

PROJECTVERSLAG

Inventarisatie van bestaande theoretische kennis en in de praktijk uitgevoerde teeltmaatregelen in relatie tot beheersbaarheid van Botrytis in Gerbera

Projectverslag

Inventarisatie van bestaande theoretische kennis en in de praktijk uitgevoerde teeltmaatregelen in relatie tot beheersbaarheid van Botrytis in Gerbera

DLV Facet

Uitgevoerd door:
DLV Facet

**Gerben Wessels
Martin van der Mei
Peter Graven**

In samenwerking met de Gerbera commissie LTO Groeiservice



Gefinancierd door:



**Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer**

© DLV Facet

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Facet. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Adviesgroep nv. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. DLV Facet zijn niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave, tenzij er sprake is van opzet of grove schuld van de zijde van DLV Facet.

Naaldwijk, december 2003

Inhoudsopgave

Inleiding	4
1 Botrytis cinerea	4
1.1 UV-licht bevordert productie van Botrytis sporen	4
1.2 Kiemingsfactoren	5
1.3 Cultivargevoeligheid	6
2 Teeltomstandigheden	7
2.1 Opzet onderzoek	7
2.2 Bedrijfsinrichting en kasklimaat	7
2.3 Gasverbruik	8
2.4 Watergift en bemesting	8
2.5 Bedrijfshygiëne	8
2.6 Na-oogst en transport	9
2.7 Gewasbescherming	9
3 Begeleiding voorbeeldbedrijven	10
3.1 Ervaringen	10
3.2 Conclusies	13
4 Botrytis voorkomen	14
4.1 Algemeen	14
4.2 Vochthuishouding in de kas	14
4.3 Condensatie op bloemen	15
4.4 Invloed buitenklimaat	17
4.5 Stappenplan ter voorkoming van Botrytis	18
Literatuur:	22
Overige informatiebronnen:	22

Inleiding

In de jaren 2002 en 2003 werd op verzoek van de landelijke LTO gewascommissie gerbera een onderzoek uitgevoerd naar het optreden van Botrytis in gerbera. Dit onderzoek werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Aanleiding voor het project waren de grote problemen met Botrytis in met name het voorjaar van 2001. Het project bestond uit 3 fases: in de eerste fase werd in kaart gebracht wat reeds bekend is over Botrytis, in de tweede fase werd voornamelijk een vergelijking gemaakt van de bedrijfsvoering bij telers met veel en telers met weinig Botrytis problemen.

In de derde fase werden de gegevens uit de tweede fase gebruikt voor het opstellen van een adviespakket naar telers toe. Verder werden de behaalde resultaten door middel van artikelen, lezingen en excursies naar de telers toe gecommuniceerd.

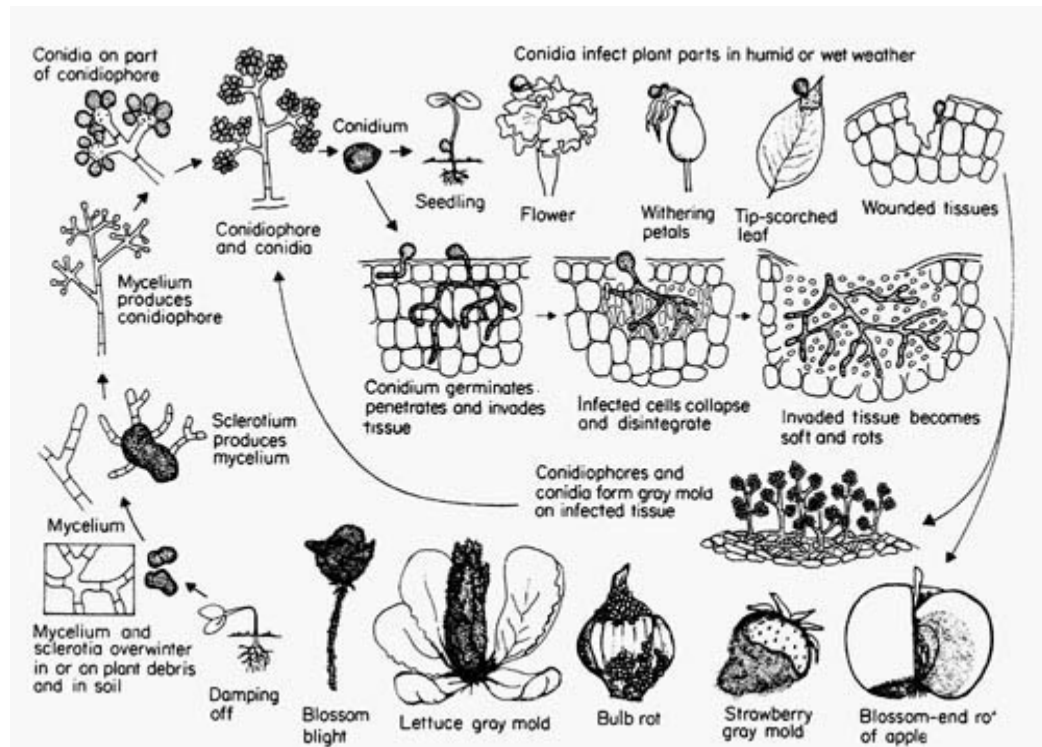
Dit rapport is bedoeld als adviespakket, d.w.z. als hulpmiddel voor telers van gerbera ter voorkoming van Botrytis.

1 *Botrytis cinerea*

De schimmel *Botrytis cinerea* is een bekende ziekteverwekker bij meer dan tweehonderd cultuurgewassen. In de meeste gevallen brengt de schimmel zijn hele levenscyclus door op dood plantenmateriaal. Helaas kan Botrytis ook levend materiaal infecteren. In de kas verloopt de levenscyclus van Botrytis als volgt (zie ook figuur 1): plantmateriaal wordt besmet door sporen van Botrytis. Onder, voor de schimmel, gunstige omstandigheden kiemen deze sporen en groeit er een kiembuis uit die het plantenweefsel binnendringt. In en op het weefsel groeit de schimmel verder door de vorming van schimmeldraden (mycelium). Vervolgens worden op het mycelium weer nieuwe sporendragers gevormd die nieuwe sporen gaan produceren. De sporen kunnen een behoorlijk lange levensduur hebben. Wanneer de sporen droog bij kamertemperatuur worden bewaard, dan kunnen sommige sporen na veertien maanden nog steeds kiemen.

1.1 UV-licht bevordert productie van Botrytis sporen

Sporen van Botrytis bevinden zich overal in de lucht. In verschillende proeven werden boven land sporenconcentraties van 300 tot 1.500 sporen per m³ lucht gemeten. UV-licht bevordert de productie van Botrytissporen. In verschillende gewassen zijn proeven gedaan met folies die UV-licht (licht met een golflengte tot zo'n 400 nm) blokkeren. Hiermee werd bijvoorbeeld in primula de aantasting door Botrytis met 40 tot 60% verminderd.



Figuur 1: De levenscyclus van *Botrytis cinerea*

1.2 Kiemingsfactoren

Wanneer *Botrytis* sporen op een gerberabloem terechtkomen dan wordt deze niet altijd automatisch beschadigd. Hiervoor moeten de sporen kiemen en de bloem binnendringen. Dit kan alleen onder bepaalde voorwaarden gebeuren. De spore heeft bijvoorbeeld een vochtpercentage van ongeveer 17%. Voor kieming is echter een vochtpercentage van 60% nodig. De spore moet dus in staat zijn vocht op te nemen. Dit vocht kan afkomstig zijn van bijvoorbeeld condensatie op koude bloemen. Volgens verschillende bronnen kunnen de sporen eveneens kiemen wanneer de RV gedurende langere tijd boven de 93% ligt.

Naast vocht speelt ook de temperatuur een belangrijke rol. *Botrytis* sporen kunnen kiemen tussen de 5 en 30°C, maar kiemen het snelst tussen de 20 en 25°C. De temperatuur in de kas zal dus over het algemeen het kiemen niet beperken. Een derde factor die voor de kieming van belang is, is uitwendige voeding. Uit onderzoek is gebleken dat de meeste *Botrytis* sporen niet kiemen in schoon water. De aanwezigheid van anorganische (stikstof-, fosfor- en kaliumelementen) en organische voedingsstoffen (suikers en aminozuren) bevorderen het kiemen enorm. Het sterkst wordt de kieming echter bevorderd door stuifmeel en stuifmeelextracten. Hoge stralingsniveaus kunnen de kieming van de sporen remmen.

Verschillende factoren beïnvloeden de gevoeligheid van de plant of de bloem. Eén van deze factoren is de aanwezigheid van ethyleen. In het algemeen gaat de gevoeligheid van snijbloemen omhoog bij ethyleengehaltes van 0,006 ppm. Ook de voedingstoestand van de plant zou een rol kunnen spelen in de vatbaarheid voor *Botrytis*. Van verschillende gewassen is bekend dat de weerstand tegen schimmels

afneemt, wanneer telers bijvoorbeeld meer stikstof in de vorm van ammonium aanbieden. Ook een laag calciumgehalte in de plant kan tot een verhoogde gevoeligheid leiden. Welke bemestingstoestand voor de teelt van gerbera op substraat optimaal is om Botrytis te voorkomen is helaas niet bekend.

1.3 Cultivargevoeligheid

Ten slotte speelt in de gevoeligheid van de plant ook de cultivarkeuze een belangrijke rol. Wanneer in veilingstatistieken wordt gekeken naar Botrytis keuren, dan valt op dat er cultivars bestaan die nooit of vrijwel nooit een Botrytis aantasting vertonen, terwijl er ook cultivars zijn die structureel meer aantasting door Botrytis vertonen. Wellicht speelt ook de bedrijfshygiëne op de teeltbedrijven een rol.

2 Teeltomstandigheden

In de tweede fase van dit project is door middel van enquêtes een vergelijking gemaakt van bedrijven met relatief weinig en bedrijven met relatief veel problemen met Botrytis.

In dit hoofdstuk wordt een korte samenvatting van de belangrijkste resultaten van deze fase gegeven.

2.1 Opzet onderzoek

Van de levenswijze van Botrytis, zoals beschreven in fase 1 van dit onderzoek, is al veel bekend. Toch lopen veel telers van Gerbera nog regelmatig tegen Botrytis problemen aan. Dit gebeurt echter niet op elk bedrijf in gelijke mate. Om te ontdekken of er bepaalde structurele verschillen voorkomen tussen Gerberakwekers met veel Botrytis problemen en kwekers met weinig problemen werd in herfst/winter 2002 een enquête gehouden onder 30 Gerberakwekers. Hiervan waren er 15 met regelmatig terugkerende problemen en 15 met weinig problemen. In de enquête werd ingegaan op verschillende zaken die op de één of andere manier met Botrytis te maken zouden kunnen hebben, zoals: *kasklimaat, watergift en bemesting, bedrijfshygiëne, na-oogst en transport en gewasbescherming*.

Naast de enquête is ook gekeken naar een aantal gerealiseerde waarden wat betreft het kasklimaat. Dit is gedaan voor de weken 42, 43 en 44 van het jaar 2002, omdat er in deze periode relatief veel smetproblemen waren op de veilingen.

Bij de resultaten moet worden vermeld dat het hier gaat om kwalitatieve resultaten. Met andere woorden; er kwamen wel bepaalde trends naar voren uit de resultaten, maar binnen beide groepen kwekers waren ook steeds kwekers die sterk afweken van het gemiddelde binnen hun groep.

2.2 Bedrijfsinrichting en kasklimaat

Wat betreft de bedrijfsinrichting bleken er geen grote verschillen te zijn tussen de twee groepen bedrijven. Hoewel er erg veel variatie was binnen de groepen, waren de bedrijven gemiddeld ongeveer even oud. Ook wat betreft kastype (poothoogte en tralie) waren er slechts kleine verschillen.

Ook het aantal verwarmingsnetten en de capaciteit van de netten is in beide groepen bedrijven gemiddeld hetzelfde.

Wat betreft het kasklimaat kwam een aantal opvallende zaken in het onderzoek naar voren.

Ten eerste bleek dat de zogenaamde 'dode zone' (het verschil tussen ingestelde stooktemperatuur en ventilatietemperatuur) overdag bij de schone bedrijven wat kleiner was dan bij de gevoelige bedrijven. Vooral wanneer er weinig gebruik wordt gemaakt van een minimum buis en minimum lucht kan een grotere dode zone zorgen voor een minder actief klimaat in de kas.

Verder kwam uit gesprekken met de telers naar voren dat bij de schone telers in de nacht wat minder makkelijk een erg lage stooktemperatuur wordt ingesteld. De

laagste stooktemperatuur in de nacht was op de schone bedrijven gemiddeld 15,8°C, bij de gevoelige telers was dit 15,5°C.

Verder bleek dat het gebruik van ventilatoren in de kas om temperatuurverschillen tegen te gaan duidelijk meer gebeurde bij de schone dan bij de gevoelige kwekers. Van de 15 schone telers werden bij 9 bedrijven ventilatoren ingezet tegen temperatuurverschillen. Bij de gevoelige bedrijven was dit slechts bij 5 van de 15 bedrijven het geval.

Wanneer werd gekeken naar het gerealiseerde klimaat in de kas in de weken 42 t/m 44, dan viel op dat de temperaturen in de kas op de schone bedrijven gemiddeld iets hoger leken dan op de gevoelige bedrijven. Het ging hierbij om verschillen van 0,1 tot 0,2°C.

2.3 Gasverbruik

Het gasverbruik van de 2 groepen telers is vergeleken voor de jaren 2000, 2001 en 2002. Het gasverbruik verschilt niet op jaarbasis. Wanneer echter wordt gekeken naar een periode met veel Botrytisproblemen op de veilingen dan is het beeld wat anders.

In het jaar 2002 waren er bijvoorbeeld vrij veel problemen in de weken 42, 43 en 44. Dit waren weken met donker, vrij warm weer, terwijl het in de weken daarvoor koeler en helderder was geweest.

In deze weken (42 t/m 44) bleek het gasverbruik hoger te zijn op de schone bedrijven. Ook hier was de variatie weer erg groot. Gemiddeld werd echter door de schone bedrijven 0,1 tot 0,2 m³ gas per week meer verstoekt dan door de gevoelige bedrijven.

2.4 Watergift en bemesting

Qua hoeveelheid water die werd gegeven waren er geen verschillen tussen de twee groepen telers. Wel viel op dat de schone telers vrijwel allemaal gebruik maakten van calciumchloride. Bij de groep met de gevoelige telers was dit in veel mindere mate het geval.

Wanneer werd gekeken naar drainanalyses uit het voorjaar en het najaar (in het algemeen de meest smet-gevoelige periodes) dan viel op dat de kalium-, sulfaat- en chloride concentraties gemiddeld wat hoger waren bij de schone bedrijven, en de nitraat en concentraties gemiddeld wat lager waren bij de schone bedrijven.

2.5 Bedrijfshygiëne

Op bijna alle bedrijven word in het najaar blad gemaaid, terwijl op ongeveer de helft van de bedrijven ook blad wordt weggespoten of met de hand wordt verwijderd. Opvallend was wel dat bij de gevoelige bedrijven ongeveer 2/3 zegt het dode blad dat op de grond terechtkomt meteen af te voeren, terwijl dit bij de schone bedrijven maar bij ongeveer 1/3 van de bedrijven gebeurt.

Wat betreft het schoonmaken van de schuur zijn de verhoudingen precies andersom. Bij de schone kwekers zeggen 14 van de 15 geënquêteerde bedrijven dat de schuur dagelijks wordt geveegd. Bij de gevoelige bedrijven is dit bij 6 van de 15 bedrijven het geval.

2.6 Na-oogst en transport

Op dit punt waren er geen opvallende verschillen tussen de 2 groepen. Wat wel opviel was dat bij ongeveer de helft van de telers niet bekend was bij welke temperatuur en RV hun bloemen naar de veiling werden vervoerd.

Een groot gedeelte van de bloemen wordt ongekoeld naar de veiling vervoerd. Zowel telers als transporteurs noemen als reden hiervoor dat men temperatuurwisselingen tijdens het transport wil voorkomen.

Uit proeven is echter gebleken dat de herkomst van de bloemen wat dat betreft belangrijker is dan het voorkomen van 'natslaan' tijdens het transport. Onderzoek bij het ATO-DLO heeft daarnaast uitgewezen dat een constante lage temperatuur voor het vaasleven van de Gerbera verreweg het beste is.

2.7 Gewasbescherming

Op bijna alle bedrijven, dus zowel de schone als de gevoelige bedrijven, wordt geïntegreerde gewasbescherming toegepast. De gevoelige bedrijven maken iets meer gebruik van chemische middelen tegen Botrytis dan de schone bedrijven. Chemische middelen tegen Botrytis lijken dus eerder een symptoombestrijding te zijn dan een daadwerkelijke oplossing.

3 Begeleiding voorbeeldbedrijven

3.1 Ervaringen

In de periode van 1 september tot 1 december 2003 zijn er 3 Gerberabedrijven begeleid uit de groep van de gevoelige bedrijven.

Met behulp van de opgedane ervaring uit fase 2 van het onderzoek is getracht het aantal Botrytisproblemen op deze bedrijven in de gevoelige periode te minimaliseren. Tijdens deze begeleiding bleek het niet haalbaar om het aantal problemen tot nul beperkt te houden, wat weer eens aantoonde hoe hardnekkig het probleem is.

Wel werden stapje voor stapje, knelpunten in bijvoorbeeld de klimaatregeling opgelost.

Hieronder volgt een samenvatting van de opgedane ervaring tijdens de begeleiding van de voorbeeldbedrijven.

Bedrijf 1

Het eerste bedrijf was een vrij oud bedrijf bestaande uit kassen van verschillende types en hoogtes. De totale oppervlakte was 30.000 m². Er was geen assimilatiebelichting aanwezig. Op het bedrijf werden zowel minigerbera's als grootbloemige gerbera's geteeld.

5 september:

Het sterke vermoeden bestond dat veel problemen op dit bedrijf werden veroorzaakt door een ongelijke horizontale temperatuurverdeling.

Dat er veel temperatuursverschillen waren werd bevestigd door metingen met een infrarood meter op 5 september. De planttemperatuur in sommige kraanvakken varieerde van $\pm 13^{\circ}\text{C}$ bij de gevel tot $\pm 18^{\circ}\text{C}$ bij het middenpad. Dit was bij een scherm met een vrij ruime kier, in de vroege ochtend (ongeveer 8:00) na een koude nacht. Er was geen gevelscherm aanwezig.

Tijdens het bezoek op 5 september werd verder gekeken naar de resultaten van een meting van RV en temperatuur die was gedaan tussen 2 en 5 september met behulp van een zogenaamde 'escortmeter', omdat getwijfeld werd aan de betrouwbaarheid van de meetboxen. Uit de resultaten bleek echter dat de escortmeter gedurende een lange periode in de nacht een RV van 100% aangaf. Omdat deze resultaten waarschijnlijk niet betrouwbaar waren werden ze verder buiten beschouwing gelaten. Verder viel tijdens dit bezoek op dat de raamregeling erg onrustig was en dat er vrij veel werd gelucht bij een lage buitentemperatuur. Er werd daarom een grotere buitentemperatuur invloed op de P-band ingesteld.

Op basis van dit bezoek is gestart met het meten van de horizontale temperatuurverschillen door op verschillende punten in de kas kleine plastic flesjes met water op te hangen en hiervan 's ochtends rond zonsopkomst de temperatuur te meten. Hieruit bleek opnieuw dat er grote verschillen waren.

17 september:

Op 17 september waren er nog geen smetproblemen geweest.

6 oktober

Op maandag 6 oktober was het donker en regenachtig weer. De week ervoor waren er nog geen problemen met Botrytis opgetreden.

Vanwege het donkere, vochtige buitenklimaat werd de maximum buistemperatuur in de nacht verhoogd van 50°C naar 55°C en overdag van 55°C naar 60°C. Dit werd gedaan om iets meer op vocht te kunnen stoken. De buistemperatuur werd namelijk met 10°C verhoogd per procent dat de RV boven de 80% (overdag) of 85% ('s nachts) uitkwam.

21 oktober:

In de tussenliggende periode was wat geëxperimenteerd met de ventilatoren die voor een goede temperatuurverdeling moeten zorgen. De ventilatoren hingen zo dat ze vanaf de gevel naar het middenpad bliezen. Uit metingen bleek dat de plekken aan de gevel vaak 3 tot 4 graden kouder waren dan de plekken bij het middenpad. Op de koudste plekken werden ventilatoren omgedraaid zodat ze tegen de gevel aanbliezen. Dit leek de temperatuurverschillen kleiner te maken.

De afgelopen weken is er smet geconstateerd op de veiling op de volgende dagen:

- Maandag 6 oktober in Kaliki (emmertjes);
- Vrijdag 10 oktober in Flolily (emmertjes);
- Maandag 13 oktober in Flolily (emmertjes) en Jaska (dozen);

4 november:

Op 3 november was er op de veiling opnieuw Botrytis geconstateerd in de cultivar Kaliki op emmertjes. Er werd ontdekt dat er in de nacht een vrij plotselinge stijging van de temperatuur optrad om ongeveer middernacht. Deze werd veroorzaakt doordat om 0:00 het scherm werd gesloten. Om ongeveer 1:05 werd de verwarmingstemperatuur verhoogd van 17 naar 18°C. Al om 23:00 werd de ventilatietemperatuur verhoogd van 17,3 naar 19,5°C. Deze instellingen zijn vervolgens aangepast.

20 november:

Tijdens dit bezoek werd besloten in de nachten minder te gaan schermen. Het scherm werd rond 18:00 gesloten. De temperatuur en RV in de nachten bleef hierdoor echter hoog. Besloten werd daarom om te gaan schermen bij een lagere buitentemperatuur. Boven de 10°C buitentemperatuur wordt niet meer geschermd

Bedrijf 2

Ook het tweede bedrijf was een vrij oud bedrijf. De oppervlakte van het bedrijf is ongeveer 1 ha. Er was geen assimilatiebelichting aanwezig. Er werden grootbloemige Gerbera's geteeld.

19 september:

Tijdens het eerste bezoek werden instellingen van de klimaatcomputer gecontroleerd. Er waren op dat moment geen problemen met Botrytis. Er werden geen wijzigingen in instellingen gedaan.

3 oktober:

Op 3 oktober bleek dat de RV in de nacht vaak enige tijd opliep tot 92%. Daarom werd de vochtinvloed op de buistemperatuur van het bloemennet wat versterkt. De buistemperatuur van dit verwarmingsnet kon in de nacht onder invloed van de RV naar 35°C. Dit werd verhoogd naar 45°C.

21 oktober:

Op deze dag werd geconstateerd dat de RV in de kas op een wisselvallige dag nog steeds vrij sterk schommelde. De temperatuur van het bloemennet pendelt dan ook vrij sterk op en neer.

Verder viel op dat om 17:14 de temperatuur van het bloemennet wordt afgebouwd. Dit resulteert in een verhoging van de RV vanaf dat moment. Gesuggereerd werd om de vochtinvloed op dat moment wat sterker in te stellen, of om de overgang van dag naar nachttemperatuur wat trager te laten verlopen.

24 november:

Op 24 november gaf de kweker zelf aan dat er voor het eerst 2 keer problemen waren geweest met smet, en wel op maandag 10 november en op maandag 17 november. De kweker weet dit zelf onder andere aan het uitvoeren van gewasbescherming op het verkeerde moment. Op woensdag 12 november was er gespoten tegen rupsen. De donderdagochtend daarna bleek tijdens het oogsten dat het gewas nog steeds niet opgedroogd was.

Verder was er ook kort voor één van de probleemdagen oud blad verwijderd tussen de planten. Dit kan er voor hebben gezorgd dat de sporenconcentratie in de lucht rond de planten zodanig is toegenomen dat er problemen optraden.

Ook in week 48 is er op donderdag 27 november gespoten. De maandag erna waren er geen smetproblemen op de veiling.

Bedrijf 3

Bedrijf 3 was een wat nieuwer bedrijf (bouwjaar rond 1996) met een oppervlakte van ruim 2 ha. Ook hier was geen assimilatiebelichting aanwezig.

Begin van het najaar is hier besloten wat minder fel op vocht te gaan stoken. De indruk was dat de buis van het bloemennet die vrij laag in het gewas hing, eerder meer vochtproblemen en smet creëerde dan voorkwam. Daarna ging het lange tijd vrij goed; er trad wekenlang geen smet op.

17 september:

Met betrekking tot Botrytis werden geen wijzigingen aangebracht.

14 oktober:

Op maandag 6 oktober was Illusion verkocht, deze werd op 7 oktober door de koper teruggestuurd met smet. In de Talisa werd op die dag geen smet gevonden.

In de Illusion hing de gewasbuis wat laag tussen het gewas, deze is daarna wat omhoog gehaald.

Er werd besloten om bij heldere hemel aan het eind van de middag wat eerder te gaan schermen, met een vaste kier in het scherm.

Desondanks werd er in week 44 in de kas opnieuw smet geconstateerd.

4 november:

Op maandag 3 november werd op de veiling smet gevonden in Illusion en Red Star. Eén van de belangrijkste oorzaken van de problemen was in dit geval de erg ongelijke temperatuurverdeling in de kas. Vooral in de ochtend bij het openen van het scherm waren er horizontale temperatuurverschillen van 4 tot 5°C gemeten.

Tijdens het bezoek was ook in het gewas (Talisa) te zien dat op de koude plekken (bij het hoofdpad) bloemen met Botrytis in het gewas stonden terwijl de bloemen op de warmere plekken (bij de gevel) schoon waren.

Daarnaast was op donderdag 30 oktober de cultivar Red Star gespoten tegen rupsen. Op vrijdag tijdens het oogsten bleek het gewas nog niet droog te zijn. Tijdens dit bezoek werd besloten de dagtemperatuur wat trager af te bouwen naar de nacht toe. Dit werd gedaan omdat de indruk bestond dat de worteldruk in bepaalde gewassen vrij hoog was (met name Red Star), wat een medeoorzaak zou kunnen zijn van de Botrytis problemen.

Verder werd bij de installateur van de klimaatcomputer gevraagd naar een onderzoek naar de ideale verdeling van de ventilatoren in de kas om de horizontale temperatuurverschillen zoveel mogelijk op te heffen.

28 november:

Tijdens een bezoek op 28 november was er nog geen verdere informatie over de beste verdeling van de ventilatoren bekend. Wel waren er in de voorgaande weken wat problemen geweest met smet, en wel op maandag 17 november en maandag 24 november. Het betrof opnieuw de cultivars Talisa en Red Star.

De RV in de kas was de dagen voorafgaande aan het bezoek vrijwel steeds onder de 90% gebleven. Er werden dan ook geen wijzigingen aangebracht in klimaatsinstellingen. Toch waren er op 1 december opnieuw problemen. Dit keer betrof het de cultivars Kaliki en Duende.

3.2 Conclusies

Hoewel ook in de periode waarin de bedrijven intensiever werden begeleid, het optreden van Botrytis niet geheel kon worden voorkomen, is er wel een aantal dingen geleerd van de begeleiding.

In de eerste plaats is er een duidelijk cultivar effect aanwezig. Bij veel bedrijven zou een betere cultivarkeuze al veel problemen hebben voorkomen.

Daarnaast blijkt opnieuw de invloed van het buitenklimaat erg groot te zijn. De eerste problemen met Botrytis begonnen in oktober toen de wekelijkse stralingssom onder de 10000 J/cm² kwam. In november bleven er door de hoge buitentemperaturen problemen optreden.

De horizontale temperatuurverdeling speelt ook een grote rol. In één geval kon aan de mate van Botrytis in de bloemen de temperatuurverdeling in de kas worden afgelezen.

Ten slotte werd door de kwekers zelf vaak aangegeven dat er op een verkeerd moment was gespoten, of dat de gewassen te lang nat waren gebleven.

4 Botrytis voorkomen

Uit de tweede fase is een aantal aanwijzingen naar voren gekomen over factoren die het optreden van Botrytis kunnen bevorderen of verminderen. Om Botrytis zoveel mogelijk te voorkomen, is het nodig dat aan **al** deze factoren op een bedrijf aandacht wordt besteed. Dit kan gebeuren door middel van een stappenplan, waarin in elke schakel van de eigen teelt de kans op het optreden van Botrytis wordt geminimaliseerd.

4.1 Algemeen

Om Botrytis succesvol te kunnen voorkomen is het in de allereerste plaats noodzakelijk dat men de levenscyclus van de schimmel goed kent. De levenscyclus van Botrytis is daarom nog eens in kaart gebracht in hoofdstuk 1. Verder is het van belang dat er een goed inzicht bestaat in het eigen kasklimaat en de principes van de vochthuishouding in de eigen kas. Een goed begrip van zaken zoals absolute vochtigheid, relatieve luchtvochtigheid (RV) en bijvoorbeeld een Mollier diagram zijn daarbij erg belangrijk.

Er kan niet genoeg worden benadrukt dat Botrytis voornamelijk een vocht kwestie is! Dit geldt niet alleen in de kas, maar in alle schakels van de keten, van teler tot bij de consument op tafel.

4.2 Vochthuishouding in de kas

Wat betreft de vochtigheid van de lucht moeten we onderscheid maken tussen de *absolute luchtvochtigheid (AV)* en de *relatieve luchtvochtigheid (RV)*. Daarnaast hebben we nog te maken met de *verzadigingsvochtigheid (VV)*. De absolute luchtvochtigheid is de hoeveelheid vocht die er in de lucht aanwezig is, uitgedrukt in gram water per kilogram lucht (g/kg).

De verzadigingsvochtigheid is de hoeveelheid vocht die de lucht op dat moment maximaal kan bevatten. Deze is vooral afhankelijk van de temperatuur.

De relatieve luchtvochtigheid (RV) is de mate waarin de lucht verzadigd is met waterdamp. Met andere woorden, de absolute luchtvochtigheid als percentage van de verzadigingsvochtigheid:

$$RV = AV / VV \times 100\%$$

Warme lucht kan meer vocht bevatten dan koudere lucht. Bij een temperatuur van 20°C en een RV van 80% bevat de lucht dus meer vocht dan bij een temperatuur van 16°C en een RV van 80%.

Lucht van 20°C heeft een verzadigingsvochtigheid van ongeveer 15 g/kg. Wanneer de werkelijke hoeveelheid vocht in de lucht maar 10 g/kg is, dan is de RV dus ongeveer 67% ($10/15 \times 100\%$).

Wanneer nu deze lucht van 20°C en een RV van 67% wordt afgekoeld, dan zal de RV gaan toenemen. Immers, de lucht wordt kouder en kan minder vocht bevatten, de verzadigingsvochtigheid (VV) wordt dus kleiner. Bij een bepaalde temperatuur zal de

hoeveelheid vocht (AV) die de lucht bevat gelijk zijn aan de verzadigingsvochtigheid (VV). De RV is dan 100%.

Wanneer deze lucht nog verder in temperatuur daalt, zal de lucht niet al het aanwezige vocht meer kunnen vasthouden. Er gaat dan condensatie optreden. De temperatuur waarbij condensatie optreedt wordt de *dauwpuntstemperatuur* of het *dauwpunt* genoemd.

In het najaar is het verschijnsel goed te zien: boven rivieren en kanalen treedt dan vaak mist op in de ochtend. Dit wordt veroorzaakt doordat het water nog een hoge temperatuur heeft. Er verdampt dus ook vrij veel water. Direct boven het wateroppervlak is het echter koeler. De lucht kan niet alle waterdamp meer bevatten en er ontstaan condensdruppeltjes: mist.

Deze condensatie kan ook op voorwerpen ontstaan, zoals bijvoorbeeld bloemen. Wanneer de temperatuur van een bloem onder het dauwpunt van de kaslucht daalt kan er condensatie optreden op de bloem.

Of er onder bepaalde omstandigheden condensatie kan optreden op de bloemen is te bepalen met behulp van een Mollier diagram. Een voorbeeld van een Mollier diagram is te zien in bijlage 1. (Zie ook Timmerman en Kamp, 1990).

In het Mollier diagram staat op de linker (verticale) as de temperatuur weergegeven. De temperatuurschaal loopt van -15°C tot ongeveer 40°C . Op de bovenste (horizontale) as staat de vochtinhoud van de lucht weergegeven in g/kg of kg/kg. Ten slotte is ook de relatieve luchtvochtigheid nog in de grafiek weergegeven. Dit zijn de kromme lijnen van 10% t/m 100%.

Wanneer er nu twee eigenschappen van de lucht bekend zijn, dan kan de derde uit het Mollier diagram worden afgelezen.

Wanneer bijvoorbeeld de luchttemperatuur 20°C is, en de hoeveelheid vocht in de lucht is 0,010 kg/kg (10 g/kg), dan is af te lezen dat de RV bijna 70% is. Dit is af te lezen door met een liniaal het snijpunt tussen de 20°C lijn en de 0,010 kg/kg lijn te bepalen.

Omgekeerd weten we nu dat lucht van 20°C en 0,010 kg/kg vocht een RV heeft van bijna 70%. Om te weten wat het dauwpunt van deze lucht is, moeten we bepalen bij welke temperatuur de RV 100% bedraagt. Dit kunnen we doen door over de verticale lijn van 0,010 kg/kg naar beneden te bewegen naar de 100% RV kromme. Vanuit dat punt gaan we via een horizontale lijn naar de linker as. Daar lezen we af dat de dauwpuntstemperatuur ongeveer 14°C bedraagt.

Wanneer de kasluchttemperatuur dus 20°C bedraagt en de RV is 70%, dan zal op voorwerpen met een temperatuur van minder dan 14°C condensatie optreden.

4.3 Condensatie op bloemen

Wanneer er condensatie ontstaat op (gerbera) bloemen, dan wordt de kans op Botrytis schade sterk vergroot. Wat zijn nu situaties waarbij condensatie ontstaat?

Te snel opwarmen van de kaslucht:

Wanneer de kaslucht erg snel opwarmt, kunnen bloemen 'natslaan'. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren wanneer de kaslucht erg snel wordt verwarmd om van de

nacht- naar de dagtemperatuur te komen. Wanneer dit te snel gebeurt, bestaat er kans dat de temperatuur van de bloemen achter blijft en onder het dauwpunt van de kaslucht komt te liggen, met als gevolg condensatie. Deze gedachtegang staat de laatste tijd wel weer ter discussie. In onderzoek van het PPO is gebleken dat de temperatuur van lintblaadjes van gerbera bloemen de kasluchttemperatuur zeer snel volgt. In proeven werden bloemen met een temperatuur van 18°C verplaatst naar een ruimte met een temperatuur van ±25°C. Binnen 10 minuten hadden de bloemblaadjes de ruimtetemperatuur aangenomen (Baas, 2003). Desalniettemin wordt aanbevolen temperatuurstijgingen altijd geleidelijk te laten plaatsvinden. Als vuistregel kan worden gesteld dat de stook- en ventilatietemperatuur met 1°C per uur mogen stijgen.

Te snel opwarmen van de kaslucht kan echter ook gebeuren wanneer er juist niet wordt opgestookt in de ochtend. Wanneer de nachten koud zijn en er overdag veel zon is, kan de temperatuur van de kaslucht 's ochtends erg snel oplopen. Ten slotte kan waarschijnlijk ook door een onrustige regeling condens optreden op de bloemen. Wanneer bijvoorbeeld tijdens periodes met lage buitentemperaturen erg snel en ruim wordt gelucht kan de kasluchttemperatuur snel dalen. Wanneer daarna weer snel wordt opgestookt kan de bloemtemperatuur waarschijnlijk ook achterblijven.

Te snel afkoelen van de bloemen:

Vooral in de avond kan de bloemtemperatuur soms erg snel afnemen. Wanneer er sprake is van een erg heldere hemel dan kan de bloem en het gewas door uitstraling veel energie afstaan naar de hemel. Wanneer er op dat moment niet voldoende energietoevoer is door de verwarmingsbuizen, kan de bloemtemperatuur teveel onder de kasluchttemperatuur dalen met als gevolg condensatie.

Vooral in de situatie waarin wordt belicht kan dit een belangrijke rol spelen. Wanneer de belichting brandt vindt er immers een constante toevoer van energie naar de bloemen plaats. Wanneer deze energiebron plotseling wegvalt, kan de bloemtemperatuur erg snel dalen.

Temperatuurverschillen in de kas:

Op de meeste bedrijven zijn er horizontale temperatuurverschillen in de kas. Wanneer deze te groot zijn kan er condensatie optreden. Dit heeft te maken met het feit dat de absolute hoeveelheid vocht zich gelijkmatiger over de ruimte verspreidt dan temperatuur. Dit zorgt ervoor dat de RV op koude plekken hoger is dan op warme plekken. De temperatuur van de bloemen ligt daar dan ook dichterbij het dauwpunt dan op warme plekken.

De volgende situatieschets toont aan dat op koude plekken veel meer kans bestaat op condensatie dan op warmere plekken.

Situatie 1:

Luchttemperatuur en bloemtemperatuur = 18°C

RV = 80%

AV = 0,015 kg/kg

Dauwpunt = 14,5°C

Verschil bloemtemperatuur – dauwpunt = 3,5°C

De kasluchttemperatuur is 18°C en de RV is 80%. Uit een Mollier diagram blijkt dan dat de absolute luchtvochtigheid ongeveer 0,015 kg/kg bedraagt. Het dauwpunt ligt bij ongeveer 14,5°C.

Wanneer de temperatuur op sommige plekken twee graden lager ligt, dus 16°C bedraagt, blijft de absolute luchtvochtigheid gelijk, dus 0,015 kg/kg. Ook het dauwpunt blijft gelijk. De RV is echter een stuk hoger, namelijk ongeveer 90%. De bloemtemperatuur (16°C ligt ongeveer 3,5°C boven het dauwpunt van 14,5°C).

Situatie 2:

Luchttemperatuur en bloemtemperatuur = 16°C

AV = 0,015 kg/kg

RV = 90%

Dauwpunt = 14,5°C

Verschil bloemtemperatuur – dauwpunt = 1,5°C

In deze situatie ligt de bloemtemperatuur dus veel dichterbij het dauwpunt en is de kans op condensatie veel groter.

Uit het bovenstaande blijkt dat de RV erg bepalend is voor het optreden van condensatie op de bloemen. Uit het Mollier diagram kan worden afgeleid dat de kans op condensatie veel minder afhankelijk is van de temperatuur dan van de RV.

Wanneer de RV 80% bedraagt, dan maakt het voor de kans op condensatie weinig uit of de temperatuur 14 of 16°C bedraagt.

Wanneer echter de temperatuur 16°C is, dan is de kans op condensatie een stuk groter bij een RV van 90% dan bij een RV van 80%.

Uiteraard hangt in de kassituatie de RV vaak wel af van de temperatuur. Om een lage temperatuur te bereiken zal vaak een hogere RV worden gerealiseerd (door minder buisactiviteit).

4.4 Invloed buitenklimaat

Er zijn verschillende omstandigheden waarbij het risico op Botrytis groter is dan gemiddeld:

Uit onderzoek in het verleden (1) is al naar voren gekomen dat het buitenklimaat een grote rol speelt bij de kans op Botrytis. Vooral in periodes wanneer de hoeveelheid instraling plotseling afneemt, is de kans op een Botrytis aantasting groot. Zelfs in de zomer kan dit leiden tot een grote toename van het aantal Botrytis gevallen.

Daarnaast vormt Botrytis vaak een gevaar wanneer de buitentemperatuur dicht bij de gewenste kasluchttemperatuur ligt. Er hoeft dan voor de juiste kasluchttemperatuur niet veel gestookt te worden. Het risico op een lange tijd een inactief klimaat en hoge RV's is dan groot. Globaal kan worden gesteld dat het risico op Botrytis groot is wanneer de instraling buiten onder de 1500 J/cm² per dag komt en de buitentemperatuur ongeveer 10°C of hoger is.

Verder kan Botrytis optreden wanneer het buiten erg helder is en de bloemen (en het gewas) erg snel afkoelen wanneer de zon onder gaat. De warme bloemen stralen dan zoveel energie uit naar het koude kasdek dat ze onder de kasluchttemperatuur en onder de dauwpunttemperatuur kunnen dalen met als gevolg condensatie op de bloemen.

Ook kan Botrytis optreden wanneer de kaslucht te snel wordt opgewarmd, terwijl de temperatuur van de bloemen 'achterblijft'. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren als de kaslucht 's ochtends bij zonsopkomst nog niet op de dagtemperatuur is. Wanneer de zon opkomt, kan de kaslucht dan erg snel stijgen, met als mogelijk gevolg condensatie op de bloemen (zie ook paragraaf 4.3).

4.5 Stappenplan ter voorkoming van Botrytis

Stap 1: Cultivarkeuze:

Uit veilingstatistieken en ervaring blijkt dat er veel verschil bestaat in de gevoeligheid van gerbera cultivars voor Botrytis. Bij de keuze voor een nieuwe cultivar is dit een factor die een belangrijke rol hoort te spelen. Vooral voor nieuwere cultivars is deze informatie niet altijd aanwezig. Hier ligt met name voor de veredelaars nog een belangrijke taak.

Stap 2: Bedrijfsinrichting

Naast de cultivarkeuze spelen ook bepaalde aspecten van de bedrijfsinrichting een rol:

Verwarmingssysteem: vooral bij de aanleg van een nieuw verwarmingssysteem is het belangrijk dat dit goed doorgerekend is en dat de warmteverdeling in de kas zo gelijkmatig mogelijk is. Horizontale temperatuurverschillen in de kas zijn altijd potentiële gevarenezones voor Botrytis. Bij oudere bedrijven zijn deze temperatuurverschillen vaak nog wat groter. Ook op deze bedrijven is daar meestal nog wel wat in te verbeteren. Bijvoorbeeld door het installeren van ventilatoren, en/of door het isoleren van verwarmingsbuizen op warmere plekken;

Meetboxen: omdat Botrytis een probleem is dat optreedt op de bloemen moeten de meetboxen op bloemhoogte hangen. Het spreekt vanzelf dat ze regelmatig schoongemaakt en geijkt moeten worden (minimaal 2 keer per jaar);

Ventilatoren: deze kunnen de temperatuurverdeling in de kas verbeteren, en daardoor de kans op Botrytis verminderen. Door verschillende telers werd dit in de 2^e fase van het onderzoek bevestigd;

Schuur: De schuur moet worden gezien als verlengstuk van de kas. Ook in de schuur speelt vocht (en dus temperatuur) dus een belangrijke rol. Er moet dus in de schuur temperatuur en RV worden gemeten. Wanneer de RV in de schuur te hoog oploopt moet hierop idealiter worden gereageerd door stoken. In de ideale situatie is de schuur dus een apart te sturen klimaatgroep;

Koelcel: Omdat koelen bij Gerbera een positieve invloed heeft op het vaasleven (2), moet er in principe voor worden gekozen om de bloemen altijd te koelen. Dit moet dan wel op de juiste manier gebeuren. Omdat Botrytis een grote rol speelt bij de Gerbera, is ook de keuze van de juiste koelcel van belang. Ook hier speelt hoofdzakelijk de RV een belangrijke rol. In de koelcel moet de RV op een voldoende laag niveau kunnen worden gehouden. Ook in de koelcel geldt: hoe lager de RV, hoe kleiner de kans dat er ergens in de cel condensatie optreedt. Wanneer de RV echter te laag wordt, bestaat er kans dat het product teveel uitdroogt. Een goede waarde

voor de RV in de cel lijkt $\pm 80\%$ te zijn (2). Voor gerbera's is daarom een koelinstallatie met een relatief kleine capaciteit gunstig. Een dergelijke installatie moet om te koelen relatief veel uren draaien en voert dus ook meer vocht af. Overleg hierover met uw installateur bij de bouw van een nieuw bedrijf.

Bij bestaande koelcellen kan er toch vaak op een relatief eenvoudige manier vocht worden afgevoerd uit de cel.

Het regelen van de RV in de cel kan op verschillende manieren; één manier is om tijdens het koelen de cellucht te verwarmen. Er moet dan meer worden gekoeld. Omdat koelen ook drogen inhoudt, blijft de RV in de cel dan lager. Een andere manier is het gebruiken van een luchtontvochtiger. Deze apparaten, meestal bedoeld voor de consumentenmarkt, zijn voor enkele honderden Euro's te verkrijgen en onttrekken water uit de cellucht;

Stap 3: Kasklimaat

Wat betreft het kasklimaat is er een aantal basisregels van belang om Botrytis te voorkomen. Uiteraard hebben deze in de eerste plaats te maken met de vochtigheid van de kaslucht.

Wat betreft de basis instellingen is voor het voorkomen van Botrytis een aantal punten van belang:

Zorg voor rust in de regeling: een rustige regeling is van belang om de kans op Botrytis klein te houden (daarnaast bespaart een rustige regeling energie!). Hoe meer plotselinge veranderingen in kasluchttemperatuur en RV, hoe groter de kans op verschillen tussen bloemen en kaslucht. En dus: hoe groter de kans op condensatie op de bloemen. Een goed grafiekenprogramma is van belang om een beeld te krijgen van het gedrag van het kasklimaat en inzicht te krijgen in de oorzaken van schommelingen;

Stook- en luchtlijn: het verschil tussen stook- en luchtlijn kan door het jaar heen van bedrijf tot bedrijf verschillen. Belangrijk is wel dat in smetgevoelige periodes (zie vorige paragraaf) de luchtlijn dicht bij de stooklijn staat. Als vuistregel kan dan 1°C boven de stooklijn worden aangehouden. In erg nieuwe, dichte kassen kan beter $0,5^{\circ}\text{C}$ boven de stooklijn worden gelucht. Dit geldt vooral in periodes waarin de buitentemperatuur en de gewenste kasluchttemperatuur dicht bij elkaar liggen. Een kleine 'dode zone' werkt dan als een soort 'basis vochtregeling';

Buitenomstandigheden: het is van groot belang om voldoende te anticiperen op veranderende (buiten)klimaatomstandigheden. Wanneer bijvoorbeeld in het najaar een donkere periode wordt voorspeld met vrij hoge buitentemperaturen, dan is het belangrijk om de instellingen nog eens kritisch na te lopen;

Stooktemperatuur nacht: in de nacht moet in smetgevoelige periodes de ingestelde stooktemperatuur niet te laag zijn. Ervaring heeft uitgewezen dat een stooktemperatuur van minimaal 16°C in de nacht op de meeste bedrijven voldoet. Wanneer ten koste van alles wordt geprobeerd lager te gaan houdt dit vaak in dat de RV in de nacht gedurende een te lange tijd te hoog wordt;

Minimum buis dag: in smetgevoelige periodes mag niet te zuinig worden omgegaan met het gebruik van minimumbuisen. Overdag is het belangrijk dat het gewas actief wordt gehouden. Een goede regeling is daarvoor een minimumbuis, liefst op het

bloemennet (ook wel groeibuis genoemd), die op straling wordt afgebouwd. Om voldoende te activeren, moet de minimum buistemperatuur in elk geval 20°C boven de kasluchttemperatuur liggen. Wanneer er een instraling van 200 W/m² is, voegt een minimumbuis echter niet veel meer toe aan de activering van het gewas. De minimumbuis kan daarom boven de 200 W/m² worden afgebouwd; Wanneer de hoeveelheid licht en/of temperatuur overdag erg snel wisselt, is het verstandig temperatuur van het bloemennet niet helemaal naar 0°C te laten wegzakken. Wanneer in plaats daarvan naar bijvoorbeeld 30°C wordt afgebouwd, is de regeling sneller en het kasklimaat wat gelijkmatiger;

Minimum buis nacht: ook in de nacht is een juist gebruik van minimumbuizen belangrijk; normaal gesproken hoeft er niet standaard op vocht te worden gestookt. Een verhoging van de temperatuur van het bloemennet op RV is dan voldoende. Tijdens smetgevoelige periodes (dus weinig instraling en relatief hoge buitentemperaturen) is het goed wel een vaste minimumbuistemperatuur op het bloemennet in te stellen, met eventueel nog een vochtverhoging;

Vochtinvloed op luchting: bij veel bedrijven wordt bij hoge RV's ook de raamstand vergroot. De luchttemperatuur wordt dan bijvoorbeeld verlaagd wanneer de RV te hoog is.

Het verdient de voorkeur om in plaats hiervan te werken met minimum raamstanden met een goede buitentemperatuurinvloed. Wanneer de RV dan toch nog te hoog blijft zullen de ramen met de minimumbuis moeten worden opengestookt.

Dit speelt vooral in tijden wanneer het buiten wat kouder is. Wanneer dan de ramen op vocht verder opengaan, bestaat er kans dat door de temperatuurdaling in de kas, de kasluchttemperatuur zover daalt dat de RV te hoog blijft;

Schermsgebruik: zoals hierboven al kort aangegeven zijn er omstandigheden waarin de bloemen erg snel af kunnen koelen, vooral tijdens de overgang naar de nacht bij een heldere hemel. In principe geldt onder deze omstandigheden dat de bloemtemperatuur onder een (energie)scherms altijd hoger is dan zonder scherm. Het is dus belangrijk op een heldere avond eerder te beginnen met schermen. Er kan dan worden gekozen voor een grote kier (meer dan 5%) in het scherm om vocht af te voeren. Er wordt dan naar verhouding weinig energie bespaard, maar de uitstraling naar de hemel wordt wel beperkt. Dit kan per dag 'handmatig' worden geregeld. Er kan echter ook worden geregeld op verwachte of gemeten uitstraling. De uitstraling kan bijvoorbeeld worden gemeten door de temperatuur van het kasdek te meten. Ook kan met sommige klimaatcomputers de 'verwachte bewolkingsgraad' worden binnengehaald. Wanneer de verwachte bewolkingsgraad lager is, zal er bij een hogere buitentemperatuur kunnen worden geschermd.

Ten slotte kan ook de planttemperatuur worden gemeten als indicator voor de uitstraling. De buitentemperatuur waarbij het scherm wordt gesloten wordt dan verlaagd wanneer de planttemperatuur daalt.

Stap 4: Watergift en bemesting

In het algemeen geldt dat een wat 'harder' gewas waarschijnlijk wat minder vatbaar is voor Botrytis. Hoewel meer onderzoek is gewenst, zijn er aanwijzingen dat watergift en bemesting hier invloed op kunnen hebben.

Stikstof: beperk de stikstofvoorziening door gebruik van Calcium- of Kaliumchloride. Een ruime stikstofvoorziening geeft een welige, zachte groei. Om dit tegen te gaan kan door het gebruik van bijvoorbeeld Calciumchloride in de bemesting het stikstofcijfer worden beperkt;

Relatie watergift/instraling: om het gewas niet te zacht te laten worden is het ook van belang in donkere periodes de watergift voldoende te verkleinen. Enkele vuistregels die hiervoor kunnen worden gebruikt:

- Stop met watergeven uiterlijk 3 uur voor zonsondergang op lichte dagen. Op donkere dagen kan 5 uur voor zon onder worden gestopt met gieten;
- Geef op een donkere dag maximaal de stralingssom maal 4. Dat wil zeggen, geef op een dag met een stralingssom van 400 J/cm^2 maximaal 4 maal 4 dus $1600 \text{ cc/m}^2 = 1,6 \text{ ltr/m}^2$.
- Realiseer in najaar/winter maximaal 50% (dus niet meer) drain;

Stap 5: gewasonderhoud

Bij veel bedrijven wordt het dode blad tussen de goten van de gerbera's eens per jaar verwijderd. Om de infectiedruk van Botrytis sporen laag te houden is dit een goede maatregel. Het is echter belangrijk dat dit wordt gedaan in een periode waarin de omstandigheden voor het optreden van Botrytis op de bloemen klein is. Tijdens ongunstige periodes wordt door deze werkzaamheden het risico op Botrytis aantasting vergroot doordat er veel sporen in beweging worden gebracht.

Stap 6: Gewasbescherming

In de ideale situatie moeten er in gevoelige periodes geen bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen worden uitgevoerd. Als bespuitingen onvermijdelijk zijn, dan dient ervoor te worden gezorgd dat het gewas niet te lang vochtig blijft. Indien mogelijk moet er dan worden gekozen voor ruimtebehandelingen, bijvoorbeeld met LVM of Pulsfog apparatuur.

Voor veel incidentele gevallen van Botrytis werd door de ondervraagde telers als oorzaak genoemd dat het gewas nat de nacht in was gegaan.

Stap 7: na-oogst, koeling en transport

Koeling: voor opmerkingen betreffende koeling wordt verwezen naar stap 2 over bedrijfsinrichting.

Transport: net als tijdens de teelt en in de koelcel op het teeltbedrijf speelt ook tijdens het transport de RV een belangrijke rol. Ook in vrachtauto's waarin bloemen worden getransporteerd komen waarschijnlijk horizontale en verticale temperatuurverschillen voor. Ook dan geldt weer dat de kans op het optreden van condensatie kleiner wordt naarmate de RV in de vrachtwagen lager is.

Literatuur:

1. **Kerssies, A., 1994:** Epidemiology of Botrytis spotting on gerbera and rose flowers grown under glass. Proefschrift Landbouwniversiteit Wageningen. Pp125-128;
2. **Kamminga, K., 2003:** Telers huiverig voor voorkoelen gerbera. Vakblad voor de Bloemisterij, 31, pp32-33;
3. **Timmerman, G.J., Kamp, P.G.H., 1990:** Kasklimaatregeling. CST Ede;

Overige informatiebronnen:

1. **Baas, R.,** Plantmonitoring bij gerbera: korte en lange termijn effecten. Lezing voor LTO groeiservice, 27 november 2003;

Bijlage 1: Mollier diagram

