



Hygiëneprotocol Mycosphaerella en Fusarium bij komkommer

Ineke Stijger, Loes Stapel en DirkJan van der Gaag



Telen met toekomst

© 2004 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.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 – 636700
Fax : 0174 – 636835
E-mail : ineke.stijger@wur.nl
: loes.stapel@wur.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

| | | |
|-----|----------------------------------|---|
| 1 | INLEIDING | 4 |
| 2 | MYCOSPHAERELLA..... | 5 |
| 3 | FUSARIUM..... | 6 |
| 4 | TEELTWISSELING | 7 |
| 4.1 | Gewas | 7 |
| 4.2 | Kas en bedrijfsruimte | 8 |
| 4.3 | Substraat stomen | 8 |
| 4.4 | Uitspuiten (kas, leidingen)..... | 8 |
| 4.5 | Bedrijfsruimte..... | 9 |
| 4.6 | Ontsmetting | 9 |
| 4.7 | Diversen | 9 |

1 Inleiding

Hierbij treft u een protocol om de ziekteverwekkers *Mycosphaerella citrullina* en *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum* zo goed mogelijk van het bedrijf te verwijderen na afloop van een teeltperiode. Omdat met name *Mycosphaerella citrullina* zich makkelijk verspreidt via de lucht is het van groot belang dat alle komkommerbedrijven in de omgeving meewerken aan het zo goed mogelijk elimineren ofwel verwijderen van deze ziekteverwekkende schimmel en dat de activiteiten hiervoor gelijktijdig plaats vinden.

In hoofdstukken 2 en 3 vindt u een korte beschrijving van de symptomen van de ziekten en de levenscycli van de ziekteverwekkers. In hoofdstuk 4 staat puntsgewijs het eliminatieprotocol beschreven.

In het hygiëneprotocol wordt het gebruik van reinigings- en ontsmettingsmiddelen aanbevolen. Deze middelen belasten echter het milieu en dienen alleen ingezet te worden wanneer ze ook daadwerkelijk nodig zijn. Preventief ontsmetten heeft geen zin.

PPO aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens uit dit rapport.

2 Mycosphaerella

Naamgeving

De schimmel wordt met verschillende namen aangeduid: *Mycosphaerella citrullina*, *Didymella bryoniae*, *Phoma cucurbitacearum* en *Mycosphaerella melonis*.

Symptomen

De schimmel *M. citrullina* kan bladeren, stengels, groeipunten en vruchten van komkommer aantasten en veroorzaakt hierop bruine of grijzige vlekken. De vruchten kunnen zowel van binnenuit (via de stamper) worden aangetast (intern vruchtrot) als aan de buitenkant (extern vruchtrot).

Levenscyclus van de schimmel

De schimmel overleeft de winter voornamelijk in zieke plantresten. De schimmel kan uitstekend overleven in dood en droog plantmateriaal en het eliminatieprotocol (beschreven in hoofdstuk 4) is er dan ook sterk op gericht om alle plantresten in en rondom het bedrijf te verwijderen. In het zieke materiaal worden 2 soorten sporen gevormd: conidiën en ascosporen (geslachtelijk gevormde sporen). Verspreiding van ascosporen gebeurt voornamelijk via de lucht en die van conidiën via waterdruppels. Sporen kunnen ook worden verspreid via menselijk handelen, bijvoorbeeld via het mesje waarmee komkommers worden gesneden. De schimmel kan ook worden verspreid via plantresten. Met name snippers van dode uitgedroogde plantresten kunnen makkelijk met de wind worden meegenomen. Voor het vrijkomen van sporen en infectie van bladeren en stengels is een hoge luchtvochtigheid of zelfs een waterfilm nodig. Intern vruchtrot ontstaat doordat de schimmel via het bloempje (stempel) de vrucht binnendringt. Voor infectie van de stempel is geen hoge luchtvochtigheid nodig. Voor aantasting van stengels, oudere bladeren en de buitenkant van vruchten (extern vruchtrot) zijn beschadigingen (wonden) nodig.

3 Fusarium

Naamgeving

De veroorzaker van *Fusarium* verwelkingsziekte is de schimmel *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum* ook wel *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicus-cucumerinum* of *Fusarium oxysporum cucurbitacearum* genoemd.

Symptomen

De schimmel veroorzaakt verwelking van de planten. Bij de voet van de stengel barst de stengel vaak open. Op de stengelwond wordt wit schimmelpluis gevormd dat na enige tijd roze wordt. De plant gaat slap (verwelkt) en uiteindelijk dood. De plant kan ook slap gaan voordat schimmelpluis op de stengel zichtbaar is.

Levenscyclus

Fusarium oxysporum f.sp. *cucumerinum* overleeft in de grond of in/op andere materialen in de vorm van rustsporen (chlamydosporen) die zeer persistent zijn. De schimmel kan ook overleven in de vorm van mycelium in plantresten. Doordat de schimmelsporen zeer persistent zijn moet bij een teeltwisseling, behalve al het plantmateriaal worden verwijderd, ook alle materialen die eventueel besmet zouden kunnen zijn worden ontsmet.

Infectie (binnendringen in de plant) vindt vooral plaats via de wortels. De schimmel groeit naar boven via de vaten. Op bovengrondse delen kan de schimmel mycelium vormen (schimmeldraden zichtbaar als wit pluis) en sporen. Bovengrondse verspreiding van de schimmel vindt vooral plaats via verspreiding van ziek plantmateriaal, via teelthandelingen en waterdruppels.

4 Teeltwisseling

4.1 Gewas

- **Eerst het gewas, de gewasresten en materialen uit de teeltruimte verwijderen.**
Dit is belangrijk omdat levende en dode plantenresten een infectiebron voor de volgende teelt kunnen zijn.

Denk daarbij aan:

- gewasdraden en touwtjes
- kettingen
- schermpakket en atlasdraden
- buisrailsteunen
- druppelleidingen en druppelslangetjes
- druppelaars
- gevelfolie
- CO₂-slangen
- hijsverwarming inclusief koppelingsslangen

- **Geen gewas versnipperen.**
Bij het versnipperen van een gewas ontstaan zeer veel fijne plantendeeltjes die moeilijk waarneembaar zijn. De fijne deeltjes kunnen *Mycosphaerella* en/of *Fusarium* bevatten.
- **Voorkom het wegwaaien van bladmateriaal en overige plantenresten.**
Dit in verband met het verspreiden van ziek materiaal naar bijvoorbeeld de burens of de eigen watervoorziening (bassin, drainwateropslag, hemelwateropvang).
- **Mechanische loonbedrijven moeten schoon op het bedrijf komen en weer schoon weg gaan.**
Dit geldt voor alle gebruikte materialen, machines en mensen (bestuurder). Machines en materialen dienen te worden schoongemaakt met de hogedrukreiniger en zo warm mogelijk water.
- **Voer al het gewas direct in een goed afgedekte, cq. gesloten container binnen 24 uur na uitruimen van het erf af.**
- **Na het weghalen van de container eventueel achtergebleven plantmateriaal op het erf opruimen en in een gesloten plastic zak afvoeren.**

4.2 Kas en bedrijfsruimte

- **substraat verwijderen en afvoeren bij hergebruik, substraat stomen (zie 4.3)**
- **CO₂ -darmen zorgvuldig verwijderen.**
- **Verwijder het folie en de laatste gewasresten**
- **Verwijder achtergebleven gewasresten uit de bedrijfsruimte (de kas, bedrijfsruimte en omgeving van de kas moeten gewasvrij zijn!)**

4.3 Substraat stomen

- **Bij hergebruik substraat de volgende maatregelen nemen:**
 - Stoom het (zo droog mogelijke) substraat minimaal 15 min. bij 100°C (bij deze temperatuur wordt onder andere ook komkommerbontvirus uitgeschakeld).
 - Deze temperatuur moet gemeten worden in de binnenste, moeilijkst voor stoom bereikbare plaats.
 - Controleer dit meerdere malen met behulp van goed geijkte meetapparatuur.
 - Let bij het stomen op herbesmetting via heftruck, pallets en mensen.
 - Trek na het stomen nieuw plastic over de pallets (afdekken) waarop het schone substraat staat.
 - Zorg ervoor dat vuile en schone 'stromen' elkaar niet kruisen.

4.4 Uitspuiten (kas, leidingen)

- **Spuit de kas en achtergebleven onderdelen een keer van achter naar voren uit met veel water. Gebruik nooit oppervlaktewater!**

Dit water kan besmet zijn! Leiding-, bron- of osmosewater gebruiken. Bassinwater kan door inwaai van plantenresten besmet zijn. Ook een glasreiniging in deze eerste spuitronde meenemen.
- **Spuit de draingoten onder hoge druk en met zo warm mogelijk water uit om de wortelresten te verwijderen.**
- **Maak de drainwatersilo goed schoon.**

Zorg dat alle organische resten (blad- en wortelresten) zijn verwijderd. Spuit de silo uit met een hogedrukreiniger en zo warm mogelijk water.
- **Maak het druppelsysteem schoon (organische vervuiling) met natriumhypochloriet (24 uur laten inweken).**

Daarna spoelen met schoon water. In verband met mogelijke verstoppingen eerst de eindkappen van de leidingen draaien en spoelen tot er schoon water uitkomt; vervolgens de eindkappen weer vastzetten en spoelen via de druppelaars. Bedenk dat niet alle spullen tegen natriumhypochloriet kunnen.
- **Na het schoonmaken van de druppelleidingen, salpeterzuur (pH 1) 24 uur in de draingoten en het druppelsysteem laten staan.**

Daarna spoelen met schoon leidingwater.

- **Spuit bedrijfsruimte en erf schoon met zo warm mogelijk water onder hoge druk**

4.5 Bedrijfsruimte

- **Reinig de bedrijfsruimte en alles wat er in staat, zoals bijvoorbeeld:**
 - sorteermachine
 - meermalig fust
 - plukkarren
 - spuitwagen
 - gereedschappen
 - heftruckGebruik hiervoor zo warm mogelijk water en een hogedrukreiniger en vervolgens een ontsmettingsmiddel.
- **Maak de kantine, de overige bedrijfsruimtes en het erf goed schoon.**

Denk bij de kantine ook aan tafels, stoelen, koffieautomaat, koelkast en afvalbakken. Gebruik ook hier zo warm mogelijk water en de hogedrukreiniger.
- **Kleedruimtes, douches en toiletten zorgvuldig schoonmaken.**

Alle ruimtes volledig ontruimen. Alle kleding en schoeisel gebruikt in de oude teelt wegdoen of zeer goed wassen. Gebruik zo warm mogelijk water en de hogedrukreiniger.

4.6 Ontsmetting

Kas

- **Spuit de kas uit met een formaldehyde-oplossing**

Bij gebruik van een Formaline oplossing dient geschikte, beschermende kleding en ademhalingsbescherming te worden gedragen.

4.7 Diversen

- Het gebruik van een eigen compostsilo is sterk af te raden. Indien toch aanwezig deze goed afdekken en aansluiten op het riool.
- Zorg ervoor dat als een compostsilo aanwezig is, eventuele afvalhopen voor de teeltwisseling zijn leeggereden of opgeruimd.
- Maak een werkplanning van de komende herstelwerkzaamheden die normaal aan het einde van de teelt plaatsvinden. Zorg er voor dat deze werkzaamheden zijn uitgevoerd voordat de kas wordt schoon gespoten. Denk o.a. aan graafwerkzaamheden, reparaties van de ontsmetter, voedingsunit en slangenverwarming.
- Zorg ervoor dat er geen monteurs in de schoon gespoten gedeelten moeten werken.