

BLADVLEKKEN EN SCHORSBRANDEN BIJ
ROZEZAADSTRUIKEN RESP. ROZEONDERSTAMMEN
EN ANDERE BOTANISCHE ROZEN, VEROORZAAKT DOOR
SPHAERULINA REHMIANA
(STAT. CON. *SEPTORIA ROSAE*)¹

*Leaf scorch and surface canker (dieback) of rose
rootstocks and other species roses caused by Sphaerulina rehmiانا
(stat. con. Septoria rosae)*

DOOR

G. H. BOEREMA²

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

INLEIDING

De huidige rozencultuur is ondenkbaar zonder het gebruik van rozeonderstammen. De bedrijven die deze onderstammen kweken, vormen dan ook een belangrijk en op zichzelf staand facet van de rozencultuur.

Bij het kweken van onderstammen vormen de z.g. rozezaadstruiken het uitgangspunt. Het zaad hiervan wordt, afhankelijk van de soort, een bepaalde tijd gestratificeerd en daarna uitgezaaid. De eenjarige zaailingen worden in het na-jaar gerooid en gesorteerd. Soms worden ze dan meteen aan de kweker van cultuurrozen afgeleverd; ook worden ze wel opgekuild en pas het volgende voorjaar afgezet. Bij het bestaande assortiment van rozeonderstammen nemen de selecties van de hondsroos, *Rosa canina* L., bekend als de z.g. Edelcanina's, nog steeds een voorname plaats in.

Belangrijke bezwaren bij de cultuur van de Edelcanina's zijn de aanwezigheid van bladvlekken, die soms resulteren in een sterke bladval en het optreden van schorsbranden en kankers, welke topafsterving en eventueel afsterving van hele takken ten gevolge kunnen hebben. Ook de vruchstelen bij de Edelcanina's kunnen kankerachtige aantastingen vertonen, waardoor de opbrengst aan bottels ongunstig kan worden beïnvloed. Deze ziekteverschijnselen treden bij de diverse selecties in verschillende mate op, terwijl ook bij één bepaalde selectie nog verschil in gevoeligheid kan voorkomen.³ Ook verschillende andere *Rosa*-

¹ Aangenomen voor publikatie 21 juli 1962.

² Verschillende onderdelen van dit onderzoek zijn in samenwerking met Prof. Dr. A. J. P. OORT verricht door de heren K. H. VEEN en A. J. VERMEULEN, beiden landbk. cand.

³ Dit laatste hangt mogelijk samen met het feit, dat binnen één selectie bastaardering kan optreden: de verschillende Edelcanina-zaadstruiken worden op de desbetreffende bedrijven in het algemeen niet gescheiden gekweekt, daar men steeds heeft aangenomen dat de voortplanting van de hondsroos „apomictisch” is, zodat geen onderlinge bastaardering tussen de selecties kan optreden. Uit recente onderzoeken is echter gebleken dat de voortplanting van de hondsroos als „semi-klonaal” moet worden gekarakteriseerd, wat inhoudt dat de selecties onder genoemde omstandigheden op de duur niet constant blijven. Hoewel de eigenschappen van de moederplant sterk overheersen, kan door heterogamie verandering van de eigenschappen optreden (FLOOR, 1955; ASTREGO, 1955). Het is derhalve begrijpelijk dat de gevoeligheid voor de bovenbeschreven ziekteverschijnselen ook binnen één selectie kan variëren.

species, die als onderstam worden gebruikt of die nog getoetst worden op geschiktheid als onderstam, vertonen dezelfde ziektesymptomen.

Op de Plantenziektenkundige Dienst is een onderzoek naar de oorzaak van deze afwijkingen ingesteld, waarvan de resultaten in deze publikatie zijn vastgelegd.

BESCHRIJVING VAN DE ZIEKTEVERSCIJNSELEN

A. Bladvlekken

Macroscopisch beeld (fig. 1)

De bladaantasting kan reeds vroeg in het voorjaar worden waargenomen. In eerste instantie ziet men bij alle voor deze ziekte gevoelige rozen op het blad onopvallende lichtgroene of gele, hoekige vlekjes, 0,5–1 mm breed en begrensd door de fijnste nerfjes (fig. 1A). Bij vele rozen worden deze hoekige vlekjes spoedig bruinzwart of roodbruin, terwijl gelijktijdig het bladweefsel dat aan deze hoekige vlekjes grenst geel gaat verkleuren (fig. 1C, D, G, H). Men ziet dan een gele vlek met een klein, hoekig, donker centrum. Bij een zware aantasting, dus bij de aanwezigheid van veel hoekige vlekjes dicht bij elkaar, zijn vaak grote delen van het blad of is zelfs het gehele blad geel verkleurd. Een ernstige voortijdige bladval is dan meestal het resultaat. Bij andere rozen zijn de fijne nerven die de hoekige vlekjes begrenzen en een smalle strook van het omgevende bladweefsel rood of paarsrood verkleurd (fig. 1B, E, F), terwijl het hoekige centrum meestal licht gekleurd blijft. De paarsrode verkleuring is soms zo donker, dat het hoekige centrum niet meer opvalt, zodat men kan spreken van ronde, paarsrode vlekken, 1–2 mm in diameter. Bij een zware aantasting kunnen deze vlekken groter zijn, 2–3 mm in diameter, doordat de paarsrode rand dan meerdere hoekige vlekjes omgeeft. Om de paarsrode vlekken is soms weer een zone waar het bladmoes geel verkleurd is (fig. 1E); vaak is dat echter niet het geval en lijkt het omgevende bladweefsel geheel gezond (fig. 1B, F). Daar waar geen gele verkleuring optreedt, vindt meestal ook geen voortijdige bladval plaats.

Opgemerkt moet nog worden dat op verschillende struiken van één bepaalde rozesoort of -variëteit resp. selectie daarvan ook verschillende typen bladvlekken als boven beschreven kunnen voorkomen.

De hoekige vlekjes, die ook bij de ronde, paarsrode vlekken met behulp van een loep nog altijd wel zijn te herkennen, kunnen als een karakteristiek kenmerk van deze bladvlekkenziekte worden beschouwd. Hierdoor is deze ziekte steeds goed te onderscheiden van andere bij de roos optredende bladvlekkenziekten.

Bij vochtige omstandigheden ziet men op de hoekige vlekjes witte of crèmekleurige puntjes of ranken, die bestaan uit sporen (fig. 2A). De vruchtlichaampjes, waar deze sporenmassa's uitkomen, kan men in het algemeen niet goed onderscheiden. Meestal ziet men de sporenmassa's alleen aan de bovenzijde van de hoekige vlekjes; soms komen ze ook aan de onderzijde van deze vlekjes voor, terwijl bij enkele rozesoorten de sporenmassa's uitsluitend aan de onderzijde van de hoekige vlekjes worden waargenomen.

Microscopische waarnemingen (fig. 2)

Met behulp van microtoomcoupes werd vastgesteld, dat de genoemde sporenmassa's afkomstig zijn uit pycnide-achtige vruchtlichaampjes, die onregelmatig

van vorm zijn (fig. 2C) en die in afmetingen variëren van 70 tot 100 μ . De wand van deze vruchtlichaampjes bestaat uit een dicht hyfenweefsel zonder dat men daarbij kan spreken van echte gedifferentieerde wandcellen. Een duidelijk gedifferentieerde mondopening is ook niet aanwezig; het vruchtlichaam is aan de bovenzijde zonder meer open.

Bij die rozen waar de sporulatie voornamelijk aan de bovenzijde van de hoekige vlekjes plaatsvindt, blijkt de epidermis steeds te bestaan uit „legkaartcellen”. Bij de rozen waar de sporulatie uitsluitend aan de onderzijde van de hoekige vlekjes optreedt, bestaat de epidermis steeds uit min of meer regelmatige rechthoekige cellen. In het eerste geval is bij sporulatie aan de bovenzijde steeds de epidermis boven het vruchtlichaam „opengebrouwen” op de grens tussen twee legkaartcellen (fig. 2C). Voor zover hierbij ook sporulatie aan de onderzijde van de vlekjes heeft plaatsgevonden, fungeert in het algemeen een huidmondje als mondopening van het vruchtlichaam. Bij de rozen met rechthoekige epidermiscellen vindt de sporulatie (aan de onderzijde) blijkbaar altijd plaats via de huidmondjes.

De sporen (fig. 2B), die worden gevormd op niet duidelijk gedifferentieerde wandcellen, zijn draadvormig. Meestal zijn ze iets gebogen of gekromd; even boven de basis zijn ze het breedst, terwijl ze naar de top geleidelijk iets smaller worden. Ze hebben in het algemeen 3 tot 5 dwarswanden en variëren in lengte meestal van 35 tot 80 μ (zie ook bij „Identificatie van de ziekteverwekker” onder „Variabiliteit in afmetingen van de pycnidiosporen”); de breedte van de sporen ligt tussen 1,7 en 5,4 μ , maar varieert meestal van 2,8 tot 3,6 μ . Soms bevinden zich in de cellen duidelijke vetbolletjes. De eindcellen gaan vaak spoedig kiemen, waardoor de sporen langer lijken dan ze in werkelijkheid zijn.

In het najaar gemaakte microtoomcoupes van oude afgevallen zieke bladeren toonden aan dat onder of naast de bovenbeschreven pycniden zich kleinere, bolvormige, dikwandige vruchtlichaampjes kunnen ontwikkelen van ca. 50 μ in diameter, die bij rijpheid vele kleine, staafvormige microconidiën bevatten van $2,5-3 \times 0,5 \mu$ (fig. 2D, E, F). Deze vruchtlichaampjes hebben een duidelijke pseudoparenchymatische wandstructuur. Op overwinterde zieke bladeren werden ze steeds gevonden op de plaats van de oude bladvlekken. De oorspronkelijk aanwezige pycniden waren in dat stadium nauwelijks meer terug te vinden en steeds volkomen leeg.

Daarnaast werden op oude overwinterde bladeren in de oude bladvlekken ook vaak grotere, dikwandige vruchtlichamen waargenomen, in afmetingen variërend van $90 \text{ tot } 110 \times 100 \text{ tot } 120 \mu$ (fig. 2G). Deze vruchtlichamen, waarvan de 17–20 μ dikke wand bestaat uit een aantal lagen van donkere pseudoparenchymatische cellen, doen denken aan peritheciën. Bij de honderden onderzochte overwinterde zieke bladeren bleken deze vruchtlichamen echter steeds steriel (onrijp?) te zijn.

B. Schorsbranden en kankers

Macroscopisch beeld (fig. 3 en 5)

De takaantasting ontstaat alleen daar, waar de schors nog groen en niet verkurkt is. In het algemeen is dat in het eerste groeijaar, dus op scheuten; ook in het tweede groeijaar werden echter op de (eenjarige) takken nog nieuwe infecties geconstateerd (fig. 3E).

De eerste ziektesymptomen openbaren zich meestal pas tegen het einde van de zomer door het optreden van meer of minder grote, paarse vlekken (fig. 3A, B, F, G). Deze vlekken zijn meestal iets ovaal met de grootste diameter in de lengterichting van de takken. Opvallend is, dat bij de min of meer horizontaal hangende, lange, krachtige scheuten of takken de aantastingen zich steeds uitsluitend ontwikkelen aan de bovenkant. Bij de recht omhoog groeiende scheuten of takken, midden in de struiken, ziet men de aantastingen aan alle kanten. Bij dunne zijscheuten of zijtakken, bij vruchstelen en bij de uiteinden van de lange, krachtige scheuten of takken vormen de paarse vlekken vaak een complete ring. Onder vochtige omstandigheden ziet men op de paarse vlekken op regelmatige afstanden series van witte of crème-keurige puntjes of ranken (zie o.a. fig. 3B), die uit sporen blijken te bestaan.

Het volgend voorjaar is het centrum van de paarse vlekken grijsbruin verkleurd. Bij vochtige omstandigheden zijn de sporenhooptjes en sporenranken dan bijzonder opvallend (fig. 3H, I). Bij de nu volgende diktegroei is te zien, dat de aantasting door kurkvorming wordt afgegrensd. In de loop van de zomer ontstaan er barsten en scheuren in het aangetaste weefsel, maar meestal blijft dit beperkt tot één grote, diepe scheur midden in de aantasting (fig. 3C, D, E). Het aangetaste schorsweefsel is dan volkomen afgestorven, bruin van kleur en klaarblijkelijk min of meer verkurkt. In een doorsnede blijkt, dat in dit stadium het aangetaste schorsweefsel door een kurklaag geheel is afgescheiden van het gezonde weefsel.

Tot zover is deze aantasting te karakteriseren als een schorsbrand, d.w.z. als een eenmalige (eenjarige) aantasting van de schors. Bij de dikke, lange, krachtige takken is de schade dan erg meegefallen en beperkt gebleven tot series van meer of minder grote „littekens” in de schors. Alleen dunne zijtakken en toppen van takken die door de aantasting zijn geringd, kunnen geheel of gedeeltelijk afsterven. Als de aantasting heeft plaatsgevonden op vruchstelen, kan een slechte ontwikkeling van de vruchten of een afsterving respectievelijk verdroging ervan het gevolg zijn.

Soms ontwikkelen zich echter na enige tijd uit de oude schorsbranden echte kankers (fig. 5), die tot op het hout kunnen doordringen en waarbij dus ook de secundaire bast wordt aangetast. Het resultaat is vaak een afsterving van de takken. Op het dode, verkurkte schorsweefsel ziet men dan meestal na enige tijd tamelijk grote, zwarte vruchtlichaampjes verschijnen, terwijl zich soms ook massaal vele kleinere, bruinzwarte vruchtlichaampjes ontwikkelen die grote, crème-witte sporenranken produceren. Daar deze ontwikkeling van kankers niet altijd plaatsvindt, lijkt dit een bijkomend verschijnsel te zijn.

Microscopische waarnemingen (fig. 4)

Door middel van microtoomcoupes werd vastgesteld dat bij de schorsbranden de bovengenoemde sporenmassa's afkomstig zijn uit pycnide-achtige vruchtlichaampjes, die zich steeds hebben ontwikkeld in de ademholten onder de huidmondjes (fig. 4A, B), vandaar de regelmatige rangschikking in evenwijdige rijen in de lengterichting van de tak. Deze vruchtlichaampjes, die steeds breder dan hoog zijn, wat ongetwijfeld samenhangt met de celstructuur van de bast, vertonen grote overeenkomst met die welke op de bovenbeschreven bladvlekken voorkomen. Gemiddeld zijn de afmetingen van de vruchtlichaampjes bij de

schorsbranden $100 \times 80 \mu$. Ook hier bestaat de wand uit niet duidelijk gedifferentieerd hyfenweefsel, terwijl de opening van het vruchtlichaam in feite wordt gevormd door een huidmondje. De sporen zijn geheel identiek met die welke gevormd worden in de vruchtlichaampjes van de bladvlekken.

Verder werd vastgesteld, dat in de herfst van het jaar dat de aantasting is ontstaan, zich onder het aangetaste schorsweefsel reeds een kurklaag gaat ontwikkelen (fig. 4A). In het voorjaar daaropvolgend wordt het aangetaste weefsel door deze kurklaag volkomen afgesloten van het gezonde schors- en secundaire bastweefsel. Bij de op deze wijze in de zomer afgegrensde schorsbranden blijkt de aangetaste schors geheel te zijn afgestorven en is de schimmel „uitgewerkt”. Alle pycniden zijn dan leeg. Wel werden soms in het dode schorsweefsel kleine, min of meer bolvormige vruchtlichaampjes gevonden van ca. 50μ in diameter met een pseudoparenchymatische wandstructuur en een inhoud bestaande uit kleine, staafvormige microconidiën van $2,5-3 \times 0,5 \mu$. Deze vruchtlichaampjes kwamen geheel overeen met die welke in oude, overwinterde, aangetaste bladeren werden gevonden.

Bij echte kankers, die zich soms uit oude schorsbranden ontwikkelen, werden nooit rijpe vruchtlichaampjes van het bovenbeschreven type gevonden. De dan meestal aanwezige grote, zwarte vruchtlichaampjes bleken de fructificaties te zijn van de schimmel *Griphosphaeria corticola* (Fuck.) v. Höhn. (stat. con. *Coryneum microstictum* Berk. & Br.). Dit is een bekende wondparasiet van rozen (BROOKS & EL ALAILY, 1939). De soms aanwezige kleinere, zwarte vruchtlichaampjes bleken fructificaties te zijn van *Diaporthe eres* Nit. (stat. con. op roos bekend als *Phomopsis incarcerationata* (Sacc.) v. Höhn.), eveneens een bekende wond- of zwakteparasiet van rozen en vele andere planten. Ook bleken soms fructificaties van een *Valsa*-species en andere „secundaire” schimmels aanwezig te zijn. Uit deze waarnemingen wordt het duidelijk dat er bij de kankers sprake is van aantastingen door wondparasieten, die dankbaar gebruik gemaakt hebben van de scheuren en barsten die bij de oude schorsbranden zijn ontstaan.

ISOLATIES EN INOCULATIES

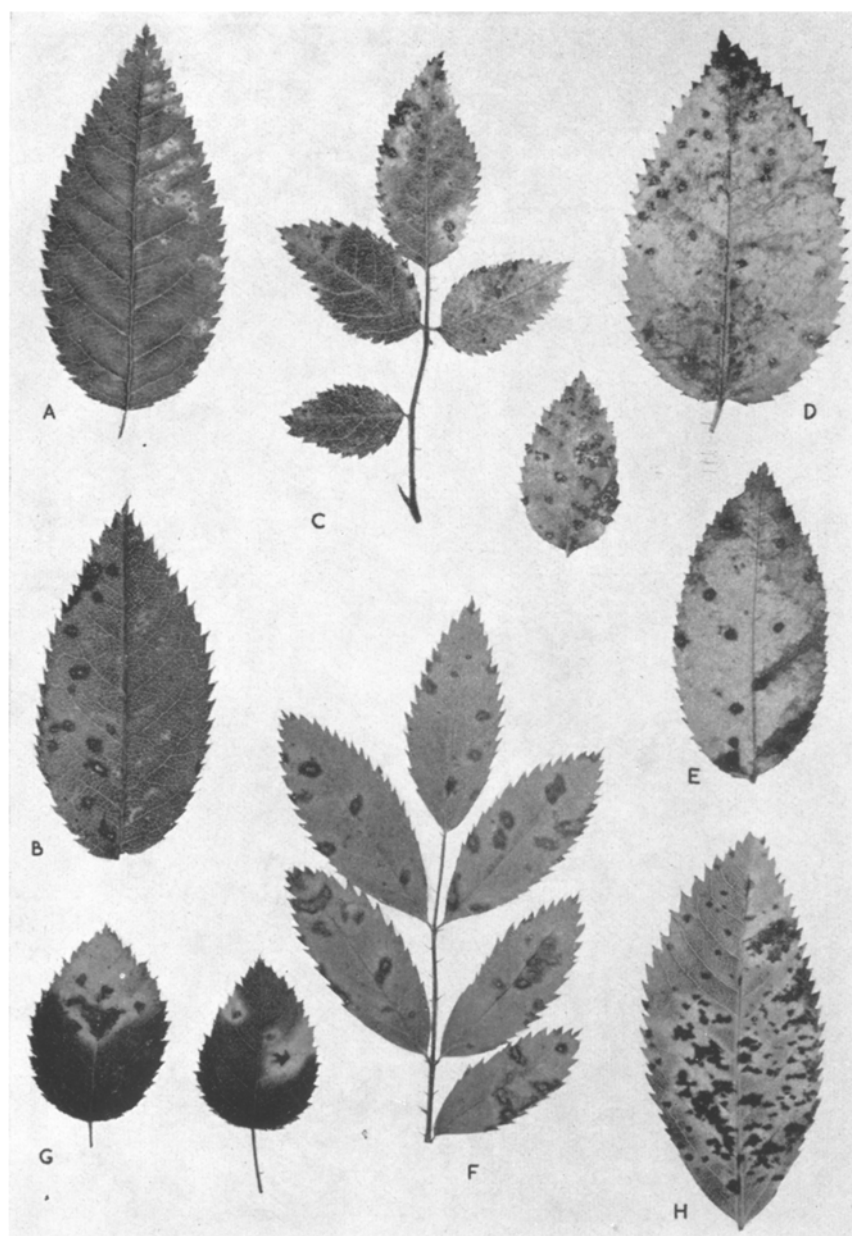
De bovenbeschreven waarnemingen maken het reeds zeer waarschijnlijk, dat zowel de bladvlekken als de schorsbranden door één en dezelfde schimmel worden veroorzaakt. Om dit nader te controleren zijn in beide gevallen isolaties ge-

FIG. 1. Bladvlekken, veroorzaakt door *Sphaerulina rehmania* (stat. con. *Septoria rosae*).

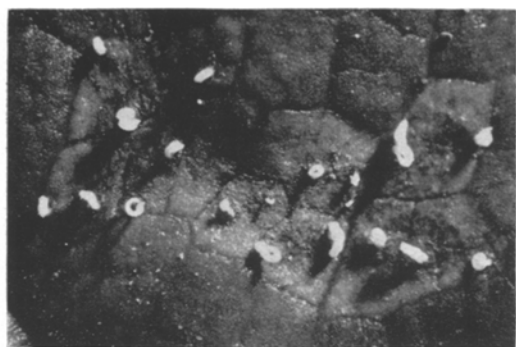
- A. *Rosa canina* sel. 'Senff'.
- B. *Rosa canina* sel. 'Inermis'.
- C, D, E. *Rosa canina*-zaailing.
- F. *Rosa carolina* sel. 'Den Ouden'.
- G. *Rosa canina*-zaailing, kunstmatig geïnfecteerd met een schimmelisolatie van *Rosa carolina* sel. 'Den Ouden' (F).
- H. *Rosa carolina*.

Leafspot caused by Sphaerulina rehmania (stat. con. *Septoria rosae*).

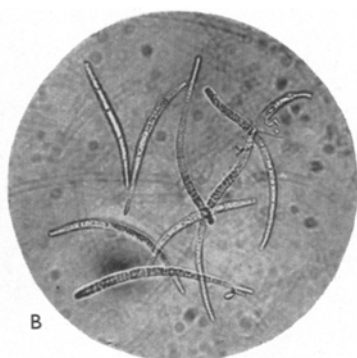
- A. *Rosa canina* sel. 'Senff'.
- B. *Rosa canina* sel. 'Inermis'.
- C, D, E. *Rosa canina*-seedling.
- F. *Rosa carolina* sel. 'Den Ouden'.
- G. *Rosa canina*-seedling artificially infected with a fungus-isolation from *Rosa carolina* sel. 'Den Ouden' (F).
- H. *Rosa carolina*.



Figuur 1



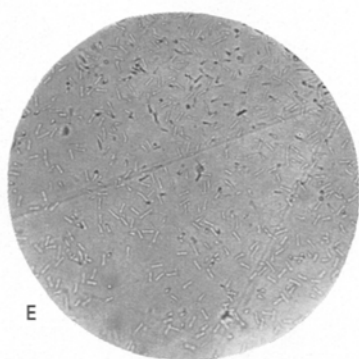
A



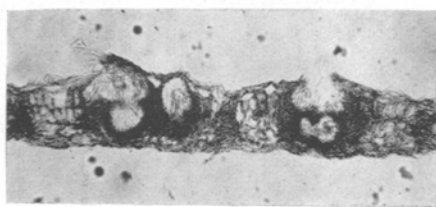
B



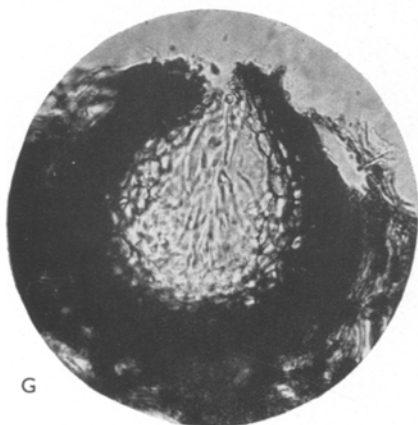
C



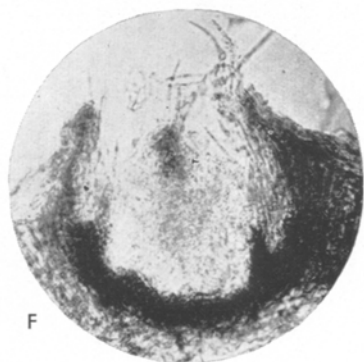
E



D



G



F

Figuur 2

maakt welke onderling zijn vergeleken, terwijl er bovendien met de verkregen schimmelcultures in een kas een groot aantal vergelijkende inoculatieproeven zijn uitgevoerd.

A. Isolaties

Methodiek

Desporenranken op een bladvlek of een schorsbrand werden onder het binoculair met een naald voorzichtig verwijderd en in enkele waterdruppels gebracht. De zo ontstane suspensies van pycnidiosporen werden met een staafje op kers-agar (300 ml sap van 1 pond kersen + 1300 ml H₂O + 27,5 g agar) in een petrischaal uitgestreken. Deze schalen werden geplaatst in een thermostaat, welke was ingesteld op kamertemperatuur (ongeveer 18 °C). Gebleken was nl. dat bij deze temperatuur de schimmel het beste groeit. De langzaam groeiende schimmelkolonies konden dan na ongeveer 2½ week voor vergelijking worden overgeënt op verschillende andere agar-voedingsbodems. Ook deze schalen werden steeds weggezet in een thermostaat die ingesteld was op omstreeks 18 °C.

Verder moet nog worden opgemerkt dat ook getracht is van microconidiën cultures te verkrijgen. Deze microconidiën waren voorzichtig verwijderd uit een dikwandig vruchtlichaam op een oude schorsbrand en direct uitgestreken op kers-agar. Ondanks een groot aantal herhalingen en toepassing van verschillende kweekmethoden is het echter niet gelukt uit microconidiën schimmelcultures te verkrijgen.

Resultaten

Bij groei op verschillende agar-voedingsbodems gaven de schimmelisolaties van bladvlekken steeds volkomen hetzelfde beeld als de schimmelisolaties van

FIG. 2. Fructificaties van *Sphaerulina rehmiana* (stat. con. *Septoria rosae*) op bladeren van een *Rosa canina*-zaailing.

- A. Vergrote opname van een bladvlek met sporeranken van *Septoria rosae* (20 ×).
- B. Pycnidiosporen (ca. 300 ×).
- C. Microtoomcoupe van een pycnide (ca. 500 ×).
- D. Dwarse doorsnede door een bladvlek bij een oud, afgefallen blad na enige koudeperiodes. Onder de nog sporen bevattende pycniden hebben zich dikwandige vruchtlichaampjes met microconidiën ontwikkeld (85 ×).
- E. Microconidiën (1000 ×).
- F. Handcoupe van een oude pycnide, waaronder een vruchtlichaampje met microconidiën is gevormd (ca. 500 ×).
- G. Handcoupe van een onrijp perithecium (× ca. 500).

Fructifications of Sphaerulina rehmiana (stat. con. Septoria rosae) on leaves of a Rosa canina-seedling.

- A. Enlarged photograph of a leafspot with spores of *Septoria rosae* exuding in a worm-like manner (× 20).
- B. Pycnidiospores (× ca. 300).
- C. Microtome section of a pycnidium (× ca. 500).
- D. Cross section of a leafspot on an old fallen leaf after some spells of cold weather. Beneath the pycnidia of *Septoria rosae* which still contain spores, small thick-walled (stromatic) fruiting bodies containing microconidia have developed (× 85).
- E. Microconidia (× 1000).
- F. Free-hand section of an old pycnidium of *Septoria rosae* beneath which a stromatic fruiting body containing microconidia has developed (× ca. 500).
- G. Free-hand section of an immature perithecium (× ca. 500).

schorsbranden. Bij microscopisch onderzoek bleek verder dat de schimmelcultures van deze twee herkomsten tot in detail overeenkwamen. De in fig. 6 weergegeven foto's geven een duidelijk beeld van de groei van de schimmel (isolatie van bladvlek) op respectievelijk aardappelglucose-agar (recept: zie AINSWORTH, 1961), Conn-agar (recept: AINSWORTH, 1961) en Difco-bouillon-agar (39 g Difco-B + 1000 ml H₂O + 15 g agar).

Op sommige voedingsbodems (o.a. appel-agar: 730ml appelsap + 1270ml H₂O + 20ml loog 2,5 N + 55 g agar) ontwikkelden zich alleen kleine, dikwandige vruchtlichaampjes met microconidiën. Deze zijn geheel vergelijkbaar met de kleine, dikwandige, bolvormige vruchtlichaampjes die in oude bladvlekken en oude schorsbranden werden gevonden. Op andere media, o.a. aardappelglucose-agar (zie boven en fig. 6), haverhout-agar (recept: AINSWORTH, 1961) en kers-agar (zie boven), ontwikkelden zich in combinatie met de genoemde kleine vruchtlichaampjes ook grotere vruchtlichaampjes, echte pycniden, met de voor deze schimmel karakteristieke lange, meercellige, hyaliene sporen. Vaak varieerden deze pycnidiosporen veel meer in afmetingen en septering dan werd waargenomen in vivo. Opvallend is verder dat de pycniden in cultuur steeds een duidelijk gedifferentieerde wand en mondopening hadden, iets wat dus in vivo niet werd waargenomen. Op Conn-agar (zie boven en fig. 6) werden alleen pycniden aangetroffen, dus geen vruchtlichaampjes met microconidiën. Soms ontwikkelden zich ook los op het mycelium sporen, conidiën, die morfologisch volkomen identiek waren met de pycnidiosporen. Dit werd o.a. waargenomen in een cultuur van de schimmel op hout-agar (recept: AINSWORTH, 1961).

B. Inoculaties

Methodiek

De inoculatieproeven zijn uitgevoerd in enkele geïsoleerde kweekruimten van een kas. Bij de meeste inoculaties is gewerkt met een suspensie van pycnidiosporen in leidingwater. In de zomer, toen er voldoende ziek materiaal aanwezig was, zijn de pycnidiosporen verkregen door met een naald de sporenranken direct van blad- resp. takpycniden af te halen. In de herfst en winter is gebruik gemaakt van suspensies van pycnidiosporen die gevormd waren in cultures van blad- resp. takisolaties van de schimmel op aardappelglucose-agar (zie boven en fig. 6). Enkele inoculaties zijn uitgevoerd met een suspensie van microconidiën, verkregen uit een bladisolatie van de schimmel op aardappelglucose-agar. Hierbij was gebruik gemaakt van een glasfilter om de pycnidiosporen van de microconidiën te scheiden.

Het merendeel van de inoculatieproeven is gedaan op *Rosa canina*-selectie 'Senff' (Edelcanina), waarvan uit de praktijk de grote gevoeligheid bekend is; enkele proeven werden uitgevoerd met wilde *Rosa canina*-zaailingen. Verder zijn bij de inoculatieproeven ook enkele cultuurrozen (cultivars) betrokken.

De sporensuspensies zijn steeds met een verstuiver op de bladeren of op de takken gebracht. Daar de bladeren van de 'Senff'-selectie en ook van de meeste cultuurrozen een dikke waslaag hebben, waardoor de sporensuspensies niet goed hechten, werden de bladeren van deze rozen steeds eerst bespoten met Shell-uitvloeier in leidingwater 1:1000 (in een vergelijkingsproefje was vastgesteld dat deze uitvloeier geen ongunstig effect had op de sporekieming). Bij enkele inoculatieproeven zijn een paar bladeren bovendien afgewreven met ethylalcohol en

direct daarna afgespoeld met leidingwater. Daar bleek dat voor het welslagen van de inoculaties licht een essentiële factor is, zijn boven de te infecteren planten enkele grote lampen gehangen die na het opbrengen van de sporensuspensies ca. 12 uur brandden. Aansluitend op het feit dat de schimmel in cultuur bij 18°C het beste groeit (zie boven), werd bij de proeven de temperatuur in de kas ook zoveel mogelijk op 18°C gehouden, terwijl er verder voor was gezorgd dat gedurende en direct na de inoculatie er in de kas een relatief hoge luchtvochtigheid heerste.

Resultaten

Alle inoculaties met pycnidiosporen op bladeren van *Rosa canina* 'Senff' en *Rosa canina*-zaailingen leverden steeds positieve resultaten op. Het maakte daarbij geen enkel verschil of er was uitgegaan van een blad- of van een takisolatie van de schimmel. Steeds ontstonden ongeveer een maand na de inoculatie de in principe hoekige bladvlekken. Uit deze bladvlekken kon de schimmel steeds weer opnieuw worden geïsoleerd. De takisolaties van de schimmel blijken dus dezelfde bladvlekken te kunnen veroorzaken als de „bladisolaties”. Het door inoculatie op *Rosa canina* 'Senff' gevormde bladvlektype was in alle gevallen volkomen identiek aan dat welke in de natuur bij deze roosselectie wordt aange troffen (vgl. fig. 1A). De gevormde vlekken op *Rosa canina*-zaailingen varieerden enigszins van type. Deze variatie in bladvleksymptomen was echter geheel onafhankelijk van de herkomst van de gebruikte sporensuspensie en berust dus blijkbaar op een verschil in reactie bij deze wilde zaailingen. Dit laatste blijkt, zoals te verwachten was, ook de achtergrond te zijn van het feit dat de bladvlekken bij de verschillende *Rosa* species en selecties in uiterlijk sterk kunnen verschillen. Een isolatie van typische grote, paarsrode vlekken zonder gele verkleuring op bladeren van *Rosa carolina* L. selectie 'Den Ouden' (fig. 1F) gaf bijvoorbeeld bij inoculatie op *Rosa canina*-zaailingen donkere, hoekige vlekjes met een gele verkleuring (fig. 1G). Overeenkomstige resultaten werden verkregen met isolaties van andere uiteenlopende typen bladvlekken (zie onder: „Beschrijving van de ziekteverschijnselen”). De reactie van de plant is dus verantwoordelijk voor de waargenomen variatie in bladvleksymptomen.

Een bladisolatie van de schimmel, verkregen van een *Rosa* species die uitsluitend sporulatie aan de onderzijde van de bladeren vertoonde (hoekige epidermiscellen), gaf bij inoculatie op *Rosa canina*-zaailing (legkaartepidermiscellen) bladvlekken met sporulatie aan de bovenzijde. Ook dit facet is dus afhankelijk van de waardplant en hangt mogelijk samen met de epidermisstructuur.

Inoculaties op bladeren van diverse cultuurrozen (cultivars) zijn zonder uitzondering steeds negatief gebleven, dit ondanks het feit dat speciaal die cultuurrozen zijn getoetst die in het algemeen gevoelig zijn voor bladvlekkenziekten. De gelijktijdig geïnoculeerde exemplaren van *Rosa canina* werden steeds wél aangetast.

Gaven de inoculaties met de blad- en takisolaties van de schimmel op de bladeren van *Rosa canina* 'Senff' en *Rosa canina*-zaailingen dus steeds een positief resultaat, dit was niet zonder meer het geval met de inoculaties op de takken. Aanvankelijk was het resultaat van deze steeds weer herhaalde inoculaties op takken, dus ook die met de takisolaties van de schimmel, steeds negatief. Bij de laatste herhaling werden echter in één geval, en toevalligerwijze juist bij een inoculatie met een bladisolatie van de schimmel, toch twee aantastingen op een

jonge scheut van *Rosa canina* 'Senff' verkregen. Wat de oorzaak is dat de inoculatie in dit geval wel slaagde is niet duidelijk geworden. Blijkbaar moet voor het slagen van de takinfecties aan zeer bepaalde voorwaarden worden voldaan; zodat de kans op een takinfectie zeer klein is. Dit sluit trouwens aan op de waarneming dat in het veld op een struik het aantal schorsbranden in verhouding tot het aantal bladvlekken steeds zeer gering is. Alleen in jaren waarin een zware bladaantasting optreedt, is de takaantasting opvallend. In jaren waarin een geringe bladaantasting optreedt, zijn er vaak nauwelijks schorsbranden te vinden.

Ondanks het niet bepaald bevredigende resultaat van de takinoculaties kan men uit deze proeven toch wel met zekerheid concluderen dat de takaantasting en de verschillende typen bladvlekken, als omschreven onder „Beschrijving van de ziekteverschijnselen”, door één en dezelfde schimmel worden veroorzaakt.

Tenslotte zij nog vermeld dat de inoculatieproeven met suspensies van microconidiën op bladeren van *Rosa canina*-zaailing in geen enkel geval een positief resultaat hebben opgeleverd. Microconidiën kunnen dus blijkbaar geen infecties veroorzaken; dit sluit aan bij het onder „Isolaties” vermelde feit dat het niet mogelijk was uit microconidiën een cultuur van de schimmel te verkrijgen (zie ook onder „Enkele opmerkingen over de levenscyclus van de schimmel en de bestrijdingsmogelijkheden”).

IDENTIFICATIE VAN DE ZIEKTEVERWEKKER

A. Bespreking literatuurgegevens en onderzoek herbariummateriaal

Bij raadpleging van de literatuur over parasitaire schimmels bij rozen kon reeds spoedig met zekerheid worden vastgesteld dat de schimmel, die de beschreven bladvlekken en schorsbranden blijkt te veroorzaken, identiek is met de door KLEBAHN (1918) onderzochte *Sphaerulina rehmiana* Jaap. De zeer uitvoerige beschrijvingen die hij geeft van de ontwikkeling van deze schimmel in vivo en vitro en van de door dit organisme veroorzaakte bladvlekken, sluiten geheel aan bij onze waarnemingen hieromtrent van de in Nederland op selecties van *Rosa canina* en *Rosa* species parasiterende schimmel. Hierbij moet wel worden aangetekend dat noch JAAP (1910) noch KLEBAHN (1918) hebben opgemerkt, dat behalve de bladeren ook de takken van de betrokken rozen door deze schimmel kunnen worden aangetast.

Het perfecte stadium: Sphaerulina rehmiana Jaap.

De naam *Sphaerulina rehmiana* slaat uiteraard op het geslachtelijke stadium van de schimmel. De peritheciën van deze ascomyceet zijn in 1910 door JAAP beschreven van oude, overwinterde bladeren van *Rosa centifolia* L. in Triglitz (Prov. Brandenburg). De veronderstelling van JAAP (1910), dat deze ascomyceet een pycnidestadium heeft dat in de zomer geassocieerd is met bladvlekken, is door KLEBAHN (1918) experimenteel bevestigd. Hij is daarbij uitgegaan van door JAAP in Triglitz verzameld materiaal van *Sphaerulina rehmiana*.

Uit de beschrijvingen die de beide genoemde auteurs geven van de peritheciën van *Sphaerulina rehmiana* en gezien de tekening die KLEBAHN (1918) hiervan geeft, kan worden geconcludeerd, dat de in Nederland op overwinterde bladeren van verschillende *Rosa* species gevonden steriele, dikwandige vruchtlichaampjes

(fig. 2G), zijn te beschouwen als onrijpe peritheciën van *Sphaerulina rehmana*. Aansluitend op het feit dat in Nederland dit geslachtelijke stadium slechts in onrijpe toestand is aangetroffen, is het vermeldenswaard dat in de literatuur na het onderzoek van KLEBAHN (1918) ook geen enkele waarneming meer van dit stadium is vermeld. De peritheciën van *Sphaerulina rehmana* moeten bij rijpheid vele, min of meer knotsvormige, dubbelwandige asci bevatten, 55–100 μ lang en 6–8 μ breed. De hierin gevormde ascosporen zouden 40–60 μ lang zijn en 2–3 μ breed met meestal drie dwarswanden. De ascosporen vertonen dus veel overeenkomst met de pycnidiosporen.

Het pycnidestadium: de in aanmerking komende namen

Bij zijn poging om het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmana* te identificeren met één van de reeds van bladvlekken bij roos beschreven Fungi Imperfecti, stuitte KLEBAHN (1918) op enige moeilijkheden, enerzijds door de onvolledige beschrijvingen van de in aanmerking komende Fungi Imperfecti en anderzijds doordat óf de opgegeven sporeafmetingen óf de begeleidende ziektesymptomen niet overeenkwamen met zijn eigen waarnemingen. Het was KLEBAHN (1918) daarbij niet bekend dat de bladvlekssymptomen, afhankelijk van de waardplant, sterk kunnen variëren. Hij kende deze schimmelaantasting nl. alleen van *Rosa centifolia*, waarbij de bladvlekken waren van het type als is weergegeven in fig. 1C, D, G, H. Tenslotte heeft KLEBAHN (1918) de bladvlekssymptomen als doorslaggevend criterium genomen en concludeert hij dat de naam *Septoria rosae* Desm. betrekking heeft op het hier in het spel zijnde pycnidestadium, daar in de diagnose van deze *Septoria* wordt gesproken over bruine bladvlekken met een gele rand (zie o.a. ALLESCHER, 1901).

Om dit nader te onderzoeken is door ons, naast een uitvoerige literatuurstudie, typemateriaal van alle in aanmerking komende Fungi Imperfecti, voor zover aanwezig, bekeken en vergeleken met in Nederland verzameld, vers materiaal. Uiteraard is bij dit onderzoek ook rekening gehouden met het feit, dat het nu bekend is, dat het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmana* niet alleen is geassocieerd met verschillende typen bladvlekken, maar ook voorkomt op schorsbranden.

De Fungi Imperfecti met meer of minder volledige pycnide-achtige fructificaties en dunne, naaldvormige, hyaliene sporen kunnen in allerlei verschillende vorm-geslachten zijn ondergebracht. Wij noemen b.v. *Septoria* Fr. (1828) of *Septoria* Fr. emend. Sacc. (1884), *Phl(o)eospora* Wallr. (1833) of *Phl(o)eospora* Wallr. emend. Sacc. (1884), *Rhabdospora* (Dur. & Mont. ex Sacc.) Sacc. (1884) en *Cylindrosporium* sensu Sacc. (1880). Welke van deze vorm-geslachten o.i. in dit geval de voorkeur verdient, wordt later besproken onder „Samenvattende beschouwing over de nomenclatuur van de ziekteverwekker”.

Zoekt men bij deze geslachten dan vindt men de volgende in aanmerking komende namen:

1. *Septoria rosae* Desm. (1831)

Dit is de naam die door KLEBAHN (1918) voor het hier betrokken pycnidestadium is gebruikt. De oorspronkelijke beschrijving van *Septoria rosae*, welke schimmel zou parasiteren op bladeren „de plusieurs Rosiers”, is in gedrukte vorm onder no. 535 te vinden in het exsiccaten-werk van DESMAZIÈRES (1831): „Plantes Cryptogamiques du Nord de la France”, dat aanwezig is in Parijs (Herbarium Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle). De tamelijk oppervlakkige beschrijving van *Septoria rosae* sluit goed aan bij onze waarnemingen over de schimmel op de bladeren van rozeonderstammen en rozezaadstruiken. De zes roze-bladeren, waaruit het betrokken exsiccataat (syntype sensu TROUPIN, 1949) bestaat, vertonen bruine, hoekige vlekjes, omgeven door geel verkleurd weefsel, wat dus overeenkomt met het in Nederland waargenomen bladvlekcentype als is weergegeven in fig. 1C, D, G, H. Bij micros-

copisch onderzoek van dit materiaal bleek echter dat de pycnidiosporen over het geheel genomen groter zijn, speciaal wat de lengte betreft, dan die van de in Nederland gevonden schimmel. Dit is overigens in overeenstemming met de afmetingen die SACCARDO (1884) van *Septoria rosae* opgeeft: $70\text{--}90 \times 3,5\text{--}4 \mu$.

2. *Septoria rosae* Desm. var. *sempervirentis* Dur. & Mont. (1846)

In de „Flore d'Algérie; Cryptogamie I”, verzorgd door DURIEU DE MAISONNEUVE (1846), is een in Algerije op bladvlekken van *Rosa sempervirens* L. gevonden schimmel beschreven als *Septoria rosae* Desm. var. *sempervirentis* Dur. & Mont. Dat de betrokken auteurs tot de conclusie zijn gekomen dat het hier een variëteit van *Septoria rosae* betreft, is zo goed als zeker gebaseerd op het feit dat de sporen van deze in Algerije gevonden *Septoria* aanzienlijk kleiner waren dan bij *Septoria rosae* het geval is, nl. $30\text{--}50 \times 2,5 \mu$. Gezien deze afmetingen lijkt deze variëteit, eerder dan de hoofdsort, in aanmerking te komen als naam voor de in Nederland gevonden schimmel. Oorspronkelijk herbariummateriaal van *Septoria rosae* var. *sempervirentis* kon niet worden opgespoord.

3. *Ascochyta (Ascoxyta) rosarum* Lib. (1830)

Bij de gedrukte tekst op het onder 1 genoemde exsiccataat van het syntype van *Septoria rosae*, aanwezig in Parijs, is met inkt als synoniem vermeld: *Ascoxyta rosarum*. Deze naam wordt ook door SACCARDO (1884) als synoniem van *Septoria rosae* opgegeven. De beschrijving van deze *Ascoxyta rosarum* is onder no. 50 in gedrukte vorm te vinden in het exsiccatenwerk van LIBERT: „Plantae Cryptogamicae, quas in Arduenna collegit”, o.a. aanwezig in Luik (Herbarium Institut de Botanique, Université de Liège). Uit deze zeer summiere beschrijving blijkt, dat deze schimmel door LIBERT in de Ardennen is gevonden op bladeren van *Rosa tomentosa* Sm. en andere *Rosa* species. Een als holotype (sensu TROUPIN, 1949) te karakteriseren exsiccataat van *Ascoxyta rosarum* bleek aanwezig te zijn in Brussel (Herbarium Jardin Botanique de l'État). Bij onderzoek van dit holotype en twee paratypes (no. 50 van het exsiccatenwerk van LIBERT) resp. aanwezig in Groningen (Herbarium Rijksuniversiteit) en Brussel (Herbarium Jardin Botanique de l'État) is gebleken, dat het hier inderdaad een *Septoria* betreft. Dit is begrijpelijk, daar het bekend is dat LIBERT steeds *Septoria*-achtige schimmels heeft ondergebracht in het geslacht *Ascochyta*, door haar geschreven als *Ascoxyta*. Verder werd vastgesteld dat *Ascoxyta rosarum* qua sporeafmetingen geheel overeenkomt met de in Nederland waargenomen schimmel, terwijl de begeleidende ziektesymptomen kunnen worden omschreven als hoekige, donkere vlekjes, omgeven door geel verkleurd bladweefsel, dus identiek met het bladvlekcentype dat is weergegeven in fig. 1C, D, G, H.

4. *Phl(o)ospora rosae* (Desm.) Westend. (1845)

De beide bovengenoemde namen, *Septoria rosae* en *Ascochyta rosarum*, zijn door de Belgische onderzoeker WESTENDORP als synoniemen vermeld van een schimmel die deze onderzoeker in 1845 heeft gepubliceerd als *Phloeospora rosae* Nob. Daar het woord Nob., een afkorting van Nobis, door Franse en Belgische systematici werd gebruikt om een nieuwe combinatie aan te duiden (comb. nov.), moet deze schimmel volgens de nomenclatuurregels worden aangeduid als *Phloeospora rosae* (Desm.) Westend. De conclusie van WESTENDORP (1845) dat hier sprake is van een *Phloeospora* (meestal geschreven als *Phleospora*) in plaats van een *Septoria* blijkt, gezien de gedrukte tekst in het exsiccatenwerk van WESTENDORP & WALLAYS: „Herbier cryptogamique belge” (Herbarium Jardin Botanique de l'État te Brussel), te zijn gebaseerd op onderzoek van een schimmel die door de beide laatstgenoemde auteurs is gevonden op bladeren van een niet nader aangeduide *Rosa* species in een tuin te St. Croix bij Brugge. Bij onderzoek van dit exsiccataat, no. 93, bleek dat deze schimmel, die volgens WESTENDORP (1845) door WALLAYS ook vaak is gevonden op „plusieurs espèces de rosiers cultivés” in de omgeving van Ieperen en Kortrijk, morfologisch en qua begeleidend ziektebeeld (hoekige, donkere vlekjes, omgeven door geel verkleurd weefsel) geheel overeenkomt met de in Nederland in het spel zijnde schimmel. Dat wil dus ook zeggen dat de sporeafmetingen goed overeenkomen met die van *Ascochyta rosarum*, maar dat de sporen over het geheel kleiner zijn dan die van *Septoria rosae*.

Opgemerkt moet nog worden dat WESTENDORP later blijkbaar zijn mening, dat het hier een *Phl(o)ospora* betreft, heeft herzien, daar over de gedrukte tekst van het bovengenoemde exsiccataat no. 93 een nieuw gedrukt etiket is geplakt, waarbij de betrokken schimmel wordt aangeduid als *Septoria rosae* met als synoniem *Phloeospora rosae*.

5. *Phl(o)espora rosae* (Desm.) von Höhnelt apud Jaap (1910)

Ruim een halve eeuw na de bovengenoemde publikatie van WESTENDORP (1845) is de Oostenrijkse onderzoeker VON HÖHNEL ook tot de conclusie gekomen dat *Septoria rosae* in feite een *Phl(o)espora* is. De uiteraard niet geldige combinatie *Phl(o)espora rosae* (Desm.) v. Höhn. is gepubliceerd door JAAP (1910) en later geciteerd door KLEBAHN (1918).

6. *Phl(o)espora rosae* da Camara (1936)

De Portugese onderzoeker DA CAMARA (DA CAMARA et al., 1936) heeft onder de naam *Phl(o)espora rosae* als nieuwe soort een schimmel beschreven die in de tuin van het „Instituto Agronomico Olesipponis (Tapada da Ajuda)” voorkwam op min of meer ronde, door een paarse rand begrensde bladvlekken bij „cultuurrozen”. DA CAMARA was daarbij uiteraard niet op de hoogte van het feit dat deze naam reeds tweemaal eerder was gebruikt. Gezien de diagnose van *Phl(o)espora rosae* da Camara lijkt het waarschijnlijk dat deze naam betrekking heeft op de hier optredende schimmel. Alleen na bestudering van herbariummateriaal kan hierover een absolute uitspraak worden gedaan. Tot nu toe waren wij echter niet in de gelegenheid origineel materiaal van deze schimmel te onderzoeken.

7. *Septoria rosae* Desm. var. *minor* Westend. & Wall. (1849)

8. *Septoria rosarum* Westend. (1851)

In het exsiccatenwerk van WESTENDORP & WALLAYS: „Herbier cryptogamique belge” is onder no. 426 met gedrukte tekst een schimmel „uitgegeven”, die door de genoemde auteurs aanvankelijk is aangeduid als *Septoria rosae* β (= var.) *minor*.

Later is deze schimmel, welke in de omgeving van Kortrijk door WALLAYS op bladeren van „roses du bengale” is gevonden, door WESTENDORP (1851) beschreven als een aparte soort, *Septoria rosarum*. Gezien het bijschrift op het genoemde exsiccataat no. 426, zou deze schimmel zich van *Phl(o)espora rosae* (Desm.) Westend. onderscheiden door veel kortere sporen en zeer kleine, door een paarse rand scherp begrensde bladvlekken.

In het herbarium van WESTENDORP, aanwezig in het herbarium van „Jardin Botanique de l'État” te Brussel, is hiervan o.a. een exsiccataat (zonder no.) dat, gezien het onderschrift van WESTENDORP, als holotype (sensu TROUPIN, 1949) van *Septoria rosarum* kan worden beschouwd. De bladvlekken op de betrokken blaadjes zijn rond met een donkere rand, die, gezien de beschrijving van WESTENDORP (1851), paars van kleur is geweest. Enkele vlekken waren eruit gevallen. De vlekken komen goed overeen met het bladvlekcentype als is weergegeven in fig. 1B, F en dat dus ook in Nederland bij bepaalde *Rosa* species en selecties voorkomt. Verder werd vastgesteld dat, in overeenstemming met het Nederlandse materiaal, binnen elke ronde vlek weer één of meer kleine, hoekige, door de fijnste nerven begrensde vlekjes zijn te onderscheiden. Bij microscopisch onderzoek bleek dat de pycnidiosporen ook van dezelfde afmetingen waren als van het Nederlandse materiaal. Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de namen *Septoria rosarum* en *Septorium rosae* var. *minor* betrekking hebben op de in Nederland optredende schimmel.

Opgemerkt moet nog worden dat in „Flore Cryptogamique des Flandres”, het posthuum uitgegeven werk van J. KICKX (1867), *Septoria rosae* var. *minor* en *Septoria rosarum* worden vermeld als synoniemen van *Phyllosticta rosae* Desm. (1859). Dit is echter niet juist. *Phyllosticta rosae* bleek bij onderzoek van het holotype, aanwezig in het Herbarium van het „Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle” te Parijs, een niet goed rijpe ascomycet te zijn, welke identiek is met *Mycosphaerella rosigena* (Ellis & Everh.) Lindau ex McMurrin in F. C. Stewart. De bovengenoemde veronderstelling van KICKX (1867) vindt zijn verklaring in de zeer onvolledige beschrijvingen van zowel *Septoria rosarum* (syn.: *Septoria rosae* var. *minor*) als *Phyllosticta rosae*.

9. *Septoria rosae* Sacc. (nomen nudum)

10. *Septoria rosae-arvensis* Sacc. (1878)

11. *Septoria rosana* Thüm. (1878)

In 1876 vond SACCARDO in Montella in Italië op bladeren van *Rosa arvensis* Huds. een *Septoria* die hij aanvankelijk in zijn herbarium heeft opgenomen onder de naam *Septoria rosae* Sacc. Hierbij is evenwel geen beschrijving gegeven, zodat dit een nomen nudum is. In 1878 heeft hij deze schimmel officieel beschreven onder de naam *Septoria rosae-arvensis*. Hij had toen deze schimmel blijkbaar vergeleken met origineel materiaal van de reeds in 1831 door DESMAZIÈRES

beschreven *Septoria rosae*. Daarbij is SACCARDO dan tot de conclusie gekomen, dat de door hem gevonden schimmel wel veel overeenkomst vertoont met *Septoria rosae* Desm., maar door kleinere sporen afwijkt.

Oorspronkelijk materiaal van *Septoria rosae-arvensis* op *Rosa arvensis* bleek in het SACCARDO-herbarium niet meer aanwezig te zijn. Wel bevindt zich in dit herbarium te Padua (Istituto e Orto Botanico dell'Università) een door SACCARDO gezien en van zijn handschrift voorzien exsiccaat onder de naam *Septoria rosae-arvensis*. Dit exsiccaat, Myc. ital. Nr. 1142, heeft betrekking op bladeren van *Rosa centifolia* L., verzameld in Marino (Rome). Bij onderzoek van dit materiaal, dat te karakteriseren is als een paratype, bleek dat de betrokken schimmel qua sporeafmetingen volkomen overeenkomt met de in Nederland optredende *Septoria*. De vlekken op deze bladeren zijn rond met een iets verhoogde rand en een paarse zoom; ze komen goed overeen met het in Nederland waargenomen bladvlekkentype als is weergegeven in fig. 1B, E. Binnen elke ronde vlek waren weer één of meer door de fijnste nerven begrensde vlekjes te onderscheiden, zoals dus ook bij het Nederlandse materiaal het geval is. *Septoria rosae-arvensis* komt dus overeen met de in Nederland optredende *Septoria*.

Opgemerkt kan nog worden dat een duplicaat van het bovengenoemde paratype van *Septoria rosae-arvensis* (Myc. ital. Nr. 1142), aanwezig in Hamburg (Staatsinstitut für allgemeine Botanik und Botanischer Garten), is onderzocht door KLEBAHN (1918), die gezien de ronde vorm van de vlekken en het ontbreken van een gele verkleuring concludeerde, dat *Septoria rosae-arvensis* waarschijnlijk niet identiek is met het door hem onderzochte pycnidestadium van *Sphaerulina rehmanniana*, daarbij ook overwegende dat in beide gevallen *Rosa centifolia* de waardplant was.

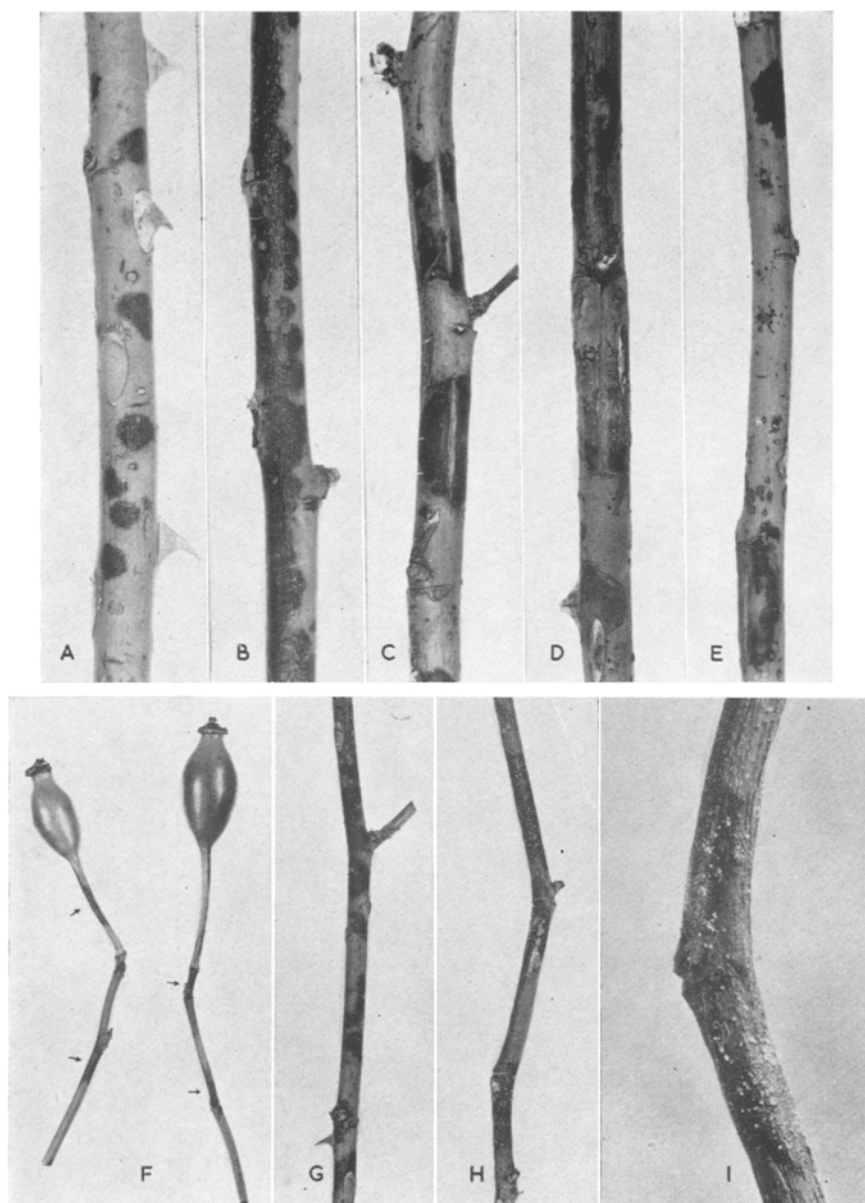
De door VON THÜMEN (1878) in zijn publikatie over de schimmelflora van Portugal beschreven *Septoria rosana* is volgens SACCARDO (1884) identiek met *Septoria rosae-arvensis*. De beschrijving van *Septoria rosana* sluit ook goed aan bij die van *Septoria rosae-arvensis*. Oorspronkelijk materiaal van *Septoria rosana* kon niet worden opgespoord.

FIG. 3. Schorsbranden, veroorzaakt door *Sphaerulina rehmanniana* (stat. con. *Septoria rosae*) bij *Rosa canina* sel. 'Senff'.

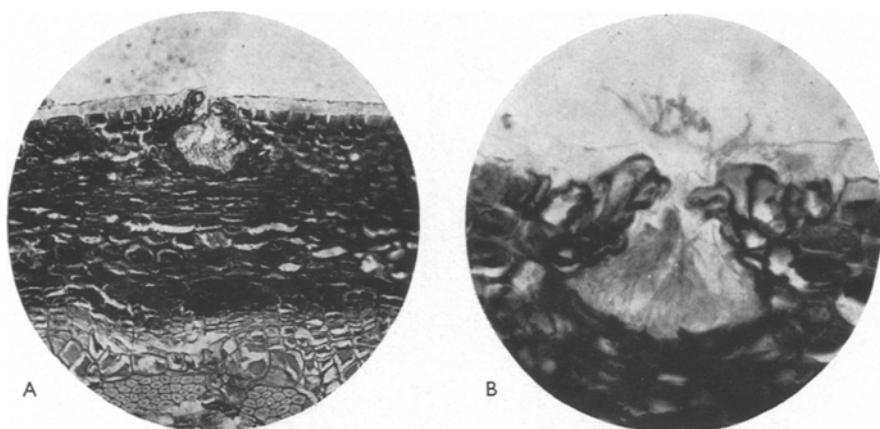
- A, B. Resp. lichte en zware aantasting op lange, krachtige scheuten tegen het einde van het 1ste groeijaar (oktober). Sporehoopjes soms zichtbaar als witte puntjes.
- C, D. Oude, uitgewerkte aantastingen op lange, krachtige takken in het 2de groeijaar (1-jarige takken); dus „littekenen” van aantastingen ontstaan, in het 1ste groeijaar (C: juli; D: november).
- E. Een „litteken” van een oude aantasting en een nieuwe (actieve) aantasting op een lange, krachtige tak in het 2de groeijaar (1-jarige tak).
- F. Aantastingen op vruchtsteel en vruchtdragende scheuten.
- G, H. Aantastingen op dunne zijscheut resp. zijtak; G tegen het einde van het 1ste groeijaar (oktober), H bij het begin van het 2de groeijaar (maart).
- I. Detailopname van H, waarbij is te zien dat direct na de overwintering (maart) massaal pycnidiosporen worden geproduceerd, die in lange ranken vrijkomen.

Surface canker (dieback) caused by Sphaerulina rehmanniana (stat. con. Septoria rosae) on Rosa canina sel. 'Senff'.

- A, B. *Respectively slight and heavy attack on long and strong shoots towards the end of the first growing year (October). Sometimes spore pustules are visible as small white dots.*
- C, D. *Old extinct attacks on long and strong branches during the second growing year (one year old branches). These scars of attacks originated during the second growing year (C: July; D: November).*
- E. *A scar of an old attack and a new (active) infection on a long and strong branch during the second growing year (one year old branch).*
- F. *Infections on fruit stalk and fruit bearing shoots.*
- G, H. *Infections on a thin lateral shoot and on a lateral branch; G towards the end of the first growing year (October), H. at the beginning of the second growing year (March).*
- I. *Detailed photograph of H; directly after hibernation (March) a mass of pycnidiospores is produced, exuding in a worm-like manner.*



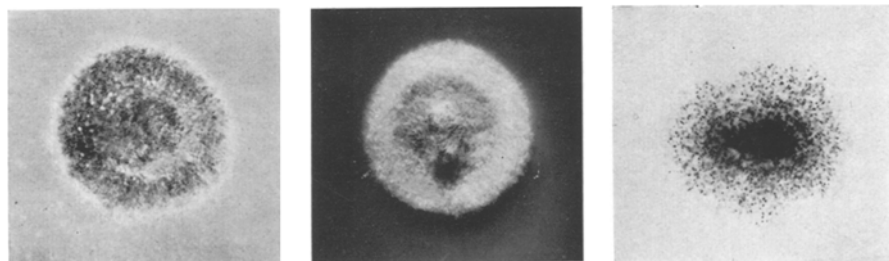
Figuur 3



Figuur 4



Figuur 5



Figuur 6

12. *Cylindrosporium ramicola* Laub. (1928)

De enige in de literatuur gevonden naam die betrekking zou kunnen hebben op de aanwezigheid van de hier besproken schimmel op de takken van *Rosa* species, is *Cylindrosporium ramicola* Laub. LAUBERT (1928) heeft deze naam gegeven aan een schimmel die in het voorjaar werd gevonden op „Rindenflecken” bij eenjarige takken van „Deegens stachelloser Wildling” (een selectie van *Rosa micrantha* Sw., zie KRÜSSMANN, 1954), afkomstig uit Joegoslavië. De beschrijvingen die hij geeft van het ziektebeeld en van de schimmel zijn volkomen in overeenstemming met onze waarnemingen hieromtrent in Nederland. In het bekende handboek van PAPE (1955) komt een foto voor van het ziektebeeld dat *Cylindrosporium ramicola* bij wilde rozen zou veroorzaken. Hieruit blijkt ook duidelijk dat deze naam betrekking heeft op de hier besproken schimmel. Vermeldenswaard is nog dat LAUBERT (1928) reeds de grote overeenkomst van deze schorsbrandschimmel met de door KLEBAHN (1918) onderzochte bladvlekken-schimmel heeft opgemerkt. Hij gaat hier in zijn publikatie echter niet verder op in („Es musz späteren Forschungen vorbehalten bleiben, ob hier verwandtschaftliche Beziehungen zu diesen Pilzen bestehen”). In welk geslacht van de Fungi Imperfecti deze schorsbrandschimmel thuis-hoort was voor LAUBERT een probleem („Seine Einordnung is nicht ganz einfach”). Dat hij tenslotte de schimmel ondergebracht heeft in het geslacht *Cylindrosporium*, blijkt voornamelijk te zijn gebaseerd op het feit dat het hier een takaantasting betreft.

Samenvattend kan uit dit literatuur- en herbariumonderzoek worden geconcludeerd dat de volgende acht namen zonder meer mogen worden beschouwd als betrekking hebbende op het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmiana*: *Ascochyta* (*Ascoxyta*) *rosarum* Lib. (gebaseerd op hoekige, donkere bladvlekjes,

FIG. 4. Foto's, gemaakt van microtoom-dwarscoupes van een schorsbrand, veroorzaakt door *Sphaerulina rehmiana* bij *Rosa canina* sel. 'Senff'; A: 125 ×, B: 350 ×. Zowel bij A als bij B is duidelijk te zien dat het pycnidestadium, *Septoria rosae*, zich heeft ontwikkeld in de ademholte onder een huidmondje. Bij A is tevens te zien dat op de grens van het donker gekleurde zieke schorsweefsel en het gezonde licht gekleurde weefsel een kurk-laag is gevormd.

Photographs of microtome cross-sections of a surface canker or dieback caused by Sphaerulina rehmiana on Rosa canina sel. 'Senff'; A: × 125, B: × 350. Both A and B show that the pycnidial stage (Septoria rosae) has developed in the sub-stomatal cavity. A also shows that on the border of the dark discolored diseased bark tissue and the light colored healthy tissue a cork layer has developed.

FIG. 5. Takken van *Rosa canina* sel. 'Senff' waarbij zich op oude, door *Sphaerulina rehmiana* veroorzaakte schorsbranden secundair de wondparasiet *Griphosphaeria corticola* heeft gevestigd: ontwikkeling van echte kankers. De zwarte puntjes zijn de perfecte en imperfecte stadia van deze wondparasiet. De pijltjes wijzen naar de littekens van door *Sph. rehmiana* veroorzaakte schorsbranden, waarbij geen secundaire aantasting door *Gr. corticola* is opgetreden.

Branches of Rosa canina sel. 'Senff'. On the old surface canker caused by Sphaerulina rehmiana the wound parasite Griphosphaeria corticola has developed secondarily. Such a secondary infection shows as a real canker. The black dots are the perfect and imperfect stages of this wound parasite. The scars of surface cankers caused by Sph. rehmiana on which no secondary attack by Gr. corticola has developed are indicated.

FIG. 6. De groei van *Sphaerulina rehmiana* op kunstmatige voedingsbodems.

- A. op aardappel-glucose-agar.
- B. op Conn-agar.
- C. op Difco-bouillonagar.

The growth of Sphaerulina rehmiana on artificial nutrient media.

- A. on potato glucose agar (recipe: Ainsworth, 1961).
- B. on Conn's agar (recipe: Ainsworth, 1961).
- C. on Difco broth agar (39 g Difco B + 1000 ml H₂O + 15 g agar).

omgeven door geel verkleurd weefsel; d.w.z. het bladvlekkentype als is weergegeven in fig. 1C, D, G, H), *Septoria rosae* Desm. var. *sempervirentis* Dur. & Mont., *Septoria rosae* Desm. var. *minor* Westend. & Wall., *Septoria rosarum* Westend., *Septoria rosae-arvensis* Sacc. (= *Septoria rosae* Sacc., nomen nudum), *Septoria rosana* Thüm. (alle gebaseerd op ronde, paarsrode bladvlekken met hoekige centra, d.w.z. het bladvlekkentype als is weergegeven in fig. 1B, F), en *Cylindrosporium ramicola* Laub. (gebaseerd op de takaantasting, fig. 3). Gezien de originele beschrijving moet hier waarschijnlijk nog worden bijgevoegd: *Phloeospora rosae* da Camara (ronde bladvlekken met een grijs centrum en een donkere, paarse rand), maar hiervoor dient eerst nog het typemateriaal te worden onderzocht.

De door KLEBAHN (1918) gebruikte naam *Septoria rosae* Desm. blijkt betrekking te hebben op een pycnidestadium dat afwijkt door over het geheel grotere sporen, maar dat overigens o.a. qua begeleidend ziektebeeld (hoekige, donkere bladvlekjes, omgeven door geel verkleurd weefsel) geheel overeenkomt met het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmiana*. Daarbij moet worden aangetekend dat de nieuwe combinaties die resp. door WESTENDORP (1845) en door VON HÖHNEL (in JAAP, 1910) zijn gemaakt van *Septoria rosae*, nl. *Phl(o)eospora rosae* (Desm.) Westend. en het homoniem *Phl(o)eospora rosae* (Desm.) v. Höhn. door de genoemde auteurs zijn gebaseerd op onderzoek van een schimmel die qua sporeafmetingen wel overeenkomt met het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmiana*.

WESTENDORP (1845) en VON HÖHNEL (apud JAAP, 1910) hebben dus blijkbaar evenals KLEBAHN (1918) de extreem grote sporematen van de door DESMAZIÈRES (1831) beschreven *Septoria rosae* als bijkomstig of toevallig beschouwd.

Om over dit punt een verantwoorde uitspraak te kunnen doen is de mate van variabiliteit in de afmetingen der pycnidiosporen van *Sphaerulina rehmiana* nagegaan. Tevens is onderzocht in hoeverre het op toeval kan berusten dat de pycnidiosporen bij het typemateriaal van *Septoria rosae* relatief groot zijn. Een en ander is hieronder uitgewerkt.

Variabiliteit in afmetingen van de pycnidiosporen

Zoals onder „Beschrijving van de ziekteverschijnselen” werd vermeld, variëren de pycnidiosporen zowel van blad- als van takpycniden meestal in lengte van 35 tot 80 μ . Als men evenwel zeer veel sporen meet, dan vindt men speciaal bij bladpycniden meestal een aantal sporen die langer zijn. Zo zijn vaak meerdere sporen 80–90 μ lang, terwijl er soms ook nog grotere sporen van 90 tot 107 μ lang voorkomen. Het al of niet aanwezig zijn van dergelijke lange sporen en de hoeveelheid ervan, bleek bij de bladpycniden op de verschillende *Rosa* species en de selecties respectievelijk wilde zaailingen van *Rosa canina* te variëren. Een directe relatie met de waardplant kon hierbij echter niet worden vastgesteld.

Bij de pycnidiosporen gevormd in takpycniden, zijn nooit dergelijke grote sporen gevonden, terwijl bij groei op kunstmatige voedingsbodems, zowel van blad- als van takisolaties van de schimmel, slechts bij uitzondering sporen langer dan 75 μ werden waargenomen. De lange sporen hebben meestal ook meer septen dan de kleinere sporen. Vaak waren er 6–8 septen aanwezig, terwijl de sporen gewoonlijk 3–5 septen hebben. De lange sporen waren over het algemeen niet breder dan de kleinere sporen.

Verder bleek dat de lengten die de meeste sporen vertonen, dus de meest voorkomende lengten, ook sterk kunnen variëren¹. Dit was ook weer speciaal het geval bij sporen afkomstig uit bladpyncniden. Hierbij kan de meest voorkomende lengte b.v. liggen tussen 60 en 75 μ , maar ook tussen 45 en 50 μ of 50 en 55 μ , terwijl soms ook twee aparte „voorkeurlengten” voorkomen, b.v. tussen 50 en 55 μ en tussen 60 en 65 μ .

Bij de sporen afkomstig uit takpyncniden, lag de meest voorkomende lengte steeds tussen 45 en 55 μ . Bij het kweken op kunstmatige voedingsbodems varieerden zowel bij tak- als bij bladisolaties van de schimmel de meest voorkomende lengten weer aanzienlijk, blijkbaar mede afhankelijk van de soort voedingsbodem. Op mout-agar lag de meest voorkomende lengte van de pyncnidiosporen vaak tussen 60 en 70 μ , op haverhout-agar tussen 35 en 50 μ . Dit was evenwel niet altijd het geval. Een direct verband met de herkomst van de isolatie (blad- of takpyncniden, pyncniden met veel grote of uitsluitend kleine sporen) kon daarbij niet worden vastgesteld. Een toelichting op het bovenstaande geeft figuur 7.

Samenvattend kan men uit deze waarnemingen enerzijds concluderen, dat bij de variatie in respectievelijk sporegrootte en septering het substraat waarschijnlijk een rol speelt. Hierbij sluit b.v. aan het feit dat bij inoculatie met kleine sporen uit een takpyncnide op bladeren van een bepaalde *Rosa canina*-zaailing pyncniden gevormd werden met relatief veel grote sporen.

Anderzijds lijkt het waarschijnlijk dat er bij deze schimmel stammen in het spel zijn, die qua maximale lengte en septering van de sporen, alsmede in de meest voorkomende lengte, verschillen. Door de vele variaties, die hierbij werden waargenomen en de invloed van het substraat, lijkt het zinloos hierop aparte formae, laat staan aparte soorten, te baseren.

Vergelijken we nu de bovenstaande gegevens over de pyncnidiosporen van *Sphaerulina rehmanniana*, gebaseerd op Nederlands materiaal, met de sporeafmetingen van *Septoria rosae* Desm. zoals deze werden vastgesteld bij een syntype van deze schimmel, dan blijkt het verschil niet zo groot te zijn als in eerste instantie werd gedacht (fig. 7). Zowel de meest voorkomende als, de veelvuldig voorkomende lengten¹ en de totale spreiding van de lengten vallen binnen de variaties, die er wat dit betreft bij de pyncnidiosporen van *Sphaerulina rehmanniana* optreden. Hierdoor werd het reeds duidelijk dat ook de naam *Septoria rosae* Desm. betrekking moet hebben op het pyncnidestadium van *Sphaerulina rehmanniana*. Volledigheidshalve is dit ook nog wiskundig gecontroleerd. Daartoe werd de medewerking verkregen van Ir. L. R. VERDOOREN, destijds werkzaam bij de afdeling Wiskunde van de Landbouwhogeschool te Wageningen. Daar de afmetingen van de sporen van *Septoria rosae* zijn vastgesteld door onderzoek van herbariummateriaal (syntype), dus oud gedroogd materiaal, zijn bij de wiskundige verwerking deze sporeafmetingen vergeleken met de afmetingen van de pyncnidiosporen van het originele herbariummateriaal van respectievelijk *Septoria*

¹ „Meest voorkomende lengten” is uiteraard een relatief begrip. Het wil niets anders zeggen dan dat extreme sporelengten (kort of lang) buiten beschouwing worden gelaten. De spreiding van de lengten van de pyncnidiosporen bleek bij deze schimmel nu zodanig te zijn, dat uitsluiting van de lengten welke minder dan 15% van de sporen vertonen, een goed beeld geeft van de „meest voorkomende lengten”. Door alleen de zeer extreme afmetingen buiten beschouwing te laten, uitsluiting van de lengten welke minder dan 5% van de sporen vertonen, krijgt men een beeld van de „veelvuldig voorkomende lengten” (zie fig. 7).

toria rosarum Westend. (holotype) en *Septoria rosae-arvensis* Sacc. (paratype). De beide laatste namen hebben immers met zekerheid betrekking op het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmiana*.

Direct bleek dat een „random”-meting voor het opstellen van een frequentieverdeling niet goed mogelijk was, daar de uit de pycniden van dit herbariummateriaal geprepareerde sporen veelal aan elkaar bleven hangen. Van elk monster (herbariummateriaal) werd nu getracht steeds de lengte en breedte te meten van achtereenvolgens 20 sporen met 1 septe, met 2 septen enz. De sporen werden dus ingedeeld in klassen op grond van de septering. Bij de grensklassen, sporen met 1 of 2 septen en sporen met 6, 7 of meer septen, was het uiteraard vaak niet mogelijk 20 sporen te meten. Van de verkregen lengte- en breedtemetingen kan men een frequentieverdeling maken over de klassen. In het algemeen kan men dan de vraag of er significante verschillen zijn, oplossen met de χ^2 -methode (Goodness-of-fit) of met behulp van de Kolmogorov-Smirnov-toets. In ons geval echter heeft men te maken met een afgeknotte frequentieverdeling, zodat men deze toetsen niet mag toepassen. Aangezien de breedte van de sporen bij de drie monsters (herbariummateriaal) heel weinig verschilt (breedte meestal variërend van 2,8 tot 3,6 μ), kan men dit gegeven niet als een specifiek kenmerk van de soort beschouwen. Derhalve is als kenmerk van de drie monsters genomen de lengte van de sporen en het aantal septen per spore. Deze zijn getabelleerd en daarop is vervolgens een covariantie-analyse uitgevoerd. Het resultaat van deze wiskundige verwerking was dat er géén significante verschillen tussen de sporen konden worden aangetoond. Of anders gezegd, er is geen reden om op grond van de variatie die de sporen van *Septoria rosae* vertonen in grootte en septering ten opzichte van de sporen van *Sphaerulina rehmiana* (*Septoria rosarum* en *Septoria rosae-arvensis*) een soortverschil te baseren.

Daar de ziektesymptomen van *Septoria rosae* Desm. volkomen overeenkomen met die van *Sphaerulina rehmiana*, lijkt het derhalve volkomen gewettigd ons aan te sluiten bij de conclusie van KLEBAHN (1918), dat ook de naam *Septoria rosae* Desm. betrekking heeft op het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmiana*.

B. Samenvattende beschouwing over de nomenclatuur van de ziekteverwekker

De boven besproken bladplekken en schorsbranden bij rozezaadstruiken resp. rozeonderstammen worden dus veroorzaakt door *Sphaerulina rehmiana*. Deze is een typische vertegenwoordiger van het ascomycetengeslacht *Sphaerulina* Saccardo (1878), waarvan als type-species moet worden beschouwd *Sphaerulina myriadea* (DC. ex Fr.) Sacc., een soort die op verdorde eikebladeren voorkomt (VON ARX, 1949). Verder kan nog worden opgemerkt dat *Sphaerulina rehmiana* zeer veel overeenkomst vertoont met *Sphaerulina rubi* Demaree & Wilcox (1943), een schimmel die bladplekken en schorsbranden veroorzaakt bij framboos.

Op de ongeslachtelijke vruchtvorm van *Sphaerulina rehmiana* hebben de twaalf eerder genoemde namen betrekking. Daarbij blijkt dat dit stadium is ondergebracht respectievelijk in de geslachten *Septoria*, *Ascochyta* (*Ascoxyta*), *Phl(o)eospora* en *Cylindrosporium*. Het geslacht *Ascochyta* Lib., hoewel nog steeds niet goed gedefinieerd, komt niet in aanmerking, daar deze naam slaat op een pycnidestadium met overwegend tweecellige sporen. Ook het geslacht *Cylindrosporium* Grev., dat door SACCARDO (1880) onjuist is geïnterpreteerd, komt niet in aanmerking, daar het hier gaat om schimmels met acervuli en ééncellige

sporen (zie VON ARX, 1961). De geslachten *Septoria* Fr. (1828) of *Phl(o)eospora* Wallr. (1833) zijn gebaseerd op één en dezelfde schimmel, een parasiet van iepbladeren, die derhalve respectievelijk is beschreven als *Septoria ulmi* Fr. en *Phloeospora ulmi* Wallr. Volgens de nomenclatuurregels is uiteraard de naam *Phl(o)eospora* als later synoniem van *Septoria* niet geldig. Toch wordt in de literatuur meestal nog wel onderscheid gemaakt tussen deze twee geslachten, waarbij men dan uitgaat van de interpretatie van SACCARDO (1884), namelijk dat onder *Septoria* die schimmels vallen die echte pycniden maken met meercellige sporen (sectie „Euseptoria”, SACCARDO, 1880), terwijl bij *Phl(o)eospora* de sporen gevormd worden in slecht ontwikkelde vruchtlichamen zonder duidelijke mondopening (overgang van pycnide naar acervulus), zoals o.a. het geval is bij de bovengenoemde parasiet van iepbladeren. Een en ander is de reden dat men heeft voorgesteld *Phl(o)eospora* als nomen conservandum te verklaren ten opzichte van *Septoria* Fr. en daarnaast het geslacht *Septoria* Sacc. te creëren. Dit is evenwel tot nu toe niet geaccepteerd (zie WAKEFIELD, 1941; ROGERS, 1949).

Het feit dat bij het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmanniana* in vivo geen duidelijke pycnidewand en mondopening zijn te onderscheiden, verklaart nu dat verschillende auteurs deze schimmel hebben ondergebracht in het geslacht *Phl(o)eospora* sensu SACCARDO (1880, 1884). In cultuur ontwikkelen zich echter vruchtlichamen die wel een duidelijke wand en mondopening hebben en komt derhalve het geslacht *Septoria* Fr. sensu SACCARDO (1884; sectie „Euseptoria” SACCARDO, 1880) in aanmerking. Gezien dit laatste en het feit dat er nog steeds geen uitspraak is gedaan over de status van *Phl(o)eospora* ten opzichte van *Septoria*, komt de geslachtsnaam *Septoria* („Euseptoria”) eerder dan *Phl(o)eospora* in aanmerking voor het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmanniana*.

Daar het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmanniana* behalve op bladeren ook op takken voorkomt zou ook het geslacht *Rhabdospora* (Dur. & Mont. ex Sacc.) Sacc. (1884) eventueel in aanmerking komen. Het onderscheid van *Rhabdospora* t.o.v. *Septoria* („Euseptoria”) is, voor zover uit de literatuurgegevens kan worden nagegaan, enkel en alleen gebaseerd op het substraat, wat uiteraard geen natuurlijk kenmerk is. De typesoort van het geslacht *Rhabdospora* (zie LANJOUW, 1956), nl. *Rhabdospora oleandri* (Dur. & Mont.) Sacc. (syn.: *Septoria oleandri* Dur. & Mont.) komt morfologisch ook geheel overeen met een typische *Septoria* („Euseptoria”). De naam *Septoria* („Euseptoria”) komt derhalve het meest voor het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmanniana* in aanmerking.

Hiervan uitgaande zou men van de oudst geldige naam voor dit pycnidestadium, nl. *Ascochyta* (*Ascoxyta*) *rosarum* Lib. (1830), een nieuwe combinatie moeten maken. Dit is echter niet mogelijk daar dit een later homoniem zou zijn van *Septoria rosarum* Westend. (1851), ondanks het feit dat deze laatste naam slaat op hetzelfde pycnidestadium. De op één na oudste naam voor het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmanniana* is *Septoria rosae* Desm. (1831) en hierbij is dit imperfecte stadium dus wel in het juiste geslacht ondergebracht. Derhalve is dit de oudst geldige naam voor het pycnidestadium van *Sphaerulina rehmanniana* Jaap.

Het microconidiënstadium van *Sphaerulina rehmanniana*, dat dus zowel in vivo als in vitro is waargenomen, hoort thuis in het vorm-geslacht *Asteromella* Pass. et Thüm. Het is zo goed als zeker dat dit stadium nooit is benoemd. Het heeft ook geen zin dit microconidiënstadium alsnog van een naam te voorzien, zodat er wat dit betreft wordt volstaan met de aanduiding *Asteromella* spec.

Het conidiënstadium, dat soms in cultuur werd waargenomen, is te karakteriseren als van het *Cercospora*-type. Het is mogelijk dat het ook ontstaat op overwinterde, zieke bladeren (zie onder „Enkele opmerkingen over de levenscyclus van de schimmel en de bestrijdingsmogelijkheden”). Opgemerkt kan nog worden dat ook bij de nauw verwante schimmel *Sphaerulina rubi* Demaree & Wilcox (1943) zich in cultuur losse conidiën van het *Cercospora*-type kunnen ontwikkelen. Ook bij de bladvlekkenschimmel van tarwe, *Septoria tritici* Rob. & Desm., een soort die bijzonder veel overeenkomst vertoont met het pycnidiumstadium van *Sphaerulina rehmanniana*, ziet men in cultuur soms losse conidiën van het *Cercospora*-type (WEBER, 1922).

De nomenclatuur van deze schimmel kan nu dus als volgt worden weergegeven:

SPHAERULINA REHMANNIANA Jaap

(in: Verh. bot. Ver. Brandenb. 52 (1910): 12, no. 318)

pycnidiumstadium:

(eu)*SEPTORIA ROSAE* Desm.

(exs. Pl. crypt. N. France 1, 1 (Lille 1831), no. 535)

- syn.: *Ascochyta* (*Ascoxyta*) *rosarum* Lib. (exs. Pl. crypt. Ard. 1 (Liège 1830), no. 50)
: *Phl(o)eospora rosae* (Desm.) Westend. (in Bull. Acad. R. Belg. Cl. Sci. & Bell. Lett. Brux. 12, 9 (1845): 252, no. 41)
: *Septoria rosae* Desm. var. *sempervirentis* Dur. & Mont. (in Fl. Alg. Crypt. 1 (1846): 595)
: *Septoria rosae* Desm. var. *minor* Westend. & Wall. (exs. Herb. Crypt. belge 9 (1849), no. 426)
: *Septoria rosarum* Westend. (in Bull. Acad. R. Belg. Cl. Sci. Lett. & Beaux-arts Brux. 18, 10 (1851): 396, no. 87)
: *Septoria rosae-arvensis* Sacc. (in Michelia 1 (1878): 176)
: *Septoria rosana* Thüm. (in J. Sci. math. phys. nat. Lisboa, 24 (1878): 230, no. 620)
: *?Phl(o)eospora rosae* (Desm.) v. Höhn. (apud Jaap in Verh. bot. Ver. Brandenb. 52 (1910): 12)
: *Cylindrosporium ramicola* Laub. (Rosenztg. 43 (1928): 23)
: *Phl(o)eospora rosae* da Camara (Rev. agron. Lisboa 24, 2 (1936): 35)
(nomen nudum: *Septoria rosae* Sacc. (exs. Mycoth. Ven. 11 (Patavii 1876) no. 1019)

microconidiënstadium (pycniumstadium):

te karakteriseren als een *Asteromella* spec.

conidiënvorm:

van het *Cercospora*-type (uitsluitend in vitro waargenomen; zie echter ook onder: „Enkele opmerkingen over de levenscyclus van de schimmel en de bestrijdingsmogelijkheden”).

WAARDPLANTEN

Mede uitgaande van de synoniemen van de imperfecte vorm van *Sphaerulina rehmanniana*, vonden wij dat in de literatuur, resp. exsiccatenwerken, een tiental *Rosa* species als waardplanten van deze schimmel zijn vermeld (uiteeraard voornamelijk betrekking hebbende op de bladaantasting, zie tabel 1). Daarnaast wordt in de oude systematische literatuur vaak gesproken over „cultuurrozen”. Gebleken is dat wij hierbij niet bepaald moeten denken aan hetgeen hier tegenwoordig meestal onder wordt verstaan, maar aan *Rosa* species, dus botanische soorten, die ter plaatse niet inheems waren. Zoals onder „Isolaties en inoculaties” is besproken, mag men aannemen dat de huidige, echte cultuurrozen (cultivars) niet gevoelig zijn voor deze ziekte.

Bij eigen onderzoek op verschillende kwekerijen werden min of meer ernstige

TABEL 1. In de literatuur genoemde waardplanten van *Sphaerulina rehmiana*.
Host plants of Sphaerulina rehmiana, mentioned in literature.

Rosa arvensis Huds. (b.v./e.g. SACCARDO, 1878)
Rosa canina L. (b.v./e.g. SACCARDO, 1884)
Rosa canina L. sel. 'Senff' (PAPE, 1955; schorsbrand/surface canker)
Rosa canina L. sel. 'Brögs Stachellose' (PAPE, 1955; schorsbrand/surface canker)
Rosa centifolia L. (b.v./e.g. JAAP, 1910; KLEBAHN, 1918)
Rosa cinnamomea L. (ALLESCHER, 1901)
Rosa gallica L. (OUDEMANS, 1921)
Rosa gallica L. cv. 'Pumila' (syn. *R. p.* Jacq.) (b.v./e.g. SACCARDO, 1884)
Rosa micrantha Sw. sel. 'Deegens Canina' (LAUBERT, 1928; schorsbrand/surface canker)
Rosa pimpinellifolia L. (syn. *R. spinosissima* L.) (OUDEMANS, 1921)
Rosa sempervirens L. (b.v./e.g. DURIEU DE MAISONNEUVE, 1846; SACCARDO, 1884)
Rosa sempervirens cv. 'Scandens' (syn. *R. sc.* Miller) (b.v./e.g. SACCARDO, 1884)
Rosa sinensis Jacq. of hybriden daarvan/or its hybrids („Rosiers du Bengale", WESTENDORP, 1851)
Rosa tomentosa Sm. (LIBERT, 1830)
Rosa villosa L. (syn. *R. pomifera* Herrm.) (OUDEMANS, 1921)

N.B.: SACCARDO (1884) en andere auteurs vermelden als waardplant van *Septoria rosarum* ook nog *Rosa collina* Jacq. (×). Dit gegeven blijkt te zijn gebaseerd op een exsiccataat van von THÜMEN, Myc. Univ. no. 90, dat betrekking heeft op een *Cercospora* species; zie ook KLEBAHN, 1918. Derhalve is *Rosa collina* niet in deze op literatuur gebaseerde lijst van waardplanten opgenomen.

SACCARDO (1884) and other authors mention also *Rosa collina* Jacq. (×) as a host plant of *Septoria rosarum*. This statement is based on an exsiccate of VON THÜMEN, Myc. Univ. nr. 90, which relates to a *Cercospora* species, see also KLEBAHN, 1918. Consequently *Rosa collina* has not been inserted in this list of host plants which is based on literature data.

bladaantastingen door *Sphaerulina rehmiana* geconstateerd bij de in tabel 2 vermelde *Rosa* species resp. Edelcanina's. Daarbij is, voorzover dat werd gecontroleerd, tevens aangegeven of ook schorsbranden werden waargenomen.

Tenslotte zij nog vermeld dat op dezelfde kwekerijen bij verschillende *Rosa* species géén aantasting door *Sphaerulina rehmiana* werd waargenomen, ondanks het feit dat andere soorten in de directe nabijheid zwaar waren aangetast, zodat er dus een grote infectiebron aanwezig was. Deze blijkbaar ongevoelige soorten respectievelijk selecties of variëteiten zijn vermeld in tabel 3. Daarbij moet worden opgemerkt dat als niet gevoelig ook twee soorten zijn vermeld, nl. *Rosa centifolia* en *Rosa sinensis*, die volgens de literatuurgegevens (zie tabel 1) wel gevoelig zijn voor *Sphaerulina rehmiana*. Het is mogelijk, dat dit berust op onjuiste identificatie van deze planten, hetzij door de oude auteurs, hetzij door de kwekers van de door ons onderzochte planten. Waarschijnlijker is echter, dat hier sprake is van een verschil in gevoeligheid respectievelijk resistentie binnen de soort. Dit laatste zien wij bijvoorbeeld ook bij selecties van *Rosa canina* (tabel 2) en bij selecties van *Rosa acicularis*, *Rosa rugosa* en *Rosa rubiginosa* (zie tabel 2 en 3).

ENKELE OPMERKINGEN OVER DE LEVENSCYCLUS VAN DE SCHIMMEL EN DE BESTRIJDINGSMOGELIJKHEDEN

Op grond van het onderzoek van KLEBAHN (1918) werd algemeen aangenomen, dat in de normale levenscyclus van *Sphaerulina rehmiana* de saprofytische

TABEL 2. Rozen, waarbij in Nederland bladvlekken en schorsbranden, veroorzaakt door *Sphaerulina rehmanniana*, zijn waargenomen.

Roses on which leaf scorch and surface canker (dieback) caused by Sphaerulina rehmanniana have been found in The Netherlands.

± lichte aantasting/*slight attack*

+ + zware aantasting/*severe attack*

+ matige aantasting/*moderate attack*

— geen aantasting/*no attack*

? niet gecontroleerd/*not tested*

	blad/leaf	tak/branch
<i>Rosa acicularis</i> Ldl. (syn. <i>R. sayi</i> Schwein.)	±	—
<i>Rosa canina</i> L. „wilde” zaailingen/“wild” seedlings	+ of/or + +	±
„ sel. 'Brögs Stachellose'	+	±
„ sel. 'Darmstadt'	+	?
„ sel. 'Fischer'	+	+
„ sel. 'Heinsohns Rekord'	+	±
„ sel. 'Inermis'	+ +	+ +
„ sel. 'Jägerbataillon'	±	— (!)
„ sel. 'Von Kieze'	+	?
„ sel. 'Kokulinsky'	±	±
„Edelcanina's”		
„ sel. 'Moerkoert'	+	?
„ sel. 'Pollmeriana' (= 'Pollmers Canina')	+	+
„ sel. 'Poulsen's Canina'	+	?
„ sel. 'Pfänder'	+ +	+ +
„ sel. 'Schmids Ideal'	+	+
„ sel. 'Schmids Rekord'	+	?
„ sel. 'Schmids Findling'	+	?
„ sel. 'Senff'	+ +	+ +
<i>Rosa carolina</i> L.	+	?
„ sel. 'Den Ouden'	+	?
<i>Rosa gallica</i> L. gr. 'Grandiflora'	+	—
<i>Rosa glauca</i> Pourr. (syn. <i>R. rubrifolia</i> Vill.)	+	—
<i>Rosa haematodes</i> Boiss. sel. 'A'	+	—
<i>Rosa haematodes</i> Boiss. sel. 'B'	±	±
<i>Rosa highdownensis</i> Stern (×)	+	—
<i>Rosa laxa</i> Retz.	+	±
<i>Rosa macrophylla</i> Ldl.	±	—
<i>Rosa micrantha</i> Sw. sel. 'Deegens Canina'	+	+
<i>Rosa moyesii</i> H. & W. cv. 'Fargesii' (syn. <i>R. m.</i> var. <i>f.</i> Rolfe)	±	—
<i>Rosa pendulina</i> L. (syn. <i>R. alpina</i> L.)	+	±
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L. (syn. <i>R. spinosissima</i> L.)	+	?
<i>Rosa rubiginosa</i> L. (syn. <i>R. eglanteria</i> L.)	+	+
<i>Rosa rugosa</i> hort. (×) sel. 'Rood'	±	—
<i>Rosa serafinii</i> Viv.	+	+
<i>Rosa</i> spec. ('Perrierii', waarschijnlijk een verbasterde naam [probably a corrupted name])	+	±
<i>Rosa villosa</i> L. (syn. <i>R. pomifera</i> Herrm.)	±	±
<i>Rosa virginiana</i> Mill.	±	—
<i>Rosa wichuraiana</i> Crép.	±	?
<i>Rosa woodsii</i> Ldl. var. <i>fendleri</i> Rydb.	±	—

perfecte vorm een zeer belangrijke rol speelt. De eerste infecties in het voorjaar zouden steeds ontstaan door ascosporen, afkomstig uit de op oude, zieke blade- ren gevormde peritheciën.

In Nederland is echter, zoals ook reeds onder „Beschrijving van de ziektever-

TABEL 3. Rozen, waarbij in Nederland geen aantastingen door *Sphaerulina rehmania* zijn waargenomen ondanks de aanwezigheid van een grote infectiebron.
Roses on which no infection of Sphaerulina rehmania has been observed in The Netherlands, in spite of a great source of infection.

<i>Rosa acicularis</i> Ldl. (syn. <i>R. sayi</i> Schwein.) sel. 'v.d. L.'	
<i>Rosa beggeriana</i> Schrenk ('Lehmanniana')	
<i>Rosa centifolia</i> L.	
"	gr. 'parvifolia' (syn. <i>R.c.</i> var. <i>p.</i> Rehd., <i>R. burgundiaca</i> Roess.)
<i>Rosa davidii</i> Crép., gr. 'elongata'	
<i>Rosa davurica</i> Pall.	
<i>Rosa giraldii</i> Crép.	
<i>Rosa hugonis</i> Hemsl.	
<i>Rosa hybride</i> 'Vanguard' (<i>R. wichuraiana</i> × <i>R. rugosa</i> cv. 'Alba')	
<i>Rosa moschata</i> Herrm.	
<i>Rosa moyesii</i> H. & W.	
<i>Rosa multiflora</i> Thbg. sel. 'K'.	
"	gr. 'Ameria'
"	var. <i>platyphylla</i> Thory ('Seven Sisters')
"	gr. 'Stachellose'
<i>Rosa nitida</i> W.	
<i>Rosa rubiginosa</i> L. sel. 'v.d. L.'	
<i>Rosa rugosa</i> Thbg. (syn. <i>R. regeliana</i> André & Lind.)	
"	cv. 'Alba' (syn. <i>R. r. a.</i> Ware)
"	hort. (×) sel. 'Hollandica'
<i>Rosa setigera</i> Mx.	
<i>Rosa sinensis</i> Jacq. cv. 'Manetti' (syn. <i>R. m.</i> Criv.)	
<i>Rosa soulieana</i> Crép.	
<i>Rosa sweginzowii</i> Khne.	

schijnselen" is besproken, de perfecte vorm van *Sphaerulina rehmania* nooit in rijpe toestand aangetroffen. Hierbij moet dan worden aangetekend dat in drie achtereenvolgende jaren vele overwinterde, zieke bladeren hierop met behulp van vriesmicrotoomcoupes nauwkeurig zijn onderzocht. Daarbij zijn wel steeds onrijpe peritheciën en vruchtlichaampjes met microconidiën aangetroffen. In dit verband kan hier nog worden opgemerkt, dat het aannemelijk lijkt dat de microconidiën fungeren als spermatiën, zodat de kleine vruchtlichaampjes waarin deze worden geproduceerd, als spermagoniën kunnen worden aangeduid. In elk geval is het ons niet gelukt met microconidiën nieuwe infecties te veroorzaken, terwijl wij er ook niet in zijn geslaagd, uitgaande van microconidiën, cultures van de schimmel te verkrijgen (zie onder „Isolaties en inoculaties"). Nog sporulerende pycniden zijn op overwinterde, zieke bladeren ook nooit aangetroffen. Het is derhalve niet waarschijnlijk dat bij deze schimmel in de levenscyclus z.g. winterpycniden optreden, zoals b.v. wel het geval is bij de zeer nauw verwante *Sphaerulina rubi* Demaree & Wilcox (1943).

Ondanks het feit dat op oude, zieke bladeren nooit sporulerende pycniden of rijpe peritheciën zijn gevonden, werden merkwaardigerwijze op dergelijke overwinterde bladeren wel vaak losse sporen aangetroffen, die bijzonder veel overeenkomst vertoonden met de pycnidiosporen en ascosporen van *Sphaerulina rehmania* (de ascosporen van de schimmel lijken zeer veel op de pycnidiosporen, zie onder „Identificatie van de ziekteverwekker"). Het is derhalve mogelijk dat hier sprake was van niet in vruchtlichamen gevormde conidiën, zoals ook in vitro is waargenomen (sporulatie van het *Cercospora*-type). Dergelijke sporen

werden ook aangetroffen op glaasjes die geplaatst waren boven oude, overwinterde bladeren. Het is daarbij eenmaal gelukt deze verder te kweken, waarbij zich in cultuur de schimmel *Sphaerulina rehmaniana* ontwikkelde.

Hoewel de perfecte vorm van deze schimmel hier in Nederland dus geen rol blijkt te spelen in de levenscyclus van de schimmel, is overwintering via oude, aangetaste bladeren dus toch mogelijk, wellicht door middel van vorming van losse conidiën. Hierbij sluit aan dat met oude, zieke bladeren infecties op gezonde struiken konden worden verkregen. Trouwens, bij die *Rosa* species waarbij blijkbaar uitsluitend de bladeren worden aangetast (zie onder „Waardplanten”), moet de schimmel ook wel via de bladeren overwinteren.

Daarnaast vormen, althans in Nederland, de schorsbranden een belangrijke overwinteringsmogelijkheid van *Sphaerulina rehmaniana*. Op de schorsbranden komen de pycniden in het voorjaar massaal tot rijpheid, waarbij duizenden sporen worden geproduceerd. Het lijkt dan ook waarschijnlijk dat speciaal bij de zeer gevoelige Edelcanina's de meeste eerste infecties zullen ontstaan door pycnidiosporen, afkomstig uit takpycniden.

Over de rol van de weersomstandigheden en de daarmee samenhangende temperatuur en vochtigheid bij deze ziekte is nog weinig te zeggen. Wel is vermeldenswaard dat de ziekte op verschillende plaatsen bijzonder ernstig is opgetreden in de jaren 1956, 1957 (ANONYMUS, 1958) en 1958. Voor enkele kwekers is dit zelfs aanleiding geweest om over te gaan tot het gebruik van voor deze ziekte ongevoelige onderstammen. In het droge en warme jaar 1959 was de aantasting overal veel minder ernstig dan in voorgaande jaren. In 1960 en 1961 trad op diverse bedrijven de ziekte weer tamelijk ernstig op.

Bestrijdingsmogelijkheden

Wat de bestrijdingsmogelijkheden van deze ziekte betreft, kan in aansluiting op het bovenstaande worden opgemerkt, dat bij de Edelcanina's de bestrijding van de takaantasting het belangrijkste punt lijkt te zijn; immers, het is wel zeker dat de takaantasting bij deze Edelcanina's een grote rol speelt bij de overwintering. Wegsnoeiing van dergelijke zieke takken is dus gewenst. Door het optreden van secundaire wondparasieten gaan dergelijke aangetaste takken tenslotte toch vaak afsterven; door deze takken tijdig weg te snoeien voorkomt men ook dat er een grote infectiebron van deze wond- en zwakteparasieten ontstaat. Het opruimen respectievelijk vernietigen van oud, afgefallen blad, indien mogelijk, lijkt daarnaast als preventieve maatregel ook nuttig.

Gezien de grote verschillen in gevoeligheid voor deze ziekte, zowel bij de Edelcanina's als bij de diverse *Rosa* species (zie tabel 2 en 3), kan men de oplossing ook zoeken bij resistente soorten, variëteiten en selecties. Daarbij moet echter wel worden opgemerkt dat vele van de voor *Sphaerulina rehmaniana* resistente *Rosa* species te lijden hebben van een andere bladvlekken- en schorsbrandziekte, veroorzaakt door de schimmel *Sphaceloma rosarum* (Pass.) Jenkins (zie JENKINS, 1932). Tenslotte kan men uiteraard ook trachten de aantasting met fungiciden te bestrijden.

SAMENVATTING

Door isolaties en inoculaties werd vastgesteld dat een bij vele *Rosa* species (waaronder rozezaadstruiken respectievelijk rozeonderstammen) optredende

bladvlekkenziekte wordt veroorzaakt door een schimmel die tevens verantwoordelijk is voor de schorsbranden, die vaak bij deze planten worden waargenomen. Deze schimmel is identiek met de ascomyceet *Sphaerulina rehmanniana* Jaap.

Het pycnidestadium van deze schimmel bleek, mede door de grote variatie in ziektesymptomen en de sterk variërende afmetingen van de pycnidiosporen, onder vele verschillende namen bekend te zijn. Vastgesteld werd, dat de juiste naam hiervoor is *Septoria rosae* Desm. Slechts één van de synoniemen van dit imperfecte stadium, nl. *Cylindrosporium ramicola* Laub., is gebaseerd op de schorsbrand aantasting; alle andere hebben betrekking op de aantasting van de bladeren.

In de levenscyclus van de schimmel komt ook een microconidiën(spermatiën)-stadium voor, te karakteriseren als een *Asteromella* spec., terwijl in cultuur – en mogelijk eveneens in vivo – ook losse, op pycnidiosporen gelijkende conidiën worden gevormd: sporevorming van het *Cercospora*-type.

De bladvlekken kunnen sterk in uiterlijk variëren, maar zijn steeds gekenmerkt door kleine, hoekige, door de fijnste nerfjes begrensde centra. Zij resulteren veelal in bladval. De schorsbranden kunnen, als ze voorkomen op dunne takjes en vruchstelen, afstervingsverschijnselen veroorzaken. Vaak vormen de schorsbranden de invalspoort voor wondparasieten: vorming van kankers, hetgeen dan eveneens veelal resulteert in afstervingsverschijnselen.

Sommige *Rosa* species en bepaalde variëteiten en selecties blijken ongevoelig voor deze ziekte te zijn, terwijl bij de gevoelige planten de mate van aantasting sterk kan variëren. Soms treden geen schorsbranden op en ziet men alleen bladvlekken. De huidige cultuurrozen (cultivars) zijn waarschijnlijk alle ongevoelig voor deze ziekte.

De schimmel kan in het pycnidestadium overwinteren in de schorsbranden. De overwintering via het perfecte stadium op oude bladeren werd in Nederland niet waargenomen. Hoewel in oude bladeren ook nooit sporulerende pycniden zijn aangetroffen, bleek de schimmel, uitgaande van overwinterd, aangetast blad, toch nieuwe infecties te kunnen veroorzaken. Mogelijk vindt dit plaats via niet in vruchtlichamen gevormde conidiën.

Tenslotte zijn, uitgaande van de verkregen kennis over de levenscyclus van de schimmel, de bestrijdingsmogelijkheden overwogen.

SUMMARY

The results are reported of a diagnostic investigation into the cause of a certain type of leafspot and canker on selections of *Rosa canina* L., used as rootstock, and other *Rosa* species, whether used as rootstock or not.

The leafspots concerned (fig. 1) vary in appearance but always have small, angular, dark or light coloured centres, bordered by the veinlets (fig. 2A). On some roses the surrounding leaf tissue is discoloured yellow; on others the angular spots are surrounded by a purple-red border and there is little or no discoloration of the surrounding leaf tissue.

Especially in roses with yellow discoloration of the leaf tissue the attack is usually followed by leaf drop. This leafspot disease is known in English as "leaf scorch".

On one or two year old branches superficial cankers may appear affecting

only the outer bark. On older branches the action of secondary parasites may result in penetration of the bark down to the wood (fig. 5). On thin branches or fruit stalks (fig. 3F, H, I) the surface cankers often give rise to dieback symptoms, while the appearance of wound parasites is often followed by a dieback of the branches.

Microscopic investigation, isolations and inoculations have shown that "leaf scorch" and "surface canker" are caused by one and the same fungus (figs. 2, 4 and 6), viz. the ascomycete *Sphaerulina rehmiana* Jaap (1910), extensively investigated by KLEBAHN (1918). On the leafspots the pycnidial stage of this ascomycete develops in the angular dark or light coloured centres (fig. 2A). In roses with an epidermis composed of "sectional puzzle" type cells the pycnidia develop on the upper sides of the spots; in varieties in which the epidermal cells are angular the pycnidia develop in the sub-stomatal cavities on the lower sides of the spots (fig. 4).

Study of the systematic literature and investigation of original herbarium material (see the small-type print in this paper) has shown that the pycnidial stage has been given a number of names in the course of time and moreover has been classed under wholly different form-genera of the Fungi Imperfecti. In association with surface canker LAUBERT (1928) described this stage as *Cylindrosporium ramicola*. In association with leafspots it has been placed in the genera *Ascochyta*, *Septoria* and *Phl(o)eospora*, the following names, especially, being well known: *Septoria rosae* Desm. (1831), *Septoria rosarum* Westend. (1851) and *Septoria rosae-arvensis* Sacc. (1878). The background to this confusion of names is on the one hand the great variability in the dimensions of the pycnidiospores (see fig. 7), which led to the assumption that different organisms were concerned, and on the other hand the still incomplete and unsatisfactory classification of the Fungi Imperfecti. The conclusion was formed that the pycnidial stage of *Sphaerulina rehmiana* best fits the form-genus *Septoria* Fr. sensu Saccardo (1884; section "Euseptoria" Saccardo, 1880). Thus the oldest valid name is *Septoria rosae* Desm. (1831) (see the list of synonyms); a new combination based on the oldest known name *Ascochyta rosarum* Lib. (1830) would be a junior homonym of *Septoria rosarum* Westend. (1851).

Besides the pycnidial stage this fungus also possesses a microconidial (or spermagonial) stage which can be characterized as an *Asteromella* species. This microconidial stage (fig. 2D, E, F) consists of little, irregular, thick-walled fruiting bodies, which develop under and at the side of old "extinct" pycnidia, in the fallen overwintered leaves.

In culture, and perhaps also *in vivo*, the fungus forms loose conidia resembling pycnidiospores; this formation of spores can be characterized as belonging to the *Cercospora*-type. A similar type of fructification is known in the most closely allied fungi *Sphaerulina rubi* Demaree & Wilcox (1943) and *Septoria tritici* Rob. & Desm. (Weber 1922).

In The Netherlands the perfect stage of *Sphaerulina rehmiana* has been found only in immature form on overwintered leaves (fig. 2G), in spite of the fact that many hundreds of such leaves have been closely examined during three successive years. One may conclude that the perfect stage of *Sphaerulina rehmiana* is probably not important in the life-cycle of this fungus in The Netherlands. On the other hand it has been found that the fungus is able to cause new infections by means of spores which look like pycnidiospores, present on overwintered

leaves. Because pycnidia are never found on these old leaves this sporulation may be of the *Cercospora*-type (see above), but this cannot be said with certainty. In surface cankers the fungus hibernates in the pycnidial stage, the pycnidia producing a mass of spores in spring.

On the basis of infection experiments it was concluded that most of the modern "garden roses"¹ are probably immune from this disease. The species roses show a great variation in susceptibility, which may show itself within a species, but also within certain varieties or selections (see tables 1, 2 and 3).

Finally, possible ways of combatting the disease are considered on the basis of the knowledge obtained about the life-cycle of the fungus.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is greatly indebted to the directors of the herbaria at Brussels, Groningen, Kew, Leyden, Liège, Padova and Paris, without whose help this investigation would not have been possible.

LITERATUUR

- AINSWORTH, G. C., - 1961. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi, 5 ed. Kew, Surrey.
- ALLESCHER, A., - 1901. Fungi Imperfecti. Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz 6, in: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora 1. Leipzig: 847.
- ANONYMUS, - 1958. Jaarboek 1957 van de Plantenziektenkundige Dienst. Versl. Pl.Ziekt. Dienst Wageningen 132: 50.
- ARX, J. A. VON, - 1949. Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Mycosphaerella*. Sydowia 2, 3, 1-6: 85.
- ARX, J. A. VON, - 1961. Über *Cylindrosporium padi*. Phytopath. Z. 42: 161-166.
- ASTREGO, J. J., - 1955. Teelt van rozenzaailingonderstammen. Symposium over rozenonderstammen 2. Meded. Dir. Tuinb. 18: 710-718.
- BROOKS, F. T. & Y. A. S. EL ALAILY, - 1939. A canker and die-back of roses caused by *Griphosphaeria corticola*. Ann. appl. Biol. 26: 213-226.
- CAMARA, E. SOUZA DA, D. M. DE LOURDES BRANQUINHO D'OLIVEIRA & C. G. DA LUZ, - 1936. *Mycetes aliquot Lusitaniae*. Rev. agron. Lisboa 24: 35.
- DEMAREE, J. B. & M. S. WILCOX, - 1943. The fungus causing the so-called „Septoria leaf-spot disease” of raspberry. Phytopathology 33: 986-1003.
- DESMAZIÈRES, J. B. H. J., - 1831. *Septoria rosae* Desmaz. Plantes Cryptogamiques du Nord de la France, Ed. 1, Sér. 1, fasc. 11, no. 535. Lille (Herbier authentique de Desmazières).
- DESMAZIÈRES, J. B. H. J., - 1859. *Phyllosticta rosae* Desmaz. Plantes Cryptogamiques de France, Ed. 2, Sér. 2, fasc. 14, no. 687. Lille (Herbier authentique de Desmazières).
- DURIEU DE MAISONNEUVE, CH., - 1846. Flore d'Algérie - Cryptogamie I. Paris.
- FLOOR, J., - 1955. Problemen bij de selectie van rozenonderstammen. Symposium over rozenonderstammen 1. Meded. Dir. Tuinb. 18: 706-710.
- FRIES, E. M., - 1828. *Elenchus Fungorum* 2. Gryphiswaldriae.
- JAAP, O., - 1910. Viertes Verzeichnis zu meinem Exsiccatenwerk „Fungi selecti exsiccati”, Serien XIII bis XVI (Nummern 301 bis 400), nebst Beschreibungen neuer Arten und Bemerkungen. Verh. bot. Ver. Brandenb. 52: 3 e.v.
- JENKINS, A. E., - 1932. Rose anthracnose caused by *Sphaceloma*. J. agric. Res. 45: 321.
- KICKX, J., - 1867. Flore cryptogamique des Flandres (Oeuvre posthume publiée par J. J. Kickx) I. Gand, Bonn.
- KLEBAHN, H., - 1918. Haupt- und Nebenfruchtformen der Ascomyzeten 1. Eigene Untersuchungen. Leipzig: 133-144.
- KRÜSSMANN, G., - 1954. Die Baumschule. Berlin: 424-432.
- LANJOUW, J., c.s., - 1956. International code of botanical nomenclature. Utrecht: 211.
- LAUBERT, R., - 1928. Eine neue Frühjahrskrankheit der Rosenwildlinge. Rosenzgt. 43: 22-23.

¹Roses with non latinized names, compare "Modern Roses V" Mc Farland Company Pennsylvania, 1958 : 329.

- LIBERT, M. A., – 1830. *Plantae cryptogamicae*, quas in Arduenna collegit 1, no. 50. Leodii (Herbier authentique de Libert).
- OUDEMANS, C. A. J. A., – 1921. *Enumeratio systematica fungorum* III. Hagae: 678, 683, 684.
- PAPE, H., – 1955. *Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung*. Berlin, Hamburg: 458–459.
- ROGERS, D. P., – 1949. *Nomina conservanda proposita and nomina confusa-fungi*. *Farlowia* 3: 425–493.
- SACCARDO, P. A., – 1876. *Mycotheca Veneta* 11; no. 1019. Patavii (l'Erbario micologico P. A. Saccardo).
- SACCARDO, P. A., – 1878. *Michelia. Commentarium mycologicum fungos in primis italicos illustrans* 1. Patavii: 176.
- SACCARDO, P. A., – 1880. *Michelia. Commentarium mycologicum fungos in primis italicos illustrans* 2. Patavii.
- SACCARDO, P. A., – 1884. *Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum* 3. Patavii.
- THÜMEN, F. VON, – 1878. *Contributiones ad floram mycologiam lusitanicam* 1. *J. Sci. math. phys. nat.* Lisboa 24: 230 (no. 620).
- TROUPIN, G., – 1949. *La terminologie des types en botanique systématique*. *Bull. Soc. Bot. Belg.* 82: 57–66.
- WAKEFIELD, E. M., – 1941. *Nomina Generica Conservanda*. *Trans. Brit. mycol. Soc.* 24: 291.
- WALLROTH, K. F. W., – 1833. *Flora Cryptogamica Germaniae* 2. Norimbergae.
- WEBER, G. F., – 1922. *Septoria diseases of wheat*. *Phytopathology* 12: 537–585.
- WESTENDORP, G. D., – 1845. *Description de quelques Cryptogames inédites ou nouvelles pour la flore des deux Flandres*. *Bull. Acad. R. Belg. Sci. & bell. Lett. Brux.* 12: 239–256.
- WESTENDORP, G. D., – 1851. *Notice sur quelques Cryptogames inédites ou nouvelles pour la flore Belge*. *Bull. Acad. R. Belg. Sci. Lett. & Beaux-arts Brux.* 18: 384–417.
- WESTENDORP, G. D. & M. WALLAYS, – 1849. *Herbier cryptogamique belge* 9, no. 426. Bruxelles.