

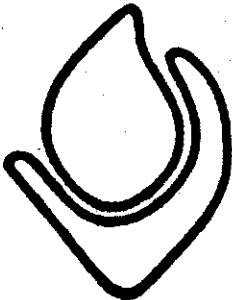
STICHTING LABORATORIUM VOOR
BLOEMBOLLENONDERZOEK
POSTBUS 85 ■ 2160 AB LISSE

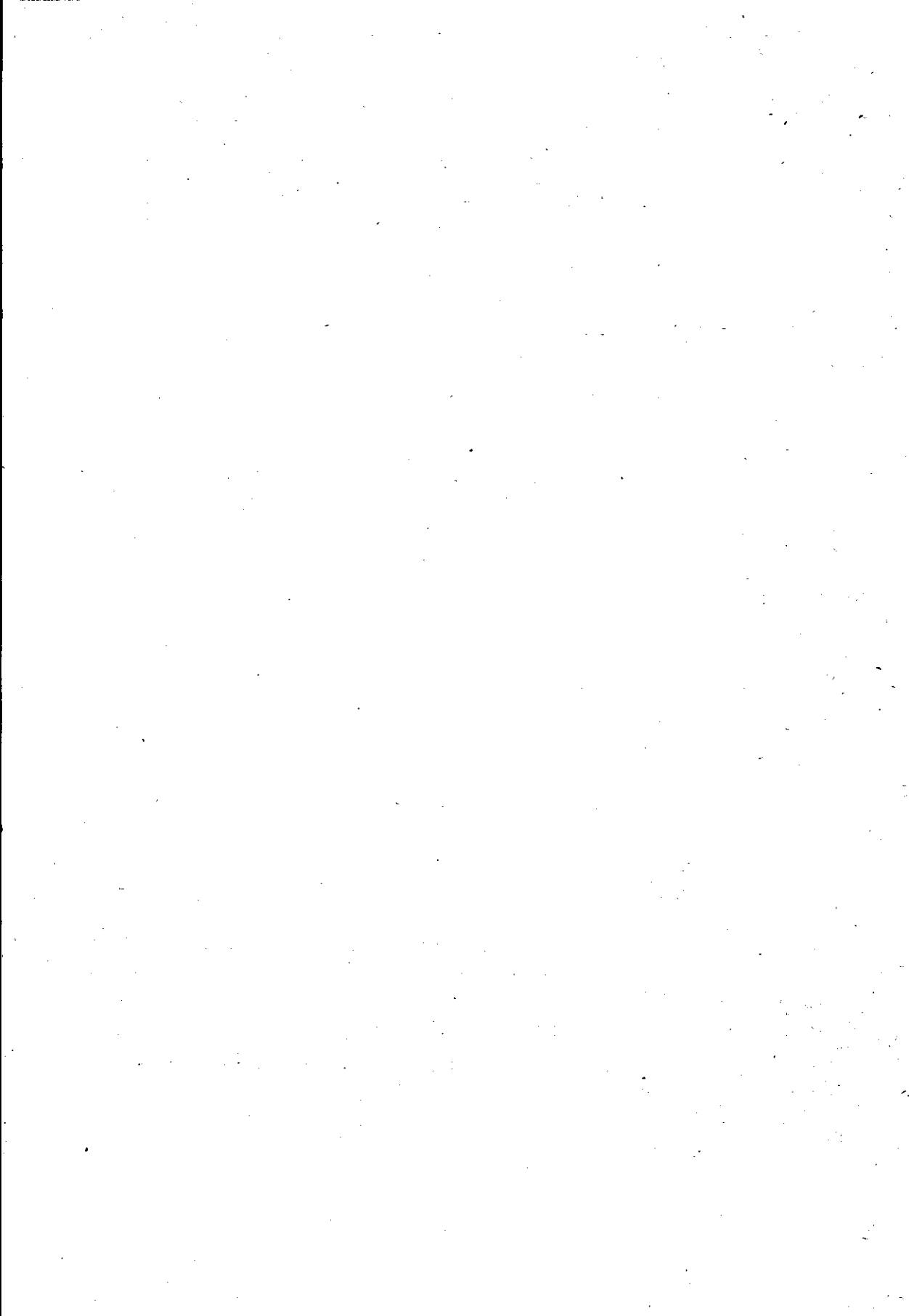
Praktijkmededeling

Penicillium-bestrijding in bolrissen

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

Praktijkmededeling nr. 31, okt. '69





PENICILLIUMBESTRIJDING IN BOLIRISSEN

Samenvatting

- ★ Bij het in bloei brengen van bolirissen kan aantasting door de schimmel *Penicillium corymbiferum* leiden tot een hoog percentage uitval.
- ★ Schimmelsporen die in de bewaarruimte, in het stof en op de bollen, voorkomen kunnen infecties veroorzaken.
- ★ Van de onderzochte middelen voor bolontsmetting bleek benomyl (merknaam Benlate) de beste bestrijding te geven. Dit middel mag ook worden gebruikt voor de ontsmetting van irisbollen, die worden geëxporteerd.
- ★ Een dosering van 0,2% handelsprodukt (200 g op 100 liter water) en een behandelingsduur van 15 minuten zijn voor praktisch gebruik ruim voldoende.
- ★ Schade aan het gewas als gevolg van het ontsmetten in benomyl is in geen van de proeven waargenomen.
- ★ De ontsmetting moet bij voorkeur plaatsvinden voordat de bollen worden opgeslagen bij temperaturen van 17° C of lager. Weliswaar kan de ontsmetting ook kort voor het planten worden uitgevoerd maar de kans op schade veroorzaakt door eventuele mechanische beschadiging van de gezwollen wortelkrans is dan groter. Bovendien werden infecties die tijdens de bewaring bij lage temperaturen waren ontstaan dan niet of onvoldoende ongedaan gemaakt.

Inleiding

Bij de 'jaarrondteelt' van irissen, kan een aantasting door de schimmel *Penicillium corymbiferum* een hoog percentage uitval veroorzaken, vooral bij het in bloei brengen van zgn. geremde irissen.

Enige jaren geleden is begonnen met het onderzoek van deze ziekte. Het bleek dat de schimmel *Penicillium corymbiferum* de oorzaak is van de aantasting (Saaltink, 1965). Spoedig werd gevonden dat de *Penicillium*-schimmel de bollen alleen via verwond weefsel kan binnendringen. Tijdens het uitlopen van de wortelpunten verwondt de irisbol als het ware zichzelf (foto 1). Er ontstaan scheurtjes in de buitenste rok, waardoor de *Penicillium*-schimmel de bol binnendringt (Saaltink, 1968).

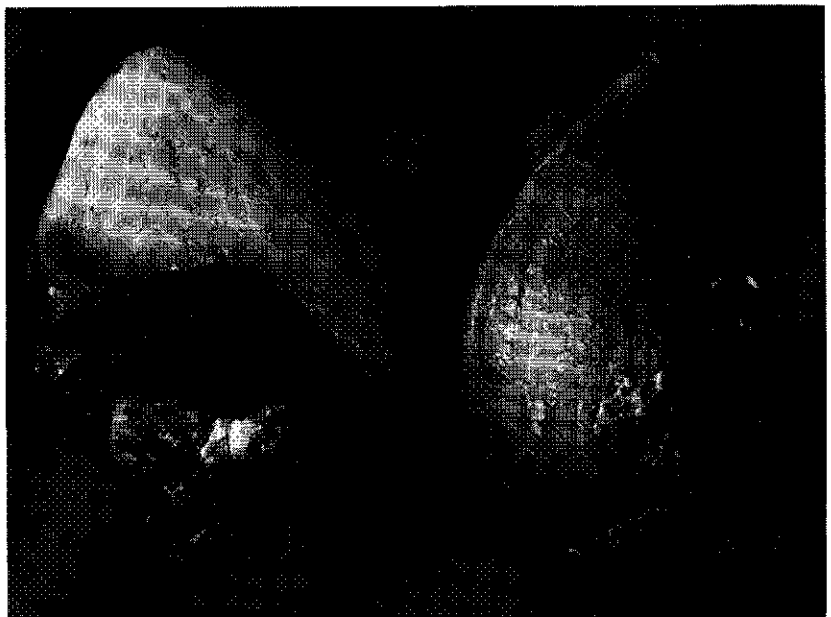
Ziektebeeld

Afhankelijk van de omstandigheden kunnen de bollen reeds tijdens de bewaring (bij 17° C of lager), tijdens het transport of kort na het planten door *Penicillium* worden aangetast. Op beschadigde boldelen en op de bolbodem is dan duidelijk schimmelpuis zichtbaar. Het aangetaste weefsel wordt ge-



Foto 1 Beschadiging (verwondingen) van de buitenste rok van een irisbol veroorzaakt door het uitlopen van de wortels.

Foto 2 Rechts: bol aangetast door *Penicillium*. Geen scherpe begrenzing tussen ziek en gezond weefsel. Links: bol aangetast door *Fusarium*; wel scherpe begrenzing tussen ziek en gezond weefsel. De aangetaste delen zijn bruinachtig van kleur en veelal met grauwwit schimmelpluis bezet.



leidelijk blauw- of grijsgroen en de aantasting kan zich uitbreiden tot in de top van de rok. De overgang tussen gezond en ziek weefsel is onduidelijk (foto 2). Na verloop van enige tijd worden de aangetaste bollen zacht.

Wanneer de aantasting bij het planten ernstig is, komen de bollen niet op. In minder ernstige gevallen ontstaat een korte kromme spruit. Bollen, waarvan de bolbodem reeds bij het planten licht was aangetast, zullen vrijwel nooit goede bloemen voortbrengen. Wanneer de bollen op het moment van planten aan de top of zijkant zeer licht zijn aangetast, ontstaat meestal een plant die er normaal uitziet. Als echter aan het eind van de groeiperiode behalve de bolrokken ook de bolbodem is aangetast, blijft de plant korter dan normaal; de groei stagneert doordat de wateropname wordt belemmerd.

Herkomst van de besmetting

De schimmelsporen, waarvan op een enkele aangetaste bol wel enige miljoenen kunnen ontstaan, worden tijdens de verwerking en ten gevolge van de luchtbeweging in de bewaarruimte gemakkelijk verspreid. De sporen zijn met het blote oog niet waarneembaar, zodat gezond uitziende bollen toch zwaar besmet kunnen zijn. Vanzelfsprekend zal een partij des te ernstiger met sporen besmet zijn naarmate daarin meer door *Penicillium* aangetaste bollen voorkomen.

Voor zover bekend, speelt infectie vanuit de grond geen rol.

Invloed van de bewaaromstandigheden op het ontstaan van de aantasting

Wanneer de bollen bij hogere temperaturen worden bewaard (30° C of hoger) is de wortelkrans in rust en zal er geen infectie plaatsvinden. Als de bollen echter worden opgeslagen bij lagere temperaturen (17° C of lager) zal de wortelkrans gaan zwellen en kunnen de wortelpuntjes naar buiten breken, waardoor de mogelijkheid tot infectie aanwezig is. Hoe langer de bewaring bij lage temperatuur duurt, des te hoger zal het percentage bollen zijn dat op het moment van planten is aangetast.

Het uitlopen van de wortels tijdens de bewaring bij lage temperatuur kan aanzienlijk worden beperkt door een goede ventilatie en luchtcirculatie in de bewaarruimte, waardoor de luchtvochtigheid in de directe omgeving van de bol zo laag mogelijk wordt gehouden. Tevens moet men de bollen niet langer bij lage temperaturen bewaren dan strikt noodzakelijk is.

Uit het bovenstaande laat zich verklaren dat de kans op infectie, vooral tijdens een langdurig transport groot kan zijn. Er is dan immers vrijwel geen ventilatie, zodat de luchtvochtigheid tussen de bollen toeneemt en het uitlopen van de wortels wordt gestimuleerd. Het is van belang veel aandacht aan het transport te besteden; dit mag nooit langer duren dan nodig is.

Vanzelfsprekend beschikken de meeste afnemers niet over een juiste accommodatie voor de bewaring van irisbollen. In verband hiermee is het belangrijk dat de afnemer de bollen direct na ontvangst uitpakt en zo spoedig mogelijk plant.

Onderzoek

Penicillium-bestrijding

Al enige jaren wordt onderzocht met welke chemische middelen de uitval ten gevolge van *Penicillium*-aantasting kan worden voorkomen. Op grond van dit onderzoek is in 1968 aan de praktijk het advies gegeven irisbollen kort voor het planten te ontsmetten in een oplossing van 5% thiram (T.M.T.D.). Deze ontsmetting gaf een belangrijke vermindering van het percentage uitval, maar was niet afdoende. Dit was o.a. een gevolg van het feit dat reeds op het moment van het ontsmetten een deel van de bollen door *Penicillium* was geïnfecteerd. Deze infectie wordt door een ontsmetting op dat tijdstip niet meer ongedaan gemaakt.

Een ontsmetting in thiram voorafgaande aan de bewaring bij lage temperatuur zou het aantal infecties hebben kunnen verminderen: een ontsmetting op dit tijdstip met thiram heeft echter verschillende praktische bezwaren.

Uit de literatuur bleek dat in het buitenland proeven met bestrijdingsmiddelen uit de groep van de benzimidazolen tegen *Penicillium*-aantastingen in de fruitteelt succes hadden.

De eerste proeven met een van deze middelen gaven ook op het Laboratorium goede resultaten (Saaltink, 1968).

Het uitgangspunt bij het verdere onderzoek naar een goed *Penicillium*-bestrijdingsmiddel was, dat het middel tijdens de bewaring en voor het opslaan van de bollen bij lage temperaturen moet kunnen toegepast.

Bij een toepassing op dit tijdstip moet een dergelijk middel tevens aan de volgende eisen voldoen:

- 1e herinfectie door *Penicillium* tijdens de verdere bewaring van de bollen moet door het middel worden voorkomen
- 2e er mag geen of slechts zeer weinig residu van het middel op de bollen achterblijven
- 3e het middel mag niet of nauwelijks giftig zijn, zodat het ook kan worden gebruikt voor bollen, die moeten worden geëxporteerd.

Uit proeven die met een aantal benzimidazol-preparaten bij iris zijn genomen, is gebleken dat één middel aan deze eisen voldoet nl. benomyl, dat in de handel wordt gebracht onder de merknaam 'Benlate' (De Rooy, 1969).

Bij de proeven werden voornamelijk geremde bollen gebruikt, die kunstmatig met sporen van de *Penicillium*-schimmel waren besmet. De bolontsmetting werd kort voor het opslaan bij 17° C (dus nog tijdens de bewaring bij 30° C) uitgevoerd en in enkele gevallen kort voor het planten om de resultaten te kunnen vergelijken. De domping duurde in alle gevallen 15 minuten. In tabel 1 worden de resultaten vermeld van één van deze proeven, die representatief mag worden geacht.

Tabel 1 *Penicillium*-bestrijding bij geremde bolirissen. Bollen cv. 'Wedgewood' werden ontsmet op 6-2-1969 (vr = vroeg) of op 12-3-1969 (vhp = voor het planten). De besmetting met *Penicillium*-sporen vond plaats op 5-2-1969. De bollen van behandeling 2, 3, 4 en 6 zijn kort voor het planten nog eens

met sporen besmet. De aantasting werd beoordeeld op het moment dat de planten in bloei kwamen (in de periode van 16 tot 21 mei 1969). 100 bollen per behandeling.

Behandeling	Dosering in %	Aantasting in %
1 niet ontsmet (niet kunstmatig besmet)		9
2 niet ontsmet (kunstmatig besmet)		48
3 benomyl vr " "	0,1	4
4 benomyl vr " "	0,2	0
5 benomyl vhp " "	0,2	4
6 thiram vr " "	5	12
7 thiram vhp " "	5	15

Uit de tabel blijkt dat benomyl een goede *Penicillium*-bestrijding heeft gegeven. De ontsmetting met 0,2%, uitgevoerd op 6-2-1969, gaf het beste effect (zie ook foto 3). Een dosering van 0,1% benomyl is waarschijnlijk iets te laag, terwijl de ontsmetting met 0,2% benomyl op 12-3-1969 mogelijk aan de late kant was. Bij dit object waren waarschijnlijk al enkele bollen geïnfecteerd tijdens de bewaring bij lage temperatuur en had de ontsmetting daarvan kort voor het planten geen effect meer.

Het middel thiram heeft ten opzichte van het niet ontsmette en kunstmatig besmette object een behoorlijke bestrijding gegeven doch het resultaat kan dat van benomyl niet evenaren.

Het percentage aantasting bij het niet ontsmette, niet kunstmatig besmette object (beh. 1) was in deze proef erg laag, slechts 9%. In andere proeven met andere partijen van dezelfde cultivar werden veel hogere percentages

Foto 3 *Iris*-planten, cv. 'Prof. Blaauw', waarvan de bollen geplant in het rechter kistje, waren ontsmet in benomyl. Links onbehandeld; enkele planten zijn niet opgekomen, andere bleven achter in groei.



uitval geconstateerd. Dit moet het gevolg zijn van een verschil in natuurlijke besmetting tussen de partijen. Het is bekend, dat veel cultivars aanzienlijk gevoeliger zijn voor *Penicillium* dan cv. 'Wedgwood', die voor deze proef is gebruikt.

Het aantal malen dat eenzelfde dompelbad kan worden gebruikt

In samenwerking met Wiersum Chemie N.V. is onderzocht hoeveel maal een dompelbad met benomyl kan worden gebruikt. Voor deze proef werden bollen van de cvs. 'Wedgwood' en 'Imperator' ter beschikking gesteld door de heer J. van Waveren uit Haamstede.

Aanvankelijk bevatte het dompelbad een oplossing van 0,2% benomyl. De verloren gegane hoeveelheid vloeistof werd steeds aangevuld met een oplossing van dubbele concentratie (0,4%).

In het totaal is het dompelbad 15 maal gebruikt. De behandelingsduur was steeds 15 minuten. De proef werd uitgevoerd met geredme bollen die bij 30° C waren bewaard. Na het 1e, 3e, 7e, 10e, 13e en 15e bad werden monsters ontsmette bollen van beide cultivars genomen. Deze monsters werden snel teruggedroogd en vervolgens gedurende 6 weken bewaard bij 17° C. Daarna werden zij kunstmatig met *Penicillium*-sporen besmet en geplant. Tevens werden twee monsters van niet ontsmette bollen genomen, waarvan één eveneens kunstmatig voor het planten werd besmet. De proefresultaten worden vermeld in tabel 2.

Tabel 2 Effect van het herhaaldelijk gebruik van eenzelfde dompelbad met benomyl op de Penicillium-bestrijding. De bollen (cvs. 'Wedgwood' en 'Imperator') werden ontsmet op 1-4-1969 en op 3-4-1969 opgeslagen bij 17° C; kunstmatig besmet en geplant op 16-5-1969 en beoordeeld op het moment van bloei (eind juli-begin augustus 1969). De aantastingspercentages hebben betrekking op het aantal bollen dat ten gevolge van Penicillium-aantasting geen normale planten heeft voortgebracht.

Behandeling	Penicillium-aantasting in %	
	Imperator	Wedgwood
niet ontsmet (niet kunstmatig besmet)	12,3	5,1
niet ontsmet (kunstmatig besmet)	85,7	20,4
1e bad	2,4	0
3e bad	0,8	0
7e bad	1,1	0
10e bad	1,8	0
13e bad	5,6	0
15e bad	3,2	0,7

Uit de resultaten blijkt dat er geen betrouwbaar verschil in aantasting was tussen de bollen uit de verschillende baden. Nader onderzoek zal moeten uitmaken na hoeveel malen dompelen de werking van de dompelvloeistof onvoldoende is geworden. Ook zal moeten worden nagegaan of aanvullen met een oplossing van dubbele sterkte noodzakelijk is of dat met de normale concentratie kan worden volstaan. Voorlopig lijkt 15 maal dompelen

in hetzelfde bad verantwoord, mits men de verloren gegane vloeistof aanvult met een oplossing van een dubbele concentratie benomyl.

De percentages *Penicillium*-aantasting van 0,8 tot 5,6% bij cv. 'Imperator' moet men vergelijken met de 85,7% van het niet ontsmette, kunstmatig besmette object. Het bleek dat bij een kunstmatige besmetting met een gelijke hoeveelheid sporen cv. 'Imperator' veel gevoeliger is voor een aantasting door *Penicillium* dan cv. 'Wedgwood'.

Het lijkt op grond van praktijkwaarnemingen en -ervaringen bij andere bolgewassen niet uitgesloten dat benomyl ook *Fusarium*-infecties bij irissen kan tegengaan, hoewel dit nog niet door onderzoek is bevestigd.

Praktijkadvies

Aangeraden wordt de hieronder gegeven 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. De temperatuur van het dompelbad moet liggen tussen 10° en 20° C.
3. Het dompelbad moet worden klaargemaakt korte tijd voordat het wordt gebruikt.
4. Gebruik goed onderhouden dompelbakken.
5. Voorlopig mag worden aangenomen dat het bad, wanneer dit na elke dompeling wordt aangevuld met een oplossing van dubbele concentratie (dat is 400 g op 100 liter water) zeker 15 maal zal kunnen worden gebruikt. Het is vanzelfsprekend van groot belang dat ernstige vervuiling van het bad met grond en planteresten zoveel mogelijk wordt voorkomen.
6. Het is het best de ontsmetting 1 à 2 weken voordat de bollen bij lagere temperaturen worden opgeslagen uit te voeren, dus in de periode waarin zij nog bij 30° C worden bewaard. Na het ontsmetten laat men de bollen even uitdruipen, waarna ze bij 30° C kunnen drogen.
7. 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 de gebruikte dompelvloeistof daarin weglopen.
8. Benomyl moet steeds in een goed gesloten verpakking worden bewaard. In geen geval mag het produkt tijdens de bewaring vochtig worden.

Literatuur

Rooy, M. de, 1969. De toepassing van benzimidazol-preparaten bij de bestrijding van enkele schimmelziekten in bloembolgewassen.
Meded. Rijksfak.LandbWetensch. Gent **34** (in druk).

Saaltink, G. J., 1965. *Penicillium corymbiferum* als parasiet van boliris.
Meded. LandbHogesch. Opzoekstn. Gent **30** : 1652-1659.

Saaltink, G. J., 1968. *Penicillium corymbiferum* entering bulbous iris through wounds.
Neth. J. Pl. Path. **74** : 85-93.

Saaltink, G. J., 1968. The possibility of chemical control of *Penicillium corymbiferum* in bulbous iris and the influence of spore load on the results.
Meded. Rijksfak.LandbWetensch. Gent **33** : 1121-1126.