

# Bestrijding Fusarium in irisbroei door verhoging van de bodemweerstand

Biologische grondontsmetting als alternatief voor stomen

Gera van Os, Arie van der Lans en Suzanne Breeuwsma

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit  
Juni 2008  
PPO nr. 32 340198 00

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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: 32 340198 00  
PT project 12583

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Professor Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse  
: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252-462121

Fax : 0252-462100

E-mail : [infobollen.ppo@wur.nl](mailto:infobollen.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Samenvatting

Fusarium kan aanzienlijke uitval veroorzaken in de irisbroei. Hierbij is de grond waarschijnlijk de belangrijkste besmettingsbron. Boldompeling in fungiciden is onvoldoende effectief en het stomen van de grond is duur, terwijl het effect slechts van korte duur is in verband met snelle herbesmetting vanuit de ondergrond. Er is gezocht naar (combinaties van) maatregelen die geschikt zijn om de infectiedruk van Fusarium in kasgrond voor de broei van irissen voor langere duur te verlagen en een snelle herkolonisatie na stomen te voorkomen. Hiertoe zijn kasproeven uitgevoerd onder zowel gecontroleerde- als onder praktijkomstandigheden.

In de proeven bleek dat biologische grondontsmetting (BGO) effectief kan zijn tegen Fusarium: tot 100% bestrijding. De resultaten waren echter nogal variabel o.a. afhankelijk van grondsoort, aard van de besmetting en bodemtemperatuur. De bodemtemperatuur is hierbij vermoedelijk de belangrijkste factor. Het is bekend dat de effectiviteit van de BGO wordt beïnvloed door de temperatuur: hoe warmer de grond des te beter de bestrijding. Op basis van deze ervaringen wordt aanbevolen om de BGO-behandeling in de zomerperiode uit te voeren.

Bij BGO wordt een grote hoeveelheid makkelijk afbreekbaar plantmateriaal (bijvoorbeeld gras, 40 ton/ha) door de grond gewerkt, de grond wordt bevochtigd en afgedekt met luchtdicht plastic gedurende minimaal vijf weken. Door de afbraak van de gewasresten ontstaat een zuurstofloze situatie waarin allerlei verbindingen vrijkomen die giftig zijn voor bodemschimmels. Binnen een paar dagen zakt de zuurstofconcentratie tot onder 1%. Alleen langs de randen van het afdekplastic en rondom palen in de kas is er teveel aanvoer van zuurstof van buitenaf en is er overleving van Fusarium. Net als bij stomen overleeft de schimmel in diepere grondlagen (30-60 cm diep).

Of de bodemweerbaarheid op 0-30 cm diepte na afloop de BGO voldoende is om herkolonisatie door Fusarium gedurende langere tijd te voorkomen is in de proeven onvoldoende tot uiting gekomen, o.a. vanwege het achterwege blijven van aantasting in de irissen. Dit geldt ook voor het effect van de toediening van compost na stomen en na BGO. Compost zou de bodemweerbaarheid kunnen verhogen en daarmee de herbesmetting door Fusarium kunnen vertragen.

Een grondbehandeling met Basamid gaf vermindering van de besmettingsdruk, maar in alle proeven was er in meer of mindere mate overleving van Fusarium.



# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	3
1 INLEIDING .....	7
2 KASPROEF NAAR ALTERNATIEVEN VOOR STOMEN TEGEN FUSARIUM IN IRISBROEI.....	9
2.1 Doelstelling .....	9
2.2 Materiaal en methoden.....	9
2.3 Resultaten.....	11
2.4 Discussie .....	12
3 PRAKTIJKPROEF BIOLOGISCHE GRONDONTSMETTING IN IRISBROEI.....	13
3.1 Doelstelling .....	13
3.2 Materiaal en methoden.....	13
3.3 Resultaten.....	15
3.4 Discussie .....	16
4 DISCUSSIE .....	17
5 CONCLUSIE.....	19
BIJLAGE Poster-handout: Bestrijding Fusarium in de irisbroei: biologische grondontsmetting biedt perspectief .....	21



# 1 Inleiding

## **Besmetting vanuit de grond**

Fusarium kan aanzienlijke schade in de irisbroei veroorzaken en met name in de geremde irissen (zie figuur 1). Onderzoek naar de oorzaak van het 'Nieuw Fusarium' (project nr. PPO 321055 / PT 11948) heeft aangetoond dat er geen sprake is van resistentie tegen de meest gebruikte fungiciden tegen bolrot in iris. Besmette kasgrond bleek een grotere rol te spelen dan infecties uit partijen zelf. Waarschijnlijk loopt bij veelvuldige teelt van irissen op dezelfde grond de infectiedruk in de grond zo hoog op dat boldompeling in fungiciden onvoldoende bescherming biedt. Het is daarom wenselijk om naast het beschermen van de bol met fungiciden ook de infectiedruk vanuit de grond te verlagen.

## **Alternatief voor stomen**

Stomen van de grond verlaagt de infectiedruk drastisch, maar het effect is vaak van korte duur. Stomen doodt naast de Fusarium ook het nuttige bodemleven, wat snelle herkolonisatie door ziekteverwekkers in de hand werkt. Praktijkervaringen leren dat een half jaar na het stomen weer aanzienlijke uitval voor kan komen. De optelsom van stoomkosten en kosten door productieverlies kunnen behoorlijk oplopen. In 2006 is gestart met een onderzoek naar alternatieven voor het stomen. Hierin is gekeken naar welke (combinatie van) maatregelen geschikt zijn om de infectiedruk van Fusarium in kasgrond voor de broei van irissen voor langere duur te verlagen en/of een snelle herkolonisatie na stomen te voorkomen. Het uiteindelijke doel was om met een lagere 'ontsmettingsfrequentie' (stomen of andere methode) de uitval beter en goedkoper bestrijden dan nu het geval is. Binnen dit project zijn enkele maatregelen alleen en in combinatie getest in pottenproeven en in een praktijkkas. Door deze gecombineerde proefopzet zijn de voordelen van pottenproeven (zekerheid van homogene besmetting, invloed op ziektevering betrouwbaarder te bepalen) en van een praktijkproef (praktijkomstandigheden, grootschaliger) benut.

## **Biologische grondontsmetting**

Biologische grondontsmetting (BGO) lijkt perspectief te bieden voor bestrijding van Fusarium. Eerder is aangetoond dat BGO geen negatief effect heeft op de bodemweerbaarheid tegen Fusarium. Volvelds toepassing van deze methode heeft in het verleden echter wisselende resultaten gegeven en toepassing van BGO in kassen is slechts beperkt getest tegen aaltjesziekten. In dit project is gekeken naar de effectiviteit van BGO tegen Fusarium in de irisbroei in kasproeven bij PPO en in een praktijkkas.

## **Compost en bodemweerbaarheid**

Gerijpte compost kan het herstel van de bodemweerstand versnellen als het kort na een verstoring van het bodemleven (zoals bij stomen) door de grond wordt gewerkt. Door toepassing van compost na het stomen zou de herbesmetting door Fusarium vanuit de ondergrond kunnen worden geremd. Een volgende stoombehandeling kan daardoor wellicht worden uitgesteld. Ook toepassing van compost na BGO zou de bodemweerbaarheid verder kunnen versterken.



Figuur 1. Fusarium-aantasting in irisbroei





## 2 Kasproef naar alternatieven voor stomen tegen Fusarium in irisbroei

### 2.1 Doelstelling

Bepalen welke (combinatie van) maatregelen geschikt zijn om de infectiedruk van Fusarium te verlagen in besmette grond en een snelle herkolonisatie na stomen te voorkomen in kasproeven met iris. In eerste instantie zijn hiertoe kasproeven uitgevoerd onder gecontroleerde omstandigheden. Op basis van de resultaten konden behandelingen worden geselecteerd voor de praktijkproef (hoofdstuk 3).

### 2.2 Materiaal en methoden

Enkele maatregelen zijn alleen en in combinatie getest in grond met kunstmatige Fusariumbesmetting en in grond met een natuurlijke Fusariumbesmetting uit een praktijkkas. De besmette grond is behandeld en in vijvermandjes ingegraven in een vollegrondskas bij PPO.

Grondbehandelingen:

1. Onbehandeld
  2. Stomen: 2 uur 70°C, twee weken voor planten
  3. Biologische grondontsmetting (BGO): 40 ton/ha vers gras door de grond gemengd, 40 mm beregend, gedurende 5 weken afgedekt met kuilplastic. Tijdens periodiek de behandeling zijn temperatuur en zuurstofgehalte van de grond gemeten (zie figuren 2-4). Na het verwijderen van het plastic heeft de grond nog 1 week ongestoord gelegen tot aan planten.
  4. Toedienen compost (40 ton/ha) ná stomen, 1 week voor planten
  5. Toedienen compost (40 ton/ha) ná BGO, 1 week voor planten
  6. Basamid (300 kg/ha) door de grond gemengd, 6 weken voor planten
- Per behandeling zijn vier herhalingen ingezet.

Waarnemingen:

- Grondmonsters zijn uitgeplaat op een selectieve, kunstmatige voedingsbodem om de Fusariumdichtheid te bepalen.
- Irissen zijn geplant, bij bloei zijn de planten en bollen beoordeeld op Fusariumaantasting.

#### **Eerste kasproef:**

In de zomer van 2006 is een pottenproef ingezet met kunstmatige Fusarium-besmetting in duinzandgrond (1% organische stof; natuurlijk besmette grond was op dat moment niet voorhanden). Eind juli zijn de behandelingen 1, 2, 3 en 6 uitgevoerd. Tijdens de BGO steeg de gemiddelde bodemtemperatuur van 20°C naar 25°C en daalde het zuurstofgehalte in de grond binnen drie dagen na het afdekken met plastic tot onder de 1%. Voor en na de grondbehandelingen zijn grondmonsters uitgeplaat. Begin september 2006 zijn geremde irissen geplant, eind november zijn ze beoordeeld. In december is een tweede trek irissen op dezelfde grond geplant. Deze zijn eind februari beoordeeld.

#### **Tweede kasproef:**

In december 2006 is een tweede pottenproef ingezet met de grondbehandelingen 1 t/m 6 in natuurlijk besmette grond (zeeklei met 5.6% organische stof en 25% lutum) uit twee praktijkkassen. Deze grond is zorgvuldig gemengd om een homogene besmetting te krijgen. Tijdens de BGO steeg de gemiddelde bodemtemperatuur met 4° tot 19°C en daalde het zuurstofgehalte tot onder de 2%. Na afloop van de behandelingen zijn grondmonsters uitgeplaat en in januari 2007 zijn irissen geplant.



Figuur 2. Voor de biologische grondontsmetting is gras (40 ton/ha) door de grond gespit.



Figuur 3. Na het inwerken van het gras en de beregening is de grond vijf weken afgedekt met plastic. Het gras verteert. Hierdoor ontstaat zuurstofgebrek in de grond.



Figuur 4. Een luchtmonster van onder het plastic bevat 1,6% zuurstof (links). Na de behandeling zijn irissen geplant als toetsgewas (rechts).

## 2.3 Resultaten

### Eerste kasproef:

Bij het uitplaten van grondmonsters is na BGO géén Fusarium teruggevonden (zie tabel 1). Wel groeiden er veel andere schimmels uit op het voedingsmedium (zie figuur 5). Stomen heeft geleid tot 70% vermindering van de Fusariumdichtheid in de grond (het is niet duidelijk waarom stomen geen volledige bestrijding heeft gegeven in deze proef) en de Basamid-behandeling gaf 53% vermindering ten opzichte van onbehandelde grond. In de aangekochte irissen bleek zodanig veel Penicillium te zitten (vanuit de bewaring) dat het in de proef niet mogelijk was om de Fusariumaantasting te beoordelen. In de tweede teelt met (niet-geremde en dus minder gevoelige) irissen op dezelfde grond kwam nauwelijks of geen Fusariumaantasting voor. Er bleef onvoldoende grond over in de vijvermandjes voor een derde iristeelt.

Tabel 1. Hoeveelheid Fusariumbesmetting (aantal sporen per gram grond) bij aanvang van de eerste kasproef in juli 2006, na afloop van de grondbehandelingen in september 2006 en de relatieve afname t.o.v. de aanvangsbesmetting.

Behandeling	Aantal sporen/gram grond ( <sup>10</sup> log)	Relatieve afname
27 juli 2006	4.4	-
onbehandeld	4.2	5%
Basamid	2.0	53%
stomen	1.3	70%
BGO	0.0	100%



Figuur 5. Schimmelkolonies uit grondmonsters na afloop van de grondbehandelingen. Wit/roze kolonies zijn Fusarium, grijzige kolonies zijn andere schimmels. Grondbehandelingen: onbehandeld (linksboven), gestoomd (rechtsboven), Basamid (linksonder), BGO (rechtsonder).

### Tweede kasproef:

In de onbehandelde grond werd 97% van de irissen ziek als gevolg van Fusarium (zie tabel 2). De BGO met of zonder toevoeging van compost had in deze proef geen enkel effect op de ziektebestrijding (100% ziek). Na het stomen van de grond werd nog maar 6% van de irissen ziek. Toevoeging van compost na het stomen leidde tot 17% zieke planten. In de natuurlijk besmette grond bleek de telling van Fusariumkolonies op kunstmatige voedingsbodem bijzonder lastig omdat er een mengsel van Fusariums aanwezig was met uiteenlopende koloniemorfologie en kleur. Er kan bij de telling geen onderscheid worden gemaakt tussen wel- en niet-ziekteverwekkende Fusarium-varianten. Er was volop uitgroei van Fusarium bij de onbehandelde grond en de BGO-behandeling en er was geen uitgroei van Fusarium bij de grondmonsters van gestoomde grond en de Basamidbehandeling. Desondanks zijn bij deze laatste behandelingen toch irissen ziek geworden. De biotoest met iris is blijkbaar gevoeliger met een lagere detectiedrempel dan uitplaten.

Tabel 2. Hoeveelheid Fusariumbesmetting (aantal sporen per gram grond) in de tweede proef na afloop van de grondbehandelingen in januari 2007 en de aantasting iris in maart 2007.

Behandeling	Aantal sporen/gram grond ( <sup>10</sup> log)	% aangetaste irisbollen
onbehandeld	0.9	97 a
BGO	1.3	100 a
BGO + compost	0.7	99 a
Stomen	0	6 b
Stomen + compost	0	17 b
Basamid	0	3 b

## 2.4 Discussie

Op basis van de eerste proef lijkt het erop dat BGO een goede bestrijding kan geven van Fusarium, terwijl de behandelde grond nog wel veel andere schimmels en bacteriën bevat (geen ziekteverwekkers). Hiermee heeft deze BGO-grond waarschijnlijk een betere weerbaarheid tegen herbesmetting door Fusarium. Of dit werkelijk zo is zal moeten blijken uit praktijkproeven waarbij de Fusariumaantasting in een aantal opeenvolgende trekken irissen gevolgd kan worden. Toepassing van Basamid lijkt geen goed alternatief voor stomen. Op basis van de tweede proef moet worden geconcludeerd dat de effectiviteit van BGO ook wel eens flink kan tegenvallen, terwijl in deze proef juist de Basamid goed scoorde.

Het feit dat de BGO in de eerste proef zeer goed werkte en in de tweede proef geen effect heeft gehad kan diverse oorzaken hebben. De bodemtemperatuur is hierbij vermoedelijk een belangrijke factor. Het is bekend dat de effectiviteit van de BGO sterk wordt beïnvloed door de temperatuur: hoe warmer de grond des te beter de bestrijding. Dit heeft te maken met de (anaërobe) bacteriële activiteit en het verloop van de chemische reacties (o.a. redoxreacties) waarbij giftige verbindingen worden gevormd. De temperatuur bij de tweede proef (in de winter) was ca. 5°C lager dan bij de eerste proef (in de zomer). Op basis van deze resultaten zal bij vervolgonderzoek ervoor gekozen worden om proeven alléén in de zomerperiode uit te voeren. Behalve de bodemtemperatuur kunnen ook de grondsoort (eerste proef in duinzand en tweede proef in zeeklei) en de aard van de besmetting (eerste proef kunstmatig en tweede proef natuurlijk besmet) invloed hebben gehad op de effectiviteit van de behandeling.

De toepassing van compost na stomen scoorde op alle fronten gelijk met de stoombehandeling zonder compost. De potentiële meerwaarde van de compost ligt 'm dan ook niet in de directe bestrijding van Fusarium, maar in remming van de herkolonisatie door Fusarium op de langere termijn. Dit aspect kan alleen tot uiting komen bij meerdere opeenvolgende teelten van iris onder praktijkomstandigheden. In de gebruikte profopzet met grond in vijvermandjes konden niet meer dan twee opeenvolgende teelten worden uitgevoerd.

## 3 Praktijkproef biologische grondontsmetting in irisbroei

### 3.1 Doelstelling

Onder praktijkomstandigheden bepalen of biologische grondontsmetting en de toepassing van compost na stomen geschikt zijn om een natuurlijke Fusariumbesmetting in kasgrond voor langere duur te verlagen en een snelle herkolonisatie te voorkomen. De behandelingen zijn op basis van de resultaten uit de kasproeven (hoofdstuk 2) geselecteerd in overleg met de betrokken teler.



Figuur 6. Valplekken in iris in een praktijkkas door *Fusarium oxysporum*.

### 3.2 Materiaal en methoden

De mate van aantasting die ontstaat uit natuurlijke besmette grond is variabel en onder andere afhankelijk van de weersomstandigheden. Hoewel voor aanvang van het project een groot aantal bedrijven had aangegeven jaarlijks uitval door *Fusarium* te hebben, bleek er slechts één bedrijf te zijn met voldoende zware besmetting (zie figuur 6) dat wilde meewerken aan een proef. De praktijkproef die was gepland voor 2006 is vervallen doordat het project pas laat van start kon gaan en de beoogde kas al door de teler was gestoomd. In 2007 vond de teler het risico op schade dermate groot dat hij zo min mogelijk oppervlak wilde behandelen zonder garantie op effectiviteit. Om deze reden zijn alle behandelingen slechts in enkelvoud uitgevoerd (in overleg met de productgroep iris en PT). Risicovolle behandelingen waren: onbehandeld en Basamid. En ook bij de BGO is de buitenste rand van ca. 50-100 cm breed een risicovol gebied, omdat deze rand niet optimaal zuurstofloos wordt door diffusie vanaf de rand van het afdekplastic. Het proefvak is aangelegd in een kas op zeeklei waar het voorgaande seizoen zeer veel uitval was door *Fusarium*. De teler had bovendien ook besmette grond verzameld uit zieke plekken in andere kasafdelingen. Deze grond is op 22 mei ingefreesd in het proefvak (ca. 10 l/ m<sup>2</sup> besmette grond).



Behandelingen in het besmette proefvak (zie figuur 7):

1. Onbehandeld
2. Stomen: juni 2007, 100°C op 30 cm diepte, 70°C op 40 cm diepte.
3. Stomen + compost: 40 ton/ha fijne fractie groencompost (Van Iersel) is 30 cm diep doorgespit direct ná stomen.
4. Biologische grondontsmetting: 40 ton/ha gras, 30 cm diep doorgespit, 40 mm beregenen, afdekken met kuilplastic gedurende 5 weken vanaf 11 juli 2007 (figuur 8).
5. Basamid: 300 kg/ha, 30 cm diep doorgespit, 40 mm beregenen direct na toepassing, 11 juli 2007.

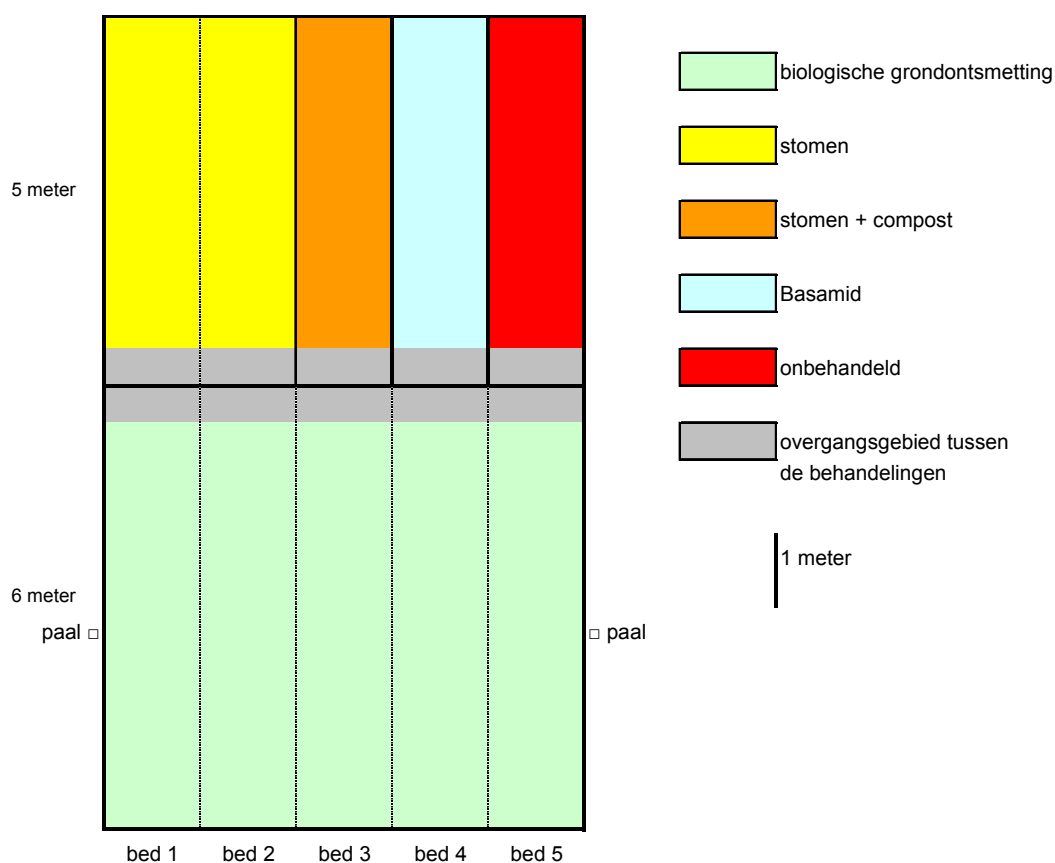
Grondmonsters zijn uitgeplaat op een selectieve, kunstmatige voedingsbodem om de Fusariumdichtheid te bepalen op:

- 22 mei 2007, vóór uitvoering van de grondbehandelingen op een diepte van 0-30 cm
- 30 augustus 2007, ná uitvoering van de grondbehandelingen op een diepte van 0-30 cm en 30-60 cm.

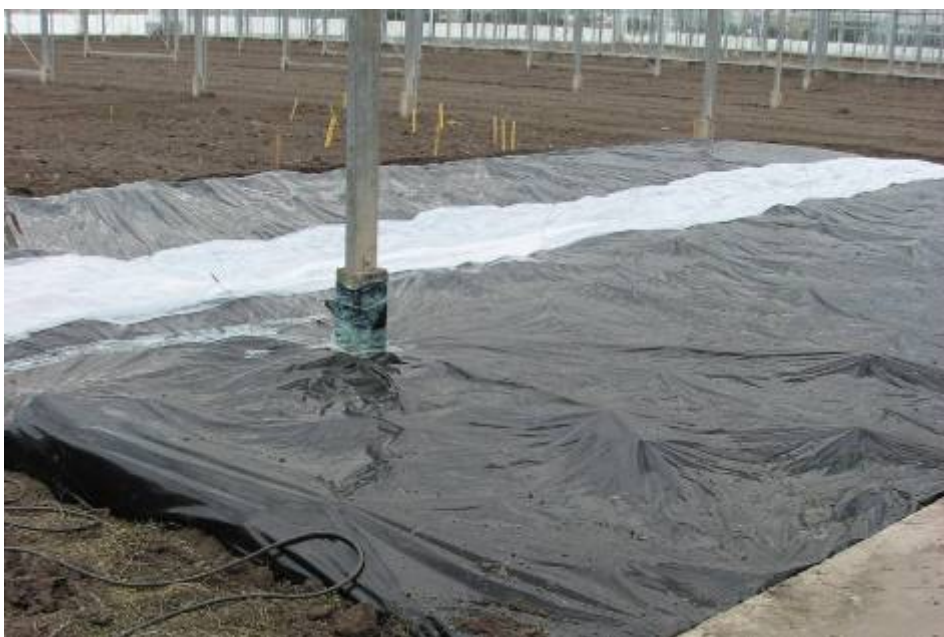
Eerste trek (geremde) irissen: september-december 2007.

Tweede trek irissen: december 2007-maart 2008.

Van 1 m<sup>2</sup> in het midden van elk veldje zijn de planten en de bollen beoordeeld op aantasting door Fusarium.



Figuur 7. Proefvak in de praktijkkas, 2007



Figuur 8. Proefvak met biologische grondontsmetting in praktijkkas

### 3.3 Resultaten

Het stomen van de kasgrond heeft geresulteerd in volledige doding van de Fusariumbesmetting in de grondlaag van 0-30 cm diep (zie tabel 4). Ook de BGO-behandeling was op deze diepte zeer effectief. Het zuurstofgehalte is binnen een paar dagen teruggelopen tot zeer lage concentraties (zie tabel 3) en er is na de behandeling geen Fusarium meer aangetroffen. Alleen langs de rand en in de nabijheid van een paal (bed 1 en bed 5, figuur 5) was de behandeling niet volledig effectief.

Ten opzichte van de aanvangsbesmetting was ook in het onbehandelde veldje een afname te zien van de Fusariumdichtheid van ruim 60%. De behandeling met Basamid deed het niet veel beter met nog 30% overleving ten opzichte van de aanvangsbesmetting.

In de grondlaag van 30-60 cm diep was bij alle grondbehandelingen nog volop overleving van Fusarium. Omdat de behandelingen niet in herhalingen zijn uitgevoerd kan er geen uitspraak worden gedaan over statistische verschillen.

De gewasstand van de eerste iristeelt was na BGO weelderiger en iets slapper dan bij de overige behandelingen. Dit was naar oordeel van de teler niet echt negatief.

Ondanks de aanwezige Fusariumbesmetting zijn noch in de eerste, noch in de tweede opeenvolgende iristeelt Fusariumsymptomen waargenomen.

Tabel 3. Zuurstofgehalte (%) gemeten in het proefvak onder het plastic van de BGO en daarbuiten.

Datum	< 50 cm vanaf rand	< 30 cm vanaf paal	> 1m vanaf rand/paal			buiten de BGO
19 juli	3.6	1.5	1.1	0.5	1.1	20.9
30 juli	10.7	4.6	0.5	0.4	1	20.9
6 aug	12.1	5.8	0.7	0.5	0.8	20.9
15 aug	11.3	7.1	0.5	0.6	0.7	20.9

Tabel 4. Hoeveelheid Fusariumbesmetting (aantal sporen per gram grond) in grondmonsters uit de praktijkproef voorafgaand aan de grondbehandelingen (0-30 cm diep) en na afloop van de grondbehandelingen (0-30 cm diep en 30-60 cm diep) en de relatieve afname t.o.v. de aanvangsbesmetting (0-30 cm diep).

Behandeling	0-30 cm diep			30-60 cm diep
	voor de grondbehandeling	na de grondbehandeling	% afname	na de grondbehandeling
Onbehandeld	1460	560	62	600
Stomen	1110	0	100	460
Stomen + compost	1500	0	100	520
BGO > 50 cm van de rand	1136	0	100	220
BGO < 50 cm van de rand	1340	180	87	380
Basamid	1480	440	70	200

### 3.4 Discussie

De resultaten van de Fusariumtellingen laten zien dat volledige doding van Fusarium tot minimaal 30 cm diep mogelijk is door zorgvuldig stomen en door biologische grondontsmetting. Echter, binnen een strook van ca. 50 cm vanaf een paal of de rand van het afdekplastic is de doding door de BGO onvolledig door diffusie van zuurstof.

Opvallend is dat bij geen enkele behandeling Fusariumaantasting in de irissen is gevonden, zelfs niet in het onbehandelde veldje. Hoewel ook zonder grondbehandeling een flinke afname van de Fusariumdichtheid is waargenomen in de zomer, was er nog altijd een behoorlijke Fusariumbesmetting aanwezig op moment van planten. Dat zelfs de eerste teelt met gevoelige (geremde) irissen niet ziek is geworden komt volgens de teler door de relatief lage bodemtemperaturen in het najaar.

Het was oorspronkelijk de bedoeling om het verloop van de aantasting gedurende drie of vier iristeelten na het uitvoeren van de grondbehandelingen te volgen en zodoende een beeld te krijgen van de snelheid van herbesmetting van de grond vanuit de ondergrond. Maar in verband met de slechte prijsontwikkeling van de bloemen heeft de teler besloten na de tweede trek geen irissen meer te planten.



## 4 Discussie

Er is ervaring opgedaan met het uitvoeren van biologische grondontsmetting (BGO) in de kas onder praktijkomstandigheden. De behandeling op zich is goed uitvoerbaar en er zijn geen nadelige effecten op de gewasgroei geconstateerd. Op basis van tellingen in grondmonsters is aangetoond dat BGO, uitgevoerd in de zomer, Fusarium effectief kan bestrijden en daarmee een goed alternatief kan zijn voor stomen. De effectiviteit in de verschillende kasproeven was echter variabel. De effectiviteit van de BGO kan o.a. worden beïnvloed door de grondsoort, de aard van de besmetting (kunstmatig of natuurlijk) en de bodemtemperatuur. Er wordt afgeraden om de behandeling in de winterperiode uit te voeren in verband met de lage bodemtemperatuur.

Over de bodemweerbaarheid tegen Fusarium na de grondbehandeling kan op basis van deze proeven geen uitspraak worden gedaan omdat, na twee opeenvolgende teelten zonder Fusariumaantasting, er geen irissen meer zijn geplant. Vanwege het uitblijven van Fusariumaantasting zal de betrokken teler in 2008 de kas niet opnieuw stomen. Wel is hij van plan om weer een deel van de kas te behandelen met BGO.

Met de sterk toenemende energieprijzen wordt het stomen van kasgrond steeds duurder en daarmee de toepassing van BGO steeds aantrekkelijker. Voor het stomen is gemiddeld  $0.4 \text{ m}^3 \text{ gas/m}^2 \text{ kas/uur}$  nodig. De gasprijs is afhankelijk van de prijsafspraken die een teler maakt met een leverancier. De duur van het stomen is sterk afhankelijk van de grondsoort, het vochtgehalte en de bodemtemperatuur bij aanvang.

De directe kosten van BGO m.b.t. materialen en arbeid zijn betrekkelijk gering:

Materialen:

- Gras: 40 ton/ha vers, gehakseld materiaal
- Plastic: kuilplastic

Arbeid:

- hakselen gras (indien nodig)
- inspitten gras
- aanbrengen van het afdekplastic. Hierbij is het luchtdicht afsluiten rondom de palen het meest arbeidsintensief.

Echter, binnen een rand van 50 cm tot de rand van het afdekplastic en rondom palen is de effectiviteit van de BGO onvolledig. Op deze plaatsen blijft Fusariumbesmetting achter. Dit is een bron voor herbesmetting. De grond langs de randen van het plastic en rondom de palen moet daarom worden nabehandeld of onbeteeld blijven. Dit brengt extra kosten met zich mee. Ook moet rekening worden gehouden met de behandelingsduur van minimaal vijf weken in de zomer; er kan dan geen gewas geteeld worden.

Het is moeilijk gebleken om geschikte praktijkbedrijven te vinden die wilden meewerken aan het onderzoek. Hierbij speelden behalve de lage besmettingsgraad ook het risico op overleving van Fusarium mee (o.a. bij onbehandelde controle, randeffecten BGO, etc.) en de slechte bloemenprijs. Deze aspecten zijn moeilijk te ondervangen. Een aantal vragen zijn daardoor onbeantwoord gebleven, o.a. vragen m.b.t. herhaalbaarheid van de effecten onder praktijkomstandigheden, de bodemweerbaarheid na de grondbehandelingen en de herbesmetting van de behandelde grond. Eventueel vervolgonderzoek zou zich dan ook op deze aspecten moeten richten.



## 5 Conclusie

Het doel van dit project was om met een lagere 'ontsmettingsfrequentie' (stomen of andere methode) Fusarium in de irisbroei beter en goedkoper bestrijden dan tot nu toe het geval was. Hiertoe zijn diverse maatregelen alleen en in combinatie getest.

Biologische grondontsmetting (BGO) bleek goed uitvoerbaar in de kas en had geen nadelige effecten op het gewas in een volgteelt iris. Wanneer de behandeling wordt uitgevoerd in de zomer (bij voldoende hoge bodemtemperatuur) kan Fusarium volledig worden bestreden tot minimaal 30 cm diep. De effectiviteit kan echter variëren, o.a. onder invloed van grondsoort, aard van de besmetting en bodemtemperatuur. Net als bij stomen overleeft de schimmel in diepere grondlagen (30-60 cm diep). En ook langs de randen van het afdekplastic en rondom palen in de kas is er overleving van Fusarium.

Een grondbehandeling met Basamid resulteerde in verlaging van de besmettingsdruk, maar niet in volledige bestrijding van Fusarium.

Er kan geen conclusie worden getrokken over de effectiviteit van compost na het stomen. De potentiële meerwaarde van compost is remming van de herkolonisatie door Fusarium op de langere termijn. Dit aspect is in de praktijkproef niet tot uiting gekomen doordat de teler na de tweede trek geen iris meer heeft geplant.

Het is moeilijk gebleken om geschikte praktijkkassen te vinden voor dit onderzoek. Hierdoor konden onder praktijkomstandigheden de behandelingen slechts in enkelvoud worden uitgevoerd en ook de langere termijn effecten, die bepalend zijn voor de ontsmettingsfrequentie, konden niet afdoende worden onderzocht.



# Bijlage



**PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING**  
WAGENINGEN UR

## Bestrijding Fusarium in irisbroei: biologische grondontsmetting biedt perspectief

Gera van Os, Arie van der Lans en Suzanne Breeuwsma  
gera.vanos@wur.nl

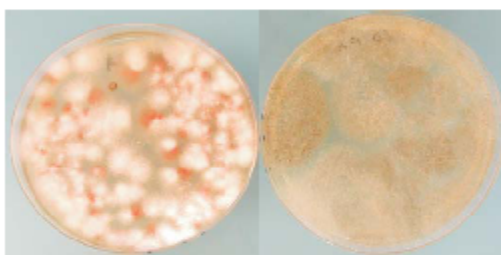
### Grondbehandeling

Fusarium veroorzaakt aanzienlijke schade in de irisbroei en met name in de geremde irissen. Diverse behandelingen worden getest om de infectiedruk in kasgrond te verlagen en een snelle herkolonisatie te voorkomen door verhoging van de bodemweerbaarheid. Grondbehandelingen:

- Stomen
- Biologische grondontsmetting
- Toevoeging van compost (40 ton/ha) na stomen en biologische grondontsmetting
- Basamid (300 kg/ha)



Fusarium-aantasting in irisbroei



Uitgroei van schimmels bij uitplaten van grondmonsters.  
Links : veel Fusarium (wit/roze) in onbehandelde grond.  
Rechts : géén Fusarium, wel andere schimmels na biologische grondontsmetting

### Biologische grondontsmetting



Gras (40 ton/ha) door de grond werken en beregenen.



Vijf weken afdekken met plastic. Het gras verteert. Hierdoor ontstaat zuurstofgebrek in de grond.




Een luchtmonster van onder het plastic bevat 1,6% zuurstof (links). Na de behandeling zijn irissen geplant als toetsgewas (rechts).

### Voortzetting van het onderzoek

- Er zijn irissen geplant op de behandelde grond. Bij de bloei wordt de Fusarium-aantasting beoordeeld.
- Zomer 2007 zal in praktijkkassen een proef worden neergelegd met stomen, biologische grondontsmetting en toediening van compost.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving  
Prof. van Stigterenweg 2, 2161 DW, Lisse  
Postbus 85, 2160 AB Lisse  
Tel: 0252 - 462121  
Fac: 0252 - 462100  
E-mail: info@plant.ppo@wur.nl  
Internet: www.ppo.wur.nl

Productschap  Tuinbouw  
Voor een Meestminderzaam