

# Oorzaak uitval Alstroemeria

## Testen van effectiviteit van Trianum

Pim Paternotte

Wageningen UR Glastuinbouw

augustus 2007

© 2007... Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

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.



Projectnummer: 3241110000

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, Bleiswijk  
: Postbus 20, 2265 ZG, Bleiswijk  
Tel. : 0317 - 485606  
Fax : 010 - 5225193  
E-mail : [glastuinbouw@wur.nl](mailto:glastuinbouw@wur.nl)  
Internet : [www/glastuinbouw.wur.nl](http://www/glastuinbouw.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	
....4	
1 INLEIDING .....	5
2 DOEL.....	7
3 AANPAK.....	9
4 PRAKTIJKINVENTARISATIE EN DIAGNOSE .....	11
5 KASPROEVEN.....	13
5.1 Pathogeniteitsproef 1.....	13
5.2 Pathogeniteitsproef 2.....	14
5.3 Effectiviteitsproef 3.....	15
6 DISCUSSIE EN CONCLUSIES .....	17
7 ADVIEZEN .....	19
8 BIJLAGE.....	
.....	12

# Samenvatting

Uitval in de teelt van *Alstroemeria* is een toenemend probleem, vooral in jong plantmateriaal. Er worden in aangetast plantmateriaal verschillende schimmels aangetroffen die ziekteverwekkend zouden kunnen zijn. Het doel van het onderzoek is te bepalen wat de oorzaak van de uitval is en welke rol de teeltomstandigheden en de aangetroffen schimmels daarbij spelen. Er zijn 2 vermeerderingsbedrijven en 6 teeltbedrijven bezocht, gesprekken gevoerd met telers en vermeerderaars en er is een enquête afgenomen onder de deelnemers om inzicht te krijgen te krijgen in mogelijke oorzaak van het probleem. Hieruit blijkt dat er grote verschillen zijn tussen de cultivars in gevoeligheid voor uitval. Op sommige vermeerderings- en teeltbedrijven worden veel verschillende gewasbeschermingsmiddelen gebruikt om uitval te voorkomen. Deze middelen zijn niet altijd voldoende effectief. De kans dat besmet uitgangsmateriaal wordt uitgeplant, kan niet geheel worden uitgesloten maar is erg klein, omdat sommige vermeerderingsbedrijven niet altijd alleen van meristeam materiaal uitgaan en er soms met plantmateriaal met/in grond wordt gewerkt. Deze grond kan besmet zijn met ziekteverwekkende schimmels. Sommige teeltbedrijven laten al dan niet ziek plantafval in de kas liggen. Hierdoor is besmetting van nieuw plantmateriaal op de teeltbedrijven mogelijk. *Phytophthora* kan makkelijk met besmette gronddeeltjes op bijvoorbeeld betonpaden en aan schoenen worden verspreid. *Botrytis* verspreidt zich makkelijk door de lucht. In aangetast plantmateriaal van teeltbedrijven zijn onder meer *Pythium*, *Phytophthora* en *Botrytis* aangetroffen. In infectieproeven waren alleen *Phytophthora* en *Botrytis* ziekteverwekkend. *Pythium* is hoogstwaarschijnlijk niet ziekteverwekkend want de schimmel kon niet uit ziek plantmateriaal in de kasproef worden geïsoleerd. Uit gevallen planten van 2 teeltbedrijven konden geen ziekteverwekkende schimmels worden geïsoleerd. Ziekteverwekkende schimmels lijken daar niet de oorzaak van uitval te zijn. Er kon niet worden achterhaald wat dan wel de oorzaak was. Het middel Trianum is getest op effectiviteit tegen *Phytophthora*. Trianum lijkt enig bestrijdend effect te hebben. De aantasting was, afhankelijk van de infectiedruk, ongeveer 20-50 % minder dan in de niet behandelde besmette controle. Het effect was echter niet betrouwbaar en onvoldoende voor een goede bestrijding. Het middel had in de opkweekfase een negatief effect op de groei.

Het advies is om op zowel de vermeerderings- als teeltbedrijven meer aandacht te besteden aan de bedrijfshygiëne en er een hygiëneprotocol voor te maken. Verder zou meer aandacht kunnen worden besteed aan het teeltsubstraat en de bijbehorende watergeefstrategie om het teeltsubstraat weerbaarder tegen bodemziekten te maken. Hiervoor is wel nader onderzoek nodig. De temperatuur van het teeltsubstraat dient bij de start van de teelt voldoende hoog te zijn zodat planten vlot kunnen groeien. Er zijn verschillen tussen rassen in gevoeligheid voor uitval. Gebruik minder gevoelige rassen. Als onvoldoende duidelijk is welke rassen dat zijn kan dit in proeven worden bepaald. Zorg bij uitval voor een juiste diagnose zodat de juiste teeltmaatregelen worden genomen of het juiste gewasbeschermingsmiddel kan worden ingezet.

# 1 Inleiding

Uitval in de teelt van *Alstroemeria* is geen nieuw fenomeen. Echter, de laatste jaren is er een sterke toename in uitval van vooral jong plantmateriaal. In extreme gevallen worden partijen gerooid. De oorzaak van deze uitval is niet duidelijk. Op het aangetaste plantmateriaal worden verschillende schimmels aangetroffen die ziekteverwekkers kunnen zijn, zoals *Pythium*, *Phytophthora* en *Fusarium*. Het ziektebeeld wijst echter niet eenduidig in één richting. De wortels zijn vaak nog intact terwijl het rhizoom aangetast is. De aangetaste scheuten blijven in groei achter en sterven af. Op bedrijven staan zieke planten veelal naast gezonde planten. Mogelijk dat een combinatie van teeltomstandigheden en de aanwezigheid van ziekteverwekkers tot de uiteindelijke uitval leiden. In de praktijk worden diverse oorzaken genoemd: grondkoeling, sortiment, type uitgangsmateriaal, of de introductie van nieuwe ziekteverwekkers (vb *Fusarium*). Het is belangrijk dat de oorzaak van de problemen duidelijk wordt om gericht maatregelen te kunnen nemen tegen de uitval. Dit onderzoek moet hier een aanzet voor geven.



## 2 Doel

- Bepalen van de oorzaak van verhoogde uitval in Alstroemeria.
- Inzicht krijgen in de rol die ziekteverwekkende schimmels daarbij spelen.
- Bepalen van het effect van Trianum op *Phytophthora* aantasting.
- Op basis van de uitkomst van de inventarisatie en de infectieproeven een eerste globaal advies opstellen voor beheersing van uitval in Alstroemeria.





### 3 Aanpak

Het onderzoek is in drie onderdelen aangepakt. Eerst is in de praktijk een inventarisatie gehouden en uit ziek plantmateriaal uit de praktijk geïsoleerd om inzicht te krijgen in mogelijke oorzaken van de uitval (1). Via de gewasnieuwsbrief Alstroemeria van LTO Groeiservice, bilaterale contacten en een excursiegroep voor Alstroemeria is gevraagd om adressen van telers met uitval in de teelt. Het optreden van de uitvalproblematiek op bedrijven is in kaart gebracht door middel van bedrijvenbezoek, gesprekken met telers en het afnemen van een enquête (zie bijlage 1). Van belang voor het opsporen van de oorzaak van uitval kunnen zijn; teelthygiënische maatregelen, teeltomstandigheden waaronder klimaat, substraattype, teeltsysteem, voeding en belichting, maar ook herkomst en type uitgangsmateriaal en de cultivar. Tevens zijn een aantal vermeerderingsbedrijven van Alstroemeria bezocht om een beeld te krijgen in hoeverre zij mogelijk een rol spelen bij uitval in Alstroemeria op de teeltbedrijven. Op de teeltbedrijven met problemen is aangetast plantmateriaal verzameld. Uit het plantmateriaal is geïsoleerd op een algemene voedingsbodem voor schimmels, een selectieve voedingsbodem waar alleen de schimmels *Pythium* en *Phytophthora* op groeien en voedingsbodem waar andere schimmels juist op groeien. Nadat de diagnose duidelijk in de richting van ziekteverwekkende schimmels wees (GO / NO GO) is met behulp van infectieproeven het belang van deze ziekteverwekkers vastgesteld (2). Op verzoek van de BCO is tevens het middel Trianum getest op effectiviteit tegen *Phytophthora*. Op basis van de uitkomst van de inventarisatie (1) en de infectieproeven (2) wordt een gericht advies voor beheersing van het probleem gegeven (3).



## 4 Praktijkinventarisatie en diagnose

Bij de bedrijfsbezoeken bleek dat bij een aantal telers de bedrijfshygiëne te wensen over liet. Er lagen soms veel gewasresten op de grond en grond op het betonpad. Er hebben zich 6 bedrijven gemeld waar uitval van planten werd geconstateerd. Er hebben te weinig telers aan de inventarisatie meegedaan om harde uitspraken te kunnen doen over de invloed van de teeltomstandigheden op de uitval. Er zijn wel verschillen tussen cultivars in gevoeligheid voor uitval.

Zowel op vermeerderingsbedrijven als op de teeltbedrijven werden veel verschillende gewasbeschermingsmiddelen gebruikt om uitval te voorkomen mede omdat niet altijd duidelijk was wat de oorzaak van de uitval was. De bestrijding was niet altijd met goed resultaat. De middelen waren daardoor ook niet altijd voldoende effectief om uitval te stoppen. Uit de zieke planten zijn 31 schimmel isolaten verzameld die mogelijk ziekteverwekkend zijn. Onder deze schimmels waren *Fusarium*, *Pythium*, *Phytophthora* en *Botrytis* soorten. *Phytophthora* werd op 3 bedrijven en *Botrytis* op 5 bedrijven gevonden waar aangetast plantmateriaal was verzameld.

Op twee teeltbedrijven lijkt de uitval niet door ziekteverwekkende schimmels te worden veroorzaakt. In planten die uitvielen konden geen echt potentiële ziekteverwekkers worden gevonden.

Sommige teeltbedrijven gaven aan dat de teeltsubstraten naar hun idee wel erg nat waren geweest en één bedrijf weet de uitval aan te lage temperaturen bij de start van de teelt.

Een vermeerderaar gaf aan dat in de vermeerderingsfase in de eerste weken na uitplanten ook een natuurlijke afsterving van scheuten plaatsvindt zonder dat daarbij ziekten een rol spelen.

Op de vermeerderingsbedrijven wordt bij de vermeerdering niet altijd van meristee materiaal uitgegaan.

Soms wordt plantmateriaal gebruikt dat in een bepaald stadium in de vermeerderingsketen met grond in aanraking is geweest. Hierdoor wordt de kans op besmetting van vermeerderingsmateriaal met bodemschimmels, zoals *Phytophthora* groter.



## 5 Infectie- en effectiviteitsproef

Alle kasproeven zijn gedaan met het ras California. Dit is een ras dat gevoelig is voor uitval. De planten die in de proeven zijn gebruikt, waren 6 weken oud.

De schimmels voor de proef zijn 2 weken gekweekt op petri-schalen met aardappel-dextrose agar+ 40 dpm vancomycine+ 40 dpm cefotaxime-natrium.

### 5.1 Infectieproef 1

De proef is in mei 2006 gestart . De planten die in de proef werden gebruikt waren opgekweekt in 20 % kokosgruis en 80 % veen. De planten zijn uitgeplant in 1 l potten met bemeste kokosgruis. De planten zijn bij het uitplanten besmet met schimmels die in tabel 1 worden genoemd en ziekteverwekkend zouden kunnen zijn. Een deel van veertien dagen oude cultures zijn in de blender gemixd in water, 4 schalen op 1 l. Planten zijn met de wortels gedompeld in de schimmelsuspensie, 4 schalen per 20 planten. Het restant van de suspensie is bij de planten over het teelsubstraat gegoten. Een ander deel van de cultures is in stukjes van 1 cm gesneden en door het teelsubstraat gemengd, 4 schalen per 20 planten. De kastemperatuur in de proef was 12-22 °C (nacht-dag).

Met zes isolaten konden binnen een maand de oorspronkelijke uitvalssymptomen worden gereproduceerd zoals ze zich in de praktijk voordoen. Deze isolaten werden door de PD gedetermineerd als *Phytophthora cryptogea*. Er was één *Botrytis* isolaat waarmee de oorspronkelijke symptomen kon worden gereproduceerd.

De manier waarop planten waren besmet had niet veel invloed op het ziekteverloop. Planten die waren gedompeld en aangegoten werden iets ernstiger aangetast dan planten waarbij de cultures door de grond waren gemengd.

Er waren ook een aantal scheuten bij niet besmette (onbehandelde) planten die vergeelden en incidenteel afstierven.

Aan het einde van de proef werd uit planten besmet met *Phytophthora* dezelfde schimmel geherisoleerd, in één geval werd *Botrytis* geherisoleerd. Uit planten besmet met *Botrytis* werd *Botrytis* geherisoleerd.

Tabel 1. Totaal aantal gele, verrotte en dode scheuten 6 weken na besmetten.

isolaat	Besmettingswijze									Totaal aantal gezonde en aangetaste scheuten	bijzonderheden
	Planten gedompeld en aangegoten met schimmelsuspensie(A)				Stukje uit schimmelcultures door het teelsubstraat (B)						
	herhaling			Totaal A	herhaling			Totaal B	Totaal A+B		
1	2	3	1		2	3					
onbehandeld					1	2		3	3	24	
onbehandeld	1	1	1	3	3	1		1	4	30	
<i>Phytophthora</i>	3	7	6	16	3	2	5*	10	26	27	>90 % dood
<i>Phytophthora</i>	3			3		1		1	4	27	
<i>Phytophthora</i>	2	5	4	11	3	5	4	12	23	23	alles dood
<i>Phytophthora</i>	5	5	4	14	3	5	4	12	26	26	alles dood

<i>Rhizoctonia</i>			1	1	2		1	3	4	32	
<i>Pythium</i>	3	2	1	6	1	1	1	3	9	40	
<i>Fusarium</i>	2		2	4	2	1	1	4	8	31	
<i>Botrytis</i>	1	6	7	14	5	3	6	14	28	28	alles dood
<i>Phytophthora</i>	4	3	7	14	3	3	4	10	24	24	alles dood
<i>Fusarium</i>	1		2	3		1	1	2	5	34	
<i>Fusarium</i>	1		1	2		2	1	3	5	26	
<i>Fusarium</i>		3		3	1	2	4	7	10	40	
<i>Phytophthora</i>	4	3	6	13	3	5	4	12	25	25	alles dood
<i>Fusarium</i>				0				0	0	29	
?	1		1	2	1	1		2	4	30	
<i>Botrytis</i>		2		2	2	1	1	4	6	26	
<i>Trichoderma</i>	2			2	1			1	3	30	
<i>Botrytis</i>	1	1		2	2		1	3	5	31	
<i>Fusarium+Botrytis</i>	2		2	4		1		1	5	32	
<i>Botrytis</i>			1	1	2			2	3	33	
<i>Fusarium</i>	1		1	2	1		1	2	4	30	
Diversen	1		1	2		2		2	4	28	
<i>Pythium?</i>			2	2	1		2	3	5	31	
?	2	1		3	1	1	1	3	6	26	
<i>Fusarium?</i>	1	2		3		1		1	4	31	

<i>Pythium</i>		1		1		1		1	2	34	
<i>Botrytis</i>	1			1	1	1	1	3	4	29	
<i>Pythium</i>				0				0	0	27	
<i>Pythium</i>			1	1	1		1	2	3	30	
<i>Fusarium+Botrytis</i>	1	1		2	1	2		3	5	33	
<i>Fusarium</i>	2			2				0	2	28	

### 1.1.1 Conclusie

Aleen met *Phytophthora cryptogea* en *Botrytis* konden wegval worden gereproduceerd.

## 5.2 Infectieproef 2

Uitval in *Alstroemeria* treedt in de praktijk dikwijls snel na uitplanten op. Uitplanten gebeurt veelal tussen februari en april. Proef 1 is in 2006 echter pas in mei en juni uitgevoerd. Omdat de aantasting meestal vroeger optreedt en om meer zekerheid te krijgen of *P. cryptogea* en *Botrytis* de enige ziekteverwekkers zijn bij uitval, is de proef in 2007 in februari herhaald. Naast een aantal isolaten uit de proef van 2006 is tevens een nieuwe isolaat uit 2007 getoetst dat vlak ervoor uit ziek plantmateriaal uit de praktijk was geïsoleerd (tabel 2).

De planten die in de proef werden gebruikt zijn opgekweekt in potten van kokosgruis. Veertien dagen oude schimmelcultures, gekweekt in petri-schalen, zijn in de blender gemixd in water, 1 schaal op 250 ml. Zes planten zijn de wortels gedompeld in de schimmelsuspensie, het restant van de suspensie is bij de planten

over het teeltsubstraat gegoten. De planten zijn 6 februari 2007 uitgeplant in bakjes gevuld met 10 liter bemeste kokosgruis, 6 planten per bakje  
De eerste 3 weken van de proef was de kasttemperatuur meer dan 25 ° C.

Planten besmet *Pythium*, *P. cryptogea* en *Botrytis* werden aangetast. De aantasting was minder zwaar dan de aantasting in de eerste infectieproef.

Tabel 2. Percentage gele, verrotte en dode scheuten. (Totaal 50-75 scheuten per isolaat op 28-3-2007)

isolaat	Jaar van isolatie	20-2-2007	27-2-2007	6-3-2007	13-3-2007	20-3-2007	28-3-2007	toename
<i>Pythium</i>	2006	10,7	6,9	10,8	20,0	12,8	30,2	19,5
<i>Phytophthora</i>	2007	0,0	13,3	9,4	13,8	6,5	15,4	15,4
<i>Fusarium</i>	2006	13,3	18,8	16,2	10,5	12,8	11,8	-1,6
<i>Botrytis</i>	2006	3,3	12,1	5,9	2,8	8,6	21,3	18,0
<i>Botrytis</i>	2006	0,0	21,6	17,1	16,7	14,0	23,0	23,0
<i>Phytophthora</i>	2006	23,1	27,3	40,0	42,3	33,3	46,2	23,1

Uit de aangetaste planten is aan het einde van de proef geherisoleerd. Uit planten besmet met *Botrytis* werd in beide gevallen *Botrytis* geherisoleerd. Uit planten besmet met *P. cryptogea* werd *P. cryptogea* in één van de twee gevallen geherisoleerd.

### 5.3 Effectiviteitsproef

Op verzoek van de BCO voor dit project en de landelijke gewascommissie Alstroemeria is het biologische middel Trianum getest op effectiviteit tegen *Phytophthora cryptogea*. De gebruikte planten waren 6 weken oud en opgekweekt in potten van kokosgruis. De planten zijn 6 februari 2007 uitgeplant in bakjes gevuld met 10 liter bemeste kokosgruis, 7 planten per bakje. Planten zijn besmet met een mix van 3 *Phytophthora cryptogea* isolaten die in 2006 het meest agressief waren. Voor de standaardconcentratie van *Phytophthora* zijn veertien dagen oude cultures in de blender gemixt in water, 2 schalen op 500 ml. Planten zijn besmet door 3,5 l schimmelsuspensie per 7 planten over het teeltsubstraat gegoten.

Trianum is voor het stekken van de planten op het vermeerderingsbedrijf door de kokosgruis gemengd, 750 gram per m<sup>3</sup>. Vervolgens is het middel enkele dagen voor het afleveren en uitplanten van de planten aangegoten, 2 gram in 10 l water op 2 m<sup>2</sup>. Het chemische gewasbeschermingsmiddel AAterra is in de proef als referentie gebruikt. Er is 3 g AAterra per m<sup>2</sup> over het teeltsubstraat gegoten in een 0,5 l vloeistof per plant.

De behandelingen waren;

- 1 niet besmet - Trianum
- 2 niet besmet + Trianum
- 3 besmet met standaardconcentratie *Phytophthora* - Trianum
- 4 besmet met 1/10 van standaardconcentratie *Phytophthora* - Trianum
- 5 besmet met 1/100 standaardconcentratie *Phytophthora* - Trianum
- 6 besmet met standaardconcentratie *Phytophthora* + Trianum
- 7 besmet met 1/10 van standaardconcentratie *Phytophthora* + Trianum
- 8 besmet met 1/100 van standaardconcentratie *Phytophthora* + Trianum
- 9 besmet met standaardconcentratie *Phytophthora* + chemische bestrijding AAterra
- 10 besmet met 1/10 van standaardconcentratie *Phytophthora* + chemische bestrijding AAterra
- 11 besmet met 1/100 van standaardconcentratie *Phytophthora* + chemische bestrijding AAterra

De behandelingen lagen in drie herhalingen, 7 planten per herhaling.

De eerste 3 weken van de proef was de kasttemperatuur meer dan 25 ° C.

Planten die waren besmet met de standaardconcentratie *Phytophthora* werden aangetast. Binnen 2 maanden was 23,3 % van de scheuten geel, verrot of dood. (zie tabel 3), een toename van 13 %. Bij de niet besmette planten was er het percentage gele, verrotte en dode scheuten nauwelijks toegenomen. Bij lagere concentraties *Phytophthora* was de aantasting fors minder.

Het effect van Trianum op de groei is onduidelijk. Enerzijds lijkt er een negatief effect van Trianum op de weggroei van de planten te zijn. Twee weken na uitplanten (20-2-2007) was het percentage gele, verrotte en dode scheuten het hoogste bij de behandelingen met planten die in de vermeerderingsfase waren behandeld met Trianum (tabel 3). Anderzijds is 2 maanden na uitplanten bij planten die zijn behandeld met Trianum het percentage gele, verrotte en dode scheuten afgenomen. Bij de behandelingen met besmette planten was de toename van het percentage gele, verrotte en dode scheuten bij planten behandeld met Trianum geringer dan bij planten waar geen Trianum was gegeven.

Bij besmette planten behandeld met AAterra nam het percentage planten met gele, verrotte en dode scheuten gemiddeld bijna evenveel toe als bij de besmette niet behandelde controle planten.

Tabel 3. Percentage gele, verrotte en dode scheuten. Totaal 50-60 scheuten op 28-3-2007

	Concentratie Phyt	middel	20-2-2007	27-2-2007	6-3-2007	13-3-2007	20-3-2007	28-3-2007	toename
onbesmet	-	-	7,9	7,8	7,6	10,3	7,4	8,5	0,6
onbesmet	-	Trianum	22,9	17,2	11,1	13,1	14,0	14,5	-8,4
besmet	standaard	-	10,3	11,0	15,6	19,0	17,9	23,3	13,0
besmet	1/10 van standaard	-	8,4	10,3	9,3	14,0	10,8	15,0	6,6
besmet	1/100 van standaard	-	11,2	10,5	11,6	12,4	10,3	13,7	2,5
besmet	standaard	Trianum	19,5	17,8	17,3	20,3	15,7	29,1	9,5
besmet	1/10 van standaard	Trianum	12,1	10,0	16,0	16,7	11,5	17,2	5,1
besmet	1/100 van standaard	Trianum	17,8	14,1	19,9	22,0	18,5	19,1	1,3
besmet	standaard	AAterra	7,2	7,2	8,4	13,7	11,2	14,3	7,1
besmet	1/10 van standaard	AAterra	4,8	9,7	9,0	15,1	14,3	14,7	10,0
besmet	1/100 van standaard	AAterra	6,5	8,2	8,9	15,2	10,5	14,3	7,8



## 6 Discussie en conclusies

*Herkomst van de besmetting.* Gezien de werkwijze van de vermeerderingsbedrijven kan besmetting van teeltbedrijven door besmet materiaal van vermeerderingsbedrijven niet geheel worden uitgesloten. Meestal wordt van meristeem planten uitgegaan, maar soms worden planten uit grond gebruikt. Besmetting van planten op de teeltbedrijven zelf in de eerste maanden na planten is ook goed mogelijk gezien de gebrekkige hygiëne op sommige bedrijven.

Besmetting van het plantmateriaal na het uitplanten op sommige teeltbedrijven is ook goed mogelijk. De gebrekkige hygiëne op een aantal teeltbedrijven kan de verspreiding van ziekten in de hand werken. De gewasresten tussen het gewas en in de kas zijn gunstig voor verspreiding van *Botrytis*. *Phytophthora* kan makkelijk met besmette gronddeeltjes op bijvoorbeeld betonpaden en aan schoenen en gereedschap worden verspreid.

*Droger telen.* Eén teler gaf aan dat het teeltsubstraat bij de start van de teelt te nat was. Een aantal geënquêteerde telers zijn de eerste maanden droger gaan telen om uitval van planten tegen te gaan. In hoeverre dit effectief is geweest is niet duidelijk. Eén vermeerderaar had de ervaring dat de uitval toenam wanneer in de vermeerderingsfase droger werd geteeld. Het is niet duidelijk of in deze gevallen ziekteverwekkers een rol spelen. Wat betreft droger telen kunnen geen conclusies worden getrokken.

*Ziekteverwekkers.* In infectieproeven waren alleen *Phytophthora* en *Botrytis* ziekteverwekkend. *Pythium* is hoogstwaarschijnlijk niet ziekteverwekkend want de schimmel kon niet uit ziek plantmateriaal worden geherisoleerd. De aantasting in de eerste infectieproef was veel zwaarder dan in de tweede infectieproef. Dit is waarschijnlijk veroorzaakt door de lagere kastemperatuur in de eerste proef. De teeltomstandigheden waren in de tweede proef veel minder gunstig voor aantasting (droog en warm).

Bij een aantal bedrijven konden uit uitgevallen plantmateriaal geen ziekteverwekkende schimmels worden geïsoleerd. Uitval lijkt hier niet door ziekteverwekkende schimmels te worden veroorzaakt. Het is onduidelijk gebleven wat dan wel de oorzaak zou kunnen zijn.

*Bestrijding.* De bestrijding met chemische gewasbeschermingsmiddelen was op de teeltbedrijven niet altijd effectief. Het kan zijn dat de verkeerde middelen zijn toegepast omdat niet de juiste diagnose is gesteld. Als bij een *Phytophthora* aantasting bijvoorbeeld carbendazim of Topsin wordt gegeven omdat aan *Fusarium* aantasting wordt gedacht, zal dit een averechts effect hebben. Bij een aantasting door *Botrytis* zal daarentegen een bestrijding met Paraat niet effectief zijn.

Trianum lijkt in de proef *Phytophthora* in geringe mate te onderdrukken. AAterra was in deze proef niet effectief. De reden kan zijn dat de planten (mede) waren aangetast door niet bewust aangebrachte *Botrytis*, waartegen AAterra niet effectief is. De resultaten van de effectiviteitproef zijn mogelijk beïnvloed door de hoge temperatuur in de proefkas. Hierdoor is ook het teeltsubstraat enige tijd erg droog geweest. Daarom moet zeer voorzichtig met de resultaten van de effectiviteitproef worden omgegaan.

De bestrijding van *Phytophthora* met Trianum lijkt voor de praktijk onvoldoende. De aantasting was, afhankelijk van de infectiedruk, ongeveer 20-50 % minder dan in de niet behandelde besmette controle. Het effect van het middel Trianum op de groei was onduidelijk. Trianum had in de opkweekfase een negatief effect op de groei.

Een complicatie bij de bestrijding van *Botrytis* is dat de schimmel mogelijk via de grond (zie proefresultaten) en bovengronds planten kan aantasten. Alleen een spuitbehandeling of alleen behandeling van het teeltsubstraat is daarom misschien niet voldoende.



## 7 Adviezen

- Vermeerderaars gebruiken soms gescheurd plantmateriaal voor vermeerdering. Het dient aanbeveling planten uit het laboratorium (meristeem) gedurende de gehele opkweekfase gescheiden te houden van gescheurde planten die in de grond zijn geteeld of in vermeerderingsmateriaal in grond te telen om besmetting van plantmateriaal met wortelziekten te voorkomen. Nog beter is om uitsluitend plantmateriaal van meristeemcultuur te gebruiken.
- Pas zo veel mogelijk teelthygiëne op de bedrijven toe om te voorkomen dat ziekten zich verspreiden.
- Het is verstandig een hygiëneprotocol voor vermeerderingsbedrijven en teeltbedrijven te maken om zo goed mogelijk besmetting met ziekteverwekkers te voorkomen.
- In het algemeen gebeurt de opweek en soms ook de teelt van planten in een teeltsubstraat dat vrij nat is. Dit is waarschijnlijk gunstig voor de ontwikkeling van *Pythium* en *Phytophthora*, vooral als een teeltsubstraat daarvoor te droog is geweest. Zorg daarom voor een gelijkmatig vochtig teeltsubstraat met niet te grote schommelingen in vochtgehalte. Mogelijk kan het teeltsubstraat weerbaarder tegen *Pythium* en *Phytophthora* worden gemaakt door een component toe te voegen die het substraat droger en luchtiger maakt zoals een grove sortering perliet. Jong veenmosveen is gedurende een korte periode mogelijk gunstig om *Pythium* aantasting tegen te gaan. Bijvoorbeeld in de periode van weggroei. Zorg voor optimale teeltomstandigheden voor de weggroei van planten op de teeltbedrijven. Voorkom hierbij vooral grote schommelingen in vochtgehalte en met name te nat teeltsubstraat.
- Het lijkt er op dat uitval vooral bij lage temperatuur optreedt. Begin de teelt daarom bij een voldoende hoge temperatuur.
- Welk teeltsubstraat of mengsel van substraten in combinatie met vochtgehalte/watrigheid het meest optimaal is voor de teelt en om ziekten tegen te gaan, dient in onderzoek te worden bepaald.
- Er zijn verschillen tussen rassen in gevoeligheid voor uitval. Gebruik minder gevoelige rassen. Als onvoldoende duidelijk is welke rassen dat zijn, kan dit in proeven worden bepaald.
- Zorg voor de juiste diagnose zodat het juiste gewasbeschermingsmiddel kan worden ingezet.
- Begin vroegtijdig met bestrijden van ziekten. Let daarbij goed op de keuze van de middelen. Bij *Phytophthora* aantasting heeft het geen zin om middelen zoals Topsin M gebruiken. Dat kan averecht werken en mogelijk aantasting door *Phytophthora* bevorderen. Middelen tegen *Phytophthora* zijn bijvoorbeeld AAterra, Ridomil Gold, Paraat en Fenomenal, tegen *Botrytis* is dit bijvoorbeeld Topsin M. Let op, sommige van deze middelen mogen alleen in teelten buiten de grond worden toegepast. Als beide schimmels worden gevonden is een mix van middelen of een breedwerkend middel de juiste optie.

# Bijlage

## Vragenlijst

Naam :  
Straat :  
Postcode & Plaats :  
Tel. : Mobiel : 06  
Fax : E-mail :

Volgnummer :  
Datum :

Ras(sen) met uitval;  
Plantdatum:

Bedrijfsgrootte

Beschrijving van teeltsysteem. (bijv. steenwolmatten op de grond, substraat in emmers, beddenteelt)

Wat is het teeltsubstraat?  
Nieuw/ontsmet?

Wat voor uitgangswater wordt gebruikt?  
Wordt dit water ontsmet?

Wordt het drainwater ontsmet?  
Hoe?

Beschrijving van de ziekteverschijnselen.

Zijn er de afgelopen maanden nog plantenziekten in de kas gevonden?  
Wanneer de eerste ziekteverschijnselen?;ernst van de aantasting?  
Welke ziekten zijn gevonden en waar op het bedrijf?

Door wie is dat onderzoek gedaan?  
Zijn er labs die analyses aan water op micro-organismen voor u doen ?

Welke bestrijdingsmiddelen zijn er gebruikt om wegval te voorkomen?  
Concentratie?  
Wanneer?  
Worden er biologische middelen gebruikt om aantasting te voorkomen?

Andere maatregelen die zijn genomen om wegval te voorkomen?

Klimaat  
Temperaturen die worden aangehouden

Belichting wel/niet  
Hoelang ?  
wanneer in het jaar?

grondkoeling wel/niet  
hoe lang?  
wanneer?

Soort uitgangsmateriaal, meristeem, gescheurd?  
Leverancier  
Weet u iets van de opkweekomstandigheden?  
Opkweek op tafels, betonvloer?  
Wordt water ontsmet, hergebruikt?  
Worden er daar middelen gebruikt tegen schimmelziekten?

Bijzonderheden en opmerkingen van de teler.