

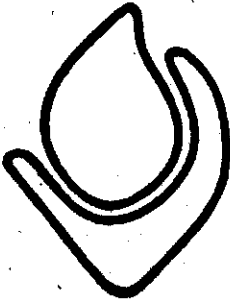
STICHTING LABORATORIUM VOOR
BLOEMBOLLENONDERZOEK
POSTBUS 85 • 2160 AB LISSE

Praktijkmededeling

Mechanische beschadiging van bloembollen

J. A. Schipper

Praktijkmededeling nr. 35, april '71



Mechanische beschadiging van bloembollen

J. A. Schipper

ISBN 395358

INHOUD

SAMENVATTING	5
INLEIDING	6
ONDERZOEK	6
Tulp	
1. Valproeven	6
a. Een herhaalde val van een kleine hoogte	8
b. Het vallen van een hoogte van 25, 50 of 75 cm	10
2. <i>Penicillium</i> -aantasting gedurende de bewaring	11
3. Het ontsmetten tegen <i>Penicillium</i> -aantasting	12
4. De broeikwaliteit van beschadigde tulpebollen	13
5. De invloed van beschadiging van het plantgoed op de opbrengst	13
6. Het ontsmetten van het plantgoed met <i>Penicillium</i> -bestrijdende middelen	14
7. Machinale verwerking	14
Iris	
1. Valproeven	15
a. Het herhaald vallen van een kleine hoogte	15
b. Het vallen van een hoogte van 25, 50, 75 of 100 cm	16
2. Het schoonmaken	16
3. De broeikwaliteit van beschadigde irisbollen	17
4. De invloed van beschadiging van het plantgoed op de opbrengst	17
Hyacint	
1. Het vallen van een hoogte van 25, 50 of 75 cm	18
2. <i>Penicillium</i> -aantasting	18
3. Het ontsmetten tegen <i>Penicillium</i>	20
4. De broeikwaliteit van beschadigde hyacinten	21
Narcis	
1. Het vallen van een hoogte van 25, 50 of 75 cm	22
Gladiool	
1. Beschadiging van de knol door een val van een hoogte van 25, 50, 75 of 100 cm	24
2. Beschadiging tengevolge van pellen	24
Krokus	
Val- en pelproeven (mechanische beschadiging en verstening)	28
LITERATUUR	32

SAMENVATTING

- ★ Uit het onderzoek van de laatste jaren is gebleken dat bloembollen tijdens de verwerking ernstig kunnen worden beschadigd. De kans op beschadiging is o.a. afhankelijk van het moment waarop de verwerking plaatsvindt. Zo bleek dat de kans op beschadiging bij tulpen, hyacinten en narcissen toeneemt, naarmate de bollen op een later tijdstip na het rooien worden verwerkt. Bij irissen daarentegen is de kans op beschadiging enige tijd na het rooien het grootst en het kleinst, wanneer de verwerking direct na het rooien of aan het eind van het bewaar seizoen wordt uitgevoerd.
- ★ Ook bij gladiolen is de kans op beschadiging kleiner naarmate de verwerking later in de bewaarperiode plaats heeft.
- ★ Valproeven met tulpen en irissen hebben aangetoond, dat bollen die vele malen achtereenvolgens vallen van een hoogte van slechts 2,5 of 5 cm kunnen worden beschadigd; de mate van beschadiging kon echter worden gereduceerd door de bollen van tulpen op sponsrubber met een dikte van 3 mm en die van irissen op plaatrubber te laten vallen. De kans op beschadiging door het vallen van een grote hoogte kan worden verminderd door beschermend materiaal in een dikte van 6 mm te gebruiken.
- ★ Uit proeven met tulpen en hyacinten bleek, dat een beschadiging vlak vóór of tijdens de koelperiode een ernstige aantasting door *Penicillium* tengevolge kan hebben. Door de bollen echter voor het begin van de koelperiode te ontsmetten in een oplossing van 0,2% benomyl, kon deze aantasting tot een minimum worden beperkt.
- ★ Met tulpen, hyacinten en irissen werden eveneens proeven opgezet om de invloed van de beschadiging op het bloeipercentsage bij de teelt in de kas en op de totale produktie na te gaan. Het bleek dat een beschadiging van de bol bij tulpen geen nadelige invloed op het bloeipercentsage behoeft te hebben, doch dat een beschadiging van het plantgoed een vermindering van de opbrengst geeft. Bij hyacinten veroorzaakt een beschadiging van de bol dikwijls uitval bij de broei, vooral doordat de bol via de beschadigde plek door *Penicillium* wordt aangetast.
- ★ Ook bij de irissen wordt uitval tijdens de broei, tengevolge van aantasting door genoemde schimmel, bevorderd door mechanische beschadiging. Bovendien heeft beschadiging van het plantgoed een oogstreductie ten gevolge.
- ★ Het schoonmaken van gladiolen en krokussen kan een duidelijke beschadiging veroorzaken; de kans op beschadiging is, evenals bij het vallen, later in de bewaarperiode geringer. Het is ook gebleken dat het ontstaan van versteringsverschijnselen wordt bevorderd door pellen en/of vallen. Het optreden bleek bovendien afhankelijk te zijn van het rooitijdstip en van het moment waarop de behandeling wordt uitgevoerd.

INLEIDING

De verwerking van de bloembollenoogst is de laatste jaren aan ingrijpende veranderingen onderhevig. Verscheidene bewerkingen, die vroeger met de hand werden uitgevoerd, zijn nu gemechaniseerd. Naar mechanisatie van andere handelingen wordt nog gezocht. Bestaande machines worden steeds gemoderniseerd en aan nieuwe ontwikkelingen van de teelt aangepast. Door de toenemende mechanisatie neemt het aantal in vaste dienst zijnde, geschoolde arbeidskrachten af, waardoor voor de verwerking van de oogst dikwijls ongeschoold personeel moet worden aangetrokken. Beide factoren kunnen gemakkelijk leiden tot een verruwing van het werk en daardoor tot een toename van het aantal beschadigde bollen. De directe oorzaken van de beschadiging kunnen velerlei zijn. Deze kunnen slechts door onderzoek nauwkeurig worden vastgesteld. De afgelopen jaren zijn dan ook uitgebreide proeven genomen, niet alleen om een beter inzicht in de oorzaken, maar ook in de gevolgen van beschadiging te krijgen teneinde op grond daarvan adviezen te kunnen opstellen om deze te voorkomen.

ONDERZOEK

Wanneer men de verwerking van bloembollen nader bestudeert, blijkt dat de bollen bij elke behandeling een groot aantal malen van verschillende hoogten vallen. De ondergrond, waarop zij vallen, kan uit zeer verschillend materiaal bestaan, bijv. uit hout, rotan of ijzergaas of uit andere bollen. In de proeven waarin dit vallen werd nagebootst, vielen de bollen éénmaal vanaf een hoogte variërend van 25–100 cm of 40 tot 80 maal achtereenvolgende van een hoogte van 2,5 of 5 cm.

Omdat bloembollen gedurende de bewaarperiode verschillende malen worden verwerkt, zijn deze valproeven uitgevoerd op verschillende tijdstippen van de bewaarperiode.

Het schonen van irissen en het pellen van gladiolen en krokussen zijn eveneens aan een onderzoek onderworpen.

Bij tulpen werd het ontstaan van beschadiging (behalve in genoemde modelproeven) ook tijdens de machinale verwerking onderzocht.

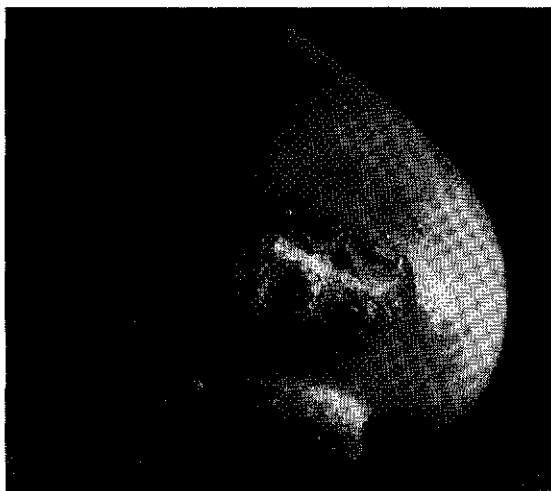
De gewassen die de afgelopen jaren in het beschadigingsonderzoek zijn opgenomen zijn: tulp, iris, narcis, hyacint, gladiool en krokus. De onderzoeken zullen hieronder per gewas worden beschreven.

Tulp

1. Valproeven

Uit proeven, waarin tulpen van verschillende hoogten en op verschillende tijdstippen op een bodem van ijzergaas of op een andere bol vielen, bleek dat bollen door vallen vrij ernstig kunnen worden beschadigd.

Het percentage beschadiging is hoger naarmate de valhoogte groter is en het vallen op een later tijdstip in de bewaarperiode plaats heeft. De wortelkrans en de neus van de bol worden eerder beschadigd dan de zijden. Ook werden tulpebollen die op een laat tijdstip van de bewaarperiode werden beschadigd, ernstiger door *Penicillium* aangetast dan die welke in het begin van deze periode werden beschadigd (Schipper, 1966; Schipper en Mulder, 1968) (afb. 1 en 2).



Afb. 1 Beschadiging door een val kort na het rooien. De bollen vertonen duidelijk begrensde, verkalkte plekken.



Afb. 2 Beschadiging door een val op 1 oktober. Vanuit de gekneusde plek ontwikkelt zich een *Penicillium*-aantasting.

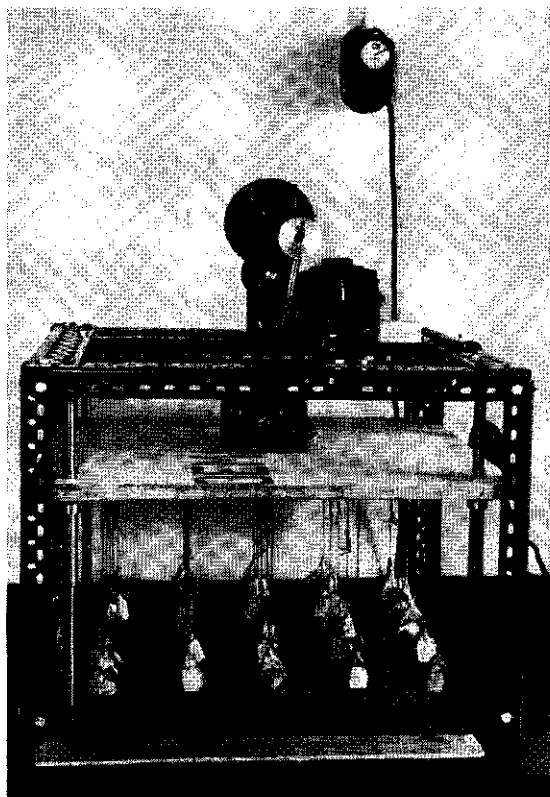
a. Een herhaalde val van een kleine hoogte

Op trilzeven en op rooi- en sorteermachines wordt de bol met schokken voortbewogen waardoor hij steeds opspringt en neervalt. Met het oog hierop zijn proeven opgezet om de invloed na te gaan van een val vanaf een kleine hoogte – maar dan van één die vele malen achtereen wordt herhaald – op het ontstaan van beschadiging. Om deze wijze van vallen te kunnen nabootsen moest een speciaal instrument worden vervaardigd (afb. 3). Met behulp van een elektromotor kon de valbeweging een willekeurig aantal malen achtereen worden herhaald.

Ook werd nagegaan of het optreden van beschadiging kan worden vermindert door de ondergrond, waarop de bollen vallen, met een zacht materiaal te bekleden. Er werden proeven genomen met eterniet, plaatrubber van 1,5 en 3 mm dikte en met sponsrubber van 3 en 6 mm dikte.

De bollen vielen van een hoogte van 2,5 of 5 cm, welke val 40, 60 of 80 maal werd herhaald. Bovendien vielen de bollen zodanig dat ze steeds op de bolle zijde neerkwamen (tabel 1).

Uit deze tabel blijkt dat het percentage beschadigde bollen, bij een gelijke valhoogte, een gelijk aantal malen vallen en dezelfde ondergrond, in de proef die op 1 oktober werd uitgevoerd groter is dan in die welke kort na



Afb. 3 Instrument, waarmee het herhaaldelijk vallen van de bollen bij de verwerking op trilzeven en rooi- en sorteermachines kan worden nagebootst.

het rooien werd genomen. Dat het vallen van de bollen op een laat tijdstip in de bewaarperiode meer beschadiging veroorzaakt, werd in andere proeven ook gevonden (zie Praktijkmeded. L.B.O. Nr. 19).

Tabel 1 Invloed van het materiaal, waarop de bollen vallen, op het percentage beschadigde tulpebollen (cv. 'Andes') bij herhaaldelijk vallen (a) van een hoogte van 2,5 of 5 cm (50 bollen per behandeling). De percentages worden eveneens gemiddeld per valhoogte (v) en gemiddeld per materiaal (m) gegeven. De proeven werden op 2 tijdstippen uitgevoerd.

ondergrond	valhoogte	aantal vallen	valtijdstip					
			kort na het rooien			1 oktober		
			a	v	m	a	v	m
eterniet	2,5 cm	40	18					
		60	46	43		100		
		80	66		64			
	5 cm	40	68					
		60	84	84		100		
		80	100			100		
plaatrubber 1,5 mm	2,5 cm	40	2			82		
		60	14	19		90	89	
		80	40			96		
	5 cm				24			92
		40	4			88		
		60	16	29		96	95	
plaatrubber 3 mm	2,5 cm	40	0			80		
		60	0	1		92	89	
		80	2			96		
	5 cm				11			90
		40	4			86		
		60	22	21		88	91	
sponsrubber 3 mm	2,5 cm	40	0			0		
		60	0	0		0	8	
		80	0			24		
	5 cm				0			16
		40	0			20		
		60	0	0		20	25	
sponsrubber 6 mm	2,5 cm	40	0			0		
		60	0	0		0	0	
		80	0			0		
	5 cm				0			0
		40	0			0		
		60	0	0		0	0	
		80	0			0		

Het percentage beschadigde bollen is belangrijk lager als de ondergrond waarop de tulpen vallen uit zocht materiaal bestaat. Wanneer de bollen op sponsrubber vallen is dit percentage het kleinst. De beschadiging, die optreedt als de bollen op sponsrubber met een dikte van 3 mm vallen is acceptabel te noemen, vooral omdat de verwerking in de praktijk in de regel kort na het rooien plaatsvindt. Op grond van dit onderzoek moet dan ook worden aanbevolen sorteerplaten en andere daarvoor in aanmerking komende machine-onderdelen te bekleden met sponsrubber van een minimale dikte van 3 mm.

b. Het vallen van een hoogte van 25, 50 of 75 cm

Toen bleek dat de kans op beschadiging bij tulpen bij een val van geringe hoogte in belangrijke mate kon worden verminderd door het vlak waarop de bollen vielen te bekleden met een zacht materiaal, werd onderzocht of de beschadiging van bollen die éénmaal vanaf een hoogte van 25, 50 of 75 cm vallen, op dezelfde wijze kon worden verminderd. Als harde ondergrond diende in deze proeven de bodem van een gaasbak, terwijl als bekleding dezelfde zachte materialen werden gebruikt (zie tabel 2).

Tabel 2 Invloed van het materiaal waarop tulpebollen van een hoogte van 25, 50 of 75 cm vallen, op het percentage beschadiging. De proeven werden uitgevoerd op 2 tijdstippen; 100 bollen per behandeling. De percentages worden per valhoogte (v) en gemiddeld per materiaal (m) gegeven.

materiaal van de ondergrond	valhoogte	tijdstip van de val			
		kort na het rooien		1 oktober	
		v	m	v	m
ijzergaas	25 cm	59		78	
	50 cm	82	79	96	91
	75 cm	96		100	
plaatrubber dikte 1,5 mm	25 cm	16		18	
	50 cm	40	35	67	55
	75 cm	49		81	
dikte 3 mm	25 cm	10		11	
	50 cm	20	21	52	42
	75 cm	32		63	
sponsrubber dikte 3 mm	25 cm	4		7	
	50 cm	6	7	15	18
	75 cm	12		32	
dikte 6 mm	25 cm	0		0	
	50 cm	0	3	10	6
	75 cm	8		17	
controle	—	5		5	

Evenals in andere proeven werd ook nu gevonden dat het percentage beschadigde bollen hoger is bij een grotere valhoogte en naarmate de val later in het bewaarstizoen plaats heeft.

Ook blijkt dat de beschadiging kleiner is als het vlak waarop de bollen vallen uit zachter materiaal bestaat en dat alleen sponsrubber met een dikte van 6 mm, bij een val van 50 tot 75 cm hoogte voldoende bescherming biedt tegen beschadiging.

Het wordt daarom aanbevolen sponsrubber met een dikte van 6 mm te gebruiken om tulpebollen bij het overstorten in fust of in voorraadbakken van machines tegen beschadiging te beschermen.

2. *Penicillium*-aantasting gedurende de bewaring

Een aantasting door *Penicillium* ontstaat alleen als beschadigde tulpebollen bij een lage temperatuur worden bewaard. Dat de schimmel zich onder die omstandigheden uitbreidt, kan het gevolg zijn van de lage temperatuur, maar ook van de hoge relatieve luchtvochtigheid die bij deze lage temperatuur meestal voorkomt.

Om de invloed van beide factoren vast te stellen werd een proef opgezet met tulpen die, nadat ze werden beschadigd, gedurende 1 week bij 5° of 30° C werden bewaard en vervolgens bij 20° C. De beschadiging werd aangebracht door de bollen te laten vallen op ijzergaas van een hoogte van 25, 50 of 75 cm. De proef werd uitgevoerd op 5 september (tabel 3).

Tabel 3 De invloed van de valhoogte en de bewaar temperatuur in de week na de beschadiging op het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen (cv. 'Andes') die door vallen (5/9) waren beschadigd. 100 bollen per behandeling.

bewaartemperatuur (° C)	valhoogte (cm)	aantasting (%)
5° C	25	80
	50	94
	75	100
30° C	25	0
	50	0
	75	0

Uit tabel 3 blijkt dat het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen toeneemt met de valhoogte. Duidelijk is ook het verschil tussen de mate van aantasting bij 5° C en die bij 30° C. Dat in de bollen die bij 5° C werden bewaard wel een aantasting voorkomt en in die welke bij 30° C werden bewaard niet, wordt waarschijnlijk vooral veroorzaakt door de veel hogere relatieve luchtvochtigheid bij 5° C.

Behalve de invloed van de temperatuur werd ook de invloed van de relatieve luchtvochtigheid (RV) onderzocht. Hiertoe werden bollen beschadigd door ze van een hoogte van 75 cm te laten vallen op ijzergaas en daarna, vanaf 15 september, gedurende 14 dagen op te slaan bij een luchtvochtigheid van 60 of 90% en een temperatuur van 20° C. Als controle werden onbeschadigde bollen eveneens bij 20° C en bij 90% RV bewaard (tabel 4).

De cijfers in deze tabel bevestigen de veronderstelling die hierboven op grond van de gegevens in tabel 3 werd geuit: het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen is groter als de relatieve luchtvochtigheid vlak na het aanbrengen van de beschadiging hoger is. Onbeschadigde bollen werden niet aangetast.

Tabel 4 De invloed van de relatieve luchtvochtigheid tijdens de bewaring op het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen (cv. 'Mirjoran') die door vallen (15/9) waren beschadigd. 100 bollen per behandeling.

Beschadigd en bewaard bij 20° C, 90% RV	83%
Onbeschadigd en bewaard bij 20° C, 90% RV	0%
Beschadigd en bewaard bij 20° C, 60% RV	21%

3. Het ontsmetten tegen *Penicillium*-aantasting

Hoewel in proeven werd vastgesteld dat een beschadiging van de bol of een aantasting door *Penicillium* in de regel geen nadelige invloed heeft op het bloeieresultaat, neemt de verkoopwaarde van de bollen, vooral bij een *Penicillium*-aantasting, af. Uit vroeger onderzoek was reeds gebleken dat tulpen die later in de bewaarperiode worden beschadigd, gemakkelijk door *Penicillium* worden aangetast. Dit betekent dat bollen gedurende de exportperiode uiterst voorzichtig moeten worden behandeld om beschadiging – en daardoor een *Penicillium*-aantasting – te voorkomen. Omdat echter een zeer kleine beschadigde plek al een invalspoort voor de schimmel vormt, is het bijna onmogelijk een aantasting te voorkomen.

Bij het onderzoek naar een doeltreffende bestrijding van de schimmelaantasting, werden leverbare tulpebollen eerst beschadigd en daarna direct ontsmet in een oplossing van AAgilitan 1% of furidazol 1/2%, of pas 14 dagen na het ontsmetten beschadigd om de beschermende werking van een ontsmetting tegen een latere aantasting te onderzoeken.

Uit deze proeven bleek dat de objecten die direct na de beschadiging in de genoemde middelen waren ontsmet, wel een geringere aantasting te zien gaven dan de controle, maar dat van een beschermende werking tegen een latere aantasting geen sprake was. Bovendien bleken beide middelen zeer fytotoxisch, vooral wanneer de bollen laat werden ontsmet. Voor een afdoende *Penicillium*-bestrijding moest dan ook naar andere zacht-werkende middelen worden gezocht. Daarom werden vervolgens ontsmettingsproeven genomen met benomyl (Benlate). Voor de proeven werden bollen van de cultivars 'Mirjoran' en 'Pink Supreme' gebruikt. Om na te gaan of het middel een curatieve werking en een zekere nawerking heeft, werden de bollen ofwel direct of 2 weken na het aanbrengen van de beschadiging ontsmet, of 2, 4 of 6 weken na het ontsmetten beschadigd. De proeven werden in september, oktober en november uitgevoerd; in tabel 5 zijn alleen de resultaten van die van september weergegeven.

Uit de cijfers blijkt dat een *Penicillium*-aantasting van beschadigde tulpebollen door een ontsmetting in benomyl goed kan worden bestreden. Bij bollen die enige tijd na het ontsmetten werden beschadigd (beh. 6, 7 en 8) was het aantastingspercentage aanzienlijk lager dan dat van de controle (beh. 1), hoewel minder laag dan dat van behandeling 3 (beschadigd en direct ont-

Tabel 5 Invloed van een ontsmetting van beschadigde bollen in benomyl (0.2%) op het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen. 100 bollen per behandeling.

behandeling	cv. 'Mirjoran'	cv. 'Pink Supreme'
1. niet beschadigd, niet ontsmet	5	12
2. beschadigd, niet ontsmet	94	97
3. niet beschadigd, wel ontsmet	6	7
4. beschadigd, wel ontsmet	15	8
5. beschadigd, 2 weken nadien ontsmet	85	95
6. ontsmet, 2 weken later beschadigd	19	22
7. ontsmet, 4 weken later beschadigd	20	21
8. ontsmet, 6 weken later beschadigd	22	17

smet). Daarentegen werd bij de tulpebollen, die pas 14 dagen na het aanbrengen van de beschadiging waren ontsmet (beh. 5), een hoog percentage aangetaste bollen gevonden.

Een ernstige aantasting door *Penicillium*, welke o.a. bij lage temperatuur optreedt tengevolge van een beschadiging vlak voor of tijdens de bewaring, kan dus in belangrijke mate worden voorkomen door de bollen enige tijd voor, dan wel direct na verwerking in het groeiseizoen, te ontsmetten in een oplossing van 0,2% Benlate.

Er zijn ook proeven genomen met de ontsmetting van plantgoed in Benlate. Hoewel ten aanzien van de aantasting door *Penicillium* dezelfde resultaten werden bereikt als met leverbare maten, is over de invloed van het ontsmetten op de opbrengst nog niets bekend.

4. De broeikwaliteit van beschadigde tulpebollen

Met leverbare bollen van cv. 'Andes' en 'Mirjoran' werden broeiproeven opgezet om de invloed van een beschadiging van de bol en het ontstaan van *Penicillium*-aantasting op de bloei te onderzoeken.

De bollen kregen de temperatuurbehandeling 1 w 34° + 20° tot st. A₂ + 1 w 17° + 6 w 9° C voor de vroege bloei of 20° tot st. G + 17° C tot opkuiten (7 dec.) voor de late bloei. Tijdens de bewaarperiode werden de bollen op verschillende tijdstippen beschadigd door ze te laten vallen van een hoogte van 75 cm op de bodem van een gaasbak.

De tijdstippen van vallen waren: 1. kort na het rooien, 2. kort nadat stadium G was bereikt, 3. 2 oktober en 4. vlak voor het planten.

Hoewel in de objecten een zware beschadiging en een ernstige aantasting door *Penicillium* werden geconstateerd, kon geen verband worden aangetoond tussen enerzijds de beschadiging en de *Penicillium*-aantasting en anderzijds de bloeieresultaten.

5. De invloed van beschadiging van het plantgoed op de opbrengst

Ook werden proeven genomen met plantgoed van dezelfde cultivars om de invloed van een beschadiging op de oogstresultaten na te gaan.

De bollen werden kort na het rooien en vlak voor het planten beschadigd door ze van een hoogte van 75 cm te laten vallen. De resultaten worden vermeld in tabel 6.

Tabel 6 Invloed van een beschadiging van plantgoed (zift 8, cvs 'Mirjoran' en 'Andes') die op verschillende tijdstippen werd aangebracht, op het oogsgewicht en het aantal bollen dat van een bepaalde maat werd geoogst (gemiddelde van 3 herhalingen per behandeling; per behandeling 300 bollen).

cultivar	tijdstip van beschadiging	gewichts-toename (%)	aantal geoogste bollen in de maten		
			11/-	9/10	7/8
Mirjoran	kort na rooien	216	273	33	85
	vlak voor planten	192	267	21	55
	controle	207	277	20	72
Andes	kort na rooien	326	273	17	98
	vlak voor planten	296	263	15	72
	controle	328	276	16	110

Uit de cijfers blijkt dat een beschadiging van het plantgoed vlak voor het planten een vermindering kan geven van de oogst. Dit kwam vooral tot uiting in een lager oogsgewicht en een geringer aantal leverbare bollen, maar soms ook in een kleinere hoeveelheid plantgoed. In deze proeven had beschadiging kort na de oogst geen invloed!

6. Het ontsmetten van het plantgoed met *Penicillium*-bestrijdende middelen

Ook met plantgoedmaten werden ontsmettingsproeven genomen, om na te gaan of door ontsmetting van de bollen een oogstreductie ten gevolge van beschadiging kon worden tegengegaan.

De beschadiging van de tulpen werd aangebracht door ze van een hoogte van 75 cm op de bodem van een gaasbak te laten vallen. Deze behandeling werd medio augustus of vlak voor het planten uitgevoerd. Direct na het aanbrengen van de beschadiging werden de tulpen gedurende 15 minuten gedompeld in een suspensie van 0,2% Benlate. In de proef werden ook behandelingen opgenomen waarvan de bollen alleen werden ontsmet of alleen werden beschadigd, of medio augustus werden ontsmet en pas vlak voor het planten werden beschadigd.

Tabel 7 Invloed van het ontsmetten van beschadigd plantgoed (cv. 'Mirjoran', zift 8) in Benlate (0.2%) op de gewichtstoename en het aantal geoogste bollen in de maten 10/- en 7-10. (Gemiddelde van 3 herhalingen per behandeling; per behandeling 225 bollen).

behandeling	% gewichts-toename	aantal 10/-	aantal 7-10
1. niet beschadigd, niet ontsmet (controle)	176	201	89
2. niet beschadigd, ontsmet (controle) ...	195	212	87
3. beschadigd, niet ontsmet	165	191	103
4. ontsmet in augustus, beschadigd voor planten	183	204	88
5. beschadigd voor planten en ontsmet ..	205	215	83
6. beschadigd voor planten, niet ontsmet	173	198	83

Ook uit tabel 7 blijkt dat beschadiging een negatieve invloed heeft op de opbrengst (beh. 3 en 6). Behandeling 1 en 2 tonen duidelijk aan, dat ontsmetting van niet-beschadigd plantgoed een oogstvermeerdering tot gevolg heeft. Dit blijkt eveneens het geval als de tulpen medio augustus werden ontsmet en pas vlak voor het planten beschadigd (beh. 4). Werden de bollen vlak voor het planten ontsmet na te zijn beschadigd (beh. 5), dan werd, in vergelijking met de controle (beh. 1 en 2) geen oogstreductie verkregen, doch juist een vermeerdering van de opbrengst, welke waarschijnlijk het gevolg was van de late ontsmetting.

7. Machinale verwerking

De laatste jaren is ook onderzoek gedaan naar het optreden van beschadiging tengevolge van machinale verwerking. Hiertoe werden tijdens de verwerking op verschillende plaatsen in de machines monsters tulpebollen genomen, welke op beschadiging werden nagezien. In alle proeven werden tulpebollen als beschadigd beschouwd, wanneer deze een gekneusde plek hadden die groter was dan 0,25 cm².

Uit dit onderzoek is reeds gebleken, dat tulpebollen op zandgrond met de hiervoor in de handel zijnde rooimachines zonder gevaar voor een ernstige beschadiging kunnen worden gerooid; op klei- en zavelgrond kunnen tulpen eveneens machinaal worden gerooid als de omstandigheden tijdens het rooien gunstig zijn en de machines zijn aangepast.

Wanneer zand of grond uit de partij moet worden verwijderd, kan hiervoor een schudzeef of een tot schudzeef omgebouwde trilzeef worden gebruikt; het gebruik van een trilzeef moet dringend worden afgeraden. Ook is gebleken dat bij het machinaal pellen en bij het sorteren sterke beschadiging kan ontstaan (Rapport L.B.O. nr. 10 en Jaarverslag L.B.O. 1968/69).

Iris

1. Valproeven

a. Het herhaald vallen van een kleine hoogte

Ook irisbollen werden aan een herhaalde val van een kleine hoogte (2,5 of 5 cm) onderworpen. Bij dit onderzoek werden dezelfde soorten ondergrond gebruikt als in de proeven met tulpen, nl. eterniet, plaatrubber (van 1,5 en 3 mm dikte) en sponsrubber (van 3 en 6 mm dikte). De irisbollen vielen 40, 60 of 80 maal achtereens van de genoemde hoogten.

Uit de proefresultaten bleek dat alleen bij het vallen op eterniet een aanzienlijke beschadiging ontstond. Door het gebruik van een zachter materiaal als ondergrond kon het percentage beschadigde bollen aanmerkelijk worden gereduceerd. Om de beschadiging in de praktijk zoveel mogelijk te beperken kan men de betreffende machine-onderdelen het best bekleden met plaatrubber in een dikte van 1,5 of 3 mm.

Hoewel niet is nagegaan hoe bollen tegen een beschadiging tengevolge van een val van grotere hoogte kunnen worden beschermd, mag worden aangenomen dat een bekleding met sponsrubber in een dikte van 3 mm voldoende is.

b. Het vallen van een hoogte van 25, 50, 75 of 100 cm

Evenals met tulpen werden ook met irisbollen (cv. 'Wedgwood') valproeven genomen. Deze werden uitgevoerd op verschillende tijdstippen, nl. direkt na het rooien, 10 dagen daarna en eind oktober; de bollen vielen van een hoogte van 25, 50, 75 of 100 cm op de bodem van een gaasbak (zie tabel 8).

Tabel 8 Invloed van de valhoogte en het tijdstip van vallen op de mate van beschadiging, uitgedrukt in het percentage beschadigde bollen. Cv. 'Wedgwood'; 100 bollen per behandeling.

Valhoogte in cm	Valtijdstip		
	direkt na rooien	10 dagen na rooien	eind oktober
0 (controle)	0	0	0
25	6	4	4
50	10	22	12
75	22	30	14
100	30	44	36

In deze en andere proeven trad pas schade op als de valhoogte 50 cm of meer bedroeg. De zwaarste beschadiging ontstond bij de proeven die 10 dagen na het rooien werden uitgevoerd. Deze resultaten leiden tot de conclusie dat alle verwerkingen die irisbollen moeten ondergaan voordat zij worden afgeleverd, zo spoedig mogelijk na het rooien moeten worden uitgevoerd en dat de valhoogte zo klein mogelijk moet worden gehouden.

2. Het schoonmaken

Het verwijderen van klusters en van aanhangende grond gebeurt in de praktijk dikwijls als volgt: met een daek wordt over de bollen gewreven, die daarbij dikwijls tegelijkertijd over een hor, trilzeef of sorteermachine rollen, zodat het losgewreven vuil direkt kan worden afgevoerd.

Deze wijze van werken kan veel beschadiging tengevolge hebben. Daarom werd nagegaan hoe deze kan worden beperkt. In de proeven werden de bollen in de voorraadbak van een sorteermachine schoongewreven, vervolgens over de sorteerplaten naar het eind van de machine gevoerd en daar in gaasbakken opgevangen.

Om klusters en vuil te kunnen verwijderen moeten irisbollen eerst worden gedroogd. In de praktijk vindt de behandeling dan ook niet altijd op hetzelfde tijdstip plaats, waardoor de kans op beschadiging kan verschillen. Daarom werd de behandeling bij het onderzoek zowel 2 dagen als 1 week na het rooien uitgevoerd. Als controle werden in de proef ook behandelingen opgenomen waarbij de bollen alleen werden gesorteerd (zie tabel 9).

Tabel 9 Invloed van het tijdstip, waarop irisbollen worden 'schoongemaakt' op het percentage beschadigde bollen; 250 bollen per behandeling.

behandeling	tijdstip van behandeling	beschadiging in %
sorteren en wrijven	2 dagen na rooien	18
sorteren en wrijven	1 week na rooien	46
alleen sorteren	2 dagen na rooien	4
alleen sorteren	1 week na rooien	7

Tussen de aantallen beschadigde bollen van de niet en wel gewreven objecten bestaat een groot verschil. Echter moet worden opgemerkt dat de klisters in de alleen gesorteerde (niet-gewreven) objecten onvoldoende werden verwijderd. Ook blijkt dat het percentage door wrijven beschadigde bollen 1 week na het rooien veel groter is dan 2 dagen na het rooien. Zoals reeds uit de valproeven gebleken was, is dus de kans op beschadiging direct of zeer kort na het rooien lager dan 1 week daarna.

3. De broeikwaliteit van beschadigde irisbollen

Om de invloed van een beschadiging, tengevolge van een val van de bol, op de bloei te onderzoeken werden broeiproeven opgezet. De bollen kregen de temperatuurbehandeling 4 w 30° + 2 w 17° + 6 w 9° C. De valproeven werden op twee tijdstippen uitgevoerd, nl. 10 dagen na het rooien en na de 17° C-behandeling. De valhoogte was 25, 50, 75 of 100 cm; de ondergrond waarop de bollen vielen bestond uit de bodem van een gaasbak. In tabel 10 worden de resultaten van deze proeven weergegeven.

*Tabel 10 Invloed van een beschadiging van de bol door vallen op verschillende tijdstippen gedurende de bewaring, uitgedrukt in het totale % door *Penicillium* aangetaste planten, onderverdeeld in percentages niet- en wel-bloeiende. (Gemiddelden van proeven met vier valhoogten).*

tijdstip*	totale aantasting		
	door <i>Penicillium</i>	wel gebloeid	niet gebloeid
10 dagen na het rooien	13,7	7,8	5,9
na 17° C-behandeling	13,7	5,4	8,3
controle	6,4	3,6	2,8

* volledige temperatuurbehandeling: 4 w 30° + 2 w 17° + 6 w 9° C.

Het blijkt dat het percentage aangetaste bollen bij de controle-partij lager is dan bij de behandelde objecten. Tussen de behandelingen onderling is weinig verschil.

De conclusie is dus dat een zeker percentage uitval mag worden verwacht als mechanisch beschadigde irisbollen voor de broei worden gebruikt. Dat in proeven van Saaltink (Publikatie L.B.O., Nr. 179) hogere percentages uitval tengevolge van *Penicillium* werden gevonden, komt misschien omdat de beschadiging op een andere manier werd aangebracht.

4. De invloed van beschadiging van het plantgoed op de opbrengst

Met plantgoed van iris 'Wedgwood', maat 5-6, werd nagegaan of beschadiging van de bol invloed heeft op de oogstresultaten. Het schoonmaken van het plantgoed werd op verschillende tijdstippen uitgevoerd nl. direct na het rooien, 1 week daarna en vlak voor het planten (half oktober). Bij het schoonmaken werden de bollen beschadigd (zie blz. 16). In tabel 11 worden de resultaten van de proef weergegeven.

Tabel 11 Invloed van het tijdstip waarop iris-plantgoed (cv. 'Wedgwood') werd schoongemaakt, op de opbrengst. De totale gewichtstoename en het aantal bollen van bepaalde maten werden voor elke behandeling uitgedrukt in percentages van de controle (gemiddelden van 3 herhalingen van 450 bollen).

tijdstip	totale gewichts- toename	aantal bollen van maat			gewicht klisters
		9/-	7-9	5-7	
controle	100	100	100	100	100
direkt na rooien	86,1	78,0	89,0	123,8	88,4
1 week na rooien	86,8	72,2	93,2	123,8	86,8
half oktober	92,2	82,2	92,0	140,5	94,3

Duidelijk blijkt dat beschadiging van het plantgoed een oogstreductie geeft, welke tot uiting komt in de geringe toename van het gewicht van de klisters. Bovendien is de tendens aanwezig dat beschadiging direkt of kort na het rooien een grotere oogstreductie geeft, dan wanneer het plantgoed kort voor het planten wordt beschadigd.

Hyacint

1. Valproeven

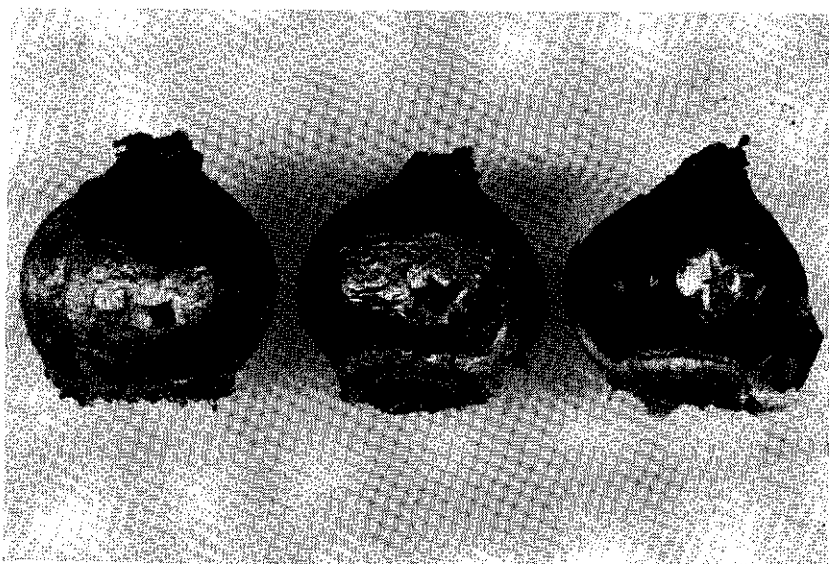
Het vallen van een hoogte van 25, 50 of 75 cm

Leverbare bollen die kort na het rooien of later, in de bewaarperiode, aan een val van een hoogte van 25, 50 of 75 cm werden onderworpen en daarbij op de bodem van een gaasbak vielen, vertoonden bij een val kort na het rooien slechts een huidaantasting op de vliezige rokken. Wordt de valproef aan het eind van de bewaarperiode uitgevoerd, dan ontstond een beschadiging van de eerste vlezige rok. Met de hoogte van vallen nam het percentage bollen met huidaantasting toe van 24 tot 59% en dat met een beschadiging van de eerste vlezige rok van 46 tot 68% (zie ook afb. 4).

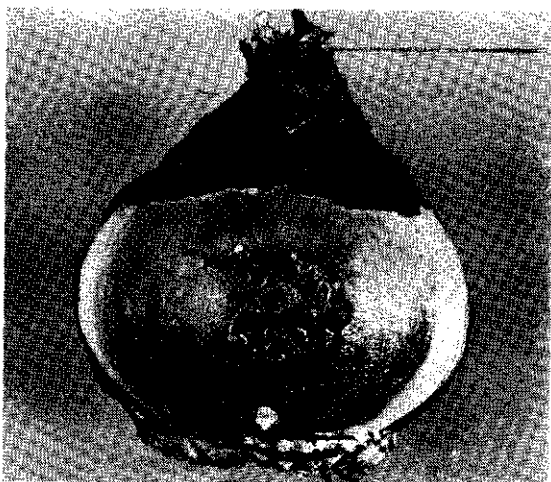
Uit andere proeven bleek dat de vlezige rokken van jonge, éénjarige bollen door een val kort na het rooien wel kunnen worden beschadigd, terwijl bij oude, driejarige bollen alleen een beschadiging op de vliezige rokken ontstaat. Hieruit kan worden afgeleid dat de bol van oude hyacinten op dat tijdstip wordt beschermd door de vliezige rokken. Deze hebben dan waarschijnlijk nog een zekere veerkracht die echter tijdens de bewaarperiode afneemt, zodat de vlezige rokken later in het seizoen wel kunnen worden beschadigd.

2. *Penicillium*-aantasting

Hyacinten kunnen evenals tulpen gemakkelijk via beschadigde plekjes door *Penicillium* worden aangetast bij een lage bewaar temperatuur of een hoge relatieve luchtvochtigheid (afb. 5).



Afb. 4 Een beschadiging van de vliezige rok tengevolge van een val kort na het rooien.



Afb. 5 Beschadiging van de vliezige rok tengevolge van een val aan het eind van de bewaarperiode. Via de gekneusde plek is de *Penicillium*-schimmel de bol binnengedrongen.

Om dit te kunnen aantonen werden hyacinten, cv. 'Anne Marie', die tot 1 oktober werden bewaard bij 25° C en daarna bij 17° of 13° C, kort na het rooien of na de 25° C-behandeling, beschadigd door ze te laten vallen van een hoogte van 75 cm.

In deze proeven werd ook een object opgenomen, waarvan de bollen na beschadiging eerst gedurende 1 week bij 25° C werden bewaard en daarna

Tabel 12 Invloed van het tijdstip van beschadiging en van de temperatuur waarbij de bollen daarna worden bewaard op het percentage *Penicillium*-aantasting. 100 bollen per behandeling.

tijdstip van beschadiging	bewaartemperatuur (° C) na beschadiging	aantastings- percentage
kort na het rooien	25° (tot 1 okt.) + 17° C	0
tijdens 25° C-behandeling (23/9)	1 week 25° + 17° C	4
na 25° C-behandeling (1 okt.)	17° C	15
na 25° C-behandeling (1 okt.)	13° C	39

bij 17° C (tabel 12). Het blijkt dat de bollen pas door *Penicillium* worden aangetast, wanneer deze na het beschadigen bij een lage temperatuur worden bewaard. Ook blijkt dat de aantasting bij 13° C ernstiger is dan bij 17° C, wat waarschijnlijk wordt veroorzaakt door de hogere relatieve luchtvochtigheid. Als de bollen echter na de beschadiging eerst 1 week bij een hogere temperatuur (25° C) worden bewaard, kan het aantastingspercentage aanzienlijk worden gereduceerd.

3. Het ontsmetten tegen *Penicillium*

Hyacintebollen die kort voor of tijdens de koelperiode worden beschadigd kunnen gemakkelijk door *Penicillium* worden aangetast, waardoor uitval bij de broei kan worden verwacht. Door de bollen na de verwerking gedurende korte tijd bij een hoge temperatuur te bewaren, kan de aantasting redelijk goed worden voorkomen.

Omdat deze maatregel in de praktijk echter vaak onuitvoerbaar is, moest een andere bestrijdingsmethode worden gezocht. Bij tulpen werden goede resultaten verkregen met een ontsmetting van de bollen met benomyl. Daarom werd onderzocht of dit fungicide eveneens ter ontsmetting van hyacinten zou kunnen worden gebruikt.

Bollen van cv. 'Anne Marie' werden tot 15 september bewaard bij 25° C en daarna bij 9° C. Tijdens de koelperiode werden de bollen op verschillende tijdstippen, nl. op 15 september, 15 oktober en 15 november beschadigd, door ze te laten vallen van een hoogte van 75 cm op de bodem van een gaasbak. Om na te gaan of ook bij hyacinten sprake is van een zekere nawerking van het middel, werden in de proef behandelingen opgenomen

Tabel 13 Invloed van een ontsmetting van beschadigde hyacintebollen (cv. 'Ostara') in een suspensie van 0.2% Benlate op verschillende tijdstippen. 100 bollen per behandeling.

1. beschadigd, niet ontsmet	36
2. niet beschadigd, niet ontsmet	2
3. beschadigd, direkt ontsmet	8
4. niet beschadigd, wel ontsmet	4
5. beschadigd, 14 dagen daarna ontsmet	12
6. ontsmet, 14 dagen later beschadigd	8
7. ontsmet, 1 maand later beschadigd	17
8. ontsmet, 6 weken later beschadigd	11

waarbij de bollen 14 dagen na het beschadigen werden ontsmet, of eerst ontsmet en 14 dagen, 1 maand of 6 weken na het ontsmetten, beschadigd. In tabel 13 worden uitsluitend de resultaten van de op 15 september aangebrachte beschadigingen weergegeven. Alleen de aantasting tengevolge van de beschadiging door vallen wordt vermeld; de aantasting via de wortelkrans, ontstaan door het afbreken van de klisters, werd buiten beschouwing gelaten.

Uit de genoemde resultaten en uit andere van niet vermelde proeven blijkt dat door een ontsmetting met Benlate een aanzienlijke reductie van *Penicillium*-aantasting kan worden verkregen. Wanneer de bollen enige tijd na het ontsmetten werden beschadigd, werd eveneens een vermindering in aantasting waargenomen (beh. 6, 7 en 8), hoewel deze in de meeste gevallen kleiner was dan van de controle (beh. 3). Ook wanneer hyacinten 14 dagen na het aanbrengen van de beschadiging nog werden ontsmet (beh. 5) was het percentage lager dan van behandeling 1 (beschadigd, niet ontsmet). Het is echter mogelijk dat de periode tussen beschadigen en ontsmetten te kort is geweest om een aantasting te krijgen. Een ernstige aantasting door *Penicillium*, welke kan worden veroorzaakt door beschadiging vlak voor of tijdens de koelperiode, kan dus in belangrijke mate worden voorkomen door de bollen voor de aanvang van de koelperiode te ontsmetten in een suspensie van 0,2% Benlate.

4. De broeikwaliteit van beschadigde hyacinten

Met hyacinten werden proeven genomen om de invloed van de *Penicillium*-aantasting die dikwijls tengevolge van mechanische beschadiging van de bol ontstaat, op de resultaten bij de broei na te gaan. Bollen van cv. 'Ostara' werden tot 1 november bewaard bij 25½° C en vervolgens bij 13° C tot het planten (7 januari). De bollen werden tijdens de koelperiode beschadigd en wel op 1 november of 1 december (door een val van 75 cm hoogte) (zie tabel 14).

Tabel 14 Invloed van de beschadiging op *Penicillium*-aantasting en de uitval die daardoor wordt veroorzaakt bij de broei van hyacinten, cv. 'Ostara'. 27 bollen per behandeling.

	% door <i>Penicillium</i> aangetaste bollen	% uitval
1 november beschadigd	82	33
controle	30	11
1 december beschadigd	96	30
controle	7	4

Het valt direkt op dat in alle behandelingen een groot aantal door *Penicillium* aangetaste ballen voorkomt en veel uitval optreedt. Wel liggen de percentages in de controles steeds lager. Dat zo'n grote mate van aantasting in de controles voorkomt, wordt veroorzaakt doordat tijdens het uitvoeren van de behandelingen de aangegroeide klisters werden afgebroken, waardoor het totale percentage door *Penicillium* aangetaste hyacinten hoger kwam te liggen (zie ook 'A *Penicillium* attack on hyacinth bulbs as affected by temperature and humidity', Chauhan en Saaltink, 1969 en 'Bestrijding van *Penicillium* bij hyacinten tijdens de koeling bij 9° C', De Rooy en Vink, 1969).

Narcis

Valproeven

Het vallen van een hoogte van 25, 50 of 75 cm

In de praktijk worden narcisbollen, nadat het leverbaar is uitgezocht (weggeraapt), op verschillende manieren bewaard nl. in een zgn. narcisseren of in een 'kierenloods'. Half september worden zij weer geplant of in een be-waarcel geplaatst bij een temperatuur van 17°-20° C.

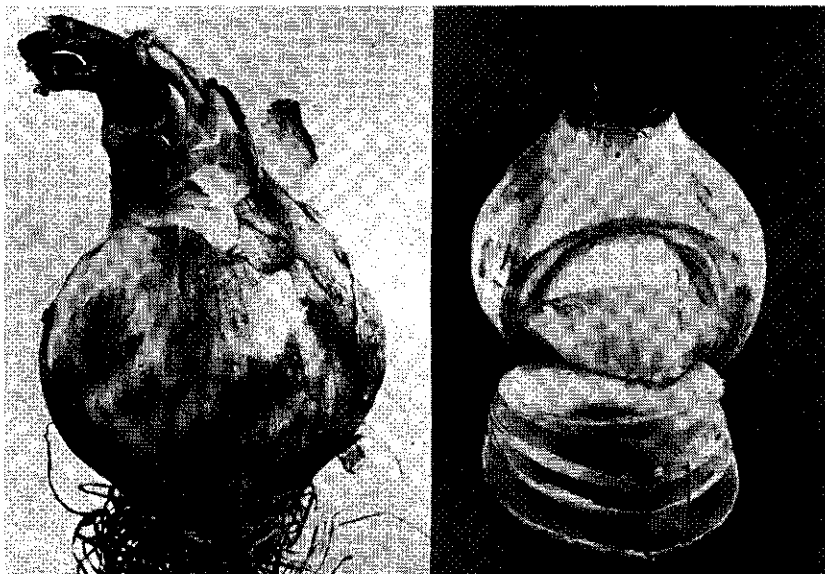
Om een eventuele invloed van de wijze van bewaren op het tot uiting komen van een beschadiging te kunnen vaststellen, werden valproeven genomen met een partij bollen, die in een kierenloods en een partij die bij 17° C was bewaard. In het laatste geval werd er van uitgegaan dat de bollen op 1 november zouden worden geplant. Omdat de hoogte van vallen en het tijdstip waarop dit gebeurt, invloed hebben op de mate van beschadiging, werden proeven uitgevoerd met verschillende valhoogten en op verschillen-de tijdstippen. Deze tijdstippen waren: direkt na het rooien, 2 en 10 dagen na het rooien, 15 september en 1 november. De valhoogten waren 25, 50 of 75 cm; de bollen vielen op de bodem van een gaasbak (zie tabel 15).

Tabel 15 Invloed van een val van verschillende hoogte (25, 50 of 75 cm) die op verschillende tijdstippen werd uitgevoerd, op het percentage bescha-digde bollen van narcissen die in een kierenloods of in een cel bij 17° C werden bewaard. 100 bollen per behandeling. De percentages worden per valhoogte (v) en gemiddeld per valtijdstip (t) gegeven.

valtijdstip	valhoogte	percentage beschadigde bollen			
		in loods bewaard		bij 17° C bewaard	
		v	t	v	t
direkt na het rooien	25 cm	2		0	
	50 cm	9	11	5	6
	75 cm	21		13	
2 dagen na het rooien	25 cm	5		2	
	50 cm	20	20	12	13
	75 cm	36		25	
10 dagen na het rooien	25 cm	5		2	
	50 cm	33	26	15	17
	75 cm	40		33	
15 sept. (in loods), resp. 1 nov. (17° C)	25 cm	8		0	
	50 cm	31	32	7	8
	75 cm	57		16	
gemiddeld			22		11
controle		0		0	

Het is gebleken dat de beschadiging duidelijk toenam met de valhoogte. In de periode tot 10 dagen na de oogst nam de kans op beschadiging toe, naarmate de bollen later aan een val werden onderworpen. Na een val op 15 september is het percentage bij de in de loods bewaarde narcissen waarschijnlijk iets hoger, terwijl de beschadiging op 1 november in de bij 17° C bewaarde bollen juist minder is dan na een vroegtijdige val. Bij vergelijking van de beschadigingspercentages van beide partijen blijkt dat het percentage van de in de cel bewaarde narcissen bij proeven die op hetzelfde tijdstip worden uitgevoerd steeds lager is dan van die welke in de loods werden bewaard. Wat de oorzaak is van dit verschijnsel, valt moeilijk te verklaren. Misschien speelde het verschil in relatieve luchtvochtigheid tijdens de bewaring een rol. Deze was buiten, vooral overdag, niet hoog, waardoor de in de loods bewaarde bollen misschien meer zijn ingedroogd. In de cel daarentegen was de luchtvochtigheid vrij constant, zodat het drogingsproces vrij regelmatig verliep.

Bij het beoordelen van de beschadiging bleek dat deze niet beperkt bleef tot de eerste vlezige rok maar dikwijls ook op de meer naar binnen gelegen rokken voorkwam (afb. 6).



Afb. 6 Beschadiging van narcissen door vallen: grauwe, bruinachtige vlekken op de bruine vliezen (links), waardoor grauwe tot zwarte vlekken op de rokken tot diep in de bol voorkomen (rechts).

Om beschadiging van de bol bij narcissen zoveel mogelijk te voorkomen moet, zoals uit deze proeven blijkt, de valhoogte tot een minimum worden beperkt en de verwerking zo spoedig mogelijk na het rooien worden uitgevoerd. Bovendien kunnen de bollen beter in een cel bij een constante temperatuur worden bewaard dan buiten in een kierenloods of narcisseren.

Gladiool

1. Valproeven

Beschadiging van de knol door een val van een hoogte van 25, 50, 75 of 100 cm

Valproeven werden uitgevoerd met knollen van cv. 'Flowersong' op verschillende tijdstippen, nl. direkt na het rooien, 1 en 2 weken na het rooien en begin maart. De valhoogte was 25, 50, 75 of 100 cm. De knollen werden gedurende 2 weken bij 23° en daarna bij 9° C bewaard (zie tabel 16).

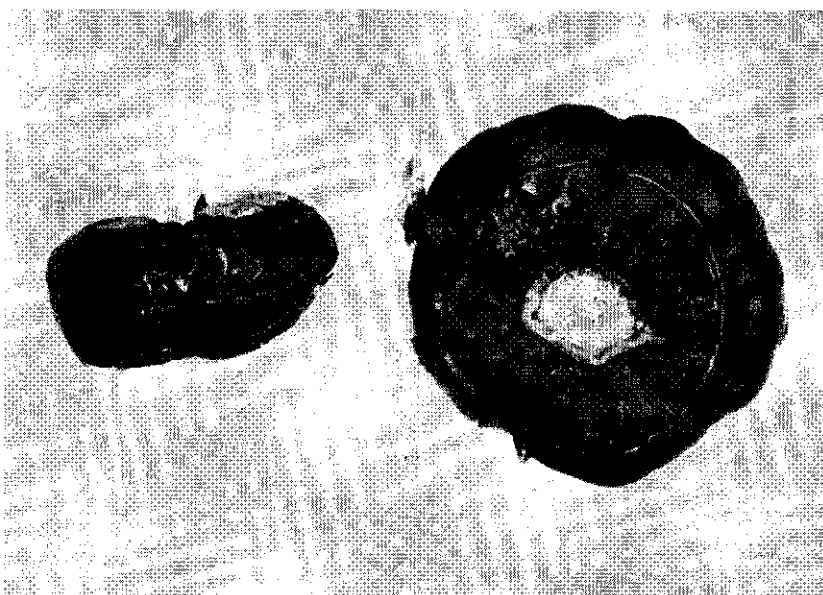
Tabel 16 Invloed van de valhoogte en het tijdstip van vallen op het percentage beschadigde knollen. 100 knollen per behandeling. De percentages worden per valhoogte (v) en gemiddeld per valtijdstip (t) gegeven.

tijdstip van vallen	valhoogte	% beschadiging	
		v	t
direkt na het rooien	25 cm	7	
	50 cm	20	23
	75 cm	27	
	100 cm	38	
1 week na het rooien	25 cm	2	
	50 cm	15	23
	75 cm	30	
	100 cm	44	
2 weken na het rooien	25 cm	0	
	50 cm	13	17
	75 cm	15	
	100 cm	39	
begin maart	25 cm	1	
	50 cm	4	11
	75 cm	11	
	100 cm	26	

Een ernstige beschadiging treedt dus pas op als knollen van een hoogte van 50 cm of meer vallen. Ook blijkt dat bij een bepaalde valhoogte het percentage beschadigde knollen kleiner is naarmate de gladiolen later na het rooien vallen. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het feit dat de schedelbladen na het drogen lasser om de knol zitten en op deze wijze een betere bescherming bieden.

2. Beschadiging tengevolge van pellen

Bij de beoordeling op beschadiging in de valproeven bleek, dat op de onderste leden van de knol die niet door een schedelblad werden beschermd, dikwijls beschadiging voorkwam die niet door het vallen kon zijn veroorzaakt omdat deze ook in de controle werd gevonden (zie afb. 7). De oorzaak kan zijn dat tijdens het pellen kleigrond en wortelresten over het kale deel van de knol worden gewreven omdat het kale gedeelte bij overstorten en dergelijke door schuren langs andere knollen wordt beschadigd. Wan-



Afb. 7 Beschadiging op gladiolen. Donkergetinte, ingezonken plekken. De beschadiging op de rechter knol is veroorzaakt door vallen, op de linker waarschijnlijk door pellen.

neer de knollen worden gespoeld zodat de grond wordt verwijderd, vermindert misschien de kans op beschadiging door pellen. Om de werkelijke oorzaak vast te stellen werden proeven opgezet waarin het pellen zoals dat in de praktijk gebeurt, werd nagebootst. De proeven werden genomen met cv. 'Perosie'. De onderkant van de knollen van deze cultivar is dikwijls bij het rooien al kaal. De knollen werden direkt, 2 dagen of 1 week na het rooien al of niet gespoeld. Het pellen vond (bij uitvoering op dezelfde datum) daarna plaats. Bovendien werd in de proef als controle een object van niet-gepelde knollen opgenomen (zie tabel 17).

Tabel 17 Invloed van het tijdstip van pellen en het tijdstip van spoelen op het percentage beschadigde knollen van gladiool, cv. 'Perosie'.

tijdstip van pellen	tijdstip van spoelen			
	direkt na rooien	2 dagen na rooien	1 week na rooien	niet gespoeld
niet gepeld (controle)	0,5			2
direkt na het rooien	57,5			30,5
2 dagen na het rooien	26,0	42		27,5
1 week na het rooien	15,0	14	20,5	6,5

Duidelijk blijkt dat de kans op beschadiging door pellen het grootst is direkt na het rooien en dat deze daarna snel afneemt naarmate het pellen later plaats heeft.

Bij hetzelfde tijdstip van pellen is het percentage beschadigde knollen in de niet-gespoelde behandelingen steeds lager dan dat van de wel-gespoelde, in tegenstelling tot de veronderstelling bij de aanvang van het onderzoek.

Bij het pellen van gladiolen moet een zekere druk op de knol worden uitgeoefend om de wortelresten te kunnen verwijderen. De grootte van deze druk zal echter mede worden bepaald door de pelbaarheid. Men kan zich afvragen welke druk op een knol kan worden uitgeoefend zonder dat daarbij beschadiging ontstaat. Om deze vraag te kunnen beantwoorden werd het pellen van gladiolen in proeven nagebootst door twee knollen met de onderkanten langs elkaar te wrijven met een kracht van 1, 2 of 3 kg. De proeven werden op verschillende tijdstippen uitgevoerd, nl. direct na het rooien en 2 dagen, 1 week, 2 weken en 4 weken na het rooien.

Er werden knollen gebruikt van de cv. 'Herman van der Mark' die over het algemeen een zeer goede huidkwaliteit hebben. Omdat er echter cultivars zijn, waarvan de knollen bij het rooien al niet meer door een schedeblad aan de onderkant worden beschermd, werden in de proef behandelingen opgenomen waarbij de onderkant van de knollen kaalgemaakt werd.

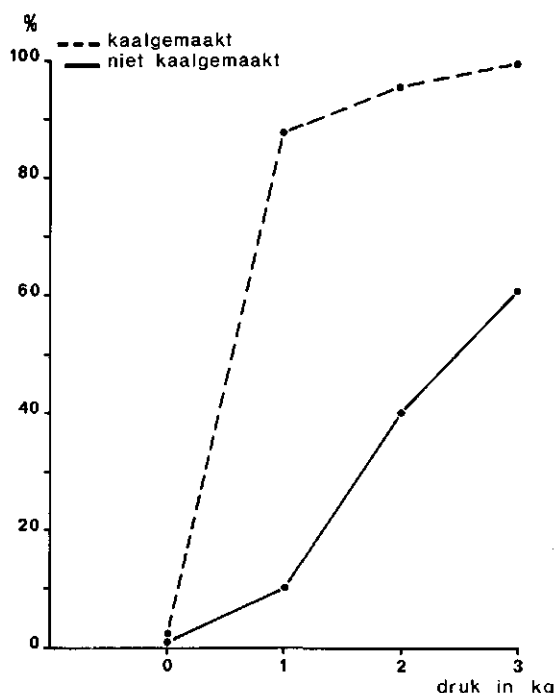


Fig. 1 Het percentage beschadiging in kaalgemaakte en niet-kaalgemaakte partijen gladiolen (cv. 'Herman van der Mark'), waarvan de knollen met een kracht van 0, 1, 2 of 3 kg langs elkaar werden gewreven. Het percentage is het gemiddelde van 5 proeven, die op verschillende tijdstippen werden uitgevoerd.

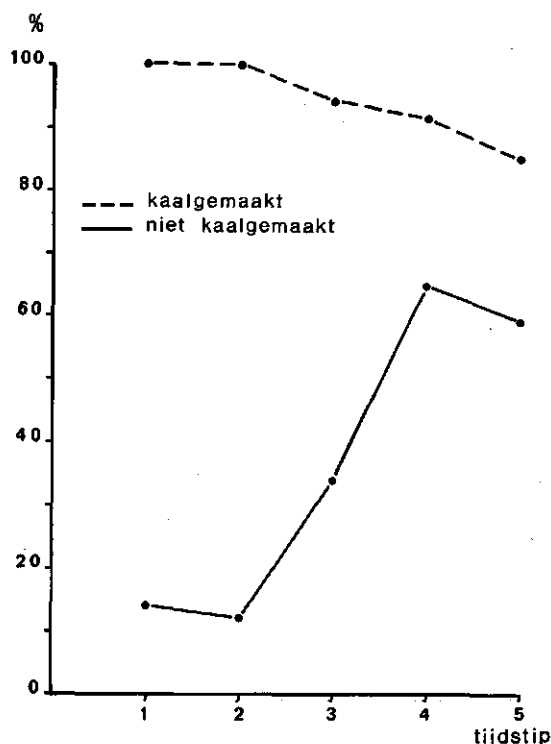


Fig. 2 Het percentage beschadiging, op verschillende tijdstippen (direct, 2 dagen, 1 week, 2 en 4 weken na het rooien) in kaalgemaakte en niet-kaalgemaakte partijen gladiolen (cv. 'Herman van der Mark'), waarvan de knollen met een kracht van 1, 2 of 3 kg langs elkaar werden gewreven. De percentages zijn het gemiddelde van de resultaten die bij de genoemde drukken werden gevonden.

In figuur 1 en 2 wordt de beschadiging weergegeven, die door wrijven met een kracht van 1, 2 of 3 kg is ontstaan (figuur 1: gemiddelde van de beschadiging op 5 tijdstippen; figuur 2: de gemiddelde beschadiging bij 3 verschillende drukken).

Uit figuur 1 blijkt dat reeds een kracht van 1 kg een ernstige beschadiging van kaal gemaakte gladioleknollen tengevolge heeft. Een kracht van 2 kg veroorzaakt bij niet-kaalgemaakte knollen eveneens een aanzienlijke beschadiging; wel ligt het percentage beschadigde knollen van de niet-kaalgemaakte partij steeds lager, wat ook in figuur 2 tot uiting komt. Deze grafiek laat eveneens zien, dat de beschadiging bij kaalgemaakte knollen kleiner is, naarmate de behandeling later na het rooien wordt uitgevoerd; bij niet-kaalgemaakte knollen neemt de beschadiging juist toe en wordt pas bij een behandeling die later dan 2 weken na het rooien wordt uitgevoerd weer kleiner. Dit betekent dat de beschermende invloed van de huid afneemt naarmate het pellen later na het rooien plaats heeft.

Krokus

Val- en pelproeven

Het zgn. verstenen van krokussen vormt in de praktijk soms een groot probleem. De mate waarin het verschijnsel optreedt, zou worden beïnvloed door het tijdstip van rooien, de 'pelbaarheid' van de knollen en het moment van verwerken. Om te onderzoeken of dit inderdaad het geval is, werden beschadigingsproeven opgezet met gele krokus, een soort waarbij het verstenen vaak voorkomt. De knollen werden op verschillende tijdstippen geroid. Zij werden eveneens op verschillende tijdstippen na het rooien gepeld (pelproeven) of door vallen beschadigd (valproeven). De rooitijdstippen waren: zeer vroeg (30/6), vroeg (8/7), normaal (15/7) en laat (23/7).

In de pelproeven werden de volgende behandelingen opgenomen:

1. niet gepeld (controle)
2. direkt na het rooien gepeld
3. 3 dagen na het rooien gepeld
4. 7 dagen na het rooien gepeld
5. 10 dagen na het rooien gepeld.

De valproeven werden uitgevoerd met vroeg, op normale tijd en laat geroide krokussen; zeer vroeg rooien werd buiten beschouwing gelaten. De knollen werden beschadigd door ze te laten vallen van een hoogte van 25, 50 of 75 cm op de bodem van een gaasbak. Kort voor het uitvoeren van een valproef werden de knollen gepeld; bij één object (nl. object 2) werden ook ongepelde knollen gebruikt. De behandelingen waren:

1. controle, alleen gepeld
2. valproef direkt na het rooien, knollen niet gepeld
3. valproef direkt na het rooien, knollen gepeld
4. 3 dagen na het rooien gepeld en valproef
5. 7 dagen na het rooien gepeld en valproef
6. 10 dagen na het rooien gepeld en valproef
7. 40 dagen na het rooien gepeld en valproef.

Hoewel de mate van beschadiging en het optreden van verstening in de pel- en valproeven verschillend bleek te zijn, was het verloop van beide verschijnselen in beide proeven vrijwel gelijk. Om de resultaten van beide proeven goed te kunnen vergelijken, werden deze zowel van de proeven betreffende mechanische beschadiging als van die betreffende verstening in één grafiek (resp. fig. 3 en 4) weergegeven.

Mechanische beschadiging

In figuur 3 worden alleen de percentages beschadiging van de op 8/7 geroiden knollen weergegeven. Alleen de knollen met een beschadiging groter dan 0.25 cm² werden als beschadigd beschouwd. Het blijkt, dat de beschadiging in de valproeven groter is dan in de pelproeven. Ook is duidelijk te zien dat de beschadiging toeneemt met de hoogte van vallen.

Het percentage beschadigde knollen van behandeling 3 (valproef uitgevoerd direkt na het rooien, knollen gepeld) is groter dan dat van behandeling 2 (valproef direkt na het rooien, knollen niet gepeld). De knollen van laatst-

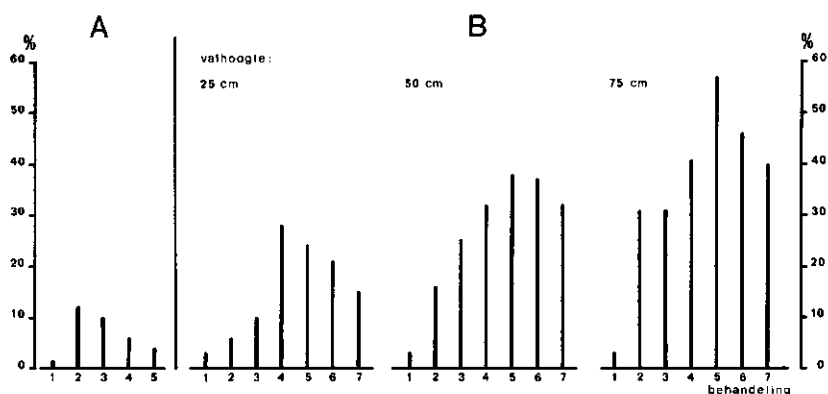


Fig. 3 Percentage beschadiging in partijen krokusknollen (gele krokus), die op 8/7 werden gerooid en op verschillende tijdstippen na het rooien door pellen (proef A) of door pellen en een val vanaf een hoogte van 25, 50 of 75 cm (proef B) werden beschadigd.

Behandelingen proef A:

1. niet gepeld (controle)
2. direkt na het rooien gepeld
3. 3 dagen na rooien gepeld
4. 1 week na rooien gepeld
5. 10 dagen na rooien gepeld

Behandelingen proef B:

1. alleen gepeld (controle)
2. niet gepeld, valproef direkt na rooien
3. gepeld, valproef direkt na rooien
4. gepeld, valproef 3 dagen na rooien
5. gepeld, valproef 7 dagen na rooien
6. gepeld, valproef 10 dagen na rooien
7. gepeld, valproef 40 dagen na rooien

genoemde behandeling zullen waarschijnlijk een zekere bescherming van nog aanwezige wortelresten hebben ondervonden.

Bovendien blijkt dat de kans op beschadiging zowel in de pel- als in de valproeven toeneemt tot 3 dagen à 1 week na het rooien om daarna weer af te nemen. Ongeveer dezelfde tendens werd gevonden als de knollen op andere tijdstippen waren gerooid. De algemene tendens was echter dat de beschadiging afneemt als de krokussen later worden gerooid.

Verstening

Bij het verwerken van de proefresultaten bleek dat er geen verband bestond tussen het percentage versteende bollen en de hoogte van vallen. Daarom wordt in een aparte figuur (fig. 4) het gemiddelde gegeven van de percentages verstening die bij een valhoogte van 50 cm werden gevonden. Evenals in figuur 3 zijn alleen de percentages weergegeven van de krokussen die op 8/7 zijn gerooid. Alleen de knollen die aan de bodem voor ongeveer $\frac{1}{3}$ waren versteend zijn hierin opgenomen.

De grafiek laat duidelijk zien dat de verstening (zoals ook voor beschadiging gevonden was) bij de valproeven aanzienlijk ernstiger is dan bij de pelproeven. Bovendien is de mate waarin verstening optreedt afhankelijk van het tijdstip waarop de knollen worden verwerkt. Zo blijkt dat het vallen van ongepelde knollen direkt na het rooien (beh. 2) minder verstening geeft dan alleen pellen direkt na het rooien (beh. 1), doch dat het percentage van

laatstgenoemd object weer veel lager ligt dan dat van krokussen die worden gepeld en bovendien van een bepaalde hoogte vallen (beh. 3). Wanneer de behandelingen 3 dagen of langer na het rooien worden uitgevoerd blijkt de mate van verstening in beide proeven geringer te zijn. Met de op de andere tijdstippen gerooide krokussen werden ongeveer gelijklopende resultaten gevonden, hetgeen blijkt wanneer het gemiddelde percentage verstening van de verschillende behandelingen per rooitijdstip wordt bepaald.

Deze zijn: vroeg gerooid	22
normaal op tijd gerooid	30
laat gerooid	12

Dat krokussen na vallen of verwerken eerder verstenen dan na pellen komt waarschijnlijk doordat het onderste schedebled, het 'hieltje', bij de eerstgenoemde behandelingen gemakkelijker wordt beschadigd en zelfs kan afbreken waardoor de knol aan de onderzijde kan indrogen.

Uit dit onderzoek is duidelijk geworden dat de kans op beschadiging en op het ontstaan van verstening bij krokussen aanzienlijk kan worden beperkt door de knollen zo laat mogelijk te rooien en pas een week na het rooien of later te pellen en verder te verwerken. Onder laat rooien wordt verstaan rooien als het blad geheel is afgestorven en de wortelresten gemakkelijk zijn te verwijderen (afb. 8 en 9).

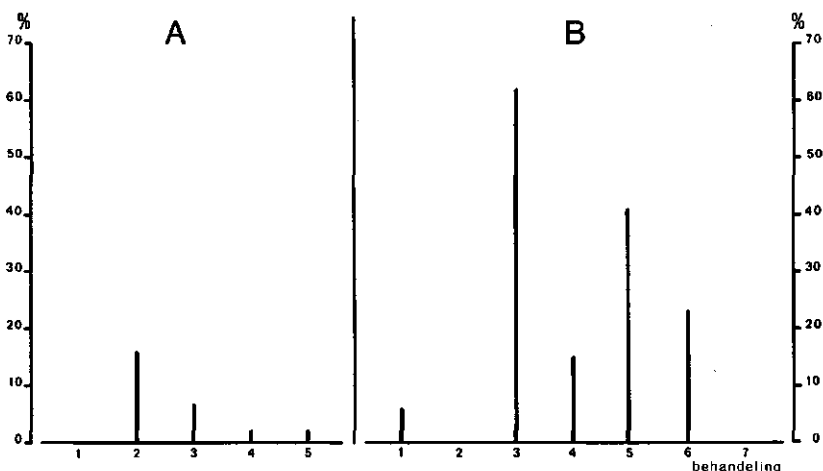


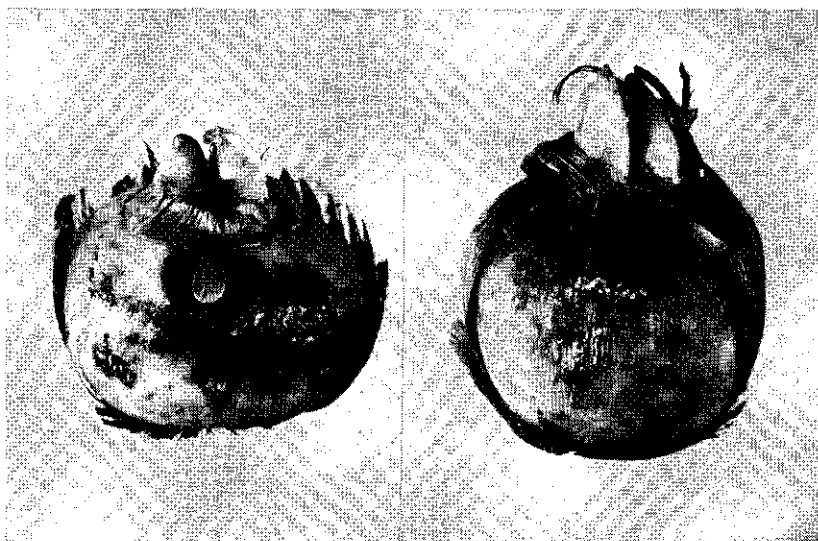
Fig. 4 Percentage verstening in partijen krokusknollen (gele krokus), die op 8/7 werden gerooid en op verschillende tijdstippen na het rooien door pellen (proef A) of behalve door pellen ook door een val vanaf een hoogte van 50 cm (proef B) werden beschadigd. 100 bollen per behandeling.

Behandelingen proef A:

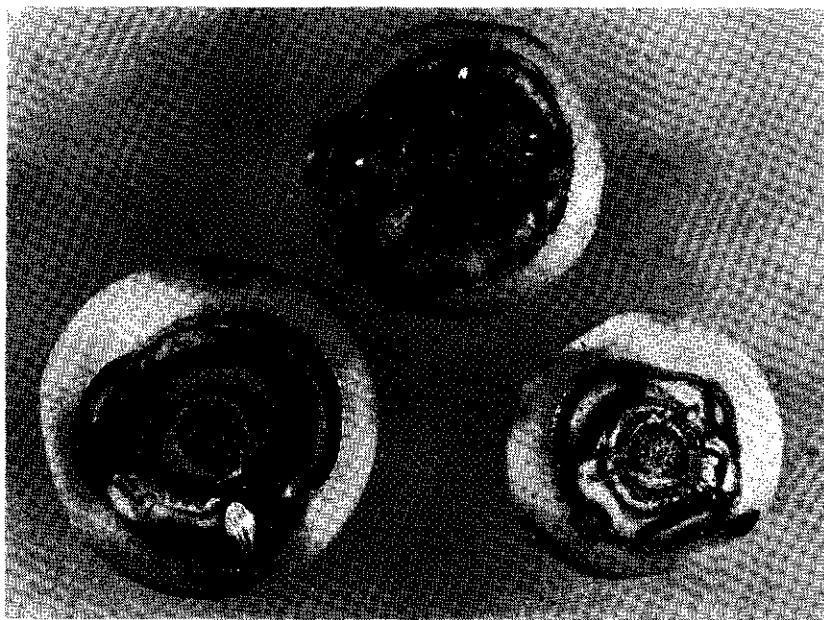
1. niet gepeld (controle)
2. direkt na rooien gepeld
3. 3 dagen na rooien gepeld
4. 1 week na rooien gepeld
5. 10 dagen na rooien gepeld

Behandelingen proef B:

1. gepeld, gevallen (controle)
2. niet gepeld, valproef direkt na rooien
3. gepeld, valproef direkt na rooien
4. gepeld, valproef 3 dagen na rooien
5. gepeld, valproef 7 dagen na rooien
6. gepeld, valproef 10 dagen na rooien
7. gepeld, valproef 40 dagen na rooien



Afb. 8 Door vallen beschadigde krokusknol. Rondom de verkalkte, beschadigde plek is het weefsel grijs gekleurd (rechts); dit wordt later bruin (links).



Afb. 9 Knollen met versteningsverschijnselen: de onderkanten vertonen lichtbruine ringen, welke later breder worden; daarbij wordt het weefsel hard en krijgt een vaalbruine kleur.

SLOTOPMERKING

Bij bol- en knolgewassen moet men vanaf het rooien tot aan het planten rekening houden met de kans op beschadiging, onverschillig of het om plantgoed voor eigen bedrijf of om leverbaar voor de afnemer gaat. De machines moeten daarom zodanig zijn geconstrueerd en afgesteld en met beschermingsmateriaal zijn bekleed dat de kans op beschadiging door vallen tot een minimum wordt beperkt. Ook moeten de mensen achter de machines ervan overtuigd zijn dat ruw werk beschadiging kan veroorzaken.

LITERATUUR

- Chauhan, S. K. and G. J. Saaltink, 1969. A *Penicillium* attack on hyacinth bulbs as affected by temperature and humidity.
Neth. J. Pl. Path. **75** : 197-204.
- Rooy, M. de, en G. J. M. Vink, 1969. Bestrijding van *Penicillium* bij hyacinten tijdens de koeling bij 9° C.
Praktijkmeded. Lab.BloembollOnderz. No. 30.
- Rooy, M. de, en G. J. M. Vink, 1969. *Penicillium*-bestrijding in bolirissen.
Praktijkmeded. Lab.BloembollOnderz. No. 31.
- Saaltink, G. J., 1968. *Penicillium corymbiferum* entering bulbous iris through wounds.
Neth. J. Pl. Path. **74** : 85-93.
- Schipper, J. A., 1965. Beschadiging van tulpebollen door vallen.
Praktijkmeded. Lab.BloembollOnderz. No. 19.
- Schipper, J. A., 1970. Onderzoek naar beschadiging van tulpen als gevolg van machinale verwerking van de oogst.
Rapport Lab.BloembollOnderz. No. 10.
- Schipper, J. A. en P. J. Muller, 1968. De invloed van beschadiging en aantasting door *Penicillium* spec. op de kwaliteit van bloembollen.
Meded. Rijksfac. LandbWetensch. Gent **33** : 981-986.