

Mogelijkheden voor beheersing van *Penicillium* bij lelie
en iris met bedrijfsorganisatorische maatregelen en
etherische oliën

Intern LBO-Rapport nr: 108
december 1999

P. Vink
R. Schouten
H. Kok

Interne rapporten van het Landelijk Praktijkonderzoek Bloembollen en Bolbloemen (PBB) bevatten **voorlopige gegevens** uit het onderzoek van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek en/of Proefbedrijf De Noord. Het rapport betreft een tussentijdse verslaglegging, waarover de discussie nog niet is afgerond. Het is mogelijk dat eventuele conclusies in dit rapport in een later stadium van het onderzoek moeten worden aangepast.

Wilt u meer informatie over het beschreven onderzoek of over het vervolg ervan, dan kunt u contact opnemen met de betreffende auteur.

Wij wijzen u erop dat het PBB jaarlijks rapporten uitgeeft, waarin verslag wordt gedaan van **afgerond** onderzoek en die wel bestemd zijn voor extern gebruik. Informatie hierover is verkrijgbaar bij de stafgroep communicatie van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, tel. 0252 - 462120.

@ 1999 Praktijkonderzoek Bloembollen en Bolbloemen, Lisse

Niets uit dit intern rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze ook zonder voorafgaande toestemming van de samensteller.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens die in dit intern rapport zijn gepubliceerd.

Inhoudsopgave

- 1. Algemeen**
 - 1.1. Algemene inleiding**
 - 1.2. Algemene doelstelling en resultaat**
- 2. Bestrijding van Penicillium door etherische oliën**
 - 2.1. Bestrijding van Penicillium bij lelie door etherische oliën**
 - 2.1.1. Inleiding**
 - 2.1.2. Beschrijving van de ziekte**
 - 2.1.3. Beschrijving van de modelproeven**
 - 2.1.4. Beschrijving van de praktijkproeven**
 - 2.2. Bestrijding van Penicillium bij iris door etherische oliën**
 - 2.2.1. Inleiding**
 - 2.2.2. Beschrijving van de ziekte**
 - 2.2.3. Beschrijving van de bewortelingsproeven**
 - 2.2.4. Beschrijving van de praktijkproeven**
 - 2.3. Discussie en conclusies**
 - 2.3.1. Algemene discussie en conclusies**
 - 2.3.2. Slotconclusies**
- 3. Inventarisatie van mogelijkheden om Penicillium bij lelie te beheersen met bedrijfsorganisatorische maatregelen**
 - 3.1. Het kwantificeren van het belang van een goede organisatie rond oogst, verwerking en aflevering van leliebollen**
 - 3.1.1. Algemeen**
 - 3.1.2. Verzenden, doelgroep, respons**
 - 3.1.3. Bedrijfsgegevens**
 - 3.2. Oriëntals**
 - 3.2.1. Aanvang oogst**
 - 3.2.2. Spoelen**
 - 3.2.3. Terugdrogen**
 - 3.2.4. Verwerking**
 - 3.2.5. Afleveren**
 - 3.2.6. Samenvatting Oriëntals**
 - 3.3. Aziaten**
 - 3.3.1. Aanvang oogst**
 - 3.3.2. Spoelen**
 - 3.3.3. Terugdrogen**
 - 3.3.4. Verwerking**
 - 3.3.5. Afleveren**
 - 3.3.6. Samenvatting Aziaten**

- 3.4. Longiflorums**
 - 3.4.1. Spoelen**
 - 3.4.2. Terugdrogen**
 - 3.4.3. Verwerking**
 - 3.4.4. Afleveren**
 - 3.4.5. Samenvatting Longiflorums**
- 3.5. LA-Hybriden**
 - 3.5.1. Spoelen**
 - 3.5.2. Terugdrogen**
 - 3.5.3. Verwerking**
 - 3.5.4. Afleveren**
 - 3.5.5. Samenvatting LA-Hybriden**
- 3.6. Conclusie enquête**
- 4. Synthese**
 - 4.1. Penicillium ketenprobleem**
 - 4.2. Penicillium of zacht schubrot**
 - 4.3. Terugdrogen is géén indrogen**
 - 4.4. Vervolgonderzoek**
- 5. Literatuur**

1. Algemeen

1.1. Algemene inleiding

Bij de oogst, verwerking en bewaring van bloembollen kunnen zich aanzienlijke problemen voordoen met bewaarrot die veroorzaakt wordt door de schimmel *Penicillium hirsutum*.

Gedurende de periode dat de bollen in de grond vertoeven, treden infecties niet op.

Een bloembollenkweker zal echter zijn bloembollen moeten oogsten en verwerken om te kunnen verhandelen. In het verleden werden bloembollen over het algemeen zeer voorzichtig geoogst en verwerkt om het ontstaan van verwondingen zoveel mogelijk te beperken. Met de intrede van grootschalige mechanisatie is het niet meer mogelijk om bloembollen zonder enige beschadigingen te oogsten en te verwerken. De realiteit is dan ook dat bij de oogst en verwerking van bloembollen vaak kunstmatig veroorzaakte beschadigingen van het bolweefsel ontstaan. Daarop kunnen zich gemakkelijk *Penicillium*-schimmels vestigen die van nature overal voorkomen. De aangerichte *Penicillium*-schade kan vooral hoog oplopen gedurende de bewaar- of preparatiefase van leverbare lelies en irissen. In de afgelopen reeks van jaren is de ernst van de problematiek toegenomen, enerzijds door het wegvallen van effectieve fungiciden met "nawerking", anderzijds door de (onvermijdelijk) toegenomen mechanisatie.

Het onderzoek heeft tot dusverre geleid tot een combinatie van aanbevolen maatregelen gericht op het voorkómen resp. beperken van de verwondingen, het versnellen van het wondhelingsproces, en het remmen van de schimmelgroei.

In het geval van leverbare irissen en lelies zijn de getroffen maatregelen nog onvoldoende, mede omdat de voor de opvolgende bloementeelt noodzakelijke bewaar en preparatieomstandigheden gunstig zijn voor het pathogeen.

Voor het remmen van de schimmelgroei worden voornamelijk fungiciden gebruikt. Door het wegvallen van effectieven fungiciden met een brede en goede nawerking zijn de problemen met *Penicillium* de laatste jaren toegenomen. Verder speelt ook dat onder druk van maatschappelijke ontwikkelingen het gebruik van fungiciden tot een minimum beperkt zal moeten worden.

Daarom is verzocht om de mogelijkheden na te gaan voor beheersing van *Penicillium* in bloembollen met behulp van minder schadelijke methoden. Daarbij kan gedacht worden aan bedrijfsorganisatorische maatregelen waardoor oogst en verwerking goed op elkaar zijn afgestemd en zo voorzichtig mogelijk wordt omgegaan met de bollen waardoor het ontstaan van verwondingen zoveel mogelijk wordt beperkt. Daarnaast moeten ook alternatieve middelen worden onderzocht op hun *Penicillium*-bestrijdende of onderdrukkende werking.

Op basis van oriënterend onderzoek van ATO-DLO is komen vast te staan dat etherische oliën een schimmelremmende en soms dodende werking hebben.

Omdat etherische oliën mogelijk minder nadelen hebben dan andere (chemische) fungiciden zou het een voordeel kunnen zijn om bloembollen vlak voor de bewaring te behandelen met etherische oliën.

In het onderzoek dat in dit rapport wordt beschreven is voornamelijk gekeken naar het effect van etherische oliën op het optreden van *Penicillium* tijdens bewaring van leliebollen of schubben en tijdens de preparatie van irisbollen (deel 2 van dit rapport)

Teneinde inzicht te krijgen in de mogelijke probleemsituaties bij de oogst en verwerking van leliebollen is een enquête gehouden onder alle bij de K.A.V.B. geregistreerde leliekwekers.

De bevindingen daarvan zijn in kaart gebracht en in dit rapport beschreven (zie hiervoor het derde deel van dit rapport).

1.2. Algemene doelstelling en resultaat

De doelstelling van het onderzoek zoals hier gepresenteerd was het onderzoeken naar de praktische toepasbaarheid van (+)-Carvon en eventuele andere geschikte etherische oliën bij de bewaring van leliebollen en de preparatie van irisbollen.

Tevens het kwantificeren van het belang van een goede organisatie rond oogst, verwerking en aflevering van leliebollen middels een enquête.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in dit verslag.

2. Bestrijding van Penicillium door etherische oliën

2.1. Bestrijding van Penicillium bij lelie door etherische oliën

2.1.1. Inleiding

Penicillium-problemen bij lelie treden op gedurende de lange bewaring van de bollen bij lage temperaturen. Bij de lage bewaartemperaturen kan Penicillium in geïnfecteerd bolweefsel groeien, zij het traag. De oorzaak van de Penicillium-aantasting ligt in de periode tussen oogst en de bewaring bij lage temperaturen. Tijdens de oogst en de periode daarna waarbij de bollen gespoeld, geschoond en gesorteerd worden kunnen beschadigingen ontstaan aan het bolweefsel. Via deze beschadigingen kan Penicillium de bollen infecteren waarna gedurende de (lange) bewaring bij lage temperaturen de aantasting gestaag verder gaat. In het verleden is onderzocht of de rijpheid van de bollen op moment van oogsten een rol speelt bij de aantasting door Penicillium. Dat is het geval en algemeen wordt dan ook geadviseerd om leliebollen te rooien die voldoende zijn afgerijpt. (d.w.z. dat het bovengronds gewas geheel afgestorven is) Als leliebollen tijdens de verwerking te lang worden gewaard bij te hoge temperaturen en onder te droge omstandigheden dan worden de kansen op Penicillium-aantasting aanzienlijk vergroot. Tot nu toe worden leliebollen na de verwerking ontsmet in een fungicide om ze te beschermen tegen Penicillium-aantasting. Na een ontsmetting worden de bollen ingepakt in een vochtig substraat om uitdroging gedurende de lange bewaring te voorkomen. Aansluitend worden de ingepakte bollen ingevroren bij temperaturen net onder 0°C. De tijdsduur en omstandigheden van de fase tussen sorteren en ontsmetten, inpakken en invriezen is waarschijnlijk bepalend voor de mate van Penicillium-schade in de latere bewaarperiode.

Vanuit onderzoek bij ATO-DLO (Eddy J. Smid et al 1995) is gebleken dat een aantal etherische oliën een schimmelremmende en soms bestrijdende werking hebben. Aan de hand van dat onderzoek is een keuze gemaakt om (+)-Carvon, trans-Cinnemaldehyde en Cuminaldehyde te gebruiken in dit onderzoek, omdat dat de beste verwachtingen gaf t.a.v. Penicillium-ondersdrukking of bestrijding.

Het onderzoek naar de werking van deze etherische oliën is uitgevoerd in 6 modelproeven met lelieschubben en 4 praktijkproeven met leliebollen.

De modelproeven konden gedurende het gehele jaar worden uitgevoerd.

De praktijkproeven konden maar één keer per jaar worden uitgevoerd nl. direct na de oogst en verwerking en vlak voor het inpakken en langdurig bewaren bij lage temperaturen van de leliebollen.

2.1.2. Beschrijving van de ziekte

Tijdens de bewaring van leliebollen ontstaan op de schubben bruine droge, rotte plekkjes, die zich - zelfs bij bewaring beneden 0°C - steeds verder uitbreiden. Geleidelijk ontstaat op het aangetaste weefsel een witachtig mycelium met blauwgroene sporen. De aantasting kan in de bolbodem binnendringen en van daaruit in de andere schubben die dan aan de bodem loslaten. Bollen die bij het planten enkele rotte plekken of schubben hebben vormen normale planten.

Uit zwaar aangetaste bollen en bollen met een aantasting aan de basis groeit een zwakke, bleekgroene plant waarvan de bloemen kunnen verdrogen.

De ziekte wordt veroorzaakt door Penicillium hirsutum. Zoals de naam al aangeeft (bewaarrot) komt de ziekte tot ontwikkeling tijdens de bewaring onder bepaalde omstandigheden.

De schimmel kan de schubben alleen binnendringen via wonden of beschadigingen die tijdens het rooien of bij de verwerking (schonen, sorteren e.d.) zijn ontstaan.

Wanneer de bollen, na het ontstaan van de verwondingen nat worden gemaakt of in vochtige grond of vulstof (turfmolm e.d.) worden opgeslagen dan ontstaat de aantasting meestal niet. Blijven de bollen echter droog staan of drogen de verwondingen teveel in, dan ontstaat meestal wel een aantasting die in de daarop volgende bewaring doorgaat.

Wanneer het verwonde bolmateriaal meteen bij lage temperaturen (ca. 10°C) wordt opgeslagen dan komt de wondhelingsreactie onvoldoende op gang en kan de schimmel via de wonden infecteren.

Bij het "schubben" van lelies worden grote wonden gemaakt op het breukvlak van de schubben. Wanneer de schubben in vochtige grond of vulstof worden verpakt bij 20 - 25°C dan ontstaat de aantasting meestal niet. Drogen de verwondingen te veel in dan ontstaat meestal wel een aantasting.

2.1.3. Beschrijving van de modelproeven

Inleiding:

In een aantal modelproeven is nagegaan of de *Penicillium*-ontwikkeling op lelieschubben kan worden beïnvloed m.b.v. etherische oliën.

In het verleden zijn goede ervaringen opgedaan met deze zgn. modelproeven waarbij m.b.v. losse lelieschubben verpakt in vochtige vermiculiet snel in mindere of meerdere mate *Penicillium* tot ontwikkeling kan komen op bolmateriaal. Op een snelle en eenvoudige manier is dan na te gaan of een bepaalde behandeling van lelieschubmateriaal effect heeft op de ontwikkeling van *Penicillium*. Nadat een aantal modelproeven was uitgevoerd bleek dat de etherische oliën zeer schadelijk waren op lelieschubben. Daarom is besloten om een andere formulering van (+)-Carvon te gebruiken. Tevens is besloten om bij gebruik van trans-Cinnemaldehyde alleen het in water oplosbare deel te gebruiken omdat pure olie zeer schadelijk bleek op lelieschubben. Verder is besloten om Cuminaldehyde niet meer te gebruiken als dompelmiddel omdat deze olie daarvoor niet geschikt bleek.

Doel:

Nagaan of een behandeling met etherische oliën de ontwikkeling van *Penicillium* bij lelieschubben remt of bestrijdt.

Materialen:

Lelieschubben cv. Stargazer en/of Con. King

Etherische oliën: (+)-Carvon merknaam Talent F961/-/006 Luxan
Carvon 500 g/l EC-formulering F96/-/070 Luxan
trans-Cinnemaldehyde >98% (GC) Fluka Chemie
Cuminaldehyde ~85-90% (GC) Fluka Chemie

Standaard fungicide-ontsmetting in: 0,2% Sportak EW + 0,25% Shirilan

Schimmel: *Penicillium hirsutum* isolaat 1469A

Verpakkingsmateriaal: vochtige vermiculiet nr.3
plastic zakken

Uitvoering van de modelproeven:

Leliebollen vanaf rooien bewaard in geperforeerde plastic zakken bij ½°C (cv. Stargazer) of 2°C (cv. Con. King). Leliebollen gespoeld onder stromend water en daarna de lelieschubben van de bollen geschubd. De losse lelieschubben nog enkele keren gespoeld en vervolgens aan het breukvlak bijgesneden met een scheermesje om uniforme wonden te maken. De lelieschubben daarna op filtreerpapier gelegd en bij kamertemperatuur ongeveer 20 uur gedroogd zodat ongeveer 10% aan vochtverlies was opgetreden.

De lelieschubben daarna volgens objectenschema's ontsmet waarbij in de ontsmettingsbaden tevens 10⁶ sporen/ml. aan *Penicillium*sporen was toegevoegd. De *Penicillium*sporen verzameld in water + 0,02% Tween vanaf reïncultures op aardappel glucose agar.

Vervolgens de lelieschubben per object verpakt in een plastic zak met vochtig vermiculiet nr.3 in de verhouding 1 liter water op 5 liter vermiculiet. De verpakte lelieschubben bij 23°C weggezet (modelproeven 199607 en 199608) of bij 20, 9 of 0,5°C (modelproeven 199701, 199702 of 199703).

Na een incubatie van 3 weken (modelproeven 199607, 199608 en 199701) of 8 weken (modelproeven 199702 en 199703) per object de lelieschubben uit de plastic zakjes gehaald en met een grove zeef het vermiculiet van de lelieschubben gescheiden. Daarna de lelieschubben beoordeeld op *Penicillium*-aantasting.

Resultaten modelproef 199607:

Objecten	Aantal schubben	Aantal schubben <i>Penicillium</i> -ziek	% <i>Penicillium</i>
1 = controle niet ontsmet	69	69	100
2 = standaard fungicide-ontsmetting	70	0	0
3 = Talent 0,05%	68	67	99
4 = Talent 0,1%	70	70	100
5 = Talent 0,5%	69	16	23*
6 = trans-Cinnemaldehyde 0,05%	69	69	100
7 = trans-Cinnemaldehyde 0,1%	70	70	100
8 = trans-Cinnemaldehyde 0,5%	70	6	9*
9 = Cuminaldehyde 0,05%	69	69	100
10 = Cuminaldehyde 0,1%	70	70	100
11 = Cuminaldehyde 0,5%	70	13	19*

Resultaten modelproef 199608:

Objecten	Aantal schubben	Aantal schubben <i>Penicillium</i> -ziek	% <i>Penicillium</i>
1 = controle niet ontsmet	41	39	95
2 = standaardfungicide-ontsmetting	40	0	0
3 = Talent 0,05%	44	43	98
4 = Talent 0,1%	44	42	96
5 = Talent 0,5%	48	48	100*
6 = trans-Cinnemaldehyde 0,05%	45	45	100
7 = trans-Cinnemaldehyde 0,1%	43	40	93
8 = trans-Cinnemaldehyde 0,5%	45	0	0*
9 = Cuminaldehyde 0,05%	43	42	98
10 = Cuminaldehyde 0,1%	44	44	100
11 = Cuminaldehyde 0,5%	44	24	55*

* = lelieschubben geheel bruin en slap a.g.v. schade door etherische oliën.

Discussie over de modelproeven 199607 en 199608:

Alleen de standaard ontsmetting in een fungicide (object 2) was in staat om *Penicillium* volledig te bestrijden.

Geen van de behandelingen met etherische oliën hadden een effectieve bestrijding van *Penicillium* gegeven. De schubben van de objecten 5, 8 en 11 (de hoogste concentraties (+)-Carvon, trans-Cinnemaldehyde en Cuminaldehyde) waren weliswaar niet zwaar aangetast door *Penicillium*, maar wel geheel slap, bruin van kleur en verzuurd alsof ze verstikt waren. Soms waren er blazen te zien op de schubben waarbij de opperhuid los liet als bij vorstbeschadiging maar daarvan kon in deze proef geen sprake zijn omdat de bollen niet ingevroren waren geweest. Het lijkt er dus op dat etherische oliën bij concentraties van 0,05% en 0,1% weliswaar geen schade geven aan de lelieschubben maar ook niet de *Penicillium*-schimmel effectief kunnen remmen of bestrijden. Bij een concentratie van 0,5% blijkt er wel remming te zijn van *Penicillium*, maar is er ook sprake van schade.

Conclusies over de modelproeven 199607 en 199608:

Alle behandelingen met etherische oliën hebben of onvoldoende *Penicillium* bestrijding gegeven of schade aan de lelieschubben veroorzaakt.

De standaard ontsmetting in een fungicide bleek voor 100% *Penicillium* te bestrijden.

Resultaten modelproef 199701:

Omdat in de voorgaande modelproeven nogal wat schade werd veroorzaakt door etherische oliën en met name (+)-Carvon (merknaam Talent) als belangrijke middel werd gezien is besloten, na overleg met de firma die dit middel in de handel brengt, om een andere formulering te gebruiken voor dompeling van bolmateriaal. Tevens is besloten om bij gebruik van trans-Cinnemaldehyde alleen het in water oplosbare deel te gebruiken omdat de pure olie zeer schadelijk bleek op lelieschubben. Verder is besloten om Cuminaldehyde niet meer te gebruiken als dompelmiddel omdat deze etherische olie daarvoor niet geschikt is.

Objecten	Aantal schubben	Aantal schubben <i>Penicillium</i> -ziek	% <i>Penicillium</i>
1 = controle niet ontsmet	23/63	23/58	100/92
2 = standaard fungicide-ontsmetting	21/84	0/0	0/0
3 = Carvon 0,05%	19/65	19/58	100/89
4 = Carvon 0,1%	17/64	17/62	100/97
5 = Carvon 0,2%	16/91	16/89	100/98
6 = Carvon 0,5%	16/74	16/74	100/100
7 = trans-Cinnemaldehyde 100% *	21/84	21/84	100/100
8 = trans-Cinnemaldehyde 50% *	15/64	15/64	100/100
9 = trans-Cinnemaldehyde 25% *	23/70	23/67	100/96

* = percentage verzadigde oplossing in water

(Stargazer / Con. King)

Discussie over modelproef 199701:

Gezien de teleurstellende resultaten met etherische oliën in de modelproeven 199607 en 199608 waarbij regelmatig sprake was van schade is in deze lelieschubproef gebruik gemaakt van een EC-formulering van Carvon. Tevens werd van de trans-Cinnemaldehyde oplossing alleen de waterfase gebruikt om schade door niet opgelost middel te voorkomen.

De EC-formulering van Carvon is goed oplosbaar in water en zou daardoor mogelijk minder schade veroorzaken aan de lelieschubben.

Wanneer etherische oliën minder schadelijk zouden zijn voor lelieschubben dan is mogelijk ook een betere onderdrukking of bestrijding van *Penicillium* mogelijk. Er werd in deze proef inderdaad geen schade als in de voorgaande proeven waargenomen.

Echter in deze proef heeft alleen een standaard ontsmetting in fungiciden (object 2) een volledige *Penicillium* bestrijding gegeven.

Alle behandelingen met Carvon (object 3 t/m 6) en trans-Cinnemaldehyde (object 7 t/m 9) hebben geen bestrijding of onderdrukking van *Penicillium* laten zien bij zowel lelie cv. Stargazer als lelie cv. Connecticut King.

Conclusie over modelproef 199701:

Alleen de standaard ontsmetting in een fungicide (object 2) was in staat om *Penicillium* volledig te bestrijden.

Alle behandelingen met etherische oliën hebben geen effectieve bestrijding van *Penicillium* gegeven.

Resultaten modelproef 199702:

Objecten	Aantal schubben Penicillium-ziek			% Penicillium		
	0,5 °C	9 °C	20 °C	0,5 °C	9 °C	20 °C
1 = controle niet ontsmet	45	50	50	90	100	100
2 = standaard fungicide-ontsmetting	16	18*	0	32	36	0
3 = Carvon 0,05%	-	50	50	-	100	100
4 = Carvon 0,1%	50	50	50	100	100	100
5 = Carvon 0,2%	35	50	50	70	100	100
6 = Carvon 0,5%	36	50	50	72	100	100
7 = trans-Cinnemaldehyde 100% **	14	50	50	28	100	100
8 = trans-Cinnemaldehyde 50% **	-	50	50	-	100	100
9 = trans-Cinnemaldehyde 25% **	18	50	50	36	100	100

* = zeer lichte Penicillium-aantasting zonder sporulatie

** = percentage verzadigde oplossing in water

Discussie over modelproef 199702:

Bij de lelieschubben die in een standaard fungicide zijn ontsmet (object 2) werd de beste bestrijding van Penicillium waargenomen. Bij alle andere objecten, waarbij Carvon (object 3 t/m 6) of trans-Cinnemaldehyde (object 7 t/m 9) zijn gebruikt, werd bij 9 en 20°C geen reductie van Penicillium gevonden. Bij bewaring van de lelieschubben bij 0,5°C is wel een Penicillium-onderdrukking gezien door trans-Cinnemaldehyde, die vergelijkbaar was met de fungicideontsmetting. Mogelijk dat bij een lage bewaartemperatuur van lelieschubben de werking van trans-Cinnemaldehyde beter is, omdat Penicillium zich bij deze temperatuur trager ontwikkelt. De resultaten worden echter niet bevestigd in de proeven met leliebollen die in trans-Cinnemaldehyde zijn ontsmet en in het ijs bij -1°C worden bewaard. Een verklaring daarvoor kan zijn dat er een verschil in vulstof is waarbij lelieschubben in vochtige vermiculiet en leliebollen in turfmoel worden ingepakt. Tevens kan de lengte van de proef ook een verklaring bieden voor de verschillen omdat de lelieschubben maar 3 weken worden geïncubeerd en de leliebollen gedurende vele maanden in het ijs (-1°C) worden bewaard.

Conclusie over modelproef 199702:

Carvon en trans-Cinnemaldehyde gaven onvoldoende onderdrukking van Penicillium bij incubatietemperaturen van 20 en 9°C.

Bij een incubatietemperatuur van 0,5°C gaf trans-Cinnemaldehyde een Penicillium-onderdrukking die vergelijkbaar was met de standaard fungicide-ontsmetting.

Resultaten modelproef 199703 bij 20°C incubatie:

Objecten	Aantal schubben	Aantal schubben Penicillium-ziek	% Penicillium
1 = controle niet ontsmet	72	15	21
2 = standaard fungicide-ontsmetting	68	0	0
3 = Carvon 0,1%	87	24	28
4 = Carvon 0,2%	85	17	20
5 = Carvon 0,5%	86	73	85
6 = Carvon 1%	85	85	100
7 = Carvon 5%	103	103	100

Resultaten modelproef 199703 bij 9°C incubatie:

Objecten	Aantal schubben	Aantal schubben Penicillium-ziek	% Penicillium
1 = controle niet ontsmet	114	14	12
2 = standaard fungicide-ontsmetting	116	1	1
3 = Carvon 0,1%	101	25	25
4 = Carvon 0,2%	101	28	28
5 = Carvon 0,5%	98	96	98
6 = Carvon 1%	100	100	100
7 = Carvon 5%	79	79	100

Discussie over modelproef 199703:

De resultaten in deze proef laten duidelijk zien dat een ontsmetting van lelieschubben in Carvon geen enkel effect had tegen Penicillium.

Hoe hoger de concentratie Carvon hoe meer Penicillium-groei op de lelieschubben was waar te nemen. Waarschijnlijk is dit het gevolg van schade door Carvon aan de lelieschubben.

Alleen de standaard ontsmetting in een fungicide (object 2) heeft voldoende bestrijding van Penicillium gegeven.

Er werd geen verschil gevonden tussen de twee incubatietemperaturen.

Conclusie over modelproef 199703:

Carvon geeft geen effectieve Penicillium-bestrijding.

Modelproef 199704:

Naar aanleiding van onderzoek bij het ATO/DLO waarbij met etherische oliën, die in een ruimte werden verdampt, goede schimmelremmende effecten werden gezien is in één modelproef (199704) geprobeerd om na te gaan of een ruimtebehandeling ook bij lelieschubben de ontwikkeling van Penicillium kan remmen danwel bestrijden.

Uitvoering van modelproef 199704:

Leliebollen cv. Connecticut King vanaf rooien bewaard in geperforeerde plastic zakken bij ½°C. Leliebollen gespoeld onder stromend water en ontdaan van alle wortels. Daarna de bovenste 2 cm. van de leliebollen afgesneden.

De leliebollen gedurende 1 nacht bij kamertemperatuur laten drogen. Aansluitend de bollen gedompeld in een Penicillium-sporensuspensie van 10⁶ sporen/ml. De Penicillium sporen verzameld in water + 0,02% Tween vanaf reïncultures op aardappel glucose agar. De bollen van object 2 tevens ontsmet in 0,2% Sportak EW + 0,25% Shirlan gedurende 15 minuten.

Vervolgens de leliebollen per object in een kunststof doos gezet op een bed van 1 liter vochtig vermiculiet nr.3 in de verhouding van 1 l. water op 5 l. vermiculiet. In het midden tussen de leliebollen een horlogeglas met 5 ml. etherische olie volgens objectenschema aangebracht. De dozen afgesloten met deksels en alle dozen weggezet bij 20°C. Na 10 dagen de aantasting door Penicillium beoordeeld.

Resultaten modelproef 199704:

Objecten	Aantal leliebollen Penicillium-ziek				% Penicillium
	zeer licht	licht	matig	zwaar	
1 = controle niet ontsmet	0	0	4	9	100
2 = standaard fungicide-ontsmetting	0	0	0	0	0
3 = ruimtebehandeling met (+)-Carvon	6	7	0	0	100
4 = ruimtebehandeling met Cuminaldehyde	7	6	0	0	100
5 = ruimtebehandeling met trans-Cinnemaldehyde	0	1	8	4	100

Omschrijving van de Penicillium-waarnemingen bij modelproef 199704:

- Object 1: 9 bollen volledig begroeid met Penicillium met sporulatie.
4 bollen wat minder begroeid met Penicillium maar wel met sporulatie.
- Object 2: 13 bollen niet begroeid met Penicillium.
- Object 3: 7 bollen met lichte aantasting door Penicillium en 6 bollen met een zeer lichte begroeiing. Alleen wit mycelium en geen sporulatie.
- Object 4: 6 bollen met lichte aantasting door Penicillium en 7 bollen met een zeer lichte begroeiing. Alleen wit mycelium en geen sporulatie.
Enkele bollen met iets nattig ingerotte schubben zonder mycelium wat lijkt op bacterieel bederf. Kan ook schade zijn door Cuminaldehyde waarbij de wonden nat blijven of vocht gaan lekken en licht bruin van kleur worden.
- Object 5: 4 bollen volledig begroeid met Penicillium met volop sporulatie.
8 bollen met minder Penicillium en 1 bol met lichte aantasting maar zonder sporulatie.

Discussie over modelproef 199704:

In deze proef is alleen gekeken naar de dampwerking van etherische oliën op de groei van Penicillium op lelieschubben. Alle leliebollen in de controle (object 1) waren geheel begroeid met sporulerend mycelium van Penicillium.

Een boldompeling in een fungicide (object 2) gaf 100% bestrijding van Penicillium. Een ruimtebehandeling met (+)-Carvon (object 3) of Cuminaldehyde (object 4) voorkwam de groei van Penicillium weliswaar niet geheel maar in vergelijking met de controle was er beduidend minder myceliumgroei van Penicillium en vooral op het moment van beoordeling ook minder sporulatie. De ruimtebehandeling met trans-Cinnemaldehyde (object 5) was beduidend minder effectief en gaf een Penicillium-aantasting die maar iets lager was dan de controle.

Er blijkt dus een remmende werking uit te gaan van etherische oliën op Penicillium-groei op leliebollen maar die is zwak in vergelijking met de standaard fungicide-ontsmetting.

Conclusies over modelproef 199704:

Een ruimtebehandeling met (+)-Carvon of Cuminaldehyde heeft een behoorlijke onderdrukking gegeven van Penicillium-groei op de lelieschubben in vergelijking met de controle.

Een ruimtebehandeling met trans-Cinnemaldehyde heeft geen of nauwelijks een effect gehad op de groei van Penicillium op de lelieschubben.

Een boldompeling in 0,2% Sportak EW + 0,25% Shirlan heeft een volledige onderdrukking gegeven van Penicillium-groei op de lelieschubben.

2.1.4. Beschrijving van de praktijkproeven

Naast een 6-tal modelproeven met lelieschubben is ook een aantal proeven gedaan waarbij is nagegaan hoe onder praktijkomstandigheden de Penicillium-ontwikkeling op leliebollen kan worden beïnvloed m.b.v. etherische oliën.

Onder praktijkomstandigheden worden leliebollen voor langdurige bewaring ontsmet in fungiciden, ingepakt in vochtig turfmolm en plastic zakken om uitdroging te voorkomen en ingevroren bij temperaturen net onder het vriespunt (-1 tot -2°C). Echter voor een behandeling met etherische oliën, die voornamelijk voor luchtbehandeling worden gebruikt zijn zulke bewaaromstandigheden dus niet zo gunstig. Toch is het belangrijk om te weten of etherische oliën als ruimtebehandeling effect hebben op de Penicillium-ontwikkeling tijdens langdurige bewaring van leliebollen.

In de hierna beschreven praktijkproeven (199605 en 199705) zijn leliebollen na de oogst ontsmet d.m.v. boldompeling in o.a. etherische oliën en volgens de gebruikelijke praktijkmethode ingepakt in vochtig turfmolm en gedurende langere tijd bewaard bij -1 tot -2°C.

Bij de praktijkproeven 199606 en 199706 zijn leliebollen behandeld met etherische oliën d.m.v. boldompeling en al dan niet in vulstof bewaard naast leliebollen die al dan niet verpakt in vulstof een ruimtebehandeling hebben gehad gedurende de bewaring bij -1°C.

In de zomer de leliebollen beoordeeld op *Penicillium*-aantasting en eventueel een gedeelte van de bollen opgeplant om de fytotoxische effecten van etherische oliën op leliebollen te beoordelen aan de hand van groeilengte, aantal bloemen en plantgewicht van de lelietakken.

Doel:

Nagaan of met behulp van een boldompeling of ruimtebehandeling met etherische oliën de ontwikkeling van *Penicillium* op leliebollen tijdens de ingevroren bewaring bij -1°C kan worden geremd.

Materialen:

Lelie cv. Stargazer zift 14/16 cm. niet ontsmet

Etherische oliën: (+)-Carvon merknaam Talent F96/-/006 Luxan

Carvon 500 g/l EC F96/-/070 Luxan

trans-Cinnemaldehyde > 98% (GC) Fluka Chemie

Fungiciden: 0,2% Sportak EW + 0,25% Shirlan (standaard ontsmetting)

Schimmel: *Penicillium hirsutum* isolaten 1469A en 931871 (mengsel)

Verpakkingsmateriaal: vochtig Finnpeat

kunststof emmertjes of vaatjes van ongeveer 6 liter inhoud

plastic zakjes fijn geperforeerd

ongeperforeerde plastic zakken

Aantal leliebollen per object: 12

Aantal parallellen per object: 3 (A, B en C) = herhalingen

Uitvoering van de proeven:

Leliebollen cv. Stargazer vanaf levering op het L.B.O. op bewaard in geperforeerde plastic zakken bij ½°C.

De leliebollen in porties van 12 beschadigd door ze in een gaasbak te laten rollen.

Daarna de leliebollen in gazen zakjes gedaan en 1 dag in de schuur laten staan om wat in te drogen. Vervolgens de leliebollen gedompeld in een sporensuspensie van *Penicillium* met een dichtheid van 10⁶ sporen per ml. Een dag later de leliebollen ontsmet middels een boldompeling volgens de objectenschema. De ontsmettingsduur was 10 minuten (praktijkproeven 199605 en 199606) of 30 minuten (praktijkproeven 199705 en 199706).

De leliebollen per object verpakt in fijn geperforeerde plastic zakken en vochtig Finnpeat en per gebruikte middel in een grote plastic zak. Verschillende bollen in zgn. "kijkzakken" gedaan om tijdens de bewaring regelmatig de ontwikkeling van *Penicillium* op de bollen te kunnen volgen zonder in de proefobjecten te hoeven kijken.

Bij een aantal objecten werd naast het inpakken in vochtig Finnpeat ook een ruimtebehandeling met etherische oliën gegeven. Daarbij werden de leliebollen in kunststof vaatjes of emmertjes verpakt en werd volgens objectenschema een petrischaal met 1 ml. etherische olie boven op de in Finnpeat gehulde bollen gezet.

De bollen die niet in Finnpeat werden verpakt omdat de leliebollen een ruimtebehandeling kregen werden in kunststof emmertjes gedaan waarbij de bollen op een metalen rekje werden gelegd vrij van de bodem. Op de bodem van de emmertjes werd een dun laagje water aangebracht ter voorkoming van te sterke uitdroging. Per emmertje werd volgens objectenschema een petrischaal met 1 ml. etherische olie op de bodem gezet. Alle emmertjes en vaatjes steeds afgesloten met deksels.

Alle ingepakte leliebollen aansluitend ingevroren bij -2°C en na enkele weken overgezet bij -1°C.

Na ongeveer 8 maanden in het ijs te zijn bewaard kon in de "kijkzakken" worden vastgesteld dat de bollen door *Penicillium* waren aangetast zodat besloten werd om de proeven te beoordelen.

Daartoe de leliebollen laten ontdooien en aansluitend beoordeeld op *Penicillium*-aantasting waarbij onderscheid is gemaakt in de zwaarte van de aantasting.

Bij een aantal praktijkproeven zijn na de beoordeling op *Penicillium*-rot de bollen opgeplant om de toxische effecten van etherische oliën te bepalen. Daartoe de leliebollen geplant op bakken met potgrond en weggezet in een kasafdeling bij ongeveer 18°C.

De bollen per object en herhaling (12 stuks) in 1 bak geplant. Na ongeveer 18 weken in de kas te hebben gestaan alle lelietakken geoogst en lengte, gewicht en aantal bloemknoppen per tak bepaald.

Resultaten van praktijkproef 199605:

Aantallen leliebollen welke gezond of licht, matig of zwaar door *Penicillium* zijn aangetast en *Penicillium*-aantastingsindex:

Objecten	Aantal leliebollen <i>Penicillium</i> -ziek				Ziekte-index
	gezond	licht	matig	zwaar	
1 = controle niet ontsmet	0	4,7	6,0	1,3	2,6
2 = standaard fungicide-ontsmetting	11,3	0,7	0	0	0,1
3 = Talent 0,1%	0,3	6,3	5,0	0,3	2,4
4 = Talent 0,2%	0	0	0	12,0	5,0
5 = trans-Cinnemaldehyde 0,1%	0,3	6,7	4,7	0,3	2,3
6 = trans-Cinnemaldehyde 0,2%	0,7	4,3	4,7	2,3	2,6

Ziekte-index: 0 = gezond 5 = 100% *Penicillium*-ziek

Gemiddeld aantal geoogste bloemtakken per object en gemiddelde aantal bloemknoppen, lengte en gewicht per tak.

Object	Aantal takken	Bloemknoppen per tak	Lengte per tak	Gewicht per tak
1	12,0	3,1	76,0	69,0
2	12,0	3,3	75,6	82,3
3	10,0	2,7	69,8	62,9
4	1,3	1,4	37,3	26,2
5	12,0	3,0	74,9	69,4
6	11,0	2,8	71,3	63,1

Discussie over praktijkproef 199605:

Uit de aantallen gezonde leliebollen blijkt dat alleen een dompeling in Sportak + Shirlan (object 2) een goede *Penicillium*-bestrijding heeft gegeven. De controle (object 1) was gemiddeld matig aangetast waarbij de leliebollen voor een kwart tot de helft begroeid waren met *Penicillium*.

Een dompeling van de leliebollen in 0,1% Talent (object 3) en trans-Cinnemaldehyde 0,1% (objecten 5) en 0,2% (object 6) heeft geen effect gehad op de *Penicillium*-aantasting. Gemiddeld waren de bollen even zwaar aangetast door *Penicillium* als in de controle.

Een boldompeling in 0,2% Talent (object 4) heeft 100% schade gegeven waarbij de bollen grotendeels zachtrot en geel/bruin verkleurd waren.

Aan de buitenkant van de bollen was tevens veel *Penicillium*-groei waar te nemen.

Uit deze proef blijkt dat (+)-Carvon en trans-Cinnemaldehyde niet zo effectief tegen *Penicillium* werken of zelfs schade geven onder de omstandigheden waaronder leliebollen in deze proef zijn bewaard.

Wanneer de bollen worden geplant voor de bloementeel dan blijkt dat een standaard ontsmetting in een fungicide de meeste bloemknoppen per tak en de zwaarste bloemtakken opgeleverd.

Een behandeling met Talent heeft een negatief effect op het aantal bloemknoppen, de lengte en het gewicht per tak. Bij schade aan de bollen (object 4) ontwikkelden zich nauwelijks planten.

Een behandeling met trans-Cinnemaldehyde heeft in de hoogste dosering ook een negatief effect op het aantal bloemknoppen, de lengte en het gewicht per tak.

In een nabespreking is gebleken dat voor de boldompeling niet de juiste formulering (+)-Carvon is gebruikt waardoor de schade aan de bollen is te verklaren. Er kan beter een EC-formulering van Carvon worden gebruikt.

Voor wat betreft een ontsmetting met trans-Cinnemaldehyde kan het beste de waterfase van een Cinnemaldehyde-oplossing worden gebruikt.

Conclusie over praktijkproef 199605:

(+)-Carvon en trans-Cinnemaldehyde hebben de Penicillium-ontwikkeling op leliebollen tijdens de bewaring niet voldoende kunnen remmen.

Resultaten van praktijkproef 199606:

Gemiddelde aantallen leliebollen welke gezond of licht, matig of zwaar door Penicillium zijn aangetast en Penicillium-aantastingsindex:

Objecten	Aantal leliebollen Penicillium-ziek				Ziekte-index
	gezond	licht	matig	zwaar	
1 = controle niet ontsmet	1,3	3,7	3,3	3,7	2,9
2 = standaard fungicide-ontsmetting	10,7	1,3	0	0	0,1
3 = ruimtebehandeling met Talent	5,3	5,7	1,0	0	0,9
4 = ruimtebehandeling trans-Cinnemaldehyde	7,0	2,3	2,7	0	0,9
5 = boldompeling in Talent 0,1%	*	*	*	*	*
6 = boldompeling in trans-Cinnemaldehyde 0,1%	*	*	*	*	*
7 = controle niet ontsmet	0	10,0	3,3	7,7	3,8
8 = standaard fungicide-ontsmetting	12,0	0	-	0	0
9 = ruimtebehandeling met Talent	1,7	6,7	3,3	0,3	1,7
10 = ruimtebehandeling trans-Cinnemaldehyde	7,3	2,0	2,7	0	0,9
11 = boldompeling in Talent 0,1%	3,3	4,0	0,7	4,0*	1,0
12 = boldompeling in trans-Cinnemaldehyde 0,1%	1,3	6,7	3,0	1,0*	1,7

* = leliebollen met zachtrotte schubben a.g.v. schade door etherische olie

Ziekte-index: 0 = gezond 5 = 100% Penicillium-ziek

Discussie over praktijkproef 199606:

Uit de aantallen gezonde leliebollen blijkt dat een dompeling in Sportak + Shirlan (object 2 en 8) een goede Penicillium-bestrijding heeft gegeven.

De controle objecten (1 en 7) waren gemiddeld matig aangetast.

Een dompeling van de leliebollen in Talent 0,1% (object 5 en 11) en trans-Cinnemaldehyde 0,1% (objecten 6 en 12) geeft volop schade waarbij de leliebollen geheel zacht en rot worden. Alleen als na een dompeling de bollen in Finnpeat worden verpakt is er minder schade omdat waarschijnlijk een gedeelte van de etherische olie in het substraat wordt opgezogen.

Een ruimtebehandeling met etherische oliën heeft gemiddeld enig effect tegen Penicillium-ontwikkeling maar is per herhaling nog al wisselend.

Na tussentijds overleg besloten de proef te herhalen met een EC-formulering van (+)-Carvon en bij de trans-Cinnemaldehyde oplossing alleen de waterfase te gebruiken om schade te voorkomen.

Conclusies over praktijkproef 199606:

Talent en trans-Cinnemaldehyde hebben de Penicillium-ontwikkeling op leliebollen verpakt in Finnpeat tijdens de bewaring niet geheel kunnen remmen.

Talent en trans-Cinnemaldehyde zijn bij een boldompeling en bewaring zonder vulstof in de toegepaste doseringen schadelijk voor leliebollen.

Een ruimtebehandeling met Talent of trans-Cinnemaldehyde heeft enig effect op de Penicillium-ontwikkeling op leliebollen tijdens de bewaring.

Resultaten praktijkproef 199705:

In proef 199605 werd bij een bolontsmetting in Talent of trans-Cinnemaldehyde geen duidelijke Penicilliumbestrijdende werking gezien na langdurige bewaring van leliebollen in het ijs. Bij de hoogste concentratie Talent werden de leliebollen dusdanig beschadigd dat ze tijdens de bewaring in het ijs praktisch volledig verrotten. Tijdens de bespreking van de proeven werd duidelijk dat beter een andere formulering van Talent en voor wat betreft trans-Cinnemaldehyde alleen het in water oplosbare deel gebruikt moet worden.

In deze proef is daarom een andere formulering Talent gebruikt nl. een EC-formulering die goed oplosbaar is in water en alleen de waterfase van een trans-Cinnemaldehyde-oplossing.

Gemiddelde aantallen leliebollen welke gezond of licht, matig en zwaar door Penicillium zijn aangetast, het gemiddelde aantal schubben per bol door Penicillium aangetast en de Penicillium-aantastingsindex:

Objecten	Aantal leliebollen Penicillium-ziek				Gem. aantal zieke schubben	Ziekte-index
	gezond	licht	matig	zwaar		
1 = niet ontsmet	0	0	0,7	11,3	15,2	4,8
2 = standaard fungicide-ontsmetting	1,0	10,7	0,3	0	2,5	1,1
3 = Carvon 0,05%	0	0	0,3	11,7	14,6	4,9
4 = Carvon 0,1%	0	0	0	12,0	15,0	4,9
5 = Carvon 0,2%	0	0	0	12,0	16,5	5,0
6 = Carvon 0,5%	0	0	0	12,0	16,8	5,0
7 = Carvon 1%	0	0	0	12,0	17,0	5,0
8 = Carvon 5%	0	0	0	12,0	17,0	5,0
9 = trans-Cinnemaldehyde 100%*	0	0	0	12,0	14,9	4,8
10 = trans-Cinnemaldehyde 50%*	0	0	0	12,0	16,3	5,0

* = percentage verzadigde oplossing in water

Ziekte-index: 0 = gezond en geen Penicillium-aantasting

1 = zeer lichte Penicillium-aantasting

2 = lichte Penicillium-aantasting

3 = matige Penicillium-aantasting

4 = zware Penicillium-aantasting

5 = zeer zware Penicillium-aantasting

Discussie over praktijkproef 199705:

Uit de resultaten blijkt dat ook nu weer alleen een dompeling in Sportak + Shirlan (object 2) een goede Penicillium-bestrijding heeft gegeven.

De controle (object 1) was zwaar aangetast waarbij de bollen grotendeels begroeid waren met Penicillium en er volop sporulatie was waar te nemen op de schubben. Vorig jaar gaven de boldompelingen in (+)-Carvon (Talent) schade aan de leliebollen. Daarom is in deze proef gebruik gemaakt van een EC-formulering van Talent die goed in water oplosbaar is.

Een boldompeling in lage concentraties Carvon tot 0,5% (objecten 3 t/m 5) gaf geen bestrijding van Penicillium. De boldompelingen in hogere concentraties Carvon (objecten 6 t/m 8) gaf volop schade te zien aan de leliebollen waarbij de meeste schubben bruin natrot werden en tevens overgroeid raakten met Penicillium. Dus van Penicillium onderdrukking of bestrijding was in de hoogste concentraties Carvon ook geen sprake.

Een ontsmetting van leliebollen in een verzadigde waterige oplossing van trans-Cinnemaldehyde of een 50% verdunning daaruit (objecten 9 en 10) gaf eveneens geen enkele onderdrukking of bestrijding van Penicillium. Er was geen schade aan de leliebollen te zien omdat alleen de waterfase van trans-Cinnemaldehyde was gebruikt en dus geen pure olie op de schubben terecht kon komen.

Al met al zeer teleurstellende resultaten waarbij de etherische oliën niet voldoende in staat zijn om tijdens de bewaring van leliebollen in het ijs Penicillium voldoende te onderdrukken.

Er zijn geen bollen uit deze proef opgeplant op bakken met potgrond om het effect op gewaslengte en aantal bloemknoppen te beoordelen omdat de bollen zeer zwaar door Penicillium waren aangetast of zelfs geheel natrot waren a.g.v. schade. Daarom is besloten om het aantal door Penicillium aangetaste schubben te tellen waarvoor de leliebollen afgepeld werden en dus niet meer te gebruiken waren om te worden geplant.

Conclusie over praktijkproef 199705:

Wanneer leliebollen, vlak voor een langdurige bewaring in het ijs, worden ontsmet in Carvon (EC-formulering) of met trans-Cinnemaldehyde verzadigd water dan vindt niet voldoende onderdrukking of bestrijding plaats van *Penicillium*.

Resultaten praktijkproef 199706:

In lelieproef 199605 en 199606 zagen we na een boldompeling in Talent of trans-Cinnemaldehyde en inpakken in Finnpeat niet een voldoende hoge *Penicillium*-remmende werking of alleen schade aan de bollen. In lelieproef 199606 waarbij de bollen tijdens de bewaring een ruimtebehandeling kregen en bewaard werden met of zonder vulstof (Finnpeat) was wel een lichte *Penicillium*-remmende werking vast te stellen.

Daarom is in deze proef een en ander nog een keer herhaald.

Voor de boldompeling is een EC-formulering van Talent die goed oplosbaar is in water gebruikt en van de trans-Cinnemaldehydeoplossing is alleen het in water oplosbare deel gebruikt zodat geen pure olie op de leliebollen terecht kon komen i.v.m. schade aan de bollen.

Objecten:

1 = controle niet ontsmet

2 = standaard fungicide-ontsmetting

3 = ruimtebehandeling met (+)-Carvon (Talent)

4 = ruimtebehandeling met trans-Cinnemaldehyde

5 = boldompeling in Carvon 0,5%

6 = boldompeling in Carvon 1%

7 = boldompeling in trans-Cinnemaldehyde 100% in water oplosbaar

Aantallen leliebollen welke gezond of licht, matig en zwaar door *Penicillium* zijn aangetast, het gemiddelde aantal schubben per bol door *Penicillium* aangetast en de *Penicillium*-aantastingsindex:

Object	Aantallen leliebollen <i>Penicillium</i> -ziekte				Gem. aantal schubben	Ziekte-index
	gezond	licht	matig	zwaar		
1	0,3	6,0	3,0	2,7	7,2	3,3
2	9,7	2,3	0	0	0,3	0,7
3	0	0	1,7	10,3	16,4	5,0
4	0,3	4,7	5,3	1,7	8,3	3,0
5	0	0	0	12,0*	33,6	5,0
6	0	0	0	12,0**	0	-
7	0	0	0	12,0***	31,7	5,0

* = bollen geheel zachtrot en begroeid met *Penicillium*.

** = bollen geheel zachtrot en nat zonder *Penicillium*-begroeiing.

*** = bollen geheel begroeid met *Penicillium* met volop sporulatie en vaak al aantasting van de bolschijf.

Ziekte-index: 0 = gezond 5 = 100% *Penicillium*-ziek

Discussie over praktijkproef 199706:

Uit de resultaten blijkt dat een boldompeling in Sportak + Shirlan (object 2) voldoende *Penicillium* bestrijding tijdens de bewaring heeft gegeven.

Een ruimtebehandeling met Talent (object 3) heeft geen *Penicillium*-onderdrukking gegeven.

De ruimtebehandeling met trans-Cinnemaldehyde (object 4) heeft wel een reductie gegeven van de *Penicillium*-aantasting in vergelijking met de controle. In een vorige proef bleken beide etherische oliën in staat om *Penicillium* te onderdrukken. Blijkbaar is de onderdrukking van *Penicillium* door Carvon-olie niet sterk genoeg bij een wat zwaardere infectiedruk zoals blijkt uit de controle besmet.

De boldompelingen in Carvon EC (objecten 5 en 6) en met trans-Cinnemaldehyde-verzadigd water (object 7) hebben geen enkel effect gehad op de aantasting door *Penicillium*. Carvon gaf evenals in proef 199705 schade aan de leliebollen waardoor de schubben zachtrot en donkerbruin van kleur werden. Daarop groeide in object 5 wel volop *Penicillium*.

Ook in deze proef is gebleken dat etherische oliën niet voldoende in staat zijn om *Penicillium* te onderdrukken of te bestrijden tijdens een langdurige bewaring van leliebollen in het ijs. Alleen een ruimtebehandeling met trans-Cinnemaldehyde heeft enig effect gegeven maar wel onder omstandigheden die niet gebruikelijk zijn voor de bewaring van leliebollen. Normaal worden leliebollen altijd in een vulstof verpakt maar dan is de werking van een ruimtebehandeling niet goed te bepalen. Vandaar dat er voor het testen van de ruimtebehandelingen gekozen is voor verpakking zonder vulstof.

Conclusie over praktijkproef 199706:

Carvon (EC-formulering), Talent en trans-Cinnemaldehyde hebben niet voldoende de ontwikkeling van *Penicillium* op leliebollen onderdrukt bij zowel een boldompeling als een ruimtebehandeling. Carvon heeft bij de boldompeling schade veroorzaakt aan de leliebollen.

2.2. Bestrijding van *Penicillium* bij iris door etherische oliën

2.2.1. Inleiding

Irisbollen bestemd voor de bloementeel wordt voor het planten een temperatuurbehandeling (zgn. preparatie) gegeven bij een temperatuur van 9 of 17°C. Door deze behandeling wordt het uitlopen van de wortels gestimuleerd en breken de wortelpunten door het onderste deel van de bolrokken. Daardoor ontstaan wondjes (scheurtjes) die een invalspoort kunnen vormen voor *Penicillium*. Door het nemen van een aantal maatregelen, zoals rijp rooien van de bollen, een lage r.v. tijdens de preparatie en een boldompeling in fungiciden kan het risico op een aantasting door *Penicillium* worden verminderd maar in de praktijk blijkt dat niet altijd te lukken.

Uit onderzoek van het ATO-DLO is gebleken dat Carvon en enkele andere etherische oliën enerzijds een remmende werking hebben op het uitlopen van aardappelknollen en anderzijds een remmend effect hebben op de groei van schimmels waaronder *Penicillium*. De combinatie van remming van wortelgroei en onderdrukking van *Penicillium*-groei zou bij de preparatie van irisbollen een goede mogelijkheid kunnen zijn om *Penicillium*-problemen te voorkomen. Bovendien is het misschien mogelijk dat de nu toegepaste boldompeling in fungiciden overbodig wordt wat gezien de wenselijkheid van verminderde gebruik van gewasbeschermingsmiddelen een goede zaak zou zijn.

In het onderzoek is gekozen om ten eerste na te gaan of een ruimtebehandeling met etherische oliën de wortelvorming bij irissen tijdens de preparatiebehandeling beïnvloed. (irisproeven 199601, 199602, 199603 en 199604)

Aansluitend is onderzocht wat de invloed van Carvon is op de *Penicillium*-groei en aantasting bij de bloementeel van irissen. (irisproeven 199707 en 199708)

2.2.2. Beschrijving van de ziekte

Zowel tijdens de bewaring en het transport als na het planten, kunnen de bolbodem en de bolrokken worden aangetast. Het weefsel verkleurt grijsblauw en is vaak bedekt met een blauwgroene sporenmassa. Het aangetaste weefsel is niet, zoals bij bolrot, ingezonken en de begrenzing is ook minder scherp. De aantasting kan zich uitbreiden door de gehele bol. Van zwaar aangetaste bollen komt de spruit na het planten niet boven de grond terwijl in minder ernstige gevallen de planten kort blijven en krom groeien. Deze zgn. "sikkelplanten" doen denken aan het ziektebeeld van een *Fusarium*-aantasting. Bollen die bij het planten al zijn aangetast aan de bodem zullen zwakke planten geven die in groei achterblijven en niet in bloei komen.

De ziekte wordt veroorzaakt door *Penicillium hirsutum* Dierckx (*Penicillium verrucosum* var. *corymbiferum* (Westling) Samson et al.). De schimmelsporen worden verspreid tijdens de verwerking en bewaring van de bollen en kunnen via wonden gezonde bollen aantasten. Deze wonden ontstaan door stoten en vallen tijdens de verwerking van de bollen. Een belangrijker invalspoort voor *Penicillium* zijn de scheurtjes in het onderste deel van de bolrok die ontstaan bij het uitlopen van de wortelpunten. Zelfs bij een goede bewaring van de bollen is het niet geheel te voorkomen dat de wortelpunten al doorbreken. Bij een droge bewaring met een relatieve luchtvochtigheid lager dan 70% is er beduidend minder aantasting door *Penicillium* omdat het uitlopen van de wortelpunten wordt afgeremd. Ook blijkt dat vroeg gerooide bollen met een bleke huid veel vatbaarder voor de ziekte zijn dan rijp gerooide bollen.

De ziekte ontstaat vaker tijdens de bewaring bij 9°C dan bij 17°C en de kans op aantasting tijdens transport en de daaropvolgende wachtperiode is groot. De aantasting vindt voornamelijk plaats kort voor het planten en de eerste dagen na het planten maar niet vanuit de grond. In droge grond, die niet direct na het planten wordt beregend, ontstaan meer zieke planten. Onder droge omstandigheden blijven de scheurtjes lang vatbaar voor infecties en in vochtige grond slechts gedurende korte tijd.

2.2.2. Beschrijving van de bewortelingsproeven

Er zijn aanwijzingen dat etherische oliën een remmende werking hebben op de wortelontwikkeling bij irissen tijdens de preparatiebehandeling. Dat zou een goede manier kunnen zijn om minder wonden te doen ontstaan. Daarmee worden minder aantastingsmogelijkheden gecreëerd voor de schimmel *Penicillium*.

In de hierna beschreven proeven is nagegaan of (+)-Carvon, trans-Cinnemaldehyde en Cuminaldehyde het uitlopen van iriswortels tijdens de preparatie kan remmen of voorkomen. Tevens is geprobeerd om na te gaan of er schade aan de irisbollen ontstaat door de etherische oliën.

In proef 199604 is nagegaan wat de invloed is van een ruimtebehandeling met etherische oliën op de ontwikkeling en aantasting door *Penicillium* na de preparatie.

Materialen:

Iris cv. Prof. Blaauw zift 9 cm niet ontsmet

Etherische oliën: (+)-Carvon merknaam Talent F96/-/006 Luxan
trans-Cinnemaldehyde >98% (GC) Fluka Chemie
Cuminaldehyde ~85-90% (GC) Fluka Chemie

Proefruimten: glazen exsiccatoren inhoud 16 liter

Aantal bollen per object: 50

Preparatie: 6 weken 9°C bij irisproef 199601

8 weken 9°C bij de irisproeven 199602, 199603 en 199604

Plantsubstraat: vochtig vermiculiet nr. 3 (5 liter vermiculiet op 1 liter kraanwater)

Objecten:

1 = controle zonder olie

2 = (+)-Carvon ruimtebehandeling tijdens de preparatie

3 = trans-Cinnemaldehyde ruimtebehandeling tijdens de preparatie

4 = Cuminaldehyde ruimtebehandeling tijdens de preparatie

Uitvoering van de proeven:

Per object een glazen exsiccator gebruikt met op de bodem een glazen petrischaal met 1 ml. etherische olie volgens objectenschema.

Metalen rekje boven de petrischaal aangebracht met daarop de irisbollen.

De irisbollen waren tot aan het inzetten van de proef bewaard bij 30°C.

Exsiccatorrand goed ingevet en afgesloten met een glazen deksel en het geheel bij 9°C gezet.

Met behulp van een Grant Squirrel in 2 exsiccatoren

de luchtvochtigheid en temperatuur gemeten tijdens de preparatie.

Na 6 of 8 weken de irisbollen uit de exsiccatoren gehaald en visueel de wortelvorming beoordeeld. Daarna per bol het aantal uitgelopen worteltjes van 1 mm en langer geteld. Alle wortels per object verzameld en gewogen.

Bij irisproef 199604 na 8 weken de bollen uit de exsiccator gehaald en weggezet bij 17°C.

Na 2 weken de irisbollen kaalgemaakt om de wortelkransen te beoordelen en aansluitend de irisbollen geplant in vochtig vermiculiet en weggezet bij 17°C. Na 10 dagen de bollen voorzichtig geroid en de wortelvorming en *Penicillium*-aantasting beoordeeld.

Resultaten irisproef 199601:

Visuele beoordeling:

Object 1 (controle) gaf de meeste wortelgroei te zien terwijl bij de objecten 2 en 3 ((+)-Carvon en trans-Cinnemaldehyde) ook nog wortelvorming werd waargenomen maar beduidend minder als bij de controle. Object 4 (Cuminaldehyde) gaf geen of nauwelijks wortelgroei te zien maar daarbij was duidelijk sprake van schade. De wortels waren wel doorgebroken maar vervolgens gestopt in groei en bruin/creme verkleurd.

Tevens waren de wortelkransen grijs/bruin verkleurd en was het weefsel slap. Het leek op weefsel wat vergiftigd is zoals we dat kennen bij tulpen.

Wortelvorming onder invloed van etherische oliën tijdens de 9°C-preparatie.

Objecten	Gemiddelde aantal wortels per bol	Gewicht wortelmasa in grammen
1	26,49	12,57
2	6,50	2,38
3	11,60	6,52
4	0,18	0,01

Discussie over irisproef 199601:

In de controle object zonder etherische oliën zijn de meeste wortels gevormd. (+)-Carvon en trans-Cinnemaldehyde hebben een reductie gegeven van worteluitgroei maar die was niet volledig. Er waren dus nog voldoende wondjes voorhanden om het de Penicillium-schimmel mogelijk te maken naar binnen te groeien en de bol aan te tasten. Cuminaldehyde reduceerde de wortelgroei wel vrijwel volledig maar er was duidelijk sprake van schade aan de wortelkrans en enkele worteltjes.

Conclusie over irisproef 199601:

Etherische oliën hebben weliswaar een remmende werking op de wortelontwikkeling van irissen tijdens de preparatie bij 9°C maar de doorbraak van de wortels door de wortelkrans met als gevolg het ontstaan van wonden wordt niet voldoende tegen gegaan. Er is naast remming van de wortelgroei ook sprake van schade aan de wortelkransen en jonge worteltjes.

Resultaten irisproef 199602:

Visuele beoordeling:

Alleen in object 1 (controle) en 3 (trans-Cinnemaldehyde) was volop wortelvorming te vinden. Bij de objecten 2 ((+)-Carvon) en 4 (Cuminaldehyde) waren de wortelpuntjes wel doorgebroken maar niet doorgegroeid en meest bruin verkleurd en slap evenals het omliggende weefsel van de wortelkrans. Daarbij steeds een grijs/bruine verkleuring en ingezonken wortelkrans. De afwijking deed sterk denken aan vergiftiging van bolweefsel.

Wortelvorming onder invloed van etherische oliën tijdens de 9°C-preparatie.

Objecten	Gemiddelde aantal wortels per bol	Gewicht wortelmasa in grammen	% Penicillium-ziek
1	25,24	9,3	46
2	-	0	0
3	28,20	14,3	6
4	0	0	0

Discussie over irisproef 199602:

In deze proef is in tegenstelling met de voorgaande proef ook volop wortelvorming gevonden in object 3 (trans-Cinnemaldehyde). In de voorgaande proef was er bij de met trans-Cinnemaldehyde behandelde bollen nog wel wat remming te zien alhoewel toen ook van de 3 geteste oliën trans-Cinnemaldehyde de meeste wortelgroei gaf.

De met (+)-Carvon en Cuminaldehyde behandelde bollen hebben in eerste aanzet wel wortels gemaakt, want er waren bruine verdroogde wortelpuntjes van minder dan 1 mm. zichtbaar, maar ze zijn niet verder gegroeid o.i.v. de etherische oliën. Er was visueel duidelijk schade waar te nemen in de vorm van bruin verdroogde wortelpuntjes en grijs/bruin verkleurde iets ingezonken wortelkransen. Er waren geen wortels te verzamelen bij deze objecten.

Evenals in de vorige proef is er, behalve dan bij object 3, sprake van wortelgroei remming. Bij het tellen en verzamelen van de wortels bleek dat veel bollen ook waren aangetast door Penicillium. Het percentage bollen met Penicillium-aantasting is vastgesteld.

Conclusie over irisproef 199602:

(+)-Carvon en Cuminaldehyde remmen de wortelgroei van irisbollen tijdens de preparatie maar geven ook schade.

trans-Cinnemaldehyde heeft in deze proef geen groeiremming gegeven in vergelijking met de controle.

Resultaten irisproef 199603:

Visuele beoordeling:

Alleen in object 1 (controle) en 3 (trans-Cinnemaldehyde) was volop wortelvorming waar te nemen. Bij object 2 ((+)-Carvon) en 4 (Cuminaldehyde) waren de wortelpuntjes wel door de wortelkrans gebroken maar niet doorgegroeid en meest bruin verkleurd en slap evenals het omliggende weefsel van de wortelkrans.

Wortelvorming onder invloed van etherische oliën tijdens de 9°C-preparatie.

Objecten	Gemiddelde aantal wortels per bol	Gewicht wortelmasa in grammen	% Penicillium-ziek
1	23	5,25	31
2	0	0	0
3	27	4,36	5
4	0	0	0

Discussie over irisproef 199603:

De resultaten van deze proef komen overeen met die van irisproef 199601 en de conclusies kunnen dan ook dezelfde zijn.

Resultaten irisproef 199604:

Wortelvorming en aantasting van irisbollen 10 dagen na het planten onder invloed van etherische oliën tijdens de 9°C-preparatie.

Objecten	Gemiddelde aantal wortel per bol	Wortelgewicht in grammen	Aantal bollen Penicillium-ziek	% Penicillium
1	6	10	45	90
2	5	9	42	88
3	8	13	39	89
4	3	4	47	98

Discussie over irisproef 199604:

Het aantal gevormde wortels was het laagst bij de irisbollen behandeld met Cuminaldehyde (object 4) en het hoogst bij de irisbollen behandeld met trans-Cinnemaldehyde (object 3). Dat kwam tevens tot uiting in het wortelgewicht.

Het aantal wortels en het wortelgewicht van de niet behandelde irisbollen (object 1) en de irisbollen behandeld met (+)-Carvon (object 2) was niet verschillend.

Na het planten werden de meeste bollen aangetast door Penicillium en was er geen verschil in irisbollen met en zonder een behandeling met etherische oliën.

Een ruimtebehandeling van irisbollen met etherische oliën tijdens de 9°C-preparatie lijkt geen invloed te hebben op de Penicillium-ontwikkeling na het planten.

Conclusie over irisproef 199604:

Cuminaldehyde heeft remmend gewerkt op de wortelontwikkeling bij irissen tijdens de preparatie. Alle gebruikte etherische oliën hebben niet geleid tot minder Penicilliumziekte.

2.2.4. Beschrijving van de praktijkproeven

In een bijeenkomst van de begeleidingscommissie is besloten voor wat betreft de preparatiebehandeling van irisbollen met etherische oliën niet meer in exsiccatoren te werken vanwege problemen met dosering, meting concentraties, ademhaling e.d.

Er waren op het L.B.O. 2 klimaatkasten beschikbaar waarin onder gunstiger relatieve luchtvochtigheidsomstandigheden irisbollen konden worden geprepareerd en behandeld.

Omdat maar 2 klimaatkasten beschikbaar waren is in eerste instantie gekozen om (+)-Carvon (=Talent) te testen.

Daartoe irisbollen geprepareerd waarbij in 1 klimaatkast Carvonolie werd verneveld.

Tijdens de 9°C preparatie werd een relatieve luchtvochtigheid (R.V.) aangehouden van 80% om voldoende *Penicillium*-aantasting te krijgen in de controle. De nabehandeling bij 17°C werd bij een lagere R.V. uitgevoerd.

Er werden in proef 199707 twee verschillende aspecten bekeken nl. de *Penicillium*-remmende danwel bestrijdende werking van (+)-Carvon en de fytotoxische effecten van (+)-Carvon.

Daartoe wel aparte groepen irisbollen aangehouden. De irisbollen waaraan de *Penicillium*-bestrijdende werking van (+)-Carvon werd gemeten vóór de preparatie kunstmatig besmet in een sporensuspensie van *Penicillium*.

De bollen waaraan de fytotoxische eigenschappen van (+)-Carvon werden gemeten zijn niet kunstmatig besmet met *Penicillium*.

In irisproef 199708 is ook een ontsmetting in een fungicide en in trans-Cinnemaldehyde opgenomen.

Materialen:

Irisbollen zift 11/12 cm cultivar Prof. Blauw

Preparatie behandeling: 30°C + 8 weken 9°C + 2 weken 17°C

Besmetting met *Penicillium*: dompeling in een sporensuspensie 10^6 sp/ml.

Etherische olie: (+)-Carvon merknaam Talent F96/-/006 Luxan
trans-Cinnemaldehyde >98% (GC) Fluka Chemie

Herhalingen: 3 (A, B en C)

Aantal bollen per herhaling: 96 (irisproef 199707) en 72 (irisproef 199708)

Tijdstip van besmetting: enkele weken voor aanvang proef

R.V. tijdens 9°C: 80%

R.V. tijdens 17°C: 60%

Uitvoering van de proeven:

Irisbollen afgeteld in gazen zakjes. De bollen bestemd om de *Penicillium*-bestrijdende werking te testen gedompeld in een *Penicillium*-sporensuspensie van 10^6 sporen per ml. en daarna de bollen gedroogd bij 30°C. De bollen in gaasbakken in de klimaatkasten gelegd en de preparatie gestart bij 9°C en een R.V. van 80%. Carvonolie (=Talent) zodanig verneveld dat de irisbollen niet werden geraakt. Regelmatig luchtmonsters genomen om de concentratie Carvon-gas te bepalen. Aan de hand van deze gegevens Carvonolie bij gedoseerd.

Bij irisproef 199708 tevens bij een aantal objecten de irisbollen vlak voor de preparatie ontsmet volgens objectenschema in een standaard fungicide of in water met maximaal oplosbaar trans-Cinnemaldehyde. Na 8 weken preparatie bij 9°C de klimaatkasten op 17°C en een R.V. van 60% ingesteld. Na 2 weken nabehandeling bij 17°C de bollen geplant in de vollegrondskas.

Bij irisproef 199708 een gedeelte van de bollen "kaalgemaakt" om visueel de wortelontwikkeling te kunnen beoordelen. Alle andere te planten bollen niet "kaalgemaakt".

De grond in de kas was voor het planten gestoomd en behandeld met Aaterra ter voorkoming van *Pythium*-wortelrot. De plantdichtheid was 3 bollen "in de maas" = 150 bollen per bruto m² kas. Na het planten direct volop water gegeven.

Na ongeveer 7 weken groei in de kas alle bloeiende planten geoogst en beoordeeld op lengte en gewicht. Alle niet bloeiende planten en korte plantjes uit de grond gehaald en beoordeeld op *Penicillium*-aantasting van de bol.

Berekening dosering (+)-Carvon:

Inhoud klimaatkast is 2088 liter.

Dosering gebruikt in experiment van Eddy Smid met tulpen is $2 \times 125 \mu\text{l}$ in containers van 21 liter inhoud.

Dus voor 2088 liter inhoud zou dat ongeveer 24 ml. Talent zijn.

$(2088:21,6 = 96,7 \times 250 \mu\text{l olie} = 24166,7 \mu\text{l olie oftewel 24 ml.})$

Afgaande wat in de aardappelen is gebruikt kom ik op ongeveer 200 ml. Talent in een klimaatkast van 2000 liter.

Resultaten irisproef 199707:

Penicilliumbestrijdingsproef.

Objecten	% Penicillium	Gem. gewicht per plant	Gem. lengte per plant
1 = controle niet behandeld	26,0	29,9	66,7
2 = (+)-Carvon ruimtebehandeling	8,5	29,2	66,7

Fytotoxiciteitsproef.

Objecten	% Penicillium	Gem. gewicht per plant	Gem. lengte per plant
1 = controle niet behandeld	21,2	34,0	68,1
2 = (+)-Carvon ruimtebehandeling	6,7	31,7	66,2

Discussie over irisproef 199707:

In de controle (object 1) is gemiddeld een percentage van 26% aangetast door Penicillium. Een ruimtebehandeling met (+)-Carvon (object 2) tijdens de preparatie bij 9°C heeft een prima effect gehad op het percentage Penicillium. (+)-Carvon heeft geen nadelige invloed gehad op de gemiddelde plantgewicht en lengte.

Ook in het gedeelte van de proef waarbij niet kunstmatig is besmet met Penicillium is in de controle veel uitval geweest door Penicillium. Blijkbaar voegt een kunstmatige besmetting met Penicillium niet zo veel extra besmettingskansen toe en is er van nature al behoorlijk veel Penicillium op de irisbollen aanwezig geweest.

In de fytotoxiciteitsproef werd geen nadelige invloed gezien op plantgewicht en gewaslengte door een Carvon-behandeling.

Conclusie over irisproef 199707:

Een (+)-Carvon-ruimtebehandeling tijdens de 9°C-preparatie van irisbollen heeft een behoorlijk bestrijdend of onderdrukkend effect gehad op de Penicillium-aantasting tijdens de bloementeel en geen nadelige effecten gehad op het oogsgewicht en de gewaslengte.

Resultaten irisproef 199708:

Penicilliumbestrijdingsproef

Objecten	% Penicillium	Gem. gewicht per plant	Gem. lengte per plant
1 = controle niet behandeld	59,3	23,5	54,2
2 = fungicide-bolontsmetting	56,5	24,3	55,3
3 = (+)-Carvon ruimtebehandeling	54,6	19,8	53,9
4 = bolontsmetting trans-Cinnemaldehyde*	82,9	27,7	58,1

* = 100% verzadigde oplossing van trans-Cinnemaldehyde in water (3,9 nM)

Fytotoxiciteitsproef

Objecten	% Penicillium	Gem. gewicht per plant	Gem. lengte per plant
1 = controle niet behandeld	74,1	21,4	51,8
2 = fungicide-bolontsmetting	51,8	25,2	55,9
3 = (+)-Carvon ruimtebehandeling	71,3	14,5	48,5
4 = bolontsmetting trans-Cinnemaldehyde*	59,3	24,2	55,3

Visuele beoordeling van de wortelontwikkeling tijdens de preparatie

- Object 1: wortelvorming met soms licht ingedroogde wortelkrans
Object 2: idem als object 1
Object 3: wortelvorming maar de meeste wortels verdroogd wortelkrans donker bruin, ingezonken en ingedroogd (schade)
Object 4: idem als object 1

Discussie over irisproef 199708:

In vergelijking met de voorgaande proef blijkt dat in deze proef de resultaten anders zijn. De kunstmatig met Penicillium besmette bollen hebben in de controle (object 1) 59% Penicillium-aantasting gegeven terwijl in de niet kunstmatig besmette controle 74% Penicillium werd gevonden. Dat zijn niet verklaarbare verschillen.

Ten opzichte van de controle objecten gaf een (+)-Carvon-ruimtebehandeling (object 3) geen Penicillium-onderdrukkend of bestrijdend effect te zien. Ook was in deze proef een fungicide-ontsmetting (object 2) vlak voor de 9°C-preparatie niet effectief tegen Penicillium. Ten slotte werd evenmin een positief effect gevonden van een behandeling met trans-Cinnemaldehyde (object 4).

Al met al zeer teleurstellende resultaten waarvan de oorzaak niet bekend is.

Mogelijk dat het later tijdstip van uitvoeren van de proef en dus langere bewaring van de irisbollen bij 30°C van invloed is geweest op de tegenvallende resultaten.

Als het effect van etherische oliën zo wisselvallig is als in de proeven in dit seizoen dan blijft het een moeilijke zaak om deze producten betrouwbaar aan te wenden voor de bestrijding van Penicillium.

Conclusie over irisproef 199708:

Een (+)-Carvon-ruimtebehandeling of een bolontsmetting in een fungicide of trans-Cinnemaldehyde hadden geen enkel effect tegen Penicillium.

2.3. Discussie en conclusies

2.3.1. Algemene discussie en conclusies

Uit de modelproeven met lelieschubben blijkt dat alleen een standaard fungicide-ontsmetting in staat is om Penicillium volledig te onderdrukken. De geteste etherische oliën (+)-Carvon, trans-Cinnemaldehyde en Cuminaldehyde blijken geen of nauwelijks een effect te hebben tegen Penicillium. Tevens is er in de hoogste concentraties etherische oliën sprake van schade aan de lelieschubben in de vorm van bruin en slap bolweefsel.

Op aanwijzingen van ATO-DLO is ook een EC-formulering van Carvon getest en is in een aantal proeven alleen de waterfase gebruikt van trans-Cinnemaldehydeoplossingen om schade door de oliën te voorkomen. Ook met de EC-formulering van Carvon en de waterfase van trans-Cinnemaldehyde-oplossingen blijkt dat er geen enkel perspectiefvolle bestrijding of onderdrukking van Penicillium is te zien. Cuminaldehyde is in de latere modelproeven niet meer getest omdat dit product al in lage concentraties te schadelijk is voor lelieschubben.

In een modelproef zijn ook etherische oliën getest op hun effectiviteit tegen Penicillium wanneer ze als ruimtebehandeling worden toegepast.

Het blijkt dat er wel enig effect is te zien maar ook hier is alleen een fungicide in staat om *Penicillium* voor 100% te onderdrukken.

Een ruimtebehandeling is in de praktijk echter ook niet erg zinvol omdat de leliebollen eerst in een vulstof en plastic worden ingepakt om uitdroging te voorkomen waardoor de effectiviteit van de verdampte etherische oliën nog geringer zal zijn als in de modelproef.

Uit de leliebolproeven (199605 en 199705) waarbij leliebollen, vlak voor inpakken in een vulstof, gedompeld zijn in een fungicide, (+)-Carvon of trans-Cinnemaldehyde blijkt dat, evenals in de modelproeven met lelieschubben, alleen een ontsmetting in een fungicide *Penicillium* voldoende kan onderdrukken. De etherische oliën zijn onvoldoende in staat om *Penicillium*-aantasting te voorkomen of geven veel schade waardoor de leliebollen verloren gaan.

Wanneer na langdurige bewaring de leliebollen worden geplant dan blijkt dat de slechte *Penicillium*-bestrijding door etherische oliën tevens zijn weerslag heeft in het gewicht en de lengte van de lelietakken en het aantal bloemen per lelietak.

Een ruimtebehandeling met etherische oliën (liebolproeven 199606 en 199706) tijdens de langdurige bewaring van leliebollen blijkt enig effect te hebben tegen *Penicillium* maar is beslist onvoldoende in vergelijking met een fungicide-behandeling. Tevens blijkt dat een boldompeling in etherische oliën en bewaring zonder vulstof veel schade geeft waardoor de leliebollen verloren gaan tijdens de bewaring.

De algemene conclusie is dan ook dat etherische oliën zoals toegepast in de besproken proeven met lelieschubben en leliebollen niet voldoende perspectief bieden om *Penicillium* effectief en voldoende te onderdrukken danwel te bestrijden. Daar komt bij dat etherische oliën al zeer schadelijk kunnen zijn voor leliebollen in doseringen die nog niet voldoende onderdrukking geven van *Penicillium*.

Uit de proeven met irisbollen waarbij is nagegaan wat het effect is van etherische oliën op de wortelontwikkeling tijdens de preparatiebehandeling (irisproeven 199601 t/m 199604) is gebleken dat de wortelvorming wel enigszins wordt geremd. De wortelpunten groeien echter wel door de wortelkrans heen en zullen dus wondjes veroorzaken waardoor *Penicillium* uiteindelijk toch naar binnen kan groeien en een aantasting veroorzaken.

Etherische oliën geven ook gemakkelijk schade aan de wortelkrans en de jonge worteltjes.

Het idee om m.b.v. etherische oliën te proberen het uitlopen van de wortels tijdens de preparatiebehandeling te voorkomen en dus ook *Penicillium* niet naar binnen kan groeien gaat dus niet op.

In de irisproeven 199707 en 199708 is in een grotere klimaatruimte zoals vergelijkbaar onder praktijkomstandigheden geprobeerd om m.b.v. (+)-Carvon de *Penicillium*-ontwikkeling te onderdrukken.

Dat heeft in proef 199707 een goed effect gegeven waarbij het percentage *Penicillium*-aantasting van 26% in de controle teruggebracht kon worden tot 8% in de met (+)-Carvon behandelde object.

Tevens was in de nateelt in de kas geen effect op de gewaslengte en gewicht te vinden.

Echter in de herhalingsproef 199708 werd het gunstige effect van (+)-Carvon niet meer gevonden. Eveneens werd geen effect van een fungicidenbehandeling en een behandeling met trans-Cinnemaldehyde gevonden zodat geen duidelijke conclusies uit deze proeven zijn te trekken.

Vervolgonderzoek kan zinvol zijn om de resultaten van de irisproeven 199707 en 199708 te kunnen verifiëren.

In de afgelopen periode is uit ander onderzoek van het L.B.O. in Lisse duidelijk geworden dat met een voldoende lage luchtvochtigheid tijdens de preparatiebehandeling van irissen het *Penicillium*-probleem voldoende in de hand is te houden. Echter kunnen lang niet alle bedrijven voldoen aan de eisen van voldoende lage luchtvochtigheid om *Penicillium*-problemen te voorkomen en zullen aanvullende maatregelen noodzakelijk blijven. Daarom lijkt vervolgonderzoek zinvol.

2.3.2. Slotconclusies

Uit het onderzoek dat hiervoor is beschreven en gepresenteerd blijkt dat etherische oliën bij de bewaring van leliebollen geen perspectief bieden om *Penicillium*-problemen voldoende te beheersen.

Daarvoor lijken andere oplossingen gezocht moeten worden waarbij te denken valt aan een goede organisatie rond oogst en verwerking van de bollen.

Voor wat betreft het onderzoek aan irissen blijkt eveneens dat etherische oliën niet in staat zijn om, zonder schade aan de irisbollen te veroorzaken, de wortelontwikkeling tijdens de preparatiebehandeling te voorkomen. Ook is een ruimtebehandeling met (+)-Carvon tijdens de preparatiebehandeling niet altijd in staat om *Penicillium* voldoende te onderdrukken. Met behulp van lage relatieve luchtvochtigheden is het mogelijk om *Penicillium* te beheersen.

Het onderzoek binnen dit project is zeer teleurstellend geweest omdat het niet heeft geleid tot de beoogde resultaten.

3. Inventarisatie van mogelijkheden om *Penicillium* bij lelie te beheersen met bedrijfsorganisatorische maatregelen

3.1. Het kwantificeren van het belang van een goede organisatie rond oogst, verwerking en aflevering van leliebollen

3.1.1. Algemeen

Om inzicht te krijgen in hoe de oogst en verwerking van leverbare lelies op bedrijfsniveau plaatsvindt is in januari 1998 een enquête verzonden aan alle bij de KAVB geregistreerde lelietelers. Met de uitkomsten van deze vragenlijst kan, indien nodig, door het onderzoek en de voorlichting beter worden ingespeeld op geconstateerde knelpunten bij de beheersing van *Penicillium*. Tevens kunnen lelietelers hun eigen bedrijf spiegelen aan de resultaten van deze (anonieme) enquête en op deze manier kan men nagaan waar mogelijk de bedrijfsvoering tijdens de oogst en verwerking van leverbare lelies kan worden geoptimaliseerd met betrekking tot de beheersing van *Penicillium*.

3.1.2. Verzending, doelgroep, respons

verzenddatum: 14 januari 1998
aantal verzonden enquêtes: 435
verzonden aan: alle bij de KAVB geregistreerde bedrijven met lelie
sluiting instuurtermijn: 1 maart 1998
respons: 239 (55%)
geschikt voor verwerking: 230 (53%)

In het vervolg van dit verslag wordt het totaal aantal goede enquêtes (230) op 100% gesteld. Er wordt vanuit gegaan dat de bedrijven die de enquête hebben ingezonden een goede afspiegeling zijn van de sector en derhalve model kunnen staan voor de bedrijven die de enquête niet hebben ingezonden.

3.1.3. Bedrijfsgegevens

77% van de bedrijven telen naast lelies ook andere (bol)gewassen. Van de bedrijven die naast lelies ook nog andere bolgewassen telen is bij 37% lelie het hoofdgewas. Samengevat is 46% van de respons afkomstig van bedrijven met lelie als hoofdgewas.

Het aandeel lelies dat op contract wordt geteeld voor of door anderen is sterk afhankelijk van het soort bedrijf. Indien lelie het hoofdgewas is (specialisatie) wordt meer gebruik gemaakt van contractnemers en/of voor derden lelies geteeld. Wanneer lelie in de bedrijfsvoering geen hoofdgewas is wordt de teelt meer in eigen beheer uitgevoerd (zie tabel 1).

Tabel 1. Verdeling (in %) van bedrijven die lelies telen, gesplitst naar bedrijven met lelie als hoofdgewas en overige bedrijven.

Lelie hoofdgewas in de bedrijfsvoering	ja	nee
Eigen teelt	30	62
Eigen teelt en door anderen op contract	30	21
Eigen teelt en voor anderen op contract	28	5
Overig	12	12

Bij de meeste bedrijven die lelie niet als hoofdgewas hebben is het areaal vanaf 1995 niet toegenomen. Bij de bedrijven die zich gespecialiseerd hebben in lilies is het aantal bedrijven met een gelijkblijvend of afgenomen areaal gelijk aan het aantal bedrijven dat het areaal met 0 - 25% zag groeien (zie tabel 2).

Tabel 2. Groei van het lylieareaal op bedrijfsniveau (in %) gesplitst naar bedrijven met lelie als hoofdgewas en overige bedrijven.

Lelie hoofdgewas in de bedrijfsvoering	ja	nee
Areaal gelijkgebleven of afgenomen	43	61
Areaal 0 - 25% gestegen sinds 1995	44	28
Areaal 25 - 50% gestegen sinds 1995	13	11

De regio waar de bedrijven hun lilies (laten) telen is sterk afhankelijk van de bedrijfsvoering. Indien lelie geen hoofdgewas is wordt veelal (van oudsher) in het Noordelijk Zandgebied geteeld. Indien men zich op de lelie heeft gespecialiseerd verplaatst de teelt zich veelal naar andere gebieden. Met name de regio's Friesland - Drente - Overijssel zijn een belangrijk teeltgebied geworden voor gespecialiseerde lilibedrijven (zie tabel 3).

Tabel 3. Verdeling (in %) van bedrijven die lilies telen, gesplitst naar bedrijven met lelie als hoofdgewas en overige bedrijven.

Lelie hoofdgewas in de bedrijfsvoering	ja	nee
Noordelijk Zandgebied	27	58
Friesland / Drente / Overijssel	45	18
Brabant / Limburg	21	13
overig	7	11

De teeltlocatie zegt niets over de plaats waar de lilies worden verwerkt omdat de lilies veelal bij de opdrachtgevers worden verwerkt. Veel van deze bedrijven bevinden zich in Noord-Holland en hebben zich niet verplaatst naar de (nieuwe) teeltgebieden. De verdeling tussen verschillende groepen lilies verschilt niet veel tussen de gespecialiseerde lilibedrijven en de bedrijven waar lelie slechts een onderdeel van de bedrijfsvoering is. Het grootste verschil is het areaal. Gespecialiseerde bedrijven verwerken beduidend meer lilies (zie tabel 4).

Tabel 4. Bedrijfsomvang per groep van lilies, opgesplitst in bedrijven met lelie als hoofdgewas en overige bedrijven (in %).

hoofdgewas	Oriëntal		Azaat		Longiflorum		LA-hybride	
	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee
< - 10 ha	61	92	70	91	97	100	90	100
11 - 20 ha	23	8	22	7	3		10	
21 - 30 ha	12		6	2				
31 - > ha	4		2					

Op beide bedrijfstypen zijn Oriëntals en Aziaten de meest geteelde lelies, op afstand gevolgd door de Longiflorums en de LA-hybriden. Deze groepen worden nauwelijks in grote oppervlakten geteeld.

Bij de verwerking van de enquête worden de resultaten per groep behandeld.

Aangezien ruim 80% van de bedrijven Oriëntals en/of Aziaten teelt kan over deze groepen een goed beeld worden gevormd van de relatie tussen de bedrijfsvoering en het optreden van Penicillium. Het aantal bedrijven dat Longiflorum (30%) en/of LA-hybriden (16%) teelt is beduidend kleiner. Beeldvorming over de relatie tussen Penicillium en bedrijfsvoering is bij deze groepen derhalve een stuk lastiger.

De respons op de enquête is opgesplitst in 2 groepen; bedrijven die te kennen hebben gegeven wel eens problemen te hebben (gehad) met Penicillium, en bedrijven die geen problemen hebben met de beheersing van Penicillium binnen hun bedrijfsvoering.

De vragen die tussen beide groepen duidelijke verschillen in de respons te zien gaven worden cijfermatig weergegeven. De overige informatie wordt beschrijvend weergegeven.

3.2. Oriëntals

Van de bedrijven die Oriëntals telen gaf 43% aan nooit problemen te hebben met Penicillium tijdens de oogst en verwerking van leverbare lelies. Daarnaast had 53% incidenteel problemen met Penicillium. Slechts 4% van de bedrijven heeft met enige regelmaat problemen met Penicillium tijdens de oogst en verwerking van Oriëntals.

Indien Penicillium niet afdoende wordt voorkomen kan het gebeuren dat de aantasting dermate groot wordt dat partijen door afnemers worden geweigerd vanwege Penicillium (zie tabel 5).

Tabel 5. Afgeleverde partijen Oriëntals dat wordt geweigerd vanwege Penicillium (in%).

Vanwege Penicillium geweigerd	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nog nooit voorgekomen	57	92
Komt sporadisch voor	36	5
leder jaar wel enkele partijen	3	

Hoewel Penicillium op 57% van de bedrijven als problematisch wordt gezien geeft van deze bedrijven 57% aan dat hun partijen nog nooit zijn geweigerd vanwege Penicillium. Wellicht dat het goed uitzoeken en derhalve meer uitval tolereren hieraan ten grondslag ligt. Bij de bedrijven die geen problemen hebben met Penicillium binnen hun bedrijfsvoering worden nauwelijks partijen geweigerd.

Penicillium in de bedrijfsvoering is niet afhankelijk gebleken van het type bedrijf. Het telen van andere (bol) gewassen, of juist het specialiseren in de lilieteelt, het uitbesteden aan contractnemers, en ook de bedrijfsgrootte en het teeltgebied van de lelies hebben geen invloed gehad op het mogelijk optreden van Penicillium. Ook het in eigen beheer rooien, of het oogsten door een loonwerker laten uitvoeren heeft geen invloed op het optreden van Penicillium laten zien.

3.2.1. Aanvang oogst

De aanvang van de oogst is een factor waarbij wel een verschil is waar te nemen. Bedrijven zonder problemen met Penicillium beginnen over het algemeen iets later met de oogst van hun lelies (zie tabel 6).

Tabel 6. Verschil in aanvang van de Oriëntal-oogst, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

aanvang van de Oriëntal-oogst	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
2e helft oktober	4	5
1e helft november	45	34
2e helft november	50	58

Geen van de bedrijven geeft aan eerder dan de 2e helft van oktober te beginnen met de Oriëntal-oogst, er wordt evenmin begonnen met oogsten als de Oriëntals nog volledig groen zijn. Het merendeel van de bedrijven geeft aan pas de eerste helft van november met de oogst van Oriëntals te beginnen. Het moment van oogsten wordt hoofdzakelijk (70%) bepaald door de stand van het gewas. De meeste bedrijven (50%) beginnen met de oogst op het moment dat het gewas grotendeels is afgestorven of wanneer het gewas geheel is afgestorven (30%). Er is geen relatie gevonden tussen de gewasstand (meest afgestorven, of geheel afgestorven) en de ontwikkeling van Penicillium tijdens de oogst en verwerking van Oriëntals. De kans is groot dat bedrijven die wel vroeg en/of een groen gewas oogsten Penicillium tegenkomen tijdens de verwerking van de bollen. Dit valt echter niet uit de enquête op te maken aangezien in de respons geen van de bedrijven aangegeven heeft Oriëntals vroeg en/of groen te oogsten.

3.2.2. Spoelen

Het merendeel van de bedrijven (70%) spoelt de lelies na het oogsten. Het effect van spoelen op het optreden van Penicillium lijkt gering. In tabel 7 is het toepassen van spoelen weergegeven, opgesplitst naar het optreden van Penicillium in de verdere bedrijfsvoering.

Tabel 7. Het toepassen van spoelen bij Oriëntals, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Worden de Oriëntals gespoeld	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nee, nooit	10	17
alleen indien nodig	14	17
Ja, altijd	75	66

De bedrijven zonder problemen met Penicillium spoelen gemiddeld minder. Ook wordt bij deze bedrijven (iets) vaker alleen maar gespoeld indien het nodig is. Het maakt voor de kans op Penicillium niet uit of de bollen door de kweker zelf worden gespoeld (ruim 40%) of door een spoelbedrijf (ruim 30%). Nagenoeg alle bollen worden direct na het rooien gespoeld, slechts 5% van de bollen wordt eerst enige tijd ongeschoond opgeslagen voordat ze worden gespoeld. Ook bij deze werkwijze is geen verschil gevonden tussen bedrijven met Penicillium en die bedrijven waar Penicillium geen probleem vormt in de bedrijfsvoering.

Er zijn bedrijven die direct na het spoelen de bollen ontsmetten zodat in het traject van drogen en verwerking de bollen een bescherming tegen Penicillium hebben. Afgezien van de arbeidstechnische bezwaren (blootstelling aan ontsmettingsmiddel tijdens pluizen en sorteren) is het maar de vraag in hoeverre een ontsmetting van kletsnatte bollen effectief is.

In tabel 8 is weergegeven welk deel van de bedrijven hun Oriëntals ontsmetten direct na het spoelen.

Tabel 8. Het percentage van de bedrijven dat ontsmet direct na het spoelen, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Worden de Oriëntals ontsmet direct na het spoelen	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nee, nooit	65	66
ja, afhankelijk van cultivar	22	20
Ja, altijd	13	14

Uit de tabel is op te maken dat bedrijven zonder Penicillium-problemen net zo vaak ontsmetten na het spoelen als bedrijven die wél problemen met Penicillium hebben. Het effect van het ontsmetten alleen kan de kans op Penicillium niet volledig afdekken. De overige handelingen die met de bollen plaatsvinden moeten (ook) optimaal plaatsvinden. Wel is het zo dat de bedrijven die wél problemen met Penicillium hebben in de bedrijfsvoering wellicht nog veel meer problemen zouden hebben (gehad) indien niet (symptoombestrijdend) zou worden ontsmet, direct na het spoelen.

3.2.3. Terugdrogen

Bij het spoelen is de mate van terugdrogen en de manier van terugdrogen wél van invloed op het optreden van Penicillium in het verdere verwerkingstraject van de bollen. Het is van belang de bollen snel terug te drogen. Uit tabel 9 valt op te maken dat het merendeel van de bedrijven zonder problemen met Penicillium over het algemeen de lelies sneller terugdrogen dan de bedrijven die wel problemen kennen met Penicillium.

Tabel 9. Relatie tussen de droogtijd na het spoelen en de Penicillium-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Snelheid van terugdrogen na spoelen	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
minder dan 1 dag	8	17
1 - 2 dagen	53	52
2 - 3 dagen	31	20

De helft van de bedrijven drogen de bollen in 1 - 2 dagen. De meeste problemen treden op indien het terugdrogen langer duurt.

Niet alleen de snelheid van terugdrogen, ook de manier waarop lijkt van belang voor een goede onderdrukking van Penicillium. De meeste lelies (ruim 85%) worden teruggedroogd met geforceerde ventilatie (droogwand, bewaarcel). Bij de bollen die in de bewaarcel verder werden teruggedroogd (lage temperatuur) kwamen minder problemen met Penicillium voor.

3.2.4. Verwerking

Wanneer de bollen niet direct worden verwerkt, maar gedurende enige dagen op voorraad staan voordat met de verwerking wordt begonnen, neemt de kans op *Penicillium* snel toe.

De bedrijven die wel eens problemen met *Penicillium* hebben (gehad) laten de bollen over het algemeen langer staan dan de bedrijven zonder problemen met *Penicillium*. In tabel 10 is de relatie tussen een vertraagde verwerking van de bollen op de *Penicillium*-ontwikkeling weergegeven.

Tabel 10. Relatie tussen het op voorraad bewaren van nog niet verwerkte lelies op de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Hoelang staan geoogste bollen op voorraad voordat deze worden verwerkt.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
1 - 2 dagen	4	15
2 - 3 dagen	45	42
4 dagen of langer	51	37

De meeste bedrijven beginnen binnen 2-3 dagen met de verwerking van de lelies. Veel bedrijven met (sporadisch) *Penicillium*-problemen wachten 4 dagen of langer met de verwerking. Het snel verwerken lijkt een belangrijke factor om de kans op het optreden van *Penicillium* te minimaliseren.

Naast de snelheid van verwerken is de temperatuur tijdens het verwerkingstraject mede van invloed op de *Penicillium*-ontwikkeling. In tabel 11 is in percentages weergegeven bij welke temperaturen de bollen worden bewaard en verwerkt.

Tabel 11. Relatie tussen de temperatuur tijdens het traject van oogst en verwerking van de lelies op de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* (pen. +) en overige bedrijven (pen.-), uitgedrukt in %.

temperatuur	direct na oogst		bewaring na drogen		tijdens schonen en sorteren		bewaring na verwerking	
	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-
0 - 4°C	17	32	47	56	33	29	88	86
4 - 7°C	19	17	30	18	21	14	11	1
7 -10°C	2	0	4	1	10	9	1	2
10 - 20°C	5	3	1	1	26	30	0	0
buitentemp	40	38	6	14	9	12	0	3

De bedrijven zonder problemen met *Penicillium* bewaren de bollen over het algemeen bij lagere temperaturen (0 - 4°C) dan de overige bedrijven. Het percentage bedrijven dat de bollen bij temperaturen boven 7°C bewaart is gering. Veel bedrijven bewaren de bollen direct na de oogst bij buitentemperatuur. Wanneer de bollen droog zijn, (veelal na spoelen), gaat de temperatuur naar beneden. Veelal door de bollen van de droogwand in de bewaarcel te zetten.

Tijdens het schonen en sorteren van de bollen wordt vaak een hogere temperatuur aangehouden.

Deze (tijdelijke) verhoging van de (product) temperatuur hoeft geen negatieve invloed op de Penicillium-ontwikkeling te hebben, indien de bollen maar voldoende snel worden verwerkt zodat van 'opwarming' nauwelijks sprake is. Ook bij de bedrijven die nooit last van Penicillium hebben wordt een hogere verwerkingstemperatuur aangehouden (wel zo plezierig voor de werknemers). De meeste bedrijven (ruim 50%) geeft aan tussen 5 en 8 dagen nodig te hebben vanaf oogst tot aan het afleveren van de bollen. Het aantal dagen tussen oogst en afleveren is over het algemeen iets korter bij de bedrijven die geen last hebben van Penicillium. In tabel 12 is een verdeling van de bedrijven gegeven naar aantal dagen dat voor de verwerking van de Oriëntals nodig is vanaf oogst tot aan afleveren van de bollen.

Tabel 12. Relatie tussen de totale tijdsduur vanaf oogst tot aan afleveren van de bollen op de kans op Penicillium-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Hoelang duurt het volledige traject vanaf oogst tot afleveren.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
minder dan 4 dagen	6	12
5 tot 8 dagen	54	51
9 tot 12 dagen	34	26
meer dan 12 dagen	7	8

Bedrijven zonder problemen met Penicillium hebben vaker binnen 4 dagen de bollen gesorteerd en verwerkt dan de overige bedrijven. Daar waar Penicillium in de bedrijfsvoering wel problemen kan opleveren is het aantal bedrijven dat 9 - 12 dagen over de verwerking doet beduidend groter. De meeste bedrijven (45%) proberen half december de leverbare Oriëntals verwerkt te hebben. Daarnaast zijn veel bedrijven bezig tot de jaarwisseling (40%). Slechts weinig bedrijven zijn vóór half december al klaar met de verwerking van de leverbare Oriëntals. Gezien het laat afsterven van Oriëntals is dit niet onlogisch. Bedrijven die na de jaarwisseling nog bezig zijn met de verwerking van leverbare Oriëntals komen weinig voor. Dit komt vooral door de eis tot spoedige levering van de bollen door de afnemers van de bollen.

Een relatie tussen het tijdstip waarop de verwerking van leverbare lelies is afgelopen en het optreden van Penicillium is niet gevonden. Dit ligt ook niet voor de hand.

Men kan met totaal verschillende strategieën op dezelfde datum klaar zijn met de verwerking en het afleveren. Indien vroeg wordt geoogst en lang over de verwerking wordt gedaan is de kans op Penicillium groter dan wanneer laat wordt geoogst en de bollen snel worden verwerkt. In beide scenario's moet de verwerking op tijd klaar zijn.

3.2.5. Afleveren

De meeste bedrijven (67%) leveren de bollen (via In- en Verkoop Bureaus) aan exportbedrijven, 25% van de bedrijven leveren hun bollen zowel aan exportbedrijven alsook (direct) aan binnenlandse broeiers. Het al dan niet optreden van Penicillium is niet afhankelijk gebleken van de bestemming; er zijn geen verschillen in afzet tussen bedrijven met Penicillium en overige bedrijven waargenomen.

Desondanks wordt de kans dat partijen worden afgekeurd op Penicillium het grootst geacht bij exportbedrijven. Deze mening is niet afhankelijk van mogelijke problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering; ook bedrijven waar Penicillium niet of nauwelijks voorkomt gaven aan dat de kans op afkeuring het grootst is bij de exportbedrijven. In tabel 13 is weergegeven bij welke afnemers de kans op afkeuring op Penicillium het grootst wordt geacht, opgesplitst naar bedrijven met- en zonder problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering.

Tabel 13. Bij welke afnemers is de kans op afkeuring van de bollen op *Penicillium* op de kans op *Penicillium*-ontwikkeling (in %).

Bij welke afnemer is de kans op weigering vanwege <i>Penicillium</i> het grootst.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
exportbedrijven	46	32
binnenlandse broeiers	1	0
geen verschil	39	40

De (extra) maatregelen die bedrijven treffen om de kans op *Penicillium* te minimaliseren verschillen niet tussen bedrijven met en bedrijven zonder problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering. De meeste bedrijven (78%) geven aan extra zorg te besteden aan het vermijden van valhoogten, scherpe en ruwe oppervlakten. Tevens wordt er getracht zo snel als mogelijk de bollen te verwerken en de bollen bij lage temperaturen op te slaan.

Het sortiment dat wordt geteeld op de bedrijven is aan wisseling en/of vernieuwing onderhevig. Een manier om (mogelijke) problemen met *Penicillium* te minimaliseren is het vervangen van *Penicillium*-gevoelige cultivars. Toch is de *Penicillium*-gevoeligheid geen doorslaggevende factor om een cultivar te (blijven) telen. Bij de bedrijven met *Penicillium*-problemen wordt in 40% van de gevallen de cultivarkeuze (mede) beïnvloed door de *Penicillium*-gevoeligheid van de cultivar. Bij de bedrijven zonder problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering ligt dit met 17% een stuk lager. Op de vraag welke Oriëntals binnen de bedrijfsvoering gevoelig zijn voor *Penicillium* passeerden vele cultivars de revue. De roze-vlezige cultivars staan bekend als gevoeliger voor *Penicillium*, deze werden door bedrijven regelmatig genoemd als genoemd als gevoelig voor *Penicillium*. In totaal werden 44 cultivars genoemd, de meest genoemde cultivars zijn weergegeven in tabel 14.

Tabel 14. De 15 meest genoemde Oriëntals die als gevoelig voor *Penicillium* worden ervaren (n = 203).

Nr	Cultivar	Aantal malen genoemd
1	Con Amore	20
2	Le Reve	17
3	Marco Polo	15
4	Star Gazer	11
5	Casa Blanca	8
6	Acapulco	6
7	Mediterranee	5
8	Woodriff's Memory	4
9	Rosato	4
10	Bergamo	4
11	Belcanto	4
12	Simplon	3
13	Berlin	3
14	White Mountain	2
15	Spinoza	2

In hoeverre de genoemde cultivars ook daadwerkelijk het meest gevoelig zijn valt uit deze enquête moeilijk te achterhalen. Naast frequent genoemd zijn ze ook veel geteeld hetgeen de kans om genoemd te worden doet toenemen.

3.2.6. Samenvatting Oriëntals

Door ruim 80% van de geënuquêteerde bedrijven worden Oriëntals geteeld. Bijna 50% van deze bedrijven teelt lelies als hoofdgewas. De belangrijkste teeltgebieden zijn het Noordelijk Zandgebied, de regio's Friesland-Drente-Overijssel, en de regio Brabant/Limburg.

Bij de meeste bedrijven is het areaal vanaf 1995 gelijk gebleven, of maximaal 25% toegenomen. Ruim 57% van de bedrijven gaf aan incidenteel problemen met *Penicillium* te hebben (gehad) binnen hun bedrijfsvoering. Slechts 4% van de bedrijven heeft met enige regelmaat problemen met *Penicillium*. Gemiddeld over alle bedrijven heeft 75% nog nooit partijen afgekeurd gehad vanwege *Penicillium*, slechts 3% van de bedrijven gaf aan dat met enige regelmaat partijen worden afgekeurd vanwege *Penicillium*.

De volgende aspecten hebben volgens de respons op de enquête **GEEN** invloed op het ontstaan van *Penicillium* bij de oogst en verwerking van Oriëntal-lemies:

- Specialisatie in lelie, of meer algemene bedrijfsvoering met ook andere bolgewassen
- Bedrijfs grootte
- Uitbesteding van de teelt aan contractnemers
- Het in eigen beheer rooien of door een loonwerker
- Teeltgebied van de lelies
- Ontsmetten van de bollen direct na het spoelen

Aspecten die **WEL** invloed hebben op het ontstaan van *Penicillium* tijdens de oogst en verwerking van lelies;

- **Aanvang van de oogst**
Oriëntals die de eerste helft van november waren geoogst gaven meer problemen met *Penicillium* dan de Oriëntals die de tweede helft van november waren geoogst
- **Het op voorraad bewaren van lelies voordat ze worden verwerkt.**
Indien de oogst en verwerking niet op elkaar is afgestemd en de lelies in het traject tussen oogst en verwerking (meerdere malen) op voorraad worden bewaard neemt de kans op *Penicillium* snel toe.
- **Temperatuur tijdens oogst en verwerking**
Indien de bollen bij 2-4°C worden bewaard is de kans op *Penicillium* lager gebleken dan bij een hogere bewaar temperatuur. De temperatuur mag tijdens het pluizen en sorteren van de lelies tijdelijk hoger zijn; hiervan is geen negatieve invloed gevonden.
- **Het spoelen van lelies**
Hoewel het verschil gering was hadden gespoelde lelies iets vaker last van *Penicillium*, wellicht dat dit grotendeels is te verklaren door:
 - **Snelheid van terugdrogen na het spoelen**
Bedrijven die hun bollen binnen 2 dagen (na het spoelen) terugdrogen hebben minder last van *Penicillium* in de verdere verwerking van de lelies.
 - **Plaats van terugdrogen na spoelen**
Nadat het meeste aanhangende water is afgevoerd (droogwand) is de kans op *Penicillium* kleiner gebleken indien het terugdrogen verder in de bewaarcel plaatsvindt. Wellicht dat dit verschil is te verklaren door de lagere temperatuur in de bewaarcel ten opzichte van een (externe) droogwand.
- **Snelheid van verwerken**
Indien de bollen vanaf oogst binnen 8 dagen afgeleverd worden is de kans op *Penicillium* klein. Daar waar de verwerking 9 tot 12 dagen of zelfs langer duurt, neemt de kans op *Penicillium* duidelijk toe.

3.3. Aziaten

Van de bedrijven die Aziaten telen gaf 54% aan nooit problemen te hebben met Penicillium tijdens de oogst en verwerking van leverbare lelies. Daarnaast had 45% incidenteel problemen met Penicillium. Slechts 2% van de bedrijven heeft met enige regelmaat problemen met Penicillium tijdens de oogst en verwerking van Aziaten. Indien Penicillium niet afdoende wordt tegengegaan kan de aantasting dermate groot worden dat partijen door afnemers worden geweigerd vanwege Penicillium (zie tabel 14).

Tabel 15. Percentage afgeleverde partijen Aziaten dat wordt geweigerd vanwege Penicillium, gesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (%).

vanwege Penicillium geweigerd	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nog nooit voorgekomen	38	95
komt sporadisch voor	56	3
ieder jaar wel enkele partijen	1	

Hoewel Penicillium op 46% van de bedrijven als problematisch wordt gezien geeft toch gemiddeld 38% van deze bedrijven aan dat hun partijen nog nooit zijn geweigerd vanwege Penicillium. Wellicht dat het goed uitzoeken voordat de bollen de bedrijven verlaten hieraan ten grondslag ligt. Evenals bij de Oriëntals worden bij de bedrijven die geen problemen hebben met Penicillium binnen hun bedrijfsvoering nauwelijks partijen Aziaten geweigerd vanwege Penicillium.

Het optreden van Penicillium is ook bij Aziaten niet afhankelijk gebleken van het type bedrijf. Het telen van andere (bol) gewassen, of juist het specialiseren in de lelieteelt heeft geen invloed op de mate van Penicillium in de bedrijfsvoering. Ook de bedrijfsgrootte en het teeltgebied van de lelies heeft geen invloed gehad op het mogelijk optreden van Penicillium. Het in eigen beheer rooien, of het oogsten door een loonwerker laten doen heeft evenmin invloed op het optreden van Penicillium laten zien. Of de bollen op contract worden geteeld, of dat men ze in eigen beheer teelt en verwerkt laat wél enige verschillen zien. In tabel 16 is de relatie tussen contractteelt en/of eigen teelt weergegeven op het optreden van Penicillium binnen de bedrijfsvoering.

Tabel 16. Relatie tussen contractteelt en/of eigen teelt op het voorkomen van Penicillium in de bedrijfsvoering (weergegeven in % van aantal bedrijven).

eigen teelt	43
door contracttelers	7
eigen teelt alsook op contract voor derden	9
eigen teelt alsook op contract door derden	41

43% van de bedrijven dat de Aziaten zelf teelt heeft problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering. Indien de teelt door derden wordt uitgevoerd (contractnemers) zijn er nauwelijks bedrijven die problemen met Penicillium hebben. Een logische verklaring voor dit verschil ligt in het feit dat de bollen (meestal) zo snel mogelijk naar de contractgevers worden vervoerd voor verdere verwerking. Meestal dat de problemen met Penicillium pas later optreden. De bedrijven die als opdrachtgever lelies op contract laten telen en deze bollen na de oogst ontvangen voor verwerking geven veel vaker aan problemen met Penicillium te hebben (41%).

3.3.1. Aanvang oogst

Over het algemeen (55%) wordt vanaf half oktober begonnen met de oogst van de Aziatische lelies. Dit is niet afhankelijk gebleken van problemen met *Penicillium* binnen de bedrijfsvoering. 10% van de bedrijven begint vóór 15 oktober al met de oogst van Aziaten, 20% begint de eerste helft van november met de oogst. Hoewel er geen verschil is gevonden in aanvang van de oogst, is er wel een verschil in motivatie om met de oogst te beginnen tussen bedrijven met en zonder *Penicillium*-problemen. In tabel 17 is het verschil in motivatie weergegeven.

Tabel 17. **Verskil in motivatie van de oogst, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).**

Motivatie van aanvang van de Aziaten oogst	Penicillium probleem	
	ja	nee
Op kalender	11	4
Stand van het gewas	87	82

Het merendeel van de bedrijven geeft aan dat de stand van het gewas bepalend is voor het begin van de oogst. Het is opvallend dat de bedrijven die 'op kalender' beginnen met de oogst vaker problemen hebben met *Penicillium*. Waarschijnlijk dat het merendeel van deze bedrijven (te) vroeg, een nog niet volledig afgestorven gewas, beginnen te oogsten. Ook uit de conditie van het gewas op het moment van oogsten valt op te maken dat de mate van afsterving van groot belang is voor het al dan niet ontstaan van *Penicillium*. In tabel 18 is de gewasstand op het moment van oogsten weergegeven, afgezet tegen het al dan niet optreden van problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering.

Tabel 18. **Conditie van het gewas op het moment van oogsten, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).**

Conditie van het gewas op moment van oogst	Penicillium probleem	
	ja	nee
Volledig groen	1	0
Begin afsterving	5	3
Meest afgestorven	38	31
Volledig afgestorven	56	66

De bedrijven die wachten met het oogsten totdat het gewas volledig is afgestorven hebben gemiddeld iets minder problemen met *Penicillium* in de verdere verwerking van de lelies.

3.3.2. Spoelen

Het merendeel van de bedrijven (75%) spoelt de lelies na het oogsten. Er is geen relatie gevonden tussen spoelen en het optreden van *Penicillium* in de verdere verwerking. Wel lijkt het dat wanneer de bollen bij de contractteler worden gespoeld de kans op *Penicillium* in de verdere verwerking iets hoger is (Zie tabel 19).

Tabel 19. Relatie tussen de spoellocatie en de ontwikkeling van *Penicillium* in de verdere verwerking van Aziaten, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Waar worden de Aziaten gespoeld	Penicillium probleem	
	ja	nee
Op het eigen bedrijf	34	39
Bij de contractteler	28	21
Bij een spoelbedrijf	34	35

Een verklaring voor dit (geringe) verschil zit mogelijk in het transport van de contractnemer naar de locatie voor verdere verwerking. Wellicht dat de bollen na het spoelen niet voldoende zijn teruggedroogd tijdens transport waardoor mogelijk schubrot optreedt waarop later *Penicillium* uitgroeit (zie ook, relatie tussen *Penicillium* en zacht schubrot, paragraaf 3.3.2.).

Nagenoeg alle Aziaten worden direct na het rooien gespoeld, slechts 5% van de bollen wordt eerst enige tijd ongeschoond opgeslagen voordat ze worden gespoeld. Hierbij is geen verschil gevonden tussen bedrijven met *Penicillium* en bedrijven waar *Penicillium* geen probleem vormt in de bedrijfsvoering.

Er zijn bedrijven die direct na het spoelen de bollen ontsmetten zodat de bollen in het traject van drogen en verwerken een bescherming tegen *Penicillium* hebben.

Afgezien van de arbeidstechnische bezwaren (blootstelling aan ontsmettingsmiddel tijdens pluizen en sorteren) lijkt het maar de vraag in hoeverre een ontsmetting van kletsnatte bollen effectief is. In tabel 20 is de relatie weergegeven van ontsmetten direct na het spoelen op de ontwikkeling van *Penicillium*.

Tabel 20. Relatie tussen het ontsmetten direct na het spoelen op de *Penicillium*-ontwikkeling in de verdere bedrijfsvoering, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Worden de Aziaten ontsmet direct na het spoelen	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nee, nooit	58	70
ja, afhankelijk van cultivar	35	18
Ja, altijd	7	12

Evenals bij de Oriëntals is het effect van deze ontsmetting niet erg zwart/wit is. Uit tabel 20 is op te maken dat het direct ontsmetten na het spoelen alleen weinig zinvol is; van de bedrijven die geen last hebben van *Penicillium* ontsmet 70% de bollen niet na het spoelen. Terwijl de bedrijven die wél last hebben van *Penicillium* juist vaker direct na het spoelen ontsmetten.

Waarschijnlijk dat bedrijven met *Penicillium* in hun bedrijfsvoering proberen dit tegen te gaan, waarbij een mogelijke oplossing wordt gezocht in het ontsmetten na het spoelen. Blijkbaar is dit niet afdoende en blijft men in meer of mindere mate problemen met *Penicillium* houden, vandaar *Penicillium* in de bedrijfsvoering ondanks het ontsmetten direct na het spoelen.

Daartegenover staan de bedrijven die geen problemen hebben met *Penicillium*; zij hebben geen reden om te gaan ontsmetten direct na het spoelen en laten dat derhalve ook vaker achterwege, vandaar dat 70% van de bedrijven die geen problemen heeft met *Penicillium* geen ontsmetting uitvoert direct na het spoelen.

Daarnaast kan men vraagtekens zetten bij de effectiviteit van het ontsmetten direct na het spoelen; de bollen zijn kletsnat van het spoelen, derhalve omgeven door een waterfilm. Een ontsmetting middels een douche of een andere kortstondige methode zal waarschijnlijk weinig middel direct op de bol brengen. Mogelijk dat dit ook een deel van de matige werking van het ontsmetten direct na het spoelen verklaard.

3.3.3. Terugdrogen

Bij het spoelen is de mate van terugdrogen en de manier van terugdrogen wel van invloed op het optreden van *Penicillium* in het verdere verwerkingstraject van de bollen. Het is van belang de bollen snel terug te drogen. Uit tabel 21 valt op te maken dat het merendeel van de bedrijven de bollen binnen 3 dagen teruggedroogd heeft.

Tabel 21. Relatie tussen de droogtijd na het spoelen en de *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Snelheid van terugdrogen na spoelen	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
minder dan 1 dag	11	17
1 - 2 dagen	50	48
2 - 3 dagen	27	28
meer dan 4 dagen	12	7

Bedrijven zonder problemen met *Penicillium* hebben over het algemeen de lilies sneller teruggedroogd dan de bedrijven die wel problemen hebben met *Penicillium* binnen hun bedrijfsvoering. De meeste problemen treden op naarmate het terugdrogen langer duurt.

Naast de snelheid van terugdrogen is ook de manier waarop dit terugdrogen gebeurt van belang voor een goede onderdrukking van *Penicillium*. Wanneer het meeste aanhangende water is afgevoerd kan de verdere bewaring het beste in de bewaarcel plaatsvinden (tabel 22). Waarschijnlijk dat de gemiddeld lagere temperatuur hier een belangrijke rol speelt.

Tabel 22. Relatie tussen de methode van droging na het spoelen en de *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Methode van terugdrogen	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
stormwand (buiten bewaarcel)	70	59
natuurlijke ventilatie	10	12
in bewaarcel	20	29

Het merendeel van de bollen wordt drooggeblazen voor een stormwand en/of in een bewaarcel. Om de verspreiding van *Penicillium* te voorkomen is het belangrijk dat de bollen snel bij lage temperaturen komen te staan. Uit tabel 22 valt op te maken dat, nadat het meeste aanhangende water is verwijderd, het terugdrogen in een bewaarcel minder kans op *Penicillium* geeft.

Wanneer de bollen niet direct worden verwerkt, maar gedurende enige dagen op voorraad staan voordat met de verwerking wordt begonnen, neemt de kans op *Penicillium* (snel) toe.

De bedrijven die wel eens problemen met *Penicillium* hebben (gehad) laten de bollen over het algemeen langer staan dan de bedrijven zonder problemen met *Penicillium*.

In tabel 23 is de relatie tussen het op voorraad bewaren van nog niet verwerkte bollen op de *Penicillium*-ontwikkeling weergegeven.

Tabel 23. Relatie tussen het op voorraad bewaren van nog niet verwerkte lelies en de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Hoelang staan geoogste bollen op voorraad voordat deze worden verwerkt.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
1 - 2 dagen	10	10
2 - 3 dagen	29	42
4 dagen of langer	61	48

3.3.4. Verwerking

De meeste bedrijven beginnen binnen 2-3 dagen met de verwerking van de lelies. Veel bedrijven met (sporadisch) problemen met *Penicillium* wachten 4 dagen of langer met de verwerking. Het snel verwerken lijkt een belangrijke factor om de kans op *Penicillium* te minimaliseren.

Naast de snelheid van verwerken is de temperatuur tijdens het verwerkingstraject mede van invloed op de *Penicillium*-ontwikkeling. In tabel 24 is in percentages weergegeven bij welke temperaturen de bollen worden bewaard en verwerkt.

Tabel 24. De temperatuur tijdens het traject van oogst en verwerking van de lelies in relatie tot de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* (pen. +) en overige bedrijven (pen.-), uitgedrukt in %.

	direct na oogst		bewaring na drogen		tijdens schonen en sorteren		bewaring na verwerking	
	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-
Temperatuur								
0 - 4°C	31	23	57	49	31	23	82	94
4 - 7°C	20	17	28	32	26	18	16	4
7 -10°C	0	3	7	3	6	18	0	0
10 - 20°C	5	5	2	3	28	29	0	0
Buitentemp	44	52	5	13	9	12	2	2

Het percentage bedrijven dat de bollen bij temperaturen boven 7°C bewaart is gering. Veel bedrijven bewaren de bollen direct na de oogst bij buitentemperatuur. Wanneer de bollen droog zijn, (veelal na spoelen), gaat de temperatuur naar beneden, veelal door de bollen van de droogwand in de bewaarcel te zetten. Tijdens het schonen en sorteren van de bollen wordt een hogere temperatuur aangehouden. Deze (tijdelijke) verhoging van de (product) temperatuur heeft geen invloed op de *Penicillium*-ontwikkeling, mits de verwerking snel plaatsvindt en de bollen niet te lang aan hogere temperaturen worden blootgesteld. Bij de bedrijven die aangegeven hebben nooit last van *Penicillium* te hebben wordt over het algemeen ook een hogere verwerkingstemperatuur aangehouden (wel zo plezierig voor de werknemers).

De snelheid van verwerken is een belangrijke factor in het minimaliseren van de kans op Penicillium. Naarmate de bollen sneller worden verwerkt lijken de temperaturen tijdens de verwerking minder belangrijk. In tabel 24 is te zien dat de temperaturen tijdens de verwerking niet altijd het laagst zijn bij de bedrijven die geen last hebben met Penicillium. Echter, bij de temperatuur na de verwerking is wel een duidelijk verschil te zien tussen bedrijven waar Penicillium een probleem is en de overige bedrijven. Wanneer dit wordt vergeleken met de duur van het totale verwerkingstraject van de bollen (tabel 25), dan is te zien dat de meeste bedrijven ($\pm 50\%$) tussen 5 en 8 dagen nodig heeft vanaf oogst tot aan het afleveren van de bollen. Het aantal dagen tussen oogst en en afleveren is over het algemeen bij de bedrijven die geen last hebben van Penicillium iets korter.

Tabel 25. Effect van de totale tijdsduur vanaf oogst tot aan afleveren van de bollen op de kans op Penicillium-ontwikkeling (in %), opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Hoelang duurt het volledige traject vanaf oogst tot afleveren.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
minder dan 4 dagen	2	6
5 tot 8 dagen	43	58
9 tot 12 dagen	34	26
meer dan 12 dagen	21	10

Bedrijven zonder problemen met Penicillium hebben over het algemeen de bollen sneller verwerkt dan de overige bedrijven. Daar waar Penicillium in de bedrijfsvoering wel problemen geeft is het aantal bedrijven dat 9 - 12 dagen of zelfs langer over de verwerking doet beduidend groter. Derhalve lijkt de temperatuur tijdens de verschillende fasen in de verwerking van minder invloed naarmate de verwerking sneller gaat. Het is wel van belang dat de temperatuur na de verwerking voldoende laag is (tabel 24).

3.3.5. Afleveren

De meeste bedrijven proberen half december de leverbare Aziaten verwerkt te hebben. Bedrijven zonder problemen met Penicillium zijn over het algemeen iets sneller met het afleveren van de bollen. In tabel 26 is het verschil aangegeven tussen bedrijven zonder problemen met Penicillium en de overige bedrijven.

Tabel 26. Relatie tussen de totale tijdsduur vanaf oogst tot aan afleveren van de bollen en de kans op Penicillium-ontwikkeling (in %), opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Tot wanneer is de verwerking van leverbare Aziaten gaande	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
begin december	8	15
half december	51	46
begin januari	34	33
half januari	7	6

Het percentage bedrijven dat vóór begin december al klaar met de verwerking van de leverbare Aziaten is groter bij de bedrijven zonder problemen met Penicillium. Ook hier is een positieve invloed van een snelle verwerking van de geoogste bollen waarneembaar.

Bedrijven die na de jaarwisseling nog bezig zijn met de verwerking van leverbare Aziaten komen weinig voor. De meeste bedrijven (67%) leveren de bollen (via In- en Verkoop Buro) aan exportbedrijven, 25% van de bedrijven leveren hun bollen zowel aan exportbedrijven alsook (direct) aan binnenlandse broeiers. Het al dan niet optreden van Penicillium is niet afhankelijk gebleken van de bestemming; er zijn, evenals bij de Oriëntals, geen verschillen in afzet tussen bedrijven met Penicillium en overige bedrijven waargenomen.

Ook is geen verschil gevonden tussen bedrijven die (intensief) contact hebben met hun (vaste) afnemers tijdens het groeiseizoen en bedrijven die deze contacten niet onderhouden.

Alhoewel er geen verschillen zijn gevonden tussen de bestemming van de bollen en de kans op Penicillium wordt de kans dat partijen worden afgekeurd op Penicillium duidelijk het grootst geacht bij de exportbedrijven. Deze mening is niet afhankelijk van mogelijke problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering; ook bedrijven waar Penicillium niet of nauwelijks voorkomt gaven aan dat de kans op afkeuring het grootst is bij de exportbedrijven.

In tabel 13 is weergegeven bij welke afnemers de kans op afkeuring op Penicillium het grootst wordt geacht, opgesplitst naar bedrijven met- en zonder problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering.

Tabel 27. Bij welke afnemers is de kans op afkeuring van partijen vanwege Penicillium het grootst, afgezet tegen bedrijven zonder problemen met Penicillium en overige bedrijven.

Bij welke afnemer is de kans op weigering vanwege Penicillium het grootst.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
exportbedrijven	58	42
binnenlandse broeiers	0	0
geen verschil	42	58

Gemiddeld geeft 50% van de bedrijven aan dat de kans op afkeuringen het grootst zijn bij de exportbedrijven. Binnenlandse broeiers worden niet genoemd als zijnde bedrijven waar de kans op afkeuringen vanwege Penicillium het grootst is. Het aantal bedrijven dat aangeeft dat er geen verschil zit tussen beide afnemers is iets hoger indien Penicillium geen probleem is op de bedrijven.

Het merendeel van de bedrijven ontsmet de bollen niet voor aflevering. Bedrijven met Penicillium-problemen ontsmetten vaker op verzoek van de afnemer. Slechts 9 % van de bedrijven geeft aan de bollen altijd te ontsmetten voordat ze worden afgeleverd. In tabel 28 is aangegeven welk percentage van de bedrijven ontsmet voor het afleveren.

Tabel 28. Relatie tussen het ontsmetten voor aflevering en problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
Worden leverbare bollen ontsmet vóór aflevering		
Nee, nooit	69	75
Alleen op verzoek van de afnemer	22	17
ja, alle partijen worden ontsmet	9	8

Het percentage bedrijven dat op verzoek ontsmet is lager indien de bedrijven geen problemen met Penicillium hebben, het percentage dat nooit ontsmet is derhalve hoger bij deze bedrijven. Wellicht dat afnemers van de bollen op basis van eerdere ervaringen met Penicillium in partijen van betreffende bedrijven aangeven van bedrijven met Penicillium-problemen de bollen liever ontsmet te willen ontvangen.

Nadat de bollen zijn klaargemaakt is het zaak dat de bollen zo snel als mogelijk worden verzonden naar de afnemers. Het merendeel van de bedrijven (80%) heeft de bollen binnen drie dagen verzonden naar de afnemer. Wanneer de bollen langer dan 4 dagen klaar staan voor transport neemt de kans op Penicillium toe.

Naast het snel verwerken en koel bewaren van de bollen zijn andere bedrijfsorganisatorische maatregelen denkbaar die de kans op het ontstaan van Penicillium verkleinen.

De (extra) maatregelen die bedrijven treffen om de kans op Penicillium te minimaliseren verschillen niet tussen bedrijven met, en bedrijven zonder problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering. De meeste bedrijven (88%) geeft aan extra zorg te besteden aan het vermijden van valhoogten, scherpe en ruwe oppervlakten. Tevens wordt er getracht zo snel als mogelijk de bollen te verwerken en de bollen bij lage temperaturen op te slaan (55 resp. 67%).

Het sortiment dat wordt geteeld op de bedrijven is aan wisseling en/of vernieuwing onderhevig. Een manier om (mogelijke) problemen met Penicillium te minimaliseren is het vervangen van Penicillium-gevoelige cultivars. Toch is de Penicillium-gevoeligheid geen doorslaggevende factor om een cultivar te (blijven) telen. Bij de bedrijven met Penicillium-problemen wordt in 43% van de gevallen de cultivarkeuze (mede) beïnvloed door de Penicillium-gevoeligheid van de cultivar. Bij de bedrijven zonder problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering ligt dit met 23% een stuk lager.

Op de vraag welke Aziaten binnen de bedrijfsvoering gevoelig zijn voor *Penicillium* werden in totaal 44 cultivars genoemd. De meest genoemde zijn weergegeven in tabel 29.

Tabel 29. De 15 meest genoemde Aziaten die als gevoelig voor *Penicillium* worden ervaren (n = 203).

Nr	Cultivar	Aantal malen genoemd
1	Elite	14
2	Vivaldi	8
3	America	5
4	Nerone	5
5	Colloseo	4
6	Iberflora	4
7	Sorbet	3
8	Gran Paradiso	2
9	Make Up	2
10	Alaska	2
11	Monte Rosa	2
12	Las Vegas	2
13	Inzell	2
14	Romano	2
15	Menton	2

De 15 meest genoemde cultivars beslaan een oppervlakte van 316 ha in 1998 hetgeen overeenkomt met 20% van het areaal Aziaten. In hoeverre de bovengenoemde cultivars ook daadwerkelijk het (meest) gevoelig zijn is nog de vraag, naast frequent genoemd is de top 5 ook veel geteeld hetgeen de kans genoemd te worden duidelijk doet toenemen.

3.3.6. Samenvatting Aziaten

Door ruim 75% van de geënquêteerde bedrijven worden Aziaten geteeld. Bij ruim 55% van deze bedrijven teelt lelies als hoofdgewas.

De belangrijkste teeltgebieden zijn het Noordelijk Zandgebied, regio's Friesland-Drente-Overijssel, en de regio Brabant/Limburg.

Bij de meeste bedrijven is het areaal vanaf 1995 gelijk gebleven, of maximaal 25% toegenomen. Ruim 45% van de bedrijven gaf aan incidenteel problemen met *Penicillium* te hebben (gehad) binnen hun bedrijfsvoering. Slechts 2% van de bedrijven heeft met enige regelmaat problemen met *Penicillium*. Gemiddeld over alle bedrijven heeft 66% nog nooit partijen afgekeurd gehad vanwege *Penicillium*, slechts 1% van de bedrijven gaf aan dat met enige regelmaat partijen worden afgekeurd vanwege *Penicillium*.

Bij het verwerken van de respons op de enquête kwam naar voren dat de volgende aspecten **GEEN** invloed hebben op het ontstaan van *Penicillium* bij de oogst en verwerking van Aziaten

- Specialisatie in lelie, of meer algemene bedrijfsvoering met ook andere bolgewassen
- Bedrijfs grootte
- Het in eigen beheer rooien of door een loonwerker
- Teeltgebied van de lelies
- Ontsmetten van de bollen direct na het spoelen

Aspecten die **WEL** invloed hebben op het ontstaan van *Penicillium* tijdens de oogst en verwerking van Aziatische lelies;

- **Spoelen bij contractnemer**
Hoewel het verschil gering was hadden Aziaten die bij contractnemers werden gespoeld iets vaker last van *Penicillium*, wellicht dat dit grotendeels is te verklaren door:
- **Snelheid van terugdrogen na het spoelen**
Bedrijven die hun bollen binnen 2 dagen terugdrogen hebben minder last van *Penicillium* in de verdere verwerking van de lelies.
- **Plaats van terugdrogen na spoelen**
Nadat het meeste aanhangende water is afgevoerd (droogwand) is de kans op *Penicillium* kleiner gebleken indien het terugdrogen verder in de bewaarcel plaatsvindt. Wellicht dat dit verschil is te verklaren door de lagere temperatuur in de bewaarcel ten opzichte van een (externe) droogwand.
- **Het op voorraad bewaren van lelies voordat ze worden verwerkt.**
Indien de lelies (evt. na het spoelen) langer dan 3 dagen worden bewaard voordat ze worden verwerkt neemt de kans op *Penicillium* snel toe.
- **Temperatuur tijdens oogst en verwerking**
Indien de bollen bij 0-4°C worden bewaard is de kans op *Penicillium* lager gebleken dan bij een hogere bewaar temperatuur. De temperatuur mag tijdens het pluizen en sorteren van de lelies tijdelijk hoger zijn; hiervan is geen negatieve invloed gevonden.

3.4. Longiflorums

Het aantal bedrijven dat Longiflorums teelt is beduidend kleiner dan de bedrijven die Aziaten en/of Oriëntals telen. Slechts 27% van de respons gaf aan Longiflorums te telen (63 bedrijven). De gegevens zijn van een relatief klein aantal bedrijven afkomstig waardoor generaliseren moeilijker is.

Van de bedrijven die Longiflorums telen gaf 33% aan nooit problemen te hebben met Penicillium tijdens de oogst en verwerking van leverbare lelies. Daarnaast had 61% incidenteel problemen met Penicillium. 6% van de bedrijven heeft met enige regelmaat problemen met Penicillium tijdens de oogst en verwerking van Longiflorums. Het percentage bedrijven dat (sporadisch) problemen heeft met Penicillium bij de oogst en verwerking van Longiflorums ligt aanzienlijk hoger dan bij de teelt van Oriëntals en Aziaten.

Dit komt ook tot uiting in het percentage partijen dat door afnemers is geweigerd vanwege Penicillium. Indien Penicillium niet afdoende wordt tegengegaan kan het voorkomen dat de aantasting dermate groot wordt dat partijen door afnemers worden geweigerd vanwege Penicillium (zie tabel 30).

Tabel 30. Percentage afgeleverde partijen Longiflorum dat wordt geweigerd vanwege Penicillium, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
vanwege Penicillium geweigerd		
nog nooit voorgekomen	54	95
komt sporadisch voor	46	5

Hoewel Penicillium op 67% van de bedrijven als problematisch wordt gezien geeft toch gemiddeld 54% van deze bedrijven aan dat hun partijen nog nooit zijn geweigerd vanwege Penicillium. Dit percentage ligt lager dan bij de Aziaten, doch hoger dan bij de Oriëntals. Bij de bedrijven die geen problemen hebben met Penicillium binnen hun bedrijfsvoering worden nauwelijks partijen Longiflorums geweigerd vanwege Penicillium.

Penicillium in de bedrijfsvoering is ook bij de Longiflorums niet afhankelijk gebleken van het type bedrijf. Het telen van andere (bol) gewassen, of juist het specialiseren in de lelieteelt heeft geen invloed op de mate van Penicillium in de teelt van Longiflorums. Ook de bedrijfsgrootte heeft geen duidelijke invloed op het optreden van Penicillium bij de teelt van Longiflorums.

Het teeltgebied lijkt wél van invloed op het optreden van Penicillium; bedrijven die in het Noordelijk Zandgebied Longiflorums telen lijken vaker met Penicillium te maken te hebben dan bedrijven die longiflorums telen in Friesland, Drenthe, Overijssel. Een verklaring voor dit (opmerkelijke) verschil is niet gevonden. In tabel 31 is de relatie tussen het teeltgebied en het voorkomen van Penicillium weergegeven;

Tabel 31. Relatie tussen teeltgebied en het voorkomen van *Penicillium* bij de teelt van Longiflorums, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Teeltgebied Longiflorums	Penicillium probleem	
	ja	nee
Noordelijk Zandgebied	64	38
Friesland, Overijssel, Drenthe	36	72
Brabant, Limburg	0	13
Overig	24	28

(meer dan 100% door gecombineerde teelt in meerdere gebieden)

Het in eigen beheer rooien, of het oogsten door een loonwerker laten doen heeft geen invloed op het optreden van *Penicillium* laten zien. Of de bollen op contract worden geteeld, of dat men de bollen in eigen beheer teelt en verwerkt laat evenmin verschillen zien.

De mate van *Penicillium* is ook niet afhankelijk van het oogsttijdstip gebleken. Het merendeel van de bedrijven (90%) begint vóór 15 oktober met de oogst van de Longiflorums.

De meeste bedrijven (75%) bepalen op basis van de stand van het gewas wat wanneer met de oogst wordt begonnen (doorwas). Het gewas is dan meestal nog volledig groen (60%) of begint tekenen van verval te laten zien. Longiflorums sterven nauwelijks af en kennen geen rust; indien ze doorgroeien is de kans op doorwas (uitgroeien van de nieuwe spruit) groot. Het later beginnen met oogsten van Longiflorums komt derhalve nauwelijks voor.

3.4.1. Spoelen

Het merendeel van de bedrijven (75%) spoelt de lelies na het oogsten. Het effect van spoelen op het optreden van *Penicillium* is niet aangetoond. Wel lijkt het dat wanneer de bollen niet worden gespoeld op het bedrijf waar de verdere verwerking plaatsvindt de kans op *Penicillium* in de verdere verwerking toeneemt (Zie tabel 32).

Tabel 32. Relatie tussen de spoellocatie en de ontwikkeling van *Penicillium* in de verdere verwerking van Longiflorums, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Waar worden de Aziaten gespoeld	Penicillium probleem	
	ja	nee
Op het eigen bedrijf	48	70
Bij de contractteler	35	45
Bij een spoelbedrijf	47	10

Een verklaring voor dit verschil zit mogelijk in het (extra) transport van de bollen van en naar de spoellocatie.

Nagenoeg alle Longiflorums worden direct na het rooien gespoeld, slechts 5% van de bollen wordt eerst enige tijd ongeschoond opgeslagen voordat ze worden gespoeld. Hierbij is geen verschil gevonden tussen bedrijven met *Penicillium* en bedrijven waar *Penicillium* geen probleem vormt in de bedrijfsvoering.

evenals bij de Aziaten en de Oriëntals worden partijen Longiflorums direct na het spoelen ontsmet zodat in het traject van drogen en verwerking de bollen een bescherming tegen *Penicillium* hebben.

Tabel 33. Relatie tussen het ontsmetten direct na het spoelen op de Penicillium-ontwikkeling in de verdere bedrijfsvoering, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Worden Longiflorums ontsmet na het spoelen	Penicillium in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nee, nooit	39	65
Ja, afhankelijk van cultivar	50	25
Ja, altijd	11	10

Uit tabel 33 is op te maken dat, evenals bij de Aziaten en Oriëntals, het direct ontsmetten na het spoelen geen garantie is voor een Penicillium-vrije verwerking van de bollen; van de bedrijven die geen last hebben van Penicillium ontsmet 65% de bollen niet na het spoelen. Terwijl de bedrijven die wél last hebben van Penicillium juist vaker direct na het spoelen ontsmetten.

3.4.2. Terugdrogen

Bij het spoelen is de mate van terugdrogen en de manier van terugdrogen van invloed op het optreden van Penicillium in het verdere verwerkingstraject van de bollen. Het is van belang de bollen snel terug te drogen. Uit tabel 34 valt op te maken dat het merendeel van de bedrijven zonder problemen met Penicillium de bollen binnen 2 dagen droog heeft.

Tabel 34. Relatie tussen de droogtijd na het spoelen en de Penicillium-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Snelheid van terugdrogen na spoelen	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
minder dan 1 dag	10	10
1 - 2 dagen	27	65
2 - 3 dagen	29	20
meer dan 4 dagen	24	5

Bedrijven die wel problemen hebben met Penicillium in hun bedrijfsvoering hebben over het algemeen de lelies minder snel droog. De meeste problemen treden op naarmate het terugdrogen langer duurt.

Er is geen relatie gevonden tussen de methode van terugdrogen en de mate van Penicillium-aantasting. Het merendeel van de bollen (90%) wordt drooggeblazen voor een stormwand en/of in een bewaarcel.

Wanneer de bollen niet direct worden verwerkt, maar gedurende enige dagen op voorraad staan voordat met de verwerking wordt begonnen, neemt de kans op Penicillium bij Longiflorums af (!) Dit is opvallend en niet direct te verklaren. De bedrijven die wel eens problemen met Penicillium hebben (gehad) laten de bollen over het algemeen iets korter staan dan de bedrijven zonder problemen met Penicillium. In tabel 35 is de relatie tussen het op voorraad bewaren van nog niet verwerkte bollen op de Penicillium-ontwikkeling weergegeven.

Tabel 35. Relatie tussen het op voorraad bewaren van nog niet verwerkte lelies en de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Hoelang staan geoogste bollen op voorraad voordat deze worden verwerkt.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
1 - 2 dagen	12	5
2 - 3 dagen	47	34
4 dagen of langer	42	61

De meeste bedrijven houden de Longiflorums op voorraad voordat met de verwerking wordt begonnen. Longiflorums worden vroeg geoogst; waarschijnlijk dat men met de verwerking begint op het moment dat een deel van de oogst binnen is en de verwerkingslijnen onafgebroken kunnen (blijven) draaien. Derhalve wordt eerst een deel geoogst, op voorraad gezet en pas iets later met de verwerking begonnen.

Het is opvallend dat de bedrijven die de lelies wat langer op voorraad hebben staan juist minder last lijken te hebben van *Penicillium* in de bedrijfsvoering; bij de Oriëntals en de Aziaten was het juist het snel verwerken van de bollen dat de kans op *Penicillium* verminderde. Wellicht dat het (extreem) vroeg rooien van Longiflorums hier een rol in speelt. Misschien dat de bollen direct na de oogst en het spoelen in de kist 'besterven' waardoor ze in de verdere verwerking meer weerstand hebben tegen *Penicillium* dan bollen die direct de verwerkingslijn op gaan.

3.4.3. Verwerking

De temperatuur tijdens het verwerkingstraject mede van invloed op de *Penicillium*-ontwikkeling. In tabel 36 is in percentages weergegeven bij welke temperaturen de bollen worden bewaard en verwerkt.

Tabel 36. De temperatuur tijdens het traject van oogst en verwerking van de lelies in relatie tot de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* (pen. +) en overige bedrijven (pen.-), uitgedrukt in %.

Temperatuur	direct na oogst		bewaring na drogen		tijdens schonen en sorteren		bewaring na verwerking	
	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-
0 - 4°C	24	15	41	59	34	28	88	88
4 - 7°C	18	8	28	35	21	16	9	12
7 - 10°C	3		15		13	28		
10 - 20°C	5	3	3		23	28		
Buitentemp	50	69	13	6	9		3	

Direct na het oogsten worden veel bollen op buitenlucht gedroogd. Hierbij is wel enig verschil tussen bedrijven die geen problemen hebben met *Penicillium* en de overige bedrijven. Bedrijven zonder problemen met *Penicillium* drogen over het algemeen de Longiflorums meer bij buitenlucht dan de overige bedrijven. Dit was ook al opgevallen bij het drogen na het spoelen. Nadat de bollen zijn gedroogd gaan de bollen naar lagere temperaturen. Hierbij is duidelijk te zien

dat de bedrijven zonder Penicillium bij lagere temperaturen bewaren dan de overige bedrijven. Evenals bij de Oriëntals en de Aziaten kan tijdens het schonen en sorteren van de bollen een hogere temperatuur worden aangehouden. Indien de bollen maar snel genoeg het schoningstraject doorlopen hoeft deze tijdelijke verhoging van de (product) temperatuur geen invloed te hebben op de Penicillium-ontwikkeling.

De snelheid van verwerken is een belangrijke factor in het minimaliseren van de kans op Penicillium. In tabel 37 is te zien dat de meeste bedrijven ($\pm 50\%$) tussen 5 en 8 dagen nodig te heeft vanaf oogst tot aan het afleveren van de bollen.

Tabel 37. Effect van de totale tijdsduur vanaf oogst tot aan afleveren van Longiflorums de bollen op de kans op Penicillium-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Hoelang duurt het volledige traject vanaf oogst tot afleveren.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
minder dan 4 dagen	2	5
5 tot 8 dagen	48	47
9 tot 12 dagen	31	38
meer dan 12 dagen	19	10

Bedrijven zonder problemen met Penicillium hebben over het algemeen de bollen iets sneller verwerkt dan de overige bedrijven. Daar waar Penicillium in de bedrijfsvoering wel problemen geeft is het aantal bedrijven dat langer dan 12 dagen over de verwerking doet beduidend groter.

De meeste bedrijven proberen half december de leverbare longiflorums verwerkt te hebben. In tegenstelling tot de verwerking van Oriëntals en Aziaten lijken bedrijven zonder problemen met Penicillium over het algemeen iets later de bollen af te leveren. In tabel 38 is het verschil aangegeven tussen bedrijven zonder problemen met Penicillium en de overige bedrijven met betrekking tot de totale verwerkingsduur van Longiflorums.

Tabel 38. Relatie tussen de totale tijdsduur vanaf oogst tot aan afleveren van de bollen en de kans op Penicillium-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met Penicillium en overige bedrijven (in %).

Tot wanneer is de verwerking van leverbare Longiflorums gaande	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
begin december	21	5
half december	50	43
begin januari	19	43
half januari	10	9

Het percentage bedrijven dat begin december al klaar met de verwerking van de leverbare Longiflorums is groter bij de bedrijven die wel problemen met Penicillium hebben. Hier lijkt een snelle verwerking van de geoogste bollen de kans op Penicillium te vergroten. Wellicht dat vroeg

geooogste (niet afgestorven) longiflorums in de bewaring 'besterven' waardoor de weerstand tegen *Penicillium* toeneemt.

Eerder kwam ook al naar voren dat wanneer de Longiflorums enige tijd op voorraad staan alvorens te worden verwerkt, de kans op *Penicillium* afneemt. Dit in tegenstelling tot de verwerking van Oriëntals en Aziaten.

Bedrijven die na de jaarwisseling nog bezig zijn met de verwerking van leverbare Longiflorums komen weinig voor.

3.4.4. Afleveren

De meeste bedrijven (67%) leveren de bollen (via In- en Verkoop Bureau) aan exportbedrijven. Het al dan niet optreden van *Penicillium* is niet afhankelijk gebleken van de bestemming; er zijn, evenals bij de Oriëntals en Aziaten, geen verschillen in afzet tussen bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven waargenomen.

Ook wel verschil gevonden tussen bedrijven die (intensief) contact hebben met hun (vaste) afnemers tijdens het groeiseizoen en bedrijven die deze contacten niet onderhouden. Van de bedrijven die geen problemen met *Penicillium* hebben in hun bedrijfsvoering onderhoud 90% contacten met hun afnemers. Van de bedrijven die wel problemen kennen met *Penicillium* is dit percentage beduidend lager (60%).

Alhoewel er geen verschillen zijn gevonden tussen de bestemming van de bollen en de kans op *Penicillium* wordt de kans dat partijen worden afgekeurd op *Penicillium* duidelijk het grootst geacht bij de exportbedrijven. Evenals bij de teelt van Oriëntals en Aziaten is deze mening niet afhankelijk van mogelijke problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering; ook bedrijven waar *Penicillium* niet of nauwelijks voorkomt gaven aan dat de kans op afkeuring het grootst wordt geacht bij de exportbedrijven.

In tabel 39 is weergegeven bij welke afnemers de kans op afkeuring op *Penicillium* het grootst wordt geacht, opgesplitst naar bedrijven met- en zonder problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering.

Tabel 39. Bij welke afnemers is de kans op afkeuring van partijen longiflorums vanwege *Penicillium* het grootst, afgezet tegen bedrijven zonder problemen met *Penicillium* en overige bedrijven.

Bij welke afnemer is de kans op weigering vanwege <i>Penicillium</i> het grootst.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
exportbedrijven	51	43
binnenlandse broeiers	0	0
geen verschil	49	57

Evenals bij de Aziaten geeft gemiddeld geeft bijna 50% van de bedrijven aan dat de kans op afkeuringen het grootst zijn bij de exportbedrijven. Binnenlandse broeiers worden niet genoemd als zijnde afnemers waar de kans op afkeuringen vanwege *Penicillium* het grootst is. Het aantal bedrijven dat aangeeft dat er geen verschil zit tussen beide soorten afnemers is iets hoger indien *Penicillium* geen probleem is op de bedrijven.

Het merendeel van de bedrijven ontsmet de bollen niet voor aflevering. Bedrijven met *Penicillium*-problemen ontsmetten vaker op verzoek van de afnemer. Gemiddeld ontsmet 16% van de bedrijven de bollen altijd voordat ze worden afgeleverd. In tabel 40 is aangegeven welk percentage van de bedrijven ontsmet voor het afleveren.

Tabel 40. Relatie tussen het ontsmetten van longiflorums voor aflevering en problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering.

Worden leverbare bollen ontsmet vóór aflevering	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nee, nooit	64	71
alleen op verzoek van de afnemer	24	9
ja, alle partijen worden ontsmet	12	20

Evenals bij de Aziaten is het percentage bedrijven dat op verzoek ontsmet is lager indien de bedrijven geen problemen met *Penicillium* hebben, het percentage dat nooit ontsmet is derhalve hoger bij deze bedrijven. Wellicht dat afnemers van de bollen op basis van eerdere ervaringen met *Penicillium* in partijen van betreffende bedrijven aangeven van bedrijven met *Penicillium*-problemen de bollen liever ontsmet te willen ontvangen.

Naast het snel verwerken en koel bewaren van de bollen zijn andere bedrijfsorganisatorische maatregelen denkbaar die de kans op het ontstaan van *Penicillium* verkleinen.

De (extra) maatregelen die bedrijven treffen om de kans op *Penicillium* te minimaliseren verschillen niet tussen bedrijven met, en bedrijven zonder problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering. De meeste bedrijven (90%) geeft aan extra zorg te besteden aan het vermijden van valhoogten, scherpe en ruwe oppervlakten.

Het sortiment dat wordt geteeld op de bedrijven is aan wisseling en/of vernieuwing onderhevig. Een manier om (mogelijke) problemen met *Penicillium* te minimaliseren is het vervangen van *Penicillium*-gevoelige cultivars. Toch is de *Penicillium*-gevoeligheid geen doorslaggevende factor om een cultivar te (blijven) telen. Bij de bedrijven met *Penicillium*-problemen wordt in 40% van de gevallen de cultivarkeuze (mede) beïnvloed door de *Penicillium*gevoeligheid van de cultivar. Bij de bedrijven zonder problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering ligt dit met 14% een stuk lager.

Op de vraag welke Longiflorums binnen de bedrijfsvoering gevoelig zijn voor *Penicillium* werden in totaal 4 cultivars genoemd, waarbij met name 'Snow Queen' als gevoelig wordt aangemerkt. Deze cultivars zijn weergegeven in tabel 41.

Tabel 41. De 4 Longiflorums die als gevoelig voor *Penicillium* worden ervaren (n = 63).

Nr	Cultivar	Aantal malen genoemd
1	Snow Queen	24
2	Gelria	5
3	Pausini	1
4	Snow Cap	1

Deze 4 genoemde cultivars beslaan een oppervlakte van 115 ha in 1998 hetgeen overeenkomt met 75% van het areaal Longiflorums. Aangezien het aantal cultivars bij Longiflorums veel geringer is dan bij Aziaten en Oriëntals is (11 geregistreerd in BKD-lijst 1998) is de mogelijkheid om uit te wijken naar andere (mogelijk minder gevoelige) cultivars nauwelijks mogelijk.

3.4.5. Samenvatting Longiflorums

Door ruim 27% van de geënquêteerde bedrijven worden Longiflorums geteeld. Ruim 55% van deze bedrijven teelt lelies als hoofdgewas.

De belangrijkste teeltgebieden zijn het Noordelijk Zandgebied, regio Friesland-Drente-Overijssel.

Bij de meeste bedrijven is het areaal vanaf 1995 gelijk gebleven, of maximaal 25% toegenomen.

Ruim 67% van de bedrijven gaf aan incidenteel problemen met *Penicillium* te hebben (gehad) binnen hun bedrijfsvoering. 6% van de bedrijven heeft met enige regelmaat problemen met *Penicillium*. Gemiddeld over alle bedrijven heeft 75% nog nooit partijen afgekeurd gehad vanwege *Penicillium*.

Bij het verwerken van de respons op de enquête kwam naar voren dat de volgende aspecten **GEEN** invloed hebben op het ontstaan van *Penicillium* bij de oogst en verwerking van Longiflorums

- Specialisatie in lelie, of meer algemene bedrijfsvoering met ook andere bolgewassen
- Bedrijfs grootte
- Het in eigen beheer rooien of door een loonwerker
- Het in eigen beheer telen of door een contractnemer
- Oogsttijdstip
- Het spoelen van de bollen
- Ontsmetten van de bollen direct na het spoelen
- direct spoelen of eerst ongeschoond opslaan
- Manier van terugdrogen (bewaarcel of stormwand)

Aspecten die **WEL** invloed hebben op het ontstaan van *Penicillium* tijdens de oogst en verwerking van Aziatische lelies;

- **Teeltgebied**
Longiflorums die in Friesland, Drenthe Overijssel zijn geteeld hebben beduidend minder kans op *Penicillium* in de verdere verwerking van de bollen.
- **Spoelen bij spoelbedrijf**
Indien de bollen bij een spoelbedrijf worden gespoeld is de kans op *Penicillium* in de verdere verwerking beduidend groter gebleken. Wellicht dat dit grotendeels is te verklaren door:
- **Snelheid van terugdrogen na het spoelen**
Bedrijven die hun bollen binnen 2 dagen terugdrogen hebben minder last van *Penicillium* in de verdere verwerking van de lelies.
- **Het op voorraad bewaren van lelies voordat ze worden verwerkt.**
In tegenstelling tot Oriëntals en Aziaten is het op voorraad bewaren gedurende 4 dagen of langer niet direct negatief gebleken. Indien de lelies (evt. na het spoelen) langer dan 3 dagen worden bewaard voordat ze worden verwerkt nam de kans op *Penicillium* af (!)
- **Temperatuur tijdens oogst en verwerking**
Indien de bollen voordat ze worden verwerkt bij iets hogere temperaturen staan (buitenlucht), lijkt de kans op *Penicillium* kleiner te zijn dan bij lagere temperaturen. Na de verwerking is het wel van belang de bollen bij lage temperaturen te (0-4°C) te bewaren. De temperatuur mag tijdens het pluizen en sorteren van de lelies tijdelijk hoger zijn; hiervan is geen negatieve invloed gevonden.

3.5. LA-Hybriden

Het aantal bedrijven dat Longiflorums teelt is nog erg klein. Slechts 12% van de respons gaf aan Longiflorums te telen (29 bedrijven). De gegevens zijn van een dermate klein aantal bedrijven afkomstig waardoor het moeilijk is om voldoende betrouwbare uitspraken te doen. Van de bedrijven die Longiflorums telen gaf 72% aan nooit problemen te hebben met *Penicillium* tijdens de oogst en verwerking van leverbare lelies. Daarnaast had 28% incidenteel problemen met *Penicillium*. Het percentage bedrijven dat problemen heeft (gehad) met *Penicillium* bij de oogst en verwerking van LA-hybriden ligt in dezelfde orde van grootte als bij de Oriëntals en Aziaten. Ook het aantal partijen dat uiteindelijk wordt afgekeurd op *Penicillium* ligt op een laag niveau (sporadisch op 33% van de bedrijven die wel eens problemen hebben met *Penicillium*). (zie tabel 42).

Tabel 42. Percentage afgeleverde partijen LA-hybriden dat wordt geweigerd vanwege *Penicillium*, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
vanwege <i>Penicillium</i> geweigerd		
nog nooit voorgekomen	67	100
komt sporadisch voor	33	0

Penicillium bij LA-hybriden wordt op 28% van de bedrijven als problematisch ervaren, gemiddeld 67% van deze bedrijven gaf aan dat hun partijen nog nooit zijn geweigerd vanwege *Penicillium*. genoemd percentage ligt op een lager niveau dan de overige groepen. Bij de bedrijven die geen problemen hebben met *Penicillium* binnen hun bedrijfsvoering zijn geen partijen LA-hybriden geweigerd vanwege *Penicillium*.

Penicillium in de bedrijfsvoering is niet afhankelijk gebleken van het type bedrijf. Het telen van andere (bol) gewassen, of juist het specialiseren in de lelieteelt heeft geen invloed op de mate van *Penicillium* in de teelt van LA-hybriden. Ook de bedrijfsgrootte heeft geen duidelijke invloed op het optreden van *Penicillium* bij de teelt van LA-hybriden.

Evenals bij de Longiflorums is bij de LA-hybriden een tendens waarneembaar dat bedrijven die in het Noordelijk Zandgebied LA-hybriden telen vaker met *Penicillium* te maken te hebben dan bedrijven die LA-hybriden telen in Friesland, Drenthe, Overijssel. Gezien de geringe respons kan aan deze tendens niet te veel waarde worden gehecht. In tabel 43 is de relatie tussen het teeltgebied en het voorkomen van *Penicillium* bij LA-hybriden weergegeven.

Tabel 43. Relatie tussen teeltgebied en het voorkomen van *Penicillium* bij de teelt van LA-hybriden, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Teeltgebied LA-hybriden	Penicillium probleem	
	ja	nee
Noordelijk Zandgebied	50	28
Friesland, Overijssel, Drenthe	38	48
Brabant, Limburg	0	9
Overig	12	15

Het in eigen beheer rooien, of het oogsten door een loonwerker laten doen heeft geen invloed op het optreden van *Penicillium* bij LA-hybriden laten zien. Of de bollen op contract worden geteeld, of dat men de bollen in eigen beheer teelt en verwerkt laat evenmin verschillen zien.

De mate van *Penicillium* is ook niet afhankelijk van het oogsttijdstip gebleken. Het merendeel van de bedrijven (50%) begint de tweede helft van oktober met de oogst van de LA-hybriden. De meeste bedrijven (85%) bepalen op basis van de stand van het gewas wat wanneer met de oogst wordt begonnen. Het gewas begint meestal af te sterven op het moment van oogsten.

3.5.1. Spoelen

Het merendeel van de bedrijven (86%) spoelt de lilies na het oogsten. Het effect van spoelen op het optreden van *Penicillium* bij LA-hybriden is niet aangetoond. Nagenoeg alle LA-hybriden worden direct na het rooien gespoeld, slechts 5% van de bollen wordt eerst enige tijd ongeschoond opgeslagen voordat ze worden gespoeld. Hierbij is geen verschil gevonden tussen bedrijven met *Penicillium* en bedrijven waar *Penicillium* geen probleem vormt in de bedrijfsvoering. Evenals bij de Aziaten en de Oriëntals worden partijen ook LA-hybriden direct na het spoelen ontsmet zodat in het traject van drogen en verwerking de bollen een bescherming tegen *Penicillium* hebben.

Tabel 44. Relatie tussen het ontsmetten van LA-hybriden direct na het spoelen op de *Penicillium*-ontwikkeling in de verdere bedrijfsvoering, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Worden Longiflorums ontsmet na het spoelen	Penicillium in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nee, nooit	28	53
Ja, afhankelijk van cultivar	57	31
Ja, altijd	15	16

Uit tabel 44 is op te maken dat het direct ontsmetten van LA-hybriden na het spoelen weinig zinvol is; van de bedrijven die geen last hebben van *Penicillium* ontsmet 53% de bollen niet na het spoelen. Terwijl de bedrijven die wél last hebben van *Penicillium* juist vaker direct na het spoelen ontsmetten.

3.5.2. Terugdrogen

Bij het spoelen is de mate van terugdrogen en de manier van terugdrogen van invloed op het optreden van *Penicillium* in het verdere verwerkingstraject van de bollen. Het is van belang de bollen snel terug te drogen. Uit tabel 45 valt op te maken dat het merendeel van de bedrijven zonder problemen met *Penicillium* de bollen binnen 2 dagen droog heeft.

Tabel 45. Relatie tussen de droogtijd van na het spoelen en de *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Snelheid van terugdrogen na spoelen	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
minder dan 1 dag	0	5
1 - 2 dagen	37	53
meer dan 2 dagen	63	42

Bedrijven die wel problemen hebben met *Penicillium* in hun bedrijfsvoering hebben over het algemeen de lilies minder snel droog. De meeste problemen treden op naarmate het terugdrogen langer duurt.

Er zijn enige verschillen gevonden in bewaren tussen de bedrijven met en zonder *Penicillium* in de verwerking van LA-hybriden. Bedrijven zonder *Penicillium* in de bedrijfsvoering drogen/bewaren de bollen in een bewaarcel. Bedrijven met *Penicillium*-problemen drogen zonder uitzondering de bollen voor een (externe) stormwand (zie tabel 46).

Tabel 46. Relatie tussen methode van drogen na het spoelen en de *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Methode van terugdrogen	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
(externe) stormwand	100	47
natuurlijke ventilatie	0	5
terugdrogen in bewaarcel	0	48

Waarschijnlijk is niet zozeer de methode van terugdrogen van belang, alswel de temperatuur tijdens/na het drogen; in een bewaarcel kunnen lagere temperaturen worden gerealiseerd dan voor een (externe) stormwand.

3.5.3. Verwerking

Wanneer de bollen niet direct worden verwerkt, maar gedurende enige dagen op voorraad staan voordat met de verwerking wordt begonnen, wordt minder vaak *Penicillium* waargenomen. Deze tendens is opmerkelijk, en was bij de Longiflorums ook waarneembaar. Gezien de lage respons is het niet duidelijk of de gevonden tendens betrouwbaar is, het is wel opvallend en niet direct te verklaren. De bedrijven die wel eens problemen met *Penicillium* hebben (gehad) laten de bollen over het algemeen iets korter staan dan de bedrijven zonder problemen met *Penicillium*. In tabel 47 is de relatie tussen het op voorraad bewaren van nog niet verwerkte bollen op de *Penicillium*-ontwikkeling bij LA-hybriden weergegeven.

Tabel 47. Relatie tussen het op voorraad bewaren van nog niet verwerkte LA-hybriden en de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Hoelang staan geogoste bollen op voorraad voordat deze worden verwerkt.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
1 - 2 dagen	14	0
2 - 3 dagen	33	62
4 dagen of langer	53	38

De meeste bedrijven die geen problemen met *Penicillium* hebben beginnen na 2-3 dagen met de verwerking van de LA-hybriden. De bedrijven die wel problemen met *Penicillium* hebben (gehad) beginnen veelal pas later met de verwerking (53%).

De temperatuur direct na de oogst en tijdens het verwerkingstraject is van grote invloed op de *Penicillium*-ontwikkeling. In tabel 48 is in percentages weergegeven bij welke temperaturen de bollen worden bewaard en verwerkt.

Tabel 48. De temperatuur tijdens het traject van oogst en verwerking van de lelies in relatie tot de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* (pen. +) en overige bedrijven (pen.-), uitgedrukt in %.

	direct na oogst		bewaring na drogen		tijdens schonen en sorteren		bewaring na verwerking	
Temperatuur	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-	pen. +	pen.-
0 - 4°C	14	39	50	63	29	53	88	89
4 - 7°C		28	37	31	14	16	12	11
7 - 10°C	14		13		29	16		
10 - 20°C		6			14	15		
buitentemp	72	27		6	14			

Direct na het oogsten worden veel LA-hybriden op buitenlucht gedroogd, met name door de bedrijven die wel eens last hebben van *Penicillium*. Nadat de bollen zijn gedroogd gaan de bollen naar lagere temperaturen. Ook hier is waarneembaar dat de bedrijven zonder *Penicillium* de LA-hybriden bij lagere temperaturen bewaren dan de overige bedrijven. Nadat de bollen zijn verwerkt wordt het merendeel van de LA-hybriden bij lage temperaturen bewaard.

De meeste bedrijven proberen half december de leverbare LA-hybriden verwerkt te hebben. In tabel 49 is het verschil aangegeven tussen bedrijven zonder problemen met *Penicillium* en de overige bedrijven met betrekking tot de totale verwerkingsduur van LA-hybriden.

Tabel 49. Relatie tussen de totale tijdsduur vanaf oogst tot aan afleveren van LA-hybriden en de kans op *Penicillium*-ontwikkeling, opgesplitst in bedrijven met *Penicillium* en overige bedrijven (in %).

Tot wanneer is de verwerking van leverbare LA-hybriden gaande	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
begin december	13	5
half december	50	38
begin januari	25	48
half januari	12	9

Het percentage bedrijven dat begin december al klaar met de verwerking van de leverbare LA-hybriden is evenals bij de Longiflorums groter bij de bedrijven die wel problemen met *Penicillium* hebben. Hier lijkt een snelle verwerking van de geoogste bollen de kans op *Penicillium* te vergroten. Wellicht dat de bollen (te) vroeg zijn geoogst waardoor de kans op *Penicillium* toeneemt. Bij de Longiflorums (niet afgestorven geoogst) kwam ook naar voren dat wanneer de bollen enige tijd op voorraad staan alvorens te worden verwerkt, minder *Penicillium* wordt gevonden. Dit in tegenstelling tot de verwerking van Oriëntals en Aziaten waarbij deze tendens niet is gevonden. Bedrijven die na de jaarwisseling nog bezig zijn met de verwerking van leverbare LA-hybriden komen weinig voor.

3.5.4. Afleveren

De meeste bedrijven (75%) leveren de bollen (via In- en Verkoop Bureau) aan exportbedrijven, hierbij is geen verschil tussen bedrijven met en zonder Penicillium-problemen. Ook is geen verschil gevonden tussen bedrijven die (intensief) contact hebben met hun (vaste) afnemers tijdens het groeiseizoen en bedrijven die deze contacten niet onderhouden. Ruim 70% van de bedrijven onderhoudt contacten met hun afnemers.

De kans dat partijen worden afgekeurd op Penicillium wordt het grootst geacht bij de exportbedrijven. Evenals bij de teelt van Oriëntals en Aziaten alsook de Longiflorums is deze mening niet afhankelijk van mogelijke problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering; ook bedrijven waar Penicillium niet of nauwelijks voorkomt gaven aan dat de kans op afkeuring het grootst wordt geacht bij de exportbedrijven.

In tabel 50 is weergegeven bij welke afnemers de kans op afkeuring op Penicillium het grootst wordt geacht, opgesplitst naar bedrijven met- en zonder problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering.

Tabel 50. Bij welke afnemers is de kans op afkeuring van partijen LA-hybriden vanwege Penicillium het grootst, afgezet tegen bedrijven zonder problemen met Penicillium en overige bedrijven.

Bij welke afnemer is de kans op weigering vanwege Penicillium het grootst.	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
exportbedrijven	71	45
binnenlandse broeiers	0	0
geen verschil	29	55

Gemiddeld geeft ruim 50% van de bedrijven aan dat de kans op afkeuringen het grootst zijn bij de exportbedrijven. Binnenlandse broeiers worden niet genoemd als zijnde afnemers waar de kans op afkeuringen vanwege Penicillium het grootst is. Het aantal bedrijven dat aangeeft dat er geen verschil zit tussen beide afnemers is hoger indien Penicillium geen probleem is op de bedrijven.

Het merendeel van de bedrijven ontsmet de bollen niet voor aflevering. Bedrijven met Penicillium-problemen ontsmetten vaker op verzoek van de afnemer. Gemiddeld ontsmet 14% van de bedrijven de bollen altijd voordat ze worden afgeleverd. In tabel 51 is aangegeven welk percentage van de bedrijven ontsmet voor het afleveren.

Tabel 51. Relatie tussen het ontsmetten van LA-hybriden voor aflevering en problemen met Penicillium in de bedrijfsvoering.

Worden leverbare bollen ontsmet vóór aflevering	Penicillium probleem in bedrijfsvoering	
	ja	nee
nee, nooit	50	71
alleen op verzoek van de afnemer	37	14
ja, alle partijen worden ontsmet	13	15

Het percentage bedrijven dat op verzoek ontsmet is lager indien de bedrijven geen problemen met *Penicillium* hebben, het percentage dat nooit ontsmet is derhalve hoger bij deze bedrijven. Wellicht dat afnemers van de bollen op basis van eerdere ervaringen met *Penicillium* in partijen van betreffende bedrijven aangeven van bedrijven met *Penicillium*-problemen de bollen liever ontsmet te willen ontvangen.

Naast het snel verwerken en koel bewaren van de bollen zijn andere bedrijfsorganisatorische maatregelen denkbaar die de kans op het ontstaan van *Penicillium* verkleinen.

De (extra) maatregelen die bedrijven treffen om de kans op *Penicillium* te minimaliseren verschillen niet tussen de bedrijven. De meeste bedrijven (90%) besteden extra zorg aan het vermijden van valhoogten, scherpe en ruwe oppervlakten.

Het sortiment dat wordt geteeld op de bedrijven is aan wisseling en/of vernieuwing onderhevig. Een manier om (mogelijke) problemen met *Penicillium* te minimaliseren is het vervangen van *Penicillium*-gevoelige cultivars. Toch is de *Penicillium*-gevoeligheid geen doorslaggevende factor om een cultivar te (blijven) telen. Bij de bedrijven met *Penicillium*-problemen wordt in 38% van de gevallen de cultivarkeuze (mede) beïnvloed door de *Penicillium*-gevoeligheid van de cultivar. Bij de bedrijven zonder problemen met *Penicillium* in de bedrijfsvoering ligt dit met 24% een stuk lager. Op de vraag welke LA-hybriden binnen de bedrijfsvoering gevoelig zijn voor *Penicillium* werd alleen 'Royal Fantasy' genoemd (2x). Wellicht dat het relatief grote areaal van 'Royal Fantasy' (13 ha geregistreerd in BKD lijst van 1998 op totaal van 150 ha) hieraan ten grondslag ligt. Veel van de LA-hybriden zijn dermate nieuw dat (nog) niet veel bekend is van de *Penicillium*-gevoeligheid. Overstappen op een andere (mogelijk minder gevoelige) cultivars op basis van *Penicillium*-gevoeligheid is derhalve nauwelijks mogelijk.

3.5.5. Samenvatting LA-Hybriden

Door 12% van de geënquêteerde bedrijven worden LA-hybriden geteeld. Aangezien dit slechts 29 bedrijven omvat zijn de resultaten niet betrouwbaar genoeg om te generaliseren. De waargenomen tendensen zijn niet strijdig met de gegevens die de overige groepen van lelies hebben opgeleverd. 28% van de bedrijven gaf aan incidenteel problemen met *Penicillium* te hebben (gehad) binnen hun bedrijfsvoering. Gemiddeld over alle bedrijven heeft ruim 80% nog nooit partijen LA-hybriden afgekeurd gehad vanwege *Penicillium*.

Bij het verwerken van de respons op de enquête kwam naar voren dat de volgende aspecten **GEEN** invloed lijken te hebben op het ontstaan van *Penicillium* bij de oogst en verwerking van LA-hybriden

- Specialisatie in lelie, of meer algemene bedrijfsvoering met ook andere bolgewassen
- Bedrijfsgrootte
- Het in eigen beheer rooien of door een loonwerker
- Het in eigen beheer telen of door een contractnemer
- Oogsttijdstip
- Het spoelen van de bollen
- Ontsmetten van de bollen direct na het spoelen

Aspecten die **WEL** invloed lijken te hebben op het ontstaan van Penicillium tijdens de oogst en verwerking van LA-hybriden;

- **Teeltgebied**

LA-hybriden die in het Noordelijk Zandgebied waren geteeld lijken meer kans te hebben op Penicillium in de verdere verwerking van de bollen.

- **Snelheid van terugdrogen na het spoelen**

Bedrijven die hun bollen binnen 2 dagen terugdrogen hebben minder last van Penicillium in de verdere verwerking van LA-hybriden.

- **Het op voorraad bewaren van lelies voordat ze worden verwerkt.**

Indien de LA-hybriden gedurende 4 dagen of langer worden bewaard voordat ze worden verwerkt neemt de kans op Penicillium toe, deze tendens is bij de Aziaten en Oriëntals ook waargenomen

- **Temperatuur tijdens oogst en verwerking**

Indien de bollen direct na de oogst bij lager temperaturen worden bewaard lijkt de kans op Penicillium kleiner te zijn dan bij bewaring bij hogere temperaturen. Ook na de verwerking is het van belang de bollen bij lage temperaturen te (0-4°C) te bewaren.

3.6. Conclusie enquête

Een gerealiseerde respons van 55% is dermate groot dat de resultaten als representatief voor de sector kunnen gelden. Met name voor wat betreft de Oriëntals en de Aziaten. De uitspraken zijn wat minder betrouwbaar voor wat betreft de Longiflorums en de LA-hybriden. Dit komt door de(de) lage respons van kwekers die deze groepen van lelies telen. Desondanks zijn de waargenomen tendensen bij deze groepen van lelies niet strijdig met resultaten van de Oriëntals en Aziaten.

De teeltlocatie, de bedrijfsgrootte en/of specialisatie en het uitbesteden aan contractnemers hebben geen invloed op het optreden van *Penicillium*.

De verschillen tussen bedrijven met *Penicillium*-problemen en bedrijven die deze problemen niet hebben treden pas op in het traject van oogst en verwerking tot aan afleveren.

Samengevat kan worden gesteld dat *Penicillium* bij de oogst en verwerking van leverbare lelies grotendeels een logistiek probleem is; indien de bollen voldoende afgestorven zijn op het moment van oogsten en de verwerking vervolgens vlot, zonder tussentijdse opstoppen, verloopt bij lage temperaturen, hoeft *Penicillium* geen probleem te zijn.

De meest belangrijke factoren in het geheel zijn de temperatuur van het product en de verwerkingssnelheid. Indien de bollen snel na het terugdrogen bij lage temperaturen worden opgeslagen (0-4°C), is *Penicillium* goed te onderdrukken, daarbij komt dat de *Penicillium* minder voorkomt indien de partijen snel na het oogsten worden afgeleverd.

Verrassend genoeg is geen relatie gevonden tussen het ontsmetten direct na het spoelen en de ontwikkeling van *Penicillium* in het latere traject van verwerking en bewaring. Het ontsmetten na het spoelen wordt op een deel van de bedrijven toegepast om de bollen een stuk bescherming mee te geven tijdens de verwerking. Op zich is dit een symptoombestrijdende maatregel. Uit de respons kwam naar voren dat het effectiever is om knelpunten in de verwerking structureler aan te pakken en (mogelijke) opstoppen in het traject van oogst en verwerken te optimaliseren; het merendeel van de bedrijven die hun interne organisatie goed op orde hebben en niet ontsmetten direct na het spoelen hebben geen last van *Penicillium*.

4. Synthese

Het middels een enquête inventariseren van de oogst en verwerking van lelies op de bedrijven die lelies telen is nuttig geweest. Het geeft een goed beeld van de oogst en verwerking van lelies op bedrijfsniveau. Eén van de conclusies kan zijn dat de geldende adviezen niet hoeven te worden aangepast. Derhalve is er geen reden om nieuw (extra) onderzoekscapaciteit in te zetten voor wat betreft het traject van oogst tot aan afleveren naar de handel.

4.1. Penicillium ketenprobleem

Het is opvallend dat slechts 1% van de leliebedrijven aangeeft dat met enige regelmaat partijen worden afgekeurd (resultaat enquête). Het percentage partijen dat in de (lange) bewaring last krijgt van een Penicillium besmetting is beduidend hoger (Bron: Exportbedrijven, niet gekwantificeerd). Dit kan meerdere oorzaken hebben;

Het kan zijn dat de bollen geïnfecteerd met Penicillium, maar was deze infectie (nog) niet zichtbaar op het moment dat de bollen het bedrijf verlieten.

Anderzijds kan Penicillium ook pas bij de handel ontstaan. Nadat de telers de bollen hebben afgeleverd ondergaan de bollen bij de handelsbedrijven vaak nog diverse handelingen (fytosanitair spoelen, ontsmetten, inpakken, bewaren, overladen). Indien deze handelingen niet optimaal worden uitgevoerd kan een door de bollenteler gezond afgeleverd product alsnog gedurende de (lange) bewaring door Penicillium worden aangetast.

De bollenkweker heeft hier geen invloed meer op. Of de handelingen die bij de handelsbedrijven worden uitgevoerd invloed hebben op het ontstaan van Penicillium in de (lange) bewaring is moeilijk te staven. Wel is het zo dat de interne organisatie niet alleen bij de bollenteler, maar ook bij de overige schakels in de keten optimaal moet zijn. De punten van aandacht die betrekking hebben op het verwerken en bewaren van lelies gelden voor de gehele keten van teler tot en met de broeier.

4.2. Penicillium of zacht schubrot

Penicillium is niet de enige bewaarziekte die lelies bedreigt. Ook zacht schubrot kan kort na de oogst en verwerking ontstaan. In de praktijk worden beide bewaarziekten vaak onder één noemer geplaatst als zijnde Penicillium. Vaak is het verschil moeilijk vast te stellen omdat Penicillium gemakkelijk (secundair) kan uitgroeien op bollen die zijn aangetast door zacht schubrot.

Bij zacht schubrot ontstaan, verspreid over de buitenste schubben, aanvankelijk grillig gevormde plekken, waarvan het weefsel smeerbaar zacht is en in kleur uiteenloopt van licht- tot donker-soms zelfs tot grijsbruin.

Het bederf breidt zich langzaam per schub uit en stopt als regel bij het bereiken van de bolbodem. Na droging of verpakking in een droge vulstof stopt de uitbreiding van de plekken en verliest het weefsel zijn smeerbaar karakter. Dit aangetaste weefsel (hier kan soms Pythium uit worden geïsoleerd) kan ook door Penicillium worden overgroeid.

Dit zacht schubrot treedt, evenals Penicillium, meestal op bij (te) vroeg geoogste lelies en bollen die bij te hoge temperaturen worden bewaard.

In tegenstelling tot Penicillium treedt zacht schubrot juist op wanneer de bollen (te) vochtig worden bewaard; door de bollen uitwendig iets winddroog te maken en aansluitend direct bij 2°C te bewaren kan zacht schubrot worden beperkt. Pas echter op voor uitdroging; dit verhoogt nl. de kans op Penicillium.

4.3. Terugdrogen is géén indrogen!

Uit de enquête komt naar voren dat het snel terugdrogen een belangrijke maatregel is om aantasting door *Penicillium* en/of zacht schubrot te voorkomen. Onder **terugdrogen** wordt verstaan het verwijderen van aanhangend (spoel)water. Indien méér vocht wordt afgevoerd is er sprake van **indrogen**. Uit eerder onderzoek is gebleken dat wanneer de bollen indrogen de kans op *Penicillium* duidelijk toeneemt. Voor een goede beheersing van *Penicillium* is het van belang de bollen, nadat het aanhangende vocht is verwijderd, op te slaan bij voldoende hoge rv (95-100%) om indrogen te voorkomen.

4.4. Vervolgonderzoek

De resultaten van de enquête wijzen uit dat de huidige adviezen niet hoeven te worden aangepast; indien deze worden aangehouden is de kans op *Penicillium* op de teeltbedrijven minimaal. Tevens is naar voren gekomen dat er in het traject tussen oogst en verwerking geen 'blind spots' zijn die (extra) onderzoek behoeven.

Navraag bij de handel leerde dat sinds het wegvallen van capatafol als ontsmettingsmiddel het lang bewaren van lelies een stuk problematischer is geworden. In hoeverre de lange bewaring kan worden verbeterd door het traject van verwerking en inpakken en verzending bij de handel te optimaliseren is niet bekend. Wel is het zo dat veel van de gevonden aspecten die invloed hebben op het ontstaan van *Penicillium* bij de teeltbedrijven ook toepasbaar zijn bij de handelsbedrijven. Desgevraagd werd aangegeven dat door het optimaliseren van de inpaklijnen en de bewaring het percentage partijen met *Penicillium* de laatste jaren wel is afgenomen. De twijfel over de duurwerking van de huidige ontsmettingsmiddelen blijft echter wel bestaan. Sinds het wegvallen van Captafol is vaker waargenomen dat in de lange bewaring (> 9 maanden) problemen met *Penicillium* toenemen.

Wellicht dat (vervolg)onderzoek naar de duurwerking van de huidige ontsmettingsmiddelen kan bijdragen tot verdere optimalisatie van de *Penicillium*-beheersing bij de verwerking en (lange) bewaring van lelies.

5. Literatuur

Boontjes, J., 1971. *Penicillium*-rot bij leliebollen.
Vakblad voor de Bloemisterij 26: 8-9

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 trough wounds. Neth. J. Pl. Path. 74:85-93

Schipper, J.A., 1983. *Penicillium*bestrijding bij irissen.
Bloembollencultuur 160-18 aug. 1983

Schipper, J.A. en Aanholt, J.T.M. van, 1995 Lage R.V. maakt bolontsmetting overbodig.
Bloembollencultuur nr. 17 - 17 aug. 1995

Min. van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Bloembollenteelt te Lisse AS01 juli 1988
De bloementeel van Hollandse irissen.

Smid, E.J., et al. 1995
Secondary plant metabolites as control agents of postharvest *Penicillium* rot on tulip bulbs.
Postharvest Biology and Technology 6 (1995) 303-312

Oosterhaven, K. et al. 1995
S-Carvone as a natural potato sprout inhibiting, fungistatic and bacteristatic compound.
Industrial Crops and Products 4 (1995) 23-31

Hartmans, K.J., et al. 1995
The use of carvone in agriculture: sprout suppression of potatoes and antifungal activity against potato tuber and other plant diseases.
Industrial Crops and Products 4 (1995) 3-13

Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen 2 juni 1994
Karwij, carvon en biologische kiemremming van aardappelen.
Toepassingsonderzoek carvon 1990-1994

Oosterhaven, J., 1995
Different aspects of S-carvone, a natural potato sprout growth inhibitor.
Proefschrift Landbouwniversiteit Wageningen.

Jasper C. Maruzzella, Ph.D.
The anti-fungal properties of essential oil vapours.
Soap, Perfumery and Cosmetics 1960, Vol. 33: 835-837
(int. review of the cosmetic perfumery detergent and allied industries London)

Nobuyuki Kurita. et al. 1981
Antifungal activity of components of essential oils.
Agric. Biol. Chem., 45(4), 945-952 1981