

Uitval bij kalanchoë

Inventarisatie van oorzaak van uitval
Testen van kaliumfosfiet tegen *Phytophthora*

S. J. Paternotte

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Glastuinbouw
Juni 2004

PPO 41103174

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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.



Projectnummer: 41103174

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Glastuibouw

Adres : Kruisbroekweg 5 2671KT Naaldwik

: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

Tel. : 0174 - 636814

Fax : 0174 - 636835

E-mail : pim.paternotte@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting.....	4
Summary.....	5
SAMENVATTING.....	4
SUMMARY.....	5
1 INVENTARISATIE NAAR OORZAAK VAN UITVAL	6
1.1 Inleiding	6
1.2 Doel	6
1.3 Materialen en methoden	6
1.3.1 Werkwijze.....	6
1.3.2 Isolaties	6
1.3.3 Pathogeniteitsproeven.....	6
1.4 Resultaten.....	7
1.4.1 Isolaties	7
1.4.2 Pathogeniteitsproeven.....	7
1.5 Discussie en conclusie	7
2 TESTEN VAN KALIUMFOSFIET TEGEN PHYTOPHTHORA	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Doel	10
2.3 Materialen en methoden	10
2.4 Resultaten.....	11
2.5 Conclusies	12
BIJLAGE 1 OPROEP VOOR ZIEK PLANTMATERIAAL	14

Samenvatting

Bij een inventarisatie onder telers met uitval bij kalachoë werden de bodemschimmels *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* en *Chalara elegans* gevonden. Ook *Botrytis* en *Rhizopus* werden gevonden maar hiervan is het de vraag in hoeverre dit bodemschimmels zijn. In pathogeniteitsproeven werden planten alleen aangetast door *Phytophthora*. Van deze bodemschimmels is *Phytophthora* de meest gevaarlijke in de teelt van kalanchoë, vooral in systemen waarbij water zonder ontsmetting wordt gerecirculeerd. In een kasproef is de GNO kaliumfosfiet getest op effectiviteit tegen *Phytophthora*. Kaliumfosfiet heeft nog geen toelating als gewasbeschermingsmiddel. Er kunnen over de effectiviteit van kaliumfosfiet geen uitspraken worden gedaan omdat de planten in de proef, ook de onbehandelde besmette planten, niet werden aangetast. Kaliumfosfiet was niet fytotoxisch voor de rassen Brono en Kerincie.

Summary

In an inventory among growers with losses by soilborne fungi, *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* and *Chalara elegans* were found. Also *Botrytis* and *Rhizopus* were found but it is not clear whether they are soilborne fungi. In pathogenicity tests plants were only diseased by *Phytophthora*. *Phytophthora* is the most dangerous of these soilborne fungi in kalanchoë, especially in growing systems in which nutrient solution is recirculated without disinfection.

In a glasshouse experiment, potassium phosphite is tested for its efficacy against *Phytophthora*. Potassium phosphite is not registered as crop protection agent. No results can be reported because plants, also the untreated inoculated plants, were not diseased.

Potassium phosphite was not phytotoxic for the cultivars Brono and Kerincie.

1 Inventarisatie naar oorzaak van uitval

1.1 Inleiding

Bodemschimmels kunnen in de teelt van kalanchoë tot hoge uitvalpercentages leiden. Het gaat hierbij om uitval in moerplanten en uitval in de productieteelt. Bij moerplanten is dit vooral met het ouder worden van de planten, in de productieteelt vooral gedurende de laatste weken voor afleveren van de bloeiende planten. *Phytophthora cryptogea* is waarschijnlijk de belangrijkste veroorzaker van uitval maar ook andere schimmels zoals *Rhizoctonia* en *Chalara elegans* spelen mogelijk een rol.

Als de oorzaak van uitval duidelijk is geworden kan de beste bestrijdingstrategie worden bepaald. De mogelijkheid van bestrijding van deze pathogenen met chemische gewasbeschermingsmiddelen is beperkt. Biologische middelen zijn in het algemeen weinig effectief, zeker tegen *Phytophthora*. In hoeverre andere maatregelen effectief kunnen zijn tegen deze bodemschimmels dient nader onderzocht te worden.

1.2 Doel

Het doel is om door middel van een inventarisatie de belangrijkste veroorzakers van uitval in de teelt van kalanchoë op te sporen en te inventariseren wat milieuvriendelijke oplossingsrichtingen zijn om deze problemen te verminderen/voorkomen.

1.3 Materialen en methoden

1.3.1 Werkwijze

Via LTO Groeiservice is herhaalde malen een oproep aan kalanchoë telers gedaan om uitval te melden bij PPO Glastuinbouw en ziek plantmateriaal aangetast door bodemschimmels op te sturen. Twee oproepen zijn als bijlage 1 in het verslag opgenomen. Uit het beperkte ingezonden aangetaste plantmateriaal zijn microorganismen geïsoleerd. Isolaten zijn op planten getest op hun pathogeniteit.

1.3.2 Isolaties

Tot augustus 2002 is geen ziekmateriaal van telers ontvangen ondanks dat er de maanden ervoor een tweetal oproepen voor ziek plantmateriaal waren gedaan. Vanaf augustus 2002 tot juli 2003 is van slechts 4 bedrijven ziek plantmateriaal ontvangen.

1.3.3 Pathogeniteitsproeven

Isolaten van de bodempathogenen *Phytophthora*, *Pythium* en *Chalara elegans* zijn getoetst op hun pathogeniteit voor kalanchoë. De isolaten werden gekweekt op aardappel-dextrose agar. Twee weken oude cultures zijn in de blender 10 seconden gemixed, twee schalen op 1 liter demi-water. Drie weken oud plantmateriaal (ras onbekend) geteeld in potgrond werd aangegoten met een schimmelsuspensie. Per isolaat werden 5 planten aangegoten met 200 ml suspensie. Planten werden geïncubeerd in een kas op tabletten onder normale teeltomstandigheden voor kalanchoë. De proeven werden gedaan in de zomer bij korte dag om snel bloei te induceren. Planten zijn beoordeeld op aantasting op het moment van bloei.

1.4 Resultaten

1.4.1 Isolaties

Er zijn een aantal schimmels en een bacterie geïsoleerd (zie tabel 1). In enkele monsters werd een combinatie van twee schimmels gevonden. De aanwezigheid van *Rhizoctonia* werd microscopisch vastgesteld maar het lukte niet om de schimmel te isoleren.

De bacterie die was geïsoleerd was volgens de Plantenziektenkundige Dienst een niet-pathogene bacteriesoort. De PD kon in plantmateriaal van het desbetreffende bedrijf alleen Impatiens-vlekkenvirus vinden wat huns inziens de ziekteverschijnselen veroorzaakte.

Tabel 1. Monsters uit de praktijk en resultaat van isolaties.

Tijd van Inzending	Symptomen	Organisme wat is geïsoleerd	Bijzonderheden	Teelt
Aug. 2002	Stengelvoet- en wortelrot	<i>Pythium/Phytophthora</i>	Water behandeld met koper	Productieteelt
Aug. 2002	Donkere planten, wortelstelsel goed,	<i>Botrytis, Rhizopus</i>	90% uiteindelijk weggevallen.	productieteelt
Aug. 2002	Donkere planten, wortelstelsel goed, stengellesies	<i>Botrytis, Rhizopus</i>		moerplanten
Nov. 2002	Donkere planten, wortelstelsel goed, stengellesies	<i>Botrytis</i>		productieteelt
Nov. 2002	Planten gaan slap	<i>Phytophthora</i>	Jong plantmateriaal	productieteelt
Nov 2002	Geen symptomen	geen	Oude planten	moerplanten
Dec. 2002	Stengelvoet droge zwarte plek	<i>Rhizoctonia</i> *	Jong plantmateriaal	productieteelt
Dec. 2002	Stengelvoet, natte rotte plek	<i>Botrytis</i>		productieteelt
Jan. 2003	Bruiverkleuring op de stengel	bacteriën	Lijkt uit de wortel te komen, bleek niet pathogeen	productieteelt
Juni 2004	Stengelvoet- en wortelrot	Uit wortels <i>Chalara elegans</i> , uit de stengelvoet <i>Phytophthora</i>		productieteelt

* microscopisch vastgesteld.

1.4.2 Pathogeniteitsproeven

Allleen planten geïnoculeerd met isolaten van *Phytophthora* werden aangetast en kregen wortelafsterving en lesies aan de stengelhal. Planten geïnoculeerd met *Pythium* en *Chalara elegans* werden niet aangetast.

1.5 Discussie en conclusie

Uitval van moerplanten en planten in de productieteelt kan door verschillende pathogenen worden veroorzaakt. Gezien de kleine hoeveelheid monsters die is ontvangen kunnen uit deze inventarisatie geen

conclusies worden getrokken wat de belangrijkste veroorzaker van uitval in moerplanten en de productieteelt van kalanchoë is. Opvallend is dat op de planten veelal *Botrytis* werd gevonden. *Botrytis* en *Rhizopus* zijn mogelijk geen wortelpathogenen, *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* en *Chalara elegans* wel. *Botrytis* is een pathogeen dat kalanchoëplanten waarschijnlijk bovengronds aantast en daarom bij ingezonden kalanchoëplanten altijd op de plantvoet of hoger in de planten werd gevonden. In eerder onderzoek is de pathogeniteit van *Rhizopus* bewezen hoewel bij inoculatieproeven planten nooit gemakkelijk werden aangetast en ook niet duidelijk werd waar infectie plaatsvond (Zie rapport PPO 533; Waar en onder welke omstandigheden infecteert *Rhizopus stolonifer* moerplanten van Kalanchoë? Januari 2002). *Phytophthora* is de meest gevaarlijke wortelpathogeen doordat deze schimmel zich gemakkelijk met water kan verspreiden in systemen waar veel water zonder ontsmetting wordt gerecirculeerd en de schimmel erg agressief is.

Rhizoctonia solani is in deze teeltsystemen minder gevaarlijk omdat deze schimmel zich niet met water verspreidt, *Chalara elegans* en *Pythium* zijn zwakteparasieten. Mogelijk werden in infectieproeven planten daarom niet aangetast en werden de schimmels daarom gevonden in wortels van planten die primair door *Phytophthora* waren aangetast en verzwakt.

Er zijn een aantal mogelijkheden om *Phytophthora* te bestrijden. In eerste instantie moet besmetting van de teelt worden voorkomen door gebruik van schoon uitgangsmateriaal en een schoon teeltsysteem. Bij besmetting van het teeltsysteem dient verspreiding van de ziekte te worden voorkomen. *Phytophthora* kan zich massaal verspreiden door middel van zwemmende sporen in water. Dit zijn vrij kwetsbare structuren. Ze zijn gevoelig voor koper (Cu) en middelen die de oppervlaktespanning verlagen (biosurfactants). Op dit moment wordt ter bestrijding van *Phytophthora* door telers een apparaat getest dat koper in de voedingsoplossing afgeeft. Ook is er misschien de mogelijkheid deze sporen te inactiveren en elimineren door tussentijdse opvang van water. Er zijn niet veel GNO's waarvan in onderzoek voldoende effectiviteit tegen *Phytophthora* is aangetoond. Van deze biedt kaliumfosfaat het meeste perspectief. Er zijn verschillende onderzoeksvoorstellen ingediend over bestrijding van bodemziekten in potplanten en *Phytophthora* in kalanchoë in het bijzonder.

2 Testen van kaliumfosfiet tegen *Phytophthora*

2.1 Inleiding

Phytophthora cryptogea is vermoedelijk een van de belangrijkste veroorzakers van uitval bij kalanchoë. Het probleem doet zich vooral voor in eb/vloed systemen. Omdat de mogelijkheden voor het gebruik van chemische middelen beperkt zijn zal te dienen worden gezocht naar alternatieve middelen. Een van de mogelijkheden is het gebruik van biologische middelen zoals microorganismen of GNO's. Microorganismen zoals *Trichoderma* en *Bacillus* zijn in het algemeen niet voldoende effectief tegen *Phytophthora*. Kaliumfosfiet is in een aantal gevallen effectief gebleken tegen *Phytophthora* en schimmels die verwant zijn met *Phytophthora*.

Na voorleggen van de resultaten van de inventarisatie aan de begeleidingscommissie is met hen overlegd over oplossingsrichtingen voor deze ziekteproblemen en besloten het middel kaliumfosfiet tegen *Phytophthora* te testen. Kaliumfosfiet is niet toegelaten als gewasbeschermingsmiddel maar is voorgedragen voor plaatsing op de RUB.

2.2 Doel

De effectiviteit van kaliumfosfiet tegen *Phytophthora* onderzoeken.
De eventuele fytoxiciteit van het middel bepalen.

2.3 Materialen en methoden.

Rassen Brono en Kerincie. De planten werden geteeld in potten met veensubstraat.

De kasttemperatuur was ingesteld op 22^o C dag en 20^o C nacht. De planten werden op de dag zwaar belicht, en kregen korte dag om ze snel in bloei te krijgen. Korte dag was 10 uur belichten op de dag en s'nachts 14 uur de lampen uit.

Behandelingen.

- 1- niet besmet
- 2- besmet met *Phytophthora*
- 3- niet besmet, 0,1 % kaliumfosfiet
- 4- besmet met *Phytophthora*, 0,1 % kaliumfosfiet
- 5- niet besmet, 0,2 % kaliumfosfiet
- 6- besmet met *Phytophthora*, 0,2 % kaliumfosfiet

De proef is gedaan in 3 afdelingen/herhalingen, één herhaling per kasafdeling en was opgezet als gewarde blokkenproef. Per veldje stonden er 6 planten in een plastic bak (3 Brono en 3 Kerincie)

Planten werden geteeld in plastic bakken waarin een eb/vloed systeem werd nagebootst door er 2-4 cm voedingsoplossing in te zetten en deze na een aantal uren weg te laten lopen. Er werd twee keer per week voedingsoplossing gegeven. Er is standaardvoedingsoplossing voor de teelt van kalanchoë gebruikt zoals ook wordt gebruikt bij telers die problemen hebben met *Phytophthora*. De EC van de voedingsoplossing was 1,5-1,6 en de pH 5,3-5,6.

Kaliumfosfiet werd wekelijks met de voedingsoplossing meegegeven.

Planten werden tweemaal besmet met *Phytophthora*, een dag voordat de tweede en derde keer kaliumfosfiet is gegeven. De eerste keer werden planten besmet door 20 ml zoösporensuspensie met een concentratie van 6000 sporen per ml onderin de pot in de potgrond te injecteren. De tweede keer werden volgroeide cultures op petrischalen V8 en PDA agar in de blender gemixed, concentratie 1/3 petrischaal per 3 l voedingsoplossing. Planten zijn besmet door de potten in een laag van 2- 4 cm voedingsoplossing met deze suspensie te zetten. De wortels van de planten zijn bij het besmetten beschadigd door een mesje enkele malen in de potgrond te steken.

Aan het einde van de proef werden de wortels van de planten en de planten beoordeeld op aantasting door *Phytophthora* en schade door kaliumfosfiet. De planten werden direct boven de potgrond afgeknipt en het gewas gewogen.

De kasproef is gestart in november en beëindigd in januari toen de planten in volle bloei stonden.

De gegevens zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse. De berekeningen zijn uitgevoerd in Genstat versie 7.1

2.4 Resultaten

Wortels

In planten van alle behandelingen was enige wortelverbruining, ook in onbehandelde en niet besmette planten. Er werden geen planten met *Phytophthora*-symptomen gevonden. Ook in wortels werd bij microscopisch onderzoek geen structuren van *Phytophthora* gevonden.

Plantgewicht

Zowel besmetten met *Phytophthora* als behandelen met kaliumfosfiet hadden geen effect op het plantgewicht (tabel 2 en 3).

Tabel 2. Plantgewicht van het ras Brono.

Behandeling	herhaling			gemiddeld
	1	2	3	
Niet besmet	139	176	184	166 ab
Besmet	166	163	196	175 b
Niet besmet, 0,1 % kaliumfosfiet	170	170	199	180 b
Besmet, 0,1 % kaliumfosfiet	152	176	203	177 b
Niet besmet, 0,2 % kaliumfosfiet	153	165	196	171 b
Besmet, 0,2 % kaliumfosfiet	145	147	169	154 a

Gemiddelden met eenzelfde letter verschillen niet significant ($P < 0,05$)

Tabel 3. Plantgewicht van het ras Kerincie

Behandeling	herhaling			gemiddeld
	1	2	3	
Niet besmet	131	144	162	146 a
Besmet	143	161	179	161 c
Niet besmet, 0,1 % kaliumfosfiet	148	150	168	155 abc
Besmet, 0,1 % kaliumfosfiet	127	157	175	153 abc
Niet besmet, 0,2 % kaliumfosfiet	132	144	167	148 ab
Besmet, 0,2 % kaliumfosfiet	145	155	169	156 bc

Gemiddelden met eenzelfde letter verschillen niet significant ($P < 0,05$)

2.5 Conclusies

Omdat er in de proef geen aantasting is gevonden kunnen er geen uitspraken worden gedaan over het effect van kaliumfosfiet op *Phytophthora*. Het is niet te verklaren waarom planten in deze proef, ondanks zware besmetting en beschadigen van wortels niet door *Phytophthora* werden aangetast. In de zomer werden planten na kunstmatige infectie wel aangetast. Mogelijk is de temperatuur van de voedingsoplossing die is gebruikt te laag geweest voor aantasting.

Kaliumfosfiet was op beide rassen in de gebruikte doseringen niet fytotoxisch.

Bijlage 1 Oproep voor ziek plantmateriaal

22 JUL 2002 14:41

LTO GROEISERVICE +31 70 3075051

Nr. 6/41 p. 1/1



Oproep!!!

Postbus 1120, 2280 CC Rijswijk
Veraartlaan 6, Rijswijk
Bankrekening 15.66.91.000
KvK 27232993
E-mail: a.verbist@groeiservice.nl

Tel.: (070) 307 50 50
Fax: (070) 307 50 51

FAXBERICHT

Datum : 22 juli 2002
Bestemd voor : alle Kalanchoë telers
Afzender : Anja Verbist
namens Pim Paternotte en Filip van Noort
Onderwerp : materiaal voor onderzoek naar uitval in Kalanchoë

Beste Kalanchoë-telers'

Een aantal maanden geleden is een oproep gedaan uitval van Kalanchoë door bodemschimmels bij PPO-glastuinbouw te melden en/of zieke Kalanchoëplanten aangetast door bodemschimmels naar PPO-glastuinbouw te sturen. Tot nu toe is hierop niet gereageerd. Daarom willen we hierbij een hernieuwde oproep doen.

Het doel van de inventarisatie is te bepalen welke schimmels in de praktijk uitval bij Kalanchoë veroorzaken. Alleen als de veroorzakers van de uitval bekend zijn, kan de beste bestrijdingsstrategie worden bepaald.

Er zal geprobeerd worden uit het zieke plantmateriaal pathogenen te isoleren. Dit zal gedaan worden op de PPO-lokatie in Naaldwijk. De gevonden schimmels zullen daar vervolgens worden getest op hun pathogeniteit.

Stuur licht aangetast vers plantmateriaal met het wortelstelsel. Ziekteverwekkers zijn daarin over het algemeen het beste op te sporen. Als materiaal wordt opgestuurd of aan iemand wordt meegegeven om het in Naaldwijk af te geven, zorg er dan voor dat het materiaal niet erg nat en zo kort mogelijk onderweg is.

Het adres waar het plantmateriaal heen moet is:

PPO-Glastuinbouw
t.a.v. Pim Paternotte
Postbus 8
2670 AA Naaldwijk

De telefoonnummers om wegval door bodemschimmels te melden zijn:
Pim Paternotte 0174 636814 / Filip van Noort 0297 352222

In een aantal gevallen zal door Pim Paternotte, onderzoeker gewasbescherming en/of Filip van Noort, gewasspecialist (beiden van PPO-glastuinbouw) aan u worden gevraagd het bedrijf te mogen bezoeken.

Bij voorbaat dank voor uw medewerking.

Pim Paternotte & Filip van Noort

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pim Paternotte', is written over the typed name.



Herhaalde Oproep!!!

Postbus 1120, 2280 CC Rijswijk
Veraartlaan 6, Rijswijk
Bankrekening 15.86.91.000
KvK 27232993
E-mail: a.verbist@groeiservice.nl

Tel.: (070) 307 50 50
Fax: (070) 307 60 61

FAXBERICHT

Datum : 1 augustus 2002

Bestemd voor : alle Kalanchoë telers

Afzender : Anja Verbist
namens Pim Paternotte en Filip van Noort

Onderwerp : materiaal voor onderzoek naar uitval in Kalanchoë

Beste Kalanchoë-telers'

Nogmaals willen wij een oproep doen om uitval van kalanchoë door bodemschimmels bij PPO-glastuinbouw te melden en/of zieke kalanchoëplanten aangetast door bodemschimmels naar PPO-glastuinbouw te sturen. Na deze warme dagen is de kans op uitval mogelijk toegenomen, vandaar onze herhaalde oproep.

Het doel van de inventarisatie is te bepalen welke schimmels in de praktijk uitval bij kalanchoë veroorzaken. Alleen als de veroorzakers van de uitval bekend zijn, kan de beste bestrijdingsstrategie worden bepaald.

Er zal geprobeerd worden uit het zieke plantmateriaal pathogenen te isoleren. Dit zal gedaan worden op de PPO-lokatie in Naaldwijk. De gevonden schimmels zullen daar vervolgens worden getest op hun pathogeniteit.

Stuur **licht aangetast vers plantmateriaal met het wortelstelsel**. Ziekteverwekkers zijn daarin over het algemeen het beste op te sporen. Als materiaal wordt opgestuurd of aan iemand wordt meegegeven om het in Naaldwijk af te geven, zorg er dan voor dat het materiaal niet erg nat en zo kort mogelijk onderweg is.

Het adres waar het plantmateriaal heen moet is:

PPO-Glastuinbouw
t.a.v. Pim Paternotte
Postbus 8
2670 AA Naaldwijk

De telefoonnummers om wegval door bodemschimmels te melden zijn:
Pim Paternotte 0174 636814 / Filip van Noort 0297 352222

In een aantal gevallen zal door Pim Paternotte, onderzoeker gewasbescherming en/of Filip van Noort, gewasspecialist (beiden van PPO-glastuinbouw) aan u worden gevraagd het bedrijf te mogen bezoeken.

Bij voorbaat dank voor uw medewerking.
Pim Paternotte & Filip van Noort