

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. H. M. QUANJER.

Dertigste Jaargang — 7e Aflevering — JULI 1924

DE OORZAAK VAN HET EPIDEMISCH OPTREDEN VAN DE PHYTOPHTHORA ZIEKTE VAN DE SERINGEN.

Inleiding.

Het afsterven van de knoppen en de schors van seringestruiken tengevolge van de aantasting door de schimmel *Phytophthora syringae* Kleb. vertoont zich alleen 's winters en wel na Januari. Toch kan de schade, door deze ziekte aan de trekseringen veroorzaakt, in enkele jaren zeer groot zijn. Dit was het geval in 1913¹⁾ en 1919, toen het optreden van zieke takken in de kweekrijen te Aalsmeer een zeer algemeen verschijnsel was. In de meeste winters echter worden er absoluut geen of slechts enkele aangetaste takken aangetroffen. Er moeten dus speciale oorzaken zijn, waardoor het voor de schimmel in bepaalde jaren mogelijk is om binnen te dringen in de voedsterplant, terwijl dit onder normale omstandigheden niet het geval is. Indien de factoren, die aanleiding geven tot het optreden van een epidemie bekend zijn, zal het wellicht mogelijk zijn in de toekomst een algemeen optreden van de ziekte te voorkomen of althans te beperken. Te dien einde werd de schimmel nader bestudeerd en werd voornamelijk nagegaan de wijze waarop zij de plant binnendringt.

Wijze van aantasting bij de sering.

KLEBAHN²⁾ en SCHOEVERS¹⁾ hebben reeds uitvoerig de symptomen beschreven, die de sering vertoont bij de aantasting van de takken. De eindknoppen of lager gelegen knoppen sterven af en worden bruin. Hetzelfde is het geval met de schors, hetgeen

1) T. A. C. SCHOEVERS. Eene voor Nederland nieuwe seringenziekte, veroorzaakt door *Phytophthora syringae* Klebahn; „Tijdschrift over Plantenziekten,” Jg. 19, 1913 p. 45.

2) H. KLEBAHN. „Die Krankheiten des Flieders”, 1909.

blijkt, wanneer men de kurklagen verwijdert. De schimmel woekert in de schorsweefsels en kan zoo weer in hooger of lager gelegen knoppen binnendringen. De ontwikkeling gaat echter niet snel, hetgeen aangetoond kon worden door kunstmatige infecties; het gedeelte van de schors, dat aan het einde van den winter bruin was, strekte zich over ongeveer 20 cM. uit. Is de tak rondom ziek geworden, dan loopen de knoppen in het bovenste gezonde gedeelte niet meer uit, daar zij afgesneden zijn van den normalen sapstroom. Vandaar dat iedere aantasting van een tak, hetzij in het bovenste, hetzij in het onderste gedeelte, dezen waardeloos maakt voor het trekken.

De vraag doet zich voor of *Phytophthora* 's zomers in de schors van de sering kan achterblijven en vandaar uit weer de nieuwe takken binnendringen. Hiertegen spreekt reeds het feit, dat het in vele gevallen de bovenste knoppen zijn, die het eerst aangetast worden, terwijl bij ontwikkeling van de schimmel van den stam uit, juist de onderste knoppen het eerst bruinkleuring moesten vertoonen. Verder wijst het totaal afwezig zijn van de ziekte in de meeste jaren er reeds op dat de infecties van buiten af komen. Het is niet denkbaar, dat gedurende de laatste winters de weersgesteldheid voortdurend ongunstig is geweest voor de ontwikkeling van de schimmel in de schors. In de jaren 1921 en 1923 was het verloop der ziekte bij de kunstmatig ziek gemaakte planten geheel normaal, waaruit blijkt, dat de afwezigheid van de schimmel in de takken niet te wijten was aan de toen heerschende weersgesteldheid. In de strengere winters 1922 en 1924 werd het ziekteproces zeer vertraagd, zoodat het gedeelte van de schors, dat afstierf, veel kleiner was, echter was het verloop van de ziekte toch zeer duidelijk te volgen. De schimmel blijft bij de lagere temperaturen wel in het leven, doch ontwikkelt zich langzamer.

Het bewijs werd dan ook geleverd, dat *Phytophthora* zich 's zomers in de schors van de sering niet staande kan houden. Bij infectieproeven¹⁾, verricht in verschillende maanden van het jaar, bleek, dat de schors alleen gedurende den winter ziek gemaakt kan worden. De schimmel kan in de schors van de seringstruiken leven van December tot April, waarbij de maximumontwikkeling plaats heeft in Januari en Februari, nl. gerekend bij niet te groote temperatuursverschillen. Het is aan den inwendigen toestand van de voedsterplant toe te schrijven, dat *Phytophthora* zich alleen dan kan ontwikkelen en niet aan de uitwendige omstandigheden.

1) H. L. G. DE BRUYN. „The Phytophthora disease of Lilac”, hetgeen spoedig zal verschijnen in „Phytopathology”, Vol. 14, 1924.

Niet alleen houdt de ontwikkeling van de schimmel op, doch deze gaat ook dood. Het is nooit gelukt *Phytophthora* 's zomers uit oude zieke schorsstukken te kweken, terwijl zij 's winters zeer gemakkelijk uit aangetaste takken te isoleeren is. Zoodra in het voorjaar de knoppen onder het aangetaste gedeelte uitloopen, houdt de verdere ontwikkeling van de ziekte op (fig. 1). Laat men de afgestorven takken aan de struiken zitten, dan heeft geen verdere verspreiding van de ziekte plaats, ook niet in die winters, waarin de weersgesteldheid voor haar ontwikkeling gunstig is. De jaarlijksche snoei der struiken, zooals die te Aalsmeer geschiedt, is dus van geen invloed op de mate van verspreiding der ziekte, ook bij niet snoeien gaat de *Phytophthora* 's zomers in de schors dood. Vandaar, dat bij seringen in parken of tuinen van eenige schade, door deze ziekte veroorzaakt, nooit sprake is. Zelfs al mochten in enkele jaren de takken aangetast worden, dan zal dit zeer weinig opvallen. In 't voorjaar worden de doode takjes spoedig vervangen door andere, die zich onder het zieke gedeelte ontwikkelen.

Het bleek echter, dat *Phytophthora syringae* ook nog op andere wijze de seringeplant kan aantasten en wel vlekken kan veroorzaken op de bladeren (fig. 2). De vlekken, die op de bladeren van de sering ontstaan, vertoonen veel overeenkomst met die van *Phytophthora infestans* op de bladeren van de aardappelplant. Evenals deze treden zij op een willekeurige plaats van het blad op, onafhankelijk van de nervatuur, zijn onregelmatig van vorm en worden geleidelijk grooter. Zeer dikwijls is aan den rand van de vlek het bladgroen lichter van tint, de werking van de schimmel reeds aanduidend. De kleur van de vlek is bij de verschillende variëteiten van de sering niet dezelfde; bij de blauwe variëteiten is zij meer neigend naar het sepiabruine, terwijl zij bij Marie Legraye lichter van tint is. Nooit is zij echter olijfgroen, welke laatste kleur karakteristiek is voor de aantasting van een schimmel van het geslacht *Heterosporium*, die ook op seringebladeren voorkomt.

's Ochtends, als de bladeren nog nat zijn van dauw, hetgeen vooral in den herfst veel voorkomt, kan zeer gemakkelijk de aanwezigheid van sporangiën vastgesteld worden. Deze komen zowel aan de boven- als aan de onderzijde uit de huidmondjes te voorschijn, aan de onderzijde echter in grooter aantal. Zij zijn zeer kort gesteeld en zitten vlak op het blad; vandaar dat zij met het bloote oog niet gemakkelijk te zien zijn. Veegt men echter even met het blad over een voorwerp glas met water, dan blijkt de waterdruppel een zeer groot aantal sporangiën te bevatten, waaruit spoedig zwerm-sporen te voorschijn komen. Ook wer-

den in de aangetaste gedeelten van het blad oösporen gevonden.

De zieke bladeren vertoonen een sterke neiging om vroegtijdig af te vallen. Dit is zeer gemakkelijk waar te nemen bij de kunstmatige bladinfecties, doch ook bij de spontaan ziek geworden planten is het duidelijk zichtbaar, door het eerder kaal zijn der sterk aangetaste takken en het laten vallen der bladeren bij aanraking.

Nadat de genomen proeven tot de ontdekking der bladinfecties hadden geleid, bleek het, dat deze aantastingsvorm in de natuur algemeen voorkomt, echter alleen bij daarvoor gunstige weersgesteldheid. In Aalsmeer werd in 't begin van October 1922 met moeite een enkel blad met *Phytophthora* gevonden, terwijl half October na een vochtige weersperiode verscheidene zieke bladeren aanwezig waren. In 1923 daarentegen werden in 't eind van September reeds meerdere vlekken op de bladeren geconstateerd. Hun aantal nam gedurende de maand October eenigszins toe. In Wageningen werden reeds vlekken op lage takken in de schaduw waargenomen in eind Mei 1923 na een zeer vochtige periode. Begin Juli eveneens, welke aanval tot staan kwam door den zeer warmen drogen tijd, die daarop volgde. Het vinden van vlekken op seringebbladeren op verschillende plaatsen te Wageningen o.a. in het arboretum, waar de seringestruiken slechts verspreid voorkomen, toont aan, dat *Phytophthora syringae* niet beperkt is tot de centra van seringecultuur, doch meer algemeen voorkomt.

Zooals reeds vroeger beschreven werd ¹⁾, kan *Phytophthora syringae* saprophitisch in de aarde leven, d.w.z. dat zij de bestanddeelen van den grond als voedsel gebruikt, zich ten koste van deze kan ontwikkelen en vermeerderen, ook al zijn er in het geheel geen sering en aanwezig. De vermeerdering zal hoofdzakelijk afhangen van den vochtigheidstoestand van de aarde, doch de schimmel kan zich staande houden, zoowel bij droogte als bij koude. Wisselbouw zal dus nooit een middel zijn om de schimmel te vernietigen en de ziekte te bestrijden.

Men mag dus wel aannemen, dat op de kweekrijen te Aalsmeer en ook nog op vele andere plaatsen *Phytophthora syringae* in de aarde aanwezig is. Vochtige weersgesteldheid stelt haar in staat op de bladeren van de sering over te gaan. De bladeren, die zich het dichtst bij den grond bevinden, nl. die van den opslag, zullen het eerst en het sterkst aangetast worden, hetgeen zeer gemakkelijk is waar te nemen. Doch ook de hooger geplaatste

1) H. L. G. DE BRUYN. „The saprophytic life of *Phytophthora* in the soil; Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool,” Deel 24, 1922.

bladeren kunnen *Phytophthora*-vlekken vertoonen; zieke bladeren werden zelfs aan het bovenste gedeelte van de takken gevonden. De sporangiën, die op de bladeren ontstaan, kunnen voor verdere verspreiding zorgen. De wind zal hierbij een voorname rol spelen, doch het is niet uitgesloten, dat ook dieren hier eveneens toe meewerken. Opvallend is in den herfst het groot aantal spinnewebben en het is misschien mogelijk, dat de spinnen bij het maken van hun web, waarbij zij zich zoowel over den grond bewegen als op de struiken, tot verspreiding der sporangiën bijdragen.

Wijze van binnendringen van de schimmel bij takaantastingen.

KLEBAHN ¹⁾ en SCHOEVERS ²⁾ hebben de mogelijkheid verondersteld, dat de oorzaak van takaantasting o.a. te zoeken was bij knopinfecties, die plaats zouden hebben als bij het neerleggen der planten voor vervoer, verplanten enz. de knoppen in aanraking komen met besmette aarde. Uit opzettelijk daarvoor gedane proeven ³⁾ bleek, dat de knoppen slechts ziek gemaakt kunnen worden van October tot Maart, dus gedurende den tijd, die overeenstemt met hun rustperiode ⁴⁾, evenals ook bij de schors de schimmel zich slechts in de rustperiode kan ontwikkelen. In 1922 was het weer zoowel in November als in December, dus gedurende de rustperiode der knoppen, vochtig en vrij warm. Uit het voorkomen van vlekken op de bladeren in October bleek, dat *Phytophthora* in overvloed aanwezig moest zijn en toch werden er gedurende den winter 1923 geen takaantastingen gevonden. Hieruit volgt, dat de knoppen niet de plaats zijn, waar de schimmel in den regel binnendringt. Al kan misschien een enkel afzonderlijk ziektegeval op deze wijze ontstaan, aanleiding tot het optreden van een epidemie kunnen de knopinfecties niet geven.

Het ligt voor de hand, verband te zoeken tusschen de bladinfecties en de takaantastingen. De schimmel zou dan van het blad door den bladsteel in den tak binnendringen en zich daar verder ontwikkelen. Hiertegen spreekt evenwel de neiging, die zieke bladeren vertoonen om vroegtijdig af te vallen. Er werden echter zoowel te Aalsmeer als te Wageningen een paar uitzonderingen gevonden nl. enkele planten, waarbij de zieke bla-

1) KLEBAHN l.c.

2) T. A. C. SCHOEVERS l.c.

3) H. L. G. DE BRUYN 1924 l.c.

4) M. VERSLUYS, „De periodiciteit van de knopontwikkeling bij *Syringa*. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool”, Deel 22, 1921.

deren langer dan normaal aan den boom bleven hangen. Bij onderzoek bleek, dat bij deze de bladbundel in het hout violet verkleurd was (fig. 3). Uit een tak van Wageningen gelukte het in December om uit het verkleurde gedeelte *Phytophthora* te kweeken, terwijl een andere tak in den winter het normale ziektebeeld van takaantasting vertoonde. Hiermee is dus aangetoond, dat de schimmel in staat is om van het blad binnen te dringen in den tak, indien de omstandigheden zoo zijn, dat dit kan geschieden voordat het blad afvalt. Op het proefveldje te Wageningen kwamen zoowel in 1922 als in '23 enkele ziektegevallen voor, die op natuurlijke wijze ontstonden, echter alleen bij die struiken, die voor bladinfecties gebruikt waren. Niet alleen de kunstmatig ziek gemaakte bladeren, doch ook vele andere hadden tengevolge van de behandeling bladvlekken gekregen, zoodat bij deze struiken een abnormaal groot aantal zieke bladeren voorkwam.

Ook het verdere verloop van de ziekte is zeer gemakkelijk door de bladinfecties te verklaren. Zooals reeds medegedeeld werd, kan de schimmel niet vóór December in de schors leven. In den verkleurden bladbundel in het hout ontwikkelt de schimmel zich weinig, doch blijft in het leven, totdat zij in December in de schors kan gaan woekeren. Van af de schors dringt zij de knoppen binnen, die dus niet vóór Januari de ziekte vertoonen. Trekt men een sering, die reeds door *Phytophthora* besmet is, vóór Januari, dan zal van de aantasting niets bemerkt worden, daar de schimmel dood gaat. Zoodra in de kas de knoppen zich gaan ontwikkelen is de *Phytophthora* niet meer in staat van de sering te leven, omdat de rustperiode voorbij is en gaat de parasiet te gronde. Indien de ziekte pas opgemerkt wordt in de kas door het blijven zitten der knoppen, kan men er zeker van zijn, dat de ontwikkeling van de schimmel al vrijvergevorderd was vóór het trekken. Bij blauwe variëteiten zal echter het afsterven van de knoppen niet altijd gemakkelijk te zien zijn en ook de aantasting van de schors kan al vrij sterk zijn, hetgeen uitwendig niet blijkt.

Het te gronde gaan van de schimmel bij de ontwikkeling van de sering maakt, dat het zeker is, dat bloeiende takken geen *Phytophthora* meer bevatten.

Er bestaat dus geen gevaar voor de verspreiding der ziekte door den verkoop van afgesneden bloeiende takken.

Omstandigheden, die aanleiding geven tot het ontstaan van een epidemie.

Het feit, dat de bladinfecties als de oorzaak van de takaantastingen beschouwd moeten worden, vergemakkelijkt de verklaring voor het epidemisch optreden der ziekte. Onder normale omstandigheden valt het blad af, vóórdat de schimmel gelegenheid heeft gehad den stam te bereiken en zal dus de ziekte in het geheel niet voorkomen. Slechts als er speciale oorzaken zijn, waardoor de schimmel kans heeft zich zoo sterk te ontwikkelen, dat zij binnen kan dringen vóór het blad afvalt, zal 's winters takaantasting optreden en deze zal dan ook algemeen zijn, indien de weersgesteldheid hiervan de reden is.

DE BILT

	Hoeveelh. neerslag, gevallen in					Aant. dagen neersl. bov. 0,1 mm.				
	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1911	33	41	105	81	78	8	13	19	24	21
1912	167	84	68	77	93	29	13	16	23	22
1913	22	26	50	65	75	8	10	17	21	23
1914	31	82	42	56	106	11	13	13	17	29
1915	102	46	24	83	119	21	16	17	23	27
1916	75	38	80	57	86	17	16	22	16	21
1917	194	46	154	47	32	25	16	27	19	20
1918	60	157	71	41	103	16	29	20	18	28
1919	36	33	61	53	120	13	11	23	20	26
1920	99	32	11	13	57	17	16	10	5	18
1921	32	24	33	37	63	14	7	15	10	17
1922	58	88	16	53	47	16	18	8	22	23
1923	106	63	122	62	58	30	23	9	20	21

Op bovenstaande tabel is zeer duidelijk te zien, wat de oorzaak geweest kan zijn voor het ontstaan der epidemieën in 1913 en 1919. De tabel geeft aan de hoeveelheid neerslag en het aantal dagen met neerslag boven 0.1 mm. te de Bilt gedurende de 5 laatste maanden van het jaar sinds 1911. Hierbij valt op, dat in 1912 in Augustus en in 1918 in September een abnormale

hoeveelheid neerslag gevallen is. In 1912 viel er van de 40 dagen tusschen 1 Augustus en 10 September op 37 eenige neerslag, terwijl in 1918 van de 30 dagen van September op 29 neerslag plaats had. Wel was ook Augustus 1917 zeer regenrijk, doch het meeste hiervan viel in de eerste helft van Augustus, terwijl begin September droog was. Een sterke bladaantasting in begin Augustus, ook al mocht de schimmel gelegenheid hebben om in den stam binnen te dringen, zal geen aanleiding zijn tot verdere ontwikkeling van de ziekte, daar de schimmel zich niet zoo lang staande kan houden. Van kunstmatige staminfecties, gedaan in Augustus, gelukte slechts 12 %, van die in September 66 %.

Abnormaal regenweer in Augustus en September is in 1912 en 1918 vermoedelijk de oorzaak geweest van een sterke bladaantasting, waarbij de schimmel gelegenheid heeft gehad om binnen te dringen in den stam, vóór de bladeren afgevallen waren. De *Phytophthora* heeft zich in het hout staande gehouden om tegen December in de schors te gaan woekeren en van hieruit de knoppen aan te tasten, die in Januari 1913 en '19 afstierven.

Zeer sterke vochtigheid in andere tijden dan Augustus en September zal wel aanleiding zijn tot vermeerdering van de schimmel in den bodem en mogelijk tot het ontstaan van vlekken op de bladeren, doch zal geen takaantastingen tot gevolg hebben.

Bestrijding.

Middelen ter voorkoming van takaantastingen zouden alleen toegepast behoeven te worden in jaren met abnormalen regenval in Augustus en September en alleen voor die seringén, die na Januari getrokken zullen worden. Het sterk optreden van blad-vlekken zal tevens een aanwijzing zijn of een toekomstige epidemie mogelijk te verwachten is. Deze beperkingen maken de bestrijding gemakkelijker uitvoerbaar wat de kosten betreft, doch aan den anderen kant zal het uitblijven der ziekte gedurende vele jaren vermoedelijk oorzaak zijn, dat de praktijk niet gauw tot het nemen van maatregelen voor bestrijding zal overgaan.

Het beste bestrijdingsmiddel zal zijn het verwijderen van de bladeren, vóór de schimmel gelegenheid heeft gehad om binnen te dringen in den tak. Tot nog toe is hier geen beter middel voor bekend dan het afplukken met de hand. Deze behandeling wordt nu al wel toegepast om de seringén klaar te maken voor den vroegtrek. De andere methode, die gebruikt wordt, nl. om de bladeren vroegtijdig te laten vallen voor den vroegtrek, het opstapelen der seringestruiken onder rietmatten, zal geen dienst

kunnen doen voor de bestrijding der ziekte. Integendeel deze wijze van handelen zal juist ontwikkeling van de schimmel zeer sterk in de hand werken. In de broeiige, vochtige atmosfeer onder de rietmatten zal *Phytophthora* een idealen ontwikkelings-toestand vinden en dat men tot nu toe nooit last heeft gehad van het ziek worden der seringen bij deze methode, komt daarvan, dat deze struiken altijd dadelijk getrokken worden, zoodat mogelijke infecties niet tot verdere ontwikkeling komen. In een geval, waar een partij dusdanig behandelde seringen wegens ingevallen vorst niet gebruikt werd, bleek het dan ook bij het afnemen der rietmatten in Februari, dat vele takken ziek waren, waardoor het voorgaande bevestigd wordt.

Gemakkelijker zou het zijn, indien er nog een ander middel bekend was om de bladeren vroegtijdig af te laten vallen, wat desnoods ook toegepast kon worden om de struiken klaar te maken voor den vroegtrek. Het leek eerst of gewone bespuitingen met Bordeauxsche pap hiervoor in aanmerking konden komen, daar deze tot resultaat hadden, dat alle bladeren na eenige dagen bruin werden en afvielen. Een volgend jaar bij herhaling van de proeven, ontstonden er echter ook bruine plekjes op de knoppen en de bloemknoppen hadden hierdoor zoo geleden, dat de waarde der bloemen zeer verminderd was, zooals later bleek bij het trekken. De seringen kunnen dus het bespuiten met Bordeauxsche pap niet verdragen. Wel bleek het eerste jaar, toen alleen de bladeren geleden hadden en afgevallen waren, dat het vroegtijdig afvallen der bladeren, nl. begin October, op zich zelf geen schade teweeggebracht had.

Verleden jaar zijn proeven begonnen met bespuitingen met zwavelkalk en ofschoon er aanduidingen zijn, dat ook deze stof aanleiding geeft tot het spoedig afvallen der bladeren, hoewel niet in die mate als bij Bordeauxsche pap, zoo zijn de resultaten nog te weinig om hieruit vaste gevolgtrekkingen te maken. Na het bespuiten werden de bladeren kunstmatig ziek gemaakt, wat gedeeltelijk gelukte, zoodat de zwavelkalk de schimmel niet verhindert om het blad binnen te dringen. Voor deze ziekte is het echter voldoende, als de neiging van het blad om vroegtijdig af te vallen door de bespuiting versterkt wordt. De proeven met zwavelkalk zullen nog voortgezet worden. Ook zal nog nagegaan worden op welke tijden de struiken reeds ontbladerd kunnen worden zonder eenige schade op te leveren voor het trekken.

Voorloopig is het eenige om in jaren, waarin het veelvuldig voorkomen der vlekken op de bladeren, alsmede de weersgesteldheid voor een epidemie doen vreezen, te trachten door afplukken der bladeren deze te voorkomen. Tevens moeten, in-

Men mogelijk, de sterkst aangetaste planten voor den vroegtrek gebruikt worden, waardoor de ziekte niet verder tot uiting zal komen.

Resumeerende blijkt dus, dat *Phytophthora syringae* een schimmel is, die meest saprophitisch in den grond leeft, bij vochtige weersgesteldheid vlekken doet ontstaan op de seringbladeren, waardoor deze onder normale omstandigheden vroegtijdig afvallen. Slechts bij zeer groote vochtigheid in eind Augustus en September kunnen de bladinfecties aanleiding geven tot het ontstaan van schorsaantastingen, die op hun beurt de knoppen doen afsterven. De schimmel kan alleen gedurende de rustperiode in de schors van de sering parasiteeren, waardoor het ziekteproces pas in den winter tot ontwikkeling komt en de aantasting pas waargenomen wordt omstreeks Januari. In jaren met abnormaal vochtige Augustus- of September-maanden zou door afplukken der bladeren het sterke optreden van takaantastingen in den daaropvolgenden winter voorkomen kunnen worden.

Hierbij wil ik mijn dank uitspreken aan den Heer C. J. AUGUSTIJN, technisch ambtenaar van den Plantenziektenkundigen Dienst te Aalsmeer, voor de hulp, bij de bespuitingsproeven te Aalsmeer verleend en aan de firma Wed. W. EVELEENS DZ. & ZONEN voor het hiervoor beschikbaar stellen van hun terreinen en tevens voor alle verdere hulp van hen ondervonden.

HELENA L. G. DE BRUYN.

*Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor Mycologie
en Aardappelonderzoek*

Wageningen, Mei 1924.

VERKLARING DER FIGUREN.

Fig. 1. Tak, ziek geworden tengevolge van kunstmatige knopinfectie. Ziekte komt tot staan bij het uitloopen der gezonde knoppen.

Fig. 2. 2a. Vlekken op seringbladeren, door *Phytophthora syringae* veroorzaakt.

Fig. 3. Verkleurde bladbundel, *Phytophthora syringae* bevattende.

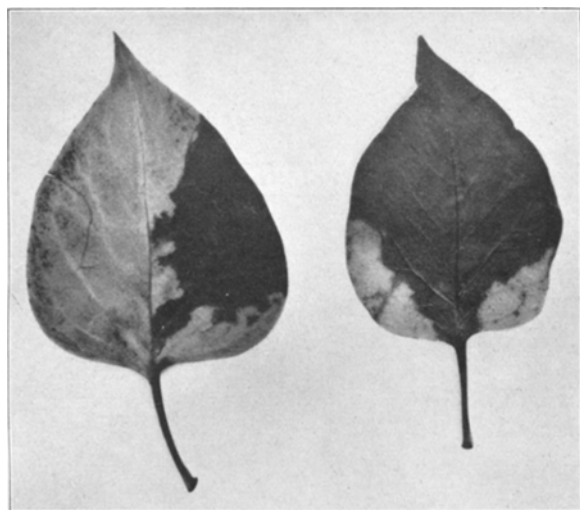


fig. 2

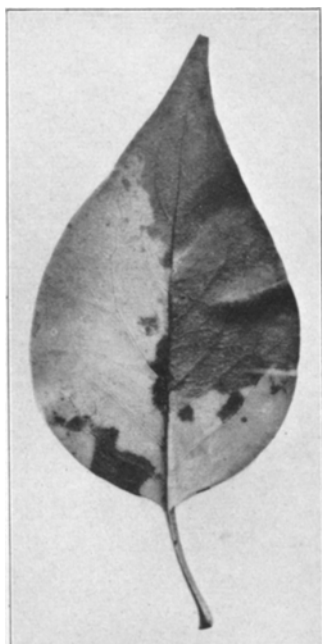


fig. 2a.



fig. 1



fig. 3