

Beheersing valse meeldauw (*Peronospora destructor*) in uien

Proefjaar 2009

R. Meier¹, A. Evenhuis¹, C. Topper¹ & M. Krijger²

¹Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector AGV

Maart 2010

²Plant Research International

PPO nr. 3252039500

© 2010 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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.



Projectnummer: 3252039500

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	4
2	WARME LUCHT BEHANDELING PLANTUITJES.....	5
2.1	Warme lucht behandeling voorjaar 2009.....	5
2.1.1	Proefopzet	5
2.1.2	Resultaten en bespreking	6
2.2	Warme luchtbehandeling najaar 2009.....	8
2.2.1	Proefopzet	8
2.2.2	Resultaten en bespreking	8
2.2.3	Biotoets	11
2.2.4	Kort samengevat	11
3	OPTREDEN BOLBESMETTING	12
3.1	Veldproef 2009	12
3.2	Resultaten 2009.....	12
3.3	Biotoets	13
3.4	Bespreking.....	14
4	BESTRIJDING VALSE MEELDAUW OP HET LOOF MET BIOLOGISCHE MIDDELEN.....	15
4.1	Veldproef 2009	15
4.2	Resultaten.....	15
4.3	Bespreking.....	17
5	LOOFBRANDEN TER BEHEERSING VAN VALSE MEELDAUW.....	18
5.1	Ervaringen uienteler	18
5.2	Proefopzet 2009	18
5.3	Resultaten 2009.....	19
5.4	Bespreking.....	21
6	MOLECULAIRE DETECTIE <i>PERONOSPORA DESTRUCTOR</i> IN PLANTUITJES 2009	24
6.1	PCR detectietoets versus biotoets 2008	24
6.2	PCR-toets 2009 pre-screening	24
6.2.1	Methode	24
6.2.2	Resultaat en discussie.....	25
6.3	Verdere ontwikkeling.....	26

1 Inleiding

Valse meeldauw (*Peronospora destructor*) in uien is een terugkerend probleem. De winteruien en 2^e-jaars plantuien worden, zoals men over het algemeen aanneemt, het eerst aangetast waarna de infectie van 1^e jaars plantuien en zaaiuien volgt. De schimmel kan zich bij gunstige weersomstandigheden met sporen door de lucht verspreiden en zich explosief uitbreiden en is bij onvoldoende beheersing teeltbedreigend. De problemen met de bestrijding worden veroorzaakt door een combinatie van diverse kritische omstandigheden. In vroegere opeenvolgende jaren met gunstige weersomstandigheden voor de ontwikkeling van valse meeldauw, toen er niet voldoende effectieve fungiciden beschikbaar waren, zijn 1^e-jaars plantuien systemisch besmet geraakt en waren de infecties die vanuit de 2^e-jaars plantuien teelt ontstonden (samen met infecties uit winteruien) niet goed te bestrijden. Doordat vervolgens de 1^e-jaars plantuien ook weer besmet werden is de cirkel rond.

Omdat de eerste vroege aantastingen in percelen met geplante uien meestal pas gezien worden als er al haarden gevormd zijn en deze haarden hoogst waarschijnlijk zijn ontstaan rondom een systemisch aangetaste plant, is bestrijding van deze haarden met chemische middelen moeilijk. De huidige fungiciden werken alleen goed als ze preventief worden toegepast. Ze hebben nauwelijks of geen effect op aantasting die al in de plant zit, zoals bij systemisch aangetaste planten.

Om dit probleem het hoofd te bieden is in 2004 in opdracht van het Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA) onderzoek gestart om uiteindelijk tot een praktische beheersstrategie voor valse meeldauw in de teelt van uien te komen.

In dit verslag worden de resultaten van het onderzoek uitgevoerd in 2009 gepresenteerd. Het onderzoek is gefinancierd door Productschap Akkerbouw.

Als eerste doel is gesteld het terugdringen van initiële infectiebronnen.

- Als er een partij plantuitjes met systemische aantasting van valse meeldauw gevonden is, wordt het effect van een warm water behandeling en warme lucht behandeling op de valse meeldauw infectie in de plantuien getoetst.
- Plant Research International heeft monsters in het veld aangetaste 1^e-jaars plantuitjes met een prototype van een moleculaire detectietoets onderzocht op aanwezigheid van valse meeldauw.

Naast het terugdringen van primaire infectiebronnen is gezocht naar beheersmaatregelen om aantasting van uien door valse meeldauw te voorkomen of te onderdrukken.

- In zaaiui is de invloed van bespuitingen met biologische middelen op het ontstaan en de beheersing van valse meeldauw aantasting in het loof onderzocht.
- In een veldproef is getest of toepassing van fungiciden tot aan de oogst de systemische aantasting van plantuitjes kan tegengaan.
- In een aangetast praktijkperceel zijn stroken uien gebrand op diverse hoogtes en met diverse rijnsnelheden, om het effect van branden op een valse meeldauw aantasting te volgen.

2 Warme lucht behandeling plantuitjes

Plantmateriaal, waaronder plantuitjes, kan besmet zijn met valse meeldauw. Na het uitplanten van plantuitjes kunnen hieruit systemisch besmette planten ontstaan. Deze systemisch besmette planten kunnen zorgen voor het begin van een valse meeldauw epidemie. Uit eerder onderzoek van PPO-AGV is gebleken dat een warm water behandeling (1 uur bij 40°C) valse meeldauw in het plantmateriaal effectief bestrijdt. De proeven werden destijds uitgevoerd in relatief kleine eenheden. Doel van het onderzoek is opschaling van de methode van warm water behandeling naar de praktijksituatie. Omdat er geen partij(en) met systemisch aangetaste plantuitjes (teeltjaar 2008) gevonden zijn, wordt het geplande onderzoek naar warm water behandelingen doorgeschoven naar begin 2010.

Warm water behandeling is een relatief bewerkelijke methode. Een alternatief voor warm water behandeling zou kunnen zijn de plantuien op te warmen door warme lucht ventilatie. Onduidelijk is of warme lucht behandeling valse meeldauw in plantmateriaal afdoende kan bestrijden en wat het effect op de kieming van de plantuitjes is.

2.1 Warme lucht behandeling voorjaar 2009

In het voorjaar van 2009 is warme lucht behandeling uitgevoerd met een partij 1^e jaars die niet geïnfecteerd waren door *P. destructor*. Doel van de proef was om na te gaan welke temperatuur en incubatieperiode zonder schade door de plantuien kan worden doorstaan.

De warme lucht behandelingen zijn uitgevoerd in een droogstoof. Om het uitdrogen van de uitjes te beperken is het afzuigsysteem van de droogstoof uitgeschakeld en zijn de zakjes plantuitjes geplaatst tussen twee bufferzakken met grote uien op de middelste plank. In elk zakje plantuitjes en op de plank in de stoof is een voeler, aangesloten op een datalogger, geplaatst om het temperatuurverloop te volgen en te registreren.

2.1.1 Proefopzet

In het voorjaar is met 1^e-jaars plantuitjes uit de veldproef 'optreden bolbesmetting 2008' een aantal warme lucht behandeling uitgevoerd om te bepalen wat het effect is op de kieming van de uitjes. Omdat het al laat in het voorjaar was, was een gedeelte al gestart met kiemen. De kiemende en rotte uitjes zijn vooraf uit de partij gehaald. De proef is uitgevoerd met 200 uitjes in een netzakje per behandeling in de droogstoof. Voor en na de warme luchtbehandeling verbleven de plantuiten in de koude bewaring. De onbehandelde uitjes zijn tot 3 juni in de koude bewaring gebleven. Op 3 juni zijn de uitjes in de kas te kiemen gezet en op 23 juni is het kiemingspercentage bepaald. In Tabel 1 zijn de uitgevoerde behandelingen weergegeven.

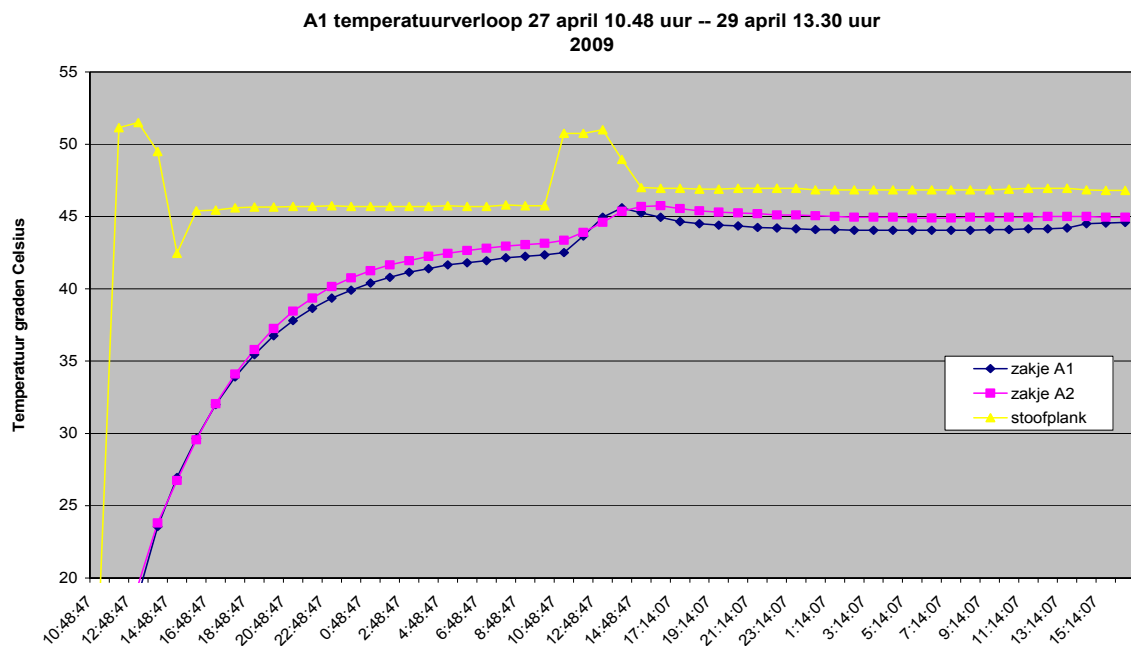
Tabel 1. **Temperatuur en tijdsduur van de warme lucht behandelingen en de datum van uitvoering.**

code	Behandeling		inzet datum	uithaal datum
	T. °C	tijdsduur		
A1	45	2 dagen	27 april 11.00 uur	29 april 13.30 uur
A2	45	2 weken	27 april 11.00 uur	11 mei 8.10 uur
B1	50	2 dagen	11 mei 10.30 uur	13 mei 16.30 uur
B2	50	4 dagen	11 mei 10.30 uur	15 mei 15.30 uur
C1	55	2 dagen	18 mei 8.30 uur	20 mei 15.35 uur
C2	55	4 dagen	18 mei 8.30 uur	22 mei 15.00 uur
D1	45	1 dag	25 mei 8.50 uur	26 mei 16.05
D2	45	4 dagen	25 mei 8.50 uur	29 mei 15.30 uur
O	onbehandeld	onbehandeld	-	-

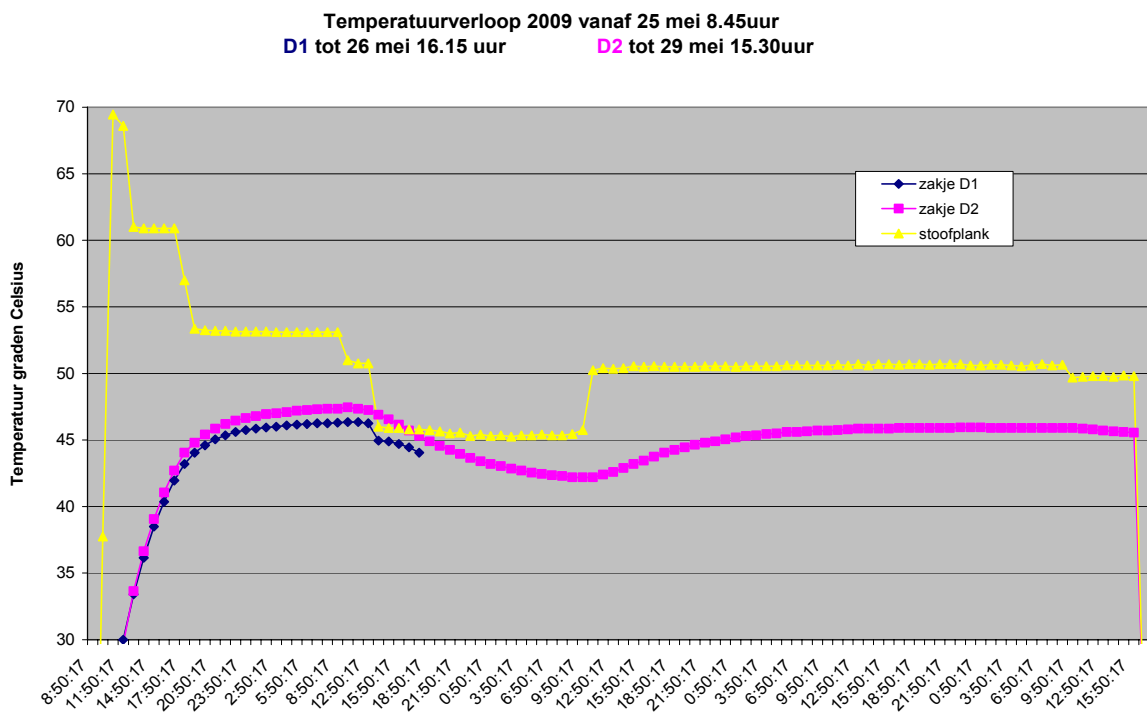
De tijdsduur van een behandeling is ingegaan, zodra 1 van de uienzakjes de gewenste temperatuur bereikte.

2.1.2 Resultaten en bespreking

Het was moeilijk om de temperatuur in de zakjes in de stoof op de geplande hoogte te krijgen en te houden. Dat de stoof niet vol zat, zal hier mede debet aan geweest zijn. Figuur 1 en Figuur 2 geven een voorbeeld van het steeds handmatig te moeten bijstellen van de stoof temperatuur om de gewenste temperatuur in de uienzakjes te krijgen. Uit de figuren blijkt duidelijk dat de gewenste temperatuur slechts langzaam bereikt wordt. Bovendien moet de instelling van de verwarming hoger liggen dan de gewenste temperatuur.



Figuur 1. Temperatuurverloop van de behandeling bij 45°C en een tijdsduur van 2 dagen.



Figuur 2. Temperatuurverloop van de behandelingen bij 45°C en een tijdsduur van 1 dag en 4 dagen.

Van elk zakje uitjes is het gewicht bepaald, vlak voor de behandeling, direct na de behandeling en voordat de kiemtoets werd ingezet. Twee weken na het te kiemen zetten van de uitjes is het aantal opgekomen plantjes geteld (zie Tabel 2).

Tabel 2. **Percentage gewichtsverlies van de uienmonsters tijdens de warme lucht behandeling en percentage kieming na de behandeling in de biotoets.**

behandelingen			Vóór behandeling	Na behandeling	2 juni	% gewichtsverlies		% kieming
code	T. °C	tijdsduur	gewicht gram	gewicht gram	gewicht gram	Warme lucht behandeling	t.o.v. 2 juni#	23 juni
A1	45	2 dagen	*	543,2**	514,5	-	-	96
A2	45	2 weken	*	404,2	380,5	-	-	0
B1	50	2 dagen	733,7	672,3	644,8	8	12	3
B2	50	4 dagen	590,6	471,2	451,4	20	24	0
C1	55	2 dagen	647,0	583,7	567,1	13	16	0
C2	55	4 dagen	631,0	433,0	419,1	31	34	0
D1	45	1 dag	610,0	577,1	571,0	8	9	74
D2	45	4 dagen	621,1	529,7	527,3	15	15	4
O	-	-	665,4	-	639,0	-	4	98

* = niet bepaald

** = gewicht op 11 mei

= inzetdatum biotoets

Behandeling A1 heeft in feite een behandeling gehad van een halve dag opwarmen tot 40°C, een halve dag 40 - 44 °C, gevolgd door één dag 44 - 45°C (zie Figuur 1). Na de behandeling was er op het oog geen verschil te zien met de onbehandelde uitjes. De kieming wijkt niet af van de onbehandelde uitjes.

De uitjes van behandeling A2 zaten los in het vel (vochtverlies) en waren zacht. De uitjes van de behandelingen met hogere temperaturen zaten allemaal los in het vel en waren zacht(er) en waren bij de 55°C grauw van kleur. De kieming van de uitjes met deze behandelingen was 0 %.

De temperatuur van behandeling D1 is iets hoger geweest dan gepland namelijk 15 uur tussen 45,4 en 46,4 °C (zie Figuur 2), wat terug te vinden is in een lager kiemingspercentage.

Globaal kan gesteld worden, dat op dit late tijdstip in het voorjaar een behandeling van de plantuitjes met warme lucht langer dan 1 dag (te) veel vochtverlies geeft. Behandeltemperaturen van 50° en 55°C worden helemaal niet meer getolereerd (Figuur 3).



D1	B2	A1
7	4	1
D2	C1	A2
8	5	2
Onb	C2	B1
9	6	3

Figuur 3. Opstelling + schema kiemtoets in de kas. Duidelijk is te zien dat de uien in Onb, D1 en A1 volop kiemden.

Zelfs een behandeling waarbij de temperatuur de tweede helft van de dag oploopt tot 46,5 °C, heeft een teruggang in kieming tot gevolg. Valse meeldauw werd in de planten niet aangetroffen. Dit was ook niet verwacht, omdat er geen valse meeldauw was opgetreden tijdens het seizoen in het veld.

2.2 Warme luchtbehandeling najaar 2009

De warme lucht behandelingen zijn uitgevoerd in een droogstoof (zie foto rechts). Om het uitdrogen van de uitjes te beperken is het afzuigsysteem van de cel uitgeschakeld en zijn de zakjes plantuitjes geplaatst tussen twee bufferzakken met grote uien. In elk zakje plantuitjes en op de plank in de stoof is een voeler, aangesloten op een datalogger, geplaatst om het temperatuurverloop te volgen en te registreren.



2.2.1 Proefopzet

Er zijn monsters van 4 partijen 1e-jaars plantuitjes (herkomst A, B, C en D), die op het veld door valse meeldauw waren aangetast, verzameld. Deze monsters hebben een aantal warme luchtbehandelingen ondergaan om te bepalen wat het effect is op een eventueel aanwezige systemische aantasting door valse meeldauw en op de kieming van de uitjes (Tabel 3). Herkomst D bestond uit zeer kleine plantuitjes (711-977 g/400), herkomst A was iets groter (1241-1484 g/400), herkomst B vrij grof (1709-2359 g/400) en herkomst C het grootst (1986-2470 g/400). De zakjes plantuitjes van herkomst B lagen op de bovenste plank, van herkomst D op de plank midden boven, van herkomst C op de plank midden onder en van herkomst A op de onderste plank. De uitjes van elke herkomst waren op het moment van de behandeling stevig en goed gedroogd. De tijdsduur van een behandeling startte, zodra in 1 van de uienzakjes de gewenste temperatuur gemeten werd.

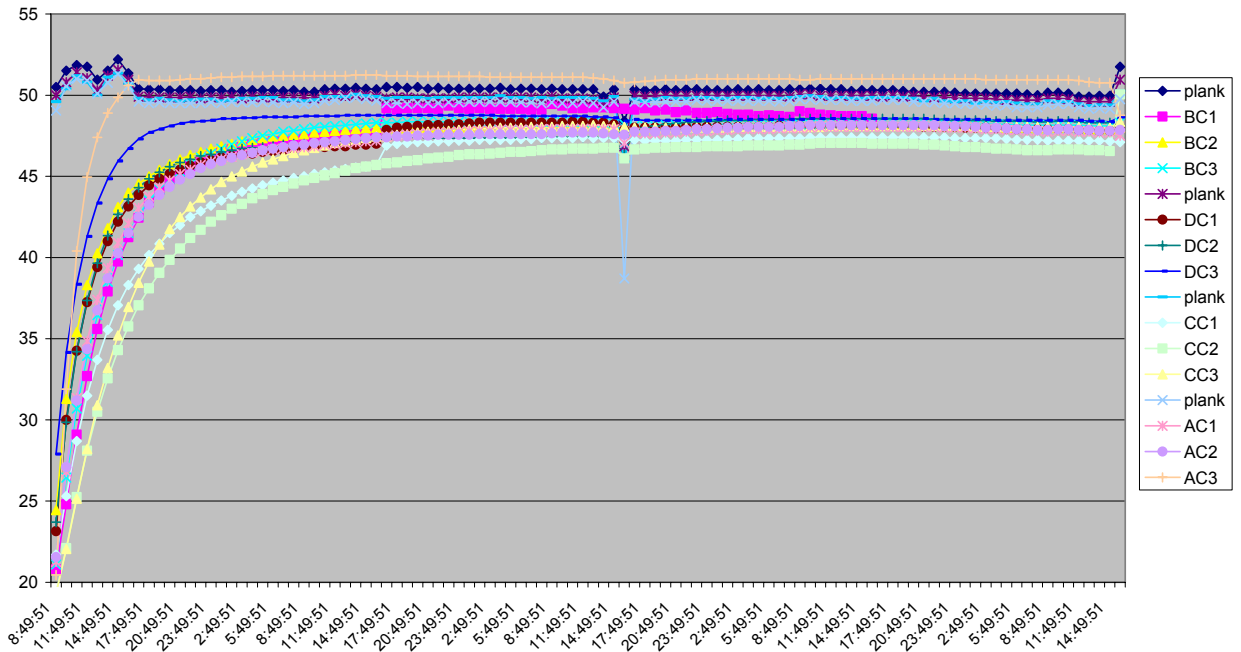
Tabel 3. **Gewenste temperatuur en tijdsduur van de warme lucht behandelingen en de datum/tijd van uitvoering.**

code	Behandeling		Inzetdatum/tijd	Uithaaldatum/tijd
	T. (°C)	tijdsduur		
A	40	4 dagen	21 sept 8.30 uur	24 sept 15.45 uur
B1	45	1 dag	28 sept 8.45 uur	29 sept 15.30 uur
B2	45	2 dagen	28 sept 8.45 uur	30 sept 15.30 uur
B3	45	4 dagen	28 sept 8.45 uur	2 okt 14.45
C1	50	1 dag	5 okt 8.00 uur	6 okt 16.00 uur
C2	50	2 dagen	5 okt 8.00 uur	7 okt 15.45 uur
C3	50	4 dagen	5 okt 8.00 uur	9 okt 15.30 uur
0	Onbehandeld	Onbehandeld	-	-

2.2.2 Resultaten en bespreking

Als de stoof vol zit met uien is de temperatuur beter constant te houden zoals te zien is in onderstaande grafiek (Figuur 4). Per herkomst verschilde de temperatuur in de zakjes nogal.

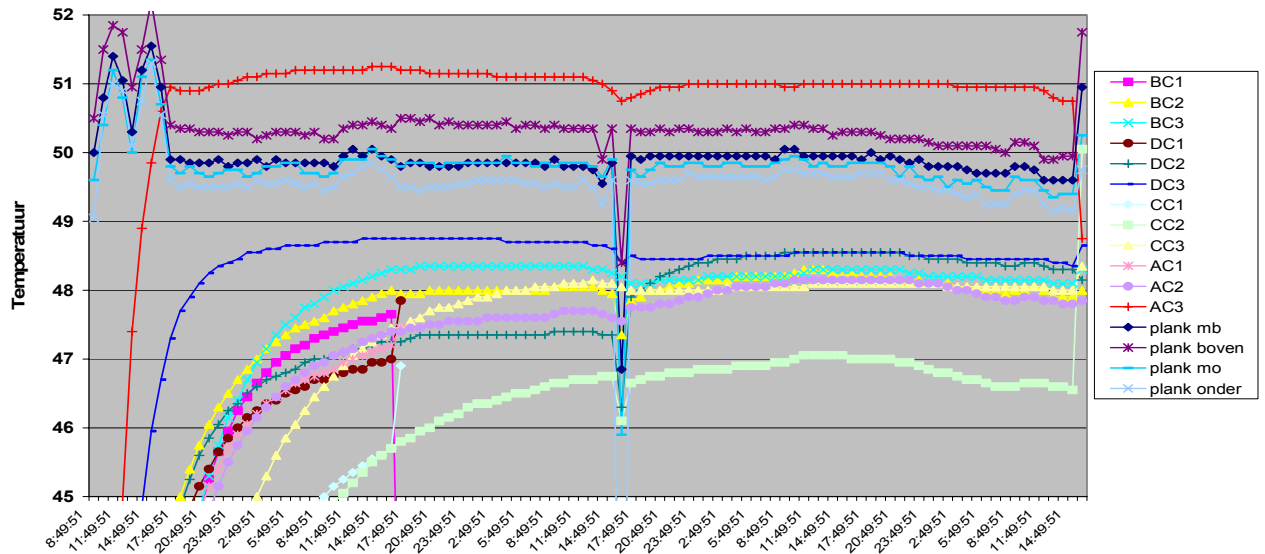
Temperatuurverloop 2009 vanaf 28 september 8.45 uur
behandeling C1, C2 en C3



Figuur 4. Temperatuurverloop van de behandelingen 50°C en tijdsduur 1, 2 en 4 dagen.

De temperatuur op de bovenste plank in de stoof is bij behandeling C ca 0,3 °C boven de 50 °C lijn en op de onderste plank ca 0,3 °C onder de 50 °C lijn (Figuur 5). De temperatuur van de diverse zakjes ligt tussen de 47°C en de 51°C. De temperatuur in de zakjes uitjes van herkomst B en C is lager dan in de zakjes uitjes van herkomst A en D. Dit heeft met de grootte van de uitjes te maken. Uitschieters zijn herkomst A behandeling 4dagen, die rondom de 51°C schommelt en herkomst C behandeling 2 dagen, die globaal gezien onder de 47 °C bleef. Dit lijkt meer veroorzaakt te zijn door de positie van de zakjes in de stoof.

Temperatuurverloop 2009 vanaf 28 september 8.45 uur
behandeling C1, C2 en C3



Figuur 5. Detail temperatuurverloop van de behandelingen bij 50°C en tijdsduur 1, 2 en 4 dagen gemeten in verschillende monsters plantuien.

Bij behandeling B (45°C) is het temperatuurverloop per herkomst globaal hetzelfde als bij behandeling C echter de temperatuur van de diverse zakjes ligt tussen de 44°C en 46°C.

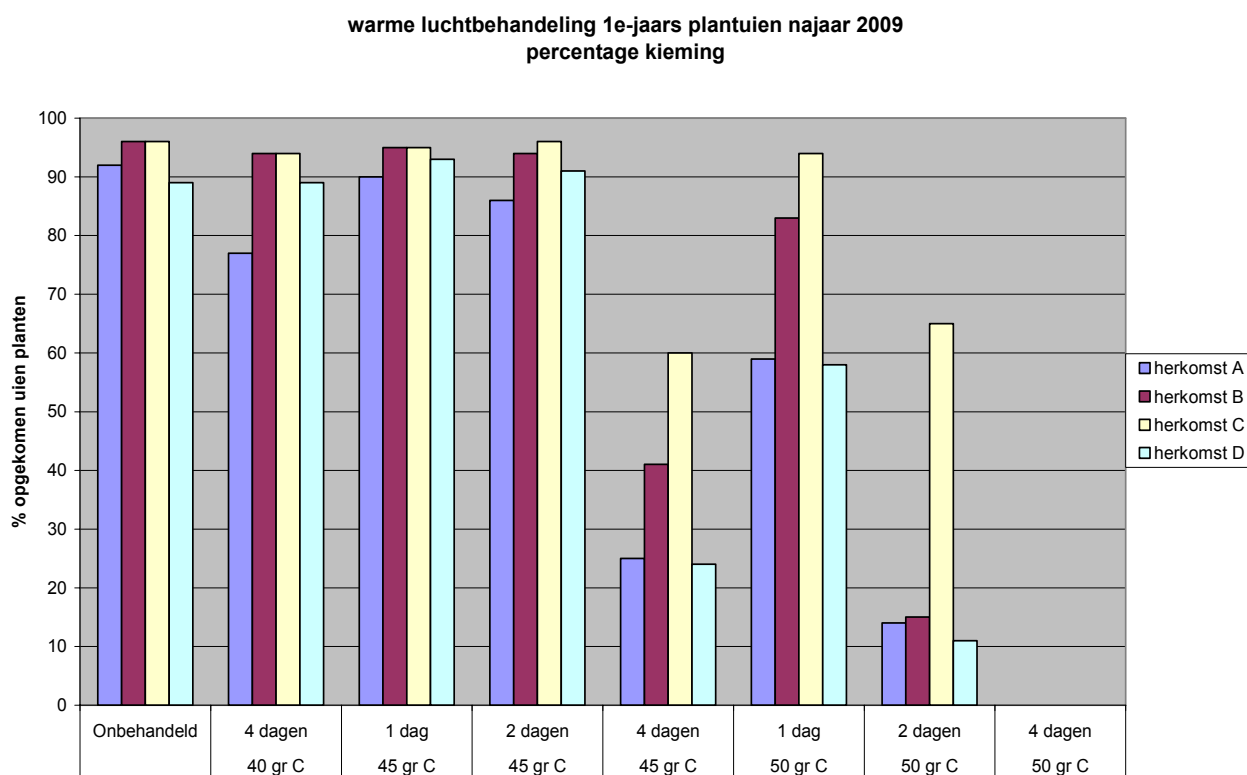
Bij behandeling A (40°C) ligt het temperatuurverloop als volgt: Herkomst A heeft de laatste 2,5 dagen een T. oplopend van 40 naar 41°C gehad. Herkomst B en C de laatste 1,5 dagen een T. oplopend van 40°C tot 40,5 en herkomst D de laatste 3,5 dagen een T. van 40°C tot 41,7 °C.

Het gewichtsverlies door de behandelingen is klein (zie Tabel 4). Bij de behandelingen van 4 dagen bij temperaturen van 40°C, 45°C en 50°C is het gewichtsverlies iets hoger dan bij de 1 en 2-daagse behandeling. Vooral bij de kleinere uitjes van herkomst A en D is dit iets duidelijker zichtbaar, hoewel de hogere temperatuur van herkomst A behandeling 4 dagen ook een rol speelt.

Tabel 4. **Percentage gewichtsverlies van de uienmonsters door de warme lucht behandelingen in het najaar.**

code	Behandeling		Afwijkende planten	% gewichtsverlies door behandeling per herkomst			
	T. °C	tijdsduur		Partij A	Partij B	Partij C	Partij D
A	40	4 dagen	1	4	3	3	5
B1	45	1 dag	4	2	1	1	2
B2	45	2 dagen	4	2	2	2	3
B3	45	4 dagen	3	5	4	3	6
C1	50	1 dag	4	3	3	1	2
C2	50	2 dagen	0	3	3	2	4
C3	50	4 dagen	-	8	6	4	9
0	onbehandeld	-	8	-	-	-	-

Op 21 oktober zijn de uitjes uitgeplant in de kas om het kiemingspercentage en het aantal door valse meeldauw aangetaste plantjes te bepalen. Op 12 november is het aantal gekiemde uitjes per behandeling per herkomst bepaald (Figuur 6).



Figuur 6. Percentage gekiemde planten per herkomst per behandeling. De werkelijk gemeten temperaturen in de toetsmonsters weken soms enkele graden af van de gewenste temperatuur.

De 4 dagen 40°C behandeling, die voor herkomst A in werkelijkheid hoger (41-42°C) is geweest geeft iets verlaging in kiemingspercentage. Een behandeling van 4 dagen bij een temperatuur tussen de 44 en 46°C geeft een enorme verlaging van het kiemingspercentage. De 50 °C behandelingen, die in werkelijkheid tussen de 47° en 51° schommelde, bleek ook te hoog voor de 1^e jaars plantuitjes. Dat herkomst C bij de '1 dag' behandeling onaangedaan lijkt komt doordat deze uitjes toen nog niet op de gewenste temperatuur waren.

2.2.3 Biotoets

Op 26 november werd in object B2 (behandeling 45°C, 2 dagen) van herkomst D één sporulerend plantje waargenomen, vastgesteld als zijnde valse meeldauw. De werkelijk gemeten temperatuur in de zakjes was 1 à 2 °C lager. In herkomst D was in de pre-screening met de PCR ook al valse meeldauw waargenomen (zie hoofdstuk 6).

Meer sporulerende plantjes of duidelijk bleke plantjes, die achterbleven in groei zijn niet gevonden. Wel zijn in diverse bakken afgestorven of afstervende plantjes gezien. De meeste van die afwijkende planten werden gevonden in de onbehandelde controle. Bij de overige behandelingen bleef het aantal afwijkende planten beperkt tot maximaal de helft van de controle. Deze plantjes zijn bij de eindbeoordeling op 2 december vochtig gelegd om te onderzoeken op aanwezigheid van oösporen, die gevormd kunnen zijn door de valse meeldauw schimmel. Oöspore achtige structuren werden alleen waargenomen in behandeling O, A, B1 en C1, dat wil zeggen gedurende maximaal 1 dag. Met de PCR-toets zal later bepaald worden of de gevonden oösporen inderdaad gevormd zijn door *Peronospora destructor*.

2.2.4 Kort samengevat

- Kleine plantuitjes zijn eerder op temperatuur dan de grotere plantuitjes. Ook is een iets hogere stoomtemperatuur nodig om de grovere plantuitjes op temperatuur te krijgen, dan voor de kleinere uitjes. Een partij plantuitjes zal dus vrij homogeen van maat moeten zijn om te voorkomen, dat de kleinere uitjes in kiemkracht achteruit gaan, door te hoge temperatuur.
- Binnen de stoom zijn er afwijkingen in de gemeten temperatuur van circa 0.6°C. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het feit dat de omgevingstemperatuur hoger ingesteld moet worden dan de gewenste temperatuur, zodat de buitenste uien blootgesteld worden aan een hogere temperatuur.
- Een warme luchtbehandeling kan beter uitgevoerd worden in de herfst als de uitjes goed gedroogd zijn en in kiemrust. In het late voorjaar verliezen ze door de warme lucht behandeling teveel vocht. In 2010 wordt gekeken naar het effect van behandelen in februari.
- De opkomst van de plantuien lijken nauwelijks beïnvloedt te worden door een behandeling van de uien gedurende 4 dagen bij 40°C en 1 of 2 dagen bij 45°C. Hogere temperaturen en langere perioden van behandeling hebben een negatief effect op het kiemingspercentage van de plantuien.
- De mate van tot expressie komen van valse meeldauw in de biotoets was zeer laag, wat het moeilijk maakt om iets te zeggen over de effecten van de behandelingen op valse meeldauw. Wel werd bij een herkomst (D) na behandeling met 45°C (gemeten temperatuur 43 à 44°C) gedurende twee dagen één plant gevonden met sporen van valse meeldauw. Dit is een indicatie 2 dagen 45 °C onvoldoende werkt en dat mogelijk gekeken moet worden naar hogere temperaturen of een langere behandelduur, waarbij dan een oplossing gezocht moet worden voor het vochtverlies.
- De in de biotoets in groei achtergebleven planten werden vochtig geïncubeerd en zullen nader onderzocht worden op de aanwezigheid van oösporen van *P. destructor*.

3 Optreden bolbesmetting

Het is nog niet duidelijk wanneer een valse meeldauw aantasting op het uienloof resulteert in een aantasting van de uienbol. Het is vooral onduidelijk of infectie van de bol in de periode tussen strijken en het afsterven van het loof nog kan optreden. In 2005 is daarom een veldproef uitgevoerd in 1^e-jaars plantuien, met en zonder bespuitingen op advies van Beslissing Ondersteunend Systeem (Agrovisie) en met en zonder beregening na sporulatie van valse meeldauw op de bladeren. Op een aantal tijdstippen in het teeltseizoen zijn monsters plantuien genomen, die in de herfst ingezet zijn in de biotoets om het percentage systemisch aangetaste uitjes te bepalen. Omdat de biotoets nogal wat tijd vraagt en er eigenlijk op meerdere tijdstippen in de bewaring getoetst moet worden is besloten om te wachten met het onderzoek zoals uitgevoerd in 2005, totdat er door het PRI een snelle accurate moleculaire detectietoets voor valse meeldauw in ui, ontwikkeld is.

In 2008 is een veldtoets uitgevoerd, waarin helaas heel weinig aantasting door valse meeldauw optrad. Alleen een haard in één onbehandeld veldje. De uitjes uit de valse meeldauwhaard zijn geogst. Een gedeelte van deze uitjes zijn met een PCR detectie toets onderzocht op aanwezigheid van valse meeldauw (systemische aantasting) in de uitjes. Het bleek dat in 2 uitjes van de 400 getoetste uitjes, de valse meeldauw schimmel kon worden aangetoond. De rest van deze uitjes is begin 2009 ingezet in de biotoets. De resultaten van deze biotoets en de vergelijking met de PCR-toets staan beschreven in hoofdstuk 6 van dit rapport.

In 2009 is weer een veldproef aangelegd om te onderzoeken of het noodzakelijk is om tot aan de oogst bespuitingen uit te voeren tegen valse meeldauw, om zodoende aantasting van uienbollen te voorkomen.

3.1 Veldproef 2009

Op 1 mei zijn de 1e-jaars plantuien (ras Sturon) gezaaid in een blokkenproef met 4 herhalingen. Langs de proef zijn 3 rijen plantuitjes geplant, om als infectierij te fungeren. Op 26 juni werd in de randrij een inoculatie uitgevoerd. Om de valse meeldauw in de velden zelf op gang te helpen zijn op 3 en 7 juli laat in de avond met de handspruit valse meeldauw sporen gespoten, afkomstig van zieke velden elders, over het hele proefveld.

De objecten zijn gespoten met Tridex DG 2,75 kg/ha (mancozeb 75%), Acrobat DF 2,5 kg/ha (mancozeb + dimethomorph 667+75 g/kg) of middel X, in een frequentie van één maal per week. Er werd gespoten tot het strijken van de uien of tot het stadium waarop het loof begon af te sterven. Op 30 juni is de 1^e bespuiting uitgevoerd. Tot het strijken van het loof zijn 3 bespuitingen uitgevoerd (30/6, 9/7 en 16/7) en tot begin afsterven van het loof nog 2 bespuitingen (23/7 en 30/7), in totaal dus 5 bespuitingen.

Verder zijn ook 2 objecten opgenomen waarin niet gespoten werd, maar waarin bij het strijken van het loof en bij start afsterven van het loof gebrand werd. Op 16 juli is bij begin strijken van de uitjes één bed per veldje van betreffend object gebrand en op 30 juli bij begin afsterven van het loof is van twee veldjes van betreffend object één bed gebrand. Op de andere 2 veldjes was het loof al afgestorven. Er is gebrand op een hoogte van 40-45 cm vanaf de grond met een rijsnelheid van 5 km/uur.

Op 13 augustus is van elk veldje één m² uitjes geogst. De uitjes zijn voor de droogwand gezet en daarna de bewaarcel ingegaan.

3.2 Resultaten 2009

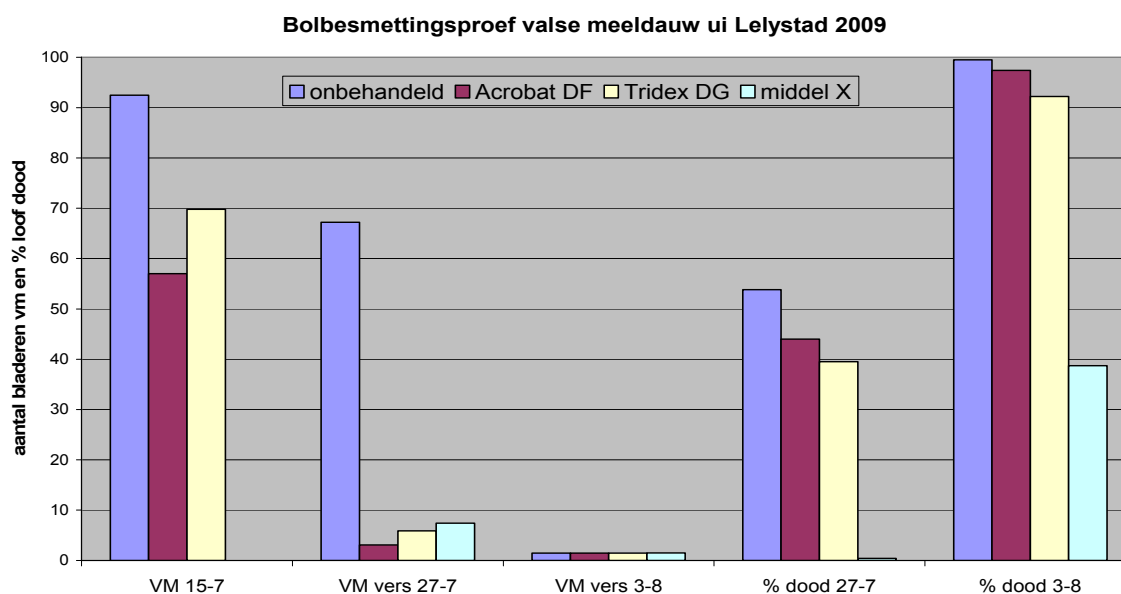
Op 13 juli werden de eerste valse meeldauw vlekken zichtbaar in de proef. Twee dagen later was er een flinke, maar grillig over het veld verdeelde aantasting van valse meeldauw in de proef zichtbaar. Alleen de veldjes die gespoten waren met middel X waren niet aangetast door valse meeldauw.

Op 24 juli liep de proef massaal onder de bladvlekken (*Botrytis squamosa*), met uitzondering van de veldjes, die gespoten waren met middel X.

Het loof begon na deze twee ziekte aanvallen gevolgd door stralende zonneschijn, in rap tempo af te

sterven. Behalve dan op de veldjes gespoten met Middel X. Op 11 augustus was ook het uienloof op deze veldjes nagenoeg dood.

In Figuur 7 en Tabel 5 zijn de waarnemingen aan het gewas weergegeven.



Figuur 7. Grafische weergave van de valse meeldauw aantasting op 15 juli en de nieuwe vlekken op 27 juli en 3 augustus, en het percentage afgestorven loof.

Tabel 5. **Mate van aantasting door valse meeldauw, en het aantal achtergebleven planten in de biotoets.**

Behandeling	VM 15-7		VM 27-7 totaal		Blad vlekken		biotoets achter blijvers	
Onbehandeld	58	. . c ^a	100 ^b	. . . d	3.8 ^c	. . c d	35	a .
Branden strijk	53	. b c	59	. . c d	5.0	. . . d	119	. b
Branden eind	9	a b .	55	. b c d	2.6	a b c .	36	a b
Tridex strijk	34	a b c	37	a b c .	3.5	. b c d	53	a b
Tridex door	54	. . c	57	. b c d	3.0	. b c .	69	a b
Acrobat strijk	42	. b c	43	a b c .	3.7	. . c d	62	a b
Acrobat door	30	a b c	32	a b c .	3.1	. b c .	43	a .
X strijk	0	a . .	8	a b . .	1.6	a b . .	17	a .
X door	0	a . .	2	a . . .	1.0	a . . .	9	a .

^a: waarden aangeduid met verschillende letters zijn significant verschillend van elkaar.

^b: mate van aantasting op 100 gezet en de andere valse meeldauw waarnemingen daaraan gerelateerd.

^c: mate van bladvlekkenziekte uitgedrukt op een schaal van 0-5, waarbij 5 zware aantasting is.

3.3 Biotoets

Van de geoogste uitjes zijn per veldje 400 uitjes uit de bewaring gehaald en op 20 november in de biotoets in de kas te groeien gezet. Er zijn geen sporulerende valse meeldauw plantjes waargenomen. Bij de eindbeoordeling op 6 januari 2010 zijn in diverse bakken afgestorven of afstervende plantjes gezien. Deze plantjes zijn vochtig gelegd om later te onderzoeken op aanwezigheid van oösporen, die gevormd kunnen zijn door de valse meeldauw schimmel. De gegevens van de oösporen zijn nog niet beschikbaar.

3.4 Bespreking

De eerste valse meeldauw vlekken in het proefveld werden zichtbaar op 13 juli. De incubatietijd van deze ziekte is globaal 10-14 dagen. De bespuiting met valse meeldauw sporen op 3 juli lijkt dus aangeslagen te zijn. Drie dagen vóór het infecteren is de eerste fungicide bespuiting uitgevoerd. De planten behandeld met Middel X zijn schoon, terwijl in de veldjes behandeld met Tridex DG en Acrobat DF flink wat aangetaste bladeren werden gevonden. Bekijken we de tweede ziektegolf op 27 juli, dan is de toename van de aantasting in alle behandelde veldjes minimaal. De uienbladeren werden nu blijkbaar voldoende beschermd. Dit jaar lijkt het er op, dat de fungiciden Tridex en Acrobat minstens 2x over de uienplantjes gespoten moeten zijn om de infectie door valse meeldauw sporen effectief te kunnen tegengaan. Het middel X is zeer effectief gebleken tegen zowel valse meeldauw als bladvlekkenziekte.

Een biotoets werd uitgevoerd in het najaar van 2009. De planten hadden nog moeite om te kiemen. Een aantal planten bleef achter in groei of stierf zelfs af. Ondanks incubatie onder vochtige omstandigheden werd geen sporulatie van valse meeldauw waargenomen. In het veld was wel veel valse meeldauw aanwezig. Onduidelijk is of de valse meeldauw wel in de bolletjes aanwezig was, maar niet in de biotoets tot expressie is gekomen. Nader onderzoek naar de aanwezigheid van oösporen zal moeten uitwijzen of de achter gebleven planten besmet waren met valse meeldauw of niet. Tevens zullen een paar monsters meegenomen worden in de PCR – toets

4 Bestrijding valse meeldauw op het loof met biologische middelen

Uit eerder onderzoek kwam naar voren, dat een aantal biologische middelen, goedgekeurd door de SKAL, enig effect hadden op valse meeldauw. Maar met een spuitfrequentie van zeven dagen waren deze middelen niet in staat om bij hoge infectiedruk later in het teeltseizoen de valse meeldauw aantasting tegen te houden. Waarschijnlijk is de werkingsduur van betreffende middelen korter dan één week.

In 2009 is op het gangbare bedrijfsgedeelte van PPO-AGV te Lelystad een veldproef aangelegd met de middelen zwavel, algen extract (Frutogard) en KBV9901-SL, een nieuwe vloeibare formulering. De spuittijdstippen (behalve voor KBV9901-SL) werden bepaald door BOS (Agrovision), waarbij ingesteld werd dat de werkingsduur van de middelen 3 dagen is. Op deze manier zijn de spuittijdstippen beter afgestemd op de kritieke infectie omstandigheden en de verwachte efficiëntie van de middelen. KBV9901-SL doodt de sporen van valse meeldauw en heeft een zeer korte werkingsduur. Het is een stop (sporen dodend) middel en wordt alleen toegepast als er sporulerende valse meeldauw vlekken op het uienloof aanwezig zijn.

4.1 Veldproef 2009

Op 15 april zijn de uien (ras: Hyfield) gezaaid in een blokkenproef met 4 herhalingen. Langs de proef zijn 3 rijen 2^e-jaars plantuien geplant om als infectierij te fungeren. Op 5 mei zijn de uien in het vlagstadium en op 8 juni in het 3-blad stadium. De 1^e bespuiting met Zwavel en Algenextract is uitgevoerd op 9 juni. De daaropvolgende bespuitingen zijn toegepast op 15, 19, 26 en 30 juni, 3, 7, 11, 15 en 22 juli.

KBV9901-SL is gespoten op 15 en 28 juli, toen er sporulerende vlekken op de uienbladeren zaten.

Om de vorming van infectiehaarden te bevorderen is op 3 juli een sporensuspensie van valse meeldauw gespoten over de infectierij. Op 7 juli zijn weer sporen van valse meeldauw gespoten over de infectierij en hier en daar een beetje in de randbedden van de veldjes. In Tabel 6 staan de getoetste middelen vermeld.

Tabel 6. De getoetste middelen in 2009.

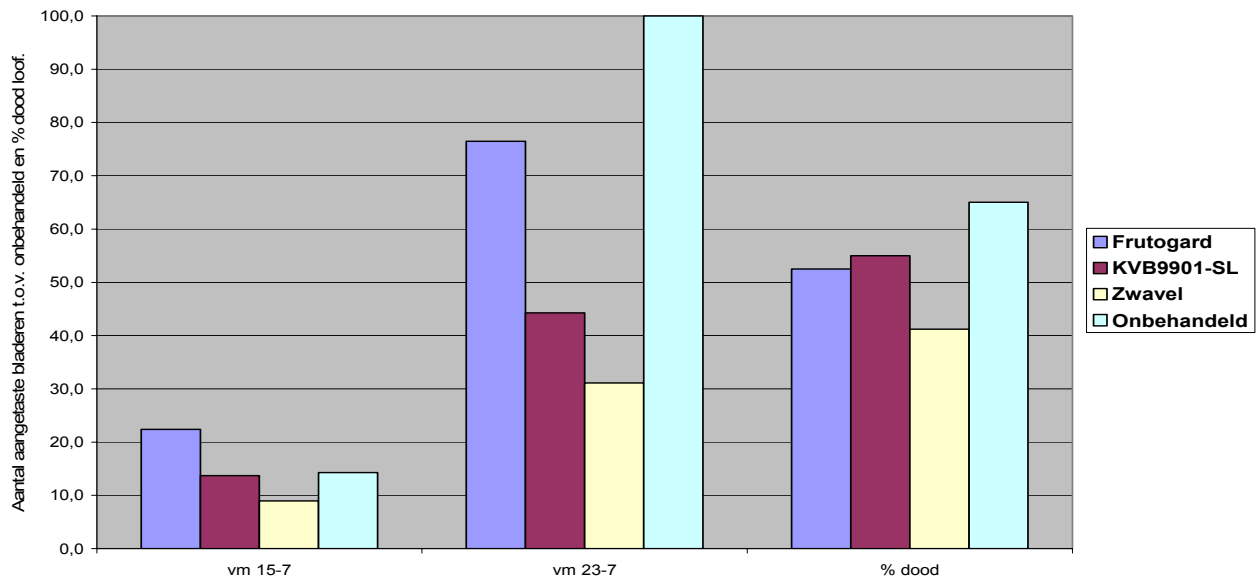
middel	dosering
Algenextract (Frutogard)	5 l/ha
Zwavel (80%)	0,5% oplossing
KBV9901-SL	(1 + 1 +2,5) ml/l spuitvloeistof
Onbehandeld	-

4.2 Resultaten

Op 13 juli werden er vage bleekgele nog niet sporulerende valse meeldauw vlekken zichtbaar in de veldjes, die op 15 juli begonnen te sporuleren. Op 15 juli waren er geen significante verschillen in de mate van aantasting tussen de verschillende behandelingen.

Op 22 juli verschenen er grillig verdeeld over de gehele proef grote haarden met bleek gele valse meeldauw vlekken, die op 22 juli volop sporuleerden. De mate van aantasting was in de onbehandelde velden het hoogst. De mate van aantasting in de velden behandeld met zwavel bleef ver achter, maar door de grillige verdeling van de aantasting werden geen significante verschillen waargenomen. Er is toen besloten om geen verdere bespuitingen meer uit te voeren met zwavel en algenextract, omdat de aantasting al te zwaar was. Op 27 juli lopen de onbehandelde en de KBV9901-SL veldjes geheel onder de valse meeldauw en begint het loof af te sterven, terwijl de andere veldjes op 3 augustus finaal onderlopen. Wel bleek dat de mate van afsterving in velden behandeld met zwavel lager was dan in bij de 3 andere objecten. In Figuur 8 staan de valse meeldauw waarnemingen vermeld.

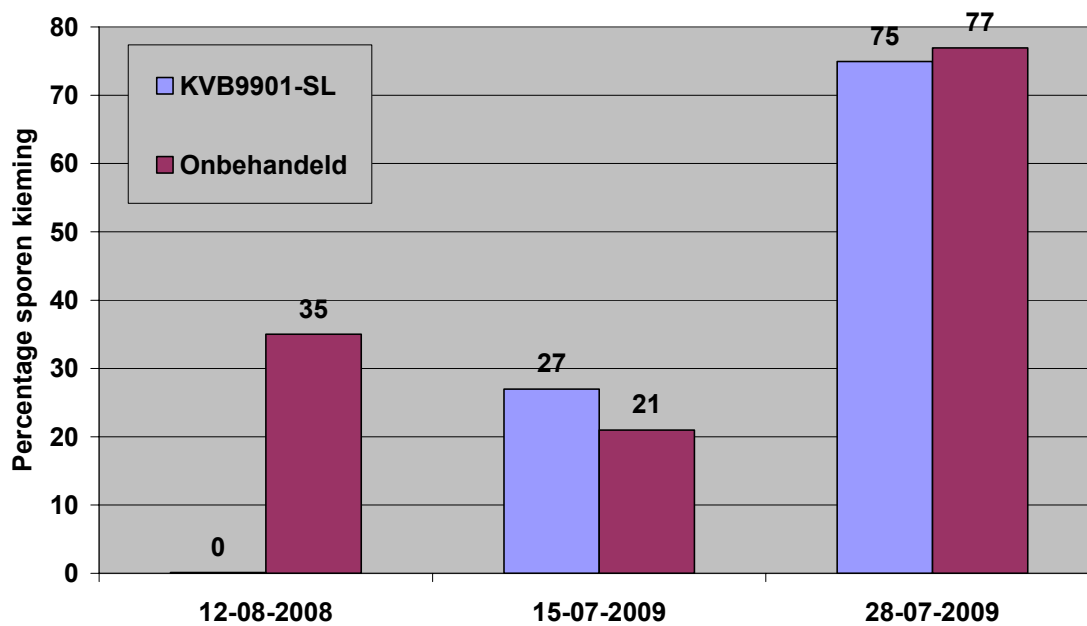
Biologische middelen veldproef Lelystad 2009



Figuur 8. Grafische weergave van valse meeldauw aantasting relatief t.o.v. onbehandeld (23 juli) en het percentage afgestorven loof.

Een paar uur na de bespuitingen met het middel KBV9901-SL zijn er bladeren met sporulerende valse meeldauw vlekken geplukt uit betreffende veldjes en ter vergelijking ook bladeren uit de onbehandelde veldjes. De sporen van de vlekken zijn te kiemen gezet op agar platen. Na een paar dagen is op een aantal willekeurige plaatsen op de schalen, van 100 sporen het aantal gekiemde sporen bepaald (zie Figuur 9).

Valse meeldauw Lelystad 2008 & 2009



Figuur 9. Percentage gekiemde valse meeldauw sporen van de sporulerende bladeren behandeld met KVB9901-SL. Mogelijk dat het gewas in 2009 onvoldoende lang nat is gebleven voor een goede werking.

Uit de resultaten blijkt dat er geen in 2009 verschil is in de mate van kieming tussen de behandeling en de onbehandeld. In 2008 werd na behandeling met KVB9901-SL geen kieming meer waargenomen, terwijl de valse meeldauw sporen nog volop kiemden in de onbehandelde controle.

4.3 Bespreking

Ook in deze veldproef lijken de twee bespuiting met een sporensuspensie van valse meeldauw op 3 en 7 juli de epidemie op gang gebracht te hebben. De biologische middelen, zwavel en algenextract hebben enig bestrijdend effect op valse meeldauw in vergelijking met onbehandeld. Uiteindelijk liep het hele veld onder (Figuur 10).

De hoeveelheid aangetaste bladeren in de bespoten veldjes is vrij hoog. Vanaf 15 juni zijn negen bespuitingen uitgevoerd, ook op de dagen dat er 's avonds valse meeldauw sporen verspoten zijn over het uienloof. De vraag doet zich voor of deze toepassingen een economisch en teelttechnische goede optie zijn voor de praktijk.

Het middel KBV9901-SL is een vloeibare formulering van het middel dat in 2008 een goede remmende werking had op de kieming van de valse meeldauw sporen. Dit jaar (2009) heeft dit middel in de nieuwe vloeibare formulering geen effect gehad op de kieming van de sporen van *P. destructor*. Onduidelijk is of dit een gevolg is van de formulering, bij echte meeldauw op tomaat werd geen verminderde werking gevonden. Volgens het etiket dient het gewas gedurende 10 – 20 minuten nat te blijven om een goede werking te krijgen. Er is op beide dagen in 2009 overdag toegepast bij een RV van respectievelijk 76 en 69 %. Er is gespoten met 400 L/ ha. Mogelijk dat het spuitvolume in combinatie met de weersomstandigheden onvoldoende waren voor een goede werking.



Figuur 10. Proefveld voor toetsing biologische middelen dat onder de valse meeldauw is gelopen.

5 Loofbranden ter beheersing van valse meeldauw

Dat loofbranden een dodend effect heeft op valse meeldauw sporen is al gebleken uit de oriënterende proef uitgevoerd in 2005. Zelfs bij een brandhoogte van 40 cm en een rijnsnelheid van 5 km/uur werden de valse meeldauw sporen uitgeschakeld. Het uiengewas was destijds wel vrij kort en iel, zodat de hitte van de brander goed tot onderin het gewas kon komen. Dit jaar is in een praktijkperceel, zodra er sporulerende valse meeldauw vlekken in het uiengewas werden gesignaleerd, een aantal stroken gebrand. Verder is op 9 juli een bezoek gebracht aan een uienteler, die een brander heeft aangeschaft en daarmee optredende valse meeldauw in zijn percelen te lijf gaat.

5.1 Ervaringen uienteler

De uienteler heeft een eigen brander 4,5 m breed en brandt met een rijnsnelheid van 9 km/uur en brandhoogte ca 40 cm. Op 2 juni verschenen al vrij grote haarden valse meeldauw vlekken in zijn 2e-jaars plantuien. Hij heeft sindsdien 3x gebrand en de uien zijn op 9 juli geklapt. Het loof is half afgebrand, maar de teler is tevreden met de grootte van de uien. Zijn rode sjalotten wil hij 2 weken later oogsten. Ze zijn nog niet gebrand, maar er komt half juli ook wat valse meeldauw in. Zijn zaaiuien heeft hij 1x licht gebrand (alleen de bladtoppen). Ze moeten nog een tijdje staan. Op 2 juli werden er onderin het uienloof vaag gele, nog niet sporulerende, valse meeldauwvlekken zichtbaar. Eén dezer dagen gaat hij deze weer branden. De teler is erg tevreden met het effect van branden. De sporen verdwijnen door het branden en dit was voor de inspectie-instantie op dat moment een afdoende maatregel.

5.2 Proefopzet 2009

De proef is in 2-voud uitgevoerd in een praktijkperceel zaaiuien. Bij het begin van de proef was er in het perceel beperkt valse meeldauw aanwezig.

Er is gebrand met een 3 meter brede brander, die vanaf het betonnen kavelpad de uien in reed en per behandeling een strook van 2 bedden met een lengte van ca 20 m. brandde. Er werd gebrand met een druk van 2 bar, bij verschillende rijnsnelheden en brandhoogtes vanaf de grond (Tabel 7). Omdat de valse meeldauw aantasting niet egaal verdeeld was over het perceel, lagen de behandelingen niet aaneengesloten. Er lagen meestal 2 of meerdere uienbedden tussen de te behandelen veldjes. Vlak na het branden zijn uit elke strook 2 bladeren met een sporulerende valse meeldauw vlek bovenaan het blad, 2 met halverwege een vlek en 2 met onderaan een vlek geplukt voor het bepalen van het kiemingspercentage. In elke strook is bij een aantal bladeren met vlekken een paaltje gezet om het ziekte verloop te volgen in het veld.

Tabel 7. **De uitgevoerde loofbrand behandelingen bij een gewashoogte van ca. 60 cm.**

code	Hoogte brander in cm.	Rij snelheid in km/uur	kettingen
A*	-	-	-
B	60	5	zonder
C	40	2,5	met
D	60	2,5	zonder
E	60	8	zonder

* code A is onbehandeld.

5.3 Resultaten 2009

Op 21 juli is gestart met het branden van behandeling C. Bij deze behandeling werd de brander op 40 cm hoogte gezet (Figuur 11). De beschermplaat aan de voorkant van de brander streek bij een hoogte van 40 cm de bovenste helft van het weelderige uienloof plat, terwijl de kettingen achter de brander, daar nog een schepje bovenop deed. Dit had ernstige gewasschade tot gevolg. Er is toen besloten om de balk met kettingen weg te halen en de resterende brand-behandelingen zonder kettingen en op een hoogte van 60 cm uit te voeren. In Figuren 12 en 13 is het resultaat van het branden op het gewas weergegeven. In herhaling 2 was het niet mogelijk om 8 km/uur te rijden, vanwege onregelmatige ligging van de grond. De rijnsnelheid was ongeveer 6,5 km/uur.

Tabel 8 geeft een overzicht van de ontwikkeling van valse meeldauw na het loofbranden.



Figuur 11. Balk met kettingen achter de brander.

Tabel 8. **Waarnemingen in de gebrande stroken bij verschillende brandhoogte / rijnsnelheid.**

Datum	A Onbeh.	B 60 / 5	C 40 / 2,5	D 60 / 2,5	E 60 / 8
21 juli	-	gebrand	gebrand	gebrand	gebrand
22 juli	Verse sporulatie	nee	1x sporulatie op groene blad achterkant vlek	nee	nee
24 juli	Verse sporulatie	1 vlek ja	nee	1 vlek ja	1 vlek ja
27 juli	Verse sporulatie	nee	1x sporulatie onder oude vlek	2x sporulatie onder oude vlek	nee
29 juli	Nieuwe Sporulerende vlekken	Onder aan blad nieuwe sporulerende vlekken	1x sporulatie op groene blad achterkant vlek + nieuwe vlekken	nieuwe vlekken nog niet sporulerend	nieuwe vlekken nog niet sporulerend
4 aug.	in alle behandelde stroken werden veel nieuwe vlekken zichtbaar en uitbundige sporulatie op de bladeren.				

Sporulatie op het groene blad aan de achterkant van een vlek, of onder een vlek wordt veroorzaakt door mycelium dat al in het groene blad aanwezig is. Dit geldt ook voor de nieuwe vlekken die verschijnen een paar dagen na het branden.



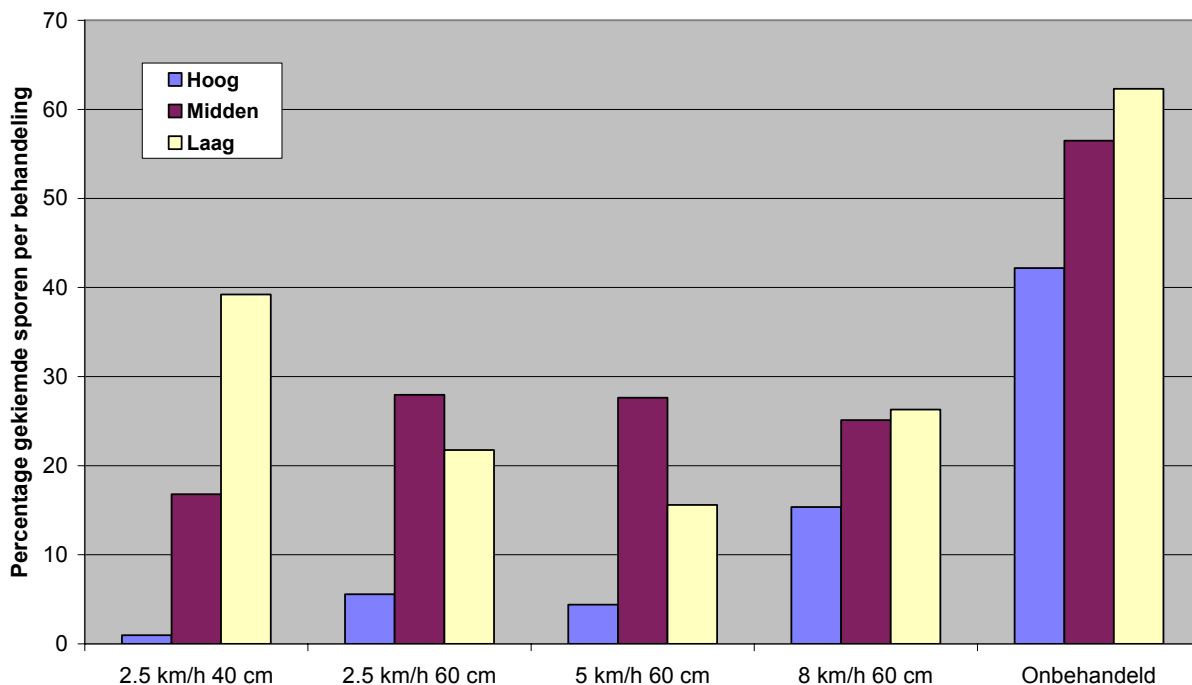
Figuur 12. 21 juli 2009 behandelde stroken D1, E1 en C1 in de eerste herhaling vlak na het branden.



Figuur 13. 22 juli 2009 gebrande stroken D1, E1 en C1 in de eerste herhaling een dag later.

Vlak na het branden zijn uit elke 'proefstrook' bladeren met sporulerende vlekken geplukt en elk apart verpakt naar het laboratorium getransporteerd, waarna de sporen zijn afgespoeld en op agarbodems te kiemen gezet zijn. In Figuur 14 is te zien dat alle brand-behandelingen het kiemingspercentage van de valse meeldauw sporen drastisch verminderen. Het hogere kiemingspercentage van de sporen op de vlekken onderin het gewas bij het branden op 40 cm hoogte met een rijsnelheid van 2,5 km/uur werd waarschijnlijk veroorzaakt door het ombuigen van de bovenste helft van de uienbladeren, waardoor de hitte van de brander niet dieper in het gewas kon doordringen.

Brandproef valse meeldauw ui Flevopolder 2009



Figuur 14. Grafische weergave van het percentage gekiemde sporen na branden van het gewas bij verschillende rijsnelheden en hoogtes van de brander.

5.4 Bespreking

De fase van de valse meeldauw waarbij het schimmelmycelium verder groeit in het blad en uiteindelijk het hele blad koloniseert treed meestal op, wanneer het uiengewas de strijkfase nadert of bij een vergevorderde valse meeldauw epidemie waarbij het blad bijna gaat afsterven. In plaats van gele vlekken waarop sporen gevormd worden, ziet men dan ook 'ineens' langs het gehele nog groene gedeelte van het blad uitbundige sporulatie optreden (Figuur 15).

Vandaar dat toch sporulatie in het groene blad vlak onder de gebrande vlekken of aan de achterkant van de gebrande vlekken optreedt. De nieuwe vlekken met verse sporulatie, die een paar dagen na het branden zichtbaar werden zijn dan ook gevormd door mycelium, afkomstig van kiemende sporen op het blad voor het branden, in het blad.



Figuur 15. Sporulatie van *P. destructor* (valse meeldauw) op ui (onbehandeld).

Hoewel het aantal gekiemde sporen drastisch verminderd werd door het branden blijft er infectiemateriaal over in het gewas. Blijkbaar dringt de hitte van de brander in een weelderig gewas niet diep genoeg door. Wel is het zo dat de mate van doding van de sporen boven in het gewas bij een lage rijsnelheid nog vrij groot is. Aantastingen boven in het gewas dragen over het algemeen het meest bij tot verspreiding van de sporen in de omgeving. Sporen die onderin het gewas gevormd worden kunnen nauwelijks ontsnappen aan het gewas en dragen meer bij aan lokale infectie, bijvoorbeeld van buurplanten.

De snelheid waarmee gereden wordt, de hoogte van de brander en de gasdruk zijn factoren die de indringing van de warmte in het gewas beïnvloeden en daarmee de afdoding van de sporen. In 2005 is er een proef gedaan in een iel gewas, waarbij volledige doding van de sporen werd verkregen. In 2009 werd gewerkt in een praktijkperceel met flink gewas. Duidelijk werd dat de sporendoding minder was naarmate dieper in het gewas werd gekeken. Indien wordt besloten tot branden moet de rijsnelheid, de brandhoogte en de capaciteit van de brander afgestemd worden op de gewasstand. Hier zal nog verder naar gekeken moeten worden.

Verder is waargenomen dat na het branden het ontstaan van nieuwe vlekken en sporulatie met enkele dagen tot een week wordt vertraagd. Op deze manier kan verdere uitbreiding in het gewas en verspreiding naar de omgeving verminderd worden. In hoeverre daarmee het risico wordt onderdrukt is niet kwantitatief vastgesteld en zou met een verspreidingsmodel aangepast voor valse meeldauw berekend kunnen worden.

Branden kan een onderdeel worden van de beheersingsstrategie van valse meeldauw. Er zal wel eerder in

het seizoen, zodra de eerste vlekken of haardjes zichtbaar worden, gestart moeten worden met branden. Het gewas zal regelmatig geïnspecteerd moeten worden op de aanwezigheid van de ziekte. Het loofbranden zal daarna wellicht één of meerdere keren herhaald moeten worden, zoals uit de ervaringen van een uienteler (hoofdstuk 5.1) blijkt, om de epidemie voldoende te kunnen vertragen.

6 Moleculaire detectie *Peronospora destructor* in plantuitjes 2009

De ontwikkeling van een moleculaire toets voor het aantonen van valse meeldauw in plantuien geeft de mogelijkheid voor een snelle detectie van de ziekteverwekker in bijvoorbeeld 1^e jaarsplantuien. Voorwaarden voor een goede toets zijn dat deze specifiek is voor de detectie van de ziekteverwekker van valse meeldauw *Peronospora destructor*. Daarnaast is het belangrijk om vast te stellen wat de detectiegrens van de PCR is om zeker te zijn dat een negatieve uitslag in de PCR inderdaad betekend dat de getoetste uien daadwerkelijk vrij zijn van valse meeldauw. Daarom worden de resultaten van de biotoets en de PCR methode met elkaar vergeleken.

6.1 PCR detectietoets versus biotoets 2008

Hoewel 2008 geen valse meeldauw jaar was, trad in de veldproef 'optreden bolbesmetting 2008' in een randbed een valse meeldauw haard op. Deze haard is apart geogst en bewaard. Eind 2008 is een monster van ca 800 uitjes verdeeld in 2 partijtjes van elk ca 400 uitjes.

Eind 2008 is op de ene partij uitjes, zoals beschreven in het rapport van 2008, een PCR-toets uitgevoerd door Plant Research International in Wageningen. Na elk uitje afzonderlijk te hebben getoetst bleek, dat in 2 uitjes van de 400 getoetste 1^e jaars plantuitjes valse meeldauw is aangetoond.

Half februari 2009 is met de andere helft van dezelfde partij uitjes een biotoets ingezet door PPO-AGV te Lelystad. Half maart bleken van de 400 plantjes, 2 uienplantjes aangetast te zijn door valse meeldauw.

Deze eerste vergelijking van beide toets methoden is zeer bemoedigend. Om de robuustheid van beide methode aan te tonen diverse zullen partijen plantuitjes op diverse tijdstippen in het jaar, met verschillende mate van aantasting getoetst moeten worden om definitief te kunnen stellen, dat beide toetsen hetzelfde resultaat geven.

6.2 PCR-toets 2009 pre-screening

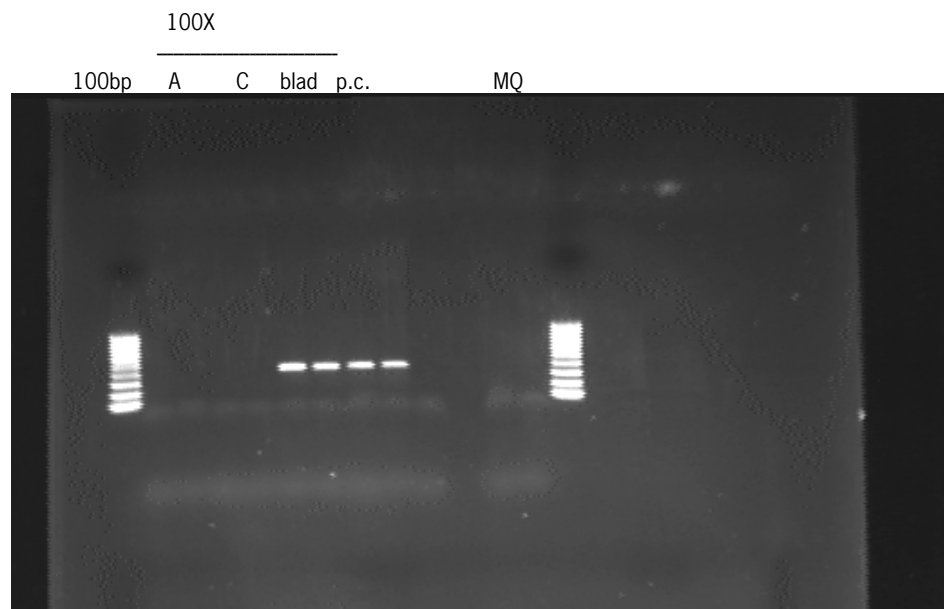
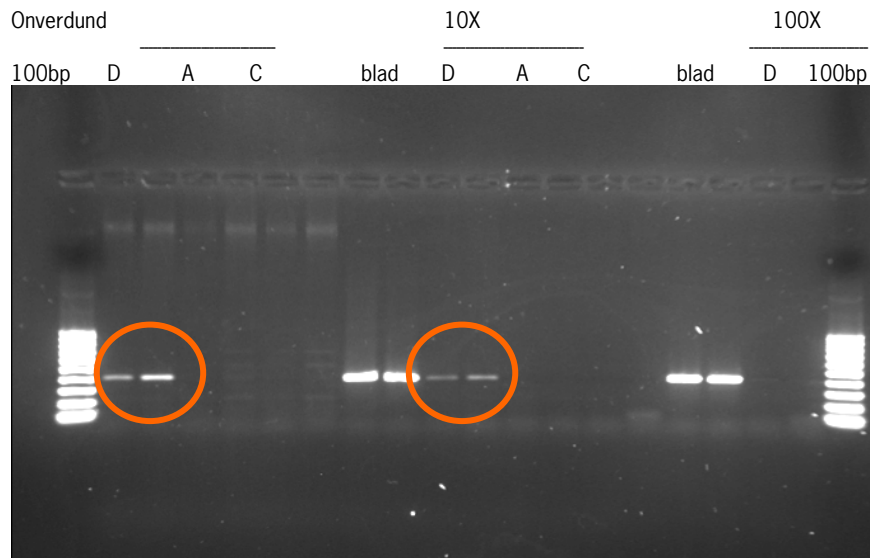
In 2009 trad valse meeldauw op in 1^e jaarsplantuitjes. Door PPO – AGV zijn van 4 locaties plantuitjes verzameld. Drie van deze locaties waren praktijkpercelen, waarbij de telers de plantuitjes voor het onderzoek ter beschikking hebben gesteld. Om een indruk te krijgen in hoeverre aantasting in het veld heeft geleid tot besmetting van de bolletjes werd door Plant Research International een pre-screening uitgevoerd op de plantuitjes afkomstig uit praktijkpercelen.

6.2.1 Methode

Van drie partijen (A, C en D) werden uitjes in najaar 2009 naar Wageningen gestuurd. Per monster werden 25 uitjes als mengmonster beoordeeld. De uitjes werden gevriesdroogd en gemalen. Vervolgens werd een submonster genomen en een PCR uitgevoerd. Het monster werd onverdund, 10 x en 100 x verdund aangebracht in de PCR. Als positieve controle werd een uienblad met aantasting door valse meeldauw in de PCR meegenomen.

6.2.2 Resultaat en discussie

Valse meeldauw kon aangetoond worden in geïnfecteerd blad bij alle drie de verdunningen (Figuur 16). Dit geeft aan dat de PCR methode gevoelig is voor het aantonen van de ziekteverwekker. Drie partijen 1^e jaars plantuitjes werden getoetst. In partij D werd een positief signaal gevonden in het onverdunde en 10 x verdunde testproduct, zie bandjes in de oranje cirkels in Figuur 16. In de 100 x verdunning werd het signaal niet meer waargenomen. In de overige twee partijen 1^e jaarsplantuitjes werden geen bandjes gevonden. Dit wil overigens niet zeggen dat deze twee partijen vrij zijn van valse meeldauw. Het geeft wel aan dat de het aantal uitjes en de mate waarin deze besmet zijn met valse meeldauw minder is dan de detectiegrens.



Figuur 16. Pre-screening van drie partijen 1^e jaarsplantuigen in een PCR. In partij D werden bandjes gevonden die aangeven dat valse meeldauw in de 1^e jaarsplantuitjes aanwezig was (zie oranje cirkels).

De PCR – toets geeft geen informatie over de vitaliteit van valse meeldauw in de ui. Aantonen van valse meeldauw in de bolletjes leidt niet automatisch tot aantasting in het veld. Een positieve toets geeft wel aan dat er een risico is.

6.3 Verdere ontwikkeling

Door toetsen van individuele uitjes met de PCR – methode wordt informatie verkregen over de mate van besmetting. Op deze wijze kunnen de resultaten goed vergeleken worden met de uitkomst van de biotoets. Het 'PCR-toetsen' van elk uitje afzonderlijk is te kostbaar en te tijdrovend voor routine praktijk monsters. Er zal verder onderzocht moeten worden of de toets gevoelig genoeg is om valse meeldauw aan te tonen in mengmonsters van een partij met (enkele) zieke uitjes. De vraag daarbij is hoe groot mag een mengmonster zijn om één besmette ui nog betrouwbaar aan te tonen. Met twee partijen 1^e jaarsplantuitjes uit 2009 zal hieraan gewerkt worden in het voorjaar van 2010.

Een punt van aandacht is ook het tijdstip waarop de uitjes getoetst worden. Wanneer is de valse meeldauw het best aan te tonen. Misschien groeit valse meeldauw nog verder in de ui tijdens de bewaring.

De uitvoering van een biotoets onder dezelfde omstandigheden het hele jaar door is moeilijk, als er geen klimaatkamers beschikbaar zijn. Ook bij deze toets geldt, op welk tijdstip kan de valse meeldauw het best tot uiting komen. Door over meerdere partijen, meerdere tijdstippen en meerdere jaren te toetsen zal hierover inzicht verkregen worden.

Bijlage 1 Output 2009

Verslag

Meier, R., A. Evenhuis, H.G. Spits (PPO-AGV) & C. Waalwijk (PRI), 2009. Beheersing valse meeldauw (*Peronospora destructor*) in uien, proefjaar 2008. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving; Projectrapport 3250068609; 27 p.

Proceedings

Evenhuis, A, R. van der Weide, L. van den Brink, O. Scholten, G. Kessel, P. Bleeker, R. Meier, G. Korthals, H. Spits & H. Schepers., 2009. Weed and disease management in onion. ENDURE Diversifying Crop Protection, 13 October 2008, La Grande Motte, Frankrijk. Abstract in Proceedings, p. 96.

Lezing

Evenhuis, A., 2009. Best practises in the control of late blight in potato and downy mildew in onions, Lelystad, 22 Oktober 2009.

Schepers, H.T.A.M., 2009. Geïntegreerde bestrijding Oömyceten aardappel, ui en sla" Cursus breed wise, 6 november 2009

Boek

Sukkel, W.; Hommes, M., 2009. Research on organic agriculture in the Netherlands : organisation, methodology and results, Wageningen UR - ISBN 9789085854036 p: 64-67.

Internet

Evenhuis, A, 2009. Nachtelijke beregening remt sporenvorming valse meeldauw. Kennis On Line [kennisonline@WUR.NL] 10 juni 2009.