

Inventarisatie hulpstoffen

Onderzoek naar het effect van toevoeging hulpstoffen bij bestrijding van valse meeldauw (*Peronospora destructor*) en bladvlekken (*Botrytis squamosa*) in ui.

Ing. R. Meier en Dr.Ir. H.T.A.M. Schepers

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Hoofdproductieschap Akkerbouw

Stadhoudersplantsoen 12
Postbus 29739
2502 LS Den Haag
Fax: (070) 370 84 44
Internet: <http://www.hpa.nl>
Email: hpa@hpa.agro.nl

Projectnummer: 3252049800

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business unit Akkerbouw, Groen ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 450, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 291111
Fax : 0320 - 230479
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	5
1.1 Probleemstelling	5
1.2 Plan van aanpak	5
2 MATERIAAL EN METHODEN	6
2.1 Proefveld	6
2.2 Uitgevoerde behandelingen	6
2.3 Waarnemingen.....	7
2.4 Statistische analyse	7
3 RESULTATEN	8
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES	10
BIJLAGE 1 WAARNEMINGEN	11

Samenvatting

Voor de bestrijding van valse meeldauw (*Peronospora destructor*) in ui is de inzet van fungiciden vooralsnog onontbeerlijk. Om de emissie naar het milieu en de kosten zoveel mogelijk te beperken is in 2007 in een veldproef in zaaiui onderzocht of door toevoeging van hulpstoffen aan fungiciden de effectiviteit tegen schimmelziektes wordt verhoogd en de dosering van de fungiciden daardoor verlaagd kan worden. De fungiciden Acrobat DF en Tridex DG zijn toegepast in de doseringen 100% en 50% al dan niet met toevoeging van de hulpstoffen Certain (alleen bij Acrobat DF) en een combinatie van Fullstop + Zipper. De middelen zijn gespoten met de Sosef proefveldspuit in spuitfrequentie van één week. Om het ziekteverloop in de proef te volgen werd ook een onbehandeld object aangelegd. Door het extreem natte weer in de maanden mei, juni en juli kon de valse meeldauw dit jaar in Flevoland pas laat in het seizoen toeslaan. Het uienloof begon al te strijken, waardoor er geen valse meeldauw aantasting optrad in de veldproef. Wel trad er bladvlekkenziekte (*Botrytis squamosa*) op. Ondanks het feit dat de fungiciden Acrobat DF en Tridex DG specifiek valse meeldauw middelen zijn en slechts een geringe nevenwerking op bladvlekkenziekte, werden er toch verschillen waargenomen.

Met in gedachte dat de fungiciden Acrobat DF en Tridex DG slechts een nevenwerking hebben tegen bladvlekkenziekte (*Botrytis squamosa*) in ui en dat de combinatie Tridex DG + Certain niet getest is, kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Het effect van Acrobat DF 100% dosering wordt significant versterkt door de hulpstof Certain en de hulpstoffencombinatie Fullstop + Zipper.
- Het effect van Tridex DG wordt significant versterkt door de hulpstoffencombinatie Fullstop + Zipper, zowel in de 100% als in de 50% dosering.

Als Certain en de combinatie van Fullstof+Zipper het effect van de fungiciden Acrobat DF en Tridex DG (die slechts een nevenwerking hebben) op de bladvlekkenziekte in ui kunnen verbeteren, dan is het hoogst waarschijnlijk, dat het effect van deze hulpstoffen/fungicide combinaties nog groter is als het de schimmelziekten betreft waarvoor betreffende fungiciden bestemd zijn. Hoogst waarschijnlijk kan dan de dosering van de fungiciden omlaag.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Aan gewasbeschermingsmiddelen worden vaak hulpstoffen toegevoegd om de werking van het middel te verbeteren of om de bedrijfszekerheid van de toepassing te vergroten. Bekend zijn de minerale en plantaardige oliën, uitvloeiers, hechters, activatoren en combinaties van dergelijke stoffen. Toevoeging van hulpstoffen aan de spuitvloeistof kan leiden tot een verbeterde werking. Zo breekt olie de waslaag van onkruiden in zekere mate af, waardoor het middel beter indringt en de werking wordt versterkt.

Naast hulpstoffen die direct ingrijpen op de werking van gewasbeschermingsmiddelen (uitvloeiers, hechters, verbetering van indringing), zijn er ook indirect werkende stoffen, die de werking van gewasbeschermingsmiddelen verbeteren doordat de pH en de hardheid van de spuitvloeistof wordt veranderd. Verder zijn er ook nog hulpstoffen die er toe kunnen leiden dat drift wordt beperkt.

Er bestaat in de praktijk momenteel veel onduidelijkheid over de (on)mogelijkheden en de beperkingen van hulpstoffen. De onduidelijkheid wordt verder vergroot doordat de laatste jaren ook vanuit het buitenland producten op de markt worden gebracht, waarvan wordt geclaimd dat ze de werking van gewasbeschermingsmiddelen kunnen verbeteren. Het is vaak niet duidelijk of de door de leveranciers geclaimde baten van hulpstoffen wel opwegen tegen de kosten ervan. Aan het gebruik van hulpstoffen kunnen overigens ook nadelen verbonden zijn. Zo is er soms een grotere kans op gewasschade door herbiciden of een verminderde werking van het gewasbeschermingsmiddel.

1.2 Plan van aanpak

In 2005 is de bestaande (onderzoeks)kennis geïnventariseerd en beschreven en aangevuld met kennis uit de praktijk. Na intensief overleg is samen met de gebruikersgroep een plan gemaakt voor vervolgonderzoek. Uitgebreide informatie is te lezen in het PPO-AGV rapport "Inventarisatie hulpstoffen gewasbeschermingsmiddelen" Kees Bus, Huub Schepers & Marieke van Zeeland december 2005.

In 2006 is nagegaan of de hulpstof Promotor invloed heeft op de pH van de spuitvloeistof. Tevens is de invloed van een drietal waterconditioners op de hardheid van de spuitvloeistof getoetst en wat het gevolg hiervan is voor de effectiviteit van de werking van herbiciden die gevoelig zijn voor hardheid. De resultaten zijn verwoord in PPO-AGV rapport "Invloed van waterconditioners op effectiviteit van herbiciden in hard en zacht water" Marieke van Zeeland, Kees Bus & Huub Schepers december 2006. Beide rapporten zijn geplaatst op de HPA-site www.kennisakker.nl.

In 2007 is in een veldproef te Lelystad onderzocht, of door toevoegen van hulpstoffen aan fungiciden tegen valse meeldauw (*Peronospora destructor*) en bladvlekken (*Botryotinia (Botrytis) squamosa*) in ui de dosering kan worden verlaagd.

2 Materiaal en methoden

In zaaiuien is het effect van diverse hulpstoffen onderzocht op de effectiviteit van de twee meest gebruikte fungiciden tegen valse meeldauw in ui. In theorie kunnen hulpstoffen het beschermingseffect van de fungiciden zodanig versterken, dat de dosering van deze middelen verlaagd kan worden. De fungiciden zijn daarom ook in de volle dosering en in 50% van de dosering toegepast.

2.1 Proefveld

De veldproef is aangelegd op het PPO-AGV te Lelystad als een gewarde blokkenproef in 4 herhalingen. De gewasverzorging is uitgevoerd als praktijk. Het zaaiuien ras Hyfield (4,2 eenheden/ha) is ingezaaid op 6 april op een afstand van 27 cm tussen de rijen en 3 cm in de rij. De bruto veldjes waren 4,5 m (3 bedden) breed en 7 meter lang. De grootte van de netto veldjes was 1,5 m (midden bed) bij 4 m. Naast de proef werd als infectierij in de lengte richting van het proefveld een strook plantuitjes geplant, waarin om de 7 meter een cluster van 10 kunstmatig met valse meeldauw geïnfecteerde plantuitjes werden geplaatst voor het creëren van infectiehaarden.

2.2 Uitgevoerde behandelingen

De bespuitingen zijn uitgevoerd met de Sosef proefveldspuit met Airmix11004 doppen en een spuitvloeistof hoeveelheid van 400 l/ha. De toegepaste fungiciden zijn Acrobat DF (mancozeb+dimethomorf 667+75 g/kg) en Tridex DG (mancozeb 75%) in de doseringen 100% en 50% al dan niet met toevoeging van de hulpstoffen Certain (druppels stuiteren niet van het blad, dus meer depositie), Fullstop (hechter/plakker) en Zipper (sterke uitvloeier). De doseringen staan vermeld in Tabel 1.

De middelen zijn gespoten in een spuitinterval van ca 1 week. De spuitdata waren: 3, 9, 17, 24 en 31 juli 2007. In Tabel 2. staan de uitgevoerde fungicide/hulpstoffen combinaties vermeld.

Tabel 1. Doseringen van de fungiciden en hulpstoffen

middel	dosering
Acrobat DF 100%	2,5 kg/ha
Tridex DG 100%	2,75 kg/ha
Certain	0,1% per ha
Fullstop	250 ml/ha
Zipper	150 ml/ha

Tabel 2. De samenstelling van de diverse spuit objecten

fungicide	Hulpstof X	hechter/plakker	uitvloeier
Acrobat DF 100%	-	-	-
Acrobat DF 100%	Certain	-	-
Acrobat DF 100%	-	Fullstop	Zipper
Acrobat DF 50%	-	-	-
Acrobat DF 50%	Certain	-	-
Acrobat DF 50%	-	Fullstop	Zipper
Tridex DG 100%	-	-	-
Tridex DG 100%	-	Fullstop	Zipper
Tridex DG 50%	-	-	-
Tridex DG 50%	-	Fullstop	Zipper
Onbehandeld	-	-	-

2.3 Waarnemingen

Valse meeldauw aantasting is bepaald door per netto veldje het aantal aangetaste bladeren te tellen. Overschreed het aantal de 150, dan werd het aantal zieke bladeren geschat of werd van een bepaalde rijlengte het aantal geteld en omgerekend naar het totale waarnemingsveldje.

De mate van aantasting door bladvlekken per netto veldje is bepaald door gebruik te maken van een index waarbij 0 = geen bladvlekken; 1 = hier en daar enkele vlekken; 2 = lichte aantasting; 3 = matig; 4 = zwaar; 5 = zeer zwaar.

Het uienloof is gedurende de teelt onderzocht op fytoxische symptomen, veroorzaakt door de diverse spuitbehandelingen. Ook verschil in datum van strijken en afsterven van de bladeren is geregistreerd.

2.4 Statistische analyse

Statistische analyses zijn uitgevoerd met behulp van het programma Genstat Release 9.2. Een algemene variantie analyse en een factor analyse zijn uitgevoerd.

3 Resultaten

De maand april was droog met koude nachten. De zaaiuien kwamen daarom ook onregelmatig op. De maanden mei, juni en juli waren daarentegen erg nat. De uien hebben dan ook diverse malen met de 'voeten' in het water gestaan. Ondanks de wat moeilijke start en de te natte groeiomstandigheden zijn de uien uiteindelijk toch goed gaan groeien. Er is gedurende de teelt op geen enkel veldje een toxische reactie van de uien planten op de toegepaste fungicide/hulpstoffen combinaties waargenomen, dus geen fytotoxiciteit. De valse meeldauw heeft dit jaar in de Flevopolder pas laat toegeslagen. Door de vele regen 's nachts kon de schimmel nauwelijks sporuleren, terwijl de regenbuien overdag eventueel gevormde sporen van het blad spoelden. Begin augustus werden in het proefveld 3 vlekken waargenomen. Het loof was toen al aan het strijken, zodat de aantasting niet verder ging. Ook in de infectierij is geen valse meeldauw aantasting opgetreden. Half juli werden de eerste bladvlekken waargenomen. Op 23 juli en 2 en 7 augustus is beoordeeld op bladvlekkenziekte. Half augustus was het loof al grotendeels afgestorven. Er was geen verschil tussen de behandelingen te zien wat betreft strijken en afsterven van het loof. In Tabel 3. staan de bladvlekken cijfers vermeld.

Tabel 3. Gemiddelde Bladvlekken ziekte index per behandeling per waarnemingstijdstip

Fungicide/dosering	hulpstof	Bladvlekken ziekte index		
		23 jul 2007	2 aug 2007	7 aug 2007
Acrobat DF 100%	geen	1,500	2,750	3,875
Acrobat DF 100%	Certain	1,375	2,500	2,875
Acrobat DF 100%	Fullstop + Zipper	1,202	2,768	2,875
Acrobat DF 50%	geen	2,036	2,934	3,375
Acrobat DF 50%	Certain	1,625	3,000	3,000
Acrobat DF 50%	Fullstop + Zipper	1,927	2,642	3,108
Tridex DG 100%	geen	1,500	2,875	3,375
Tridex DG 100%	Fullstop + Zipper	1,250	2,125	2,500
Tridex DG 50%	geen	2,036	2,601	3,708
Tridex DG 50%	Fullstop + Zipper	1,125	2,750	2,750
Onbehandeld	geen	2,375	3,375	3,750
<i>F prob.</i>		0,004	0,046	<0,001
<i>LSD (0,05)</i>		0,6134	0,6060	0,4618

Acrobat DF en Tridex DG zijn fungiciden, die een groot effect hebben op valse meeldauw en andere Oömyceten. Ze hebben echter ook een nevenwerking tegen de bladvlekkenziekte in ui. Tridex is daar iets sterker in dan Acrobat. Tridex bevat meer mancozeb/ha, dan Acrobat. In tabel 3 is duidelijk zichtbaar dat de beide fungiciden zonder toevoegingen uiteindelijk niet significant verschillen met onbehandeld. Zodra er hulpstoffen toegevoegd zijn aan de fungiciden treden er verschillen op. De hulpstof Certain versterkt het effect van Acrobat 100% significant.

Om de verschillen tussen wel of niet toevoegen van de hulpstoffen Fullstop + Zipper beter te definiëren is een factoranalyse uitgevoerd, waarbij onbehandeld en Acrobat + de hulpstof Certain buiten beschouwing zijn gelaten (Tabel 4). Uit de analyse blijkt vooral dat de hulpstof combinatie Fullstop + Zipper de werking van Tridex DG tegen bladvlekken significant heeft verbeterd, waarbij het verschil in dosering marginaal is. Dit effect is bij Acrobat DF alleen significant bij de 100% dosering.

Tabel 4. Factor analyse van fungicide, dosering en de hulpstofcombinatie Fullstop+Zipper op de effectiviteit tegen bladvlekkenziekte.

fungicide	Botrytis index		
	23 jul 2007	2 aug 2007	7 aug 2007
Acrobat DF	1,682	2,756	3,345
Tridex DG	1,482	2,583	3,083
<i>F prob.</i>	0,179	0,197	0,038
<i>LSD (0,05)</i>	0,3017	0,2716	0,2455

dosis	Botrytis index		
	23 jul 2007	2 aug 2007	7 aug 2007
100%	1,367	2,625	3,198
50%	1,796	2,714	3,230
<i>F prob.</i>	0,008	0,497	0,782
<i>LSD (0,05)</i>	0,3017	0,2716	0,2455

hulpstof	Botrytis index		
	23 jul 2007	2 aug 2007	7 aug 2007
Fullstop+Zipper	1,388	2,558	2,845
geen	1,776	2,781	3,583
<i>F prob.</i>	0,015	0,101	<0,001
<i>LSD (0,05)</i>	0,3017	0,2716	0,2455

Fungicide/hulpstof	Botrytis index		
	23 jul 2007	2 aug 2007	7 aug 2007
Acrobat DF/geen	1,776	2,833	3,625
Acrobat DF/Fullstop+Zipper	1,588	2,678	3,065
Tridex DG/geen	1,776	2,729	3,542
Tridex DG/Fullstop+Zipper	1,188	2,437	2,625
<i>F prob.</i>	0,015	0,602	0,143
<i>LSD (0,05)</i>	0,4267	0,3841	0,3473

Fungicide/dosis	Botrytis index		
	23 jul 2007	2 aug 2007	7 aug 2007
Acrobat DF/100%	1,359	2,750	3,458
Acrobat DF/50%	2,004	2,761	3,232
Tridex DG/100%	1,375	2,500	2,938
Tridex DG/50%	1,589	2,667	3,229
<i>F prob.</i>	0,015	0,554	<0,040
<i>LSD (0,05)</i>	0,4267	0,3841	0,3473

Fungicide/dosis/hulpstof	Botrytis index		
	23 jul 2007	2 aug 2007	7 aug 2007
Acrobat DF/100%/geen	1,500	2,750	3,875
Acrobat DF/50%/geen	2,052	2,916	3,375
Acrobat DF/100%/Fullstop+Zipper	1,219	2,750	3,041
Acrobat DF/50%/Fullstop+Zipper	1,957	2,607	3,089
Tridex DG/100%/geen	1,500	2,875	3,375
Tridex DG/50%/geen	2,052	2,583	3,708
Tridex DG/100%/Fullstop+Zipper	1,250	2,125	2,500
Tridex DG/50%/Fullstop+Zipper	1,125	2,750	2,750
<i>F prob.</i>	0,149	0,029	0,192
<i>LSD (0,05)</i>	0,6035	0,5432	0,4911

4 Discussie en conclusies

Door de zeer natte maanden mei, juni en juli heeft valse meeldauw pas eind juli voet aan wal gekregen in de Flevopolder. De uien gingen toen al strijken. Op 3 vlekken na is dan ook geen valse meeldauw aantasting opgetreden in het proefveld. Wel is er bladvlekkenziekte opgetreden.

Ondanks het feit dat door de natte weersomstandigheden de waslaag van het uienblad zacht was en daardoor makkelijker doordringbaar (permeabel), zijn er gedurende het teeltseizoen op geen van de veldjes fytotoxische symptomen waargenomen in het gewas. Ook het tijdstip van strijken en afsterven van het loof was niet gerelateerd aan de behandelingen.

Zowel Acrobat DF, als Tridex DG zijn fungiciden, die de valse meeldauw in ui goed bestrijden. Beide fungiciden hebben een nevenwerking tegen bladvlekkenziekte. Tridex DG is daar beter in dan Acrobat DF. Daarom is ook de bladvlekkenziekte gescoord en statistisch verwerkt.

Op 23 juli blijkt bij een lichte aantasting, dat de 50% fungicide dosering zonder hulpstof niet significant verschilt van de onbehandeld. De toevoeging van de hulpstof Certain aan het fungicide Acrobat DF had een positief effect. Aan het eind van de teelt zijn de fungiciden zonder hulpstoffen bij een matig tot zware bladvlekken aantasting niet significant verschillend van de onbehandeld. De 100% Acrobat + Certain is wel significant beter. De combinatie Tridex + Certain werd niet getest in deze proef.

De combinatie Fullstop+Zipper toegevoegd aan Acrobat DF heeft alleen een significant effect op de 100% dosering. De 50% dosering van Acrobat bevat waarschijnlijk te weinig mancozeb/ha. De werking van Tridex DG werd zowel in de 100% als de 50% dosering significant verbeterd door de toevoeging van Fullstop + Zipper.

Conclusies

Met in gedachte dat de fungiciden Acrobat DF en Tridex DG slechts een bijwerking hebben tegen bladvlekkenziekte (*Botrytis squamosa*) in ui en dat de combinatie Tridex DG + Certain niet getest is, kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Het effect van Acrobat DF 100% dosering wordt significant versterkt door de hulpstof Certain en de hulpstoffencombinatie Fullstop + Zipper.
- Het effect van Tridex DG wordt significant versterkt door de hulpstoffencombinatie Fullstop + Zipper, zowel in de 100% als in de 50% dosering.

Als Certain en de combinatie van Fullstop+Zipper het effect van de fungiciden Acrobat DF en Tridex DG (die slechts een nevenwerking hebben) op de bladvlekkenziekte in ui kunnen verbeteren, dan is het hoogst waarschijnlijk, dat het effect van deze hulpstoffen/fungicide combinaties nog groter is als het de schimmelziekten betreft waarvoor betreffende fungiciden bestemd zijn. Hoogst waarschijnlijk kan dan de dosering van de fungiciden omlaag.

Bijlage 1 Waarnemingen

Veld Nr	Fungicide	Dosis	Hulpstof **	Herh	Bladvlekken 230707	Loof 230707	Bladvlekken 020807	Bladvlekken 070807	%dood 070807	Valse meeldauw 020807
2	Acrobat DF	100	geen	I	2,5		2,5	4	0	0
16	Acrobat DF	100	geen	II	2,5		3,5	4	0	0
30	Acrobat DF	100	geen	III	0		2	3,5	0	0
38	Acrobat DF	100	geen	IV	1		3	4	50	0
11	Acrobat DF	100	C	I	2,5		2,5	3	0	0
17	Acrobat DF	100	C	II	2	start strijken	3	3	0	0
25	Acrobat DF	100	C	III	0		1	2	0	0
43	Acrobat DF	100	C	IV	1		3,5	3,5	0	0
3	Acrobat DF	100	F+Z	I	2		2,5	3	0	0
19	Acrobat DF	100	F+Z	II	2	start strijken	3	3	0	0
24	Acrobat DF	100	F+Z	III	0		2,5	2,5	0	0
37	Acrobat DF	100	F+Z	IV	1		3	*	80	0
5	Acrobat DF	50	geen	I	2,5	start strijken	3	3,5	0	0
20	Acrobat DF	50	geen	II	3		3,5	3,5	0	0
28	Acrobat DF	50	geen	III	1		2	3	0	0
36	Acrobat DF	50	geen	IV	2		3	*	80	0
4	Acrobat DF	50	C	I	2		3	3	50	0
21	Acrobat DF	50	C	II	2		3	3	0	0
23	Acrobat DF	50	C	III	1,5		3	3	0	0
35	Acrobat DF	50	C	IV	1		3	3	0	0
6	Acrobat DF	50	F+Z	I	2,5		3	*	80	0
22	Acrobat DF	50	F+Z	II	2,5		3	3	0	0
27	Acrobat DF	50	F+Z	III	1		2	3	0	0
42	Acrobat DF	50	F+Z	IV	1		3	*	80	0
10	Tridex DG	100	geen	I	2		3	4	0	0
14	Tridex DG	100	geen	II	2		3,5	3,5	0	0
33	Tridex DG	100	geen	III	0		2	2,5	0	0
41	Tridex DG	100	geen	IV	2		3	3,5	0	0
7	Tridex DG	100	F+Z	I	2		2	2,5	0	0
15	Tridex DG	100	F+Z	II	2	start strijken	2,5	2,5	0	0
29	Tridex DG	100	F+Z	III	0		1	2	0	1
34	Tridex DG	100	F+Z	IV	1		3	3	0	0
9	Tridex DG	50	geen	I	3		3	3,5	0	0
18	Tridex DG	50	geen	II	2,5		3	4	0	0
26	Tridex DG	50	geen	III	1		1,5	3,5	0	0
40	Tridex DG	50	geen	IV	1	start strijken	3	*	80	1
1	Tridex DG	50	F+Z	I	2		2,5	2,5	0	0
13	Tridex DG	50	F+Z	II	2,5		3,5	3,5	0	0
32	Tridex DG	50	F+Z	III	0		2,5	2,5	0	0
39	Tridex DG	50	F+Z	IV	0		2,5	2,5	0	0
8	onbehandeld	geen	geen	I	3	start strijken	3,5	4	0	0
12	onbehandeld	geen	geen	II	3,5		3,5	4	0	0
31	onbehandeld	geen	geen	III	1		3	3,5	0	1
44	onbehandeld	geen	geen	IV	2		3,5	3,5	0	0

* niet meer te beoordelen vanwege afsterven

** C = Certain; F+Z = Fullstop + Zipper