

STICHTING LABORATORIUM VOOR  
BLOEMBOLLENONDERZOEK  
POSTBUS 85 • 2160 AB LISSE

# Praktijkmededeling

Bestrijding van *Fusarium oxysporum*  
(„zuur”) bij tulpen,  
die bij 5°C zijn gekoeld

M. de Rooy en G. J. M. Vink

Praktijkmededeling nr. 29, juni '69



## BESTRIJDING VAN FUSARIUM OXYSPORUM ('zuur') BIJ TULPEN, DIE BIJ 5° C ZIJN GEKOELD

### Samenvatting

- ★ Bij het in bloei brengen van zogenaamde vijf-graden-tulpen in verwarmde kassen bij een grondtemperatuur van circa 16° C, is de kans op uitval tengevolge van een aantasting door *Fusarium oxysporum* ('zuur') zeer groot.
- ★ Aangenomen wordt dat schimmeldraden en -sporen, die zich op de bollen bevinden, meestal de belangrijkste oorzaak van optredende infecties zijn.
- ★ Van de onderzochte middelen bleek alléén het middel benomyl (merknaam 'Benlate') een afdoende bestrijding te geven. Dit middel mag ook worden gebruikt voor ontsmetting van vijf-graden-tulpen die worden geëxporteerd.
- ★ Een dosering van 0,2% handelsprodukt (200 g op 100 liter water) en een ontsmettingsduur van 15 minuten lijkt voor praktisch gebruik ruim voldoende.
- ★ Schade aan het gewas als gevolg van het ontsmetten in benomyl is in geen enkele proef waargenomen, zelfs niet wanneer de bollen werden ontsmet in een vijfmaal hogere dosering van het middel dan hiervoor werd aangegeven.
- ★ De ontsmetting kan zowel tijdens de bewaring (vóór de koeling bij 5° C) als kort voor het planten worden toegepast. In verband met de grote kans op mechanische beschadiging van de opgezwollen wortelkrans bij een ontsmetting kort voor het planten, is het gewenst de ontsmetting uit te voeren tijdens de bewaring, kort vóórdat de bollen bij 5° C worden opgeslagen.

### Inleiding

Op het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek is een methode ontwikkeld waarmee tulpen binnen 6 à 7 weken na het planten tot bloei kunnen worden gebracht; men spreekt dan van vijf-graden-tulpen (Hoogeterp, 1968). De behandeling is als volgt: na het rooien wordt aan de bollen een warmtebehandeling gegeven (bij achtereenvolgens 34°, 20° en 17° C) waarna zij bij 5° C worden gekoeld. Vervolgens worden de bollen geplant in een verwarmde kas.

8-1-68

Wil men de vijf-graden-tulpen vóór Kerstmis in bloei hebben, dan wordt geadviseerd vanaf het planten tot aan de bloei een grondtemperatuur van 16° C te handhaven. Voor bloei na Kerstmis wordt de eerste twee weken na het planten een grondtemperatuur van 10° C toegepast en vervolgens tot de bloei 13° C.

Zowel bij het onderzoek als in de praktijk is gebleken, dat bij de vroegste bloei (vóór Kerstmis; grondtemperatuur 16° C) de kans op uitval tengevolge van *Fusarium*-aantasting ('zuur') groot is. Bij het forceren bij lagere grondtemperatuur is nauwelijks sprake van uitval door deze oorzaak.

### Ziektebeeld

Bij een grondtemperatuur van circa 16° C ontwikkelen zich aanvankelijk normale planten. Na 3 à 4 weken worden de bladpunten geel, waarna de gehele plant vergeelt en verdort, terwijl de bloemknop niet verder groeit en verdroogt. Wanneer dergelijke planten uit de grond worden gehaald, blijken de wortelkrans en de bolschijf grijs tot bruinachtig verkleurd. Bij verticaal doorsnijden blijkt de aantasting ook reeds in de onderste delen van de rokken en stengel aanwezig te zijn (zie foto 1), (Schenk en Bergman, 1969). Het



Foto 1 Door *Fusarium oxysporum* aangetaste tulpebollen na koeling bij 5° C geplant bij 16° C grondtemperatuur, enige weken na het planten. Verkleuring en verrotting van de bolschijf, uitstralend in de rokken en de stengel.

aangetaste weefsel wordt rot en verspreidt een bij *Fusarium*-aantasting karakteristieke zure geur. In de kas kan men de aangetaste planten zowel alleenstaand als in kleine of grote groepen aantreffen. De ziekte zal zich het eerst openbaren op de warmste plaatsen in de kas.

### **Herkomst van de besmetting**

De *Fusarium*-schimmel kan zowel in de grond als op de bollen voorkomen; op de bollen is dit, naar wordt aangenomen, veelal het geval in de vorm van sporen of schimmeldraden, die met het blote oog niet waarneembaar zijn. Aangezien de *Fusarium*-schimmel tijdens de bewaring sporen kan vormen en de bollen vele bewerkingen ondergaan, kunnen gezonde bollen tijdens de bewaarperiode gemakkelijk met sporen worden besmet. Begrijpelijkwijls zal de besmetting van een partij met sporen des te ernstiger zijn naarmate daarin meer zure bollen voorkomen. Dat besmetting met *Fusarium*-sporen tijdens de bewaring algemeen voorkomt, blijkt ook uit vroeger onderzoek. Daarbij werden in één gram van een willekeurig genomen monster schuurstof  $\pm 50.000$  *Fusarium*-sporen gevonden (Bergman, 1966).

Van besmette grond kan alléén sprake zijn als reeds eerder op deze grond door *Fusarium* aangetaste tulpen hebben gestaan. De beste manier om besmette grond weer geschikt te maken voor tulpeteelt, is stomen.

### **Invloed van de grondtemperatuur op het optreden van *Fusarium***

Hoewel de groei van de *Fusarium*-schimmel optimaal is bij een temperatuur van  $20^{\circ}$  à  $25^{\circ}$  C, kan ook bij lagere grondtemperaturen reeds een ernstige aantasting plaatsvinden. Bij een grondtemperatuur van  $15^{\circ}$  à  $16^{\circ}$  C verloopt de schimmelgroei weliswaar trager, maar toch nog zodanig, dat een tulpegewas reeds enkele weken voor de bloei volledig te gronde kan gaan. Pas bij grondtemperaturen beneden  $13^{\circ}$  C zal de groei van de schimmel zo langzaam verlopen, dat de plant tot aan de bloei geen gevaar loopt door *Fusarium* te gronde te gaan (Bergman, 1968).

### **Onderzoek**

In 1968/1969 was het onderzoek erop gericht om door middel van bolontsmetting de *Fusarium*-sporen op de bollen uit te schakelen. In totaal zijn elf proeven genomen. Bij negen proeven zijn tulpebollen in diepe kisten geplant en in bloei gebracht bij een kastemperatuur van  $17^{\circ}$  à  $18^{\circ}$  C, terwijl bij twee proeven bollen werden geplant in een verwarmde kas ( $\pm 13^{\circ}$  C). De bolontsmetting werd uitgevoerd tijdens de bewaring (dat wil zeggen vóór het koelen bij  $5^{\circ}$  C) of direct voor het planten. In de proeven was de ontsmettingsduur in alle gevallen dezelfde, namelijk 15 minuten. De bollen van vrijwel alle proeven zijn kunstmatig besmet met *Fusarium*. In tabel 1 worden de resultaten vermeld van één van deze proeven, die daarvoor representatief mag worden geacht.

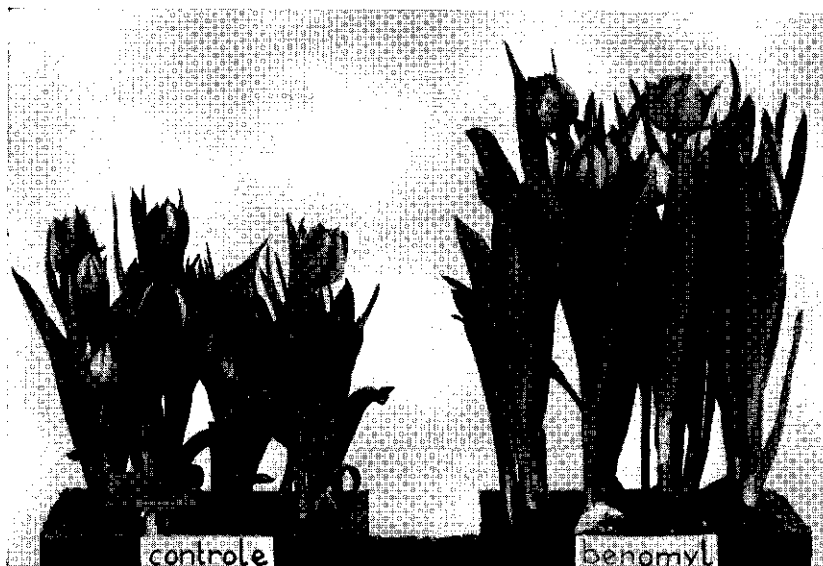


Foto 3 Botrytis-bestrijdingsproef met bollen van de cultivar 'Goya', die voor 100% ernstig waren aangetast. Links: controle, rechts: bollen ontsmet in 0,2% benomyl tijdens de bewaring.

### Praktijkadvies

Aangeraden wordt de hierna te geven richtlijnen nauwkeurig op te volgen.

1. Het middel benomyl is een wit poeder dat 50% actieve stof bevat; het heeft, zoals alle in water moeilijk oplosbare middelen, de neiging in de vloeistof te bezinken. Daarom moet het dompelbad regelmatig goed worden geroerd. Wanneer de bollen in manden worden ontsmet, verdient het aanbeveling de manden voordat zij uit het bad worden gehaald, enige keren op en neer te bewegen. Het is duidelijk, dat een dompelbad waarin de vloeistof voortdurend in beweging wordt gehouden, altijd de voorkeur verdient.
2. Een oplossing van 0,2% benomyl (dat is 200 g op 100 liter water) en een ontsmettingsduur van 15 minuten zijn voldoende.
3. Het dompelbad moet korte tijd voordat het wordt gebruikt, worden klaargemaakt.
4. Over het aantal malen, dat een dompelbad kan worden gebruikt, is momenteel nog onderzoek gaande. Het lijkt waarschijnlijk, dat het bad, wanneer dit na elke dompeling wordt aangevuld met een oplossing van de dubbele sterkte (dat is 400 g op 100 liter water), zeker 6-10 maal zal

kunnen worden gebruikt. Het is natuurlijk van groot belang, dat ernstige vervuiling van het bad door grond en planteresten, zoveel mogelijk wordt voorkomen.

5. Bij het ontsmetten tijdens de bewaring, laat men de bollen enige tijd uitdruipen; nadat ze zijn gedroogd (bij 17° of 20° C) wordt de normale temperatuurbehandeling voortgezet.
6. Het lozen van bestrijdingsmiddelen in sloten en vaarten is bij de wet verboden. Dit geldt ook voor het middel benomyl. Graaf daarom een kuil op ruime afstand van de sloot (minstens 20 meter), doe hierin absorberend materiaal (bijvoorbeeld tuinturf of turfmolm) en laat hierin de gebruikte dompelvloeistof wegllopen.
7. De verpakking van benomyl moet steeds goed gesloten bewaard blijven. In geen geval mag het produkt tijdens de bewaring vochtig worden.

#### Literatuur

- Bergman, B. H. H., 1966. Het zuur in tulpen een besmettelijke ziekte.  
Praktijkmededeling Laboratorium voor Bloembollenonderzoek Nr. 16.
- Bergman, B. H. H., 1968. Zuuraantasting van tulpen, die bij 5° C gekoeld zijn.  
Jaarverslag Laboratorium voor Bloembollenonderzoek 1967/1968, blz. 45 en 46.
- Hoogeterp, P., 1968. Vervroegde bloei van tulpen, waarvan de bollen bij 5° C zijn gekoeld.  
Praktijkmededeling Laboratorium voor Bloembollenonderzoek Nr. 26.
- Schenk, P. K. and Bergman, B. H. H., 1969. Uncommon disease symptoms caused by *Fusarium oxysporum* in tulips forced in the glasshouse after pre-cooling at 5° C.  
Neth. J. Pl. Path. 75 : 100-104.