



Het effect van luchtionisatie na de oogst op Botrytis bij roos

G. Slootweg, M.A. ten Hoope

PPO project 420016

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Glastuinbouw
augustus 2002

© 2002 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a
: 1431 JV Aalsmeer
Tel. : 0297-352525
Fax : 0297-352270
E-mail : G.Slootweg@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODE	6
3	RESULTATEN	8
3.1	Exp. 1: Twee herkomsten.....	8
3.2	Exp. 2: Hoog ionisatieniveau.....	9
3.3	Exp. 3: Losse bloemen en volle containers	11
3.4	Exp. 4: Herhaling Exp. 3 met andere herkomst	13
3.5	Exp. 5: Trillen tijdens de transportsimulatie	14
3.6	Exp 6: Hoge RV in tuindersfase.....	16
3.7	Exp. 7: Hoog ionisatieniveau met 2 cultivars	18
4	CONCLUSIES EN DISCUSSIE	19
5	SAMENVATTING.....	20
6	LITERATUUR.....	21

1 Inleiding

Botrytis is één van de grootste kwaliteitsproblemen van rozen na de oogst. Besmetting met Botrytissporen kan in de hele keten plaatsvinden, maar uit experimenten met rozen van verschillende herkomsten, in een verder schone keten, is gebleken dat besmetting met sporen in de kas een belangrijk aandeel in de latere Botrytisontwikkeling kan vormen (zie ook dit verslag). Kieming van de sporen, waardoor aantasting van de bloem ontstaat in vorm van pokken, bruine petalen, of zelfs uitval van de bloem, kan in de hele keten plaatsvinden. Voor kieming is een luchtvochtigheid van meer dan 93% of vrij water nodig. Deze omstandigheden treden vooral op bij temperatuurwisselingen (condensatie). Kieming kan plaatsvinden bij temperaturen tussen 2°C en 30°C (Kerssies en Dil, 1989). Het is dus van belang dat de tuinder de rozen gezond (d.w.z. zonder levensvatbare sporen) aflevert.

Het gebruik van luchtionisatieapparatuur kan ziektekiemen in lucht onschadelijk maken en/of doen neerslaan. Er zijn twee principes te onderscheiden:

Bij ionisatoren die werken volgens het corona-effect worden er door een hoge spanning op een emissieaand electronen vrijgemaakt, die botsen op zuurstofmoleculen in de lucht en leveren zo een constante stroom van negatieve ionen. Deze ionen zijn reactief, vormen clusters en binden zo zwevende deeltjes in de lucht (stof, sporen etc.) die daardoor, al dan niet onschadelijk gemaakt, neerslaan (Kerssies, 1988, www.djclarke.co.uk).

Bij apparaten met een ionisatiebuis worden zuurstofmoleculen met ongelijke polariteit gevormd, die door een hoger energieniveau zeer reactief zijn en zo micro-organismen onschadelijk kunnen maken. Deze ionen vormen tevens clusters rondom deeltjes in de lucht, waarbij ze stof, sporen en andere deeltjes kunnen doen neerslaan. Veel stof in de lucht kan de gunstige (reactieve-) werking verminderen (Kerssies, 1988, www.bentax.ch).

Goede onderzoekresultaten zijn bereikt in de (pluim-) veehouderij, in de vleesverwerkende industrie en in kaasopslag. Ook zijn gunstige resultaten bereikt bij de voorkoming van Botrytisaantasting bij de bewaring van Kiwi's (Luz-Pinilla et al, 1996). Op het toenmalige PBN zijn experimenten gedaan met luchtionisatie ter voorkoming van Botrytisaantasting bij Gerbera en roos (Kerssies, 1988, Kerssies en Dil 1989a, 1989b). Er zijn twee apparaten gebruikt, beide met verschillend werkingsprincipe (zie boven); een Bentax (ionisatiebuis) en een Mountain Breeze (corona effect). Als Botrytissporen op petrischalen met voedingsbodem werden gebracht, resulteerde het gebruik van de Bentax in 0% kieming, de Mountain Breeze had geen effect. Indien de Botrytissporen op Gerbera bloemen werden gebracht was de werking matig; tot maximaal 50% reductie van de aantasting t.o.v. de controle. Bij rozen was nauwelijks effect te zien (tot maximaal 20% reductie van de aantasting) na het besmetten van losse petalen of intacte bloemen, in enkele gevallen verergerde de aantasting juist bij gebruik van de apparatuur. De Bentax liet iets betere resultaten zien dan de Mountain Breeze.

In de praktijk zijn positieve ervaringen met het gebruik van luchtionisatieapparatuur. In het beschreven onderzoek is de werking op Botrytis bij roos op semi-praktijkschaal onderzocht. Gezien de resultaten van Kerssies (1988) en Kerssies en Dil (1989) is in deze proeven gekozen voor een ionisatiebuis (Bentax). Het effect van de luchtionisatie is in dit project onderzocht in de tuindersfase van de (gesimuleerde) keten.

2 Materiaal en Methode

Bloemen

De rozen (cultivar 'Sacha') werden rechtstreeks bij tuinders gehaald. Er zijn bloemen gebruikt van een tuinder met veel (r) en van een tuinder met weinig Botrytis (k). De takken zijn na het snijden droog gehouden en binnen 1 uur naar het PPO in Aalsmeer vervoerd, van het onderste blad ontdaan en in water met Chrysal RVB (10 ml/l) gezet. Hierna ging, eventueel na besmetting, de tuindersfase van de afzetsimulatie in.

Besmetting

De besmetting vond plaats volgens de droge inoculatiemethode met sporen van Botrytis cinerea van stam BC-16, gekweekt bij het PPO in Aalsmeer. De rozen werden daartoe met 40 stuks in een container met water in een inoculatiekast gezet, waarbij alle knoppen los van elkaar stonden. De kast werd gesloten en 20 minuten met rust gelaten om eventuele luchtbeweging in de kast te laten verdwijnen. Hierna werd 1mg (exp. 2: 0.5mg) sporen in de kast geblazen, waarna deze gedurende 20 minuten de tijd kregen op de rozen neer te dalen. Ook de besmetting van petrischalen werd op deze wijze uitgevoerd.

Luchtionisatie

Er zijn twee identieke klimaatcellen gebruikt met een temperatuur van 2°C. De luchtvochtigheid was 80%, tenzij anders vermeld. In één cel was door de firma AL-KO Luchttechniek B.V. (Roden) luchtionisatieapparatuur van het fabrikaat Bentax (Zwitserland) geïnstalleerd. Dit bestond uit twee eenheden van het type 4-E1, met een regelunit type FS-100 (met 5 standen). Volgens instructie van AL-KO werd als standaard stand 3 gebruikt (het ionisatieproces kon dan nog niet geroken worden), tenzij anders vermeld. De cellen zijn voor de ingebruikname goed gereinigd. Bij controle met petrischalen met SBM (Selectief Botrytis Medium, Kersties, 1990) bleken er zich geen levensvatbare Botrytissporen in de cellen te bevinden. De bloemen stonden 20 uur in deze cellen (simulatie van de tuindersfase in keten). Tijdens deze tuindersfase stonden de rozen met 40 stuks in een container, of de 40 rozen werden opgenomen in het midden van een bundel van, in totaal, 160 stuks (volle container).

Platentoets

In elk experiment, tenzij anders vermeld, zijn ook 5 onbesmette petrischalen (verder platen genoemd) met SBM (Selectief Botrytis Medium) en 5 platen besmet met Botrytis in de beide cellen gezet (één in elke hoek en één in het midden). Na het verblijf in de cellen werden de platen gesloten, bij 21°C onder continu TH-licht gezet en na 14 dagen werd het aantal kolonies (gekiemde en uitgegroeide sporen) geteld. Een ontelbaar aantal kolonies is aangeduid met ∞.

Bakkentoets

Het aantal kiemkrachtige sporen op bloemen werd getest volgens de (aangepaste) 'bamibakjes methode'. Na de tuindersfase (met en zonder luchtionisatie) werden 20 rozen kortgeknipt en in een plastic bak, in gaas met de stelen in een laagje water, gehangen. De bak werd hermetisch gesloten, waardoor de luchtvochtigheid tot het verzadigingspunt oploopt. De bak werd bij 20°C gezet. Na 24 uur werd de bak geopend en de Botrytisontwikkeling werd, 7 dagen na inzetten, per bloem beoordeeld.

De beoordelingscriteria waren:

- 1 = Geen aantasting
- 2 = Eén of meer pokken
- 3 = Doorgroei in één petaal
- 4 = Meerdere petalen aangetast
- 5 = Doorgroei tot in bloembodem, uiteenvallen van de bloem.

Uitbloeitoets

Voor het beoordelen van de Botrytisaantasting op intacte rozen kregen de takken een afzetsimulatie. Er zijn in de verschillende experimenten drie verschillende simulaties toegepast.

1. Na de tuindersfase in de cel met en zonder luchtionisatie, werden de rozen (20 stuks per behandeling) in papier gerold en 4 dagen bij 8°C en 80% RV in een veilingdoos gelegd (droog transport).
2. Na de tuindersfase in de cel met en zonder luchtionisatie, werden de rozen (20 stuks per behandeling) in papier gerold en 4 dagen bij 8°C en 80% RV in een veilingcontainer in water gezet (nat transport).
3. Na de tuindersfase in de volle container in de cel met en zonder luchtionisatie, werd na verwijdering van de 20 rozen voor de bakkentoets de bundel in plasticfolie gerold en in water in een veilingcontainer gezet, voor een transportsimulatie van 4 dagen bij 8°C, 80% RV (nat transport, volle container).

In samenwerking met het ATO in Wageningen is in één experiment het effect van een trilbehandeling tijdens de afzetfase onderzocht. Hiertoe zijn de rozen na de tuindersfase in volle containers, naar het ATO gebracht, waar ze met twee containers per behandeling, een transportsimulatie onder gelijke omstandigheden als in de experimenten bij PPO kregen (8°C, 80% RV). Op de eerste dag van deze transportsimulatie kreeg één container per behandeling een trilbehandeling van 15 minuten (overeenkomende met een paar honderd kilometer wegtransport). De verdere behandeling geschiedde op het ATO, op dezelfde wijze als de overige experimenten.

Na de transportsimulatie werden de takken aangesneden en individueel in de vaas in water gezet in een uitbloeiruimte van 20°C, 60% RV, 12 uur licht per etmaal.

De Botrytisaantasting werd beoordeeld op dag 10 van de vaasperiode, volgens dezelfde criteria als in de bakkentoets.

Er zijn zeven experimenten uitgevoerd. De gekozen behandelingen worden in het hoofdstuk Resultaten vermeld.

3 Resultaten

3.1 Exp. 1: Twee herkomsten

Oogstdatum: 20-03-02
 Herkomst: k (weinig Botrytis) en r (veel Botrytis)
 Inocculatie: 1mg sporen
 RV tuindersfase: 80%
 Luchtionisatie: stand 3
 Transport: droog

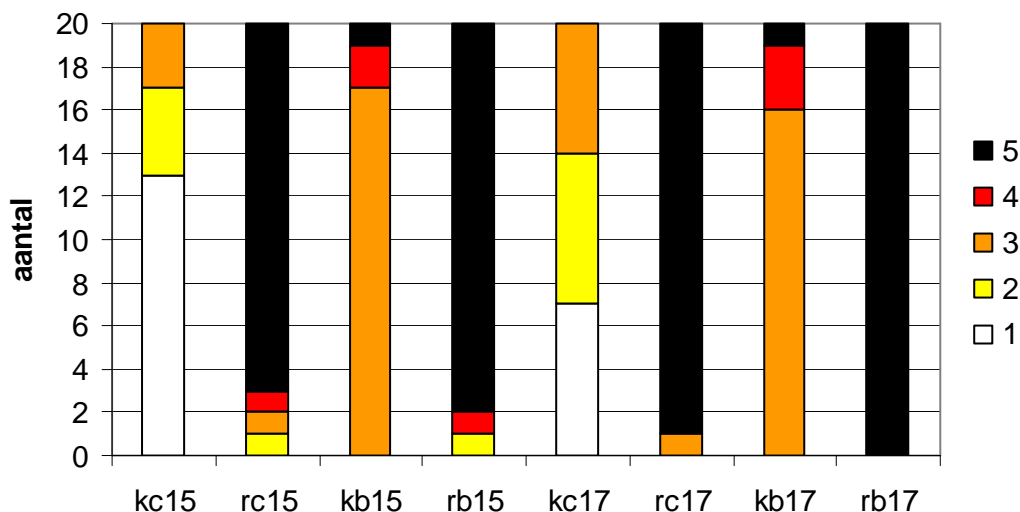
De resultaten van de Botrytisontwikkeling op de platen met SBM-medium staan in tabel 1.

Tabel 1. Aantal Botrytiskolonies op SBM-medium van 5 onbesmette en 5 besmette platen op verschillende plaats in de klimaatcel, na 20 uur bij 2°C, 80% RV, met en zonder luchtionisatie (telling na 14 dagen bij 21°)

		links voor	links achter	midden	rechts voor	rechts achter
Zonder ionisatie	onbesmet	0	0	0	0	1
Zonder ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞
Met ionisatie	onbesmet	1	0	0	0	0
Met ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞

Uit tabel 1 blijkt dat besmetting met Botrytis een goede groei op de platen laat zien. De onbesmette platen zijn nagenoeg schoon, hieruit blijkt dat in de klimaatcellen nauwelijks besmetting optrad. Het gebruik van luchtionisatie had geen meetbaar effect op kieming en uitgroei van de sporen op de platen.

De resultaten van de bakkentoets staan in figuur 1.

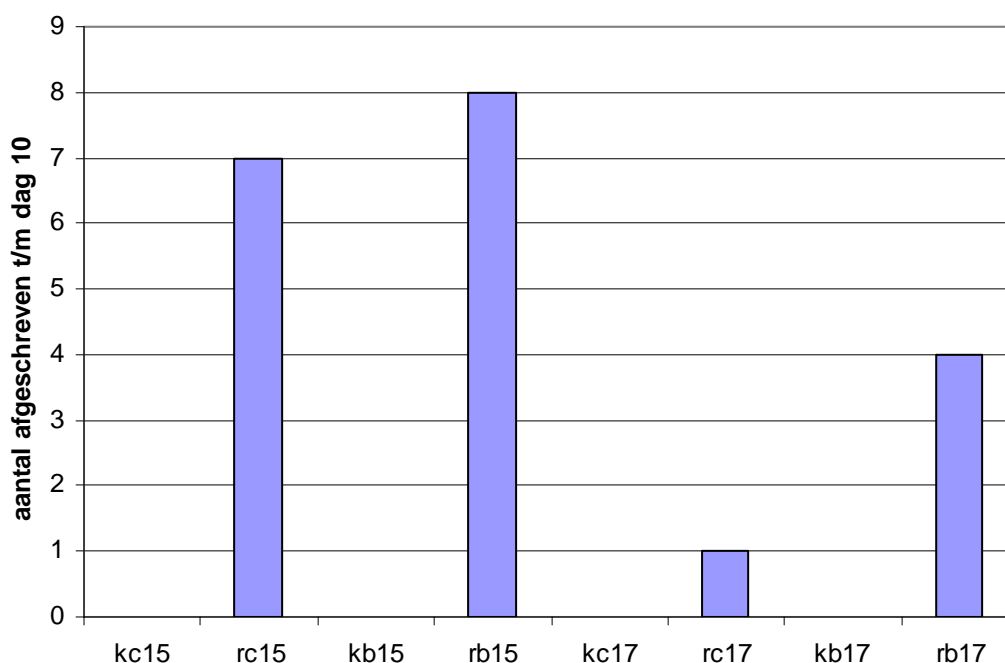


Figuur 1. Bakkentoets met rozen van 2 herkomsten (k=weinig Botrytis, r=veel Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit figuur 1 blijkt dat de rozen van herkomst r inderdaad veel meer last hebben van Botrytis dan die van herkomst k (vergelijk kc15 met rc15). Luchtionisatie tijdens de tuindersfase had geen bestrijdend effect op de ontwikkeling van Botrytis in de bakkenproef; dit gold zowel voor de reeds aanwezige besmetting (vergelijk .c15 met .c17), als voor de later aangebrachte sporen (.b15 en .b17).

De resultaten van de uitbloei-toets staan in figuur 2.

In dit experiment zijn de rozen in de uitbloei-toets (nog) niet beoordeeld volgens de, in de materiaal en methode genoemde, schaal, maar is slechts het aantal rozen dat tot en met dag 10 op Botrytis waren afgeschreven (klasse 5 op de schaal) bepaald.



Figuur 2. Uitbloei-toets met rozen van 2 herkomsten (k=weinig Botrytis, r=veel Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met). Aantal op Botrytis afgeschreven bloemen t/m dag 10 (einde experiment) van 20 bloemen.

Uit figuur 2 blijkt dat ook bij de intacte rozen van herkomst r veel Botrytis voorkomt. Latere besmetting met sporen voegt hier nog extra aantasting aan toe (vergelijk .c. met .b.). Luchtionisatie tijdens de tuindersfase laat, zowel bij besmette als bij onbesmette rozen een reductie van de aantasting zien (vergelijk ..15 met ..17). Van herkomst k zijn (met en zonder besmetting) geen rozen afgeschreven op Botrytis.

3.2 Exp. 2: Hoog ionisatieniveau

Oogstdatum: 27-03-02
 Herkomst: k (weinig Botrytis)
 Inocculatie: 0.5mg sporen
 RV tuindersfase: 80%
 Luchtionisatie: stand 5
 Transport: droog

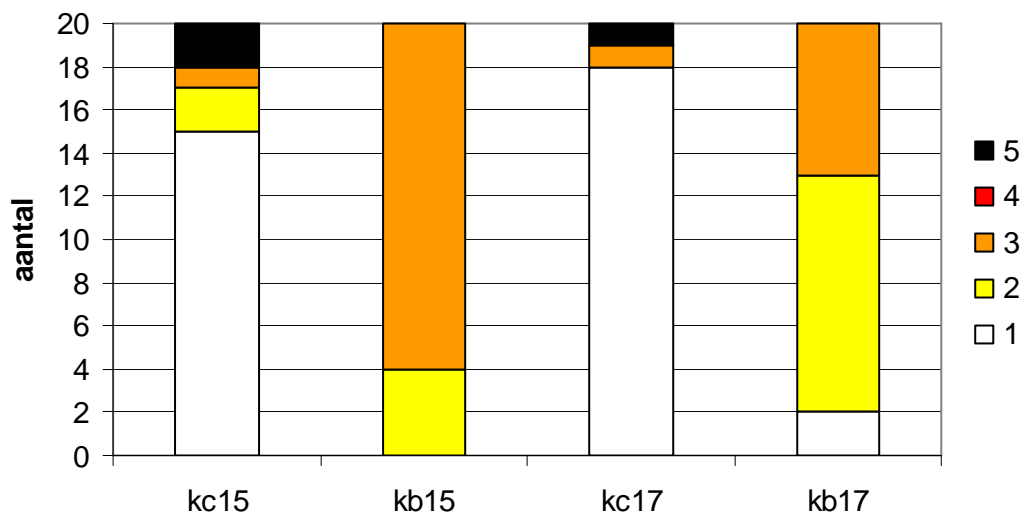
De resultaten van de Botrytisontwikkeling op de platen met SBM-medium staan in tabel 2.

Tabel 2. Aantal Botrytiskolonies op SBM-medium van 5 onbesmette en 5 besmette platen op verschillende plaats in de klimaatcel, na 20 uur bij 2°C, 80% RV, met en zonder luchtionisatie (telling na 14 dagen bij 21°)

		links voor	links achter	midden	rechts voor	rechts achter
Zonder ionisatie	onbesmet	0	0	1	0	1
Zonder ionisatie	besmet	7	15	29	1	0
Met ionisatie	onbesmet	1	0	0	0	0
Met ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞

Uit tabel 2 blijkt dat besmetting met Botrytis een goede groei op de platen laat zien. De onbesmette platen zijn nagenoeg schoon, hieruit blijkt dat in de klimaatcellen nauwelijks besmetting optrad. Bij gebruik van luchtionisatie trad meer kieming en uitgroei van de sporen op de besmette platen op.

De resultaten van de bakkentoets staan in figuur 3.



Figuur 3. Bakkentoets met rozen van 1 herkomst (k=weinig Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet) en zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit figuur 3 blijkt dat besmetting met 0.5mg sporen minder aantasting gaf dan met 1mg sporen (vergelijk figuur 1 en 3). Luchtionisatie tijdens de tuindersfase had een gering bestrijdend effect op de ontwikkeling van Botrytis in de bakkenproef; dit gold zowel voor de reeds aanwezige besmetting (vergelijk kc15 met kc17), als voor de later aangebrachte sporen (.b15 en .b17).

In de uitbloeitoets bleek de hoge stand van het luchtionisatieapparaat veel bladschade bij de rozen te veroorzaken. Reeds direct na de transportsimulatie was de onderkant van het blad rood verkleurd en de bovenkant dof en bruin. Na twee dagen in de vaas was veel blad verdroogd en trad bladval op. In dit experiment trad slechts bij enkele rozen Botrytisaantasting op (kb15: 1 en kc17: 2 stuks).

3.3 Exp. 3: Losse bloemen en volle containers

Oogstdatum: 03-04-02
 Herkomst: k (weinig Botrytis)
 Inoculatie: 1mg sporen
 RV tuindersfase: 80%
 Luchtionisatie: stand 3
 Transport: nat

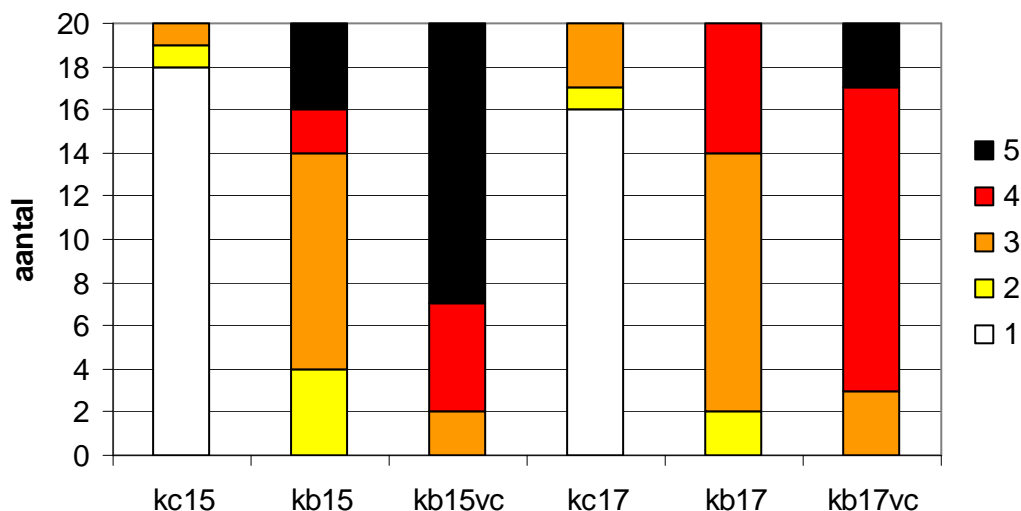
De resultaten van de Botrytisontwikkeling op de platen met SBM-medium staan in tabel 3.

Tabel 3. Aantal Botrytiskolonies op SBM-medium van 5 onbesmette en 5 besmette platen op verschillende plaats in de klimaatcel, na 20 uur bij 2°C, 80% RV, met en zonder luchtionisatie (telling na 14 dagen bij 21°)

		links voor	links achter	midden	rechts voor	rechts achter
Zonder ionisatie	onbesmet	0	1	0	0	0
Zonder ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞
Met ionisatie	onbesmet	0	0	4	0	0
Met ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞

Uit tabel 3 blijkt dat besmetting met Botrytis een goede groei op de platen laat zien. De onbesmette platen zijn nagenoeg schoon, hieruit blijkt dat in de klimaatcellen nauwelijks besmetting optrad. Gebruik van luchtionisatie liet geen verschil in kieming en uitgroei van de sporen op de platen zien.

De resultaten van de bakkentoets staan in figuur 4.

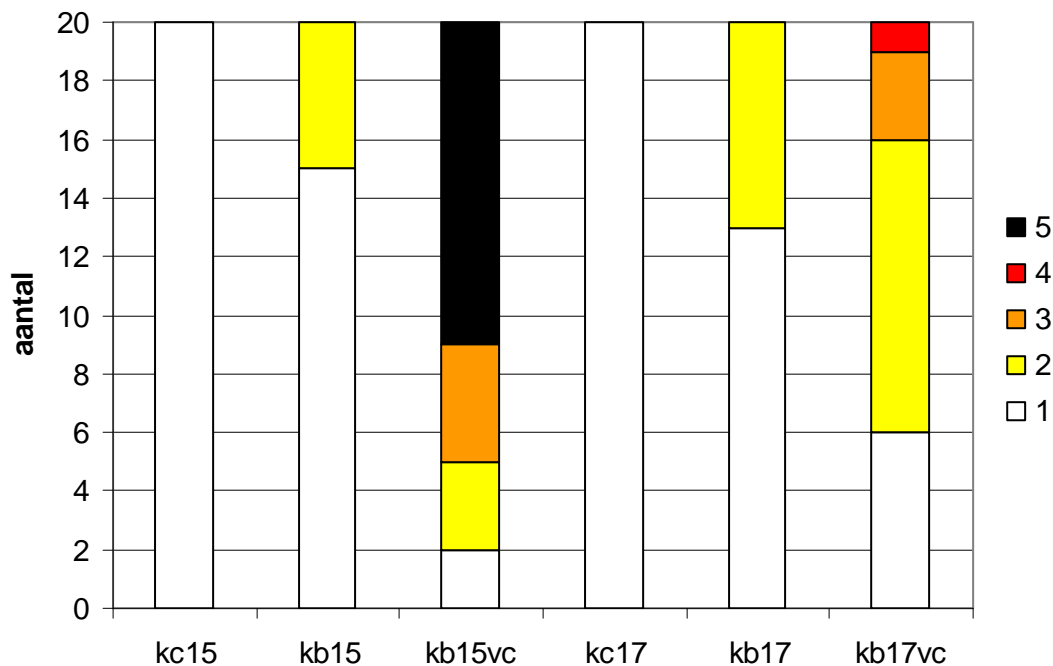


Figuur 4. Bakkentoets met rozen van 1 herkomst (k=weinig Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met), met bossen van 20 stuks en volle containers (vc). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit de figuur blijkt dat de onbesmette rozen weinig aantasting lieten zien (kc15) en dat besmetting met Botrytissporen een flinke aantasting veroorzaakt (kb15). Tuindersfase en transportsimulatie in volle containers zorgt voor een ernstiger aantasting dan in kleine bosjes (kb15vc t.o.v. kb15). Luchtionisatie

geeft bij de besmette behandelingen minder ernstige aantastingsniveaus (vergelijk kb17 en kb17vc met kb15 en kb15vc).

De resultaten van de uitbloei-toets staan in figuur 5.



Figuur 5. Uitbloei-toets met rozen van 1 herkomst (k=weinig Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met), met bossen van 20 stuks en volle containers (vc). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit de figuur blijkt dat de onbesmette rozen geen aantasting lieten zien (kc15) en dat besmetting met Botrytissporen een kleine aantasting veroorzaakt (kb15). Tuindersfase en transportsimulatie in volle containers zorgt voor een ernstiger aantasting dan in kleine bosjes (kb15vc t.o.v. kb15). Luchtionisatie geeft bij de besmette rozen in de volle container minder ernstige aantasting (vergelijk kb17vc met kb15vc).

3.4 Exp. 4: Herhaling Exp. 3 met andere herkomst

Oogstdatum: 10-04-02
 Herkomst: r (veel Botrytis)
 Inoculatie: 1mg sporen
 RV tuindersfase: 80%
 Luchtionisatie: stand 3
 Transport: nat

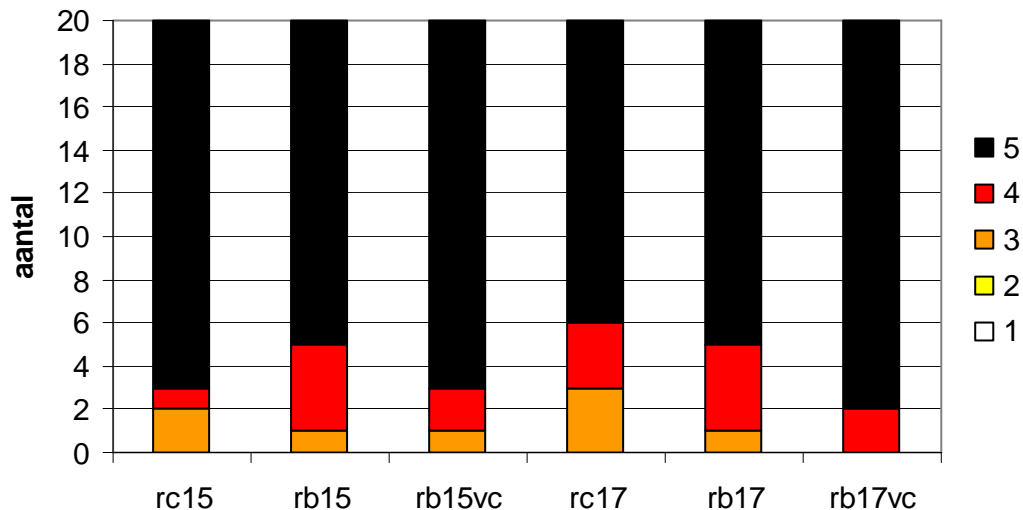
De resultaten van de Botrytisontwikkeling op de platen met SBM-medium staan in tabel 4.

Tabel 4. Aantal Botrytiskolonies op SBM-medium van besmette platen op verschillende plaats in de klimaatcel, na 20 uur bij 2°C, 80% RV, met en zonder luchtionisatie (telling na 14 dagen bij 21°)

		links voor	links achter	midden	rechts voor	rechts achter
Zonder ionisatie	besmet	∞	*	*	15	21
Met ionisatie	besmet	∞	∞	*	∞	∞

Uit tabel 4 blijkt dat besmetting met Botrytis een goede groei op de platen laat zien. Bij gebruik van luchtionisatie is iets meer kieming en uitgroei van de sporen op de platen te zien (* = niet bepaald).

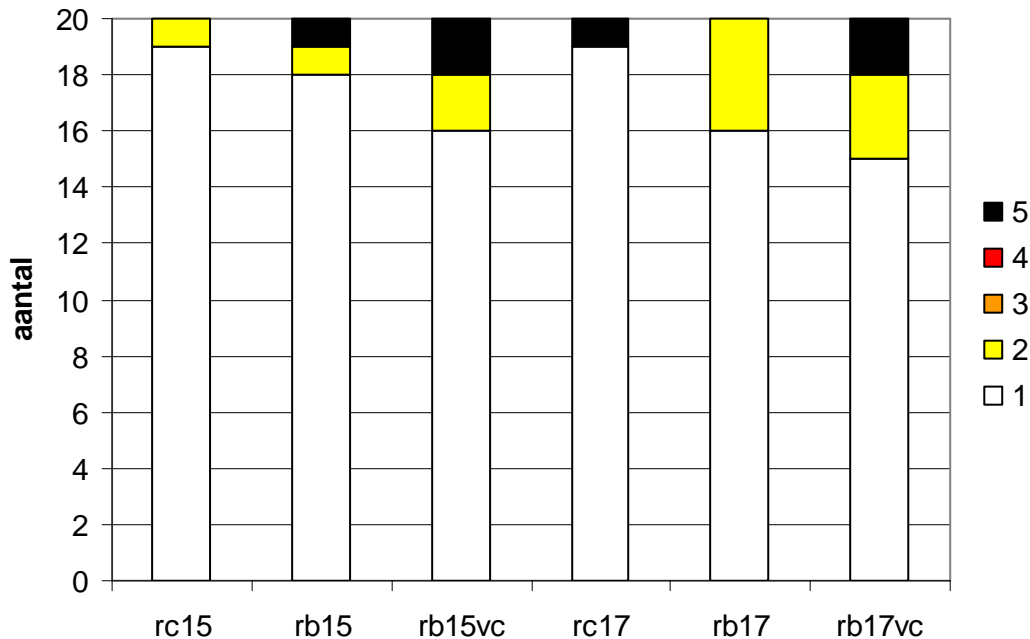
De resultaten van de bakkentoets staan in figuur 6.



Figuur 6. Bakkentoets met rozen van 1 herkomst (r=veel Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met), met bossen van 20 stuks en volle containers (vc). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit figuur 6 blijkt een zeer ernstige Botrytisaantasting in alle behandelingen, er zijn geen verschillen tussen de behandelingen waarneembaar.

In figuur 7 staan de resultaten van de uitbloei-toets.



Figuur 7. Uitbloei-toets met rozen van 1 herkomst (r=veel Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met), met bossen van 20 stuks en volle containers (vc). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit figuur 7 blijkt dat de aantasting in de uitbloei-toets zeer gering is, in tegenstelling tot die in de bakkentoeets. Hier laten volle containers iets meer aantasting zien en geeft luchtionisatie geen vermindering van aantasting.

3.5 Exp. 5: Trillen tijdens de transportsimulatie

Oogstdatum: 17-04-02
 Herkomst: k (weinig Botrytis)
 Inoculatie: 1mg sporen
 RV tuindersfase: 80%
 Luchtionisatie: stand 3
 Transport: nat, met en zonder trillen

De resultaten van de Botrytisontwikkeling op de platen met SBM-medium staan in tabel 5.

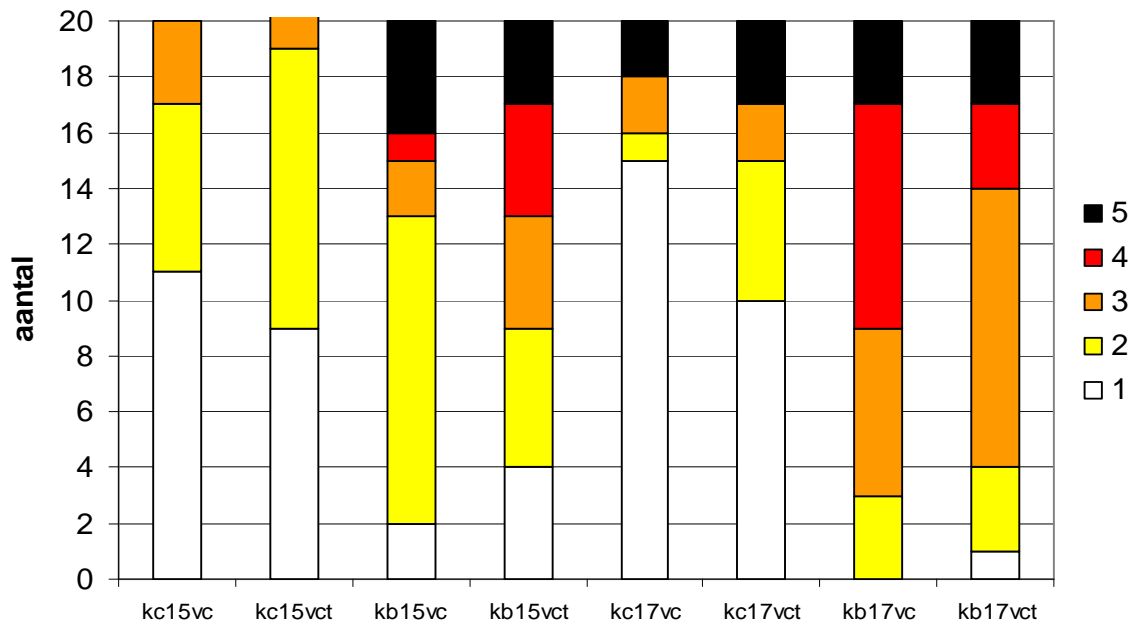
Tabel 5. Aantal Botrytiskolonies op SBM-medium van 5 onbesmette en 5 besmette platen op verschillende plaats in de klimaatcel, na 20 uur bij 2°C, 80% RV, met en zonder luchtionisatie (telling na 14 dagen bij 21°)

		links voor	links achter	midden	rechts voor	rechts achter
Zonder ionisatie	onbesmet	0	0	0	0	0
Zonder ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞
Met ionisatie	onbesmet	0	0	0	0	0
Met ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞

Uit tabel 5 blijkt dat besmetting met Botrytis een goede groei op de platen laat zien. De onbesmette platen zijn schoon, hieruit blijkt dat in de klimaatcellen geen besmetting optrad. Gebruik van luchtionisatie liet geen

verschil in kieming en uitgroei van de sporen op de platen zien.

In dit experiment is alleen een uitbloei-toets gedaan. De resultaten staan in figuur 8.



Figuur 8. Uitbloei-toets met rozen van 1 herkomst (k=weinig Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met), in volle containers (vc), zonder en met rillen tijdens de transportsimulatie (t). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit de figuur blijkt dat besmetting met Botrytissporen de aantasting verergerde (vergelijk kb15 met kc15). Luchtionisatie geeft in dit experiment bij de besmette behandelingen wat extra aantasting in niveau en aantal. Trillen tijdens transport geeft geen eenduidig verschil t.o.v. statisch transport.

3.6 Exp 6: Hoge RV in tuindersfase

Oogstdatum: 24-04-02
 Herkomst: k (weinig Botrytis)
 Inocculatie: 1mg sporen
 RV tuindersfase: 90%
 Luchtionisatie: stand 3
 Transport: nat

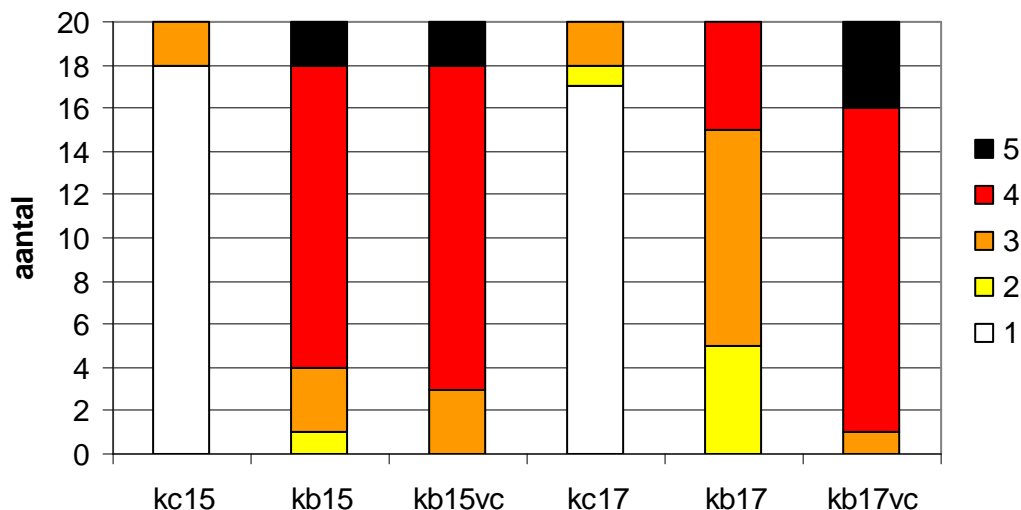
De resultaten van de Botrytisontwikkeling op de platen met SBM-medium staan in tabel 5.

Tabel 6. Aantal Botrytiskolonies op SBM-medium van 5 onbesmette en 5 besmette platen op verschillende plaats in de klimaatcel, na 20 uur bij 2°C, 90% RV, met en zonder luchtionisatie (telling na 14 dagen bij 21°)

		links voor	links achter	midden	rechts voor	rechts achter
Zonder ionisatie	onbesmet	2	0	1	1	1
Zonder ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞
Met ionisatie	onbesmet	1	1	2	0	0
Met ionisatie	besmet	∞	∞	∞	∞	∞

Uit tabel 6 blijkt dat besmetting met Botrytis een goede groei op de platen laat zien. De onbesmette platen zijn nagenoeg schoon, hieruit blijkt dat in de klimaatcellen vrijwel geen besmetting optrad. Gebruik van luchtionisatie liet geen verschil in kieming en uitgroei van de sporen op de platen zien.

De resultaten van de bakkentoets staan in figuur 9.

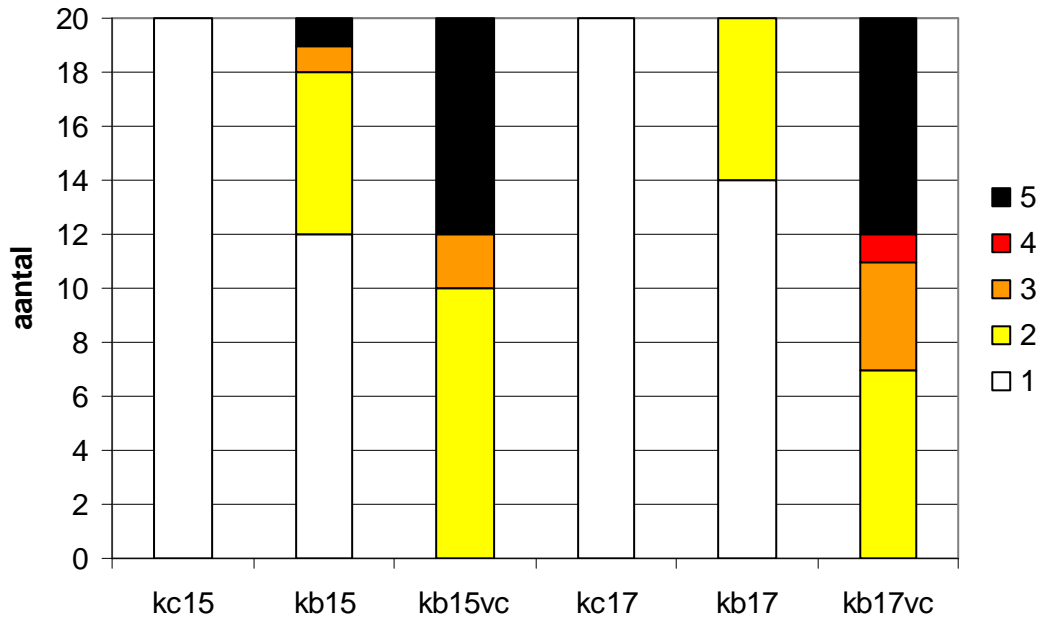


Figuur 9. Bakkentoets met rozen van 1 herkomst (k=weinig Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met), met bossen van 20 stuks en volle containers (vc). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit figuur 9 blijkt dat besmetting meer Botrytisaantasting geeft. Zonder het gebruik van luchtionisatie is er geen verschil tussen de bossen en de volle containers. Met luchtionisatie is er meer aantasting in de volle

container. Het gebruik van luchtionisatie heeft alleen bij de bossen een gunstig effect op het aantastingsniveau.

In figuur 10 staan de resultaten van de uitbloeitoets.



Figuur 10. Uitbloeitoets met rozen van 1 herkomst (k=weinig Botrytis), zonder en met Botrytisbesmetting na de oogst (c=onbesmet, b=besmet), zonder en met luchtionisatie tijdens de tuindersfase (15=zonder, 17=met), met bossen van 20 stuks en volle containers (vc). Aantasting op dag 7, van 20 bloemen op een schaal van 1 (wit=geen aantasting) tot 5 (zwart=volledige doorgroei).

Uit figuur 10 blijkt dat bij de bossen besmetting leidde tot meer Botrytisaantasting. De volle containers laten na besmetting meer aantasting zien. Het gebruik van luchtionisatie geeft in de bossen iets minder aantasting, bij de volle containers is er nauwelijks verschil.

3.7 Exp. 7: Hoog ionisatieniveau met 2 cultivars

Oogstdatum: 01-05-02 en 02-05-02
Cultivars: First Red en Vendela
Inoculatie: geen
RV tuindersfase: 80%
Luchtionisatie: stand 3 en 5
Transport: nat

In dit experiment zijn rozen geoogst uit kassen van PPO Aalsmeer. De rozen zijn direct na de transportsimulatie (dag 0) en op dag 7 beoordeeld op schade. Er zijn 10 takken per behandeling gebruikt met de volgende behandelingen:

- controle
- luchtionisatieapparaat op stand 3
- luchtionisatieapparaat op stand 5

Dag 0:

De controles waren geheel schadevrij.

Direct na de transportsimulatie lieten enkele takken van 'Vendela' bij ionisatie op stand 3 een zeer lichte roodverkleuring van de onderzijde van het blad zien. Bij ionisatie op stand 5 was een sterke roodverkleuring zichtbaar. 'First Red' liet geen schade zien.

Dag 7:

Na 7 vaasdagen waren de controlerozen nog schadevrij.

'Vendela' liet bij stand 3 bij 3 takken een zeer lichte roodverkleuring van de onderzijde van het blad zien, 7 takken waren schadevrij. Bij ionisatie op stand 5 toonde bij alle takken de onderzijde van het blad roodverkleuring, de bovenzijde toonde een bruingrijze verkleuring en er trad veel bladval op.

'First Red' toonde op stand 3 bij 1 tak een lichte roodverkleuring van de onderzijde en bruingrijze verkleuring van de bovenzijde van het blad. Op stand 5 hadden 7 takken geen schade, 3 takken toonden een zeer lichte roodverkleuring van de onderzijde van het blad.

4 Conclusies en discussie

De herkomst van de rozen bleek van grote invloed op het optreden van Botrytis in de niet besmette behandelingen, dit kwam zowel in de bakkentoets als in de uitbloeitoets naar voren in experiment 1. De aard van de verschillen tussen de herkomsten is niet bepaald. Er kunnen verschillen zijn in aantal niet gekiemde sporen, in aantal reeds gekiemde sporen of in de conditie van de bloemen, die het mogelijk maakt voor de schimmel om uit te groeien. In experiment 3 en 4 was er ook een groot verschil tussen de herkomsten in aantasting in de bakkentoets. In de uitbloeitoets van de herkomst met veel Botrytis, was het aantastingsniveau in dit experiment echter erg laag. Ondanks de standaard omstandigheden tijdens de transportsimulatie kunnen er kennelijk grote verschillen in de kieming en/of uitgroei van de aanwezige Botrytis optreden. Dat er wel veel kiemkrachtige sporen op de rozen van de herkomst in experiment 4 aanwezig waren blijkt wel uit de hoge aantasting in de bakkentoets. Wellicht dat subtiele verschillen tussen de (standaard-)behandeling in de experimenten het verschil tussen kiemen en niet kiemen kunnen uitmaken, veroorzaakt door kleine verschillen in luchtvochtigheid of (de duur van) condensatiemomenten. De aantasting in de bakkentoets was in alle gevallen hoger dan in de uitbloeitoets met standaard transportsimulatie. De hoge luchtvochtigheid (tot het verzadigingsniveau) in de bakken zorgt voor een goede kieming van de aanwezige sporen.

Besmetting met de droge inoculatiemethode met 1mg sporen, geeft zowel in de bakkentoets als in de uitbloeitoets een hoog, maar niet te hoog, aantastingsniveau, waardoor deze methode goed bruikbaar is om het effect van luchtionisatie op, nog niet gekiemde, sporen te meten.

Wanneer de bloemen gedurende de hele afzetsimulatie (tuindersfase en transportsimulatie) in een grote bundel (volle container) waren opgenomen trad meer aantasting van de besmette bloemen op, dan wanneer de bloemen vrijwel los van elkaar in bossen van 40 stuks per container in de tuinderfase en in bossen van 20 stuks in papier in de transportsimulatie werden behandeld.

Het gebruik van luchtionisatieapparatuur had een wisselend effect op de Botrytisaantasting. Het effect in de bakkentoets was vier maal positief, twee maal negatief en drie maal nihil. Het effect in de uitbloeitoets was vier maal positief, één maal negatief en vier maal nihil. De verschillen waren relatief klein. Er is geen verschil in effect van luchtionisatie gevonden tussen rozen die bij de tuinder reeds besmet waren (herkomst r) en rozen die vlak voor de behandeling bij PPO (extra) besmet zijn. Ook was er geen verschil in het effect van luchtionisatie tussen de bakkenproef, met optimale omstandigheden voor kieming van de sporen en de uitbloeitoets onder gesimuleerde praktijkomstandigheden. De resultaten van deze semi-praktijkproef komen overeen met de resultaten van Kerssies en Dil (1988, 1989a en 1989b) in kleinschalige experimenten, waarin altijd direct voor de behandeling besmet werd en voor optimale omstandigheden voor kieming en uitgroei van de sporen werd gezorgd.

Een opvallend verschil met de resultaten van Kerssies en Dil is dat er in dit onderzoek geen effect van luchtionisatie op sporen op voedingsbodem (platentoets) is gevonden, terwijl zij een goede bestrijding op platen vonden.

Het instellen van de luchtionisatieapparatuur op een hogere stand dan door de leverancier werd geadviseerd, liet bij twee van de drie gebruikte cultivars onacceptabele bladschade zien. Hieruit blijkt dat bij een hoge concentratie ionen in lucht schade kan optreden. Het aantal ionen in de lucht is echter niet alleen afhankelijk van de productie door de apparatuur, maar ook van de snelheid van afname door binding aan stof in de lucht of aan andere positief geladen oppervlakken. Hierdoor zal het, zonder meetapparatuur, niet eenvoudig zijn om een maximaal bestrijdend effect met minimale schade te verwezenlijken.

Een trilbehandeling tijdens de transportsimulatie gaf niet méér Botrytisaantasting dan de controle. Beschadiging van de knoppen zou extra kieming en/of groei van Botrytis kunnen betekenen. Het is echter mogelijk dat verpakking in bundels, de rozen te weinig bewegingsvrijheid geven om elkaar tijdens de trilbehandeling te beschadigen.

5 Samenvatting

Met rozen van verschillende herkomst is het effect van luchtionisatie in de tuindersfase op de Botrytisaantasting na een transportsimulatie onderzocht.

Het gebruik van luchtionisatie apparatuur verminderde de Botrytisaantasting bij rozen in een aantal experimenten in geringe mate. Er is echter evenzovaak geen of een negatief effect (meer aantasting) gevonden. Afstelling van de apparatuur op een hoge ionenproductie veroorzaakte bladschade.

6 Literatuur

Kerssies A, 1988. Bestrijding *Botrytis cinerea* in de naoogstfase met behulp van luchtionisatoren. Rapport nr. 70, PBN Aalsmeer.

Kerssies A en Dil M, 1989a. Bestrijding *Botrytis cinerea*, op roos in de naoogstfase met behulp van luchtionisatoren. Rapport nr. 78, PBN Aalsmeer.

Kerssies A en Dil M, 1989b. Bestrijding *Botrytis cinerea* door luchtionisatoren. Vakblad voor de Bloemisterij 22: 46-47.

Kerssies A, 1990. A selective medium for *Botrytis cinerea* to be used in a spore trap. Netherlands Journal of Plant Pathology 96: 247-250.

Luz-Pinilla CB, Alvarez AM, Godoy CP, 1996. Effect of ionization on control of grey mould of kiwifruit in storage. Revista Fruticola 17 (2): 61-64.