

Nieuwe middelen voor het dompelen van aspergeplanten

Jan Lamers en Jos Wilms

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Businessunit Akkerbouw, Groene ruimte en
Vollegrondsgroenten
Oktober 2007 PPO nr. 3250078600

© 2007 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 B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Het onderzoek is gefinancierd door:



Projectnummer: 3250078600

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Businessunit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Edelhertweg 1, LELYSTAD
: Postbus 430, 8200 AK LELYSTAD
Tel. : 0320 - 291111
Fax : 0320 - 230479
E-mail : jan.lamers@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING	6
2 MATERIAAL EN METHODEN	8
3 RESULTATEN	10
4 DISCUSSIE	12
5 LITERATUUR.....	14

Samenvatting

Fusarium oxysporum f.sp. *asparagi* is een voetziekte van asperge die met name de groeiduur van het gewas met jaren kan bekorten. Het gewas is daardoor minder rendabel. De voetziekte wordt overgebracht met het plantmateriaal, maar kan ook in de grond aanwezig zijn. De vraag is of met nieuwe chemische middelen de *Fusarium* op de plantenwortel bestreden kan worden waardoor de verspreiding via het plantmateriaal niet meer op hoeft te treden.

Op het PPO-agv is in de zomer van 2007 een door het PT gefinancierde potproef uitgevoerd, waarin aspergeplanten van 2 partijen C en D groeiden, die in diverse middelen waren gedompeld. Het ging om 2 nieuwe middelen die volgens BASF en Syngenta de beste papieren voor een positief effect hebben en daarmee voor toelating. De middelen zijn getoetst tegen het standaard chemische middel (Thiram) en tegen een object met water (controle), zowel op een gezonde grondsoort (Lelystad) als op een met *Fusarium* besmette grondsoort (Meterik).

Beide plantpartijen waren in zeer lichte mate besmet met *Fusarium oxysporum*. In gezonde grond breidde de aantasting zich alleen uit op de oude wortels. De nieuwe wortels waren aangetast in de *Fusarium* besmette grond. Er was geen middel dat de uitbreiding van de aantasting op de oude of de nieuwe wortels remde. Het middel van BASF gaf een betrouwbare verbetering te zien van de beginontwikkeling van de plant. Dit werd zichtbaar in langere stengels, meer wortels en hogere plantgewichten. Het middel van Syngenta leidde tot een verbetering van het vers en drogestof gewicht van de stengels op gezonde grond. Daarmee lijken de nieuwe middelen vooral bescherming te bieden tegen de verliezen ontstaan bij het rooien en de bewaring, aannemende dat er in de gezonde grond geen plantpathogenen aanwezig waren.

De conclusie is dat het middel van Syngenta op één grondsoort (de gezonde) tot een verbetering van het stengelgewicht leidde en het middel van BASF op twee grondsoorten (gezond en *Fusarium*-besmet) tot een verbetering van stengellengte, stengel- en wortelgewicht. Daarmee komt het middel van BASF het meest in aanmerking voor een derden uitbreiding als dompelbehandeling in asperge. Ook het middel van Syngenta komt in aanmerking.

1 Inleiding

De aspergeteelt begint bij de plantenkweker, die een maagdelijk perceel zoekt zonder Fusarium. Het perceel wordt met een biotoets gecontroleerd door de NAKT. Is er teveel Fusarium aanwezig dan dient hij een ander perceel te zoeken. Een jaar na de zaai worden de planten geoogst en bij de aspergeteler afgeleverd. Deze plant de aspergeplanten binnen enkele weken, na de planten gedompeld te hebben in een ontsmettingsmiddel. Toegelaten is Thiram als dompelbehandeling voor de ontsmetting van de planten. De bestrijding van Fusarium is belangrijk. *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* (Foa) is verantwoordelijk voor de herinplantziekte van asperge (Blok en Bollen, 1996a). Foa komt in het aspergetelend gebied op uitgebreide schaal voor. Wellicht dat de winderosie zorgt voor de verspreiding. Daarom zijn ook maagdelijke percelen in dit gebied in zeer lichte mate besmet en zijn ook de planten van deze percelen in zeer lichte mate besmet (Blok en Bollen, 1996b). Door elke teelt van asperges wordt de bodem meer en meer besmet. Fusarium kan op aspergeresten en dood organisch materiaal in leven blijven. De besmetting blijft dan ook zeer lang in de grond aanwezig. Een aspergeteler dient een zeer ruime vruchtwisseling van 20-40 jaar aan te houden. Zo niet dan heeft hij al gauw te maken met hoge besmettingsniveaus van Fusarium. Daardoor kan het gewas minder goed aanslaan en is met name de groeiduur beperkt tot een jaar of 6 terwijl zonder Fusarium een groeiduur mogelijk is van 10-12 jaar.

Uit onderzoek van Blok was al gebleken dat er middelen zijn, die gemengd door de grond voorkómen dat de wortels worden aangetast (Blok en Bollen, 1996a). De firma vraagt geen toelating aan voor het in het onderzoek genoemde middel.

Momenteel komen er nieuwe middelen op de markt die Fusarium bestrijden. Met name voor het ontsmetten van bloembollen zijn er belangrijke ontwikkelingen. Het dompelen van planten heeft zekere milieuvordelen vergeleken met een volveldsbehandeling. Ook de kleine markt van aspergeplanten maakt wellicht een derden toelating mogelijk.

Een rondje langs de gewasbeschermingsfirma's maakte duidelijk dat zij middelen hadden met perspectief voor de bestrijding van Fusarium. Zij wilden de toelating hiervan ondersteunen mits het middel effectief was. Het Productschap Tuinbouw was bereid om onderzoek te financieren, gezien het belang van een goede Fusarium bestrijding op de plant. Voor bestrijding van Fusarium in de bodem was de biologische grondontsmetting ontwikkeld (Lamers en Kanters, 2001). Indien de bestrijding van Fusarium in de bodem én op de plant gerealiseerd kan worden, dan kan de aspergeteler lang profiteren van zijn gewas zonder dat de productieduur geremd wordt.

Uit eerder onderzoek (Lamers en Wilms, 2006) was reeds naar voren gekomen dat er één middel was dat de uitbreiding van Fusarium op de wortels kon afremmen. De toen door de firma geadviseerde dosering werd evenwel niet meer ondersteund. In Duitsland was er een toelating voor dit middel in een lagere dosering. In dit nieuwe onderzoek werd deze lagere dosering toegepast (middel 4).

Van een ander oud middel was bekend dat dit door de grond gemengd de aantasting van de wortels door Fusarium kon tegengaan. De firma ondersteunt ook een eventuele derden toelating van dit middel als dompelbehandeling (middel 3). Als referentie dient de toegelaten chemische behandeling met Thiram en de controle met water.

Het onderzoek beoogt om de twee fungiciden te testen op hun effectiviteit van bestrijding van Fusarium voetziekte op de aspergeplanten door een dompelbehandeling. Daarnaast wordt nagegaan of de middelen de aanslag van de planten positief kunnen beïnvloeden.

In overleg met Plantum en LTO werd gekozen voor een potproef. Er is gebruik gemaakt van met Fusarium besmette grond, van gezonde grond zonder Fusarium besmetting en van 2 partijen plantgoed, die uiteenliepen in de mate van besmetting van de wortels.

2 Materiaal en methoden

Het plantmateriaal was gecertificeerd en afkomstig van de LLTB.

Om een goede en minder goede partij te selecteren werden 4 partijen uit Limburg onderzocht op de mate van aanwezigheid van lesies op de wortels na spoelen. Van 10 planten per partij werden 10 wortels van 10 cm verzameld en het aantal lesies geteld voor de selectie van de partij (tabel 1).

Tabel 1. **Het aantal lesies van 100 wortels van 10 cm van vier partijen plantmateriaal, voorjaar 2007.**

Partij plantmateriaal van asperges	Aantal lesies bij selectie	Aantal lesies begin potproef
Partij 1	49	
Partij 2	51	
Partij 3	68	33
Partij 4	30	114

Op alle partijen kwam in meer of mindere mate Fusarium op de wortels voor. Bij de selectie van de twee partijen werd op basis van het aantal lesies uitgegaan van partij C en D. Tien planten werden voor de potproef opnieuw beoordeeld op de hoeveelheid lesies. Nu gaf partij D de hoogste aantasting te zien en partij C de laagste. Dit geeft aan dat er heel veel planten beoordeeld moeten worden om een goede weergave van de Fusarium-aantasting te krijgen.

Er is gebruik gemaakt van een 'gezonde' zandgrond van het proefbedrijf Lelystad (G85) en van een met Fusarium besmette zandgrond van een Fusarium-proefveld in Meterik (tabel 2). De gezonde grond bleek weinig fosfaat en kalium te bevatten. De Fusarium besmetting van de met Fusarium besmette grond bleek redelijk hoog te zijn (1,0 op een schaal van 0 tot 3). De grond werd bemest met 2 g N/plant wat overeenkomt met de praktijkbemesting van 40 kg N per ha.

Tabel 2. **Eigenschappen van de gebruikte gronden.**

	N-Tot	P-PAE	Pw	K	pH	Org Stof	Lutum	Foa biotoets
Gezond	755	0.46	8	39	7	2.4	4	0,1
Fusarium	774	11.6	120	108	5.6	1.7	1	1,0

De middelen van de gewasbeschermingsfirma's hebben een code gekregen (tabel 3). Het gaat om 2 middelen die ten opzichte van een standaard chemisch middel (middel B en onbehandeld (A)) worden getoetst. De planten werden 15 minuten in een van de middelen gedompeld.

Tabel 3. **Overzicht van de middelen in de potproef.**

Code	Firma	
Middel 1	Onbehandeld	water
Middel 2	Bayer	Thiram
Middel 3	BASF	
Middel 4	Syngenta	

Er werden per object 10 potten gebruikt met 1 aspergeplant (10 herhalingen). De witte pot was 10 l groot. Het aantal potten was (4 Middelen*2 Gronden*2 partijen*10 Herh=)160.

De potten stonden eerst binnen in een kiemloods en werden na opkomst van de planten naar buiten geplaatst, waar ze regelmatig van water werden voorzien. De potten stonden in het gras om de instraling en de opwarming te minimaliseren.

De proef is op 7 mei ingezet en na 15 weken op 22 augustus 2007 beëindigd. In deze periode is op 21 juni en op 22 augustus de hoogte van de stengels gemeten en is de lengte van de stengels per plant gesommeerd. Na afloop werden de planten geoogst, de wortels gespoeld en beoordeeld op Fusarium

aantasting (figuur 1). Oude wortels waren de wortels die al aanwezig waren bij het planten, de nieuwe wortels waren witte vlezige wortels die in de pot gevormd waren. Per plant werd ongeveer 10 cm van 4 oude en 4 nieuwe wortels beoordeeld. De beoordeling van de aantasting staat in tabel 4. Er werd in 7 klassen gescoord.

Tabel 4. **Schaal voor beoordeling van de wortelaantasting**

Klasse	% worteloppervlak met lesies
K0	0
K0,5	1-5 % van wortelopp met lesies (1 lesie)
K1	5-10 (ong 2 lesies)
K1,5	10-25
K2	25-50
K2,5	50-75
K3	75-100 % met lesies



Figuur 1. Lesies op de aangetaste oude wortels worden veroorzaakt door *Fusarium oxysporum*.

3 Resultaten

De lengte van de stengels werd op 21 juni betrouwbaar beïnvloed door het middel (F prob = 0.004). Was de totale lengte van de stengels voor middel 1, 2 en 4 gemiddeld 151 cm, voor middel 3 was dit 179 cm (tabel 5). Dit verschil was op 22 augustus ook nog aanwezig, maar niet meer betrouwbaar. Op 22 augustus was de lengte van de planten van partij C 175 cm en was betrouwbaar lager dan van partij D, namelijk 194 cm. Er waren geen betrouwbare verschillen aanwezig in het aantal stengels. Het percentage dode stengels liet alleen een betrouwbaar verschil zien voor die planten gegroeid op de Fusariumgrond namelijk 26 % kleine dode stengels tegen 7 % voor de gezonde grond.

De aantasting van de oude wortels was niet verschillend voor de gezonde of de zieke grond en werd niet beïnvloed door het dompelen in een middel (tabel 6). De aantasting van de oude wortels wordt dus volledig bepaald door de aantasting die reeds op de wortels aanwezig is. Er was geen betrouwbaar verschil tussen de twee partijen (tabel 7). Wel was er een betrouwbare interactie tussen middel en plantpartij. Gezien de verschillen in de waarden voor middel 1 en 2 bij partij C en D kan aan de verschillen in de waarden voor middel 3 en 4 bij partij C en D geen betekenis worden toegekend.

De aantasting op de nieuwe wortels is veel lager dan voor de oude wortels. De nieuwe wortels die in de Fusarium grond groeien hebben een betrouwbaar hogere aantasting dan de wortels die in gezonde grond groeien. De aantasting van de nieuwe wortels wordt voor een belangrijk deel bepaald door de Fusarium in de grond. De middelen, waarin de oude wortels gedompeld zijn, hebben geen invloed op die aantasting. Ook komt de interactie tussen middel en plantpartij op de nieuwe wortels niet naar voren (tabel 6).

Tabel 5. **De som van de lengte van de stengels op 21 juni en 22 augustus 2007.**

Code	Som stengellengte 2106		Som stengellengte 2208	
	Gezond	Fusarium	Gezond	Fusarium
Middel 1	138	160	163	191
Middel 2	146	159	181	185
Middel 3	172	187	208	197
Middel 4	163	142	187	165
LSD interactie	26		34	
F prob interactie	0.09		0.20	

Tabel 6. **Aantasting van Fusarium oxysporum op oude en nieuwe wortels van aspergeplanten, die in potten met grond van Lelystad (gezond) of Meterik (met Fusarium) groeiden.**

Code	Oude wortels		Nieuwe wortels	
	Gezond	Fusarium	Gezond	Fusarium
Middel 1	1.86	1.73	0.17	0.43
Middel 2	1.70	1.63	0.10	0.50
Middel 3	1.65	1.73	0.08	0.56
Middel 4	1.63	1.78	0.10	0.46
LSD interactie	0.27		0.14	
F prob interactie	0.45		0.15	

Tabel 7. **Aantasting van Fusarium oxysporum op oude en nieuwe wortels van aspergeplanten van twee partijen C en D.**

Code	Oude wortels		Nieuwe wortels	
	Partij C	Partij D	Partij C	Partij D
Middel 1	1.94	1.64	0.28	0.31
Middel 2	1.69	1.64	0.30	0.30
Middel 3	1.52	1.86	0.29	0.35
Middel 4	1.82	1.59	0.28	0.28
LSD interactie	0.27		0.14	
F prob interactie	0.006		0.91	

In het versgewicht van de wortels en in het vers en drooggewicht van de stengels hebben de middelen tot betrouwbare verschillen geleid (tabel 8). Middel 3 heeft de aanslag verbeterd en daarmee de opbrengst aan wortels en stengels verhoogd. Middel 4 heeft de opbrengst betrouwbaar verhoogd van het vers en droog gewicht van de stengels op de gezonde grond. Er is dus geen fytoxiciteit van de middelen geconstateerd. De plantpartijen C en D gaven een betrouwbaar verschillend gewicht van ongeveer 25 % aan wortels en stengels (tabel 9).

Tabel 8. **Versgewichten van de wortels en vers en drooggewichten van het loof (g/plant) op twee grondsoorten.**

Code	Vers gewicht wortels (g/pot)			Vers gew stengels (g/pot)			Droog gew. stengels (g/pot)		
	Gezond	Fusarium	Gem	Gezond	Fusarium	Gem	Gezond	Fusarium	gem
Middel 1	275	259	267	54.1	63.7	58.9	15.3	17.5	16.4
Middel 2	283	260	271	54.1	61.6	57.9	15.7	16.7	16.2
Middel 3	320	324	322	74.1	67.5	70.8	20.8	18.2	19.5
Middel 4	310	286	298	71.2	58.6	64.9	20.1	16.2	18.1
LSD interactie	47		33	12.7		8.9	3.4		2.4
F prob	0.82		0.004	0.042		0.02	0.047		0,02

Tabel 9. **Versgewichten van de wortels en vers en drooggewichten van het loof (g/plant) van twee partijen planten.**

Code	Vers gewicht wortels (g/pot)	Vers gew stengels (g/pot)	Droog gew. stengels (g/pot)
Partij C	266	56.3	15.5
Partij D	313	69.9	19.6
LSD interactie	24	6.4	1.7
F prob	<0,001	<0,001	<0,001

4 Discussie

Het blijkt dat de middelen waarin de planten gedompeld worden geen effect hebben op de Fusarium besmetting van de oude wortels en niet op die van de nieuwe wortels. Dit geldt zowel voor het standaard chemische middel Thiram als voor de nieuwe middelen. Wat wel blijkt is dat de nieuwe middelen het plantgewicht verhogen. Middel 3 was van BASF en die verhoogde de lengte van de stengels en het plantgewicht betrouwbaar voor beide partijen aspergeplanten en op beide grondsoorten. Middel 4 was van Syngenta. Dit middel gaf een betrouwbare verhoging van het gewicht van de stengels op de gezonde grond uit Lelystad.

Ook uit onderzoek in Duitsland uitgevoerd blijkt dat middel 3 en 4 tot een betrouwbare verbetering van het gewas leidt (Aldenhoff, 2004). Wel was het suikergehalte (Brix-waarde) verlaagd door de dompelbehandeling met de fungiciden. Aldenhoff gaf als waarschijnlijke oorzaak dat het wegvallen van wortels op de controle door schimmels de oorzaak was voor de achterstand in groei. Deze studie maakt duidelijk dat die achterstand niet veroorzaakt wordt door Fusarium oxysporum of andere lesies veroorzakende schimmels. Het kunnen dan nog organismen zijn die de haarwortels aanvallen. Mogelijk spelen er nog andere indirecte effecten een rol. Middel 4 werkte beter op gezonde grond, waar nauwelijks Fusarium aanwezig was of andere aspergepathogenen. Daarmee lijken de nieuwe middelen vooral bescherming te bieden tegen de verliezen ontstaan bij het rooien en de bewaring. Het bestaande middel Thiram leidde niet tot een verbetering van het plantgewicht.

Vorig jaar werd een actieve stof van middel 4 van Syngenta in een 25 keer hogere dosering toegepast (Lamers en Wilms, 2006). Toen werd er enige remming van de Fusarium aantasting op de oude wortels waargenomen. Deze hoge dosering werd niet meer door de firma ondersteund. Vandaar dat over is gegaan naar het toetsen van een bestaand middel dat toegelaten is in Duitsland.

Vooraf werden 4 partijen beoordeeld op aantasting door Fusarium. De aantasting was zeer licht. De twee partijen met de hoogste en de laagste aantasting werden in het onderzoek meegenomen. Na het planten werden wederom 10 planten van de partij beoordeeld. Hieruit kwam naar voren dat de aantasting tegengesteld was, de eerst minst aangetaste partij was nu meer aangetast. Beide partijen leidden uiteindelijk tot nagenoeg dezelfde en zwaardere aantasting op de wortels bij de oogst. Er was wel duidelijk verschil in de uitgroei van de partijen. Partij D gaf een 24 % hoger versgewicht van het loof dan partij C. Er zijn veel factoren die de uitgroei van de planten beïnvloeden. De belangrijkste is het gemiddeld gewicht van de planten. Het plantgewicht is belangrijk voor een goede aanslag van de planten. Hoe beter de aanslag, hoe meer jaren het gewas het volhoudt.

Fusarium gaat pas na enkele jaren doorwerken in reductie van de groei van de plant. Uit andere proeven komt naar voren dat dan pas zichtbaar wordt of de plant zich bij aanvang goed heeft kunnen vestigen. De groeiduur van de aspergeplant wordt na jaren bekort door Fusarium die vanaf de plant of vanuit de grond het wortelstelsel aantast. Alleen met een goede aanslag kan de levensduur nog enigszins verlengd worden.

5 Literatuur

Aldenhoff, L., 2004. Einfluss der Jungpflanzenqualität auf die Etablierung von Spargelanlagen. Dissertation an Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, pp132.

Blok, W.J. en G.J. Bollen, 1996a. Etiology of asparagus replant-bound early decline. *European Journal of Plant pathology* 102, 87-98.

Blok, W.J. en G.J. Bollen, 1996b. Inoculum sources of *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* in asparagus production. *Annals of Applied Biology* 128, 219-231.

Lamers, J. en F. Kanters, 2001. Herinplant asperge gebaat bij biologische grondontsmetting met gras en plastic. *Proeftuinnieuws* 23, 44-45.

Lamers, J., en J. Wilms, 2006. Nieuwe middelen voor bestrijding van voetziekten in asperge. PPOverslagnr: 32520475. PPO-AGV Lelystad, pp15.