

2.2 GEWASBESCHERMING EN BEWARING

2.2.1 Keynote Beheersing van *Botrytis*-effecten bij snijbloemendistributie

Henry Boerrigter

WUR/AFSG; e-mail: Henry.Boerrigter@wur.nl

Anno 2008 worden steeds meer snijbloemen over langere afstanden dan voorheen vervoerd. Forse verschuivingen in de productstromen zijn aan de orde. Dit geldt voor zowel de productie-alsook de consumptiekant van de distributieketen. De productie verschuift steeds meer naar lage-lonenlanden, zoals Kenia, Ethiopië, Colombia, Ecuador, China, India, Egypte e.a.. Tegelijkertijd groeit de export naar verder weg gelegen Europese landen spectaculair, zowel EU-landen (Hongarije) als niet-EU-landen (Rusland). Consequentie van de hierdoor toenemende verblijftijd in de keten is dat de kwaliteitszorg voor dit zeer bederfelijke product van alle ketendeelnemers meer aandacht vergt. Het is niet acceptabel dat consumenten geconfronteerd worden met tegenvallende uitbloeiresultaten door de mondialisering van de snijbloemenafzet. Ook de steeds vaker gehanteerde kwaliteitsgarantiesystemen door supermarkten zetten druk op de voortbrengingsketen om de kwaliteit van het product beter te beheersen. De recente ontwikkeling van een duurzaam 'zeetransport'-distributiesysteem voor snijbloemen, ten koste van luchttransport, is eveneens een trend die van grote invloed is op het beheersen van de kwaliteit van snijbloemen in de diverse ketens.

De snijbloemensector c.q. de -keten heeft bij verschillende gelegenheden de aantasting door en de uitgroei van de schimmel *Botrytis cinerea* in de naoogstfase als het belangrijkste en niet goed beheerste kwaliteitsknelpunt geoordeeld. *Botrytis*-gevoelige soorten als roos, gerbera, lisanthus, maar ook anjer en chrysant kunnen na besmetting (voor, tijdens of na de oogst) en bij

gunstige naoogstcondities (voor de uitgroei van de schimmel althans) volledig verloren gaan. Als de aantasting tijdens de veelal gekoelde distributie niet wordt opgemerkt zal de consument, als we hier het voorbeeld nemen van rozen, geconfronteerd worden met het alom bekende beeld van bloemen met bruin verschroepelde petalen, een stagnerende bloemknopontwikkeling en vroegtijdig einde van het vaasleven en zich realiseren dat zijn budget wellicht beter besteed had kunnen worden.

AFSG heeft door enkele recente snijbloemenprojecten, die vooral gericht waren op naoogstbehandelingen, inmiddels meer inzicht gekregen in de mate waarin verschillende abiotische factoren een *Botrytis*-aantasting stimuleren, afremmen dan wel voorkomen. De onderzochte factoren zijn: temperatuur, temperatuurwisseling, koelsnelheid, luchtbeweging, luchtzuivering, relatieve luchtvochtigheid, CA-opslag, luchttransport, zeecontainertransport, verpakking, na-oogstontsmetting enz..

In de presentatie zullen onderzoeksresultaten worden getoond en besproken. Ook zal aan de hand van voorbeelden duidelijk worden gemaakt dat infecties die al voor de oogst ontstaan zijn niet afdoende bestreden kunnen worden door de huidige, voor de praktijk beschikbare, naoogstbehandelingen. Door adequate maatregelen na de oogst kan wel worden tegengegaan dat de altijd aanwezige vrije sporen zich hechten en vervolgens in het blad of in de bloem uitgroeien tot een infectie: in het jargon pok, smet of lesie genoemd. De maatregelen betreffen met name de wijze van beheersing van de temperatuur en luchtbeweging, maar steeds in samenhang met de gehanteerde verpakkingwijze. Beheersing van de relatieve luchtvochtigheid heeft overigens een veel minder grote bijdrage dan in de praktijk vaak verondersteld wordt. *Botrytis*-sporen worden in of op alle onderzoekspartijen gevonden; schoner werken vermindert wel de kans op *Botrytis*-infecties, maar sluit niet uit dat *Botrytis* ergens in de keten toch optreedt.

Belangrijk aspect bij de beheersing van *Botrytis*-aantastingen in bloemendistributieketens is dat 'weerbare' cultivars op de juiste wijze gekweekt

worden, voordat allerlei naoogstbehandelingen zinvol zijn. In de diverse hier genoemde naoogst-onderzoeken bleek steeds dat zowel cultivar als herkomst, maar ook het seizoen grote invloed hebben op de mate waarin infecties optreden. Door steeds betere koelvoorzieningen worden deze niet of pas later in de handelsfase geconstateerd. Nieuwe diagnostische *micro-array*-technieken worden nu door AFSG ontwikkeld en getest om al aan het begin van distributieketens onzichtbaar geïnfecteerde partijen te detecteren. Dit biedt de leverancier een mogelijkheid om vroegtijdig in te grijpen, waar hij dat nu niet kan.

De eindconclusie van de genoemde en deels nog lopende onderzoeken is dat alleen vanuit een integrale ketenbenadering en -samenwerking het *Botrytis*-probleem beter beheerst kan worden. Iedere ketenschakel wordt geconfronteerd met de werkwijze en keuzes van de voorafgaande ketenschakel. Gevoelige cultivars, suboptimale teeltmethodes, onvoldoende gewasbescherming, oogstomstandigheden, overladen of gesloten verpakkingen en gebrekkige naoogstconditionering kunnen alle inspanningen van de andere betrokken ketenactoren teniet doen of overbodig maken. Het probleem in de schoenen schuiven van de volgende ketenschakel is in elk geval geen oplossing voor de problematiek.

2.2.2

Zuur, rot en snot in de bollenketen

Marjan de Boer, Henk Gude, Martin van Dam, Peter Vreeburg en Joop van Doorn

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Tijdens de keten die een bol doorloopt van planten, rooien, verwerken, bewaren en gebruik (opnieuw planten, bloemen trekken of droogverkoop voor in de tuin) kunnen er verschillende problemen met schimmels en bacteriën optreden. De belangrijkste problemen worden veroorzaakt door de schimmel *Fusarium* en door de bacterie *Erwinia* en komen met name voor in tulp, narcis en hyacint. De besmetting en infectie door deze organismen ontstaan vooral gedurende de verwerking van de bollen. De ziekteproblemen ontstaan vooral tijdens de bewaring van de bollen maar ook na het planten.

Fusarium oxysporum f. sp. *tulipae* veroorzaakt zuur in tulp. Het gaat bij deze bolaantasting (waardoor de tulpen zuur ruiken) niet alleen om verlies van bollen door de bolaantasting maar er wordt door *F. oxysporum* f.sp. *tulipae* ook veel ethyleen geproduceerd. Dit ethyleen veroorzaakt o.a. bloemverdroging in de nog gezonde bollen. Bovendien blijkt blootstelling aan ethyleen een gezonde bol ook gevoeliger te maken voor een nieuwe aantasting door *F. oxysporum* f. sp. *tulipae*.

F. oxysporum f. sp. *narcissii* veroorzaakt bolrot in narcis en geeft vooral verlies van de bollen. Dit zelfde geldt voor *F. hostae* f.sp. *hyacinthii* in hyacint. De aangetaste narcissen en hyacinten rotten weg tijdens de bewaring of na het planten. Snot wordt veroorzaakt door de bacterie *Erwinia*. Verschillende vormen van deze ziekte zoals agressief snot en wit snot worden door verschillende *Erwinia*-soorten veroorzaakt. In hyacint, muscari, dahlia en iris veroorzaakt *E. chrysanthemi* (*Dickeya* spp.) agressief snot waarbij in korte tijd bollen zeer ernstig worden aangetast. Hierdoor lost de binnenkant van de bol op door uitgescheiden pectinolytische enzymen waardoor de bollen van binnenuit 'leeglopen'. *E. carotovora* subsp. *carotovora* veroorzaakt dezelfde symptomen in zantedeschia.

Besmetting en infectie met *Fusarium* of *Erwinia* vinden plaats tijdens de verwerking van de bollen:

- Tijdens de verwerking (rooien, schonen, sorteren, tellen en verpakken) rollen de bollen veel door elkaar waardoor een beperkt aantal zieke bollen veel gezonde bollen kan besmetten. Voor het schonen en pellen van de bollen worden ze nat gemaakt waardoor er zeer snel verspreiding plaats kan vinden.
- Daarnaast zijn er verschillende momenten in de verwerkingslijn waarop de bollen kunnen beschadigen. Deze wondjes zijn goede invalspoorten voor de ziekteverwekkende micro-organismen.
- Bovendien treden tijdens de verwerking vaak meerdere infectiemomenten (warme en vochtige omstandigheden) op.

Het is mogelijk dat deze infecties niet meteen uitgroeien tot een zware aantasting maar dat de infectie latent aanwezig is in de bol en pas later, onder meer gunstige omstandigheden, uitgroeit waardoor een zware aantasting ontstaat. Dit zijn de zogenaamde 'latente' infecties die zowel door *Fusarium* als door *Erwinia* worden veroorzaakt.

Om zuur en snot te voorkomen of te beperken is voor beide ziekten een checklist voor telers ontwikkeld. In deze bedrijfs-*check* zijn alle risi-