

Beheersing valse meeldauw (*Peronospora destructor*) in uien

Proefjaar 2007

R. Meier, A. Evenhuis, H.G. Spits, H.T.A.M. Schepers (PPO-AGV)
M. Zanen en A.J.T.M. Hospers-Brands (LBI)

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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	MONITORING VALSE MEELDAUW IN KLEINE ALLIUM TEELTEN EN OP AFVALHOPEN	5
3	WARMTEBEHANDELING PLANTUITJES.....	6
4	OPTREDEN BOLBESMETTING	7
4.1	Veldproef	7
4.2	Bespreking.....	7
5	PREVENTIEVE BEREKENING TEGEN VALSE MEELDAUW IN UI.....	8
5.1	Proefopzet 2007	8
5.2	Resultaten 2007	8
5.3	Bespreking.....	9
6	BESTRIJDING VALSE MEELDAUW OP HET LOOF MET BIOLOGISCHE MIDDELEN.....	10
6.1	Veldproef 2007	10
6.2	Bespreking.....	10
7	LOOFBRANDEN	12
7.1	Proef 2007	12
7.2	Resultaten en bespreking	13
8	EFFECT UV-C BELICHTING OP VALSE MEELDAUW AANTASTING	14
8.1	UV-C lichtmetingen.....	14
8.1.1	Meting lichtopbrengst UV-C apparatuur	15
8.1.2	Rapportage UV-C metingen.....	15
8.2	UV-C belichting op door valse meeldauw aangetaste uien.....	16
9	LBI: EFFECTEN VAN COMPOST OP VALSE MEELDAUW IN UI	18
9.1	Inleiding	18
9.2	Materiaal en methoden.....	18
9.2.1	Proefopzet	18
9.2.2	Uitvoering	19
9.2.3	Waarnemingen.....	20
9.3	Resultaten.....	20
9.3.1	Weersomstandigheden en gewasgroei.....	20
9.3.2	Aantasting door Valse Meeldauw	20
9.3.3	Bodembeoordeling.....	21
9.3.4	Opbrengst en sortering	22
9.4	Discussie	22
BIJLAGE 1	OUTPUT 2007.....	24

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 2007 gepresenteerd.

Als eerste doel is het terugdringen van initiële infectiebronnen gesteld.

- PPO-AGV is op zoek geweest naar de eerste optredende valse meeldauw haarden in de teelt van kleine Allium soorten (stengelui, bieslook e.d.).
- Als er een partij plantuitjes met systemische aantasting van valse meeldauw gevonden is, wordt het effect van een warmwaterbehandeling en warme lucht behandeling op de valse meeldauw infectie in de plantuien getoetst.

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.
- Een aantal stroken zaaiuien zijn op diverse tijdstippen in de teelt “gebrand” om het effect van het branden op eventuele oogst derving en bewaarziekten te onderzoeken.
- Ook zijn 's nachts beregeningen uitgevoerd op zaaiuien om sporulatie van valse meeldauw op het blad tegen te gaan.
- Het LBI heeft de perspectieven van het gebruik van compost op het optreden van valse meeldauw in ui onderzocht.

2 Monitoring valse meeldauw in kleine Allium teelten en op afvalhopen

Voor het ontstaan van grootschalige aantastingen met valse meeldauw kunnen naast de geplante winteruien teelten en de 2^e-jaars plantuien teelten ook afvalhopen en tuinbouwmatige Alliumteelten voor vroege bronnen van infectie verantwoordelijk zijn. In 2004 werden vroege bronnen aangetroffen in 2^e jaars plantuien, in 2005 in geplante winteruien en in 2006 ook in bieslook net onder de plastic tunnels uit. Om de bestrijdingsstrategie te optimaliseren en te komen tot een voorspelling van de risico's van vroege uitbraken is het van belang om ook inzicht te krijgen in de omvang van vroege infectiehaarden op afvalhopen en tuinbouwmatig geteelde stengel/bosuien/bieslook teelten. Ook wordt onderzocht of in de late tuinbouwmatige Allium teelten ziekte haarden een rol spelen bij de "overstap" van valse meeldauw naar het volgende teeltseizoen. PPO heeft hierbij de hulp ingeroepen van Cebeco/Rodis/Agrifirm/CZAV voor meldingen uit de praktijk van valse meeldauwhaarden in betreffende teelten.

In 2007 zijn geen meldingen binnengekomen van valse meeldauw aantasting op afvalhopen, of haarden in de tuinbouwmatige Allium teelten. De BKD heeft bij de controle en handhaving op afvalhopen met valse meeldauw voor één onbedekte afvalhoop een gele kaart uitgedeeld. Op deze afvalhoop werd geen valse meeldauw geconstateerd. Vanwege het uitblijven van meldingen is dus geen inzicht verkregen in de mate van voorkomen van dit type valse meeldauw haarden. Het belang van deze eventuele bronnen voor de start en opbouw van valse meeldauw aantasting in ui kan dan ook nog niet ingeschat worden.

3 Warmtebehandeling plantuitjes

Plantmateriaal kan besmet zijn met valse meeldauw. Hieruit kunnen systemische 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. 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.

Het onderzoek naar de effectiviteit van een warmwater behandeling op door valse meeldauw besmette plantuitjes, wordt uitgevoerd op een aantal gespecialiseerde bedrijven, die op praktijkschaal andere bolgewassen behandelen.

Om na te gaan of eenzelfde effect kan worden bereikt met warme lucht wordt een proef uitgevoerd in een cel. Op semi-praktijk schaal wordt warme lucht gedurende 2-4-8 en 12 dagen door een kuubskist plantuitjes geblazen.

Na de warmwater- en warme lucht behandeling worden de uitjes uitgeplant in de biotoets en in het veld. Tevens zal geïnventariseerd worden of het mogelijk is om in de huidige bewaarfaciliteiten van plantuitjes, een gedegen warme luchtbehandeling uit te voeren.

Ondanks intensief zoeken is het niet gelukt om een partij plantuitjes met systemische aantasting van valse meeldauw op de kop te tikken. Verdachte partijen zijn in een biotoets getest op valse meeldauw, maar de ziekte is niet aangetroffen. Het geplande onderzoek is daarom in 2007 niet uitgevoerd en wordt doorgeschoven naar 2008. Er wordt ondertussen naarstig verder gezocht naar aangetaste plantuitjes.

4 Optreden bolbesmetting

Het is nog niet duidelijk wanneer een valse meeldauw aantasting op het uienloof resulteert in een systemische aantasting in 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 BOS (Opticrop) en met en zonder beregening na sporulatie van valse meeldauw op de bladeren. Op een aantal tijdstippen in het teeltseizoen zijn monsters uien 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 2007 is een veldproef aangelegd om te onderzoeken of het noodzakelijk is om tot aan de oogst bespuitingen uit te voeren tegen valse meeldauw, om zodoende systemische aantasting te voorkomen.

4.1 Veldproef

Op 1 mei zijn de 1^e-jaars plantuien (ras: Sturon) gezaaid in een blokkenproef met 4 herhalingen. Langs de proef zijn 3 rijen 2^e-jaars plantuien geplant, waarin om de 4 meter een cluster kunstmatig met valse meeldauw (aug. 2006) geïnfecteerde plantuitjes zijn geplaatst, om als infectierij te fungeren. Vlak vóór de proef lag een ander proefveld 1^e-jaars plantuien, waarin op 18 juni op de vier hoeken uienplanten met sporulerende valse meeldauw zijn geplaatst.

De objecten zijn gespoten met Tridex DG 2,75 kg/ha (mancozeb 75%) of Acrobat DF 2,5 kg/ha (mancozeb+dimethomorf 667+75 g/kg), 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.

Tabel 1. **Aantal bespuitingen, de bladvlekken index en het % afgestorven loof per object op 23 juli 2007.**

fungicide		aantal uitgevoerde bespuitingen	% loof afgestorven	Bladvlekken index
Tridex DG 2,75 kg/ha	tot afsterven loof	5	68	2,6
Tridex DG 2,75 kg/ha	tot strijken loof	4	64	4,5
Acrobat DF 2,5 kg/ha	tot afsterven loof	5	70	4,3
Acrobat DF 2,5 kg/ha	tot strijken loof	4	64	4,5
Onbehandeld		0	83	4,8

4.2 Bespreking

Op 23 mei stonden de uien in vlagblad stadium. Op 19 juni is de eerste bespuiting volgens schema uitgevoerd, omdat de uienplantjes in het 2-3 blad stadium waren en er in het naastgelegen proefveld zieke plantjes waren geplaatst. De daaropvolgende bespuitingen volgden op 27 juni, 4, 11 en 18 juli.

Op 3 juli viel massaal bladvlekkenziekte (*Botrytis squamosa*) in en is het hele proefveld gespoten met Shirlan Flow om deze ziekte tot staan te brengen. Op 17 juli waren de planten gestreken en op 23 juli was meer dan de helft van het loof afgestorven.

Zowel in de infectierij als in de veldproef werd geen valse meeldauw opgetreden. Ook de geplaatste zieke uienplantjes in het naastgelegen proefveld hebben geen aantasting teweeg gebracht.

Behandeling van het uiengewas met Tridex tot het afsterven van het loof gaf een betere bestrijding van bladvlekkenziekte dan stoppen op het moment van strijken van het gewas.

5 Preventieve beregening tegen valse meeldauw in ui

De omstandigheden voor sporulatie van valse meeldauw zijn zeer kritisch. Bekend is dat sporulatie niet/minder optreedt als er tussen 0:00 uur en 6:00 uur meer dan 0,2 mm neerslag valt. Als er gezien de weersomstandigheden een hoge kans is op sporulatie en de voorspelling is dat nadien ook de omstandigheden gunstig zijn voor infectie, dan kan met een nachtelijke beregening sporulatie en verdere uitbreiding van valse meeldauw voorkomen worden. Het waarschuwingssysteem geeft criteria (1, 2 & 3) aan voor de kans op sporulatie en infectie van valse meeldauw. Onduidelijk is bij welke drempelwaarde met beregening gestart moet worden. Daarnaast speelt het tijdstip van de beregening mogelijk een rol bij de onderdrukking van sporulatie.

Volgens recent Duits onderzoek speelt de neerslaghoeveelheid ook een belangrijke rol. Met 2 mm wordt het maximale effect bereikt en vanaf 1 mm was het effect ook al groot. Zolang er in een perceel geen uienbladeren zijn waarop de schimmel gaat sporuleren (m.a.w. als er geen aantasting in het perceel aanwezig is), heeft beregening geen nut. Probleem hierbij is echter dat een infectie pas duidelijk zichtbaar wordt zodra er sporulatie optreedt. De periode van infectie tot sporulatie duurt minimaal tien dagen. Doel van het onderzoek is nagaan of het niveau van de drempelwaarde (1, 2 & 3) en het tijdstip van beregening effect hebben op sporulatie en infectie van valse meeldauw.

5.1 Proefopzet 2007

In 2007 is op een biologisch bedrijf van PPO-AGV in Lelystad een proef aangelegd in zaaiuien. Het doel van deze proef was om inzicht te krijgen wanneer (tijdstip gedurende de nacht en morgen) en bij welke voorspelde ziektedruk (berekende meeldauw waarde door een BOS) beregenen het grootste effect had. De verschillende objecten staan weergegeven in Tabel 2. Er werd in de proef met beregenen begonnen al er in de omgeving valse meeldauw werd gevonden.

Als er beregend diende te worden gebeurde dit met circa 2 mm dmv sprinklers en pompen. De pompen werden in- en uitgeschakeld door middel van tijd klokken op de stroomvoorziening. Gedurende het seizoen werden er waarnemingen uitgevoerd.

Tabel 2. **Gehanteerde valse meeldauw waarde en beregeningstijdstip per object voor het beregenen van zaaiuien.**

Object	omschrijving	Criterium valse meeldauw-waarde	Aanvangstijdstip beregening
A	Onbehandeld	n.v.t.	
B	Elke nacht	n.v.t.	2:00
C	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 2	23:00
D	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 2	2:00
E	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 2	5:00
F	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 2	8:00
G	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 2	11:00
H	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 3	2:00
I	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 1	2:00

5.2 Resultaten 2007

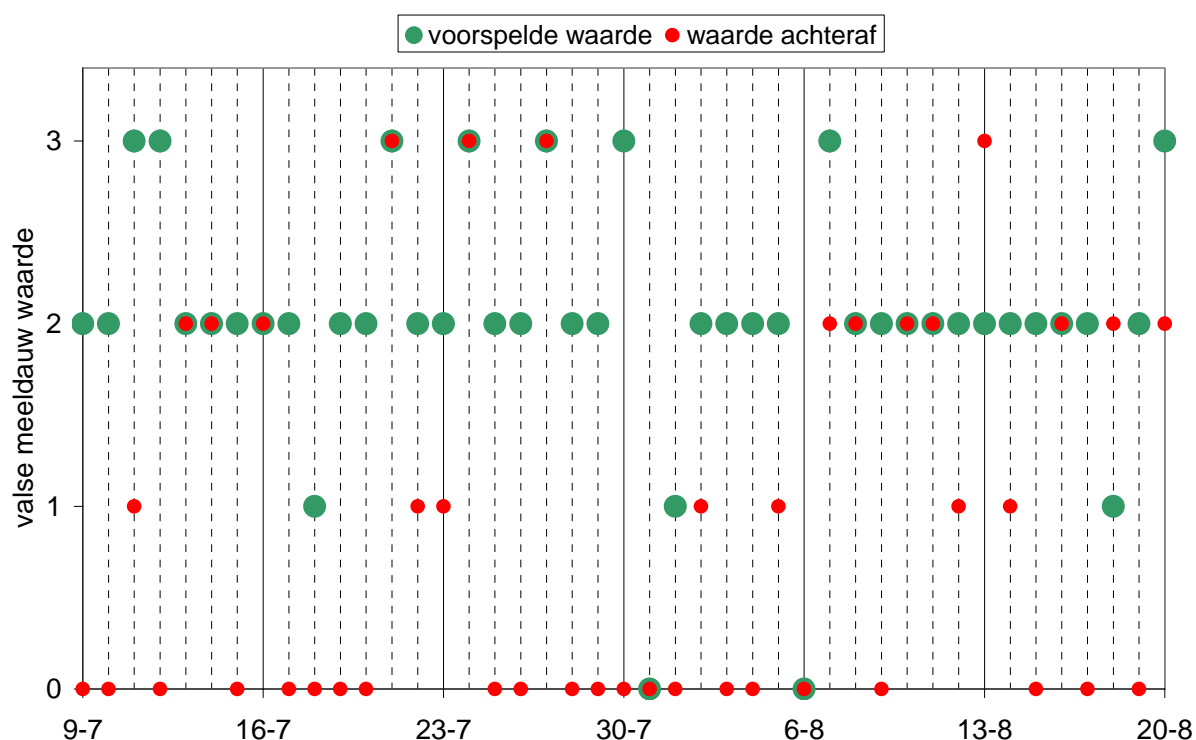
In de proef te Lelystad werd bekeken of er beregend moest worden vanaf 9 juli tot 18 augustus. De voorspelde en achteraf berekende meeldauw waarden zijn weergegeven in figuur 7.

In de proefperiode zijn er veel valse meeldauw waarden van 2 of 3 werden voorspeld terwijl er achteraf geen sporulatie- en infectiekansen werden berekend (0 waarde). In tabel 3 staat het aantal uitgevoerde beregeningen per object weergegeven. Na de derde week van augustus is gestopt met het opvragen van

adviezen en het beregenen. Het gewas was al bijna afgestorven. Gedurende het hele groeiseizoen is er in de proef geen valse meeldauw waargenomen.

Tabel 3. **Aantal uitgevoerde beregelingen per object.**

Object	omschrijving	Criterium valse meeldauw-waarde	Aantal beregelingen
A	Onbehandeld	n.v.t.	0
B	Elke nacht	n.v.t.	42
C, D, E, F en G	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 2	35
H	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 3	7
I	Beregening op advies DOWNCAST	≥ 1	40



Figuur 1. Overzicht van de voorspelde en achteraf berekende valse meeldauw waarde te Lelystad(2007).

5.3 Bespreking

In 2007 werden er veel valse meeldauw waarden van 2 of 3 werden voorspeld terwijl er achteraf geen sporulatie- en infectiekansen werden berekend. Dit is te verklaren door het zeer wisselvallige weer van deze zomer. Er werd vaak regen verwacht (in kleine hoeveelheden), maar deze viel niet. Dit jaar toont aan dat een hoog betrouwbare weersverwachting van essentieel belang is voor het goed berekenen van de infectiekansen en daaraan verbonden het aantal beregelingen. Vervolgonderzoek (herhaling van de proef) is nodig om een uitspraak te kunnen doen over het effect van nachtelijke beregening op de epidemie van valse meeldauw in ui.

In het biologische uien gewas, met relatief weinig bladmassa, trad bladvlekkenziekte pas in de laatste weken van de teelt op. Een duidelijke relatie met beregening kon niet gelegd worden.

6 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 een week 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 een week.

In 2007 is op het biologische bedrijfsgebied van de Broekmahoeve te Lelystad een veldproef aangelegd met de middelen zwavel, algenextract, celkalk en kaliumbicarbonaat. De spuittijdstippen werden bepaald door BOS (Opticrop), 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.

6.1 Veldproef 2007

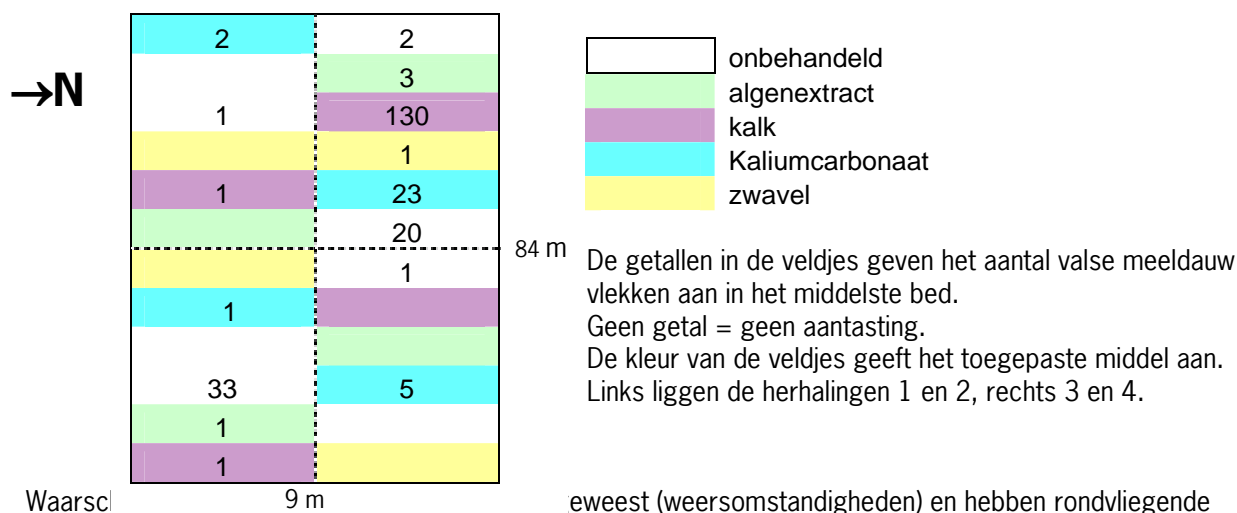
Op 6 april zijn de uien (ras: Hyfort) gezaaid in een blokkenproef met 4 herhalingen. Begin mei kwamen de uien op. Op 21 juni zijn de uien in 3-4 bladstadium en geeft BOS aan dat de 1^e bespuiting uitgevoerd kan worden, vanwege het bladstadium en de vochtige omstandigheden. Het bleef echter regenen, zodat pas op 4 juli de 1^e bespuiting werd uitgevoerd. De daarop volgende bespuitingen zijn toegepast op 7, 10, 17, 25, 31 juli en 6 aug. BOS gaf op 20 juli aan, dat er gespoten moest worden. Door de vele regenbuien kon pas op 25 juli gespoten worden. In tabel 4 staan de getoetste middelen vermeld.

Tabel 4. De getoetste middelen in 2007

middel	dosering
Algenextract	5 l/ha
Zwavel (80%)	0,5% oplossing
Celkalk	5% oplossing
Kaliumbicarbonaat	6 kg/ha
Onbehandeld (8 veldjes)	-

6.2 Bespreking

Op 2 augustus werd de eerste valse meeldauw aantasting in het proefveld waargenomen. Het waren een aantal haarden, grillig verdeeld over het veld met links en rechts een losse vlek. In onderstaand schema is de aantasting in het proefveld (9 x 84 m) weergegeven.



valse meeldauw sporen het uienblad kunnen infecteren. De aantasting breidde zich verder niet uit. Op 10 augustus was het uienloof al zodanig vergeeld of afgestorven, dat verdere bespuitingen niet zinvol meer waren.

Door de grillige verdeling van de ziektehaarden over het proefveld, het niet verder uitbreiden van de valse meeldauw epidemie en de verlate bespuiting (25 juli) kan er geen harde conclusie getrokken worden over het effect van de gespoten middelen. Het valt echter wel op dat in de veldjes bespoten met Zwavel of Algenextract geen of slechts een enkele valse meeldauw vlek gevonden is.

Er is geen zichtbare schade van de toegepaste middelen op het uienblad waargenomen.

7 Loofbranden

Dat loofbranden een dodend effect heeft op valse meeldauw sporen is uit de oriënterende proef van 2005 gebleken. Dat daarbij ook een gedeelte van het loof gedood wordt, is onvermijdelijk. Dit kan oogsterving tot gevolg hebben. Verwacht mag worden dat het moment van loofbranden mede bepalend is voor de mate van opbrengstverlies. Om dit te onderzoeken zijn op een biologisch zaaiuien perceel op de Broekemahoeve te Lelystad een aantal stroken uien gebrand op diverse tijdstippen in de teelt. Het branden is uitgevoerd op één hoogte en met één rijsnelheid.

7.1 Proef 2007

Op 6 april werden de uien (ras: Hyfort) gezaaid en begin mei kwamen de uien op. Door de koude nachten na het zaaien, in combinatie met aanhoudende droogte, was de opkomst onregelmatig en een gedeelte van het zaad kwam helemaal niet op. Op 22 juni, 12 en 25 juli en 10 augustus is telkens een nieuwe strook van 2 bedden breed en 15 m lang gebrand. De brander was afgesteld op volle brandsterkte en op een hoogte van 40 cm boven de grond en reed met een snelheid 5 km/uur over het uiengewas. Op 21 augustus is uit het midden van elke strook in totaal 1,5 x 8 meter uien handmatig geoogst, gedroogd en opgeslagen. Op 16 november zijn de uien geschoond, gesorteerd en gewogen.



Figuur 2. Het uiengewas een paar dagen na het branden.

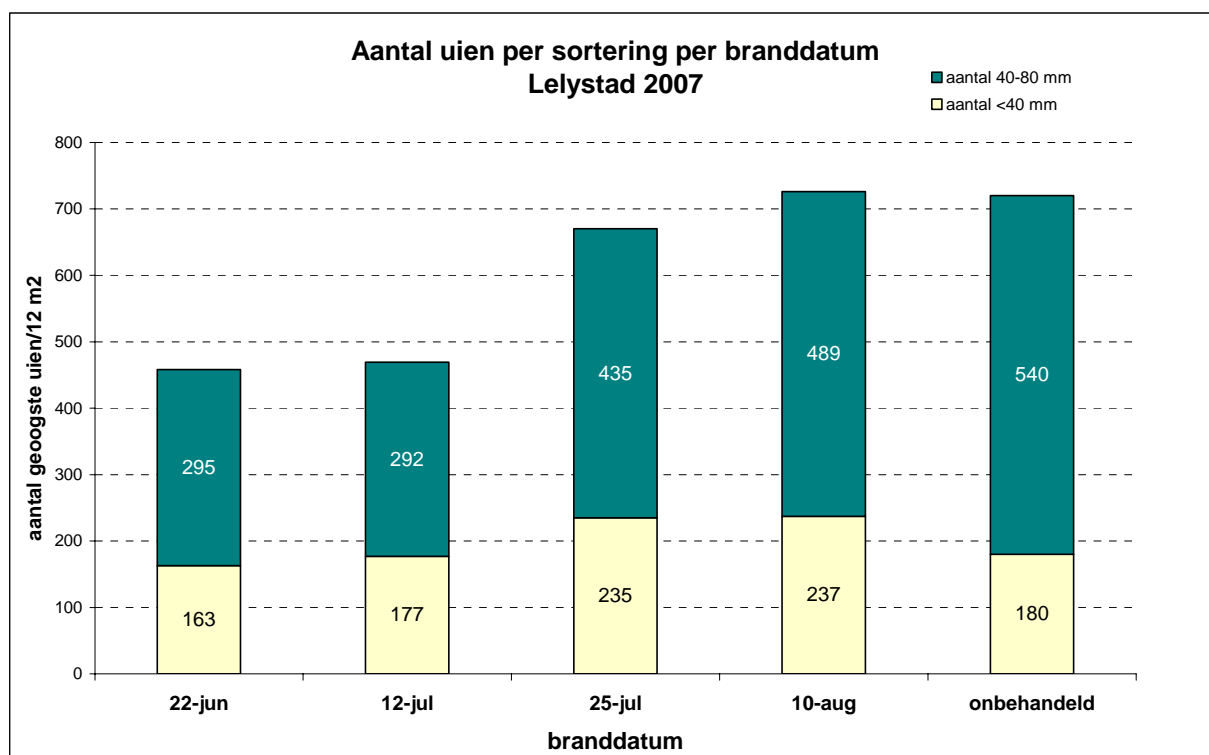
7.2 Resultaten en bespreking

Op 4 juni waren de planten in het 2-3 blad stadium en op 22 juni begonnen de uitjes te bollen. Hoewel er veel regen was gevallen en de paden tussen de bedden herhaaldelijk vol met water stonden, heeft het uiengewas toch goed kunnen groeien. Op het oog was er geen verschil in aantal uien per strook zichtbaar bij de verschillende brand-behandelingen. Er is geen valse meeldauw aantasting opgetreden. In tabel 5 zijn de opbrengsten van de vermarktbaar uien (doorsnede 40 mm en groter), omgerekend naar tonnen/ha vermeld.

Tabel 5. **Opbrengsten van de gebrande stroken, omgerekend naar tonnen per ha.**

Brandhoogte + rijnsnelheid	branddatum	Vermarktbaar opbrengst ton/ha
40 cm hoogte 5 km/uur	22 juni	16,0
40 cm hoogte 5 km/uur	12 juli	15,5
40 cm hoogte 5 km/uur	25 juli	21,8
40 cm hoogte 5 km/uur	10 augustus	23,8
onbehandeld	-	29,9

Het valt weer op, dat de opbrengst van de branddata 22 juni en 12 juli lager is, dan die van de latere branddata. Dit is voornamelijk te wijten aan een lager aantal uien, ook in de sortering <40 mm. Op deze eerste data waren er tevens verhoudingsgewijs minder uien in de sortering 40-80 mm. Blijkbaar wordt bij het loofbranden in een vroeg stadium de groei/bolling van een gedeelte van uitjes zwaar geremd of zelfs stop gezet. Dit effect zat er vorig jaar ook in.



Figuur 3. Aantal geoogste uien per sortering per branddatum.

8 Effect UV-C belichting op valse meeldauw aantasting

Ultra Violet (UV) licht is onder te verdelen in UV-A, UV-B en UV-C licht. UV-A licht heeft een golflengte van 315 tot 400 nanometer, UV-B van 280 tot 315 nanometer en UV-C van 100 tot 280 nanometer. UV-C licht kan brandwondjes op de huid veroorzaken bij langdurige blootstelling binnen 2 meter afstand. UV-C licht kan niet door glas heen dringen, zodat trekker chauffeurs in de veiligheidscabine van de trekker voldoende tegen UV-C licht zijn beschermd. Het licht kan wel "lasogen" veroorzaken, dus een veiligheidsbril wordt aangeraden. De Eindhovense lampenfabrikant Philips ontwikkelde in 1972 UV-C lampen voor zonnebanken en ontdekte daarbij dat met name UV-C licht een dodende werking heeft op schimmels en bacteriën. UV-licht wordt al toegepast in gesloten watersystemen om het water schimmel- en bacterievrij te houden. Met deze gegevens is Cleanlight BV in samenwerking met DUBEX BV aan de slag gegaan om praktische toepassingen te ontwikkelen voor de bestrijding van schimmelziekten in tuin- en akkerbouwgewassen in de kas en op het veld. Laboratoriumonderzoek op PRI-WUR (2006) heeft uitgewezen dat kiemingspercentage van sporangia van *Phytophthora infestans* substantieel gezakt was na blootstelling aan 10mJ UV-C licht.

Na een bijeenkomst met Cleanlight BV, Dubex BV, Douwe Monsma, Huub Schepers en Rinske Meier is, mede in overleg met HPA, besloten om in het kader van dit project onderzoek te doen, naar het effect van UV-belichting in een zaaiuenveld. Dubex BV bouwt een UV-belichter, geschikt voor een standaard zaaiuien gewas. PPO-AGV huurt deze UV-belichter om het effect op valse meeldauw in een zaaiuien perceel mee te onderzoeken.

8.1 UV-C lichtmetingen

Op 12 juli arriveerde de UV-belichter. Hij is opgebouwd uit 6 rijen van 3 in schuine stand boven elkaar geplaatste UV-C buizen, geschikt voor gebruik in 5-rijige beddenteelt van zaaiuien. De lampen zijn flexibel opgehangen. Door deze schuin naar beneden opgehangen lampen worden de zaaiuien aan beide kanten belicht. Onder de metalen bak zijn nog 5 UV-C buizen zodanig horizontaal geplaatst, dat ook de toppen van de planten belicht worden. De UV-C belichter wordt achter de trekker gehangen en kan precies één bedbreedte behandelen.



Figuur 4. UV-C belichter in ui tijdens de biologische velddag op de Broekema hoeve te Lelystad.

Ondanks het feit, dat de UV-belichter diverse malen minstens 10 minuten heeft aangestaan in de uien op de biologische velddag, is geen verbranding van betreffend uienblad waargenomen gedurende de rest van het teeltseizoen.

8.1.1 Meting lichtopbrengst UV-C apparatuur

Op verzoek van Cleanlight heeft een medewerker van betreffende firma met een UV-C stralingsmeter een aantal lichtmetingen verricht in een zaaiuien perceel op PPO-AGV. Om de hoeveelheid UV-C straling, dat op het rechtopstaande uienblad terecht komt te meten, is door het ontbreken van een passend statief voor de sensor, een staander geïmproviseerd op een lege plek in een uien rij, zodat de afstand tot de passerende UV-C lampen ca 10 cm is. De sensor werd hier op 20 cm boven de grond aan opgehangen met de meetcel gericht naar de lamp.



Figuur 5. Plaatsing UV-C sensor in een praktijkveld uien

8.1.2 Rapportage UV-C metingen

Omdat de UV-C sensor niet gefixeerd opgehangen kon worden, draaide deze nogal eens weg, of schoof er een uienblad voor de meetcel als de lampen door het gewas getrokken werden en het uienloof bewoog. Deze waarnemingen zijn niet gebruikt voor de berekening van de lichtopbrengst van de UV-C cel. Er zijn voldoende kwalitatief goede metingen verricht om een beeld te krijgen van de lichtsterkte in het gewas.

Doel was het testen of de hoeveelheid 'lichtafgifte' in een uien gewas voldoende is.

Uit onderzoek is gebleken, dat sporangia van *Phytophthora infestans* een UV-C sterkte van 10 mJ niet overleven. Er wordt vanuit gegaan, dat dit ook geldt voor *Peronospora destructor* sporen in ui.

proefopzet

- Rijsnelheid 4 en 6 km/uur
- De uien staan in 5 rijen op een bed van 1,5 m breedte. Loofhoogte 60-70 cm.
- Gebruikte UV-C belichter is van Dubex BV (zie figuur 4). De buislampen zijn afgesteld op een golflengte van ca 240 nanometer, maar zullen ook altijd iets kortere of langere golven uitstralen.
- De UV-lichtbak hangt achter de trekker. De trekker rijdt dus over het uien gewas en dus ook over de lichtmeter. De trekker kan niet over een obstakel rijden dat op 40 cm hoogte staat zonder het te raken.
- De 'lichtmeter' (meet golflengtes tussen 200 en 280 nanometer) is in een uien rij (2^e rij) geplaatst op 20 cm hoogte (zie figuur 5). De afstand tussen de lichtmeter en de passerende UV-c buizen zal niet altijd 10 cm geweest zijn. De buizen zijn flexibel opgehangen en schommelen heen en weer, afhankelijk van de rijsnelheid, gesteldheid bodem en groeistadium uienloof.

1^e test

Rijsnelheid km/uur	Meting 1 mJ	Meting 2 mJ	Meting 3 mJ
4	10	8,5	-
6	0,5*	8,6	4,7

* = meter draaide door beweging gewas

De trekker reed steeds over hetzelfde stuk met de belichtingsmeter op dezelfde plaats. Dit resulteerde in een steeds dieper spoor (natte grond), waardoor de wielas van de trekker teveel het gewas raakte en de lichtmeter steeds meer bewoog.

2^e test

De trekker rijdt steeds verder door over één uienbed en de lichtmeter wordt steeds verplaatst.

Rijsnelheid km/uur	Meting 1 mJ	Meting 2 mJ	Meting 3 mJ	Meting 4 mJ
4	8,8	12	10	-
6	10	8,6	6,8	6,8

3^e test

Lichtmeter is geplaatst aan de rand van het betonnen kavelpad op 20 cm hoogte. De trekker rijdt met één kant door het veld en de andere kant op het kavelpad, zodanig dat de 2^e lamp op ca 10 cm afstand langs de belichtingsmeter rijdt.

Rijsnelheid km/uur	Meting 1 mJ	Meting 2 mJ
6	5,3	5,3

Discussie

Met de gebruikte belichtingsmeter zonder mogelijkheid tot stabiele plaatsing is het moeilijk meten in het veld. Vandaar de erg gevarieerde waarden.

- De tendens is echter dat met deze UV-C belichter, een rijsnelheid van 6 km/uur niet de gewenste hoeveelheid van 10 mJ bereikt wordt in het gewas op 20 cm hoogte.
- Bij gebruik van deze UV-C belichter in praktijkpercelen blijkt ook, dat een rijsnelheid van 6 km/uur teveel heen en weer slingeren van de flexibel opgehangen lampen veroorzaakt.
- De flexibele ophanging van de lampen is essentieel voor het volgen van de uienrijen.
- Bij een rijsnelheid van 4 km/uur wordt gemiddeld wel de vereiste 10 mJ belichting gehaald.

8.2 UV-C belichting op door valse meeldauw aangetaste uien

Sporen/sporangia van schimmels moeten doorzichtig zijn, want het indringend vermogen van UV-C is bij korte belichting nihil. Pigmentatie maakt de sporen veel minder gevoelig voor UV-licht. De valse meeldauw sporen zijn, als ze op de dragers worden gevormd nog doorzichtig. Naarmate ze rijpen kleuren ze purper. De sporendragers blijven doorzichtig, maar sterven af zodra de sporen "uitgevlogen" zijn. Verwacht mag worden dat een UV-C behandeling het beste werkt op beginnende sporulatie.

In 2007 kwam een valse meeldauw aantasting in zaaiuien in de Flevopolder pas zeer laat in het teeltseizoen op gang. Op het PPO-AGV Lelystad werden begin augustus slechts enkele haarden gesignaleerd, toen het

uienloof al ging strijken. Op 8 augustus werd 's middags in een praktijkperceel bij Lelystad verse valse meeldauw aantasting waargenomen. Gele vlekken op de uienbladeren, waarop een waas van witte sporendragers met nog in ontwikkeling zijnde sporen te zien was (figuur 6). Een paar uur later is met de UV-C belichter in een gedeelte van het perceel waar de aantasting egaal was, één uienbed van 15 m lang belicht. In de dagen daarna is de ontwikkeling van de valse meeldauw in de behandelde strook en de onbehandelde uienbedden gevolgd. Drie dagen achtereenvolgend werden bladeren met vlekken uit de behandelde strook en uit onbehandelde uienbedden geplukt en werden de sporen te kiemen gelegd. Helaas kon de aantasting zich niet verder ontwikkelen door de weersomstandigheden (eerst brandende zon en daarna veel regen). De sporen konden niet afrijpen (purper verkleuren) en de gele vlekken verdorpen. Er werd geen verschil waargenomen tussen de behandelde strook en de onbehandelde uienbedden in de mate van valse meeldauwaantasting.

De te kiemen gelegde sporen, bleken nog te jong te zijn. Geen enkele spore kiemde. Omdat geen rijpe sporen meer werden gevormd kon het effect van UV-C op de vitaliteit van de sporen niet worden getoetst.



Figuur 6. De valse meeldauw aantasting in het praktijk perceel; met rood omcirkeld een paar jonge vlekken.

9 LBI: Effecten van compost op valse meeldauw in ui

9.1 Inleiding

In 2004 zijn in een serie bijeenkomsten met biologische telers in verschillende regio's hun ervaringen met het optreden van Valse Meeldauw in zaai- en plantuien in beeld gebracht (Prins en Hospers, 2005). Daarbij is tevens gekeken welke strategieën kansrijk zijn om deze ziekte in een biologisch bedrijfssysteem te beheersen.

Aangezien het volledig voorkómen van de ziekte geen reële optie lijkt te zijn dient alles er op gericht te zijn om een infectie zo veel mogelijk uit te stellen zodat er voldoende productie behaald is op het moment dat Valse Meeldauw het gewas infecteert. Voor plantuien is het voorkómen van primaire infecties vanuit het plantgoed de basis van de teelt. Biologische telers van plantuien laten het plantgoed door een warmwaterbehandeling ontsmetten.

Verder is, voor zowel zaai- als plantuien, een goede, ongestoorde groei belangrijk. Een goede bodemkwaliteit (structuur, bewortelingsmogelijkheden, nutriëntenvoorziening) is essentieel om de schade door valse meeldauw te beperken (Prins en Hospers, 2005). Door telers worden voorvrucht en bemesting vaak genoemd als belangrijke factoren om meeldauwschade te beperken. Een slechte structuur geeft vaak plekken met meer aantasting.

Het gebruik van compost kan een belangrijke factor zijn in het bereiken van een goede bodemstructuur, door de toevoer van organische stof en stimulering van het bodemleven. Effecten zullen bij verschillende typen compost (koolstofrijk of stikstofrijk) verschillen, mede afhankelijk van de toegediende hoeveelheid. De belangrijkste vragen voor het onderzoek in 2006-2007 waren:

- Welk effect heeft compost op de bodemstructuur (en daarmee op de groei van uien)?
- Welke compost heeft een in het veld meetbaar effect op aantasting door Valse meeldauw?
- Wat is het effect van verschillende composten op opbrengst en sortering van plantuien?

Om bovenstaande vragen te kunnen beantwoorden is in 2006 – 2007 een proef aangelegd met verschillende typen compost. Belangrijke factoren kunnen zijn: beïnvloeding van lucht in de bodem, bewortelingsmogelijkheden, vochthoudend vermogen van de bodem, nutriëntenvoorziening en sturen van de biodiversiteit van de grond. Om de potentiële rol van compost bij deze factoren te leren kennen is voor een van de composten ook een grotere hoeveelheid toegediend dan voor de praktijk gebruikelijk is.

9.2 Materiaal en methoden

9.2.1 Proefopzet

De onderzoeksvragen werden onderzocht met behulp van een veldproef op een akkerbouw perceel van biologisch bedrijf Biotrio (Langeweg). De proefopzet bestond uit een gerandomiseerde blokkenproef met vijf behandelingen in vier herhalingen. De volgende behandelingen werden onderzocht:

- Groencompost C rijk 30 ton vers per ha (Natuurcompost van Orgapower)
- Groencompost C rijk 200 ton vers per ha (Natuurcompost van Orgapower)
- Groencompost N rijk 30 ton vers per ha (Biocel compost van Orgapower)
- GFT compost 30 ton vers per ha
- Geen compost

Proefveldjes waren 6,3 meter breed (2 bedden) en 6 meter lang. Het proefveldschema is gegeven in figuur.

4 Natuur50	8 Biocel50	12 controle	16 Natuur200	20 GFT50
3 Natuur200	7 GFT50	11 Biocel50	15 controle	19 Natuur50
2 controle	6 Natuur200	10 GFT50	14 Natuur50	18 Biocel50
1 Biocel50	5 Controle	9 Natuur50	13 GFT50	17 Natuur 200

Figuur 7. Proefveld valse meeldauw in zaaiui

9.2.2 Uitvoering

Van verschillende composten zijn proefmonsters opgevraagd. Deze zijn geanalyseerd op inhoudsstoffen door Laboratorium en adviesbureau Zeeuws Vlaanderen, en in een incubatietest ingezet om het stikstofleverend vermogen te bepalen (Tabel 6). Op basis hiervan is de keuze gemaakt welke composten in de proef gebruikt zouden worden. De keuze voor de uiteindelijke drie compostsoorten is gebaseerd op de variatie in C/N-verhouding en variatie in stikstofleverend vermogen (%N-mineralisatie in 4 weken). De natuurcompost, met een negatieve N-mineralisatie, kan in principe stikstof gaan vastleggen, de beide andere composten zullen stikstof leveren.

Tabel 6. Analyse resultaten compostvarianten

	Type compost	Droge stof % van vers	Organische stof % van ds	C/N	N-totaal % van ds	P ₂ O ₅ % van ds	K ₂ O % van ds	% N-mineralisatie in 4 weken
Natuurcompost (Orgapower)	Groencompost	96.8	24.1	15.7	0.76	0.42	0.64	-1.96
Groen (van Iersel)	Groencompost	96.8	21.9	13.7	0.8	0.37	0.58	-0.73
Mengsel (van Iersel)	Groencompost	96.5	21.4	12.5	0.85	0.41	0.89	0.27
KIWA keur (Essent)	GFT-compost	96.5	26.6	11.5	1.16	0.61	1.06	1.31
Groencompost (De Feyter BV)	Groencompost	96.2	24.1	12.5	0.96	0.55	1.22	1.81
Groencompost (Twence)	Groencompost	98.0	14.1	14	0.5	0.39	0.30	1.83
Biocel (Orgapower)	Groencompost	80.3	23.8	10.7	1.11	0.77	1.36	2.20

Er is een hoeveelheid compost toegepast die voor de praktijk haalbaar is, maar, ter oriëntatie, van de C-rijke groencompost ook een hoeveelheid duidelijk daarboven. De composten zijn op 6 november 2006 handmatig toegediend (Tabel 7) vlak voor het ploegen van het perceel. Op 28 maart 2007 zijn de plantuien geplant. De voorvrucht was spinazie (oogst begin november 2006).

Tabel 7 **Mestgift per variant**

Variant	Mestgift vers ton/ha	Droge stof ton/ha	Org. stof ton/ha	N-totaal kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha
GFT-compost	29	28	7	325	171	297
Groencompost N-rijk	30	24	6	264	184	324
Groencompost C-rijk	30	29	7	225	125	189
Groencompost C-rijk	185	179	43	1370	759	1148

Zes dagen na planten zijn op 3 april Nmin-monsters genomen van de laag 0-30 cm om een eventueel vastleggen van stikstof door de composten vast te kunnen stellen. De verschillen tussen de varianten waren klein (Tabel 8). Daarom is besloten om op het gehele proefveld dezelfde bijbemesting te geven als op het praktijkveld, namelijk 70-85 kg N/ha met kippenmestkorrels.

Tabel 8 **Nmin-gehalten in de bodem op 3 april**

Variant	Nmin (kg N/ha)
Controle	35
GFT-compost	36
Groencompost N-rijk	36
Groencompost C-rijk	34
Groencompost C-rijk, 200 ton/ha	41

9.2.3 Waarnemingen

De aantasting van de uien door valse meeldauw is wekelijks waargenomen vanaf het moment dat de teler de eerste valse meeldauw vond. Bij een beginnende aantasting is op 4 plaatsen per plot over de lengte van een meter het aantal planten, en het aantal bladeren dat aangetast is door valse meeldauw geteld. Op grond daarvan is het aantal planten/m², het aantal aangetaste bladeren/m² en het aantal aangetaste bladeren/plant te berekenen.

Op 15 juni is een bodembeoordeling gedaan. In kuilen van 2 steken diep zijn structuur, gelaagdheid en beworteling beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd in herhaling 1 t/m 3 voor de varianten zonder compost en met 30 of 200 ton/ha C-rijke groencompost.

Op 14 augustus zijn de uien handmatig geoogst. Nadat de uien op zwad waren gerooid, is in iedere plot 4x over een lengte van 2 meter, verdeeld over beide bedden, het totaalgewicht van de uien bepaald. Daarmee werd de bruto opbrengst van 12,6 m² per plot bepaald. Een monster van ca. 8 kg is gesorteerd. Het gewichtspercentage van de uien <40 mm, <60 mm, 60-70 mm, >70 mm is bepaald.

9.3 Resultaten

9.3.1 Weersomstandigheden en gewasgroei

De winter van 2006-2007 was zeer zacht en nat. De gemiddelde temperatuur was 6,5°C tegen een langjarig gemiddelde van 2,8°C. Het voorjaar was droog. In april viel zelfs helemaal geen neerslag. Mineralisatie kwam traag op gang. Na een droge, warme juni maand kreeg West-Brabant het zwaar te voorduren in juli. Plaatselijk viel ca. 200 mm neerslag. Op de kopackers zijn greppels gegraven om het water af te voeren. De uien ontwikkelden zich normaal, maar moesten 3 weken te lang op het veld blijven staan omdat de grond vanaf eind juli te nat was om te oogsten.

9.3.2 Aantasting door Valse Meeldauw

Door slechte weersomstandigheden is de onkruidbestrijding in juni op het proefperceel niet voldoende geweest. De hoeveelheid onkruid in het proefveld was derhalve erg hoog. De eerste infectie door Valse Meeldauw trad pas laat op (9 juli). De besmetting ontwikkelde zich vervolgens explosief. Verschillen tussen de compostvarianten konden daardoor niet zichtbaar worden.

9.3.3 Bodembeoordeling

Beoordeling van het bodemprofiel gaf geen significante verschillen in structuurelementen (kruimel, afgerond, scherp) tussen de controle en de varianten groencompost 30 ton en groencompost 200 ton. Groencompost in normale hoeveelheid gaf significant meer beworteling op 10 cm diepte ten opzichte van de controle. Er was een trend ($P=0,1$) naar meer poriën op 10 cm diepte bij de inzet van groencompost t.o.v. de controle. Extreme verhoging van de hoeveelheid groencompost had geen meetbaar effect op het aantal poriën en de beworteling. Uit de opmerkingen bij de visuele beoordeling en de afbeeldingen blijken toch een aantal duidelijke verschillen tussen de varianten (Tabel 9, Figuur 8 en 9).

Tabel 9 **Opmerkingen bij de bodembeoordeling van 3 varianten in 3 herhalingen**

Variant	Opmerkingen
Controle	Veel beworteling in bovenste 10 cm van de bouwvoor. Weinig bodemleven.
Groencompost C-rijk, 30 ton/ha	Enkele compostresten, vertering lijkt goed, gemiddelde bodemlevenactiviteit.
Groencompost C-rijk, 200 ton/ha	Opvallend veel bodemlevenactiviteit, compostlaag op 20-30 cm.



Figuur 8. Bodemprofiel controle (L) en bij 200 kg groencompost (R).



Figuur 9. Zichtbaar effect van compost (L) op bodemlevenactiviteit en poriën t.o.v. controle (R).

9.3.4 Opbrengst en sortering

De gemiddelde opbrengst was 35 ton/ha. Er waren geen significante verschillen in gemiddelde bruto opbrengst per variant (Tabel 10).

Tabel 10 **Effect van compostvariant op de opbrengst van zaaiui**

Variant	Opbrengst (ton/ha)
Controle	36.4
GFT-compost	34.1
Groencompost N-rijk	33.0
Groencompost C-rijk	36.4
Groencompost C-rijk, 200 ton/ha	34.8

Door natte weersomstandigheden werden de uien 3 weken te laat geoogst. De uien waren erg grof (tot 50 % > 70 mm). Inzet van C-rijke groencompost gaf t.o.v. de overige varianten in de sortering significant minder kleine uien (< 40 mm), maar voor de praktijk waren de percentages niet interessant (Tabel 11).

Tabel 11 **Effect van compostvariant op de sortering van zaaiui. Percentage van totaal per maat.**

Variant	< 40 mm	40-60 mm	60-70 mm	>70 mm
Controle	3.1	19	34	44
GFT-compost	2.9	15	28	54
Groencompost N-rijk	2.7	19	29	50
Groencompost C-rijk	1.7	20	35	43
Groencompost C-rijk, 200 ton/ha	1.3	17	32	50



Figuur 10. Uien op het zwad. Oogsten ging moeizaam door de vele kluiten en het onkruid.

9.4 Discussie

Compost bleek in het voorjaar geen meetbaar effect te hebben op de stikstofbeschikbaarheid. Dit komt overeen met de verwachting van weinig mineralisatie in het voorjaar als gevolg van de geringe hoeveelheid neerslag. Bij vervolgonderzoek zou het interessant zijn om vanaf april een reeks Nmin metingen te doen om inzicht te krijgen in het verloop van het al dan niet vastleggen van stikstof door bepaalde compostsoorten.

Uit de bodembeoordeling middels profielkuilen kwamen verschillen in de bodemkwaliteit naar voren tussen de varianten. De indruk van het geheel gaf deze verschillen duidelijker weer dan de individuele score van parameters aan het profiel. Naast het scoren van de bodemstructuur zou het bij vervolgonderzoek interessant zijn om nog een aantal aanvullende metingen te verrichten aan bodemleven zoals mineralisatie, CO₂ en bacterie- en schimmel biomassa en activiteit, die mogelijk de visuele beoordeling zouden kunnen onderbouwen. Effecten van verschillende typen compost op de groei en de meeldauwaantasting of opbrengst van uien zijn in 2007 als gevolg van ongunstige weersomstandigheden, veel onkruid en te late oogst niet zichtbaar geworden. Bij vervolgonderzoek vraagt onkruidbeheersing in de uien extra aandacht.

M. Zanen en M. Hospers-Brands (Louis Bolk Instituut)
december 2007

Bijlage 1 Output 2007

Lezingen

- Huub Schepers. Bestrijding van *P. infestans* en *Alternaria* in aardappelen. Bestrijding van valse meeldauw in uien. Informatieavond TmT en Theunisse BV, 13 februari 2007, Fijnaart

Artikelen (+interviews en redactioneel)

- Schimmels bestrijden met UV licht. www.biokennis.nl, 22 februari 2007 (interview met H. Schepers).
- Valse meeldauw in ui verdwijnt met warm water. www.biokennis.nl, 22 februari 2007 (interview met H. Schepers).
- R. Meier; Korte samenvatting onderzoek 2006 op www.kennisakker.nl maart 2007
- Warm water voor alle plantuien. Biologische Landbouw inspireert, brochure april 2007, p. 13 (interview met H. Schepers).
- Valse meeldauw in ui: beheersen en voorkomen. Biokennis bericht juli 2007, AGV nr. 7, 4 pp. Uitgave van WUR en LBI.

Verslagen

- Beheersing valse meeldauw (*Peronospora destructor*) in uien. Proefjaar 2006; R. Meier, H.T.A.M. Schepers en H.G. Spits; februari 2007.

Open dag

- R. Meier. Biologische velddag Broekemahoeve Lelystad; 18 juli 2007