1020267

Kan aantal bespuitingen tegen bladvlekkenziekte in groenselderij omlaag?

Minder spuiten tegen bladvlekkenziekte

dr.ir. H.T.A.M. Schepers en ing. R. Meier, PAV-Lelystad

Om een goede kwaliteit te garanderen, moet de bladvlekkenziekte in groenselderij intensief preventief worden bestreden met chloorthalonil. Omdat nieuwe fungiciden voorlopig niet in groenselderij zullen worden toegelaten, is gekeken of chloorthalonil effectiever kan worden ingezet. Door de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid in het gewas te meten, is het TOMCAST-systeem in staat om de ziekte beter en soms met minder bespuitingen te bestrijden in vergelijking met een systeem waarin iedere twee weken wordt gespoten.

Inleiding

Bladvlekkenziekte veroorzaakt door de schimmel *Septoria apiicola* is al jaren lang een groot probleem in groenselderij. Om in de herfst een hoge kwaliteit te kunnen leveren, wordt het fungicide chloorthalonil (onder andere Daconil) in een strak preventief spuitschema toegepast. Bijkomend probleem is dat Daconil een veiligheidstermijn heeft van vier weken; dit betekent dat er vier weken vóór de oogst niet mag worden gespoten. Bijna de gehele inzet van fungiciden in groenselderij komt voor rekening van de bestrijding van *Septoria apiicola*. Doel van dit onderzoek is om na te gaan of er (1) betere (curatieve) fungiciden zijn, en of (2) chloorthalonil effectiever kan worden toegepast, gebruikmakend van de kennis van de invloed van weersomstandigheden op de ontwikkeling van de schimmel. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het beslissingsondersteunende systeem TOMCAST.

Proefopzet en uitvoering

De werking van een aantal nog niet toegelaten fungiciden tegen *S. apiicola* is getest door ze op kunstmatige media en op kasplanten in contact te brengen met de schimmel. Met een aantal fungiciden dat in deze proeven werkzaam was, is in 1994 een tweetal veldproeven uitgevoerd op de proeftuinen te Breda en Zwaagdijk.
Het onderzoek waarin gekeken werd naar het effectiever inzetten van chloorthalonil met behulp van de weersomstandigheden is uitgevoerd op de proeftuinen te Breda, Lelystad, Meterik en Zwaagdijk gedurende 1995-1997. De proeven zijn aangelegd als blokkenproef in vier herhalingen met bruto veldjes van 10-15 m^2. In alle veldproeven is eind juni/begin-medio juli steeds het ras Darklet of Claret uitgeplant. Omdat bij een natuurlijke infectie de aantasting erg pleksgewijs op kan treden, is ervoor gekozen om rijen met selderijplanten kunstmatig te besmetten. Op deze manier wordt een egale besmetting verkregen, waardoor verschillen in behandelingen beter kunnen worden waargenomen. De kunstmatige besmetting vond in 1995 plaats rond eind augustus/begin september. In 1996 en 1997 werd medio augustus kunstmatig besmet. De planten werden besmet door ze te bespuiten met een sporensuspensie die verkregen was door gedroogde aangetaste bladeren in water te laten weken.
Met een proefveldspuit werden de planten bespoten met 3,75 liter Daconil 500 vloeibaar per ha volgens verschillende systemen (zie tabel 1). TOMCAST is een beslissingsondersteunend systeem dat ontwikkeld is in de USA en Canada en dat, op basis van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid gemeten in het gewas, aangeeft of er gespoten moet worden. Temperatuur en relatieve luchtvochtigheid worden continu gemeten door een thermohygrograaf die in het gewas is geplaatst. De aantasting van het blad is regelmatig beoordeeld. In 1996 en 1997 zijn ook oogstbepalingen uitgevoerd.

Resultaten

Het onderzoek in laboratorium en kas alsmede op het veld leverde een aantal fungiciden op dat redelijk tot goed werkzaam was tegen *Septoria apiicola*. Ook waren er enkele fungiciden bij met een (beperkte) curatieve werking. Deze fungiciden zijn in Nederland toegelaten voor de bestrijding van schimmelziekten in allerlei

	1995			1996		1997	
systeem	BR	LE	ZW	LE	ME	LE	ME
O - onbehandeld	0	0	0	0	0	0	0
A - elke 14 dagen vanaf besmetten	5	4	5	4	4	4	3
B - elke 14 dagen gedurende gehele teelt	*	*	*	*	*	5	6
C - volgens TOMCAST vanaf besmetten	6	5	5	2	3	4	3
D - volgens TOMCAST gedurende gehele teelt	*	*	*	*	*	5	4

Met een * is aangegeven dat dit systeem in dat jaar op die locatie niet is beproefd.

Tabel 1. Aantal bespuitingen met Daconil 500 vloeibaar bij de bestrijding van Septoria apiicola in groenselderij met diverse systemen in de proeftuinen Breda (BR), Lelystad (LE), Meterik (ME) en Zwaagdijk (ZW) 1995-1997.

Door Septoria kan groenselderij volledig te gronde gaan.

gewassen, maar *niet* in groenselderij. Uiteindelijk bleek geen enkele firma in gewasbeschermingsmiddelen bereid om een toelating aan te vragen voor groenselderij. De te verwachten omzet in het kleine gewas groenselderij woog niet op tegen de kosten van een dergelijke uitbreidingsaanvraag en het daaraan gekoppelde (residu)onderzoek. Nadat dit duidelijk was geworden, is het onderzoek aan deze fungiciden niet verder voortgezet. Wellicht dat met geld van het Fonds Kleine Toepassingen, dat in 1999 van start gaat, alsnog gewerkt kan worden aan een toelating van een nieuw fungicide voor groenselderij.

Het aantal bespuitingen met Daconil in de diverse systemen, is weergegeven in tabel 1. Hierna volgt per locatie en per proef een korte beschrijving van de ziekte-ontwikkeling in de diverse systemen.

Zwaagdijk 1995
Vanaf 18 september was de eerste aantasting in de besmettingsrijen te zien. De onbehandelde veldjes werden daarna volop aangetast. De veldjes die behandeld zijn volgens systeem A en C bleven niet helemaal vrij van aantasting. Tot het eind van het seizoen werd er echter slechts een lichte aantasting waargenomen. Ondanks de (kunstmatige) zware ziektedruk hebben beide systemen met vijf bespuitingen de ziekte goed in toom gehouden.

Breda 1995
Vanaf 15 september waren de besmettingsrijen zichtbaar ziek, maar buiten deze rijen waren ook al veel planten aangetast door een natuurlijke ziektedruk. De "preventieve" bespuitingen met Daconil in systeem A en C startten pas ná de kunstmatige besmetting. Omdat er toen al op diverse plaatsen een natuurlijke aantasting aanwezig was, was dit dus feitelijk te laat. Dit kwam ook tot uitdrukking in de mate van aantasting in de systemen A en C. Terwijl de onbehandelde veldjes zeer zwaar werden aangetast, konden de systemen A en C de aantasting slechts beperken tot respectievelijk matig en zwaar. De sterke natuurlijke aantasting in deze proef maakte het niet mogelijk om de twee preventieve systemen met elkaar te vergelijken.

Lelystad 1995-1997
Op 2 oktober 1995 waren de besmette rijen duidelijk ziek. Daarna werden de onbehandelde veldjes flink aangetast. De veldjes die behandeld zijn volgens systeem A en C bleven niet helemaal vrij van aantasting. Tot het eind van het seizoen werd er echter slechts een lichte aantasting waargenomen. Ondanks de (kunstmatige) zware ziektedruk hebben beide systemen de ziekte goed in toom gehouden. TOMCAST adviseerde één bespuiting meer in vergelijking met het tweewekelijkse systeem.
Vanaf 2 september 1996 konden in de besmette rijen duidelijk bladvlekken worden waargenomen. In het tweewekelijkse systeem werd vier keer gespoten. Dit resulteerde in een uitstekende bestrijding; slechts heel weinig vlekjes ontwikkelden zich. In het TOMCAST-systeem werd slechts twee keer gespoten, hetgeen er na half oktober ook toe leidde dat Septoria zich in deze veldjes matig kon ontwikkelen. Bij de oogst konden in sys-

Lelystad 1997	mate van aantasting (%)					gewicht bij oogst (g)
systeem	12/9	17/9	29/9	14/10	20/10	28/10
O - onbehandeld	4,0	6,5	23,5	56,0	56,0	0
A - elke 14 dagen vanaf besmetten	0,6	2,3	13,8	20,9	18,2	844
B - elke 14 dagen gedurende gehele teelt	0,2	0,9	1,5	12,9	10,3	884
C - volgens TOMCAST vanaf besmetten	0	0	0,2	0,5	3,4	813
D - volgens TOMCAST gedurende gehele teelt	0	0,2	0,2	0,5	2,6	842

Tabel 2. Bladoppervlak (%) aangetast door Septoria apiicola en gemiddeld gewicht (gram) van veilbare kroppen groenselderij die gespoten zijn met Daconil volgens diverse systemen in 1997 in Lelystad.

Meterik 1997	mate van aantasting (%)				gewicht bij oogst (g)
systeem	22/9	24/9	30/9	6/10	16/10
O - onbehandeld	23,5	29,0	50,5	50,5	*
A - elke 14 dagen vanaf besmetten	4,6	7,2	12,9	15,5	547
B - elke 14 dagen gedurende gehele teelt	0,6	3,7	2,3	3,7	652
C - volgens TOMCAST vanaf besmetten	0,6	3,7	2,3	1,5	611
D - volgens TOMCAST gedurende gehele teelt	0,6	0,5	0,6	0,6	667

Tabel 3. Bladoppervlak (%) aangetast door Septoria apiicola en gemiddeld gewicht (gram) van veilbare kroppen groenselderij die gespoten zijn met Daconil volgens diverse systemen in 1997 in Meterik.

teem A dan ook bijna allemaal klasse I-kroppen worden geoogst; bij systeem C vooral klasse II.
In 1997 zijn op 12 augustus de infectierijen besmet. Twee weken later waren de symptomen zichtbaar. De mate van aantasting en gewichten van veilbare kroppen zijn weergegeven in tabel 2. De beide TOMCAST-systemen laten een betere bestrijding van de ziekte zien; de kwaliteit van de kroppen is bij alle systemen min of meer gelijk.

Meterik 1996-1997
In 1996 verschenen de eerste ziektesymptomen 14 dagen na de kunstmatige besmetting op 2 september. Met vier bespuitingen beperkte het tweewekelijkse systeem de aantasting erg goed. TOMCAST adviseerde de eerste bespuiting vier dagen later. Dit was in deze proef te laat want Septoria kon zich uitbreiden tot een matige aantasting. Na het verwijderen van de aangetaste bladeren waren de geoogste kroppen van systeem A zwaarder dan die van systeem C.
In 1997 verschenen de eerste bladvlekken op de besmettingsrijen zelfs al 11 dagen na besmetting op 25 augustus. De mate van aantasting en de gewichten van veilbare kroppen zijn weergegeven in tabel 3. De beide TOMCAST-systemen bestrijden de ziekte beter dan de tweewekelijkse systemen. Ook de opbrengsten zijn vergelijkbaar of beter dan die van de tweewekelijkse systemen.

Discussie

Het eerste doel van het onderzoek was om na te gaan of er betere (curatieve) fungiciden zijn voor de bestrijding van *Septoria apiicola*. Uit het onderzoek komen diverse fungiciden naar voren met een goede werking. Deze fungiciden zijn veelal (locaal) systemisch en soms ook (gedeeltelijk) curatief en kunnen de ziekte beheersen met minder actieve stof per hectare dan chloorthalonil. Bij het beschikbaar komen van deze fungiciden voor de bestrijding van *Septoria apiicola* in groenselderij zou de inzet van fungiciden kunnen worden verlaagd. Probleem is echter dat de gewasbeschermingsmiddelenfirma's niet bereid zijn in dit onderzoek te investeren omdat de te verwachten inkomsten te gering zijn.
Het tweede doel van het onderzoek was nagaan of het preventieve fungicide chloorthalonil effectiever kan worden ingezet. Hiertoe is het beslissingsondersteunende systeem TOMCAST in een aantal veldproeven getest. Dit systeem is in de USA en Canada in eerste instantie ontwikkeld voor de bestrijding van ziekten in tomaat; daarna is het ook toegepast in selderij. Het systeem kent aan iedere dag een ziektecijfer toe aan de hand van de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid in het gewas.
Tijdens de ontwikkeling van het systeem zijn voor de eerste bespuiting (40 ziektecijfers na planten) en voor de vervolgbespuitingen (20 ziektecijfers) drempelwaarden vastgesteld. Vanwege het nogal grillige optreden van *Septoria apiicola* is besloten om in alle proeven rijen planten kunstmatig te besmetten. Dit is goed gelukt en heeft steeds geleid tot een zeer zware ziektedruk in de proef. Een dergelijke zware ziektedruk zal onder praktijkomstandigheden niet zo gauw optreden. De mate van aantasting in de systemen moet dus ook in dat licht worden gezien.
In 1995 en 1996 zijn de preventieve bespuitingen pas begonnen nádat de kunstmatige besmetting had plaatsgevonden. In het tweewekelijkse systeem werd veelal één week na de kunstmatige besmetting begonnen met spuiten; dit was dus voordat de eerste symptomen op de besmette rijen zichtbaar waren. Bij TOMCAST was er voor gekozen om na de kunstmatige besmetting te beginnen met het verzamelen van ziektecijfers en bij 20 de eerste bespuiting te adviseren. Dit was meestal later dan bij het tweewekelijkse systeem en soms waren de eerste ziektesymptomen in de besmettingsrijen op dat moment al zichtbaar. Deze late eerste bespuiting bij het TOMCAST-systeem is er waarschijnlijk debet aan dat, in drie van de vijf proeven uitgevoerd in 1995 en 1996, de bestrijding bij TOMCAST tegenviel. In de andere twee proeven was de bestrijding met TOMCAST wel goed. Het aantal be-

Veldproef op proeftuin in Zwaagdijk met flink aangetaste besmettingsrijen.

spuitingen in deze proeven was met TOMCAST niet minder.
In 1997 is daarom gekozen voor een proefopzet waarin ook het tweewekelijkse schema en TOMCAST gedurende de gehele teelt werden toegepast. Bovendien werd in de systemen die pas begonnen na de kunstmatige besmetting de eerste bespuiting meteen toegepast. Daarmee werd er voor gezorgd dat zowel bij het tweewekelijkse systeem als bij TOMCAST de eerste bespuiting preventief was. In deze proeven zijn de laatste bespuitingen vier weken vóór de oogst uitgevoerd. Dit is conform de veiligheidstermijn zoals die op het etiket staat.
De proeven in Lelystad en Meterik toonden aan dat bij gebruik van TOMCAST gedurende de gehele teelt of vanaf besmetten, een betere bestrijding van Septoria mogelijk was in vergelijking met de tweewekelijkse spuitschema's. In Lelystad adviseerde TOMCAST evenveel bespuitingen als in de tweewekelijkse schema's. De dagen waarop in TOMCAST werd gespoten, waren echter andere dagen dan in de vaste tweewekelijkse schema's. Gezien de betere bestrijding van Septoria heeft TOMCAST deze (kritische) dagen goed bepaald. In Meterik bestreed TOMCAST met vier gerichte bespuitingen de ziekte beter dan zes tweewekelijkse bespuitingen.

Conclusie

Chloorthalonil is het belangrijkste preventieve fungicide waarmee *Septoria apiicola* in groenselderij kan worden bestreden. In dit project is aangetoond dat er andere fungiciden zijn die de ziekte effectief kunnen bestrijden met minder actieve stof.
Doordat de toelating van middelen in kleine gewassen stagneert, zal de komende jaren chloorthalonil het enige fungicide in groenselderij blijven. In het tweede deel van het project is aangetoond dat er mogelijkheden zijn om chloorthalonil effectiever in te zetten tegen *Septoria apiicola*. Als de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid in het gewas worden gemeten, geeft dit een mogelijkheid om met behulp van een beslissingsondersteunend systeem zoals TOMCAST, de bespuitingen beter te timen. Dit heeft een betere bestrijding tot gevolg en kan afhankelijk van de weersomstandigheden in een seizoen leiden tot het besparen van één of twee bespuitingen in vergelijking met een tweewekelijks schema. Op verzoek van knolselderij-telers beproeft Opticrop het TOMCAST systeem op kleine schaal in de praktijk. Wellicht dat deze ontwikkeling ook voor groenselderij van belang kan zijn.

120270

Voor mechanische onkruidbestrijding in de rij is meer onderzoek vereist

Meer ervaring nodig

P.O. Bleeker en dr. ir. R.Y. van der Weide, PAV-Lelystad

Vooral in de kleinere gewassen verdwijnen steeds meer middelen voor de chemische onkruidbestrijding terwijl nieuwe toelatingen zeldzaam zijn. Een aanvullende mechanische onkruidbestrijding zal in de toekomst derhalve weer belangrijker worden. In de meeste gewassen is tussen de rijen veel mogelijk. Het probleem is vaak het onkruid in de rij. Met de volvelds-onkruideggen kan in een aantal gewassen zeker een redelijke onkruidbestrijding worden verkregen, soms ten koste van enige gewasbeschadiging. Er zijn echter machines ontwikkeld die nieuwe mogelijkheden bieden en in meerdere gewassen ingezet kunnen worden met minder kans op beschadiging dan bij eggen.

Inleiding

Door aanvullende milieuvragen en -eisen zal in de komende jaren een aantal toelatingen voor de chemische onkruidbestrijding in groenten verdwijnen (tabel 1). Nieuwe toelatingen voor kleine gewassen zijn vaak economisch niet aantrekkelijk voor de chemische gewasbeschermingsindustrie en slechts beperkt haalbaar. Aanvullende mechanische onkruidbestrijding wordt daardoor steeds belangrijker om de strijd tegen het onkruid in de groentegewassen aan te gaan. Naast de gebruiksmogelijkheden van de eg en de schoffel in diverse groenten, dienen de mogelijkheden te worden onderzocht van een aantal nieuwe machines die ook in de gewasrij werken.

Onderzoek

Sinds 1997 worden op het PAV de mogelijkheden onderzocht van nieuwe betaalbare machines voor onkruidbestrijding in de rij. Vanuit Duitsland is de vingerwieder gehaald en vanuit Zweden de torsiewieder. In 1997 werden de mogelijkheden voor de eg en de schoffel in geplante prei en in ijsbergsla nader onderzocht en werd oriënterend in diverse gewassen de vingerwieder uitgeprobeerd. In 1998 is in de onkruidbestrijdingsproeven in geplante prei en ijsbergsla een aantal veldjes behandeld met de vingerwieder en de torsiewieder en werd met beide machines op een aantal praktijkbedrijven ervaring opgedaan. De vingerwieder van de Firma Kress (zie foto) bestaat uit een ijzeren schijf voorzien van ijzeren pennen van ongeveer 4 cm aan de rand met daarop rubberen vingers van 9 cm. Onderaan de schijf zitten ijzeren pennen van ongeveer 6 cm die tijdens de bewerking in de grond steken. Deze ronde schijf is onder een bepaalde hoek aan een steel bevestigd. De pennen onderaan de schijf zorgen voor de aandrijving. De rubberen vingers lopen door de gewasrij en gooien klein onkruid en wat grond uit de rij.
De torsiewieder van de firma Moteska (zie foto) werkt op een heel andere manier. Deze wieder bestaat uit twee verende ijzeren pennen van 10 mm doorsnee die door de grond slepen (liefst zo dicht mogelijk bij de gewasrij instellen). Door de rijsnelheid en het veren van de pennen wordt de grond los gewerkt zelfs tot in de rij. Klein onkruid dat daar groeit, wordt ontworteld en gedood. De vingerwieder kost ongeveer 1100 gulden per gewasrij en de torsiewieder ongeveer 150 gulden per gewasrij. De kosten voor aanpassing van de schoffelmachine komen daar nog bij.

Voorlopige resultaten

De eerste ervaringen in 1997 en 1998 leerden dat er veel mogelijk is met beide nieuwe machines in vergelijking met de eg en de schoffel. In 1997 werd de vingerwieder uitgeprobeerd in geplante knolselderij en geplante zaaiuien (kluitplanten 4 cm) op zware grond. Het resultaat was goed.

middel	toegelaten in onder andere	toegelaten tot	opgebruik termijn tot
desmetryn (Semeron)	koolgewassen	17-03-1999	01-01-2000
chloorbromuron (Maloran)	wortelen, selderij	01-10-1998	01-10-2000
cyanazin (Bladex)	prei, erwt, tuinboon	01-01-1998	01-01-1999
methabenzthiazuron(Tribunil)	prei, tuinboon	01-12-1997	01-01-2000
prometryn/simazin (Camparol)	prei, aardappel	01-05-1999	01-05-2001
dinoterp (Herbogil)	boon, erwt	01-07-1998	01-07-1999

Tabel 1. Enige herbiciden die binnen enkele jaren verdwijnen.