

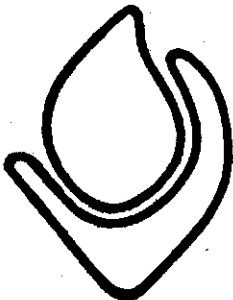
STICHTING LABORATORIUM VOOR  
BLOEMBOLLENONDERZOEK  
POSTBUS 85 ■ 2160 AB LISSE

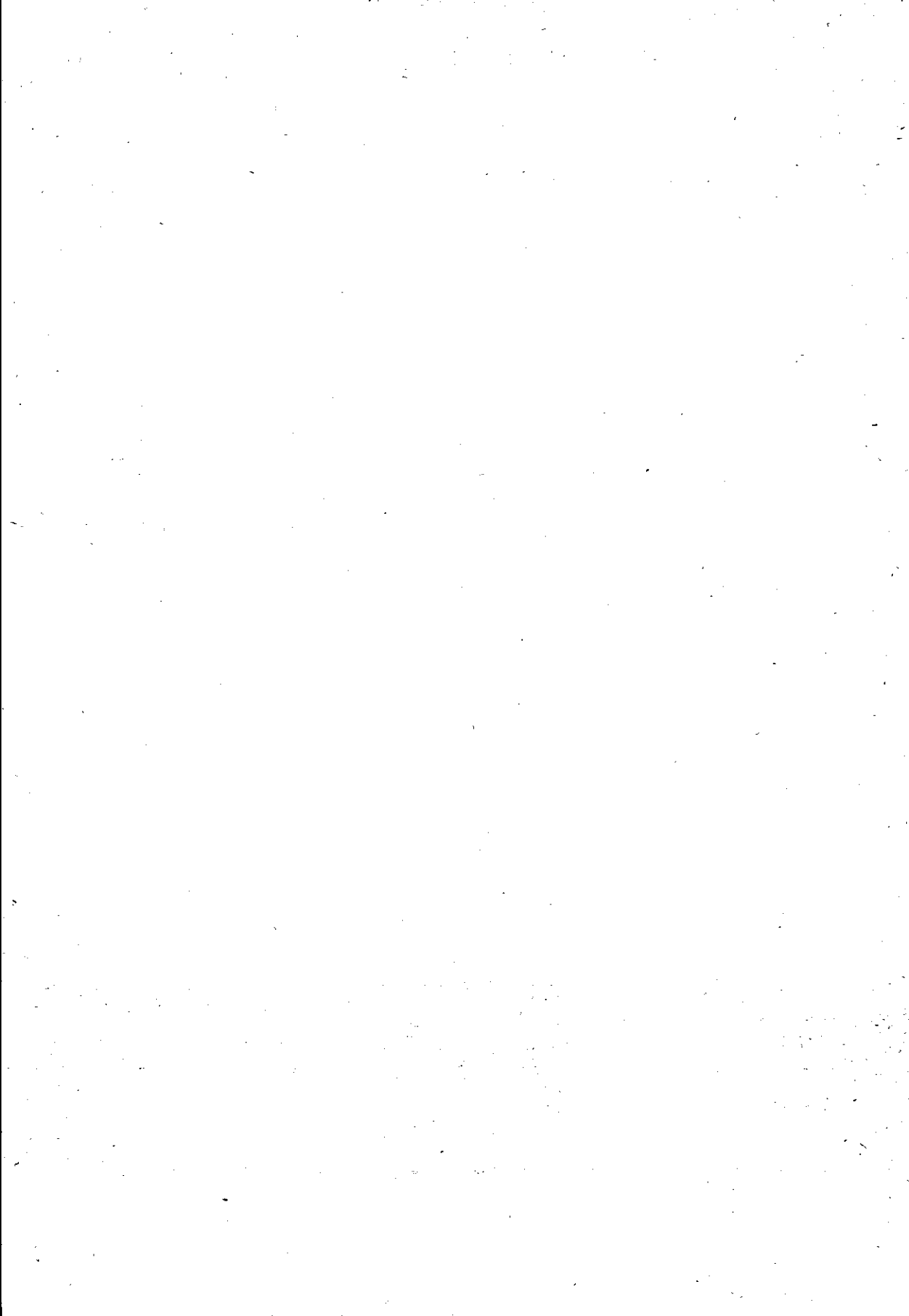
# Praktijkmededeling

**Bestrijding van schubrot en  
bolrot bij lelies**

**J. Boontjes**

**Praktijkmededeling nr. 32, maart '70**





# BESTRIJDING VAN SCHUBROT EN BOLROT BIJ LELIES

## Samenvatting

- ★ Bij de teelt van leliebollen kunnen de schimmels *Fusarium oxysporum* en *Nectria radicola* ernstige ziekten veroorzaken.
- ★ *Fusarium oxysporum* is de veroorzaker van het bolrot; *Nectria radicola* is in belangrijke mate verantwoordelijk voor het ontstaan van schubrot.
- ★ Van de onderzochte plantgoedontsmettingsmiddelen bleek benomyl (merknaam: Benlate) deze twee ziekten het best te bestrijden.
- ★ Geadviseerd wordt de bollen gedurende 30 minuten te dompelen in een oplossing van 0,2% benomyl (200 gram Benlate op 100 liter water).
- ★ Gebleken is dat zowel bollen welke zijn aangetast door de schimmel *Nectria radicola* als bollen welke zichtbaar zijn aangetast door de schimmel *Fusarium oxysporum*, na dompeling in een benomyl-oplossing, na het groeiseizoen geen of bijna geen aantasting meer te zien geven.
- ★ Bij de bestrijding van *Fusarium oxysporum* kon tevens duidelijk worden aangetoond dat gezonde bollen door een dompeling in een benomyl-oplossing goed kunnen worden beschermd tegen een aantasting door sporen of stukjes schimmeldraad (mycelium). Het is nog niet bekend of een plantgoedontsmetting ook bescherming biedt tegen infectie in een besmette grond.

## Inleiding

Op grond van proeven die in het afgelopen seizoen werden genomen, heeft de Commissie voor Fytofarmacie het middel benomyl (merknaam: Benlate) toegelaten voor de ontsmetting van lirieplantgoed.

Het middel had al toelating gekregen voor de ontsmetting van leverbare bollen van hyacinten, tulpen en irissen; de lirie is echter het eerste bolgewas waarbij ontsmetting van het plantgoed met dit middel kan worden geadviseerd. Voor de teelt is dit een bijzonder gunstig besluit omdat de middelen welke tot nu toe voor bestrijding van de belangrijke ziekten 'schubrot' en 'bolrot' werden gebruikt, veel minder goede resultaten geven dan benomyl. Gezien de resultaten van de bestrijdingsproeven, die hieronder worden besproken, is het dan ook te verwachten dat de kwaliteit van bollen van lirie-soorten welke gevoelig zijn voor de genoemde ziekten – met name *L. speciosum* – aanzienlijk zal verbeteren.



Foto 1 Door *Fusarium oxysporum* aangetaste bollen van *L. wilmottiae*.

### Bestrijding van bolrot

De schimmel *Fusarium oxysporum*, die deze ziekte veroorzaakt, kan op de bollen en in de grond voorkomen. De grond kan daarom ook een belangrijke besmettingsbron zijn.

Bij de teelt van lilies onder glas zijn zowel de temperatuur van de grond, tijdens de zomer, als het vochtgehalte hoog. Aangezien dergelijke omstandigheden zeer gunstig zijn voor de groei van de schimmel, moet de grond bij deze teelt altijd worden ontsmet. Dit kan gebeuren door stomen of door injekteren met chloorpikrine (7,5 à 9 liter per 100 m<sup>2</sup>). Grondontsmetting is duur en wordt bij de teelt te velde niet toegepast; ook al omdat de omstandigheden te velde (lagere bodemtemperaturen) veel minder gunstig zijn voor de groei van de schimmel.

Indien in een partij bollen voorkomen die duidelijke symptomen van bolrot vertonen, dan zal men deze partij vanzelfsprekend ontsmetten. Het gebeurt ook wel dat in een partij praktisch geen bollen worden aangetroffen met symptomen. Op bollen die geen bolrot vertonen, kan de schimmel echter wel degelijk aanwezig zijn in de vorm van sporen of kleine stukjes schimmel-draad. Deze kunnen, als de omstandigheden tijdens het groeiseizoen voor de schimmel gunstig zijn (hoog vochtgehalte en hoge temperaturen), uitgroeien en de bol aantasten. Om dit te voorkomen is het, ook wanneer geen zieke bollen worden gevonden, raadzaam de partij voor het planten te ontsmetten.

In tegenstelling tot tulpebollen, worden leliebollen die door *Fusarium* zijn aangetast bijna nooit geheel door de schimmel vernietigd; een zieke bol

waaruit meestal nog wel een behoorlijke plant groeit, kan ondanks de ziekte na de bloei in omvang toenemen.

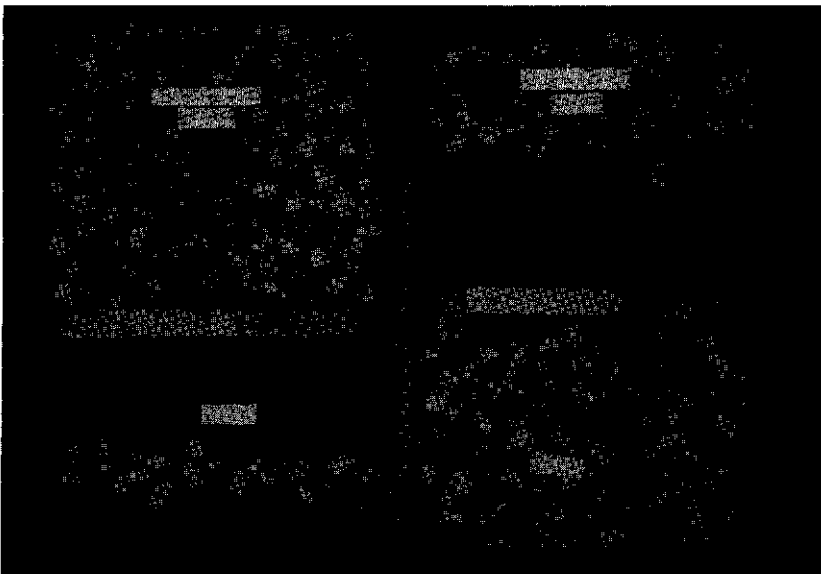
Er is al vaak onderzocht of dergelijke zieke bollen door een ontsmetting met een *Fusarium*-bestrijdend middel gezond konden worden gemaakt. Dit had tot nu toe weinig resultaat. Het afgelopen seizoen zijn echter proeven genomen met benomyl, waarvan de uitkomsten zeer bevredigend waren. Hieronder worden de resultaten weergegeven van een proef die representatief mag worden geacht (tabel 1).

*Tabel 1 De invloed van een ontsmetting met benomyl (6-12-1968) van plantgoed waarvan alle bollen door bolrot waren aangetast (cv. 'Fire King') op het percentage zieke bollen bij de oogst. Totaal aantal bollen per behandeling: 144.*

Behandeling	% zieke bollen in oogst '69
Ontsmet in benomyl 0.5% .....	14
Onbehandeld .....	68

Uit de tabel blijkt, dat wanneer bollen worden geplant met verschijnselen van bolrot, deze later in een deel van de gevallen geen symptomen meer te zien geven. Vooral na een ontsmetting in benomyl is dit in zeer sterke mate het geval.

Ook is nagegaan of ogenschijnlijk gezonde bollen door een ontsmetting in benomyl konden worden beschermd tegen een aantasting van de schimmel vanuit sporen of stukjes schimmeldraad. De bollen kunnen hiermee niet al-



*Foto 2 Bestrijding van bolrot.*

*Links: voor het planten gedompeld in 0.5% benomyl; rechts: onbehandeld. Boven: gezonde bollen; onder: zieke bollen.*

leen tijdens de bewaring in de schuur maar ook tijdens de warmwaterbehandeling worden besmet, als zieke bollen in de partij voorkomen. Om dit te onderzoeken is bij een proef, waarvan de resultaten in onderstaande tabel worden vermeld, een aantal zieke bollen toegevoegd aan het warmwaterbad, waarin een ogenschijnlijk gezonde partij werd behandeld.

Tabel 2 *Verspreiding van bolrot tijdens een behandeling in warm water en het voorkómen van aantasting door na de w.w.b. een ontsmetting in benomyl toe te passen. Totaal aantal bollen per behandeling: 288.*

Behandeling	% zieke bollen	gewichtstoename in % (zonder stengelbollen)
Onbehandeld .....	11	233
W.w.b., geen zieke bollen toegevoegd	17	275
W.w.b., wel zieke bollen toegevoegd	25	270
Als vorige behandeling; daarna ontsmet in 0.25% benomyl .....	5	321

Uit de tabel blijkt dat na de oogst 11% van de bollen in de partij, die geen w.w.b. had ondergaan, ziek was, ondanks het feit dat de zieke bollen zorgvuldig uit het plantgoed waren verwijderd. Deze bollen moeten bij het planten reeds besmet zijn geweest, omdat de grond waarin zij werden geplant, van tevoren was gestoomd.

Ook kan men zien dat het aantal aangetaste bollen in partijen die een w.w.b. kregen nog groter werd, zelfs wanneer geen zieke bollen aan het bad werden toegevoegd. Worden deze echter wel aan het warmwaterbad toegevoegd, dan wordt het percentage zieke bollen in de oogst nog groter. Wanneer het plantgoed na de w.w.b. echter in benomyl wordt ontsmet, is slechts een klein percentage van de bollen ziek. De groei van de bollen was na de ontsmetting in benomyl gunstig; om de werkelijke invloed van de ontsmetting op de groei vast te stellen zou men moeten uitgaan van een volkomen gezonde partij.

Uit de proeven van het afgelopen jaar is dus gebleken dat benomyl (Benlate) een zeer goed middel is voor de bestrijding van bolrot in lolieplantgoed. Door een ontsmetting met het middel kunnen gezonde bollen, welke besmet zijn met sporen of met stukjes schimmeldraad, tegen aantasting beschermd worden. In veel bollen die al zijn aangetast door de schimmel, kan na een dergelijke ontsmetting de aantasting bij de oogst niet meer worden waargenomen.

### **Bestrijding van schubrot**

Schubrot in *L. speciosum* is een ziekte die al zeer lang bekend is en veel telers handenvol geld heeft gekost. Er is dan ook al heel wat onderzoek verricht naar de veroorzaker(s) van deze ziekte en de manier waarop deze zou moeten worden bestreden. Het zoeken naar goede bestrijdingsmiddelen heeft echter tot nu toe onvoldoende resultaat opgeleverd.



Foto 3 De basis van een bol, *L. speciosum* cv. 'Favorite', met duidelijke schubrot-symptomen.

Op grond van onderzoek in binnen- en buitenland neemt men aan dat vrij in de grond levende aaltjes de wortels beschadigen en dat via deze beschadigingen de schimmel *Nectria radicola* (syn. *Cylindrocarpon radicola*) de kans heeft de wortels en de bolschubben aan te tasten. Op de schubrotplekken wordt soms ook wel de schimmel *Fusarium oxysporum* aangetroffen.

Voor een goede bestrijding van deze ziekte is het noodzakelijk dat zowel de aaltjes in de grond, als de schimmel op de bollen worden bestreden. Door middel van een grondontsmetting met dichloorpropeen/dichloorpropan (D.D.) of met metam-natrium kunnen de aaltjes voldoende worden uitgeschakeld. Het was echter niet mogelijk om met de tot voor kort beschikbare ontsmettingsmiddelen de schimmel op en in de bol goed te bestrijden. Vandaar dat het afgelopen jaar proeven zijn genomen met nieuwe middelen voor plantgoedontsmetting.

Voor de proeven is plantgoed gebruikt waarvan iedere bol was aangetast. Dit werd gedaan om er verzekerd van te zijn dat de ziekte zo gelijkmatig mogelijk in het plantgoed voorkwam.

In tabel 3 worden de resultaten van een dergelijke proef vermeld.

Tabel 3 De invloed van een ontsmetting met benomyl van plantgoed, waarvan alle bollen door schubrot waren aangetast (*L. speciosum* cv. 'Favorite') op het percentage zieke bollen in de oogst en op de gewichtstoename. Totaal aantal bollen per behandeling: 240.

Behandeling	% zieke bollen	gewichtstoename in % (zonder stengelbollen)
Onbehandeld .....	95	85
Ontsmet in benomyl 0.2% .....	8	179

Het schubrot veroorzaakt in de praktijk tamelijk veel oogstderiving doordat de wortels ziek worden en de schubben vaak van de bol afrotten. In bovenstaande tabel zijn de verschillen tussen de objecten 'ontsmet in benomyl' en 'onbehandeld' wel bijzonder spectaculair. In de praktijk zal een toename van de opbrengst, vergelijkbaar met die in deze proef, zich in de eerstkomende jaren zeker kunnen voordoen omdat van *L. speciosum* bijna geen partijen bestaan waarin deze ziekte niet voorkomt.

Ook zijn proeven genomen ter bestrijding van een ziekte die overeenkomst vertoont met 'schubrot', en veelvuldig voorkomt bij enkele Midcentury-hybriden zoals o.a. 'Enchantment', 'Cinnabar' en 'Tabasco' en bij *L. tigrinum fortunei*.

Bij deze lelies wordt uit de schubrotplekken op de bollen in bijna alle gevallen dezelfde schimmel geïsoleerd als die welke *L. speciosum* aantast. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat de schimmel *Nectria radicola* het rotten van de randen en bases van de schubben, de voor deze soorten karakteristieke schubrotsymptomen, veroorzaakt.

De resultaten van één van deze proeven zijn vermeld in tabel 4.

Tabel 4 De invloed van een ontsmetting in benomyl van ogenschijnlijk gezond plantgoed (cv. 'Enchantment') op het percentage door schubrot aangetaste bollen in de oogst en op de gewichtstoename. Totaal aantal bollen per behandeling: 288.

Behandeling	% zieke bollen		% gewichtstoename (stengelbollen inbegrepen)
	licht aangetast	ernstig aangetast	
Onbehandeld . . . . .	46	37	1039
Ontsmet in benomyl 0.2% ..	25	4	1189

Een bol werd 'licht aangetast' genoemd, wanneer slechts enkele schubben aan de rand enigszins waren ingerot. In de praktijk zal men dergelijke bollen als gezond beschouwen.

'Ernstig aangetast' werd een bol beschouwd wanneer de randen van veel schubben waren ingerot of de basis van de schubben zwaar was aangetast, of als beide symptomen tezamen voorkwamen.

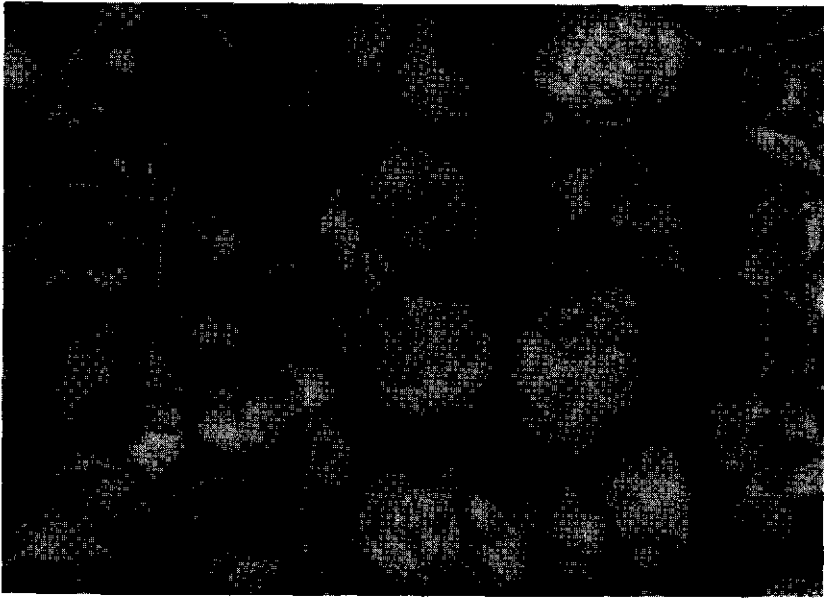
Hoewel de zieke bollen uit het plantgoed zo veel mogelijk waren verwijderd en de overige bollen ogenschijnlijk gezond leken, werd in het object 'onbehandeld' toch een aanzienlijk percentage ernstig ziek. Hierdoor valt de goede bestrijdende werking van benomyl bij deze proef extra op. Eenzelfde resultaat werd ook geconstateerd in een proef waarbij ernstig ziek plantgoed was gebruikt. De resultaten van eerstgenoemde proef zijn hier vermeld, omdat daaruit duidelijk blijkt dat ook de groei van ogenschijnlijk gezonde bollen door een ontsmetting in benomyl, gunstig kan worden beïnvloed (zie het % gewichtstoename van onbehandelde bollen in tabel 4).



Foto 4 Bestrijding van schubrot.



A: plantgoed voor het planten ontsmet in benomyl 0.2%. De geogste bollen zijn goed gegroeid en gaaf (rechts op de foto) en hebben goed ontwikkelde wortels.



B: plantgoed niet ontsmet. De geogste bollen zijn enigszins spits van vorm en hebben bijna geen wortels.

Op grond van andere proeven kan nog worden vermeld dat benomyl ook kan worden toegepast na een warmwaterbehandeling, als ontsmettingsmiddel ter bestrijding van schubrot.

### Slotopmerking

Behalve benomyl zijn in de proeven ook andere middelen gebruikt, nl. difolatan, furidazol en een fenolderivaat. De resultaten met deze middelen waren over het algemeen wat minder goed dan met benomyl bij de bestrijding van schubrot en zeer slecht bij de bestrijding van bolrot. Daarom wordt alleen het middel benomyl (Benlate) aanbevolen voor de ontsmetting van lelieplantgoed.

Verschillende details betreffende de toepassing in de praktijk zullen nog nader worden onderzocht. Het hieronder gegeven praktijkadvies berust op de tot nu toe bereikte resultaten; het is mogelijk dat enkele onderdelen daarvan in de toekomst aanvulling behoeven.

### Praktijkadvies

- Zowel schubrot als bolrot in lelies kan zeer goed worden bestreden door een ontsmetting in benomyl.
- De aanbevolen concentratie is 0.2% (200 gram Benlate op 100 liter water). Het middel is moeilijk oplosbaar in water en heeft de neiging te bezinken; daarom moet de vloeistof in beweging worden gehouden.
- De aanbevolen duur van de behandeling is 30 minuten.
- Het verdient aanbeveling de bollen pas kort voor het planten te ontsmetten.
- Als een warmwaterbehandeling (w.w.b.) moet worden toegepast, kan men de ontsmetting het best direct na de w.w.b. uitvoeren, ook al moet men de bollen daarna nog enige maanden bewaren. Om eventuele risico's te vermijden kan het middel benomyl, voor zover thans bekend, beter niet aan het warmwaterbad worden toegevoegd. Na de w.w.b. moeten de bollen in een apart bad met benomyl worden gedompeld.
- Indien de bollen van tevoren schoon gespoeld zijn kan men het bad voor acht dompelings gebruiken. Daarna moet men weer een nieuwe oplossing maken.  
Als de bollen niet schoon gespoeld zijn en veel aanhangende grond hebben, kan het dompelbad beter niet vaker dan 4 à 6 keer worden gebruikt.
- Vul het bad na elke dompeling bij met ontsmettingsvloeistof van een dubbele concentratie (0.4% in plaats van 0.2%).
- Gebruik het bad niet langer dan 2 dagen.
- Zorg ervoor dat de temperatuur van het water niet te laag is, 10 à 20° C.
- Gebruik geen roestige dompelbakken.
- Laat de gebruikte ontsmettingsvloeistof niet in een sloot weglopen, maar in een kuil gevuld met organisch materiaal (bijv. tuinturf of turfmalms).
- Daar niet bekend is of de aanbevolen bolontsmetting enige bescherming biedt tegen infectie vanuit besmette grond, mag bij de teelt van lelies onder glas een ontsmetting van de grond tegen *Fusarium* niet achterwege blijven. Bij de teelt van lelies op zand- en lichte zavelgrond mag de grondontsmetting ter bestrijding van de wortelaaltjes eveneens niet worden vergeten.