

Beheersstrategie voor *Botrytis paeoniae* in pioen

Teeltmaatregelen ter voorkoming van aantasting door *Botrytis paeoniae*

Geo van Leeuwen

© 2007 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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.



PT projectnr.: 36227
Projectnummer: 3241104400

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2265 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 47 5606
Fax : 010 - 5225193
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	4
1. INLEIDING.....	5
2. MATERIAAL EN METHODE.....	7
2.1 Plan van aanpak.....	7
2.2 Uitgewerkt proefplan.....	7
3. RESULTATEN.....	11
3.1 2005.....	11
3.2 2006.....	13
3.3 2007.....	15
3.4 Analyse 2006 en 2007.....	17
4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES.....	18
BIJLAGE 1. Proefveldindeling.....	19
Literatuurverwijzing	20

Samenvatting

“Omvallers”, veroorzaakt door *Botrytis paeoniae*, zijn een hardnekkig probleem in de teelt van Pioenen. Een enquête onder Pioentelers heeft aangegeven dat verschillende teeltmaatregelen van invloed kunnen zijn op het voorkomen van omvallers. Om het aantal omvallers in de praktijk verder te beperken zijn in een praktijkproef enkele teeltmaatregelen nader onderzocht. Door het gewas half september en op 10 cm hoogte af te maaien kan het aantal omvallers beter beheersbaar worden gemaakt.

In de enquête is gevraagd naar teeltmaatregelen die van invloed kunnen zijn op het voorkomen van een besmetting door *Botrytis* en op vermindering van de uitbreiding ervan. Maatregelen kunnen gericht zijn op het verwijderen van mogelijke besmettingsbronnen van de schimmel. Maatregelen kunnen ook gericht zijn op het vermijden van teeltomstandigheden waarbij aantasting van de plant door de schimmel in de hand gewerkt wordt. Omdat er over dit laatste in de praktijk verschillende ideeën bestaan, is dit in een meerjarige praktijkproef onderzocht. In deze praktijkproef zijn behandelingen aangelegd voor het tijdstip van afmaaien, de afmaaihoogte en het verwijderen van gewasresten.

Het onderzoek is uitgevoerd op een praktijkbedrijf op een gewas ‘Sarah Bernhard’, waar besmetting aanwezig is. Hierop zijn behandelingen aangelegd met betrekking tot het afmaaien van het gewas. Naast maaihoogten van 0 en 10 cm zijn er maaitijdstippen aangehouden van half september en half oktober. Gewasresten zijn direct na afmaaien al of niet verwijderd.

Een maaihoogte van het gewas van 10 cm vermindert het aantal omvallers gemiddeld met bijna 30% ten opzichte van het afmaaien op 0 cm. Kennelijk is het risico van inrotten van stengel tot op de neuzen van de plant groter wanneer erg kort, op 0 cm, wordt gemaaid.

Vroeg afmaaien van het gewas, rond half september, vermindert het aantal omvallers per plant met gemiddeld 35% in vergelijking met afmaaien rond half oktober. In de periode na half september vindt onder invloed van nog hoge temperaturen en hoge vochtigheid extra sporenvorming plaats op het niet afgemaaide gewas. Overwintering van deze sporen en/of mycelium in de grond kan in het vroege voorjaar de infectiedruk voor *Botrytis* verhogen.

Het verwijderen van gewasresten is in dit onderzoek niet van invloed geweest op het aantal omvallers. Met een jaarlijkse productie van circa 10 oogstbare takken per plant zijn de beproefde teeltmaatregelen, ondanks het aantal omvallers, in deze proef niet van invloed geweest op de bloemproductie. Het is goed denkbaar dat in een minder productief gewas een vermindering van het aantal omvallers wél tot een hogere bloemproductie kan leiden.

Resultaten uit dit onderzoek zijn breed toepasbaar, onafhankelijk van cultivar, grondsoort e.d..

Om tot een complete beheersstrategie voor *B. paeoniae* in pioen te komen zijn maatregelen op verschillende onderdelen nodig:

- Effectieve ontsmetting van het uitgangsmateriaal en bodem
- Chemische bestrijding van *Botrytis paeoniae* in de praktijk waarbij zowel de bestrijding van de omvallers als de bestrijding van *Botrytis* in het bovengrondse gewas een rol speelt.
- Juiste uitvoering van teeltmaatregelen zodat *Botrytis* kan worden beperkt.

In 2006 heeft onderzoek laten zien dat een effectieve bestrijding van omvallers bij pioen met behulp van een aangietbehandeling met fungiciden goed mogelijk is. Het middel Collis heeft in dit onderzoek de beste bestrijding gegeven. Als onderdeel van chemische bestrijding van *Botrytis* is in 2006 en 2007 het effect van een waarschuwingmodel bepaald. Hierover wordt in een later stadium gerapporteerd.

1. Inleiding

Pioenroos is een seizoensproduct waarvan de aanvoer op de Nederlandse veilingen de laatste jaren sterk is toegenomen. Thans worden Pionen aangevoerd door ongeveer 450 aanvoerders. Het merendeel van de aanvoer is afkomstig van een groep van ca. 30 telers (mond. med. werkgroep Pioen van LTO Zomerbloemen). Naast de snijbloemen productie, speelt ook de vast planten teelt van pionen een economisch belangrijke rol.

Een hardnekkig probleem bij de productie van pionen zijn omvallers veroorzaakt door de schimmel *Botrytis paeoniae*. Hierbij is de plantvoet direct onder het bodemoppervlak aangetast en valt de stengel om voordat de bloem geoogst kan worden. In percelen met zware aantasting kan de uitval meer dan 50% van de stengels verloren gaan.

PPO Glastuinbouw, thans genoemd Wageningen UR Glastuinbouw, heeft in 2002 en 2003 een onderzoek gedaan naar epidemiologie en bestrijding van omvallers bij pioen (Wubben et al, 2004; Wubben & Krijger 2004). De aard en omvang van de infectiebronnen voor *Botrytis* bij pionen is bepaald. Daarnaast is de effectiviteit bepaald van verschillende teeltmaatregelen waarmee infectiebronnen van het bedrijf verwijderd worden. De verschillende teeltmaatregelen die gedurende dit onderzoek getoetst werden bleken onvoldoende effectief te zijn of de teeltperiode was onvoldoende lang om een effect waar te kunnen nemen. Het epidemiologische onderzoek heeft informatie opgeleverd over het ontstaan en verloop van de aantasting. Deze informatie biedt goede aanknopingspunten voor de ontwikkeling van een goede beheersstrategie.

De meerjarige proef welke in dit verslag beschreven wordt is onderdeel van het project naar het ontwikkelen en toetsen van beheersstrategieën tegen *Botrytis paeoniae* in pioenroos. De beheersstrategieën zijn gebaseerd op teeltmaatregelen om aantasting te voorkomen en te verminderen en effectieve chemische bestrijding van aantasting in combinatie met een waarschuwingssysteem. Teeltmaatregelen kunnen een belangrijk onderdeel zijn in de beheersing van *Botrytis paeoniae* in pioenroos. De effectiviteitproeven in 2004, 2005 en 2006 laten zien dat de ziekte ook goed met chemische middelen te bestrijden is. Het is echter de doelstelling van het project om met gecombineerde inzet van maatregelen tot een optimale beheersing van het probleem te komen.

Het onderzoek in dit verslag heeft betrekking op het bepalen van de effectiviteit van teeltmaatregelen tegen *Botrytis* in pioen.

Teeltmaatregelen kunnen op verschillende manieren de aantasting van pionen door *B. paeoniae* beïnvloeden. Maatregelen kunnen gericht zijn op het verwijderen van potentiële besmettingsbronnen van de schimmel. Maatregelen kunnen ook gericht zijn op het vermijden van teeltomstandigheden waarbij aantasting van de plant door de schimmel in de hand gewerkt wordt. Over dit laatste bestaan in de praktijk verschillende ideeën. Onderzoek gericht op teeltmaatregelen bestaat uit twee onderdelen.

Alvorens een teeltproef ingezet werd om de effectiviteit van verschillende teeltmaatregelen te bepalen is middels een enquête vastgesteld welke teeltmaatregelen in deze proef onderzocht dienen te worden. Tijdens een voorlichtingsavond te Aalsmeer op 26 februari 2004 hebben 43 telers deze enquête ingevuld. De resultaten van deze enquête zijn beschreven in een eerder deelverslag (Krijger en Wubben, 2004).

In volgorde van oplopende prioriteit werden de volgende maatregelen door de telers genoemd als zijnde interessant (tabel 1):

Onderwerp	%
Invloed besmette grond:	10
Invloed plantmateriaal	12
Rooitijdstip	27
Omvallers verwijderen	39
Vruchtwisseling	44
Afmaaitijdstip	47
Plantdiepte	48
Afvoer gewasresten	53
Afdekken met zand	59
Planten "bloten"	63
Afdekken met compost	67
Afmaaidiepte	71
Tijdstip aanaarden	71
Aanaarden	81

Tabel. 1. Percentage telers dat aangeeft of onderzoek aan een bepaalde maatregel noodzakelijk is.

Op een bijeenkomst van de werkgroep pioen op dinsdag 28 september 2004 is vastgesteld welke maatregelen in een veldproef onderzocht dienen te worden. Hierbij is een afweging gemaakt voor maatregelen met een hogere prioriteit welke in een proefveld in de praktijk onderzocht zou kunnen worden en welke op termijn ook praktisch door telers uitgevoerd kunnen worden.

De volgende maatregelen zijn voor nader onderzoek aangewezen:

- Afmaai tijdstip gewas
- Afmaai diepte gewas
- Verwijderen van gewasresten

De uitvoering van de teeltproef staat beschreven onder het hoofdstuk "Opzet" beschreven.

Doelstelling proef:

De doelstelling van de proef teeltmaatregelen is om de meerjarige effectiviteit van teeltmaatregelen tegen *B. paeoniae* in pioenroos te toetsen in een praktijkproef bij een pioenteler.



Afb. 1. Omvallers Pioen na uitloop

2. Materiaal en methoden

2.1 Plan van aanpak

Teeltmaatregelen worden gedurende 2 a 3 seizoenen uitgevoerd in een bestaande beplanting van pioen. Jaarlijks wordt de effectiviteit van de behandelingen vastgesteld door het aantal omvallers in de periode tussen opkomst en de oogst (april t/m mei) te tellen. Voor het proefveld wordt uitgegaan van een bestaand meerjarig gewas (2-3 jaar oud) met een gevoelige cultivar. Uit de ingevulde enquête kunnen we opmaken dat grondsoort weinig invloed lijkt te hebben op de incidentie waarop *Botrytis* op bedrijven voorkomt.

Met de werkgroep pioen van LTO Zomerbloemen zijn de volgende behandelingen naar voren gekomen.

- Afmaai tijdstip
 - Normaal tijdstip (rond half september)
 - Laat tijdstip (na half oktober)
- Afmaai diepte
 - Direct boven de grond
 - Op 10 cm boven de grond
- Verwijderen van gewasresten
 - Wel
 - Niet

De effectiviteit van teeltmaatregelen is bepaald op een bestaand perceel in de praktijk waarbij een beginnende aantasting van *Botrytis* geconstateerd is. Gedurende 3 achtereenvolgende teeltseizoenen, tussen 2004 en 2007, zijn vastgestelde teeltmaatregelen uitgevoerd en is het effect hiervan op de ontwikkeling van *B. paeoniae* aantasting bepaald.

2.2 Uitgewerkt proefplan

Werktitel: Teeltproef om effect van teeltmaatregelen tegen *B. paeoniae* vast te stellen
Proeflocatie: Nico Blom, Korteweg 4, 1702 PE Heerhugowaard. Tel. 06-53672871
Proeftype: Effectiviteitproef teeltmaatregelen, gewarde blok
Looptijd proef: oktober 2004 – mei 2007
Plot grootte: bruto plot 3 x 4 m²; netto plot 1,5 x 2,5 m²
Aantal herhalingen: 4
Aantal bufferrijen : 1
Aantal randrijen: 1
Padbreedte: volvelds teelt op ruggen met spuitpad.
Oppervlakte per behandeling (bruto): 4 x 12 m²
Proef lay out: blokkenproef
Watergeefstelsel: geen
Gewas : Paeonia 'Sarah Bernhardt'
Aantal planten: bruto plot : 32 netto plot: 10
Plantafstand in de rij: 50 cm
Afstand tussen de rijen: 75 cm
Plantdatum: 2002

Ziekte of plaag: Botrytis paeoniae
 Kunstmatige infectie: Nee
 Behandelingen: Zie tabel 2



Afb.2. Overzicht proefveld in Heerhugowaard, vóór en tijdens uitloop van scheuten (l. resp. r.).

Behandeling	Afmaaien Normaal (half september)	Afmaaien Laat (half oktober)	Afmaaien 10 cm	Afmaaien 0 cm	Gewas afvoeren	Gewas laten liggen
A	X		X		x	
B	X		X			x
C	X			X	x	
D	x			X		x
E		x	x		x	
F		X	X			x
G		X		X	x	
H		X		X		x

Tabel. 2. Geplande behandelingen voor de proef 'teeltmaatregelen'.

Proefveldindeling

Een plattegrond van het proefveld is als bijlage 1 aan dit rapport toegevoegd.

Tijdspad

Op 1 oktober 2004 is gestart met uitvoering van teeltproef

Door het late gestart is, is in het eerste jaar het normaal of laat afmaaien niet meegenomen. Echter dit perceel is al gemaaid op 10 cm boven de grond half september. Het eerste jaar is het afmaaitijdstip niet als proeffactor meegenomen.

2005

Op 14 september behandeling A t/m D uitgevoerd

Op 18 oktober behandeling E t/m F uitgevoerd

2006

Op 14 september behandeling A t/m D uitgevoerd

Op 16 oktober behandeling E t/m F uitgevoerd

Het afmaaien is uitgevoerd met een bosmaaier met slagmes waarbij het afmaaien op 0 cm uitgevoerd werd door de maaier nagenoeg op de grond te plaatsen.

Het verwijderen van bladresten is met behulp van de bladhark uitgevoerd en resten zijn afgevoerd.



Afb. 3. Behandeling gewas afgemaaid "op 10 cm" en "laten liggen"

Jaarlijkse waarnemingen (in 2005, 2006 en 2007).

De effectiviteit van de behandelingen is waargenomen door vanaf begin april t/m eind mei wekelijks het aantal omvallers te bepalen in het proefveld. De omvallers zijn niet verwijderd omdat deze handeling de proef zou kunnen beïnvloeden. Bij een proefveld van 32 planten (4 rijen van 8 planten) zijn aan 10 planten centraal in het proefveld waarnemingen uitgevoerd.

Direct voor de oogst zijn het aantal goede bloemtakken geteld.

3 Resultaten

3.1 2005

Op vijf momenten in het voorjaar in april en mei 2005 is per veld van 10 planten het aantal omgevallen bloemstelen geteld. De gemiddelde waarden per plant zijn weergegeven in tabel 3. Hierbij moet opgemerkt worden dat voor dit eerste proefjaar de behandelingen A-D gelijk zijn aan E-F omdat het eerste jaar niet normaal en laat afgemaaid is maar alles op hetzelfde moment. Half mei was er gemiddeld één omvaller per plant geteld. Er waren geen significante verschillen tussen de behandelingen.

Tabel 4 (afmaaitijdstip), 5 (afmaaihoogte), en 6 (plantresten verwijderen) laten de berekende gemiddelden voor de behandelingen apart zien. Ook hier valt direct op dat in dit eerste jaar nog geen verschillen waargenomen zijn in het optreden van omvallers als gevolg van de teeltmaatregelen. Voor alle behandelingen ligt het gemiddeld aantal omvallers per plant rond één op het waarneemtijdstip 18 mei 2005.

beh	tijd	cm	afval	18-apr	25-apr	02-mei	09-mei	18-mei
A	norm	10	schoon	0.13	0.88	1.30	1.13	0.93
B	norm	10	vuil	0.13	0.65	1.28	1.15	0.88
C	norm	0	schoon	0.10	0.43	0.68	0.93	0.88
D	norm	0	vuil	0.20	0.75	1.13	1.33	1.25
E	laat	10	schoon	0.15	0.63	1.03	1.25	1.33
F	laat	10	vuil	0.05	0.50	0.88	1.00	0.93
G	laat	0	schoon	0.13	1.03	1.23	1.18	1.15
H	laat	0	vuil	0.05	0.48	0.80	0.75	0.95
fprob				0.9	0.32	0.22	0.66	0.30
LSD								
0.05				0.24	0.55	0.56	0.65	0.46

Tabel 3. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant. Waarnemingen zijn uitgevoerd op 18 april, 25 april, 2 mei, 9 mei en 18 mei, 2005. Statistische analyse (fprob en LSD) is uitgevoerd door middel van variantieanalyse.

tijd	18-apr	25-apr	02-mei	09-mei	18-mei
laat	0.1	0.7	1.0	1.0	1.1
norm	0.1	0.7	1.1	1.1	1.0

Tabel 4. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant berekend voor alle behandelingen normaal en laat afmaaien. Waarnemingen zijn uitgevoerd op 18 april, 25 april, 2 mei, 9 mei en 18 mei, 2005.

cm	18-apr	25-apr	02-mei	09-mei	18-mei
0	0.1	0.7	1.0	1.0	1.1
10	0.1	0.7	1.1	1.1	1.0

Tabel 5. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant berekend voor alle behandelingen 0 cm en 10 cm afmaaihoogte. Waarnemingen zijn uitgevoerd op 18 april, 25 april, 2 mei, 9 mei en 18 mei, 2005.

afval	18-apr	25-apr	02-mei	09-mei	18-mei
schoon	0.1	0.7	1.1	1.1	1.1
vuil	0.1	0.6	1.0	1.1	1.0

Tabel 6. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant berekend voor alle behandelingen bladresten verwijderen (schoon) en bladresten laten liggen (vuil). Waarnemingen zijn uitgevoerd op 18 april, 25 april, 2 mei, 9 mei en 18 mei, 2005.

Op 26 mei is voor alle proefplanten het aantal gezonde bloemstelen geteld en het aantal bloemstelen met smet op de bloemknop. De resultaten staan weergegeven in tabel 7. Het is niet de verwachting dat de behandelingen een direct effect hebben op het aantal bloemstelen met smet. Dit blijkt hier ook inderdaad niet het geval.

beh	tijd	cm	afval	smet	goed	% smet
A	norm	10	schoon	31	326	9.5
B	norm	10	vuil	21	341	6.2
C	norm	0	schoon	41	407	10.1
D	norm	0	vuil	26	366	7.1
E	laat	10	schoon	24	339	7.1
F	laat	10	vuil	31	352	8.8
G	laat	0	schoon	25	367	6.8
H	laat	0	vuil	45	379	11.9

Tabel 7. Aantal getelde goede en aangetaste bloemstelen kort voor de oogst (26 mei 2005). De kolommen smet en goed geven het totaal aantal stelen met bloemsmet of gezond weer geteld voor 40 planten per behandeling. Kolom % smet geeft het percentage bloemstelen met smet weer per behandeling.

In het eerste jaar van de teeltproef zijn er nog geen effecten waargenomen als gevolg van de teeltmaatregelen die in het perceel uitgevoerd zijn. De aantasting in het perceel is nog laag. Het is de verwachting dat de aantasting toeneemt naarmate de planten langer op het perceel staan. In de opzet van de proef is dan ook uitgegaan van een uitvoering gedurende meerdere opeenvolgende seizoenen.

3.2 2006

Op zes momenten in het voorjaar in april en mei 2006 is per veld van 10 planten het aantal omgevallen bloemstelen geteld. De gemiddelde waarden per plant zijn weergegeven in tabel 8 en figuur 1. Eind mei waren er gemiddeld twee omvallers per plant geteld. Er waren dit jaar significante verschillen tussen de behandelingen (fprob > 0.01). Tabel 9 laten de berekende gemiddelden voor de behandelingen apart zien (afmaaitijdstip, afmaaihoogte en plantresten verwijderen). Hier valt direct op dat in dit tweede jaar een verschil waargenomen is in het optreden van omvallers als gevolg van het maaitijdstip.

beh	tijd	cm	afval	20-apr	24-apr	01-mei	08-mei	15-mei	22-mei
A	norm	10	schoon	0.0 a	0.1 ab	0.1 a	0.8 a	1.5 a	1.7 a
B	norm	10	vuil	0.0 a	0.0 a	0.4 abc	0.8 a	1.6 a	1.9 a
C	norm	0	schoon	0.0 a	0.0 a	0.2 ab	0.9 ab	1.4 a	1.3 a
D	norm	0	vuil	0.0 a	0.0 a	0.3 ab	0.9 ab	1.4 a	1.5 a
E	laat	10	schoon	0.0 a	0.0 a	0.5 bc	1.4 b	1.9 ab	2.0 ab
F	laat	10	vuil	0.0 a	0.0 ab	0.3 ab	0.9 ab	1.6 a	1.8 a
G	laat	0	schoon	0.0 a	0.1 b	0.5 bc	2.0 c	2.5 b	2.6 b
H	laat	0	vuil	0.0 a	0.1 ab	0.6 c	1.4 b	2.0 ab	1.8 a

Tabel 8. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant. Waarnemingen zijn uitgevoerd op 20 april, 24 april, 1 mei, 8 mei, 15 mei en 22 mei, 2006. Behandelingen met dezelfde letter achter het gemiddelde zijn niet betrouwbaar verschillend (getoetst per waarnemingsdatum).

tijd	hoogte	afval
norm	1.6 a	0cm 1.8 a
laat	2.1 b	10cm 1.8 a
		schoon 1.9 a
		vuil 1.8 a

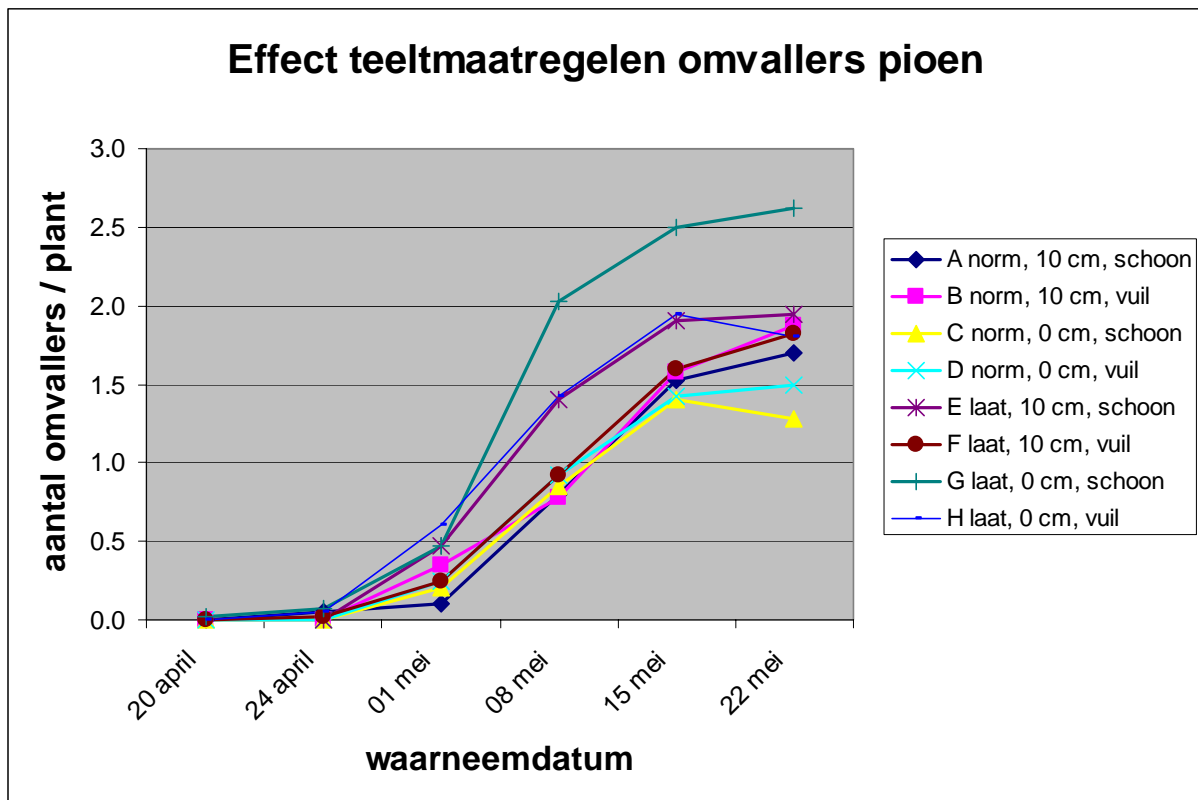
Tabel 9. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant berekend voor het maaitijdstip, de maaihoogte en het verwijderen van de bladresten op 22 mei. Behandelingen met dezelfde letter achter het gemiddelde zijn niet betrouwbaar verschillend.

Op 22 mei is voor alle proefplanten het aantal gezonde bloemstelen geteld en het aantal bloemstelen met smet op de bloemknop. Er zijn geen stelen met smet aangetroffen. De resultaten van het aantal goede bloemstelen staan weergegeven in tabel 10. Behandeling C en D (norm 0 cm) geven significant meer goede bloemstelen dan behandeling E en F (laat 10 cm).

beh	tijd	cm	afval	goed
A	norm	10	schoon	10.5 ab
B	norm	10	vuil	10.3 ab
C	norm	0	schoon	11.1 b
D	norm	0	vuil	11.7 b
E	laat	10	schoon	9.0 a
F	laat	10	vuil	9.2 a
G	laat	0	schoon	9.8 ab
H	laat	0	vuil	10.2 ab

Tabel 10. Aantal getelde goede bloemstelen kort voor de oogst (22 mei 2006). De kolom goed geeft het gemiddelde aantal goede stelen weer per plant per behandeling. Behandelingen met dezelfde letter achter het gemiddelde zijn niet betrouwbaar verschillend.

In figuur 1 zijn het aantal omvallers per plant in de verschillende behandelingen in 2006 grafisch weergegeven.



Figuur 1. Het gemiddelde aantal omvallers per plant in de verschillende behandelingen, in de tijd.

Dit tweede jaar van de teeltproef zijn er effecten waargenomen als gevolg van de teeltmaatregelen die in het perceel uitgevoerd zijn.

Er is vooral effect van het maaitijdstip te zien; laat maaien gaf meer omvallers.

3.3 2007

Op zes momenten in het voorjaar, van week 14 t/m week 20 - 2007 is per veld van 10 planten het aantal omgevallen bloemstelen geteld. De uitloop van scheuten startte in 2007 ca 14 dagen vroeger dan in 2006. De gemiddelde waarden per plant zijn weergegeven in tabel 11 en figuur 2.

Enkele dagen voor het oogsttijdstip, op 16 mei, waren er gemiddeld 0,8 omvallers per plant geteld. Hiermee was het aantal omvallers duidelijk lager dan in 2006.

Er waren dit jaar significante verschillen tussen de behandelingen. Tabel 12 laten de berekende gemiddelden voor de behandelingen apart zien (afmaaitijdstip, afmaaihoogte en plantresten verwijderen).

beh	tijd	cm	afval	5-apr	12-apr	19-apr	25-apr	3-mei	10-mei	16-mei
A	norm	10	schoon	0.0 a	0.0 a	0.2 a	0.4 a	0.8 a	1.0 a	0.9 a
B	norm	10	vuil	0.0 a	0.1 ab	0.2 a	0.4 a	0.6 a	0.6 a	0.5 a
C	norm	0	schoon	0.0 a	0.1 ab	0.3 ab	0.6 a	0.7 a	0.7 a	0.7 a
D	norm	0	vuil	0.0 a	0.1 b	0.2 ab	0.5 a	0.9 a	0.9 a	1.0 ab
E	laat	10	schoon	0.0 a	0.1 ab	0.2 ab	0.4 a	0.7 a	0.8 a	0.7 a
F	laat	10	vuil	0.1 a	0.1 b	0.1 a	0.4 a	0.8 a	0.8 a	0.8 a
G	laat	0	schoon	0.0 a	0.1 ab	0.5 b	1.0 b	1.6 b	1.6 b	1.4 b
H	laat	0	vuil	0.0 a	0.1 ab	0.2 ab	0.7 ab	0.9 a	0.9 a	0.7 a

Tabel 11. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant. Waarnemingen zijn uitgevoerd op 5 april, 12 april, 19 april, 25 april, 3mei, 10 mei en 16 mei 2007. Behandelingen met dezelfde letter achter het gemiddelde zijn niet betrouwbaar verschillend (getoetst per waarnemingsdatum).

tijd	hoogte	afval
norm	0 cm	schoon
laat	10 cm	vuil

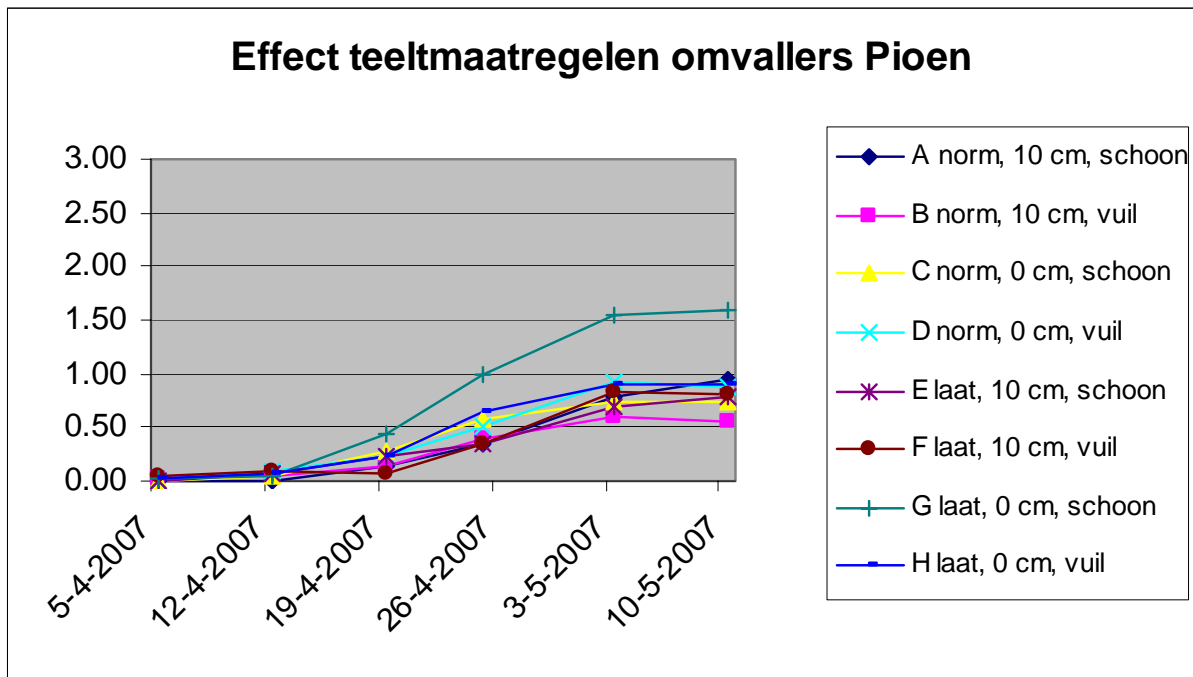
Tabel 12. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant berekend voor het maaitijdstip, de maaihoogte en het verwijderen van de bladresten op 16 mei. Behandelingen met dezelfde letter achter het gemiddelde zijn niet betrouwbaar verschillend.

Op 16 mei is voor alle proefplanten het aantal gezonde bloemstelen geteld. Er zijn geen stelen met smet aangetroffen. De resultaten van het aantal goede bloemstelen staan weergegeven in tabel 13. Er zijn geen significante verschillen in aantal goede bloemstelen aanwezig.

beh	tijd	cm	afval	goed
A	norm	10	schoon	10.3 a
B	norm	10	vuil	10.4 a
C	norm	0	schoon	11.1 a
D	norm	0	vuil	11.2 a
E	laat	10	schoon	10.2 a
F	laat	10	vuil	9.7 a
G	laat	0	schoon	10.4 a
H	laat	0	vuil	10.8 a

Tabel 13. Aantal getelde goede bloemstelen kort voor de oogst (16 mei 2007). De kolom goed geeft het gemiddelde aantal goede stelen weer per plant per behandeling. Behandelingen met dezelfde letter achter het gemiddelde zijn niet betrouwbaar verschillend.

In figuur 2 zijn het aantal omvallers per plant in de verschillende behandelingen in 2007 grafisch weergegeven.



Figuur 2. Het gemiddelde aantal omvallers per plant in de verschillende behandelingen, in de tijd.

3.4 Analyse 2006 en 2007

Naast de analyse per jaar zoals vermeld in 3.1 t/m 3.3 zijn de gewaswaarnemingen voor 2006 en 2007 ook gezamenlijk geanalyseerd.

Bij de analyse zijn de data per groeifase bijeengevoegd:

- periode opkomst gewas (=tot 25 april)
- periode uitgroei gewas (=tot 10 mei)
- periode uitgroei knoppen (tot 23 mei)

De analyse laat zien dat in de periode van opkomst de maaihoogte van invloed is geweest op het aantal omvallers per plant: afmaaien op 0 cm hoogte heeft meer omvallers tot gevolg dan wanneer het gewas op 10 cm hoogte wordt afgemaaid (tabel 14). Dat het aantal omvallers in deze periode in 2007 hoger is geweest, is een seizoenseffect dat niet beïnvloed is door een van de uitgevoerde teeltmaatregelen. Gedurende de groeifase van gewasuitgroei blijft het aantal omvallers hoger in die behandelingen die op 0 cm zijn afgemaaid. Ook is in dit onderzoek gebleken dat wanneer het gewas half oktober wordt afgemaaid, het aantal omvallers in het volgende seizoen hoger wordt dan wanneer er half september wordt afgemaaid. In tegenstelling tot de verwachting vooraf is het al dan niet verwijderen van gewasresten in deze proef niet significant van invloed geweest op het aantal omvallers in het gewas.

	Opkomst (vóór 25 april)	Groeifase	Gewasuitgroei (vóór 10 mei)
Jaar			
2006	0.03 a		
2007	0.30 b		
Maaihoogte			
0 cm	0.21 b		1.70 b
10 cm	0.12 a		1.18 a
Tijdstip maaien			
half sept.			1.14 a
half okt.			1.74 b

Tabel 14. Gemiddeld aantal omgevallen bloemstelen per plant in de groeifasen van opkomst (tot 25 april) en gewasuitgroei (tot 10 mei) in de jaren 2006 en 2007. Behandelingen met dezelfde letter achter het gemiddelde zijn niet betrouwbaar verschillend (getoetst per waarnemingsdatum).

Het aantal bloemstelen voor de oogst is in beide jaren hetzelfde geweest. De productie bedroeg 10,5 stelen per plant. De maaihoogte, het tijdstip van afmaaien en het al dan niet verwijderen van het afval zijn niet van invloed geweest op de productie.

	goed
Jaar	
2006	10.2 a
2007	10.8 a
Maaihoogte	
0 cm	10.9 a
10 cm	10.1 a
Tijdstip maaien	
half sept.	10.8 a
half okt.	10.3 a
Verwijderen afval	
vuil	10.5 a
schoon	10.5 a

Tabel 15. Aantal getelde goede bloemstelen per plant kort voor de oogst, gemiddeld over jaren 2006 en 2007. De kolom goed geeft het gemiddelde aantal goede stelen weer per plant per behandeling. Behandelingen met dezelfde letter achter het gemiddelde zijn niet betrouwbaar verschillend.

4 Discussie en conclusies

Dit onderzoek is gericht op het voorkomen van *Botrytis paeoniae* in Pioen. Deze aantasting kent verschillende verschijningsvormen. De belangrijkste wordt veroorzaakt door omvallers, die niet geoogst kunnen worden. De schimmel overleeft waarschijnlijk in de grond. In het voorjaar raken jonge neuzen aangetast en vervolgens de overige bovengrondse delen van de plant.

De bestrijding van de aantasting zou gericht moeten zijn op het voorkomen van een besmetting en op het verminderen van uitbreiding van de besmetting. Uit een enquête onder telers, gehouden in 2004, zijn diverse teeltmaatregelen genoemd die invloed zouden kunnen hebben op een besmetting.

Het eerste jaar 2005 van deze teeltproef zijn geen behandelingseffecten waargenomen.

In 2006 is een betrouwbaar effect op omvallers waargenomen met betrekking tot afmaaitijdstip. Het afmaaien van het gewas half september resulteert in het opvolgende jaar in minder omvallers dan wanneer het gewas half oktober afgemaaid is. Overige maatregelen, afmaaihoogte en afvoeren van bladresten, laten geen betrouwbare effecten zien met betrekking tot het aantal omvallers. Het aantal omvallers per plant laat gemiddeld een toename zien ten opzichte van de waarnemingen van 2005.

Er is in 2006 ook een effect gevonden met betrekking tot het aantal goede bloemstelen wanneer op een half september kort afgemaaid is ten opzichte van half oktober op 10 cm hoogte afmaaien.

Op basis van de resultaten in 2006 en de passage in het projectvoorstel die aangeeft dat er *“een toename besmetting in het perceel is en dat er hierbij betrouwbare verschillen tussen de behandelingen optreden”*. is de teeltproef in 2007 vervolgd.

In 2007 was er, gemiddeld over de behandelingen, een afname van het totaal aantal omvallers. Enkele behandelingen, die kort afgemaaid waren gaven meer omvallers. Er was hierbij geen betrouwbare invloed van het afmaaitijdstip of van het afvoeren van gewasresten.

Het aantal goede bloemstelen is in 2007 niet beïnvloed door de genomen teeltmaatregelen.

Uit de statistische analyse van de gewaswaarnemingen in 2006 en 2007 kan geconcludeerd worden dat:

- Laat afmaaien, half oktober, vergroot de kans op meer omvallers in het volgende jaar dan wanneer er vroeg, half september, wordt gemaaid.
- Een afmaaihoogte van 0 cm boven het grondoppervlak vergroot de kans op meer omvallers dan wanneer er op 10 cm hoogte wordt gemaaid.
- Het laten liggen of verwijderen van gewasresten na het afmaaien is niet van invloed geweest op het aantal omvallers.
- De bloemproductie over deze 2 jaar vertoont geen betrouwbaar verband met de onderzochte teeltmaatregelen.

Er is in dit onderzoek niet aangetoond welk achterliggende mechanismen de verschillen in aantallen omvallers veroorzaken. Het is echter aannemelijk dat het langer laten staan van het gewas, in september en oktober, de infectiedruk door *Botrytis* vergroot. Een vochtig klimaat in deze periode, in combinatie met een relatief hoge temperatuur vergroot de vorming van *Botrytis*. De daarbij gevormde sporen en myceliumdraden kunnen in principe in de grond overwinteren. In het voorjaar kan, als gevolg daarvan de infectiedruk hoog zijn en kunnen jonge scheuten gemakkelijk door *Botrytis* worden aangetast.

Het is aannemelijk dat het inrotten van de stengels van het (te) kort afgemaaide gewas de jonge neuzen aantast. Het is dan aan te bevelen om het gewas niet te kort te maaien en het afmaaien uit te voeren bij drogende weersomstandigheden.

Hoewel dit in deze proef niet is aangetoond, is het aannemelijk dat *Botrytis* een negatieve invloed kan hebben op het aantal te oogsten bloemtakken. Dit zou het geval kunnen zijn bij opkomst van lagere aantallen bloemtakken dan in deze proef.

Bijlage 1 Proefveldindeling.

Indeling proefveld Korteweg 4 te Heerhugowaard.

8.B.	16.A.	24.H.	32.C.
Normaal	Normaal	Laat	Normaal
10 cm	10 cm	0 cm	0 cm
vuil	schoon	vuil	schoon
7.D.	15.C.	23.A.	31.E.
Normaal	Normaal	Normaal	Laat
0 cm	0 cm	10 cm	10 cm
vuil	schoon	schoon	schoon
6.G.	14.F.	22.C.	30.G.
Laat	Laat	Normaal	Laat
0 cm	10 cm	0 cm	0 cm
schoon	vuil	schoon	schoon
5.H.	13.B.	21.F.	29.A.
Laat	Normaal	Laat	Normaal,
0 cm	10 cm	10 cm	10 cm,
vuil	vuil	vuil	schoon
4.F.	12.H.	20.D.	28.D.
Laat	Laat	Normaal	Normaal
10 cm	0 cm	0 cm	0 cm
vuil	vuil	vuil	vuil
3.A.	11.E.	19.G.	27.B.
Normaal	Laat	Laat	Normaal
10 cm	10 cm	0 cm	10 cm
schoon	schoon	schoon	vuil
2.C.	10.G.	18.B.	26.H.
Normaal	Laat	Normaal	Laat
0 cm	0 cm	10 cm	0 cm
schoon	schoon	vuil	vuil
1.E.	9.D.	17.E.	25.F.
Laat	Normaal	Laat	Laat
10 cm	0 cm	10 cm	10 cm
schoon	vuil	schoon	vuil

Literatuur verwijzingen

Krijger, D., & Wubben J.P. (2004) Beheersstrategie voor *Botrytis paeoniae* in pioen; Enquête teeltmethoden gehouden tijdens voorlichtingsavond Pioenen door LTO-Groeiservice op 26 februari 2004. PPO Glastuinbouw intern verslag.

Wubben, J.P. & Krijger, D.J.G. (2004) Wat te doen tegen omvallers bij pioen. Vakblad voor de Bloemisterij vol 59-10 pp 38,39

Wubben J., Krijger, D., Bosker, I., & De Jongh, M. (2004) Epidemiologie en bestrijding van *Botrytis paeoniae* in pioenroos. PPO Glastuinbouw rapport 589.

Wubben, J.P. & Slootweg C. (2006) Effectiviteit van bestrijding van omvallers 2005 – 2006. PPO deelrapport B2.