

# Gebruik van *Ulocladium atrum* in een bestrijdingstrategie op basis van een BOS tegen vruchtrot in aardbeien

Bert Evenhuis<sup>1</sup>, Jürgen Köhl<sup>2</sup>, Wilma Molhoek<sup>2</sup> & Jos Wilms<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; e-mail: bert.evenhuis@wur.nl

<sup>2</sup> Plant Research International, Postbus 69, 6700 AB Wageningen

## Samenvatting

**Een Beslissing Ondersteunend Systeem (BoWaS van Agrovision; voorheen Opticrop BV) werd succesvol geïntroduceerd om de bestrijding van *Botrytis cinerea* in aardbeien met de antagonist *U. atrum* te verbeteren. Optimalisatie van de strategie was nog wel nodig omdat bij het inzetten van alleen de antagonist het niveau van chemische bescherming doorgaans niet gehaald wordt. Door bij een hoge infectiedruk met een fungicide te spuiten en bij een matige infectiedruk de antagonist in te zetten werden goede resultaten verkregen.**

**In het licht van de residuproblematiek zou het wenselijk zijn dat niet-chemische alternatieven commercieel verkrijgbaar zijn. *U. atrum* heeft op dit moment echter nog geen toelating voor toepassing tegen *Botrytis* in Nederland.**

## Inleiding

*Botrytis cinerea* is de belangrijkste veroorzaker van vruchtrot in aardbeien. De ziekte openbaart zich niet alleen in het veld, maar kan ook in de bewaring tevoorschijn komen. Erger nog is aantasting na aankoop door de consument.

In de praktijk wordt de ziekte bestreden door frequente kalendertoepassing van fungiciden tijdens de bloei. Soms wordt ook nog tijdens de pluk een bestrijding uitgevoerd. Met behulp van Beslissing Ondersteunende Systemen (BOS) kan het moment van toepassing afgestemd worden op infectiekansen van *Botrytis*. Op deze wijze kan het aantal bespuitingen tegen *Botrytis* verminderd worden, zonder dat dit ten koste gaat van de effectiviteit (Evenhuis & Wilms, 2009).

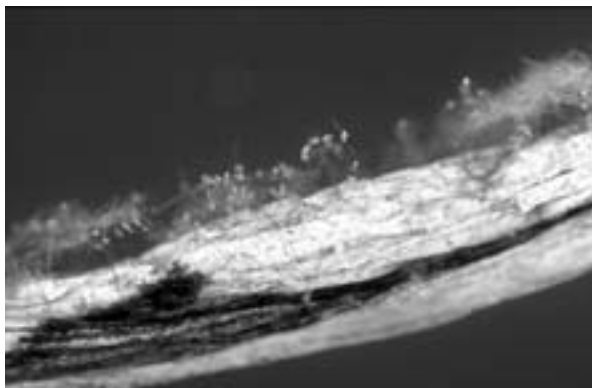
Consumenten vragen een ziektevrije aardbei, maar daarnaast moet deze met zo min mogelijk inzet van gewasbeschermingsmiddelen geteeld zijn. Milieu-organisaties en supermarkten spelen hierop in. Voor residuen op etenswaren zijn er wettelijke eisen (Maximum Residu Limieten, MRLs). Deze eisen zijn tot stand gekomen op basis van toxicologisch onderzoek. Alleen indien de MRL's overschreden worden, mogen de producten niet worden verkocht. Overigens betekent een overschrijding niet automatisch een gevaar voor de volksgezondheid. Dit hangt namelijk samen met de mate van overschrijding van de MRL en de hoeveelheid product die daarvan geconsumeerd is. Tegenwoordig worden door supermarkten aanvullende eisen gesteld met betrekking tot residuen. De eisen betreffen zowel het aantal verschillende residuen dat op een product mag zitten en de hoeveelheid residu, meestal een veelvoud lager dan de wettelijke MRL.

Telers zullen nu en in de toekomst aan deze eisen moeten voldoen. In de praktijk zou dit een vermindering van het aantal bespuitingen kunnen betekenen. Daarnaast is er de mogelijkheid om de middelenkeuze hierop aan te passen, bijvoorbeeld door middelen die residu-gevoelig zijn alleen aan het begin van de teelt te gebruiken. Naast gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zou het inzetten van biologische bestrijders een alternatief kunnen zijn. De antagonist *Ulocladium atrum* is succesvol toegepast ter bestrijding van *Botrytis* spp. in druif, ui, cyclaam, potroos en aardbei (Boff *et al.*, 2002). Doel van dit onderzoek is het ontwerpen van een verbeterde bestrijdingstrategie voor *Botrytis* in aardbeien, met inzet van een antagonist.

ARTIKEL

## *U. atrum*

Saprophytische schimmels zoals *U. atrum* koloniseren net als *B. cinerea* afgestorven plantenweefsel (Figuur 1). Indien *U. atrum* het plantweef-



Figuur 1. Saprophytische schimmels, zoals *Ulocladium* (donker) concurreren met *Botrytis* (grijs) op dood uienblad.

sel kan koloniseren voordat een infectie door *Botrytis* plaatsvindt dan kan de ziektedruk sterk worden verminderd. In dit geval gaat het om concurrentie om plaats en voedsel. Bij aardbei zijn de bloemblaadjes de belangrijkste infectiepoort voor *Botrytis*. Om infectie en vruchtrot (Figuur 2) te voorkomen zal behandeling met *U. atrum* zich moeten richten op de bloemen tijdens de bloeiperiode.

In de periode 1996 - 2006 werden veldexperimenten uitgevoerd met als doel toepassing van *U. atrum* te integreren in de eenjarige verlate teelt van aardbeien. Toepassing van *U. atrum* voor de bloei had geen effect op het optreden van vruchtrot in een eenjarige teeltwijze (Boff *et al.*, 2001). Tenminste twee 'kalender'-bespuitingen met *U. atrum* per week zijn nodig om alle net open bloemen te raken. Echter de weersomstandigheden zijn in de lente en zomer lang niet altijd gunstig voor infectie door *Botrytis*. Net als bij fungiciden is timing van de toepassing van een antagonist evenzeer van belang. Daarom werd tussen 2002 – 2006 een BOS toegepast om de timing van de antagonistapplicaties beter af te stemmen op de *Botrytis*-infectiekans.

## Materiaal en methoden

De veldproeven werden uitgevoerd in Horst-Meterik of Vredepeel als gewarde blokkenproeven in 3 of 4 parallellen. Gekoelde wachtbedplanten van het ras Elsanta werden geplant in het voorjaar. Tijdens de bloei werden bespui-

tingen uitgevoerd tegen vruchtrot met verschillende chemische middelen en/of een suspensie van *U. atrum*. De vruchten van twintig planten werden met de hand geoogst. Weersgegevens werden geregistreerd met de weerpaal van Agrovision BV.

## Resultaat

In 2002 is begonnen met toepassing van *U. atrum* op basis van een BOS te vergelijken met kalenderbespuitingen van de antagonist. Toepassing van *U. atrum* leidde tot significant minder vruchtrot dan in de onbehandelde controle. Echter de resultaten waren onvoldoende in vergelijking met chemische bestrijding (Tabel 1). In deze proef gaven kalender bespuitingen met *U. atrum* betere resultaten dan bespuitingen op basis van BOS. Vanaf 2003 is de vergelijking doorgevoerd met bespuitingen met fungiciden op basis van een BOS. Gebruik van een BOS gaf betere resultaten dan bespuiting op routine. Kalenderbespuiting met *U. atrum* gaven in 2003 geen significante bestrijding van vruchtrot in vergelijking met de onbehandelde controle. Werd *U. atrum* op basis van een BOS gespoten dan leidde dat wel tot een betere bestrijding dan in de onbehandelde controle. Omdat *U. atrum* toch wat achterbleef bij de chemische bestrijding is vanaf 2004 gekeken naar strategieën waarbij zowel biologisch als chemisch kon worden ingegrepen. De keuze voor de behandeling was gebaseerd op de infectiekans. Hieruit bleek dat een combinatie van toepassing van *U. atrum* bij een matige infectiekans en een fungicide bij een hoge infectiekans vruchtrot even goed bestreden kon worden dan alleen met fungiciden. Werd alleen een fungicide toegepast bij een drempel van 25% dan was de *Botrytis*-aantasting hoger dan in de gecombineerde strategie antagonist / fungicide.



Figuur 2. Vruchtrot-aardbei.

Tabel 1. Percentage vruchtrot van aardbeien, veroorzaakt door *B. cinerea* bij verschillende bestrijdingsstrategieën.

Behandeling	2002			2003			2004			2005			2006		
	%	*	#	%	*	#	%	*	#	%	*	#	%	*	#
Onbehandeld	1.6	d	0	7.6	c	0	6.8	c	0	10.1	d	0	4.0	d	0
Chemisch intensief	0.1	a	6	4.0	b	6	2.5	bc	7	-			1.0	b	6
BOS chemisch	-			2.6	a	6	3.0	bc	5	2.8	a	4	0.4	a	3
<i>U. atrum</i> 2x / week	0.7	b	8	5.6	bc	7	-						-		
BOS <i>U. atrum</i>	1.3	c	4	4.1	b	6	4.3	b	8	7.5	bc	5	1.8	c	5
BOS <i>U. atrum</i> + BOS fungicide (>25%)	-			-			2.3	a	4+3	6.5	b	4+1	1.1	b	4+1
BOS fungicide (>25%)	-			-			-			9.1	cd	1	1.9	c	1

- : Behandeling lag niet in de proef.

\* : Verschillende letters in kolommen geven significante verschillen aan tussen de behandelingen van dat jaar (variantieanalyse).

# : Aantal bespuitingen met fungiciden of antagonist.

## Effectiviteit *U. atrum*

Onder hoge infectiedruk blijkt *U. atrum* vruchtrot, veroorzaakt door *B. cinerea*, in vergelijking met chemische bestrijding onvoldoende te kunnen voorkomen. Dit gegeven beperkt de mogelijkheden voor toepassing van de antagonist in de praktijk. Voor biologische aardbeitelers kan de beschikbaarheid van *U. atrum* een aanvulling zijn op de bestrijdingsstrategie.

Vanwege eisen die door marktpartijen gesteld worden aan producten en productiewijzen kan het ook voor geïntegreerde telers toch interessant zijn als *U. atrum* beschikbaar komt voor de praktijk. Uit het onderzoek blijkt dat de antagonist voldoet bij lage infectiedruk (gebruik BOS), zoals in 2004 als in 2006. Toepassing van de antagonist in de bestrijdingsstrategie was nodig; alleen spuiten bij een drempel van 25% met een fungicide volstond niet. Bij een laag tot gemiddeld infectierisico kan gekozen worden voor de antagonist en bij een hoog infectierisico voor een fungicide. Bovendien konden, zowel in 2004 als in 2006, twee bespuitingen met een fungicide worden uitgespaard.

In 2005 was het effect van deze gecombineerde bestrijdingsstrategie niet goed genoeg. Er werden weliswaar bespuitingen uitgespaard, maar het effect was onvoldoende. Het is mogelijk dat de infectiedrempel (25%), waarbij gebruik gemaakt werd van een fungicide iets verlaagd moet worden. Onderzoek moet dit uitwijzen.

Door gebruik van een BOS en de combinatie van fungiciden met de inzet van *U. atrum* werd het aantal chemische bespuitingen sterk verlaagd. Meestal was het resultaat even goed als een intensief chemisch bespuitingsregime. Vermin-

dering van het aantal bespuiting zal uiteindelijk leiden tot lagere residuniveaus. Daarnaast worden ook minder verschillende middelen gespoten wat er toe zal leiden dat ook het aantal verschillende residuen op het geoogste product kleiner zal zijn. Al met al kan deze strategie er toe leiden dat telers aan de bovenwettelijke eisen gesteld door supermarkten kunnen voldoen. Om een dergelijke strategie te kunnen hanteren zijn het gebruik van een BOS en de beschikbaarheid van de antagonist noodzakelijk.

## Commercialisering van *U. atrum*

Een wateroplosbaar granulaat met sporen van *U. atrum* is door het bedrijfsleven ontwikkeld voor grootschalige toepassing. Voordat *U. atrum* als biologisch gewasbeschermingsmiddel voor de toepassing in aardbei en andere gewassen gebruikt kan worden is registratie als gewasbeschermingsmiddel vereist.

Het onderzoek werd gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de Europese Commissie (FAIR3 CT96-1898).

## Literatuur

- Boff P, Köhl J, Jansen WAGM, Horsten PJFM, Lombaers-van der Plas CH & Gerlagh M (2002) Biological control of grey mould with *Ulocladium atrum* in annual strawberry crops. *Plant Disease* 86: 220-224
- Boff P, Kastelein P, De Kraker J, Gerlagh M & Köhl J (2001) Epidemiology of grey mould in annual waiting-bed production of strawberry. *European Journal of Plant Pathology* 107 (6): 615-624
- Evenhuis A & Wilms JAM (2009) Designing strategies to control grey mould in strawberry cultivation using Decision Support Systems. *Acta Horticulturae* 842: 247-250