

04

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
3
B
89

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk.

SCLEROTINIA en BOTRYTIS
bij SLA

door:
W.M.Th. de Brouwer

Naaldwijk, april 1958 (herzien 1960)
No. 609.

A
3
B
89

301102 + 301107 + 301302 + 301307:1

16

flamboek no. 6830

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk

SCLEROTINIA en BOTRYTIS
bij SLA

door:
W.M.Th. de Brouwer

Naaldwijk, april 1958 (herzien 1960)
No. 609.

2242961

Inleiding

In dit gebied tasten twee verschillende soorten Sclerotinia de sla aan. Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Masee treedt algemeen verspreid op, maar het percentage uitvallers is doorgaans niet hoog. Sclerotinia minor Jagger komt in bepaalde gebieden voor. De schade die deze laatste schimmel aanricht – kan door plaatselijk sterk optreden – belangrijk zijn. Botrytis komt zeer algemeen voor. Bij gunstige teeltomstandigheden vormt deze schimmel geen probleem. De sla wordt echter ook in minder gunstige jaargetijden geteeld om een grotere spreiding in de aanvoer te verkrijgen. Bij deze teelten en bij ongunstige weersomstandigheden kan Botrytis een belangrijke oogstvermindering geven. In het onderstaande zal voornamelijk op S. minor en Botrytis worden ingegaan.

Symptomen

SCLEROTINIA MINOR

In het algemeen vallen jonge planten niet weg. Half volgroeide planten kunnen wel worden aangetast, maar op besmette grond gaat het merendeel van de planten kort voor de oogst ten gronde. In de praktijk wordt de naam "wegzakkers" wel gebruikt. De bladeren van de aangetaste kroppen krijgen eerst ~~een~~ een vale kleur, daarna gaan er een paar slap hangen (zie foto 1). Spoedig zal de gehele krop slap worden en zich niet meer herstellen. Een krop die er ogenschijnlijk gezond uitziet, kan in een paar dagen ~~geheel~~ afsterven (zie foto 2) en verdrogen. Vooral bij zonnig weer gaat dit proces snel. In het beginstadium komt aan de ~~de~~ onderzijde van de kroppen al wit

3a.

Foto 1.

*Gie. con de fons het l. e. m.
winstig van 1970*

Foto 2.

schimmelpluis voor. Terwijl de onderste bladeren en de voet van de plant rotten, ontstaan in het witte schimmelpluis vele, kleine, zwarte sclerotiën van circa 1 mm grootte (zie foto 3). Deze kunnen de grond weer besmetten. Op de grens van lucht en grond rot de plant weg. Het wortelstelsel blijft gezond.

Foto 3.

SCLEROTINIA SCLEROTIORUM

De ziektenverschijnselen, die ^{bij} ~~door~~ een aantasting door *S. sclerotiorum* optreden, lijken zeer veel op ^{de bovengenoemde} ~~Sclerotinia minor~~. Alleen worden in het witte schimmelpluis veel grotere sclerotiën gevormd, namelijk van 3 - 4 mm.

BOTRYTIS

In ieder stadium kan de plant worden aangetast. Wanneer de onderste bladeren van de plant afsterven, vestigt Botrytis zich erop. Naarmate de omstandigheden voor de sla minder gunstig zijn, zal Botrytis meer bladeren onderaan de plant aantasten. Als regel wordt de voet niet zo sterk aangetast, dat de plant geheel afsterft. Het proces gaat bij deze schimmel veel langzamer dan bij Sclerotinia. De kwaliteit van de sla gaat achteruit, maar het aantal oogstbare kroppen zal in de regel niet sterk verminderen. Volgens verschillende onderzoekers (Smith, 1956; Van der Vliet, 1951) zou Rhizoctonia sp. de primaire parasiet kunnen zijn en Botrytis de planten in een later stadium aantasten. De betekenis van Rhizoctonia lijkt in dit gebied echter niet groot.

Schimmels

SCLEROTINIA MINOR

In 1949 vestigde assistent D. de Ruyter hier voor het eerst de aandacht op een Sclerotinia-aantasting waarbij kleine sclerotiën voorkwamen. Bij een onderzoek door het Centraal Bureau voor Schimmelcultures te Baarn bleek dat het Sclerotinia minor Jagger was. Deze schimmel is in 1920 door Jagger als oorzaak van rot bij sla beschreven. Volgens Purdy (1955) is er een geleidelijke overgang in sclerotiën-grootte van de kleine sclerotiën van S. minor of S. intermedia naar de grote sclerotiën van S. trifoliorum en S. sclerotiorum. Naar Purdy (1955) meedeelt heeft Chivers aangetoond dat de grootte van de sclerotiën ook afhankelijk is van de temperatuur. Hij stelt dan ook voor de bovengenoemde schimmels S. sclerotiorum "Minor", S. sclerotiorum "Intermedia" en S. sclerotiorum "Major"

te noemen. Aangezien de namen *S. minor* en *S. sclerotiorum* echter algemeen in de litteratuur worden gebezigd, zullen deze hier ook worden aangehouden, te meer daar er hier praktisch geen overgangen tussen de grootte van de sclerotiën van *S. minor* en *S. sclerotiorum* voorkomen.

Foto 4.

Er worden wel percelen aangetroffen, die gelijktijdig met *S. minor* en *S. sclerotiorum* zijn besmet, zonder dat er overgangen worden gevonden in de grootte van de sclerotiën, die zich op de planten bevinden. Volgens Chupp (1925) en Held & Haenseler (1954) is *S. minor* virulenter dan *S. sclerotiorum*. Jagger (1920) beschrijft apothecia en ⁴microconidia van *S. minor*. Geen van beide werden hier waargenomen. Vermoedelijk speelt het direkt uitgroeien van de sclerotiën

hier de belangrijkste rol, want de rotting vindt steeds plaats op de grens van lucht en grond. Chupp (1925) meldt ook dat sclerotiën dikwijls direkt mycelium geven. Böning (1949), Flachs (1931) en Serini (1945) vonden geen apotheciën. Flachs (1931), Walker (1952) en Serini (1945) namen evenals Jagger (1920) microconidiën waar. Walker (1952) deelt echter mee dat ze waarschijnlijk geen rol bij de verspreiding van de schimmel spelen en Serini (1945) nam ze alleen in cultuur waar. Het gehele jaar rond kan een *S. minor*-aantasting worden aangetroffen. Hieruit volgt dat de schimmel niet bijzonder temperatuur-gevoelig is. Flachs (1931) geeft de volgende temperaturen voor de schimmelgroei : Optimum bij 20° - 23°C , geen schimmelgroei meer boven 35°C , groeivertraging beneden 15°C en geen groei meer bij circa 5°C . Chupp (1925) meldt daartegen dat de schimmelgroei nog mogelijk is iets onder het vriespunt. Volgens Flachs (1931) wordt de schimmelgroei bevorderd door temperatuurwisselingen; gunstig is een maximum dagtemperatuur van 20°C en een minimum nachttemperatuur van 5°C . Het mycelium zou volgens hem ook nachttemperaturen van -6°C verdragen en sclerotiën temperaturen van -15°C . Ramsey & Wiant (1944) delen mede dat infectie plaats kan hebben van 1° - 28°C . Laatstgenoemde onderzoekers wijzen er op dat myceliumgroei, uitlopen van sclerotiën en het aantasten van de planten alleen onder vochtige omstandigheden voorkomt. Ook volgens andere onderzoekers bevorderen een vochtige grond en vochtige lucht de aantasting (Chupp, 1925; Flachs, 1931; Schmidt, 1950). Bij vochtige grond is het witte mycelium meermalen boven op de grond waargenomen. Wanneer de kroppen bijna tegen elkaar staan, kan het mycelium zo van de ene krop op de andere overgaan. Wanneer de omstandigheden voor het uitgroeien van sclerotiën gunstig worden, zal *S. minor* snel tot een aantasting kunnen komen doordat het mycelium, dat uitloopt, direkt de planten aantast. Zouden er eerst apotheciën ontstaan, dan zou het langer duren (Chupp, 1925). Volgens Flachs (1931) kunnen sclerotiën,

die 12 uur nat zijn geweest, na vier dagen al weer nieuwe sclerotiën geven. Dit stemt wel overeen met de snelle uitbreiding van de ziekte. Brants (1957) vond dat het mycelium alleen door wonden binnendringt. Flachs (1931) meldt echter dat het mycelium ook door een onbeschadigde opperhuid kan binnendringen. De onderste bladeren van de sla zullen in de praktijk nimmer volkomen gaaf zijn, zodat infectie altijd mogelijk is. Flachs (1931) vond dat zure- en alkalische meststoffen geen invloed op de aantasting hebben. Serini (1945) meldt een goede groei in zure- en basische media en een optimum bij pH 6 à 6,6. Böning (1949) vindt echter dat zure meststoffen de *S. minor* bevorderen en kalk de aantasting remt. Een éézijdige stikstof-toevoeging, voor^{al)} stalmest, kan volgens hem ook een toename geven. Verder vermeldt Böning (1949) dat kalkst^tikstof (CaCN_2) een uitbreiding voorkomt. Louvet (1955) nam een proef met cyanamide calcique met redelijk goed resultaat ten opzichte van *S. minor*, maar er trad beschadiging op. Volgens Faes, Staehelin & Bovey (1947) zijn er aanwijzingen dat kali en fosfor de planten meer resistent maken, terwijl stikstof de aantasting doet toenemen.

Verspreiding en waardplanten

In bepaalde gebieden van het Zuidhollandse Glasdistrict komt *S. minor* bij sla voor; zowel in koude warenhuizen, in warme- en koude platglasrijen als buiten. In hoofdzaak wordt de ziekte aangetroffen op de veengrond rond Rotterdam, waar veel sla wordt geteeld, maar op zand- en kleigrond treedt de aantasting ook op. Zoals uit het bovenstaande blijkt hangt de mate van de aantasting zeer sterk af van de omstandigheden, speciaal de vochtigheid: 4 à 8%. Uitval komt op besmette grond bij teelten onder glas wel voor. Aangezien dit dure teelten zijn, is het een belangrijke schadepost. Eens is buiten een andijvie perceel aangetroffen,

waar alle planten in meer of mindere mate ziek waren. In 1931 vermeldt de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen (Anonymus, 1931) al afrotten van andijviekroppen door *S. minor*. Sinds 1947 wordt door het Rijkstuinbouwconsulentschap te Amsterdam (Schellingerhout, 1947; Castelein, 1948) regelmatig over *S. minor* bij sla in het Gooi geschreven. Uit gegevens van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen (Anonymus, 1956) blijkt dat in verschillende streken van ons land *S. minor* plaatselijk voorkomt. Volgens de litteratuur veroorzaakt *S. minor* o.a. schade in Australië (Anonymus, 1940), Duitsland (Flachs, 1931), Frankrijk (Louvet, 1955), Italië (Gvidanich, 1939), Oostenrijk (Schmidt, 1950), Palestina (Serini, 1945), de Verenigde Staten van Amerika (Jagger, 1920) en Zwitserland (Faes, 1942). Sla is de voornaamste waardplant. In Duitsland, (Böning, 1949), Italië (Gvidanich, 1939) en ons land is de aantasting bij andijvie ook van belang. Soms worden veldsla (*Valerianella*) en witlof hier ook in vrij sterke mate aangetast ^{tast} getroffen. In de praktijk zijn in dit gebied wel eens enige tomaten-, komkommer-, bloemkoolplanten en chrysanten waargenomen met een *S. minor*-aantasting, maar het is gelukkig heel goed mogelijk dergelijke gewassen te telen op grond, die is besmet met deze schimmel. In de litteratuur worden veel planten genoemd, die kunnen worden aangetast, bijv. spinazie (Schellingerhout, 1947) en bonen (Castelein, 1948) in het Gooi; lucerne, rode klaver, snijbiet, spinazie, bieten, meloenen, kool, tomaten, pepers, bonen, sojabonen en tabak in Amerika (Held & Haenseler, 1954); gelbe Rübe, selderij, bonen en tomaten in Duitsland (Böning, 1949); anjers, Plox, Citruszaailingen, aardappelen, tuinbonen, kool, tomaten en klaver in Palestina (Serini, 1945); peen in Zwitserland (Faes, 1942). De aantasting van de gewassen schijnt doorgaans niet van economische betekenis te zijn. Selderij wordt in Amerika wel in sterke mate aangetast (Van Koot, 1952).

Bestrijding

Cultuurmaatregelen *

De algemeen gebruikte ^{lijke} maatregelen om een ziekte te voorkomen, zijn hier ook belangrijk. Genoemd kunnen worden :

1. Het zaaien en opkweken van planten in grond, die niet is besmet.
2. Het uitpoten van gezonde planten.
3. Het verwijderen en vernietigen van zieke planten, voordat zich sclerotiën hebben gevormd.
4. Het spoedig en zorgvuldig opruimen na de oogst van alle plantenresten en in het bijzonder van eventueel nog aanwezig aangetast materiaal.

Wisselteelt is, vooral bij de glascultures praktisch niet uitvoerbaar. Van Koot (1952) medt bovendien dat deze schimmel circa 15 jaar in de grond kan overblijven. Verdelven van de grond met het doel niet besmette ondergrond naar boven te brengen, vergt veel arbeid en zal niet steeds tot het gewenste doel leiden; bovendien is het op laaggelegen veengrond dikwijls onmogelijk. Alle slarassen kunnen worden aangetast. Er zijn twee cultuurmaatregelen waarop iets dieper zal worden ingegaan:

1. Het gebruik van perspotten
 2. Het afdekken van de grond met materiaal, dat niet is besmet.
1. Algemeen is men er in de praktijk toe overgegaan, geen losse planten meer in besmette grond te poten, maar planten die in perspotten zijn opgekweekt. Dit gaat goed, mits de perskluiten niet in te droge grond komen. Veelal wordt de bovenrand van de perskluit 1 à 2 cm hoger gezet dan de grondoppervlakte. De perspot mag niet al te hoog worden gepoot in verband met ~~het~~ moeilijker aanslaan van de planten en een eventuele minder mooie vorm van

*

Hier past een woord van oprechte dank aan de assistenten, die behulpzaam zijn geweest bij het nemen van de proeven. Alleen de naam van assistent De Ruyter willen we hier noemen, omdat de proeven in hoofdzaak door hem zijn verzorgd en dit geschiedde met grote nauwgezetheid.

van de krop bij de oogst. Met een paar cijfers wordt het resultaat aangetoond.

% Sclerotinia minor				
	Broeisola	Buiten- sla	Teelt in een onverwarmd warenhuis	
	1953	1955	1956	1957
Losse planten	6	11		
Bovenrand van de perspot gelijk met de grondoppervlakte			28	23
Bovenrand van de perspot iets hoger dan de grondoppervlakte	$\frac{1}{2}$	2	20	23
				11
				4

Hoog poten van planten met een perskluit is zeker niet afdoende, maar toch wel de moeite waard.

2. Aangezien de schimmel de planten praktisch uitsluitend op de grens van lucht en grond aantast, kan het afdekken van de grond met een laagje materiaal, dat niet is besmet, een gunstig effect geven. Lang niet ieder materiaal is echter geschikt. De oogst mag er bij de glasteelten niet door worden verlaat en het moet economisch verantwoord zijn om het materiaal te gebruiken.

% Sclerotinia minor		% Botrytis *										
	Buiten- Broei- sla		Teelt in onverwarmd warenhuis		Buiten- Broei- sla		Teelt in onverwarmd warenhuis					
	1953	1955	1956	1957	1952	1953	1955	1956	1957			
Onbehandeld	34	6	11	18	29	51	74	11	33	1	3	33
Turfmolm	4	1	2				81	13	68			
Ontsmette dommest	2							7				
Vinkeveens veen			4	14	28					11	4	21

* Bij het berekenen van het aantal planten dat door Botrytis is aangetast, is steeds het aantal planten dat door S.minor was aangetast buiten beschouwing gelaten.

Uit het bovenstaande blijkt, dat turfmolm wel goed resultaat geeft ten opzichte van de S. minor, maar dat het toch niet geschikt is om te gebruiken vanwege de kans op een sterke Botrytis-aantasting. In de proeven voldeed Vinkeveens veen beter. Vinkeveens veen en bosgrond worden in de praktijk gebezigd; dommest wordt zelden gebruikt, omdat het gevaar bestaat dat deze nietziektevrij is. De nadelen van deze afdekmethodes zijn dat de sla wat te weinig kan groeien en dat het resultaat niet afdoende is. Bovendien vraagt het extra arbeid, de kosten komen aan materiaal en arbeidsloon op f 0,12 à f 0,14 per m².

Stomen en grondontsmettingsmiddelen

Grondstomen is afdoende. Vandaar dat S. minor niet van betekenis voorkomt in stookwarenhuizen. Aangezien de kosten f 1,-- per m² bedragen is het lang niet op ieder perceel economisch verantwoord om te stomen. Hoewel er bezwaren zijn verbonden aan het gebruik van chemische middelen, die uit de grond moeten verdampen voordat er planten kunnen worden gepoot, zijn er toch proeven mede genomen. In de ene proef waarin No. 521 werd gebruikt, gaf dit middel goed resultaat, maar er trad groeiremming op. Verder blijkt uit de tabel (op blz. 13) dat formaline, mits er niet minder dan 35 liter/are wordt gebruikt, het enige middel is, dat redelijk resultaat heeft gegeven. In de wintermaanden blijft het echter zo lang in de veengrond achter dat het dan moeilijk is te gebruiken, bovendien is het vrij duur en mag er na de toediening niet meer zodanig in de grond worden gewerkt dat besmette ondergrond wordt bovengebracht. Wanneer 35 liter per are wordt gebruikt bedragen de kosten f 0,28 per m². De formaline werd doorgaans met zoveel water aangevuld dat per m² 1 liter vloeistof kon worden toegediend. Dit geschiedde met een gieter met broes. Bij de proeven werd de grond daarna geharkt en geplakt en tenslotte werd nog wat water gegeven (2 liter/m²) om een te snelle verdamping tegen te gaan.

In de litteratuur worden goede resultaten met stomen gemeld o.a. door Böning (1949), Chupp (1925), Faes (1942), Flachs (1931), Louvet (1955), Maier-Bode (), Schmidt (1951), Sprau & Minckwitz (1949), Weber & Foster (1928). Böning (1949), Chupp (1925), Faes (1942), Flachs (1931), Frickhinger (1940, Ramsey & Wiant (1944), Weber & Foster (1928) en anderen meldden bevredigende resultaten met formaline. Flachs (1931) voegt

% door S. minor aangetaste slaplanten													
B u i t e n t e e l t													
	1950	1950	1951	1952	1954	1955	1956	1956	1957	1957	1958	Teelt in een onverwarmd wa- renhuis	
	1950	1950	1951	1952	1954	1955	1956	1956	1957	1957	1958	1956	1957
Onbehandeld	39	56	21	34	39	11	38	49	18	24	41	24	5½
Formaline 70 liter/are	3	9	4										
Formaline 35 liter/are			3	1		1	6	15	6	16	16		
Formaline 17½ liter/are			4½	2	25	2				20	17		
Formaline 8¾ liter/are					32	1							
Formaline 4½ liter/are					36								
Chloorpicrine 9,1 liter/are	33												
Chloorpicrine 7,7 liter/are	10												
Chloorpicrine 4,3 liter/are							48						
Chloorpicrine 3,6 liter/are													
Natrium-N methyl dithiocarbamaat 7 liter/are Vapam										15		12	4
idem 5,4 liter/are Vapam													
idem 4,3 liter/are Vapam							43						
idem 3,6 liter/are Vapam										17			
3,5 Dimethyl-tetrahydro-1, 3, 5, 2 H thiadiazine-2-thione, 3,5 liter/are No.521													3
Chloorbroompropeen 5,3 liter/are								57		38			
Dibroombuteen 3,6 liter/are								40					
(Dibroombuteen 2 kg/are 25% poeder)													
(Methylbromide 7,5 liter/are 15% Donifume G.)													
(Methylbromide 7 liter/are MX 15)													
1,2 Dibroom-3 chloorpropeen 0,57 liter/are Nemagon													

er aan toe dat het effect van de formaline verhoogt kan worden door turfmoel aan de grond toe te voegen. Ook met V.B.C. heeft hij resultaat verkregen. Van Koot (1952) hoorde in Amerika dat met chloorbroompropeen 1 liter/are sclerotiën goed zijn te doden, maar dat door de betrekkelijk grote vluchtigheid van dit middel in de bovenste 5 cm de lethale dosis niet wordt bereikt. Na ontsmetting moet de grond worden omgewerkt en nog eens behandeld. Met een minder vluchtige verbinding zou dit niet nodig zijn. Dibroombuteen opende toen perspectieven.

De mening heeft hier wel ge^{heerst}~~heerd~~ dat door een ontsmetting van de grond met formaline een Botrytis-aantasting zou verminderen. Uit bovenstaande proeven bleek echter dat in de praktijk een formaline ontsmetting geen gunstige invloed heeft. Soms was de Botrytis-aantasting op de vakken, die met formaline waren behandeld, zelfs sterker. Door herinfectie aan te nemen is dit te verklaren.

ANDERE FUNGICIDEN

Een bestrijdingsmiddel dat kort voor het planten van de sla door de grond kan worden gewerkt, zou het aangenaamst zijn om toe te passen. Verschillende ^{van} dergelijke middelen zijn op hun werking onderzocht. Waar dit mogelijk was, zijn ze met formaline vergeleken.

	% door S. minor aangetaste sla - kroppen																	
	Volle		grondssla						Broei-sla		Koude glassla							
	1950	1950	1953	1954	1956	1957	1958	1958	1958	1953	1953	1956	1957	1957	1957	1958	1958	1959
Onbehandeld	39	56	75	39	38	18	41	4	12	6	13	18	22	51	5½	2½	10	16
Formaline, 70 liter/are	3	9			6	6	16											
Formaline 35 liter/are																		
Een organisch kwikpreparaat 4,4 kg/are F 55 stuifpoeder			84															
Een organisch kwikpreparaat 1 kg/are F 55 stuifpoeder											1							
TMTD 1,35 kg/are TMTD Denka 75% spuitpoeder				32														
TMTD 445 gram/are 75% Tripomol			72															
Zineb 2,1 kg/are Dithane Z 78	44																	
Dinatriummethyleenbischthiocarbamaat 10 liter/are Nabam														22				
R.D 6584 Dust 4% 7,5 kg/are									6									
R.D 6584 Dus 8% 2 kg/are																		19
PCNB 4 kg/are Brassicol Super					30	17			5			5	5	12	5	0	1	12
PCNB 2 kg/are Brassicol Super														24				
PCNB 2 kg/are en 2 kg/are na 1 week gestrooid Brassicol Super									4									
PCNB 4 kg/are na 1 week gestrooid Brassicol Super									3									
PCNB 4 kg/are na 2½ week gestrooid Brassicol Super																		1
PCNB 2 kg/are Brassicol						17								13				
PCNB 0,4 kg/are en 0,25 kg/are na 4 weken gestoven Brassicol										1								
PCNB 2 kg/are Aafuma									8									
PCNB 1 kg/are ^{en kg/are} na 1 week gestrooid Aafuma									2									
PCNB 0,4 kg/are en 0,25 kg/are na 1 en 3 weken gestoven Aafuma		56																
PCNB 2 kg/are na 1 week gestrooid Aafuma									3									
PCNB 2 kg/are na 2½ week gestrooid Aafuma																		3
PCNB ½% gespoten na 1 en 3 weken Brassicol Super spuitpoeder						7	17											
PCNB ½% gespoten na 2 en 3 weken Brassicol Super spuitpoeder													3					

Middelen die ter oriëntatie zijn gebruikt

	% S. minor Buitenteelt			
	1950	1951	1954	1954
Onbehandeld	56	21	39	58
Formaline 70 liter/are	9	4		
Formaline 35 liter/are		3		
Een organisch kwikpreparaat 10 liter/are F.54		1		
Zineb 2,1 kg/are Lirotan 6%	53			
Ziram 10 kg/are Triscabol		15		
Ferbam 1,35 kg/1re Trifungol 75% spuitpoeder			36	
Koperoxyduul 10 kg/are Perelan 17% koperstuifpoeder			29	
Captan 4 kg/are Orthocide 50% spuitpoeder			42	
Dinitiorhodaanbenzeen 10 kg/are Cladox				27
TCNB 6¼ kg/are Fusarex	6			
Trichloortrinit ⁿ iobenzeen 10 kg/are Bulbosan				60
Trichloordinit ⁿ iobenzeen 10 kg/are Brassisan				7

Uit het bovenstaande blijkt dat TMTD, zineb en R.D. 6584 niet voldeden. Hoewel het geenszins is aan te bevelen kwikmiddelen te gebruiken, zijn F 54 en F 55 toch beproefd. Het resultaat met F 54 was bij een oriënterende proef goed, maar het gaf geen groeiremming. Dit is ook in een proef na gebruik van F 55 geconstateerd en bovendien was de werking van dit middel in een andere proef ten opzichte van de S. minor nihil. Ziram, ferbam, koperoxyduul, captan en trichloortrinitobenzeen zijn ter oriëntatie in een praktijkproef gebruikt. Het effect was zo gering dat de proeven er niet mee zijn voortgezet. Nabam en dinitior^{ho}daanbenzeen waren iets beter. Het resultaat met TCNB en trichloordinitⁿiobenzeen was goed, maar beide gaven groeiremming.

PCNB werkte in de zomer, ^{van 1950} toen het was toegepast op de manier zoals
 wordt aanbevolen voor Brassicol ter bestrijding van smeul, in het geheel
 niet. Zodoende zijn de proeven er niet direkt mee voortgezet. In 1953
 werd PCNB (Brassicol) gebruikt (0,4 kg/are door de grond en 0,25 kg/are
 na 4 weken, gestoven) bij broeislā. Bij die proef kon door de geringe
 S. minor aantasting bij de onbehandelde sla niets over de werking worden
 geconstateerd, ^{elud} maar de stand van de sla was in het begin minder goed
 en de sortering viel bij de oogst tegen. Door de Plantenziektenkundige
 Dienst te Wageningen werden in 1955 (Besemer, 1955) echter goede resulta-
 ten met Brassicol Super bereikt. Naar aanleiding daarvan zijn de proeven
 met PCNB voortgezet; zowel bij sla in een onverwarmd warenhuis als bij
 buiten-sla. Bij sla in een onverwarmd warenhuis
 blijkt Brassicol Super 4 kg/are (vóór het planten door de grond gewerkt)
 een gunstig effect op de S. minor-aantasting te hebben. Bij een sterke aan-
 tasting is de werking niet voldoende en het is ook niet aan te bevelen
 de hoeveelheid te verlagen. De enkele keer dat Brassicol Super 4 kg/are,
 gemengd met zand, ^h na het poten ^ver de planten is gestrooid, was de
 werking ook gunstig. Wanneer 4 kg/are wordt gebruikt, kost dit f 0,12
 per m². Toen Brassicol een enkele maal in een hoeveelheid van 2 kg/are
 voor het poten door de grond werd gewerkt, werd de aantasting aanmerkelijk
 verlaagd, doch het was niet afdoende. Het ziet er naar uit, dat de
 werking van Aafuma— wanneer het gemengd met zand— na het poten over de
 planten wordt gestrooid (2 kg/are) gunstig is. Een tweemaalige bespuiting
 met Brassicol Super spuitpoeder in een ½% na het poten, gaf goed resultaat.
 Bij zomersla in de volle grond is de werking van
 Brassicol Super (4 kg/are door de grond voor het poten) bij een sterke
 aantasting ^{en} voldoende. Dit geldt ook voor Brassicol, wanneer het in
 een hoeveelheid van 2 kg/^are door de grond wordt gewerkt voor het
 poten. Na het planten strooien met een PCNB preparaat gemengd met zand

biedt waarschijnlijk meer mogelijkheden. Brassicol Super spuitpoeder $\frac{1}{2}\%$ tweemaal na het poten gespoten, gaf een redelijk goed resultaat.

In zes proeven bij koude glassla is geen *g r o e i r e m m i n g* opgetreden na het gebruik van Brassicol Super 4 kg/are door de grond. Een paar keer is Brassicol Super 4 kg/are gemengd met zand na het poten gestrooid. Ook hierna trad bij de proeven geen groeiremming op. Er dient echter bij te worden vermeld dat alle proeven plaats hadden op zeer vochtige veengrond. Over het gebruik van Brassicol en groeiremming lopen de meningen uiteen. De omstandigheden en de manier van toepassen zullen hun invloed uitoefenen. Besemer (1955) deelt mede dat groeiremming voor een groot deel is te voorkomen door te zorgen dat de grond vochtig blijft. De Ruiters (1956) raadt in verband met groeivertraging af, losse planten te poten; het gebruik van planten in perspotten is beter. Het is ook niet te adviseren gekiemd zaad te zaaien in een grond, die met PCNB is behandeld. Waar Brassicol Super spuitpoeder is gebruikt, was het gewicht van koude glassla aan de lage kant. Dit kan funest zijn in verband met een latere oogst. Voor zomersla is een geringe oogstverlating doorgaans hinderlijk.

Faes (1942), Flachs (1931) en Frickhinger (1940) melden bevredigende resultaten met kwikpreparaten, doch deze hebben om begrijpelijke redenen nimmer ingang in de praktijk gevonden, evenmin als het azijnzuur waar Flachs (1931) ook goed resultaat mede bereikte in een proef. Thiram, tetrachloroparabenzochinone en sulfaten d'ortho oxyquinoline gaven volgens Louvet (1955) praktisch geen effect. Faes & Staehelin & Bovey (1947), Frickhinger (1940), Maier-Bode (), Schmidt (1951) en Sprau & Minckwitz (1949) noemen alle Brassicol als bestrijdingsmiddel; meest in een hoeveelheid van 30 à 50 gram per m^2 . Louvet (1955) vermeldt redelijke resultaten met 20% PCNB 40 gram/ m^2 , zowel onder glas als buiten. Door het Rijkstuinbouwconsulentschap Amsterdam werd in 1947 (Schellingerhout, 1947) al 75 gram/ m^2 PCNB (Folosan) tegen *S. minor* gebruikt; echter met gering resultaat, maar er trad geen groeiremming op. In verband met groeiremming was men in dit gebied niet bereid de

hoeveelheid zo hoog op te voeren. Door hetzelfde consulentenschap is er in 1958 op gewezen dat 30 - 40 gram/m² Brassicol Super bijna geen uitval door Sclerotinia geeft (Anonymus, 1958). Een nadeel vindt men dat komkommers en augurken, die na de sla op de behandelde grond komen, in de beginperiode enige groeiremming kunnen ondervinden. Bij tomaten werd geen groeiremming waargenomen. Dit laatste stemt overeen met waarnemingen in dit gebied; komkommers worden hier praktisch niet na behandelde sla geteeld. Interessant is dat Louvet (1955) met 3% tetrachloornitrobenzeen 100 gram/m² goed resultaat heeft bereikt. Dit stemt met de oriënterende proef hier overeen; in Frankrijk is blijkbaar geen groeiremming opgetreden. Bij de bovenstaande proeven is ook op een *B o t r y t i s - a a n t a s t i n g* gelet. Dat TMTD wanneer het alleen door de grond wordt gewerkt, geen effect geeft ten opzichte van Botrytis, kwam duidelijk naar voren. Na een grondbehandeling gaf RD 6584 ook geen resultaat. PCNB is op een enkele uitzondering na niet toegepast op de wijze, die ter voorkoming van Botrytis, wordt aangeraden. Zodoende is het niet mogelijk een conclusie te trekken over de werking van PCNB ten opzichte van Botrytis. Een paar maal heeft een grondbehandeling met 4 kg/are Brassicol Super bij koude glassla goed resultaat gegeven. Volgens het Rijkstuinbouwconsulentenschap te Amsterdam (Anonymus, 1958) is Brassicol Super goed werkzaam tegen Botrytis.

Samenvatting

- De schade die *Sclerotinia minor* bij sla veroorzaakt, is plaatselijk belangrijk. Kort voor de oogst worden de bladeren van de kroppen slap en na verloop van een paar dagen zijn de planten geheel afgestorven. Op de onderste bladeren en de voet van de planten bevindt zich wit schimmelpluis, waarin zich zwarte sclerotiën van circa 1 mm grootte vormen. Het direkt uitgroeien van de sclerotiën, die zich in de grond bevinden, zal hier de belangrijkste rol spelen bij de aantasting van de planten. De aantasting komt 's winters en 's zomers voor; onder glas en buiten. Hieruit blijkt de geringe temperatuur gevoeligheid van de schimmel. Een vochtige grond en lucht bevorderen deze ziekte. *S. minor* is in ons land alleen plaatselijk van betekenis bij sla en andijvie.
- Behalve de algemeen gebruikelijke hygiënische maatregelen is de methode, waarbij planten worden gebruikt, die zijn opgekweekt in perspotten, aan te bevelen.
- Vooraf wanneer de perskluit zo wordt gezet dat de bovenrand 1 à 2 cm boven de besmette grondoppervlakte uitsteekt, is dit gunstig. Het afdekken van de grond met materiaal, dat niet is besmet, gaf redelijk resultaat. Stomen is afdoende, maar duur. Van de grondontsmettingsmiddelen, die enige tijd voor het poten van de sla in de grond moeten worden gerbacht, gaf formaline in een hoeveelheid van tenminste 35 liter/are de beste resultaten. Het is praktisch alleen mogelijk dit buiten toe te passen. Van de fungiciden die kort voor het planten kunnen worden toegediend, voldeed PCNB (Brassicol Super strooipoeder) bij ~~de~~ sla onder glas het beste. Bij sla, die buiten wordt geteeld, geeft Brassicol Super spuitpoeder mogelijkheden. Door hygiënisch-, cultuur- en bestrijdingsmaatregelen te combineren kunnen goede resultaten worden bereikt.

Literatuurlijst

- Anonymus, 1941* Notes contributed by the Biological Branch.
Agric. Gaz. N.S.W., li, 10, pp.559-562, 1940.
- Anonymus, 1956 Overzicht ziekten en plagen in tuinbouwgewassen.
Verzameld door de Plantenziektenkundige Dienst
te Wageningen.
- Anonymus, 1931 Verslag over de werkzaamheden van de Plantenziek-
tenkundige Dienst in het jaar 1931.
Wageningen. No. 66. pp. 31.
- Anonymus, 1958 Voorlichtingsblad uitgegeven met medewerking
van de Proeftuin H.U.V. te Sloten, Proeftuin
D.v.H. te Heemskerk en de Rijkstuinbouwvoor-
lichtingsdienst. No. 167. 1 maart 1958.
- Besemer, A.F.H. 1955 Enige proeven met chemische middelen ter be-
strijding van Sclerotinia minor Jagger in sla.
Verslagen en mededelingen van de Plantenziekten-
kundige Dienst. Wageningen no. 129:161.
- Böning, K. 1949 Maß^snahmen zur Bekämpfung des Schwarzwerdens
der Rettiche und der Halsfäule des Kopfsalates.
Pflanzenschutz I : 13, pp. 155-158.
- Brants, D.H., 1957 Sclerotinia minor (Jagger) op sla.
T.Pl. Ziekten 63: 22-23.
- Castelein, S.J. 1948 De aantasting door Sclerotinia minor in de
sla. Voorlichtingsblad van het Rijkstuin-
bouwconsulentschap te Amsterdam. No.56, 1 juli
1948.
- Chupp, Ch., 1925 Manual of vegetable-garden diseases.
New York 243-249.
- Faes, H. 1942* Rapports annuels 1939 et 1940.
Station fédérale d'essais viticoles et arborico-
les á Lausanne et Domaine de Pully. Annu. agric.
Suisse, lv, 7, pp. 703-738, 1941
- Faes, H., M. Staehelin & P. Bovey, 1947
La défense des plants cultivées.
Lausanne. pp. 566.
- Flachs, K., 1931 Durch Sclerotinia minor Jagg.herforderufene
Salatfäule und Versuche zu ihrer Bekämpfung.
Die Gartenbauwissenschaft 5 : 541-556.
- Frickhinger, H.W., 1940* Ursache und Verhütung der Salatfäule. Kranke
Pflanze, Xvii, 3-4, pp. 27.28, 1940.

* Alleen de Rev. of Appl. Myc. is geraadpleegd.

- Gyidanich, G. 1940* Il marcire^{me} dell' In salata causato da Sclerotinia minoré' Jagg. Boll. Staz. Pat. veg. Roma, N.S. XIX, 3 pp. 293-334, 1939.
- Held, V.M. & C.M. Haenseler, 1954* Cross-inoculation with New Jersey isolates of Sclerotinia sclerotiorum, S. minor and S. trifoliorum. Plant Dis. Repr. , 37, 10 pp. 515-517, 1953.
- Jagger, I.C., 1920 Sclerotinia minor, n.sp., the cause of a decay of lettuce, celery, and other crops. Journ. Agr. Research. 20 : 331-334.
- Koot, Y. van 1952 Chronologisch verslag van verblijf in Californië pp. 33-34.
- Koot, Y. van 1952 Chronologisch verslag van verblijf in de oostelijke kuststaten van de Ver. Staten van N. Amerika. pp.5
- Louvet, J. 1955 Essai de traitements du sol contre Sclerotinia minor Jagger agent de la pourriture du collet des laitues. Phytologie Phytopharmacie. Tome 4, No. 3: 127-130.
- Maier-Bode, F.W. Der praktische Pflanzenarzt. Bd. II. pp. 31-32.
- Priddy, L.H. 1955 A broader concept of the species Sclerotinia sclerotiorum based on variability. Phytopathology. Vol. 45. No.8 : 421-427.
- Ramsey, G.B. & J.S. Wiant, 1944 Market diseases of fruits and vegetables. U.S. Dept. Agr. Mix. Publ. 541 : 11-12.
- Ruiter, D. de 1956 Sclerotinia in sla. Groenten en Fruit 12 : 473.
- Schellingerhout, D., 1947 Het bestrijden van Sclerotinia in sla in het Gooi. Voorlichtingsblad van het Rijkstuinbouw-consulentschap te Amsterdam. No. 42, mei 1947.
- Schmidt, F.G. 1956 York Conference. Grower. Vol 46. No.20. pp.1193.
- Schmidt, F. 1950 Das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich in Jahre 1949. Pflanzenschutz Bericht. IV. Bd. Jahrgang 1950. Heft 5/6.
- Schmidt, F. 1951* Die Sclerotinia-Krankheit des Salates- eine immermehr überhandnehmende Krankheit. Pflanzenarzt. Wien, 3,7, pp. 1-2, 1950.

* Alleen de Rev. of Appl. Myc. is geraadpleegd.

- Serini, D. 1945 * Sclerontinia minor on lettuce and beans.
Pabst, J. Bot. R. Ser., IV, 2 pp. 78-95. 1954.
Paliss,
- Sprau, F. & A. v. Minckwitz, 1949 *
 Bekämpfung pilzlicher und tierischer Scädlinge
 im Frühgemüsebau.
 Pflanzenschutz, I, 6 pp. 66-69, 1949.
- Vliet, M. van der 1951
 Ziekten van sla.
 Boer en Tuinder 5:4.
- Walker, J.C. 1952 Diseases of vegetable crops.
 New York. pp 39-41.
- Weber, G. F. & A.C. Foster 1928
 Diseases of lettuce, Romaine, Escarole and Endive.
 Florida. Agr. Expt. Sta. Bull. 195. pp.

*

Alleen de Rev. of Appl. Myc. is geraadpleegd.