



# Invloed van minerale olie op de bestrijding van *P. infestans* in pootaardappelen

ing. H.G. Spits en ir. C.B. Bus

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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 is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Hoofdproductschap Akkerbouw  
Postbus 29739  
2502 LS 's Gravenhage

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 291111  
Fax : 0320 - 230479  
E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	Samenvatting.....	5
2	Inleiding.....	7
3	Materiaal en methoden .....	9
3.1	Aardappelplanten.....	9
3.2	Spuiten van de aardappelplanten.....	9
3.3	Inoculum, inoculatie en incubatie .....	9
3.3.1	Curatieve werking .....	9
3.3.2	Regenvastheid.....	9
3.4	Regensimulatie.....	9
3.5	Waarnemingen .....	9
3.6	Objecten.....	10
3.7	Statistische analyse .....	11
4	Resultaten .....	13
4.1	Curatieve werking.....	13
4.1.1	2001 .....	13
4.1.2	2002.....	13
4.2	Regenvastheid.....	14
4.2.1	2001 .....	14
4.2.2	2002.....	15
5	Discussie en conclusies .....	17
5.1	Curatieve werking.....	17
5.2	Regenvastheid.....	17
5.3	Conclusies.....	18



# 1 Samenvatting

Het bladluisvrij houden van pootaardappelgewassen is essentieel voor het voorkomen van virusaantasting van de knollen. Het huidige advies om de kans op besmetting met het Y-virus zo klein mogelijk te houden, is: 'pootgoedpercelen met bontvatbare rassen wekelijks vanaf opkomst bespuiten met een combinatie van 7,5 liter minerale olie en een pyrethroïde'.

Naast het uitvoeren van bespuitingen tegen het Y-virus, zoals hierboven beschreven staat, worden er ook bespuitingen uitgevoerd die het gewas moeten beschermen tegen een infectie door *Phytophthora infestans*. In de praktijk is het gebruikelijk dat deze bespuiting één keer per week wordt uitgevoerd. Vanuit de gewasbeschermingsmiddelenhandel worden de pootgoedtelers wel geadviseerd om deze twee bespuitingen te combineren.

Vanuit de praktijk kwam de vraag in hoeverre het combineren van deze bespuitingen de werking van de fungiciden beïnvloedt. Daarom is er in 2001 een tweejarig onderzoek gestart waarin deze eventuele beïnvloeding is onderzocht. Het onderzoek is gesplitst in twee delen, namelijk; een deel waarin de regenvastheid en een deel waarin de curatieve werking na 24 uur van een gecombineerde bespuiting is onderzocht.

Beide delen zijn onderzocht in potproeven. Bij het onderzoek naar de curatieve werking zijn de planten na inoculatie (24 uur) bespoten met de fungiciden al dan niet met toevoeging van 7,5 liter minerale olie en een pyrethroïde. Zeven dagen na de inoculatie is het aantal vlekken bepaald.

In de potproeven waarin de regenvastheid is onderzocht zijn planten afzonderlijk gespoten met verschillende fungiciden al dan niet met toevoeging van 7,5 liter minerale olie en een pyrethroïde. Vervolgens zijn van ieder object de helft van het aantal planten kunstmatig beregend. Vervolgens is van alle planten blaadjes geplukt en is de beschermingsgraad tegen *P. infestans* in het laboratorium bepaald.

In 2001 resulteerde de toevoeging van olie aan de spuitvloeistof in een mindere curatieve werking bij de fungiciden Tattoo C (1,5 l/ha) en Acrobat. Deze afname was echter niet significant. Bij het fungicide Aviso DF resulteerde de toevoeging van olie in betere curatieve werking. In 2002 resulteerde de toevoeging van olie in significant betere curatieve werking bij de fungiciden Aviso DF, Acrobat en Curzate M. Bij Tattoo C (1,5 l/ha) had de toevoeging van olie geen effect.

De preventieve werking van de fungiciden na regen was redelijk tot goed. Als de fungiciden alleen of met olie gespoten werden (2001), werd er alleen bij Aviso DF de tendens waargenomen dat de bescherming afnam wanneer er beregend werd. De mindere bescherming door Aviso DF werd in deze proeven versterkt door de toevoeging van olie aan de spuitvloeistof.

In 2002 nam bij alle fungiciden de bescherming af als er beregend werd. Het maakte hierbij niet uit of de fungiciden alleen of in combinatie met olie werden gespoten.

## conclusies

1. De invloed van toevoeging van olie aan een fungicide op de werking van het fungicide is afhankelijk van het gebruikte fungicide.
2. Gezamenlijk spuiten van olie en Aviso DF, Curzate M en mogelijk ook Acrobat, verhoogt de curatieve werking van deze fungiciden.
3. Gezamenlijk spuiten van olie en Aviso DF, lijkt de regenvastheid van Aviso DF te verminderen. Bij Acrobat, Curzate M en Tattoo C (1,5 l/ha) is dit niet of nauwelijks het geval.
4. Toevoeging van olie heeft bij Tattoo C geen duidelijk positieve of negatieve invloed op de curatieve werking en regenvastheid van Tattoo C.



## 2 Inleiding

Het bladluisvrij houden van pootaardappelgewassen is essentieel voor het voorkomen van virusaantasting van de knollen. Hiertoe worden, afhankelijk van de bladluissituatie in het teeltgebied en de vatbaarheid voor virusziekten van een bepaald ras, tijdens het seizoen bespuitingen uitgevoerd met insecticiden, die soms worden aangevuld met minerale olie. Ter voorkoming van virusaantasting, zijn bespuitingen alleen nodig als een bepaalde soort bladluis voorkomt. Het huidige advies om de kans op besmetting met het Y-virus zo klein mogelijk te houden, is: 'pootgoedpercelen met bontvatbare rassen wekelijks vanaf opkomst bespuiten met een combinatie van 7,5 liter minerale olie en een pyrethroïde'.

Naast het uitvoeren van bespuitingen tegen het Y-virus, zoals hierboven beschreven staat, worden er ook bespuitingen uitgevoerd die het gewas moeten beschermen tegen een infectie door *Phytophthora infestans*. Deze bespuitingen worden uitgevoerd afhankelijk van de ziektedruk, ras en weersomstandigheden. In de praktijk is het gebruikelijk dat deze bespuiting één keer per week wordt uitgevoerd. Vanuit de gewasbeschermingsmiddelenhandel worden de pootgoedtelers wel geadviseerd om deze twee bespuitingen te combineren.

Vanuit de praktijk kwam de vraag in hoeverre het combineren van deze bespuitingen de werking van de fungiciden beïnvloedt. Daarom is er in 2001 een tweejarig onderzoek gestart waarin deze eventuele beïnvloeding is onderzocht. Het onderzoek is gesplitst in twee delen, namelijk; een deel waarin de regenvastheid en een deel waarin de curatieve werking na 24 uur van een gecombineerde bespuiting is onderzocht. Ieder jaar zijn van ieder deel twee, elkaar in de tijd opvolgende proeven uitgevoerd. In dit verslag worden de resultaten van beide jaren weergegeven.





## 3 Materiaal en methoden

### 3.1 Aardappelplanten

De aardappelknollen (Bintje 35/45, klasse A) zijn gepoot op een diepte van 5 cm, in potten van 5 liter. Tot de opkomst stonden de potten in de kas bij een temperatuur van 15-20 °C. Na opkomst zijn de planten buiten verder opgekweekt. Tot aanvang van de proef zijn er geen bespuitingen uitgevoerd op deze planten.

### 3.2 Spuiten van de aardappelplanten

De aardappelplanten zijn stuk voor stuk gespoten toen ze een hoogte van 25-35 cm bereikt hadden. Het spuiten vond plaats in een spuitcabine waarin zich een spuitboom bevond met drie Teejet110.03 spuitdoppen, die 50 cm uit elkaar waren geplaatst. De spuitboom had tijdens het spuiten een snelheid van 5,6 km/h en hing 40-50 cm boven de aardappelplanten. Elke bespuiting is uitgevoerd op basis van 250 liter spuitvloeistof per hectare bij een druk van 3 bar. Na de bespuiting zijn de planten in de kas gedroogd.

### 3.3 Inoculum, inoculatie en incubatie

In beide onderzoeken werd een representatieve stam van de nu in de praktijk voorkomende (agressieve) stammen gebruikt. De instandhouding van de schimmel gebeurde op aardappelblaadjes (Bintje). Een inoculumsuspensie is verkregen door deze blaadjes af te spoelen met water.

#### 3.3.1 Curatieve werking

24 Uur voor het spuiten zijn van iedere plant vier bladeren geïnoculeerd.

#### 3.3.2 Regenvastheid

Voor inoculatie zijn vier bladeren van de planten geplukt. Vervolgens is er in het laboratorium een biotoets uitgevoerd om de bescherming te bepalen.

### 3.4 Regensimulatie

Van ieder object zijn vier aardappelplanten blootgesteld aan de regensimulatie en vier niet. De aardappelplanten zijn aan de regensimulatie blootgesteld zodra de spuitvloeistof op het blad visueel opgedroogd was ( $\pm 1$  uur).

### 3.5 Waarnemingen

De waarnemingen vonden één week na inoculatie plaats. Het aantal aangetaste blaadjes en het percentage blad dat bedekt was door een lesie van *P. infestans* werd bepaald. Het percentage blad dat bedekt was door de lesie werd geschat aan de hand van een index van 0 tot 10 waarbij 0 geen infectie was, en 10 het blad voor 100% bedekt door de lesie. De waarneming voor de sporulatie van *P. infestans* op de lesies gebeurde met het blote oog of met behulp van een stereo microscoop (40X). Het aantal sporangia werd niet bepaald. Bij de beoordeling van de cijfers over sporulatie moet men zich realiseren dat alleen als zich een lesie op het blad bevindt, sporulatie aanwezig kan zijn.

## 3.6 Objecten

Bij het onderzoek naar de curatieve werking van fungiciden, zijn de fungiciden getest in combinatie met minerale olie én één pyrethroïde. 24 Uur na inoculeren zijn de fungiciden gespoten.

Bij het onderzoek naar de preventieve werking van fungiciden na regen, zijn de fungiciden getest in combinatie met minerale olie en één pyrethroïde. De planten zijn één uur na spuiten kunstmatig beregend. 3 Uur en zes dagen na beregenen is de bescherming van het blad bepaald.

Ter verduidelijking zijn de objecten die deel uitmaakten van dit onderzoek en een schematisch tijdsverzicht van de proeven weergegeven in tabellen 1, 2 en 3. In deze proeven werd Stefes 11E olie en Decis EC gebruikt met een dosering van respectievelijk 7,5 en 0,2 l/ha. Deze combinatie wordt in het vervolg steeds "olie" genoemd

**Tabel 1. Objecten in de potproeven waarin de invloed van olie op de werking van fungiciden is onderzocht.**

object	actieve stoffen	mobiliteit	dosering
A onbehandeld	-	-	-
B Aviso DF	cymoxanil (4,8%) metiram (68%)	lokaal-systemisch contact	3,0 kg/ha
C Acrobat	dimethomorph (7,5%) mancozeb (67%)	lokaal-systemisch contact	2,0 kg/ha
D Tattoo C	propamocarb-hydrochloride (375 g/l) chloortalonil (375 g/l)	systemisch contact	1,5 l/ha
E Curzate M <sup>1</sup>	cymoxanil (4,5%) mancozeb (68%)	lokaal-systemisch contact	2,5 kg/ha

<sup>1)</sup> Curzate M is toegepast in de curatieve proef van 2002 en heeft in de regenvastheidsproef van 2002 Aviso DF vervangen.

**Tabel 2. Schematisch overzicht van de uitvoering van de pottenproef waarin de invloed van olie op de curatieve werking van fungiciden is onderzocht.**

	inoculatie dag 1	sputen dag 2	pyrethroïde + olie <sup>1</sup>	waarnemen dag 7
Proef 1 (2001)	8-5	9-5		15-5
Proef 2 (2001)	5-6	6-6		12-6
Proef 1 (2002)	22-4	23-4		29-4
Proef 2 (2002)	22-5	23-5		29-5
<b>fungicide</b>				
onbehandeld	X		X	X
Aviso DF	X	X	X	X
Acrobat	X	X	X	X
Tattoo C	X	X	X	X
Curzate M <sup>2</sup>	X	X	X	X
onbehandeld	X			X
Aviso DF	X	X		X
Acrobat	X	X		X
Tattoo C	X	X		X
Curzate M <sup>2</sup>	X	X		X

<sup>1</sup>) Pyrethroïde + olie = Decis EC (0,2 l/ha) + Stefes 11E olie (7,5 l/ha)

<sup>2</sup>) Curzate M is alleen toegepast in 2002

**Tabel 3. Schematisch overzicht van de uitvoering van de pottenproef waarin de invloed van olie op de regenvastheid van fungiciden is onderzocht.**

	sputen dag 1	pyrethroïde + olie <sup>2</sup>	regensimulatie dag 1	inoculeren dag 1	dag 6 <sup>3</sup>	waarnemen dag 7	dag 12 <sup>3</sup>
Proef 1 (2001)	9-5		9-5	9-5		16-5	
Proef 2 (2001)	6-6		6-6	6-6		12-6	
Proef 1 (2002)	3-5		3-5	3-5	8-5	10-5	14-5
Proef 2 (2002)	23-5		23-5	23-5	28-5	31-5	3-6
<b>fungicide</b>							
onbehandeld		X	X	X	X	X	X
Aviso DF/ Curzate M	X	X	X	X	X	X	X
Acrobat	X	X	X	X	X	X	X
Tattoo C	X	X	X	X	X	X	X
onbehandeld			X	X	X	X	X
Aviso DF/ Curzate M	X		X	X	X	X	X
Acrobat	X		X	X	X	X	X
Tattoo C	X		X	X	X	X	X
onbehandeld		X		X	X	X	X
Aviso DF/ Curzate M	X	X		X	X	X	X
Acrobat	X	X		X	X	X	X
Tattoo C	X	X		X	X	X	X
onbehandeld				X	X	X	X
Aviso DF/ Curzate M	X			X	X	X	X
Acrobat	X			X	X	X	X
Tattoo C	X			X	X	X	X

<sup>1</sup>) Aviso DF / Curzate M Aviso DF in 2001 en Curzate M in 2002

<sup>2</sup>) Pyrethroïde + olie Decis EC (0,2 l/ha) + Stefes 11E olie (7,5 l/ha)

<sup>3</sup>) dag 6 en 12 Alleen in 2002

### 3.7 Statistische analyse

Van ieder object zijn 4 planten bespoten en volledig geward. Een variantie analyse is uitgevoerd op de resultaten voor percentage lesies, grootte van de lesie en sporulatie in GENSTAT Release 6.

Onbehandeld is in deze analyse niet meegenomen. Beide proeven zijn twee keer in de tijd uitgevoerd.



## 4 Resultaten

### 4.1 Curatieve werking

#### 4.1.1 2001

In tabel 4 is het gemiddelde van de resultaten weergegeven van de twee proeven waarin de invloed van olie op de curatieve werking (24 uur) van fungiciden is onderzocht.

Wanneer er geen olie werd toegevoegd aan de spuitvloeistof was er geen significant verschil in het aantal lesies tussen de fungiciden. Werde er wel olie toegevoegd, dan werd bij Aviso DF significant minder lesies waargenomen dan bij Acrobat en Tattoo C. Aviso DF + olie resulteerde ook in significant minder lesies dan alleen Aviso DF. Bij Acrobat en Tattoo C werd een lichte stijging van het aantal lesies waargenomen als olie in combinatie met het fungicide werd gespoten. Echter deze stijging was niet significant.

Een significant verschil in grootte van de lesies werd niet waargenomen als alleen de fungiciden werden toegepast. Werden de fungiciden in combinatie met olie gespoten dan waren de lesies van Aviso DF kleiner dan die van Acrobat en Tattoo C. Significant was dit verschil niet. Net als bij het aantal lesies, werd bij de grootte van de lesies ook een afname waargenomen als Aviso DF in combinatie met olie werd gespoten. Bij Acrobat en Tattoo C werden grotere lesies waargenomen als deze werden gespoten in combinatie met olie. Deze verschillen waren echter niet significant.

Aangaande de sporulatie van de lesies werd dezelfde tendens waargenomen als bij grootte van de lesies. Bij Aviso DF werd een afname waargenomen van sporulerende lesies indien deze werd gespoten in combinatie met olie en bij Acrobat werd een toename waargenomen van sporulerende lesies.

**Tabel 4. Percentage lesies, grootte van de lesies en percentage sporulerende lesies van de proef waarin de invloed van olie op de curatieve werking (24 uur) van fungiciden werd onderzocht.**

fungicide	min. olie + pyrethroïde	lesies <sup>1</sup>		grootte <sup>2</sup>		sporulatie <sup>3</sup>	
		ja	nee	ja	nee	ja	nee
onbehandeld		96.9	66.9	68.8	40.7	85.6	75.2
Aviso DF		38.1	76.9	26.7	32.7	53.7	71.1
Acrobat		90.0	74.4	67.2	51.8	91.3	69.9
Tattoo C		85.6	76.2	53.7	45.0	81.7	83.0
LSD (0,05)		20.4		23.0		23.8	
F-prob		<0.001		0.406		0.077	

<sup>1</sup>) Lesies = Percentage blaadjes met een lesie (van de 25 inoculaties)

<sup>2</sup>) Grootte = Percentage van het blad dat bedekt is door de lesie

<sup>3</sup>) Sporulatie = Percentage van de lesies met sporulatie

#### 4.1.2 2002

In Tabel 5 is het gemiddelde van de resultaten weergegeven van de twee proeven van 2002 waarin de invloed van olie op de curatieve werking (24 uur) van fungiciden is nagegaan.

Wanneer er geen olie werd toegevoegd aan de spuitvloeistof resulteerde alleen Aviso DF in significant minder lesies dan onbehandeld. Werde er olie toegevoegd, dan resulteerden alle fungiciden, behalve Tattoo C, in minder lesies dan onbehandeld. Tattoo C resulteerde ook in significant meer lesies dan de andere fungiciden.

Met uitzondering van Tattoo C werden er minder lesies waargenomen wanneer er in combinatie met olie gespoten werd. Bij Acrobat en Curzate M was deze afname significant.

De grootte van de lesies is bij de behandelingen significant kleiner dan bij onbehandeld, met uitzondering van Acrobat. Toevoeging van olie aan de spuitvloeistof resulteerde over het algemeen in kleinere lesies. Bij

Acrobat was deze afname significant. Bij de sporulatie werd dezelfde tendens waargenomen als bij de grootte van de lesies.

**Tabel 5. Percentage lesies, grootte van de lesies en percentage sporulerende lesies van de proef waarin de invloed van olie op de curatieve werking (24 uur) van fungiciden werd onderzocht.**

fungicide	min. olie + pyrethroïde	lesies <sup>1</sup>		grootte <sup>2</sup>		sporulatie <sup>3</sup>	
		ja	nee	ja	nee	ja	nee
onbehandeld		96.9	99.4	43.7	47.5	85.0	95.2
Aviso DF		42.5	65.0	9.9	18.8	28.0	52.4
Acrobat		44.6	100.0	11.9	48.7	20.8	90.8
Tattoo C		78.8	77.1	13.8	6.9	26.0	12.5
Curzate M		41.5	79.4	10.9	25.0	26.5	50.8
LSD (0,05)		24.9		15.0		28.8	
F-prob		0.015		0.002		0.002	

1) Lesies = Percentage blaadjes met een lesie (van de 15 inoculaties)

2) Grootte = Percentage van het blad dat bedekt is door de lesie

3) Sporulatie = Percentage van de lesies met sporulatie

## 4.2 Regenvastheid

### 4.2.1 2001

In tabel 6, 7 en 8 is het gemiddelde van de resultaten van 2 proeven weergegeven waarin de invloed van olie op de preventieve werking van fungiciden na regen is onderzocht.

De preventieve werking van alle fungiciden was goed te noemen. Ook als deze in combinatie werden gespoten met olie. Als de planten na bespuitingen werden beregend met 20 mm dan werd er bij Aviso DF en Acrobat een lichte toename in het aantal lesies waargenomen. Werden de fungiciden gespoten in combinatie met olie dan was bij alle fungiciden een lichte toename in lesies waargenomen. Na 20 mm regen was er bij Aviso DF een tendens tot meer lesies als deze planten werden gespoten in combinatie olie dan wanneer deze zonder deze toevoegingen werden gespoten.

Toevoeging van olie aan de spuitvloeistof had geen invloed op de grootte van de lesies (tabel 7). Het kunstmatig beregenen had evenmin invloed op de grootte van de lesies.

Er was een tendens dat lesies die ontstonden bij planten die waren gespoten met Aviso DF, met of zonder olie, meer sporuleerden wanneer deze waren beregend dan wanneer ze niet waren beregend (tabel 8).

Aviso DF met olie en beregening sporuleerde meer dan bij Aviso DF met olie zonder regen.

**Tabel 6. Percentage geïnoculeerde blaadjes met lesies in de proef waarin de invloed van olie op de regenvastheid van fungiciden werd onderzocht.**

fungicide	min. olie + pyrethroïde		nee		Ja	
	Regen	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm	
onbehandeld		100.0	90.0	93.8	93.8	
Aviso DF		0.6	5.6	2.5	15.0	
Acrobat		1.3	4.4	0.0	1.9	
Tattoo C		0.0	0.0	0.0	0.6	
LSD (0,05)		4.3		4.3		
F-prob		0.113		0.113		

**Tabel 7. Grootte van de lesies in de proef waarin de invloed van olie op de regenvastheid van fungiciden werd onderzocht.**

fungicide	min. olie + pyrethroïde	nee		Ja	
	Regen	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm
onbehandeld		63.7	51.6	59.4	51.6
Aviso DF		15.0	31.1	5.0	31.3
Acrobat		25.0	12.1	-	15.0
Tattoo C		.1	-	-	5.0
LSD (0,05)		28.3		28.3	
F-prob		0.780		0.780	

1) = Er zijn geen lesies waargenomen en daarom kon de grootte niet bepaald worden

**Tabel 8. Percentage sporulerende lesies in de proef waarin de invloed van olie op de regenvastheid van fungiciden werd onderzocht.**

fungicide	min. olie + pyrethroïde	nee		Ja	
	Regen	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm
onbehandeld		88.7	90.6	90.5	96.8
Aviso DF		12.5	43.2	0.0	79.2
Acrobat		12.5	25.0	-	8.3
Tattoo C		.1	-	-	0.0
LSD (0,05)		26.6		26.6	
F-prob		0.101		0.101	

1) = Er zijn geen lesies waargenomen en daarom kon de sporulatie niet bepaald worden

#### 4.2.2 2002

In tabel 9, 10 en 11 is het gemiddelde van de resultaten van 2 proeven weergegeven waarin de invloed van olie op de preventieve werking van fungiciden na regen is onderzocht.

De preventieve werking van de fungiciden direct na het spuiten was goed te noemen. Ook als deze werden gespoten in combinatie met olie. Als de planten na bespuiting kunstmatig werden beregend met 20 mm dan was er bij alle fungiciden een toename in het aantal lesies. Echter, deze toename was bij geen van de fungiciden significant. Het spuiten van het fungicide in combinatie met olie resulteerde na beregening niet in meer lesies dan het spuiten van alleen het fungicide.

De preventieve werking van de fungiciden na 6 dagen was minder goed dan direct na het spuiten, maar nog wel goed te noemen. Als de fungiciden in combinatie met olie werden gespoten dan was de bescherming ook nog goed, met uitzondering van Curzate M. Curzate M werkte wel, maar minder goed dan Acrobat en Tattoo C.

Het kunstmatig beregenen van de planten resulteerde in minder lesies dan wanneer de planten niet werden beregend bij zowel het spuiten van de fungiciden alleen of in combinatie met olie. Bij Curzate M was deze afname significant.

Bij de grootte van de lesies (tabel 10) zijn geen significante verschillen waargenomen. Er was een tendens dat van de drie fungiciden Curzate M de lesiegroei het minst remde. Toevoeging van olie leek hierop geen invloed te hebben.

Na zes dagen leek Curzate M van de drie fungiciden het zwakst, maar de verschillen waren lang niet significant (tabel 11). De toevoeging van olie had geen duidelijk effect op de sporulatie.

**Tabel 9. Percentage geïnoculeerde blaadjes met lesies in de proef waarin de invloed van op de regenvastheid van fungiciden werd onderzocht.**

min. olie + pyrethroïde fungicide	dag		1				6			
	nee		Ja		nee		Ja			
	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm		
Regen										
onbehandeld	80.6	75.8	95.0	92.0	89.4	84.4	100.0	86.3		
Curzate M	0.0	31.3	0.0	33.8	11.8	0.0	33.8	4.4		
Acrobat	0.6	6.2	0.0	0.6	5.0	0.0	5.0	1.3		
Tattoo C	0.0	13.3	10.6	3.7	5.6	6.3	0.6	1.9		
LSD (0,05)	19.1				7.9					
F-prob	0.455				0.033					

**Tabel 10. Grootte van de lesies in de proef waarin de invloed van olie op de regenvastheid van fungiciden werd onderzocht.**

min. olie + pyrethroïde fungicide	dag		1				6			
	nee		Ja		nee		Ja			
	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm		
Regen										
onbehandeld	45.0	52.5	60.0	61.1	50.0	50.0	62.5	50.0		
Curzate M	- <sup>1)</sup>	34.4	-	38.7	22.5	-	32.5	10.0		
Acrobat	1.3	6.2	-	11.2	16.2	-	11.9	1.9		
Tattoo C	-	11.2	18.1	15.0	10.0	13.8	1.3	8.8		
LSD (0,05)	22.7				14.3					
F-prob	0.584				0.909					

<sup>1)</sup>- = Er zijn geen lesies waargenomen en daarom kon de grootte niet bepaald worden

**Tabel 11. Percentage sporulerende lesies in de proef waarin de invloed van olie op de regenvastheid van fungiciden werd onderzocht**

min. olie + pyrethroïde fungicide	dag		1				6			
	nee		Ja		nee		Ja			
	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm	0 mm	20 mm		
Regen										
onbehandeld	93.0	70.0	85.2	77.3	91.3	94.4	98.8	86.1		
Curzate M	-	-	-	12.5	75.0	-	84.4	29.2		
Acrobat	12.5	0.0	-	0.0	37.5	-	50.0	25.0		
Tattoo C	-	13.8	24.4	0.0	50.0	37.5	12.5	25.0		
LSD (0,05)	20.5				40.1					
F-prob	0.011				0.952					

<sup>1)</sup>- = Er zijn geen lesies waargenomen en daarom kon de grootte niet bepaald worden



## 5 Discussie en conclusies

### 5.1 Curatieve werking

In vier potproeven is de invloed van olie op de curatieve werking van fungiciden onderzocht. De curatieve werking van de middelen was in deze proeven nogal zwak (aantasting tot 90%). Dit kan mede komen doordat in deze proeven van een "worst case" situatie is uitgegaan. De inoculatie is hoog (10.000 zoösporangia/ml) en tevens waren de omstandigheden tot 24 uur na inoculatie bijzonder gunstig voor de schimmel.

In 2001 resulteerde de toevoeging van olie aan de spuitvloeistof in een verhoging van het aantal en de grootte van de lesies bij de fungiciden Tattoo C en Acrobat. Deze verhoging was echter niet significant. Bij het fungicide Aviso DF resulteerde de toevoeging van olie in minder lesies. In 2002 resulteerde de toevoeging van olie in significant minder lesies bij de fungiciden Aviso DF, Acrobat en Curzate M. Bij Tattoo C had de toevoeging van olie geen effect.

De verbetering van de curatieve werking kan het gevolg zijn van een verhoogde opname van de (lokaal) systemische component van het fungicide in het blad door de minerale olie (en/of de pyrethroïde). Dan zou de toevoeging werken als een adjuvant wat de opname van het (lokaal)systemische component, en daardoor de curatieve werking, verhoogt.

### 5.2 Regenvastheid

In vier potproeven is de invloed van olie op de regenvastheid van fungiciden onderzocht.

De preventieve werking van de fungiciden na regen was redelijk tot goed. In deze proeven is een zware regenval gesimuleerd (20 mm in 20 minuten). De regensimulatie is vlak na de bespuiting uitgevoerd. Door de regensimulatie vlak na het spuiten uit te voeren is de kans het grootst dat er middel afspoelt. Dit zou dan moeten leiden tot het zichtbaar worden van verschillen in afspoeling van middel in de vorm van meer aantasting.

Als de fungiciden alleen of met olie gespoten en beregend werden (2001), werd er alleen bij Aviso DF de tendens waargenomen dat meer aantasting was dan wanneer er niet beregend werd.

Een mogelijke verklaring hiervoor kan de mindere regenvastheid van Aviso DF (metiram) zijn (t.o.v. Tattoo C). De mindere regenvastheid van metiram wordt ook gemeld door Bradshaw (Bradshaw, 2000. Report of the sub-group discussion on the practical characteristics of potato late blight fungicides. PAV-Special report no.7. Ed. Westerdijk, C.E and Schepers, H.T.A.M. Lelystad. 19-22). De mindere regenvastheid van Aviso DF werd in deze proeven versterkt door de toevoeging van olie aan de spuitvloeistof.

In 2002 nam bij alle fungiciden de aantasting toe als er met 20 mm beregend werd. Het maakte hierbij niet uit of de fungiciden alleen of in combinatie met olie werden gespoten.

De aanpassing van de proef in 2002 ten opzichte van de proef in 2001 was dat de bescherming niet alleen op de dag van het spuiten en beregenen bepaald werd, maar ook na zes dagen. Door deze verandering werd getracht om verschillen tussen regenen en niet regenen duidelijker zichtbaar te maken. Dit zou dan worden veroorzaakt door afname van de effectiviteit van het fungicide door o.a. weersinvloeden zoals UV-straling en biologische afbraak van het fungicide in de periode tussen spuiten en het bepalen van de bescherming.

Werden de planten niet kunstmatig beregend dan was de aantasting na zes dagen hoger dan op de eerste dag. De toevoeging van olie aan de spuitvloeistof had hierop geen invloed (behalve bij Tattoo C).

Opmerkelijk is dat als de planten beregend zijn, de aantasting op dag zes lager is dan op dag één. Tevens is de aantasting op dag zes bij planten die beregend zijn, lager dan bij planten die niet beregend zijn. In dit geval zou beregening met 20 mm kort na de fungicide toepassing een positief effect hebben op de bescherming van het blad na 6 dagen. Een logische verklaring hiervoor is niet te geven.

## 5.3 Conclusies

1. De invloed van toevoeging van olie aan een fungicide op de werking van het fungicide is afhankelijk van het gebruikte fungicide.
2. Gezamenlijk spuiten van olie en Aviso DF, Curzate M en mogelijk ook Acrobat, verhoogt de curatieve werking van deze fungiciden.
3. Gezamenlijk spuiten van olie en Aviso DF, lijkt de regenvastheid van Aviso DF te verminderen. Bij Acrobat, Curzate M en Tattoo C (1,5 l/ha) is dit niet of nauwelijks het geval.
4. Toevoeging van olie heeft bij Tattoo C geen duidelijk positieve of negatieve invloed op de curatieve werking en regenvastheid van Tattoo C (1,5 l/ha).