke planten zijn reeds uitgebloeid, als de gezonde nog dichte knoppen hebben. De bladeren van de zieke planten zijn kleiner dan normaal en misvormd. De misvorming bestaat uit een onregelmatig samenkrullen, en een golving van de bladeren.

¹⁾ Ontvangen voor publicatie 28 Juni 1950.

²⁾ Phytopathologisch Lab. Willie Commelin Scholten, Baarn.

³⁾ Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen; gedetacheerd bij het Proefstation voor Bloementeel te Aalsmeer.

Ook de bloembladeren zijn kleiner en dikwijls aan de rand onregelmatig gekromd, en bovendien zijn zij niet wit, maar meer of minder grijs- of olijfbuin verkleurd. Deze verkleuring komt door streepvormige, de nerven volgende en zich met deze vertakkende, bruine plekje. Deze plekjes bevinden zich meer of minder talrijk eerst vooral op de buitenste, maar later ook op de binnenste bloembladeren. Jonge bloemen zijn nog bijna wit en worden met toenemende ouderdom donkerder. Vaak zijn slechts de middelste en buitenste delen der bloembladeren verkleurd, terwijl deze aan de basis min of meer wit blijven.

Wij hebben doorsneden gemaakt door de verkleurde delen van de bloembladeren. Deze toonden aan, dat de verkleuring veroorzaakt wordt door de hyphen, die in het mesophyl talrijk aanwezig zijn. Zij groeien voornamelijk intercellulair, en duwen de cellen, die zij vaak meer of minder deformer en vernietigen opzij. De hyphen zijn goed ontwikkeld; zij zijn 8–16 μ dik, meestal zeer onregelmatig, vaak met knobbelige verdikkingen en bevatten een korrelig plasma. In jonge toestand zijn zij bijna hyalien, maar zij krijgen spoedig een olijf- of roodbruine kleur. De hyphen die de vaten volgen, hebben wanden van ca 1 μ dikte. Vaak verdichten die hyphen zich en vormen dan rondachtige of langwerpige, onregelmatige dooreengevlochten klusjes; daar omheen zijn dan de mesophylcellen bijna volledig verwoest. Zelden groeien de hyphen intracellulair; zij dringen dan door een kleine zelfgemaakte porus naar binnen, groeien verder langs de wanden, buigen aan het einde van het cellumen om en vullen dit tenslotte geheel op (zie fig. 1).

Wij hebben ons afgevraagd hoe *Peronospora pulveracea* in de bloemen terecht komt, en hebben daarom de stengels onderzocht. Van buiten zagen zij er gezond uit en lieten geen verkleuring zien. Maar zowel op overlangse als dwarse doorsneden kon de schimmel in het stengelweefsel, vooral in de buurt van de vaten, aangetoond worden. Een bruinkleuring van de hyphen, zoals wij die in de bloembladeren zagen, konden wij hier niet waarnemen.

Nog sterker dan de bloembladeren zijn vaak de zich aan de bloemstengel be-

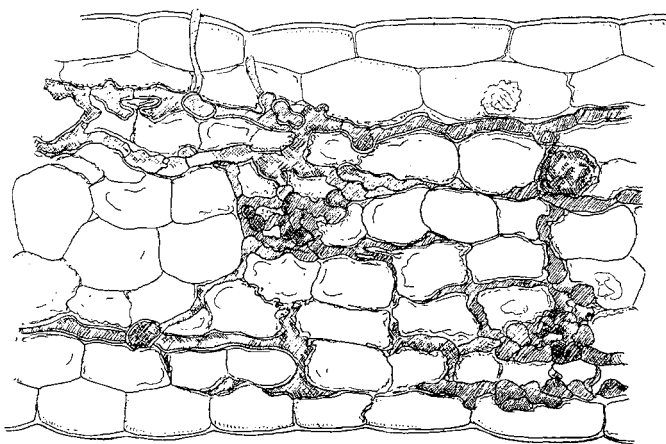


Fig. 1. Doorsnede door het bloembladweefsel van *Helleborus niger* met mycelium van *Peronospora pulveracea*. Vergroting 180 $\times$.
Schnitt durch das Gewebe eines von *Peronospora pulveracea* durchwucherten Blütenblattes von *Helleborus niger*

vindende bracteolen aangetast; bij sommige planten waren deze geheel bruin en sterk misvormd.

Opvallend is, dat het mycelium in de bloembladeren bruin gekleurd is, terwijl het in de stengels hyalien blijft. Het is waarschijnlijk, dat deze bruinkleuring een gevolg is van het sterker bloot gesteld zijn aan uitwendige omstandigheden (b.v. licht).

Door de kwekers wordt de ziekte uitsluitend bestreden door „ziek zoeken”, d.w.z. de zieke planten, die men op de bedden vindt, worden verzameld en weggegooid. Dit lijkt, gezien de levenswijze van de schimmel, voorlopig wel de enig juiste bestrijdingsmethode. In de literatuur (o.a. ANONYM, 1919) wordt daarentegen als bestrijdingsmiddel aangegeven bespuiten met Bordeauxse pap $1\frac{1}{2}$ %; deze bespuiting zou de ontwikkeling van de zwam sterk tegenhouden. Op het Proefstation voor Bloementeel te Aalsmeer hebben wij (NOORDAM 1947) op zieke planten een bespuiting met Bordeauxse pap uitgevoerd; in Juli 1946 werden planten, aangetast door *Peronospora pulveracea*, uitgeplant. Het volgend voorjaar vertoonden 28 van de 38 planten duidelijk ziekteverschijnselen. Herhaalde malen bespuiten met Bordeauxse pap $1\frac{1}{2}$ % gaf geen verbetering bij de zieke planten. Dit was ook niet anders te verwachten, daar het mycelium zich inwendig in de plant bevindt en deze geheel doorgroeit.

Over preventieve behandeling met Bordeauxse pap, ter voorkoming van nieuwe infectie door conidiosporen, zal nog onderzoek verricht worden. Dat de volgroeide bladeren door sporen geïnfecteerd worden, is waarschijnlijk niet mogelijk, maar in ieder geval bestaat de kans van infectie van jonge bladeren en knoppen. Hier zou misschien bespuiten nuttig kunnen zijn.

Dat de besmetting door de grond zal plaats vinden, lijkt onwaarschijnlijk daar men in de praktijk dikwijls gezonde en zieke planten naast elkaar aantreft. Het komt zelfs voor, dat van twee tegen elkaar aangepootte planten de éne ziek en de andere gezond is. Verder dient men in aanmerking te nemen, dat *Peronospora pulveracea* een obligate parasiet is en daardoor in de grond zich niet van plant tot plant kan uitbreiden door middel van mycelium.

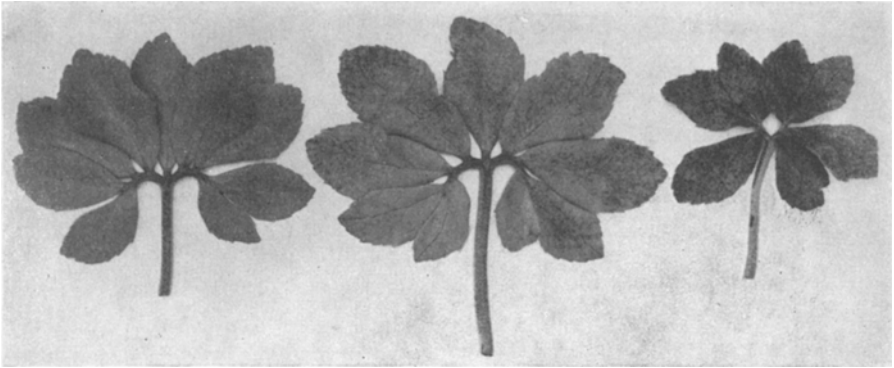
ZUSAMMENFASSUNG

Von *Peronospora pulveracea* FUECK. befallene *Helleborus niger*-Pflanzen sind beim Trieb in Warmhäusern durch frühere Blüte und durch die um diese Zeit bereits erscheinenden Blätter von gesunden zu unterscheiden. Die Blütenblätter bleiben klein und sind durch das in ihnen wuchernde Pilzmyzel unansehnlich graubraun verfärbt.

Von *Peronospora pulveracea* befallene Pflanzen, die zu wiederholten Malen mit Bordeaux-Brühe bespritzt worden waren, blieben krank, sodass die früher wohl empfohlenen Bespritzungen mit dieser Brühe zur Bekämpfung der Krankheit überflüssig sind. Zur Verhütung des Befalls ist Bordeaux-Brühe vielleicht wohl verwendbar, vorausgesetzt dass man sorgt, dass besonders die jungen Blätter und Knospen genügend gegen Infektion geschützt werden.

LITERATUUR

- ANONYM, Verslag over de werkzaamheden van de Phytopathologische Dienst Wageningen, 25, 1919.
KLEBAHN, H., Zeitschr. für Pflanzenkr. 35: 15-22, 1925.
NOORDAM, D., Jaarverslag Proeftuin Aalsmeer: 54, 1947.



Afb. 1. Bladeren van *Helleborus niger*. Twee rechts zijn aangetast door *Peronospora pulveracea* en zijn dientengevolge grijsgroen met bruine plekkjes. Links een blad van een gezonde plant (foto Proefstation Bloemeteelt, Aalsmeer).
Blätter von Helleborus niger. Dasjenige links ist gesund, die beiden rechts sind von Peronospora pulveracea befallen und in der Folge graugrün verfärbt und braunfleckig.



Afb. 2. Tot bloei geforceerde, zieke plant. De bloembladeren hebben streepvormige, bruine plekkjes (middelste bloem nog zonder ziekteverschijnselen); de bladeren zijn reeds tijdens de bloei aanwezig (foto Proefstation Bloemeteelt, Aalsmeer).
Unter Glas getriebene, kranke Pflanze. Durch das intramatrikal wuchernde Pilzmycel sind die Blütenblätter unansehnlich graubraun gefleckt. Die Blätter haben, im Gegensatz zu gesunden Pflanzen, schon während der Blüte ausgetrieben; ihre Stiele sind abnormal lang.

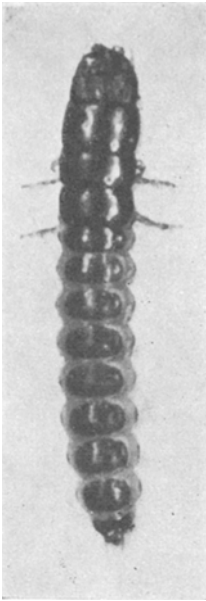


Fig. 1. Larve van de graanloopkever
(*Zabrus tenebrioides* GOEZE)

Foto Plantenziektenkundige Dienst



Foto
Plantenziektenkundige Dienst

Fig. 2. Door de graanloopkever beschadigde kiemplanten