

DE BOTRYTIS-AANTASTING VAN GLADIOLUSKNOLLEN EN HAAR BESTRIJDING¹⁾

DOOR

W. S. STOFMEEL

Naast de vooral in vroeger jaren bekende en ook nu nog optredende Gladiolus-ziekten: *Droogrot*, *Hardrot* en *Schurft*, zijn de laatste jaren eenige andere ziekten opgetreden, nl. de *Fusarium*-ziekte en de *Botrytis*-aantasting.²⁾ Laatstgenoemde aantasting wordt in deze Mededeeling behandeld.

De *Botrytis*-aantasting der gladiolen wordt veroorzaakt door de zwam *Botrytis gladioli* KLEB. Reeds vele jaren was ons het voorkomen van *Botrytis* in gladiolen bekend, doch in het najaar 1937 en in den daarop volgende winter 1937—1938 tastte de zwam voor 't eerst op onrustbarende wijze de knollen in de bewaarplaatsen aan. Ook in de er op volgende bewaarperioden 1939—1940 en 1940—1941 veroorzaakte de ziekte veel schade.

I. ZIEKTEBEELD VAN DE KNOLLEN

Met betrekking tot het ziektebeeld der knollen kunnen de volgende typen onderscheiden worden:

a. *Stralers* (zie Plaat IX, fig. 1 en 2 en Plaat X, fig. 3 en 4). De knollen krijgen een kleine, verkleurde plek, wat nattig, welke plek later inzinkt. De plek bevindt zich aan den omtrek van den knol op de plaats, waar de droge schubben (resten der bladvoeten) zijn ingeplant. Vandaar loopt de verkleuring van het weefsel naar het midden van den knol.

Deze wijze van aantasting geeft het echte type „*stralers*”.

Bruine vlekjes aan den omtrek van den knol in de omgeving der bladresten, meer of minder diep in het knol vleesch gaande, wijzen op een ontstaan van „*stralers*”.

b. De verkleuring gaat uit van de rest van den rottenden bloemstengel en breidt zich van het hart van den knol naar den omtrek uit. We krijgen dan ook weer „*stralers*”. Bij doorsnijden van „*stralers*” vertoonen de knollen inwendig nattig bruinrood, tot

¹⁾ Mede verschenen als Mededeeling 97 van den Plantenziektenk. Dienst.

²⁾ Wij spreken liever van een *aantasting* dan van een *ziekte*. Een *ziekte* betreft meer de geheele plant op 't veld; we hebben hier te doen met een *aantasting*, vnl. tijdens den *bewaartijd* der knollen.

droog verkurkt geelbruin weefsel (zie Plaat IX, fig. 1).

Wordt het geheele hart rot en later droog, dan krijgt men rotte of holle harten (zie f).

c. Knollen met roodbruine spikkels in den kop. Deze spikkels zijn lichte *Botrytis*-beschadigingen. De aantasting is niet verder in den knol doorgedrongen.

 d. Knollen met zgn. *doove oogen*. Men spreekt bij *Gladiolus* en andere knollen van *doove oogen*, als de hoofdknoppen door een of andere oorzaak (in het onderhavige geval door de *Botrytis*-aantasting) zijn vernield.

e. *Slechte bodems* (zie Plaat X, fig. 2). Aan den onderkant van den knol is het weefsel droog en kurkachtig geworden. Indien de plaats, waar de wortelkrans zich moet ontwikkelen, geheel in het verkurkingsproces betrokken is, loopen de knollen niet meer uit, of, als ze uitloopen, sterft de plant vroeg af.

f. *Rotte en holle harten*. Bestaat het geheele hart van de knollen van den bodem tot den neus uit een bruinnatten cylinder, dan spreekt men van „rotte harten” (zie Plaat X, fig. 5).

Is het weefsel zoo vergaan, dat het als een droge, poederachtige massa uit de knollen valt en een gaatje midden in den knol zichtbaar wordt, dan spreekt men van „holle harten” (zie Plaat X, fig. 6).

Deze verschijnselen, die alle afzonderlijk of in combinatie kunnen voorkomen, en die het eene jaar meer, het andere minder, optreden, maar vooral, zooals reeds boven is gezegd, in de laatste jaren veel van zich doen spreken, worden veroorzaakt door *Botrytis gladioli* KLEB. Soms zijn *Botrytis*-sklerotiën uitwendig op de knollen aanwezig (zie Plaat X, fig. 1 en 2).

Vrij zeker kunnen soms andere *Botrytis*-soorten, eventueel andere zwammen (vnl. *Penicillium* sp.), het ziekteproces verergeren.

II. HET OPTREDEN DER ZIEKTE IN HET GEWAS

Aan de bladeren en de bloemen van te velde staande planten kunnen meestal geen verschijnselen van *Botrytis*-aantasting waargenomen worden. (Eenige voorbeelden van de aantasting van bladeren en bloemstengels door *Botrytis* zijn afgebeeld op Plaat XI). Het oogenblik, waarop de zwam den knol binnendringt, is tot nu toe niet vastgesteld kunnen worden.

Uit slechte knollen kan zich een mooi, groen gewas ontwikkelen, terwijl in de knollen van planten, die zeer goed ontwikkeld zijn, later op de stellingen een zeer ernstige aantasting kan op-

treden. Naar de meening van vele kweekers treedt *Botrytis* het meest op in goed groeiende planten.

Snijdt men tijdens, of direct na het rooien de knollen door, dan merkt men hoogst sporadisch een knol met verkleuring op, welke verkleuring niet altijd als gevolg van een *Botrytis*-aantasting (wat alleen door het aanleggen van cultures vastgesteld kan worden!) mag worden beschouwd.

Men treft bij het rooien soms planten aan met *Botrytis*-sklerotiën op de onderste bladdeelen. (zie Plaat XI, fig. 4). Het is de vraag, of dit altijd *Botrytis gladioli* is, maar al zou zulks ook het geval wezen, dan behoeft de zwam nog niet altijd de planten (vooral de knollen) te beschadigen. *Botrytis* is een echte gelegenheidsparasiet, waarvan het optreden door slechte omstandigheden bevorderd wordt.

III. ONDERZOEK NAAR HET OPTREDEN VAN BOTRYTIS-AANTASTING

In 1938 zijn door den *Plantenziektenkundigen Dienst* aan een groot aantal kweekers vragen gesteld om gegevens te verzamelen over de omstandigheden, waardoor de *Botrytis*-aantasting der Gladiolusknollen bevorderd wordt.

Door deze enquête, aangevuld met de resultaten van latere onderzoekingen en besprekingen, is het volgende vastgesteld kunnen worden:

a. Voorbehandeling. Van zeer groot belang is de *behandeling der gladiolusknollen direct na het rooien*. Indien een goede droging der knollen kon worden toegepast, bleek er weinig of geen uitval door *Botrytis* op te treden.

b. Bewaring. Het hangt van de omstandigheden tijdens het bewaren af, of de zwam zich in de knollen zal uitbreiden en deze soms totaal zal vernietigen. Het is geen zeldzaamheid, dat partijen voor de helft, tot 80 of 90%, en zelfs geheel, aan de *Botrytis*-aantasting te gronde gaan.¹⁾

c. Gewas. De *rijpheid van het gewas* speelt onder bepaalde omstandigheden een rol. In dit verband kan de *bemesting* van belang zijn, ofschoon ze zeker niet een voornaam punt is.

d. Grondsoort. De *grondsoort* kan voor deze aantasting niet als van groot belang worden geacht.

Daar de *voorbehandeling* (a) en de *bewaring* (b) het belangrijkste bleken te zijn, werd het onzerzijds noodig geoordeeld deze beide punten nader te onderzoeken.

Daarom werden in 1940 zeer uitgebreide „bewaarproeven” genomen. De *Nederlandsche Gladiolusvereniging* en de *Commissie*

¹⁾ Zulke hoge percentages werden bij de proefnemingen echter niet waargenomen.

PLAAT IX

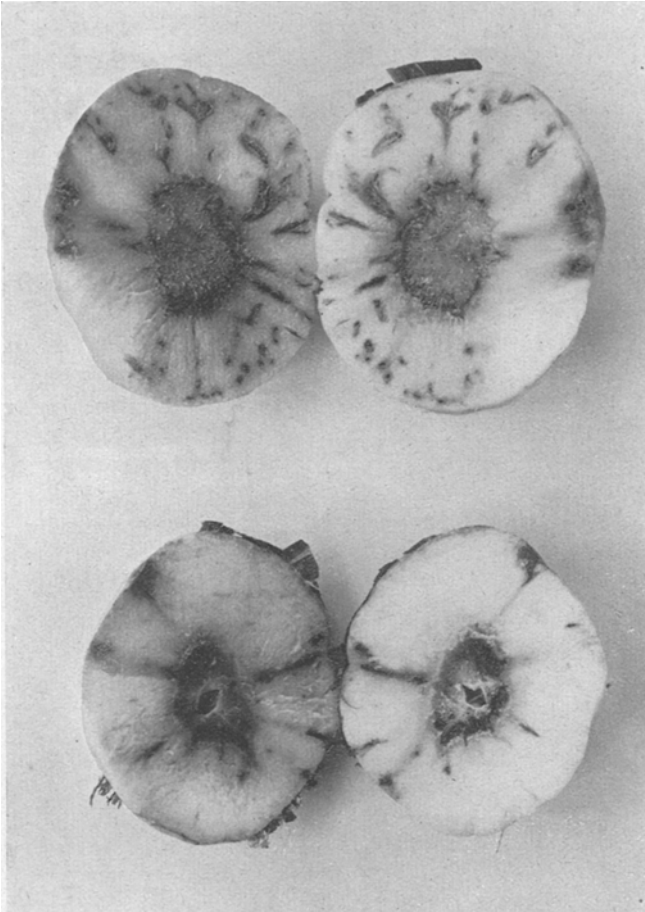


Fig. 1

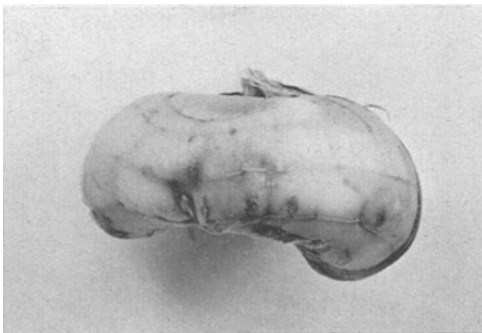


Fig. 2

PLAAT X

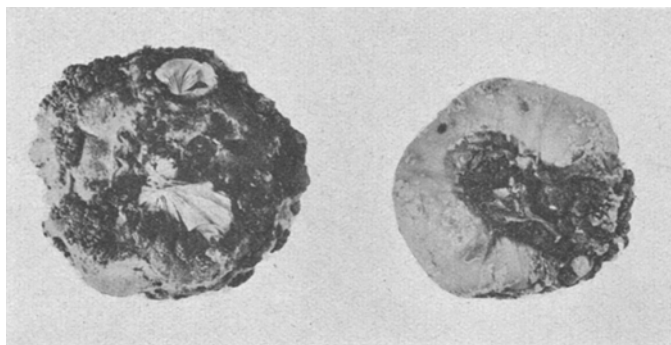


Fig. 1

Fig. 2

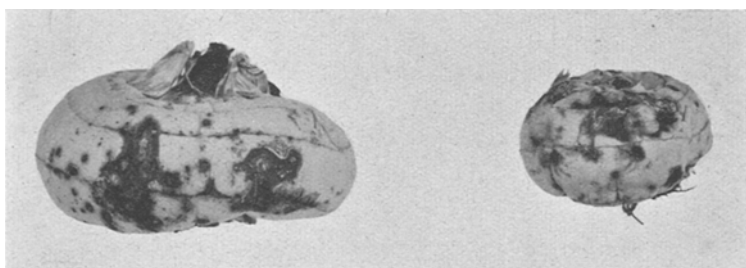


Fig. 3

Fig. 4

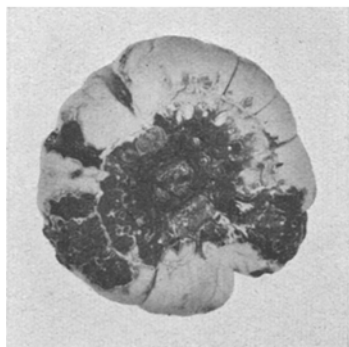


Fig. 5

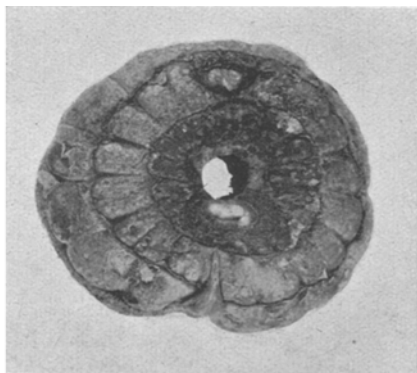


Fig. 6

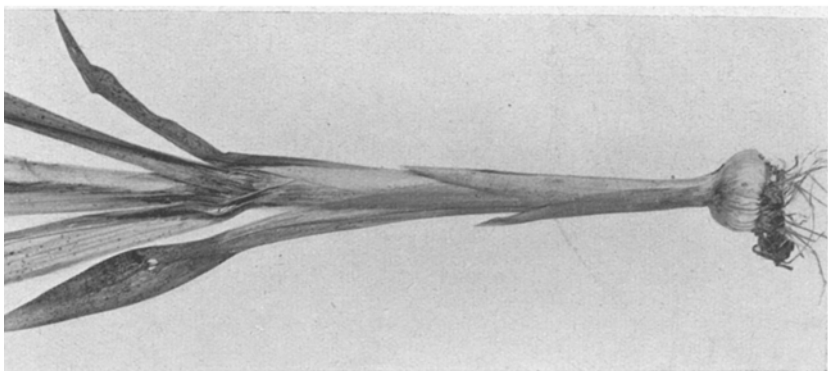


Fig. 1

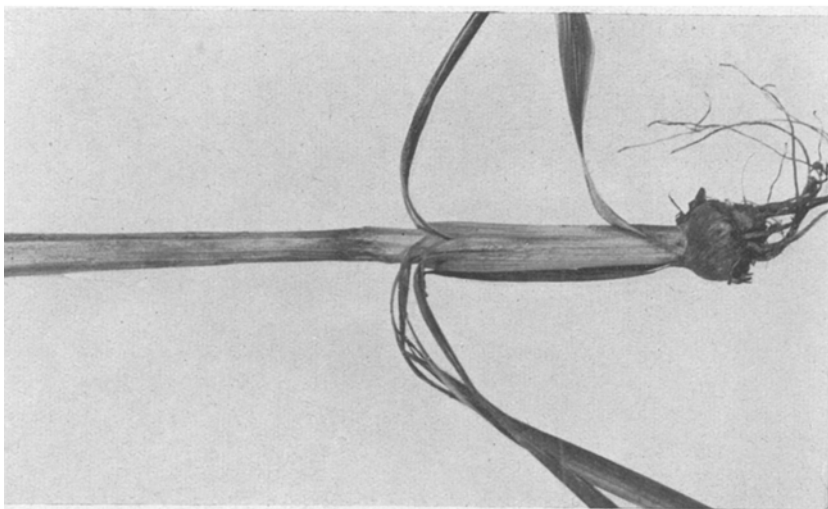


Fig. 2

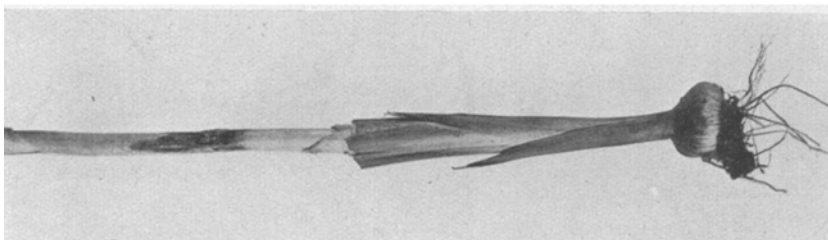


Fig. 3

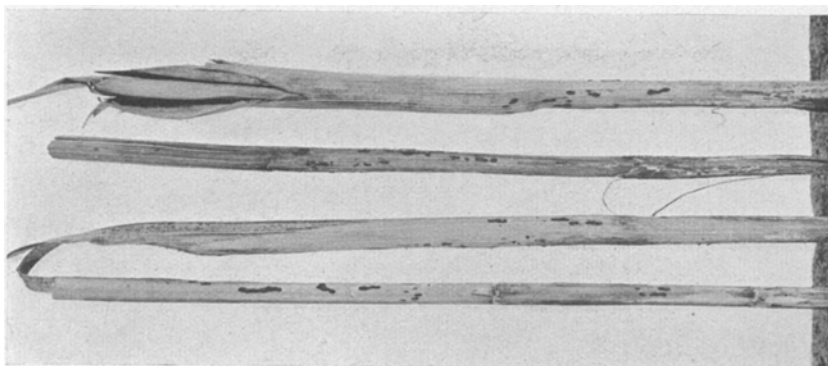


Fig. 4

Andijk (welke in het bijzonder het nemen van dergelijke proeven beoogt) stelden knollen en terreinen ter beschikking, waarvoor dezen beiden instellingen hier onze dank wordt gebracht.

De ambtenaren van den PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST, W. J. DROST te HOORN en J. BIJLO, J. KINGMA, J. POSTHUMA en N. A. DE REGT te HILLEGOM, hebben bij de uitvoering der proef in zeer belangrijke mate medegewerkt.

IV. BESCHRIJVING VAN DE PROEFNEMING IN 1940 ¹⁾

In het voorjaar van 1940 werden 100.000 gladiolusknollen *Picardy*, alle van de maat 4-6, uitgeplant en wel 50.000 in ANDIJK en 50.000 in HILLEGOM.

Uit een ruime bemonstering was gebleken, dat de partij aan hooge eischen voldeed: de gezondheidstoestand was zeer goed.

In den zomer zijn geen bijzondere afwijkingen aan de planten waargenomen.

In 1940 zijn door de weersomstandigheden de gladiolen over 't algemeen slecht gegroeid en de ervaring heeft geleerd, dat een slecht groeiende *Gladiolus* minder last heeft van *Botrytis* dan goed groeiende planten. Het is dus wel zeker, dat de slechte groei der voor de proeven bestemde gladiolen een ernstige *Botrytis*-aantasting heeft tegengegaan.

De proefneming betrof:

a. *Rooitijden*. Met het oog op de meer of mindere rijpheid der knollen in verband met de zwamaantasting werden verschillende *rooitijden* gekozen.

Het opnemen der knollen geschiedde, zoowel te ANDIJK als in HILLEGOM:

1e deel	18 September
2e „	1 October
3e „	14 „
4e „	30 „

b. *Drogen en bewaren*. Voor het *drogen* en *bewaren* zijn de werkwijzen, zooals die in de bollenstreek en in Noord-Holland („de Noord”) worden toegepast, gevolgd om de juiste waarden van al deze methoden te kunnen bepalen.

¹⁾ Het heeft in de bedoeling gelegen nog eenige andere werkwijzen in de proef op te nemen, t.w.: het uittrekken der stengels direct na het rooien; het ombuigen der stengels, waardoor de verbinding van het blad met den knol verbroken wordt; het langer en korter afknippen der stengels. Door den minder goeden groei der planten in 1940, welk jaar over het geheel niet gunstig was voor de gladiolen, waren de voor deze bewerkingen bestemde planten bij het begin van den rooitijd reeds te ver heen om nog bruikbare gegevens te kunnen opleveren. Daarom zijn de resultaten van deze behandelingen niet vermeld.

HET DROGEN DER KNOLLEN

1. **Droging in een goede schuur**

a. Te HILLEGOM. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een moderne bollenschuur met centrale verwarming en zeer goede ventilatie met behulp van een electrischen *ventilator*.

De ventilator deed in hoofdzaak in den eersten tijd, na het inbrengen der knollen in de schuur, dienst.

De gladiolen lagen er in *gaasbakken* (zie hieronder) bij een gemiddelde temperatuur van 80° F. (= 26,5° C.).

b. Te ANDIJK. Als **goede schuur** werd in ANDIJK een geheel andere ruimte, een zolder, gebruikt, zooals die daar is ingericht voor het drogen van boonen en andere zaden.

Deze zolder heeft aan één zijde een rechtopgaande steenen muur en is aan de schuine zijde geheel van glas. Er zijn stellingen in met uitschuifbare draadrekken, waaronder verwarmingsbuizen zijn aangebracht. De gemiddelde temperatuur werd op 75° F. (24° C.) gehouden.

De luchtverversching en de luchtvochtigheid kunnen gemakkelijk geregeld worden; het beslaan der ruiten is voor den schuureigenaar het teeken, dat de ventilatie verhoogd moet worden.

2. **Droging in een slechte schuur**

a. Te HILLEGOM. Als **slechte schuur** werd gebruikt de onverwarmde zolderruimte van een bloembollenschuur, alwaar de Gladiolusknollen *dik* op de houten stellingen kwamen te liggen.

b. In ANDIJK werden de knollen in *dichte* aardappelbakken gestort; deze werden daarna in een onverwarmde, kleine, steenen schuur geplaatst. Deze bewaring wordt bij veel kweekers toegepast.

c. **Drogen op rem (= wal, walletje of waal)**. Deze vier namen worden gegeven aan een werkwijze, die in ANDIJK en omgeving nog wordt gevolgd.

De gerooide knollen worden gestort op Gladiolusloof, dat op den grond is uitgespreid. Het op deze wijze verkregen „walletje” wordt met gladiolusloof afgedekt.

d. **Drogen in keet of kooi (= ren = gaashok)**, zooals deze uitsluitend in „De Noord” plaats heeft.

Keeten of *kooien* zijn 30 of 40 cm breede ruimten (ongeveer de breedte van een aardappelbak), waarvan de zijanten gevormd worden door rietmatten of gaas. De bodem wordt gevormd door omgekeerde aardappelbakken, waarop de knollen gestort worden.

e. **Drogen der knollen in dichte aardappelbakken** (dus bakken zonder kieren) **buiten**. Deze bakken worden, gevuld met knollen, op elkander geplaatst. Tijdens een regenperiode wordt het geheel met rietmatten afgedekt.

f. Drogen der knollen in gaasbakken, d.w.z. aardappelbakken met een bodem van ijzergaas.

De behandeling is verder als bij e.

Voor de proef werd maar één variëteit genomen, omdat er voor de vele onderdeelen zeer behoorlijke aantallen knollen gebruikt moesten worden. Indien in de proef meer soorten zouden zijn betrokken, zouden de werkzaamheden te omvangrijk geworden zijn.

De onmiddellijk na het rooien in een goede schuur, met goede behandeling, of in een slechte schuur met goede of slechte behandeling gebrachte partijen bleven gedurende den verderen bewaartijd in diezelfde schuur liggen.

Nadat de buiten bewaarde knollen ruim drie weken in keet, rem, enz. gelegen hadden, werden de „winddroge” partijen uit elke voorloopige „droogplaats” in tweeën gesplitst.

De eene helft werd ter verdere bewaring naar een goede schuur met goede behandeling overgebracht, de andere helft naar een slechte schuur met slechte behandeling (= in dikke laag op bakken of stellingen), of naar een slechte schuur met goede behandeling (dunne laag op bakken of stellingen).

De op elk der vier bovengenoemde rooidata geoogste knollen zijn in de hieronder aangegeven aantallen voor de verschillende bewaarmethoden gebruikt.

Voorbehandeling		Nabehandeling	
		waarvan naar goede schuur	en naar slechte schuur met slechte behandeling
a. ¹⁾ goede schuur	1400 knollen	1400 knollen	0 knollen
b. ¹⁾ slechte schuur met goede behandeling .	1250 „	0 „	1250 „
b. ²⁾ slechte schuur met slechte behandeling	1250 „	0 „	1250 „
c. dichte aardappelbak buiten	800 „	400 „	400 „
d. Gaasbak buiten	900 „	450 „	450 „
e. Keet (= kooi = ren = gaashok)	5000 „	4000 „	1000 „
f. Rem = (waal = wal = walletje)	1000 „	500 „	500 „

IV. RESULTAAT DER PROEF

In December 1940 zijn de knollen beoordeeld op duidelijk zichtbare, inwendige verkleuring.

Het resultaat is in de volgende tabellen vastgelegd:

¹⁾ De proef zou vollediger geweest zijn, indien ook de onder a en b genoemde partijen over een goede en een slechte schuur verdeeld waren, maar dit is door omstandigheden niet geschied.

TE HILLEGOM	DEEL I				DEEL II				DEEL III				DEEL IV			
	Rooidatum: 18 September; daarna bewaard in:		Rooidatum: 1 October; daarna bewaard in:		Rooidatum: 1 October; daarna bewaard in:		Rooidatum: 14 October; daarna bewaard in:		Rooidatum: 14 October; daarna bewaard in:		Rooidatum: 24 October; daarna bewaard in:		Rooidatum: 24 October; daarna bewaard in:		Rooidatum: 24 October; daarna bewaard in:	
	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats
	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig
Percentage van door Botrytis aangetaste knollen																
a. goede schuur met goede behandeling	0	5	—	—	8	—	—	—	0	9	—	—	0	8	—	—
b ¹ . slechte schuur	—	—	4	20	—	4	16	—	—	—	8	20	—	—	—	12
b ² . slechte schuur; met goede behandeling	—	—	11	18	—	10	19	—	—	—	16	15	—	—	19	20
c. dichte aardappelbak buiten	6	18	2	32	2	18	24	2	2	10	16	12	6	22	16	16
d. gaasbak buiten	2	16	8	18	0	6	28	2	2	12	10	14	8	10	16	12
e. keet (= ren = gaashok) buiten	3	18	6	20	2	16	14	0	0	9	17	15	4	15	11	19
f. rem (= waal = wal = wallekje) buiten	0	28	4	16	2	18	14	0	0	18	18	20	4	18	18	18
	11	35	—	—	6	51	—	4	85	22	92	—	—	—	—	—

Te ANDIJK Gedurende de eerste ± 3 weken na het rooien bewaard in:	DEEL I			DEEL II			DEEL III			DEEL IV		
	Rooidatum: 18 September; daarna bewaard in:			Rooidatum: 1 October; daarna bewaard in:			Rooidatum: 14 October; daarna bewaard in:			Rooidatum: 30 October; daarna bewaard in:		
	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	Percentage van door Botrytis aangetaste knollen	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	Percentage van door Botrytis aangetaste knollen	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	Percentage van door Botrytis aangetaste knollen	goede bewaarpplaats	slechte bewaarpplaats	Percentage van door Botrytis aangetaste knollen
	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig	ernstig weinig
goede schuur	0	2	—	—	—	—	2	3	—	5	7	—
met goede behandeling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
slechte schuur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
met goede behandeling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
slechte schuur	—	—	5	13	8	—	—	—	10	—	—	15
met slechte behandeling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
dichte aardappelbak	0	4	4	12	0	2	2	12	6	10	14	14
buiten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
gaasbak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
buiten	0	8	2	14	8	0	0	8	8	14	14	14
keet (= ren = gaashok)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
buiten	2	7	7	7	7	3	6	5	10	13	18	24
rem (= waal = wal =	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
walletje) buiten	0	8	10	16	6	0	4	12	10	12	4	32
	2	—	28	—	27	5	14	—	44	54	—	101

Uit de hierboven gegeven cijfers blijkt wel duidelijk, dat bij een goede voor- en een goede na-behandeling, zoowel bij de vroeg- als bij de laatgerooide knollen, geen enkele ernstig door *Botrytis* aangetaste knol in HILLEGOM en in de kolommen I en II van ANDIJK werd waargenomen, terwijl in beide plaatsen ook het percentage licht aangetaste knollen niet hoog was (regel a).

Bij de gebruikmaking van een slechte schuur geeft het blijkbaar (zie de cijfers van HILLEGOM) nog een duidelijk verschil, of de behandeling *gedurende de eerste weken*, dadelijk na het rooien, goed geweest is, of dat deze slecht was. De verschillen in aantasting tusschen de beide groepen (b 1 en 2) zijn vrij groot. In ANDIJK is de slechte schuur met goede behandeling niet toegepast kunnen worden.

Bij de andere bewaringswijzen maakt het soms een groot verschil, of de bewaring *na de eerste weken* goed, dan wel slecht is geweest. De verschillen in de percentages van aantasting zijn vooral in de kolommen van de ernstig aangetaste knollen groot (c, d, e, f). Zoowel te ANDIJK als te HILLEGOM variëeren onderling de cijfers nog al.

De percentages van de ernstig door *Botrytis* aangetaste knollen (in de slechte bewaarplaatsen, dus in de derde afdeeling van elk der kolommen I, II, III en IV) toonen aan, dat de *Botrytis*-aantasting bij de laat-gerooide knollen het meest optreedt. Dit blijkt wel duidelijk, indien de cijfers van die kolommen worden opgeteld, zooals in de tabellen is gedaan. Voor de weinig zieke knollen zijn, aldus handelende, de cijfers minder overtuigend, maar dit kan wellicht door bijzondere omstandigheden veroorzaakt zijn.

De praktijk heeft over de weinig zieke knollen de ondervinding opgedaan, dat een geringe aantasting in de hetzij vroeg-, hetzij laat gerooide knollen niet behoeft te leiden tot een sterke aantasting bij de goed voor- en goed nabewaarde knollen.

CONCLUSIE

Om aantasting van Gladiolus-knollen door *Botrytis* tegen te gaan, moeten de knollen **snel gedroogd worden in een goed verwarmde ruimte met een goede ventilatie.**

Een **goed ingerichte schuur** is hiervoor noodzakelijk.

Ook in verband met het voorkomen van de andere Gladiolus-ziekten (Droogrot, Hardrot en Schurft) is deze behandeling noodzakelijk.

VERKLARING DER PLATEN

Plaat IX

- Fig. 1. Doorsneden van echte „*stralers*”. De onderste knol is een straler met een nagenoeg geheel weggerot hart.
- Fig. 2. „*Straler*” (soort *Roi Soleil*), uitwendige verschijnselen. De donkere vlekjes op den omtrek van den knol wijzen de plaatsen aan, waar het verkleurde weefsel zich inwendig bevindt. In werkelijkheid schemeren deze plaatsen grauwbrown door de opperhuid heen.

Plaat X

- Fig. 1. „*Straler*”, geheel bedekt met *Botrytis*-sklerotiën.
- Fig. 2. „*Straler*” met geheel rot hart en rotten bodem (aan de rechterzijde *Botrytis*-sklerotiën).
- Fig. 3 en 4. „*Stralers*”, uitwendige verschijnselen.
- Fig. 5. *Rot-hart*.
- Fig. 6. *Hol-hart*.

*Plaat XI*Door *Botrytis* aangetaste stengels

- Fig. 1. Geheele plant. De vernieling van het bladweefsel op de plaats, waar de bladeren uit elkander gaan wijken, is duidelijk zichtbaar.
- Fig. 2. De bladeren zijn wat weggetrokken om de aantasting tot op het binnenste blad te doen zien.
- Fig. 3. Alle bladeren van de plant zijn tot onder de aangetaste plaats weggesneden, om de aantasting op den bloemstengel zichtbaar te maken.
- Fig. 4. Bladeren, aan de onderzijde bezet met *Botrytis*-sklerotiën. Deze sklerotiën vindt men vaak op de afstervende onderste gedeelten van de bladeren, als de planten wat (te) lang op het land zijn blijven staan.