

AFSTERVING VAN KASDRUIVEN DOOR PHOMOPSIS SPEC.

DOOR

D. MULDER

I. INLEIDING EN LITERATUURVERZICHT

In de cultuur van kasdruiven in Nederland kent men twee ziekten, die in de practijk gewoonlijk aan den ouderdom van de druivenboomen, aan de structuur van den grond, of aan den ouderdom van de geheele cultuur worden toegeschreven. Beide zijn ziekten van de houtige deelen en beide hebben verwelking en afsterving tengevolge. Zij zijn echter toch naar het ziektebeeld goed te onderscheiden, wanneer men let op het verloop van de ziekteverschijnselen en de localisatie van de oorzaak. De eene komt tot nog toe alleen voor bij de variëteit Alicante en bestaat uit het plotselinge verwelken van den geheelen boom met daarop volgende afsterving. De Plzk. Dienst beschreef in het jaarverslag van 1933 deze ziekte en vermeldde toen het voorkomen van vruchtlichamen van de wortelschimmel *Roesleria hypogaea* op de wortels. Dit is een vrij algemeen voorkomende afsterving van Alicante-druiven. De tweede ziekte, die hieronder nader beschreven zal worden is van bovengenoemde duidelijk te onderscheiden, doordat hierbij niet de geheele boom in eens verwelkt, maar na een voorafgaand kwijnend bestaan slechts een gedeelte van den boom van een bepaalde plaats op den stam af tot het uiteinde afsterft. Deze ziekte is niet beperkt tot één soort, maar komt op Alicante, Gross Colman en Frankenthaler voor. Zij werd in 1935 door den Plzk. Dienst beschreven.

De resultaten van onderzoekingen in het buitenland over dergelijke ziektegevallen bewijzen, dat daar steeds een pathogene schimmel in het spel is. Zoowel in de Ver. Staten van Amerika als in Japan, Zuid-Afrika en Italië isoleerde men uit het hout van zieke druiven een *Phomopsis*-soort en in Amerika werd door inoculatie-proeven aangetoond, dat de geïsoleerde schimmel de oorspronkelijke ziektesymptomen kan teweegbrengen. Er is dus reden om aan te nemen, dat ook in Nederland de *Phomopsis*, die uit de zieke deelen geïsoleerd kan worden, in oorzakelijk verband tot de ziektesymptomen staat.

Er is echter een omstandigheid, die een directe vergelijking van deze aantasting met die van elders in de weg staat.

De druiven in Nederland worden in kassen gekweekt en die, waarvan dergelijke ziekten beschreven worden in het buitenland, alle in de open lucht. Dit brengt, zoowel voor klimaatsomstandigheden als voor wijze van cultuur, geheel andere toestanden met zich mee. De groote verschillen tusschen de aantasting in Nederland en die elders zijn hieraan waarschijnlijk grootendeels te wijten.

In Nederland werd deze ziekte voor het eerst onderzocht door den Plantenziektenkundigen Dienst in 1935(11) Deze kon op grond het verloop van de bruinkleuring in het hout vaststellen, dat de infectie uitgegaan moest zijn van een zijtak van den hoofdstam. De bruine verkleuring nam naar onder en naar boven in den hoofdstam geleidelijk af in uitbreiding uitgaande van de zijtak. De conclusie is daarom, dat er aan de zijtak op snoeiwonden een infectie heeft plaats gehad. Uit hout op de grens van ziek en gezond werd een *Phomopsis* spec. geïsoleerd. De gelijkheid van ziekte en schimmel met de zgn. „dead-arm disease” en haar oorzaak *Fusicoccum viticolum* wordt waarschijnlijk geacht. De naam *Fusicoccum* wordt echter als onjuist beschouwd vanwege het voorkomen van scolecosporen. In de buitenlandsche literatuur vinden we verschillende analoge gevallen vermeld.

In de Ver. Staten van Amerika is de zgn. dead-arm disease algemeen verspreid. Zij werd in 1909 door REDDICK (12) voor het eerst beschreven.

Hij noemt als symptomen al naar de ouderdom van de infectie necrotische vlekken op de jonge loten, gele kleur van het blad, dat klein en gekruld is, afsterving van de druiven voornamelijk in de winter, doode takken of geheel doode boomen en een droge rotting in het hout.

Aan de schimmel, die hij uit de zieke stammen isoleerde, gaf hij de naam *Fusicoccum viticolum* REDD.. Hij vond uitsluitend de imperfecte vorm met pycniden. SHEAR (16) kon in 1911 het verband aantoonen tusschen onbekende perithecieën en de reeds door REDDICK benoemde pycniden. Deze ascogene vorm van *Fusicoccum viticolum* noemt hij *Cryptosporella viticola*.

Bij deze vondst van perithecieën door SHEAR is het tot nog toe gebleven: REDDICK heeft ze niettegenstaande zijn uitvoerige onderzoekingen op dit gebied nooit kunnen vinden, waaruit hij de gerechtvaardigde conclusie trekt, dat dit stadium geen belangrijke rol speelt bij de verspreiding van de schimmel.

De rotting van de rijpe vruchten ten gevolge van *Fusicoccum*-aantasting werd in 1913 door GREGORY (5) ontdekt. Perithecieën kwamen op de vruchten niet voor.

De tweede publicatie van REDDICK in 1914 (13) bevat een

overzicht van de inoculatieproeven genomen sedert 1909, waaruit onomstootelijk blijkt, dat met het geïsoleerde organisme de dead-arm disease veroorzaakt kan worden. De inoculatieproeven door middel van het sproeien van sporen toonden aan, dat alleen de zachte jonge deelen van de loten besmet kunnen worden. In zijn eerste geschrift beschouwde REDDICK de verspreiding van de ziekte door snoeien en afzagen als overheerschend, nu is hij echter onder de indruk van de overvloedige sporenproductie op de jonge takken van meening, dat de infectie door de lucht door middel van pycnosporen zeker van even groot belang is.

De ziekte is in Noord-Amerika algemeen verspreid in alle districten met druivencultuur. COLEMAN (1) vermeldt het voorkomen in Ontario en beschouwt de dead-arm disease als de ernstigste ziekte, waarmee de druivenkweekers daar te kampen hebben. Ook hij vindt uitsluitend pycniden, maar die dan ook weer in dezelfde groote hoeveelheid als de vorige auteurs, in scherpe tegenstelling tot de zeldzaamheid van pycnidenvorming in Nederland.

Behalve in de Ver. Staten van Amerika zijn druivenziekten van dit type ook beschreven in Japan, Zuid-Afrika en Italië.

HIURA (8) bericht in 1925 het bestaan van een „root-neck blight” van druivenstammen in Japan, die volgens hem identiek is met de dead-arm disease o.a. omdat hij een schimmel gelijk aan *Fusicoccum viticolum* kon isoleeren.

In Zuid-Afrika isoleerde DU PLESSIS (3) in 1923 een schimmel, die ook *Fus. viticolum* zou zijn. Noch HIURA, noch DU PLESSIS konden de peritheciën van *Cryptosporella* vinden. Ook GOIDANICH (4) en PETRI (11), die in Italië een afsterving van druiven onderzochten, moesten zich tevreden stellen met pycniden.

GOIDANICH noemt de schimmel, die hij isoleert uit zieke druiven en die hij identiek acht met die van REDDICK, *Phomopsis viticola* (RED.) GOID. Inderdaad zijn er vele redenen om deze schimmels beide tot het geslacht *Phomopsis* te rekenen, maar deze naam is al in 1915 door SACCARDO (15) gebruikt voor een *Phomopsis*, dus kan niet opnieuw aan een schimmel geschonken worden. Bovendien zijn er meerdere soorten *Phomopsis* van *Vitis* beschreven, zoo bijv. de *Phomopsis cordifolia* (BRUN.) DIED. (2). Het is dus mogelijk, dat ook de soort niet nieuw is voor Europa. *Phomopsis viticola* SACC. wordt door GROVE (6) genoemd als pycnidenvorm van *Diaporthe viticola*. Deze ascomyceet beschouwt WEHMEYER (17) als biotype van *Diaporthe medusaea*. Hij noemt er echter geen *Phomopsis* als pycnidenvorm bij. SHEAR legde al den nadruk op de groote overeenkomst met het geslacht *Diaporthe*, toen hij de naam *Cryptosporella viticola* aan

de perithecieën-vorm gaf. Een verschil, dat hij ook zag, is het feit, dat de ascosporen van *Cryptosporella* eencellig zijn en die van *Diaporthe* tweecellig.

Zekerheid over de gelijkheid van, en het verband tusschen, al deze soorten is alleen te krijgen door uitwisseling van cultures en het kweken van de schimmel op kunstmatige voedingsbodems zóó, dat beide vormen van sporen ontstaan.

II. DE ZIEKTEVERSCIJNSELEN

Deze zijn, al naar het stadium, waarin de aantasting verkeert en den tijd van het jaar, verschillend. Door het langzame verloop van de ziekte kan de boom jarenlang een kwijnend bestaan hebben en dan plotseling gedeeltelijk verwelken en afsterven. We kunnen dus onderscheid maken tusschen 1e de primaire aantasting, 2e een chronisch kwijnen en 3e de daarop volgende crisis met den dood van een of meer takken als eindresultaat.

1) De verschijnselen van primaire aantasting werden tot nog toe in Nederland niet waargenomen. Het is echter niet uitgesloten, dat ze hier toch voorkomen, maar dan niet op de oude boomen, die tijdens dit onderzoek werden bekeken maar op jonge exemplaren, die snel groeien en jaarlijks lange einden van hun loten behouden. Hierdoor krijgt een infectie de kans om gedurende den winter verder te groeien en het volgende jaar duidelijke symptomen op de jonge tak te voorschijn te roepen. De oude boomen moeten, om ieder jaar weer dezelfde ruimte in beslag te nemen, vrijwel tot op het oude hout ingesnoeid worden met het gevolg, dat iedere jonge infectie er af valt, tenzij het mycelium reeds denzelfden zomer tot in den ouden stam is gegroeid. Door deze intensieve wijze van snoeien, waarbij natuurlijk ook alle minder goed groeiende loten vanzelf verdwijnen, worden dus eventueel voorkomende gevallen in de kiem gesmoord, wat de verspreiding door sporen sterk tegengaat.

In het buitenland (U.S.A.) beschrijft men twee verschijnselen van primaire aantasting, nl. in de eerste plaats de necrotische vlekken op de jonge loten met vorming van pycniden in het volgende jaar of zelfs aan het einde van het zelfde seizoen en in de tweede plaats de rotting van rijpende vruchten met vorming van pycniden op de verdroogde druiven.

2) Tijdens de tweede periode ziet men in het voorjaar het jonge bladaan de zieke tak eenigen tijd slap hangen; dit herstelt zich weer, maar de bladeren, die tijdens deze periode zijn ontstaan, blijven klein en schrompelig en de internodien blijven kort. In den zomer zijn deze boomen te herkennen aan de onvoldoende

bladvorming en de korte loten. In het gesloten bladerdek in de kas vallen de lichte plekken gemakkelijk op. Het blad is wat krullerig en soms wat rood of geel verkleurd. Een geringere opbrengst aan druiven is hiervan het onvermijdelijke gevolg. In het najaar laten de zieke takken hun blad eerder verkleuren en afvallen dan de rest van de boom.

3) Het einde van deze ziekte kan des 's winters zich voltrekken, wat dan in het voorjaar blijkt als een tak niet uitloopt. Maar de afsterving kan ook duidelijker zichtbaar en acuut verlopen als zij in het voorjaar plaats heeft. Na een begin van ontwikkeling van de loten volgt verwelking en verdroging. In den zomer schijnt deze crisis weinig of niet voor te komen. Daarentegen is in het najaar het aantal slachtoffers weer groot. Men is geneigd dit toe te schrijven aan de eischen, die aan de watertoevoer gesteld worden en die juist in het voorjaar tijdens de sterke groei en in het najaar tijdens de rijping der vruchten bijzonder hoog zijn. Soms worden de druiven nog juist rijp, in andere gevallen verdrogen ze aan de afstervende tak.

Dit waren de verschijnselen aan de uiteinden der takken op grooten afstand van de oude aantastingen, die als secundair zijn op te vatten en een gevolg zijn van de afsnoering van de watertoevoer door de verstopping van de toevoerende vaten als reactie van de levende elementen van het hout op het binnendringen van de parasiet. Ter plaatse van de aantasting op de oude stammen blijken er echter ook symptomen te zijn, die pas bij zorgvuldige beschouwing opvallen en vrij zeldzaam zijn. De plaats van infectie is bij benadering af te leiden uit de hoogte, waarop de eerste verwelkte zijtakken aangehecht zijn. Deze blijkt echter somsook uit een verdikking van den stam, waarin langwerpige spleten aanwezig zijn. Hierdoor krijgen deze verdikkingen het uiterlijk van kankerplekken, die door de overvloedige bast geheel verborgen kunnen zijn. Zulke kankerplekken zijn geen ongewoon verschijnsel bij *Phomopsis*-aantastingen. (Fig. 1)

Temidden van deze langgerekte kankerwonden vond ik éénmaal een uitwas, die erdoor de geheel andere groeiwijze zeer goed van te onderscheiden is. Dit zijn bacteriegezwollen of tumoren veroorzaakt door *Pseudomonas tumefaciens* SM. et TOWNS. en voor het eerst met zekerheid aan die bacterie toegeschreven door NIEMEYER (10).

Deze gezwollen zijn meer rond van vorm, onregelmatig gegroefd en knobbelig.

In één geval werd onder een dergelijke kanker, waar de stam weer zijn normale dikte had, een groot aantal pycniden gezien, die in cultuur een *Phomopsis* voortbrachten. In den regel zijn deze

pycniden verborgen onder de oude schorslagen. Zoowel *Phomopsis*-kanker als bacteriegezwel worden door REDDICK in zijn tweede geschrift genoemd, het eerste als symptoom van de dead-arm disease.

Niet alle variëteiten schijnen op dezelfde wijze te reageeren op de *Phomopsis*-aantasting. De kanker werd waargenomen op Frankenthaler en Alicante, tot nog toe vond ik ze niet op Gross Colman, die zeker het ergste wordt aangetast.

De anatomie van de zieke deelen is alleen van belang voor zoover het het gedeelte betreft, waar de schimmel huist: de hooger gelegen deelen zijn er slechts passief bij betrokken door het tekort aan watertoevoer en vertoonen daardoor teekenen van verarming. Zaaft men ter hoogte van de kanker den stam door, dan blijkt deze voor driekwart reeds dood. De sector, die nog leeft, althans nog niet door gomvorming verstopt is, is dikwijls min of meer uit de normale omtrek van den stam gegroeid en somtijds grijpt de laatste „jaarring” daarvan om het doode gedeelte heen. De grootte van den dooden sector kan over korten afstand tot nul afnemen: een bewijs voor de snelle zijdelingsche uitbreiding van de schimmel door het hout en de bastweefsels. Deze snelle zijdelingsche uitgroeiing in het nog functioneerende hout moet men ook onderstellen om de plotselinge verwelking te kunnen verklaren, want geheel bruin verkleurde doorsneden werden aan verdroogde takken nooit gevonden.

Het microscopisch onderzoek op de grens van ziek en gezond laat het mycelium zien in de vaten en de thyllen als reactie daarop.

Alles te samen zijn dit de verschijnselen, die zich voordoen bij een vaatziekte, gepaard aan een aantasting van het cambium, die kankersymptomen teweeg brengt.

III. ISOLATIES

Behalve de Plzk. Dienst isoleerde, naar mondelinge mededeeling, ook VAN LUYK in 1935 een *Phomopsis* uit hout van zieke druiven en onderstelde eveneens het verband met de in Noord-Amerika voorkomende ziekte. Deze cultuur werd niet verder onderzocht of aangehouden.

Einde 1939 werden geïsoleerd een *Phomopsis* en een *Sphaeropsis*, die ook in de literatuur vermeld wordt als pathogeen voor *Vitis vinifera*. Later ontwikkelden zich op het stuk hout van de variëteit Gross Colman in vochtige atmosfeer de pycniden van *Phomopsis* op dezelfde wijze als in de cultures daarvan. Deze pycniden van verschillende herkomst produceerden geheel ge-

lijke sporen en wel uitsluitend scolecosporen. Pogingen om op andere voedingsbodem ook de andere sporenvorm te krijgen hadden aanvankelijk geen succes, pas na een half jaar werden de eivormige pycnosporen in deze cultures gevonden.

Isolaties in 1940 hadden in den beginne het zelfde resultaat, zoolang van dezelfde variëteit (Gross Colman) werd geïsoleerd. Zoo werden nog twee *Phomopsis*-isolaties gemaakt. Het mycelium in de cultures op kersagar in Petrischalen was steeds spierwit en tamelijk langzaam van groei. Pycniden ontstonden pas na langen tijd. (Fig. 2 boven).

Isolaties in Sept. '40 uit het hout van de variëteiten Alicante en Frankenthaler leverden in totaal zes stammen met hetzelfde spierwitte uiterlijk van de cultures op kersagar en dezelfde groeiwijze. Pycniden, die gevonden werden op twee andere boomen van Alicante en Frankenthaler leverden in cultuur niet hetzelfde uiterlijk als de bovenstaande cultures. Deze schimmels, die ook tot het geslacht *Phomopsis* behooren, groeiden sneller, hadden een meer vlokkige onregelmatige groei en waren niet spierwit maar vormden wat pigment. De pycniden, op grond waarvan ze tot het genus *Phomopsis* gerekend moeten worden, bevatten niet uitsluitend scolecosporen maar beide vormen van pycnosporen. Zij vormden in eenige weken pycniden in reincultuur. (Fig. 2 midden).

Uit het Centraalbureau voor Schimmelcultures te Baarn werd ter vergelijking bestudeerd de *Phomopsis viticola* (RED.) GOID.; deze soort komt het meest overeen met de *Phomopsis*, die uit pycniden op Frankenthaler en Alicante groeide. (Fig. 2 onder).

Aan de besproken *Phomopsis* cultures werden aan de normale pycnosporen twee vormen onderscheiden, nl. eironde tot langwerpig-afgeronde en typisch spoelvormige sporen, die scherp gepunt zijn en iets dunner dan de voorgaande. De laatste vorm komt voor bij *Phomopsis viticola* (RED.) GOID. en bij de *Phomopsis*, die uit pycniden op Frankenthaler en Alicante gekweekt werd. De soort, die uit hout van de drie variëteiten van *Vitis vinifera* groeide en door wit mycelium is gekenmerkt vormde afgeronde sporen, zooals die ook voorkomen bij *Phomopsis citri* FAWCETT. bijv.

De maten van de sporen zijn voor de *Phomopsis* uit hout: van Gross Colman $5,7-7,4 \times 1,8-2,3 \mu$; voor de *Phomopsis* uit pycniden van Alicante en Frankenthaler-stammen zijn de afmetingen $6,9 \times 1,8 \mu$.

Alle pycniden zoowel op hout als op agar waren uniloculair, hetgeen een reden is om de naam *Fusicoccum* hiervoor niet te gebruiken. In hoeverre deze schimmels identiek zijn met die van GOIDANICH en REDDICK kan nu nog niet gezegd worden; zeker

is alleen, dat ze tot het geslacht *Phomopsis* gerekend moeten worden.

IV. VOORKOMEN, VERSPREIDING EN OMVANG VAN DE ZIEKTE

Aanvankelijk werden alleen zieke exemplaren van de variëteit Gross Colman gevonden. Bij een uitgebreider onderzoek bleken echter ook Alicante, Frankenthaler en Golden Champion aangetast te zijn. In het geval van Gross Colman, die er verreweg het meeste van heeft te lijden, betreft het boomen van ongeveer 40 jaar oud. Bij de andere variëteiten liep de ouderdom van de boomen uiteen van 15 tot 30 jaar.

Over den omvang van de ziekte en de schade, die zij aan de cultuur doet, valt nog weinig te zeggen. In een bedrijf, waar voornamelijk Gross Colman wordt gekweekt, moest men in één winter de boomen in 25 van de 100 kassen bij de grond afzagen en opnieuw enten, wat natuurlijk nog niet beteekent, dat daar alle boomen ziek waren. Van Alicante werden alleen verspreide ziektegevallen gezien. De var. Frankenthaler was in één kas zoo aangetast, dat men besloot tot afzagen van alle boomen.

Behalve in de genoemde twee gevallen waren de zieke boomen steeds verspreid tusschen de gezonde, bijv. een of twee per kas wat wel wijst op het alom tegenwoordig zijn van de kwaal. Tot voor eenige jaren bleef de aantasting zoo tot enkele exemplaren beperkt; eerst den laatsten tijd trekt zij door de grootere schade aan de cultuur meer de aandacht van de kweekers.

De verspreiding vindt in Nederland waarschijnlijk niet plaats zooals in de Ver. Staten door sporen door de lucht, maar door overbrenging van mycelium en sporen tijdens het snoeien en afzagen op open wonden. Hierbij is de besmetting door de aanwezigheid van infectiemateriaal in den vorm van mycelium aan de instrumenten waarschijnlijk de voornaamste, gezien de zeldzaamheid van pycnosporen. Dat Gross Colman het sterkst te lijden heeft is wellicht, behalve aan een grootere gevoeligheid, ook te wijten aan de hooge ouderdom van de cultuur en de bijzondere snoeiwijze van deze soort, waarbij de jonge loten ieder jaar tot vlak bij den ouden stam worden ingesnoeid, met als gevolg vele wonden vlak bij den stam, waardoor de afstand, die het mycelium heeft af te leggen alvorens een groot gedeelte van den boom bij de aantasting betrokken is, slechts klein is.

V. BESTRIJDING

Deze moet in de eerste plaats verband houden met de wijze van besmetting. Daar de sporen door hun zeldzaamheid een minder belangrijke rol spelen dan in Amerika, kan de daar aanbevolen bespuiting met Bordeauxsche pap achterwege blijven. Men zal hier kunnen volstaan met het zoo spoedig mogelijk wegnemen van de zieke exemplaren en het afdekken van de snoeiwonden. Overbrenging tijdens het snoeien kan door een juiste werkverdeling, waarbij ziek en gezond streng gescheiden worden gehouden, vermeden worden. Om de vorming van pycniden tijdig op te merken is het zaak de zware stammen schoon te houden en losse schors te verwijderen. Eventuele *Phomopsis*-kankers wordt men dan ook tijdig gewaar. Wanneer bovendien gelet wordt op het verkrijgen van gezond plantmateriaal, dan zal een verdere uitbreiding van deze ziekte zeker vermeden kunnen worden.

Het materiaal voor de waarnemingen werd gedeeltelijk met hulp van de Proeftuin „Z.H. Glasdistrict” te Naaldwijk verzameld. Gaarne maak ik daarom van de gelegenheid gebruik om de Heer Ir J. M. RIEMENS en zijn medewerkers, benevens enkele kweekers te danken voor de ondervonden medewerking.

SUMMARY

A disease of grape vines cultivated in glasshouses is described. The symptoms proved to be identical with those of the dead-arm disease, which occurs in the U.S.A. The fungus isolated from diseased stems is a *Phomopsis*-species like the one isolated by GOIDANICH in Italy. It may be identical to the fungus causing dead-arm disease, as described by REDDICK. Pycnidia with normal pycnosporos and scolecospores are to be found on the trunks.

The symptoms are a wilting and dying off of part of the vine and the presence of „longitudinal ribbed excrescences on the trunk” as described by REDDICK. A rot of berries and necrotic lesions on young shoots have not yet been found. Tumors caused by *Bacterium tumefaciens* Sm. et TOWNS. and a *Sphaeropsis*-species are sometimes accompanying the attack by *Phomopsis*.

Baarn.

Phytopathologisch Laboratorium
„Willie Commelin Scholten”.

(Ingezonden December 1940).

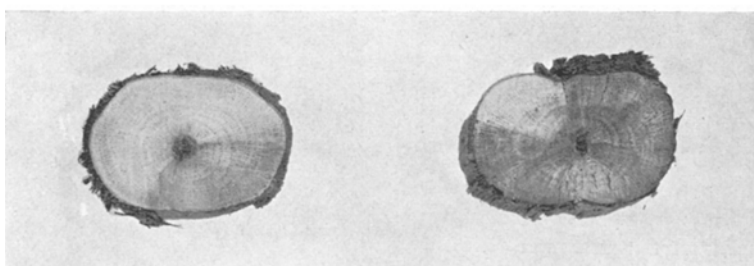


Fig. 1

PLAAT VI

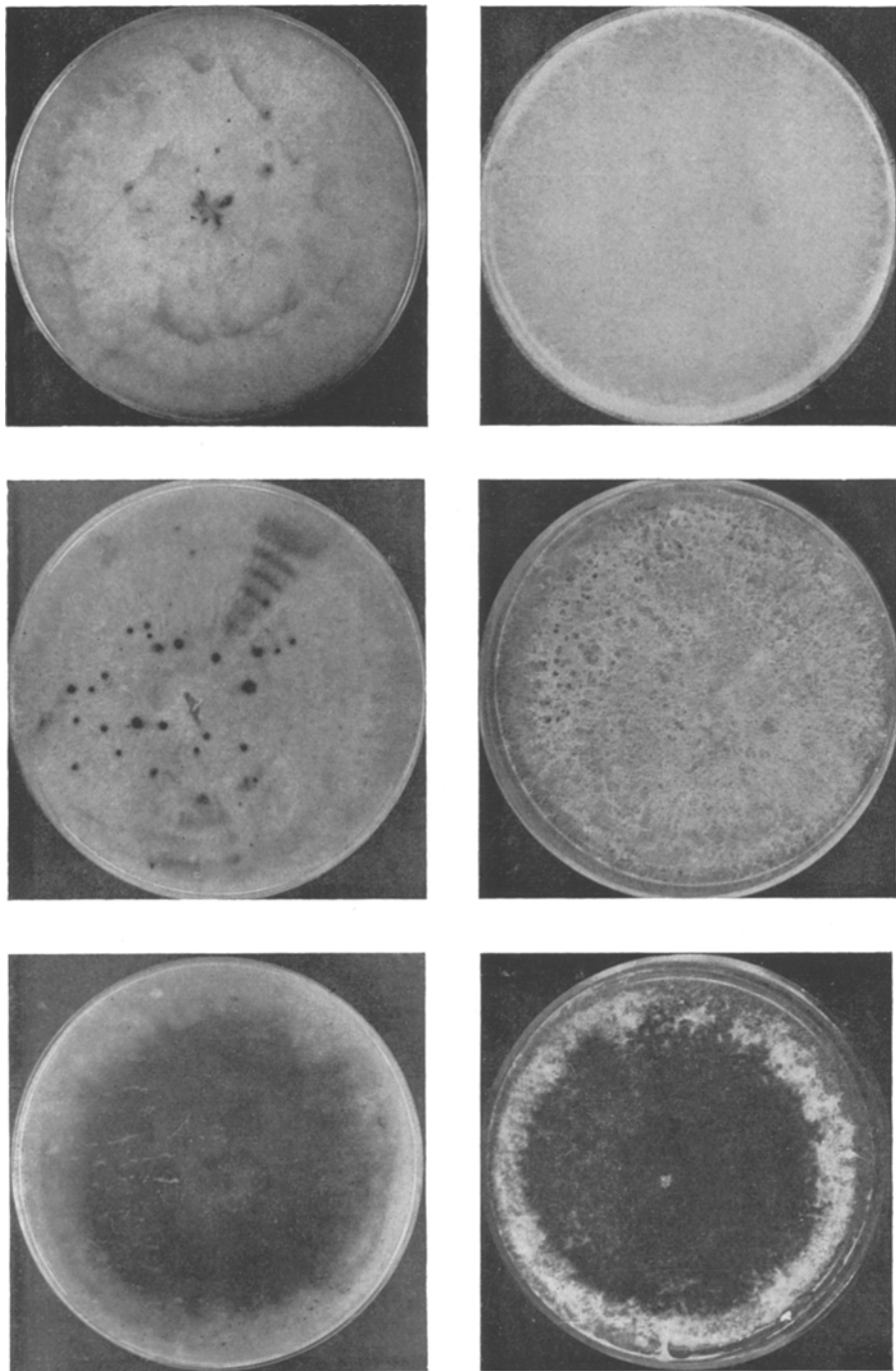


Fig. 2

LITERATUUR

1. COLEMAN, LESLIE C., The dead-arm disease of grapes in Ontario. Sc. Agric. VIII: 5, 1928, p. 281-315.
2. DIEDICKE, H., Kryptogamenflora der Mark Brandenburg 1915, p. 277.
3. DU PLESSIS, S. J., The occurrence of the dead-arm disease of vines in South Africa. Dep. of Agric. and For. Sc. Bull. 29, 1938.
4. GOIDANICH, G., Notizie su una malattia della vite poco conosciuta. Rendic. R. Accad. Naz. Lincei XXVI, 1937, p. 107-112.
5. GREGORY, C. T., A rot of grapes caused by *Cryptosporella viticola*. Journal of Phytopathology III: 1, 1913, p. 29-33.
6. GROVE, W. B., British stem and leaf fungi. Vol. I, 1935, p. 237.
7. HEWITT, W. B., Dead-arm disease of the grape vine in California. Blue anchor XIV, 1937, p. 3 and 26.
8. HIURA, M., On the root-neck blight of the vines near Sapporo. Journ. Agric. Forest Soc. Sapporo, XVI, p. 63-78, 1924. Ref. Rev. Appl. Myc. IV, p. 650, 1925.
9. NIEMEYER, L., Die durch *Pseudomonas tumefaciens* Sm. et Towns. verursachte Mauke der Weinreben. Centr. Bl. Bakt. II, XCII, p. 116-162, 1935.
10. PETRI, L., Rassegno dei casi fitopatologici osservati nel 1939. Boll. R. Staz. patol. veg. Roma XX, 1940, No. 1, p. 4.
11. POETEREN, N. VAN, Verslag over de werkzaamheden van den plantenziektenkundigen dienst over het jaar 1935, p. 18, 1936.
12. REDDICK, D., Necrosis of the grape vine. Bull. Cornell Univ. Agric. Exp. St. 263, 1909.
13. REDDICK, D., Dead-arm disease of grapes. Bull. N.Y. Agr. Exp. St. Geneva 389, 1914.
14. SELBY, A. D. and VAN HOOK, J. M., Dying of bearing grape vines. Ohio Agr. Exp. St. Circ. 64, p. 1-6, 1907.
15. SACCARDO, P. A., Notae Mycologicae Series XIX. Ann. Myc. XIII, p. 115, 1915.
16. SHEAR, C. L., The ascogenous form of the fungus causing dead-disease of the grape. Phytopathology I, 1911, p. 116.
17. WEHMEYER, L. E., The genus *Diaporthe* Nitschke and its segregates. Univ. of Michigan Studies Sc. Ser. IX, 1933, p. 110.
18. WILLISON, R. S., Wound-gum in peaches and grapes. Sc. Agric. XII, 1932.

VERKLARING DER FIGUREN

PLAAT V

Fig. 1: Phomopsis-kanker 1,5 m boven den grond op stam van Alicante (oud 30 j.). Onderaan onder- en boven-doorsnede van normale uiteinden. Met resp. $\frac{1}{4}$ en $\frac{3}{4}$ verkleurd hout.

PLAAT VI

Fig. 2: Rechts bovenzijden, links onderzijden van cultures van Phomopsis-soorten op kersagar.

Van boven naar onder:

1. De Phomopsis zooals die steeds uit zieke stammen geïsoleerd kan worden. De onderzijde met begin van pycnidenvorming. Uit Frankenthaler. D.d. 30-9-'40.
2. Phomopsis geïsoleerd uit pycniden op stam van Frankenthaler. Onderzijde met duidelijk begin van ontwikkeling van pycniden. D.d. 4-10-'40.
3. Phomopsis viticola (RED.) GOID. Jongere cultuur, geen pycniden, veel meer pigment. D.d. 24-10-'40. Uit C.B.S.