



**ATO-DLO**

**Uitgroei van Botrytis op rozen  
na onderdompelen en bewaring in AA-dozen**

**Agrotechnologisch  
Onderzoek Instituut  
(ATO-DLO)**  
Bornsesteeg 59  
Postbus 17  
6700 AA Wageningen  
tel. 08370 - 75000  
fax. 08370 - 12260

B.Y. ter Beek  
Ir. H.W. Peppelenbos  
Ir. R.G.M. van der Sman

Eigendom van ATO-DLO. Niets uit dit voorstel mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO-DLO.

2221174

---

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Pagina</b>
Samenvatting	3
1. Inleiding	4
2. Doelstelling	4
3. Materiaal en methoden	5
4. Resultaten	6
5. Discussie	7
6. Aanbevelingen voor verder onderzoek	8
Tabellen	9
Figuren	11

### Samenvatting

Het onderdompelen van de bloemstelen van rozen in ijswater bleek geen remmende invloed te hebben op de uitgroei van Botrytis op de bloemen. In tegendeel, er werd bij de gedompelde bloemen meer Botrytis waargenomen dan de niet-gedompelde bloemen. Dit resultaat toont aan dat van een dergelijke dompelbehandeling geen voordeel te verwachten is.

Er is wel een interessante invloed van de lokatie van de bos in de AA-dooz op de uitgroei van Botrytis gevonden. Afhankelijk van de laag waarin de bos lag en de kant waar de bloemen lagen (voor- of achterkant) werd een sterk verschillende Botrytis uitgroei gevonden. Deze verschillen zijn waarschijnlijk te verklaren door verschillen in de duur van de aanwezigheid van condens op de bloemen. Het gevonden verloop van de Botrytis aantasting met de hoogte van de laag in de doos komt namelijk sterk overeen met het profiel van de snelheid van de koellucht in de doos tijdens afkoeling met geforceerde luchtventilatie.

De resultaten van deze proef tonen aan dat het geen zin heeft om verder te kijken naar het dompelen van stelen. De gevonden effecten van locatie van bloemen in de doos en het doosontwerp op de Botrytis-uitgroei lijken zeker wel perspectiefvol voor verder onderzoek. De onderzoeksresultaten laten zien dat Botrytis uitgroei te sturen is via het verpakkingsontwerp.

## 1. Inleiding

In het recente verleden zijn in het kader van verpakkingsexperimenten enkele malen rozen gedompeld, ten einde een maat te krijgen voor de maximaal mogelijke Botrytis uitgroei binnen een bloemenpartij. Er bleek echter een verminderde uitgroei van Botrytis op te treden ten opzichte van bloemen die in de verpakking waren afgekoeld en opgewarmd. Omdat de onderdompeling slechts een klein onderdeel vormde van de proefopzet, kan er geen duidelijke uitspraak worden gedaan over de relevantie van dit fenomeen. Een uitgebreider onderzoek gericht op het onderdompelings-effect was daarom noodzakelijk. Positieve resultaten van onderdompeling op de vermindering van Botrytis uitgroei schijnt volgens sommigen (mondellinge mededeling H. Harkema en E. Woltering) in het verleden op het Sprenger Instituut ook gevonden te zijn. Tijdens experimenten ter vermindering van Botrytis met behulp van fungicide zijn rozen ter controle ondergedompeld in zuiver water. Deze controle bloemen hadden minder Botrytis uitgroei dan bloemen die in een doos behandeld waren. Van deze experimenten is echter geen verslag bekend.

Tijdens de verpakkingsexperimenten werden meestal alleen de bloemknoppen ondergedompeld en een enkele keer alleen de stengels. De onderdompeling gebeurde in gekoeld leidingwater of in ijswater. Na deze dompelingen is steeds verminderde Botrytis uitgroei gevonden.

Omdat het vooraf onwaarschijnlijk leek dat de praktijk het dompelen van de bloemen zou gaan toepassen, is het onderzoek gericht op het dompelen van de stelen in ijswater. Een verminderde uitgroei van Botrytis op de bloemen na een behandeling van de stelen kan alleen verklaard worden door een fysiologische reactie in de stelen. Het onderzoek is echter voornamelijk niet gericht op het vaststellen een dergelijke reactie, maar op het nut van het dompelen van stelen van rozen op de uiteindelijke Botrytis uitgroei. Voor de haalbaarheid van de behandeling is het van belang de waarde van de onderdompeling onder praktijkomstandigheden te kennen. De onderdompeling gebeurt daarom vooraf een temperatuurbehandeling die de praktijk-omstandigheden in de afzetketen nagebootst.

## 2. Doelstellingen en perspectieven

Het doel van dit onderzoek is tweeledig:

- het kunnen doen van een uitspraak over de invloed van dompelen van rozen in water op de uitgroei van Botrytis;
- de interactie tussen Botrytisuitgroei en locatie van de bloem in een doos karakteriseren.

### 3. Materiaal en methoden

#### *Plantenmateriaal*

Er is gebruik gemaakt van 4 cultivars rozen, die allen gevoelig zijn voor *Botrytis* volgens de keurmeester rozen van de bloemenveiling te Aalsmeer. De cultivars zijn Sonia, Jacaranda, Madelon en Kiss. De 4 cultivars zijn bij verschillende telers gehaald (zie ook tabel 1). De rozen zijn op 1 maart 1995 gesneden. Vervolgens zijn ze naar het ATO vervoerd bij ongeveer 5 °C (ongekoelde bus). Direct na aankomst zijn de bossen rozen behandeld.

#### *Blanco-behandeling*

Bij aankomst op het ATO zijn er 20 rozen van elke cultivar direct op de vaas gezet ter beoordeling van de uitbloei. Deze zogenaamde blanco-behandeling geeft een beeld van de mate van de initiële *Botrytis* besmetting (reeds ontkiemde sporen) bij de start van de proef.

#### *Benevelingsbehandeling*

Een ander deel van de rozen, opnieuw 20 van elke cultivar, is vooraf de temperatuurbehandeling beneveld met een uitvloeimiddel (Agral 1:1000 verdund met water) bij 18°C. Deze benevelde bloemen werden geheel omwikkeld in polypropyleen (pp) folie, zodat een micro-klimaat afgesloten van de buitenlucht rondom de rozen ontstaat. Dit werd gedaan om een constante hoge luchtvochtigheid rond de rozen te realiseren. De rozen bleven omwikkeld gedurende de duur van de temperatuurbehandeling. Hierna zijn de rozen op de vaas gezet ter beoordeling van de uitbloei. Deze benevelingsbehandeling geeft een indicatie van de maximaal mogelijke uitgroei van *Botrytis* op de partijen binnen dit experiment.

#### *Dompelbehandeling*

De helft van de partij bloemen, die de temperatuurbehandeling ondergaan, werden ondergedompeld. De stelen van de rozen werden tot ongeveer 35 cm ondergedompeld in ijswater van 1.65°C. Hierna werden de rozen in pp folie (de primaire verpakking) gewikkeld en in verschillende dozen geplaatst. De andere helft van de partij is dus niet ondergedompeld. De onderlinge vergelijking van de twee helften levert het pure effect op de *Botrytis* uitgroei van de onderdompeling.

De gebruikte dozen waren zogenaamde AA dozen, in de praktijk gebruikt voor het transport van snijbloemen. In dit experiment werden drie dozen gebruikt. De dozen zijn door een schot in de lengte in twee afzonderlijk delen verdeeld. Beide delen hadden één ventilatie-gat aan de voorkant en aan de achterkant. In de ene dooshelft waren de ondergedompelde rozen geplaatst en in de andere helft de niet-ondergedompelde rozen. Door de scheiding van de dooshelften met het schot is geen onderlinge beïnvloeding van de vochthuishouding en derhalve ook niet van de *Botrytis* uitgroei mogelijk.

In elke dooshelft waren 3 bossen van elke cultivars geplaatst, wat in totaal 24 bossen per doos oplevert. Dit is het aantal bossen waarmee de AA-doos in de praktijk beladen wordt. De bossen waren in vier lagen van drie bossen gestapeld, waarbij afwisselend de bloemen van twee bossen in de richting van de ene opening lagen en de bloemen van de derde bos in de richting van de andere opening. De positie van de bossen in de doos, de laag en de richting van de bos ten opzichte van voor- en achterkant, werd vastgelegd. De verschillende lagen zijn laag 1 (boven) t/m laag 4 genoemd (onder). De voorkant van de doos is de zijde waar de koellucht inkomt tijdens de afkoeling in de temperatuurbehandeling.

### *Temperatuurbehandeling*

De verpakte bloemen zijn achtereenvolgens onderworpen aan een afkoel- en een opwarmbehandeling. Tijdens de afkoeling werd door de dozen met bloemen gedurende 15 uur koude lucht van 3°C en 80% R.V. geventileerd. De ventilatie gebeurde met een voorcoelwand, die ingesteld was op een debiet per doos van 40 m<sup>3</sup>/u. De drie gebruikte dozen waren boven op elkaar gestapeld voor een voorcoelwand. Na de afkoeling zijn de dozen verplaatst naar een warme cel, ingesteld op 18°C en 80% R.V, waar ze 24 uur bleven. Bij de opwarming is geen geforceerde ventilatie door de doos toegepast, zoals wel is gebeurd is bij de afkoeling. De luchtcirculatie in de warme cel was op de minimale stand ingesteld. De R.V. werd gehandhaafd via een vernevelaar. De dozen zijn naast elkaar op ruime onderlinge afstand op de vloer geplaatst. De vernevelaar is zover mogelijk van de dozen opgesteld en afgeschermd met een kartonnen plaat, zodanig dat de nevel enkel via de bovenkant zich kon verspreiden in de cel.

De bossen met benevelde bloemen hebben ook de afkoel- en opwarmbehandeling ondergaan. Ze bevonden zich steeds naast de dozen.

### *Uitbloei*

Rozen uit alle behandelingen (blanco, dompeling, niet-dompeling en beneveling) zijn op de vaas gezet om de uitgroei van Botrytis te kunnen volgen. Van de bloemen die de temperatuurbehandeling in de doos hebben ondergaan zijn 5 rozen van elke bos op de vaas gezet. In totaal werden er 360 rozen uit de dozen op de vaas gezet. Er werd demiwater gebruikt voor in de vazen. In de uitbloeiruimte was de temperatuur 20°C en de R.V. 60%. Voordat de rozen op de vaas werden gezet werd de onderste 10 cm van de stengel afgesneden.

Op meerdere dagen (3,5,6,7,8 en 9 dagen na aanvang van de temperatuurbehandeling) werd de mate van Botrytis aantasting bepaald. Hierbij werd gebruikt gemaakt van een klasse-indeling die in tabel 3 beschreven staat.

### *Statistiek*

Met behulp van variantie-analyse (ANOVA), en het statistische pakket GENSTAT, werd de invloed van de temperatuur-, dompelbehandeling en de lokatie in de doos op de uitgroei van Botrytis op significantie getoetst.

## **4. Resultaten**

### *Cultivars effecten*

De cultivars Sonia en Jacaranda vertoonden een sterke Botrytis aantasting (zie tabel 4). De cultivar Madelon vertoonde nauwelijks aantasting en Kiss zelfs helemaal geen. Het verloop van de Botrytis aantasting in tijdens het vaasleven is in figuur 1 weergegeven. Na 9 dagen waren van Sonia alle bloemen afgevallen.

Een indicatie van de initiële besmetting en maximale besmetting is verkregen via het vaasleven van de bloemen uit de blanco- en benevelingsbehandeling. De waarden van de gemiddelde Botrytis aantasting per bloem zijn in tabel 5 weergegeven. Madelon, Kiss en Jacaranda vertoonden geen Botrytis uitgroei bij de blanco behandeling, wat een lage initiële besmetting aangeeft. Sonia liet een vrij grote initiële besmetting zien. Madelon en Kiss lieten verder een lage maximale Botrytis uitgroei zien, wat erop duidt dat er weinig Botrytis sporen op de bloemen aanwezig waren. Jacaranda en Sonia lieten een hoge maximale Botrytis uitgroei zien. Uiteindelijk waren alle bloemen aangetast. Als de blanco en de benevelde met elkaar vergeleken worden kan gesteld worden dat de cultivar Jacaranda wel een hoge mate van besmetting met Botrytis had bij de start van het

experiment, maar dat er op dat moment nog vrijwel geen sporen ontkiemd waren.

#### *Dompelbehandeling effecten*

De invloed van dompelen kon niet bij alle cultivars even sterk worden waargenomen, omdat de mate van besmetting met *Botrytis* heel verschillend was (zie tabel 5). Echter bij de cultivars met een duidelijke *Botrytis* besmetting (Sonia en Jacaranda) was de mate van aantasting significant sterker als er dompeling had plaatsgevonden. Dit komt duidelijk naar voren in tabel 4.

#### *Effect van locatie in doos op Botrytis aantasting*

Er was een significant verschil tussen bloemen uit bossen die aan de voor- of achterzijde van de doos waren ingepakt (zie tabel 6). Ook zijn er significant verschillen gevonden tussen bossen met verschillende hoogte-posities in de doos (zie tabel 7). Laag 3 laat significant meer *Botrytis* zien dan de andere lagen. Alhoewel tussen de andere lagen geen significante verschillen zijn aangetoond geven de verschillende waarden wel duidelijk een trend aan, waarbij de bovenste laag de minste aantasting laat zien.

## 5. Discussie

#### *Effect van dompelbehandeling*

Het onderdompelen van de bloemstelen van rozen in ijswater bleek geen remmende invloed te hebben op de uitgroei van *Botrytis* op de bloemen. In tegendeel, er werd bij de gedompelde bloemen meer *Botrytis* waargenomen dan de niet-gedompelde bloemen. Dit resultaat toont aan dat van een dergelijke dompelbehandeling geen voordeel te verwachten is. Deze proef doet overigens geen uitspraak over de invloed van het onderdompelen van de bloemknoppen zelf.

Verder opvallend was dat bij twee van de vier onderzochte cultivars nauwelijks of geen *Botrytis* werd waargenomen. Dit onderstreept nog eens de variabiliteit van *Botrytis* besmetting, zowel in experimenten als in de praktijk.

#### *Effect van locatie in doos op Botrytis aantasting*

Er is een interessante invloed van de lokatie van de bos in de AA-doos op de uitgroei van *Botrytis* gevonden. Afhankelijk van de laag waarin de bos lag en de kant waar de bloemen lagen (voor- of achterkant) werd een sterk verschillende uitgroei van *Botrytis* gevonden.

De invloed van de voor- en achterkant van de doos laat zich niet duidelijk verklaren. Theoretisch gezien zijn geen verschillen te verwachten. Een mogelijk oorzaak voor het verschil is de verschillende positie van de voor- en achterkant van de doos ten opzichte van de vernevelaar in de koelcel. De voorzijde van de doos was gericht naar de wand, waartegen de vernevelaar was opgesteld. Mogelijk is er een gradiënt in de R.V. binnen de cel opgetreden, wat een effect heeft gehad op de duur van condens op de bloemknoppen, wat de bepalende factor is voor de *Botrytis* aantasting.

De gevonden significante verschillen in *Botrytis* uitgroei tussen bossen uit verschillende lagen is waarschijnlijk goed te verklaren door verschillen in de duur van de aanwezigheid van condens op de bloemen. Het gevonden verloop van de *Botrytis* aantasting met de hoogte van de laag in de doos komt namelijk sterk overeen met het profiel van de snelheid van de koellucht in de doos tijdens afkoeling met geforceerde luchtventilatie (zie figuur 2). Er is een bepaalde correlatie te verwachten tussen de luchtsnelheid tijdens afkoeling en de mate van *Botrytis* aantasting in een bepaalde laag. De luchtsnelheid op een bepaalde hoogte wordt bepaald door de beladingsdichtheid van de bloemen. Doordat

langs de wanden, de bodem en het deksel de bossen niet strak tegen elkaar liggen, bieden deze bossen minder weerstand voor de luchtstroom dan de bossen in het midden. Omdat door de wijze van inpakken de beladingsdichtheid met de hoogte afneemt, is de hoogste beladingsdichtheid te vinden in de laag boven de onderste laag. Waar de bloemen dichter op elkaar beladen zijn, is het ontstaat er een lagere snelheid van de lucht, en wordt dus de vochtafvoer minder. Met andere woorden; de mate van vochtafvoer bepaald de duur van condens op de bloemen, en daarmee ook de *Botrytis* aantasting.

Het effect van de locatie op de *Botrytis* uitgroei is een bevestiging van het feit dat *Botrytis* uitgroei beïnvloedt wordt door de mate van (natuurlijke) ventilatie, wat in eerder onderzoek reeds naar voren is gekomen. In dit eerder onderzoek is aangetoond dat het verpakkingsontwerp, de locatie en grootte van ventilatie-gaten, een invloed heeft op de ventilatie van vocht uit de verpakking en derhalve ook op de uitgroei van *Botrytis*. Nu blijkt dat ook de verdeling van de bloemen in de doos ook van belang is.

In het eerder onderzoek is de laagste *Botrytis* uitgroei gevonden in het doosontwerp met geperforeerde buizen midden in de bloemenlading. Dit gunstige effect is nu goed te verklaren met het effect van de ladingsdichtheid op de *Botrytis* uitgroei. De buizen zorgen voor een betere verdeling van de ladingsdichtheid en zorgen voor een betere vochtafvoer uit het midden van de lading.

## **6. Aanbevelingen voor verder onderzoek**

De resultaten van deze proef tonen aan dat het geen zin heeft om verder te kijken naar het dompelen van stelen. De gevonden effecten van locatie van bloemen in de doos en het doosontwerp op de *Botrytis*-uitgroei bieden wel perspectieven voor verder onderzoek. De onderzoeksresultaten laten zien dat *Botrytis* uitgroei te sturen is via het verpakkingsontwerp.

Uit dit en het voorgaande onderzoek zijn twee fysische indicatoren af te leiden, die te relateren zijn aan *Botrytis* uitgroei, namelijk het verloop van de luchtvochtigheid in de doos en luchtsnelheidsverdeling in de doos tijdens afkoeling. Deze indicatoren kunnen een sturende functie hebben bij de verdere optimalisatie van bloemenverpakkingen.



**Tabellen****Tabel 1: Gegevens plantenmateriaal**

Soort	Lengte (cm)	Teler
Jacaranda	50	de Boer, Legmeerdijk 3, Amstelveen
Sonia	50	Humlek, Achterweg 27, de Kwakel
Madalon	60	van Mortwijk, Noorddamweg 102a, Amstelveen
Kiss	50	van der Does, Legmeerdijk 216, Amstelveen

**Tabel 2: Gegevens dozen  
(Massa doos + inhoud)**

Doos	Massa (g)
1	10426
2	10490
3	10180

**Tabel 3: Klasse-indeling *Botrytis* aantasting**

Klasse	Omschrijving
0	Geen aantasting
1	1-5 stippen
2	6-10 stippen
3	meer dan 11 stippen
4	1-3 witte vlekken
5	4-7 witte vlekken
6	bruine vlekken
7	1-2 bruine bladeren
8	3-5 bruine bladeren
9	6-8 bruine bladeren
10	bloembladeren afgevallen

**Tabel 4:** Gemiddelde Botrytis aantasting per cultivar per behandeling op dag 7. Scores met verschillende letters zijn significant verschillend. L.s.d = 0.87.

Cultivar	Gedompeld	Niet gedompeld
Jacaranda	3.56 c	1.56 b
Sonia	7.53 e	6.60 d
Madelon	0.17 a	0.00 a
Kiss	0.00 a	0.00 a

**Tabel 5:** Gemiddelde Botrytis aantasting per cultivar bij de blanco en de benevelde rozen op dag 7.

Cultivar	Blanco	Beneveld
Jacaranda	0.00	8.40
Sonia	5.20	9.30
Madelon	0.00	2.10
Kiss	0.00	1.10

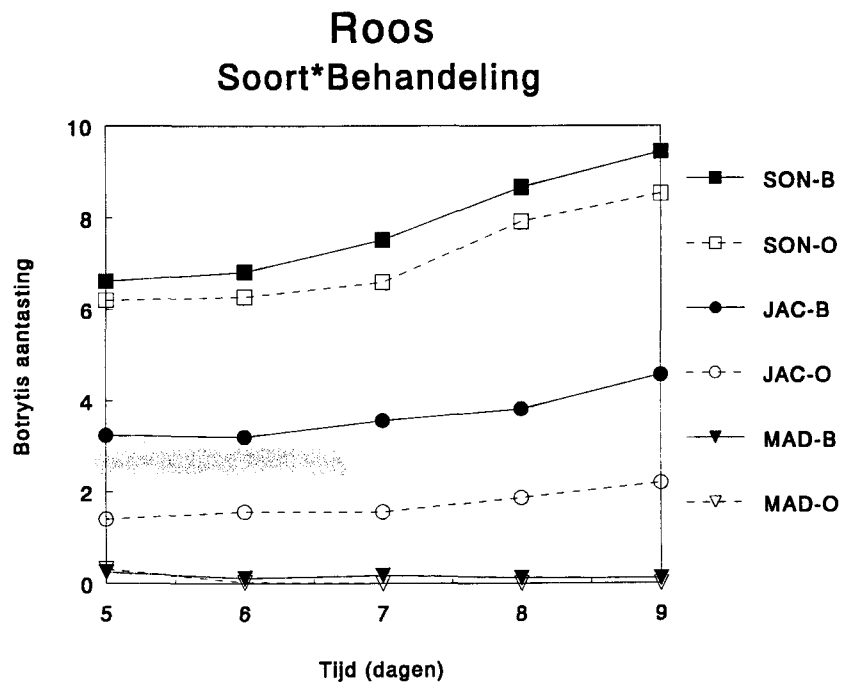
**Tabel 6:** Gemiddelde Botrytis aantasting van de bossen per kant van de doos op dag 9. Scores met verschillende letters zijn significant verschillend. L.s.d = 0.932

Kant	Aantasting
1 (Voor)	3.61
2 (Achter)	2.67

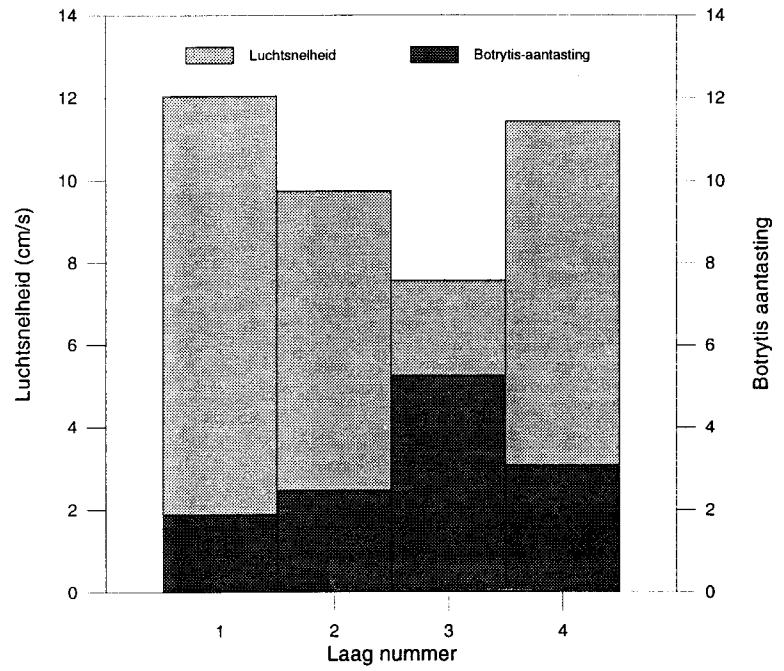
**Tabel 7:** Gemiddelde Botrytis aantasting van de bossen per laag in de doos op dag 9. Scores met verschillende letters zijn significant verschillend. L.s.d = 1.33.

Laag	Botrytis aantasting
1 (boven)	1.89 a
2	2.48 a
3	5.25 b
4 (onder)	3.08 a

FIGUREN



Figuur 1: Het verloop van de Botrytis aantasting in de tijd van behandelde (B) en onbehandelde (O) rozen van drie cultivars: Sonia (SON), Jacaranda (JAC) en Madelon (MAD).



Figuur 2: Snelheid van de luchtstroming en Botrytisaantasting op verschillende hoogtes in een AA-doo.