

OVER DE BESTRIJDING VAN DE VETVLEKKENZIEKTE IN STAMBONEN

With a summary: The control of halo blight in haricot beans

DOOR

DR IR C. MASTENBROEK

De vetvlekkenziekte, veroorzaakt door de bacterie *Pseudomonas medicaginis phaseolicola*, is als gevolg van ons meestal regenachtig en winderig klimaat in Nederland in stambonen een belangrijke ziekte.

Aan het kweken van resistente rassen wordt sedert 1940 gewerkt (MASTENBROEK, 1943), maar zolang rassen met voldoende resistentie nog niet verkregen zijn, is een betrouwbare bestrijdingswijze van betekenis.

De ervaringen van HÄHNE (1942) met het verwijderen van secundair zieke planten waren ongunstig. Zelfs in droge jaren, zeer ongunstig voor de verspreiding van de ziekte, gelukte het niet, gezond zaad te oogsten. Scherp lezen en warmwaterbehandeling gaven onvoldoende resultaat, evenals chemische zaaizaadontsmetting. Gunstig daarentegen werkten bespuitingen van het gewas met koperpreparaten.

HET VERWIJDEREN VAN ZIEKE PLANTEN

Eigen ervaringen op dit punt zijn in overeenstemming met die van HÄHNE (1942). Het selecteren op zichzelf is mogelijk, want secundair zieke planten vertonen kenmerkende symptomen. Wegens het grote aantal planten per oppervlakte (plm. 250.000 per ha) is het echter zeer bewerkelijk. Secundair zieke planten zijn bovendien vaak kleiner dan normaal, kunnen gemakkelijk schuil gaan onder gezonde planten en daardoor aan de selectie ontsnappen.

Aangezien de verspreiding van de bacterie waarschijnlijk direct na de opkomst begint zodra er regen valt, moet met het selecteren zo vlug mogelijk begonnen worden. Het duurt echter enige tijd voordat zich duidelijke symptomen ontwikkeld hebben. In die tussentijd kan de verspreiding begonnen zijn. Op het ogenblik, dat de secundair zieke planten verwijderd worden, zijn de primair zieke planten, vanwege de lengte van de incubatieperiode, als zodanig nog niet herkenbaar. Bij de selectie worden dus wel de *zichtbaar* zieke, maar nog niet *alle* zieke planten verwijderd. Na plaats gevonden selectie kan de verspreiding weer verder gaan. Dit geldt ook voor eventueel later uitgevoerde selecties op primair zieke planten. De selectie loopt steeds achter de aantasting aan. Alleen een langdurige periode (3 à 4 weken) zonder regen, zou verdere uitbreiding van de ziekte volledig kunnen verhinderen.

Vervolgens werd getracht de ziekte te onderdrukken door om een secundair zieke plant alle planten binnen een straal van 1 meter te verwijderen. Vorming van haarden werd in een groter aantal gevallen dan bij het verwijderen van alleen de secundair zieke plant verhinderd, maar werd niet altijd voorkomen. Zelfs het verwijderen van alle planten in een straal van twee meter was niet steeds voldoende. De ervaringen met het leegplukken van een één of twee meter

brede strook om een haard van primair zieke planten waren even ongunstig. Blijkbaar kan de bacterie bij regen en sterke wind over grote afstanden verspreid worden (KOOPMAN, 1944).

HET UITZOEKEN VAN GEZONDE PEULEN

Van scherp lezen van het zaad mocht weinig resultaat verwacht worden, omdat zeer zwakke aantastingen gemakkelijk over het hoofd worden gezien. Deze zijn echter juist het gevaarlijkst, omdat zulke zaden eerder het aanzien zullen geven aan een secundair zieke plant dan duidelijk aangetaste zaden. Warmwaterontsmetting beschadigt de kiemkracht te zeer. Beproeft werd daarom, gezond zaad te verkrijgen door het uitzoeken van gezonde peulen, zonder vetvlekken op de peulwanden of langs de naden. Verwacht mag worden, dat bacteriën niet in zulke volkomen gave peulen hebben kunnen doordringen en dat het zaad volkomen gezond is. De symptomen op de peulen, ook droge peulen, zijn zeer duidelijk. Mocht men bij het lezen zeer kleine vlekjes over het hoofd zien, dan is de kans uiterst klein, dat de aantasting in deze kleine vlekjes tot in de zaden is kunnen voortschrijden. De ervaringen hiermee zijn tot op heden gunstig geweest. Het enige bezwaar is, dat de werkwijze tijdrovend en dus kostbaar is, maar zij kan in de wintermaanden uitgevoerd worden. Men kan het daarom slechts op kleine schaal uitvoeren. Het zou het beste zijn als de kweker zelf hiervoor zorg droeg. Met de verkregen kleine hoeveelheid zaai-zaad bezaai men een van andere velden stambonen terdege geïsoleerd perceeltje en sproeie dit grondig en herhaaldelijk om besmetting van buitenaf, menselijkerwijs gesproken, onmogelijk te maken. De verkregen oogst is gezond en is een goede basis voor het opbouwen van een gezonde of voldoende gezonde vermeerdering, waarbij het toepassen van bespuitingen met koperbevattende middelen noodzakelijk is. Hierover werden enkele proeven genomen.

BESPUITINGSPROEVEN

Aangezien zaadovergang, zelfs in zaad van zwaar aangetaste gewassen, hoogstens bij de 1 % ligt, is het gebruik van natuurlijk aangetast zaad voor proeven met kleine perceeltjes niet aan te bevelen; het voorkomen van secundair zieke planten zou voor het doel van de proeven te onregelmatig zijn. Daarom werd gezond zaad van het ras Ceka gebruikt. Teneinde zaadovergang na te bootsen, werden vlak na de opkomst in de middelste rij of afwisselend in de middelste twee rijen van elk perceeltje 1 plant per drie dibbels (afstand 35 cm in het vierkant) ingespoten met een suspensie van virulente bacteriën. De inoculatie vond plaats in het hypocotyl met behulp van een injectienaald (MASTENBROEK, 1943). In 1944 werden per veldje 552 zaden gezaaid en 8 planten geïnoculeerd; dit komt overeen met een zaadovergang van 1,5%. Voor 1950 waren deze cijfers resp. 324 zaden en 7 geïnoculeerde planten (zaadovergang 2,3%).

Voor de bespuitingen werd gebruikt 1% Koper Bayer. Niet te bespuiten percelen werden met een windschut beschermd. Het aantal en de data van de bespuitingen worden in de tabellen vermeld. In 1945 konden, tengevolge van regen, de bespuitingen niet met regelmatige tussenpozen worden uitgevoerd. Alleen in 1944 werd de mate van besmetting van elk perceeltje in cijfers van 0 (geen aantasting) tot 10 (zeer zwaar aangetast) genoteerd. Na de afrijping werd

het percentage peulen met één of meer vetvlekken vastgesteld van de middelste of van de middelste twee rijen. Het effect van bespuitingen werd vastgesteld door een object onbehandeld op te nemen. Tevens werd een object „niet geïnoculeerd – wel bespoten” ingeschakeld, teneinde de mogelijkheid te onderzoeken een gezond gewas door middel van bespuitingen te beschermen tegen besmetting vanuit een aangrenzend ziek gewas. Elk object telde drie herhalingen.

TABEL 1. Invloed van bespuitingen op verspreiding van de vetvlekkenziekte
The effect of spraying on the spread of halo blight

Inoculatie 3/6/44	Object	Bespoten op (<i>sprayed on</i>)							Gemiddelde aantasting 13/7 <i>Average attack</i>	Gemiddeld % zieke peulen <i>Average % diseased pods</i>
		12/6	19/6	28/6	4/7	12/7	18/7	1/8		
+	A	+	+	+	+	+	+	+	0	0,0
+	B								7,5	35,9 ± 1,0
+	C	+	+	+	+		+	+	sp.	0,4 ± 0,1
+	D	+		+		+	+		1,0	0,9 ± 0,1

De bespuitingen hadden dus een uitgesproken gunstig resultaat. Zes maal bespuiten was slechts zeer weinig, doch betrouwbaar beter dan vier maal spuiten. Geheel voorkómen kon de aantasting niet worden, wanneer besmette planten („zaadovergang”) in het veldje aanwezig zijn, zelfs niet bij zesmaal spuiten (object C). Het gezonde object A kon echter wel geheel gezond gehouden worden.

Het jaar 1944 had een droge zomer; de proef werd in 1945, een jaar met een natte zomer, herhaald.

TABEL 2. Invloed van bespuitingen op verspreiding van de vetvlekkenziekte
The effect of spraying on the spread of halo blight

Inoculatie 9/6/45	Object	Bespoten op (<i>sprayed on</i>)					Gemiddeld % zieke peulen <i>average % diseased pods</i>
		20/6	4/7	11/7	25/7	2/8	
+	B						63,9 ± 4,1
+	C	+	+	+	+	+	1,4 ± 0,2
+	D	+	+	+	+		1,6 ± 0,4

De invloed van de grotere regenval komt zowel in de aantasting van object B als in die van de objecten C en D tot uiting. Tussen C en D bestond geen betrouwbaar verschil. Het effect van de bespuiting was t.o.v. onbespoten in het natte jaar groter dan in het droge.

In de beide behandelde proeven werd plm. 10 dagen na de inoculatie met de bestrijding een begin gemaakt. In beide jaren werd tevens de invloed van de periode tussen inoculatie en begin der bestrijding op de uitbreiding van de ziekte nagegaan. De grootte der percelen en de behandeling was als in bovenbedoelde proeven, met uitzondering van het begin der bespuitingen; deze zijn in de tabellen 3 en 4 vermeld.

TABEL 3. Invloed van het begin der bespuitingen op de verspreiding der vetvlekkenziekte
The effect of the time of spraying on the spread of halo blight

Inoculatie 3/6/44	Object	Bespoten op (<i>sprayed on</i>)							Gemiddelde aantasting 15/7 <i>Average attack</i>	Gemiddeld % zieke peulen <i>Average % diseased pods</i>
		12/6	19/6	28/6	4/7	12/7	18/7	1/8		
	A	+	+	+	+	+	+	+	0	0,0
+	B								8,3	33,6 ± 0,4
+	C	+	+	+	+	+		+	0,7	2,3 ± 0,4
+	D		+	+	+	+	+	+	1,3	0,7 ± 0,1
+	E			+	+	+	+	+	2,5	2,0 ± 0,5
+	F				+	+	+	+	5,0	4,9 ± 1,2
+	G					+	+	+	6,8	11,7 ± 0,5

Tussen de objecten C, D en E is weinig verschil, hetgeen verklaard kan worden uit de onbetekenende regenval tot 1 Juli. Daarna nam de neerslag toe en als gevolg daarvan de aantasting in die gevallen dat met de bespuitingen nog begonnen moest worden. Toch had een eerste bespuiting ruim een maand na de inoculatie nog een zeer duidelijk gunstig resultaat. Object A bleef wederom geheel vrij van aantasting (zie eveneens tabel 1). De aantasting van de objecten B in de tabellen 1 en 3 is gelijk. Merkwaardig is het kleine, doch volgens de gebruikelijk wiskundige maatstaven, betrouwbare verschil in de aantasting van de objecten C en D. Het feit, dat de bespuitingen van object D een week later zijn begonnen dan die van object C kan geen verklaring zijn voor de geringere aantasting van D. Mogelijk berust dan de oorzaak in de verschillende behandeling op 18 Juli. De verklaring zou kunnen zijn, dat een bespuiting kort na het begin van de bloei de jonge peultjes met koper bedekt en hen beschermt tegen aantasting. Een in 1945, speciaal voor het toetsen van deze veronderstelling opgezette proef werd waardeloos gemaakt door een regenrijke periode van 19 dagen vanaf het begin van de bloei, waarin sproeien onmogelijk was. Nader onderzoek zal op dit punt nodig zijn.

In 1945 werden de bovenbehandelde proeven herhaald in een zomer, die veel regen bracht en een regelmatige uitvoering van de plannen als in 1944 onmogelijk maakte. Tabel 4 vermeldt de resultaten.

TABEL 4. Invloed van het begin der bespuitingen op de verspreiding der vetvlekkenziekte
The effect of the time of spraying on the spread of halo blight

Inoculatie 9/6/45	Object	Bespoten op (<i>sprayed on</i>)					Gemiddeld % zieke peulen <i>average % diseased pods</i>
		20/6	4/7	11/7	25/7	2/8	
	A	+	+	+	+	+	0,3 ± 0,3
+	B						56,8 ± 3,4
+	C	+	+	+	+	+	1,7 ± 1,2
+	D		+	+	+	+	12,4 ± 1,2
+	E			+	+	+	21,5 ± 4,4
+	F				+	+	36,9 ± 1,8
+	G					+	51,8 ± 6,3

De objecten B van de tabellen 2 en 4 zijn geheel vergelijkbaar, de aantasting is gelijk. Object A kon niet geheel voor aantasting gevrijwaard worden in deze regenrijke zomer; de aantasting was evenwel zodanig laag, dat voor opbrengstverlaging en afkeuring van zaaizaad niet gevreesd behoefde te worden. De objecten C van tabellen 2 en 4 waren eveneens geheel vergelijkbaar; ook in hun aantasting. Er was geen betrouwbaar verschil tussen de objecten A en C in tabel 4. Dit bewijst de mogelijkheid, een goed gewas bonen te telen uit zwaar besmet zaad door middel van herhaalde bespuitingen, zelfs in zomers met veel regen. Voorwaarde is dan evenwel, de bespuitingen vroeg te beginnen. Wacht men hiermee te lang, dan neemt de aantasting hand over hand toe, zoals de verkregen cijfers demonstrenen. Eén bespuiting in de eerste dagen van Augustus leverde zelfs in het geheel geen resultaat op. De objecten D van de tabellen 2 en 4 zijn beide vier maal bespoten, met dit verschil, dat hiermede in tabel 2 twee weken eerder begonnen is. Dit bleek een groot verschil in de besmetting te veroorzaken ten gunste van „vroeg beginnen”.

SAMENVATTING

1. Het verwijderen van secundair zieke planten alleen is onvoldoende voor de bestrijding van de vetvlekkenziekte en het telen van gezond zaaizaad.
2. Het verwijderen van secundair zieke planten en alle binnen een straal van 1-2 meter gelegen, op het oog gezonde planten, bleek vaak eveneens onvoldoende.
3. Het uitzoeken van gezonde peulen levert gezond zaad. Dit kan vermenigvuldigd worden in een goed geïsoleerd perceel; het bespuiten met koperbevattende middelen moet noodzakelijk geacht worden.
4. Met de bespuitingen dient vroeg begonnen te worden nl. zodra de enkelvoudige bladeren volgroeid zijn.
5. De gedane proeven laten geen definitieve conclusie omtrent het noodzakelijke aantal bespuitingen toe; het resultaat is, begrijpelijkerwijze, overigens afhankelijk van de weersomstandigheden. In latere jaren is gewerkt met drie maal bespuiten met tussenpozen van twee weken. De ervaringen hiermede zijn goed geweest.
6. De resultaten van de bespuitingsproeven wijzen op de mogelijkheid uit besmet zaaizaad een behoorlijk gezond gewas met normale opbrengst te telen.
7. Het is niet gemakkelijk een gezond gewas te beschermen tegen besmetting van buiten af; zelfs bespuiting is niet afdoende als het weer tegenwerkt. Ruimtelijke isolatie moet noodzakelijk geacht worden.

SUMMARY

1. Roguing diseased plants is inefficient in controlling spread of halo blight.
2. Roguing diseased plants and all plants within 1 or 2 meters from them has a better effect, but is still not quite effective in eliminating the disease completely.

3. Handpicking healthy pods yields healthy seed; this may be propagated in well isolated and sprayed plots.
4. Sprayings have to be started as soon as the primary leaves are fully grown.
5. As for the number of sprayings, no final conclusions can be drawn from the experiments; further experiments are necessary. Spraying at least three times with two week intervals is recommended and so far has produced good results.
6. Spraying experiments indicate the possibility of growing a good crop from diseased seed. Yields may be normal. Though the seed obtained may not be completely healthy it may be considered suitable for seed purposes. Then, spraying of the crop grown from it will be necessary.
7. It is difficult to protect a perfectly healthy crop against attack by halo blight from adjacent diseased plots. Isolation, along with spraying, is recommended.

LITERATUUR

HÄHNE, H. – 1942. Beiträge zur Frage der Bekämpfung der durch *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola* Burkh. verursachten Fettfleckenkrankheit der Bohne. *Angew. Bot.* 24: 31–64.
 KOOPMAN, C. – 1944. De bestrijding der vetvlekkenziekte. *T. Pl.ziekten* 50: 62–68.
 MASTENBROEK, C. – 1943. De vatbaarheid van bonenrassen voor de vetvlekkenziekte – *T. Pl.ziekten* 49: 135–162.