

Beheersing valse meeldauw (*Peronospora destructor*) in uien

Proefjaar 2005

R. Meier, H.T.A.M. Schepers en J.G.N. Wander (PPO-AGV)
A.J.T.M. Hospers en M. Zanen (LBI), P.J.M. Bonants en M.C. Krijger (PRI)

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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



Hoofdproductieschap Akkerbouw

Projectnummer: 520395

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	5
2	MONITOREN EERSTE VALSE MEELDAUW IN PRAKTIJK VELDEN.....	7
3	WARMTEBEHANDELING PLANTUITJES.....	9
3.1	Voorjaar 2005.....	9
3.2	Najaar 2005.....	10
3.3	Conclusie.....	10
4	ONTSMETTING PLANTUITJES MET CHEMISCHE MIDDELEN.....	11
4.1	Dompelproef.....	11
4.2	Conclusie.....	11
5	OPTREDEN BOLBESMETTING	13
6	PREVENTIEVE BEREKENING TEGEN VALSE MEELDAUW IN UIEN	15
6.1	Inleiding.....	15
6.2	Resultaten.....	15
6.2.1	Langeweg.....	15
6.2.2	Zeewolde.....	16
6.3	Conclusies.....	16
7	BESTRIJDING VALSE MEELDAUW OP HET LOOF MET BIOLOGISCHE MIDDELEN.....	17
8	LOOFBRANDEN	19
9	DETECTIE <i>PERONOSPORA DESTRUCTOR</i>	21
9.1	Doelstelling.....	21
9.2	Werkplan.....	21
9.3	Resultaten.....	21
9.4	Literatuur.....	23
10	VALSE MEELDAUW IN BIOLOGISCHE UIEN.....	25
10.1	Inleiding.....	25
10.2	Onderzoek 2005.....	25
10.3	Proefopzet.....	25
10.3.1	Warmonderhof, plantuien	25
10.3.2	Cees van Beek, plantuien	25
10.3.3	Douwe Monsma, zaaiuien.....	26
10.3.4	Frans Haverbeke, zaaiuien	26
10.4	Waarnemingen	27
10.5	Resultaten	27
10.5.1	Warmonderhof	27
10.5.2	Cees van Beek	28
10.5.3	Douwe Monsma	29
10.5.4	Frans Haverbeke	30
10.6	Conclusies.....	32

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 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 worden is de cirkel rond.

Doordat de eerste vroege aantastingen in percelen met geplante uien meestal pas gezien worden als er al een haard gevormd is en deze haard hoogst waarschijnlijk is ontstaan rondom een systemisch aangetaste plant is bestrijding van deze haarden met chemische middelen moeilijk. De huidige fungiciden hebben namelijk nauwelijks of geen effect op aantasting die al in de plant zit.

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 te komen. In dit verslag worden de resultaten van het onderzoek uitgevoerd in 2005 gepresenteerd.

Als eerste doel is het terugdringen van initiële infectiebronnen gesteld. PPO-AGV heeft de eerst optredende valse meeldauw haarden in diverse uienpercelen in Zuid-, Zuidwest- en midden Nederland bezocht en beschreven. Verder is naast het onderzoek naar het effect van een warmwaterbehandeling op de valse meeldauw infectie in de plantuien, ook het effect van warme lucht in een oriënterende proef getest. Er is tevens een dompelproef van plantuitjes met chemische middelen uitgevoerd. In een veldproef in zaaiui is de invloed van bespuitingen met biologische middelen op het ontstaan en de beheersing van valse meeldauw aantasting in het loof onderzocht. Verder is gestart met het achterhalen wanneer en onder welke omstandigheden systemische aantasting van plantuitjes optreedt. Een aantal stroken zaaiuien met aangetast loof zijn “gebrand” om het dodingseffect van het branden op de valse meeldauw sporen te meten. Ook zijn 's nachts beregeningen uitgevoerd op zaaiuien om sporulatie van valse meeldauw op het blad tegen te gaan. PRI is gestart met de ontwikkeling van een moleculaire detectietoets van valse meeldauw. Het LBI heeft gewerkt aan het uitwerken van succesvolle teeltstrategieën tegen valse meeldauw in biologische uien.



Figuur 1. Valse meeldauw haard in 2^e-jaars plantuien.

2 Monitoren eerste valse meeldauw in praktijk velden

Ook in 2005 zijn een aantal uien percelen met vroege aantasting bezocht en zijn er middels een vragenlijst een aantal gegevens betreffende de teelt verzameld.

Via Cebeco Agrochemie zijn 7 meldingen van eerste valse meeldauw aantasting binnengekomen. Via DLV en een andere bron kwamen ook nog twee meldingen binnen, zodat er in het totaal slechts 9 eerste haardmeldingen zijn binnengekomen. Verder deed het gerucht de ronde dat er op 18 april al valse meeldauw was geconstateerd in Zeeland.

Acht percelen zijn bezocht en één perceel is na telefonisch overleg niet bezocht. De betreffende teler kon de paar bladeren met een vlek al niet meer terugvinden. Er zijn 6 formulieren ingevuld. In onderstaand overzicht zijn een aantal gegevens op een rijtje gezet in volgorde van 1^e haard melding.

plaats	uiensoort	melding	aantasting	1 ^e bespuiting	Uien in de buurt
Zeeland	Winterui geplant	28 april	Enkele kleine haarden	-	2 ^e -jaars plantui en zaaiui
Zeeland	Winterui geplant	3 mei	Enkele kleine haarden en wat losse vlekken	14 april	2 ^e -jaars plantuien
Zeeland	Winterui geplant	4 mei	Hier en daar een aangetaste bladpunt	-	2 ^e -jaars
Z-Holland	Winterui geplant	9 mei	Enkele kleine haarden	14 april	2 ^e -jaars
Flevoland	2 ^e -jaars plantuien	26 mei	Enkele zieke bladeren	-	-
Z-O-Nederland	2 ^e -jaars plantuien	27 mei	Aantal haarden geen sporulatie	19 mei	geen
Flevoland	2 ^e -jaars plantuien	31 mei	Grote haarden	-	knoflook
Z-Holland	2 ^e -jaars plantuien	2 juni	Een enkel ziek blad	30 mei	nee
Gelderland 2 percelen	2 ^e -jaars plantuien	29 juni	Grote en kleine haarden	19 juni	-

In de buurt van een aantal winteruien percelen stonden jonge 2^e-jaars plantuien (niet aangetast) en net opgekomen zaaiuien. Op twee percelen zijn in een haard één of twee planten aangetroffen die helemaal bedekt waren met valse meeldauw sporen. Dit zouden systemisch aangetaste planten kunnen zijn.

De percelen met 1^e haard meldingen in de 2^e-jaars plantuien teelt lagen niet in de directe omgeving van winteruien percelen. Bij één perceel 2^e-jaars plantuien stond een kavel verderop uienopslag van in de herfst ondergeploegde zaaiuien. De uien stonden in bloei, het blad was al verdroogd en er was (nog) geen zichtbare aantasting op bloemstengel aanwezig. Bij een ander perceel hadden uitgereden uien gelegen, die nu ondergeploegd waren. Deze opslagplanten/uitgereden uien zouden als infectiebron hebben kunnen fungeren.

Dit jaar is gebleken dat er al in april valse meeldauw kan optreden. De winteruien zijn rondom eind september 2004 gepland en gingen volgens de telers zonder zichtbare valse meeldauw symptomen de winter in. De plantuien voor de winteruien teelt hadden geen warmwaterbehandeling gehad.

- Het lijkt er op dat ook in de winteruien teelt systemisch aangetaste plantuitjes een rol spelen.

Het aantal meldingen was dit jaar erg laag. De invoering dit jaar van de 'verordening HPA bestrijding valse meeldauw' kan hier debet aan geweest zijn.



Figuur 2. Uitgereden uien op een veld zijn een potentiële infectiebron.



Figuur 3. Systemisch aangetaste 2^e-jaars plantui.

3 Warmtebehandeling plantuitjes

In vervolg op de demo proef warmwaterbehandeling van 2004, waaruit bleek dat door een domping van de plantuitjes voor een uur in water van 40°C, het percentage zieke planten in de biotoets gereduceerd werd tot nul, is in het voorjaar van 2005 weer een proef ingezet. Uitjes van dezelfde partij plantuitjes, ras Forum, uit de demo proef van vorig jaar zijn opgehaald. De warmwaterbehandelingen zijn bij diverse temperaturen en variatie in tijdsduur uitgevoerd op het PPO-Bollen te Lisse.

Om het terugdrogen van de plantuitjes te omzeilen zou het handig zijn als de plantuitjes in plaats van een warmwaterbehandeling een warme lucht behandeling te geven. Ter oriëntatie zijn daarom ook een aantal monsters behandeld met warme lucht in een droogstoof op het PPO-AGV te Lelystad.

3.1 Voorjaar 2005

De Forum plantuitjes, die vorig jaar in de biotoets voor 18% geïnfecteerd bleken te zijn met valse meeldauw, verkeerden nu in een minder goede staat. De partij was al gesorteerd en alleen de kleinste fractie was nog beschikbaar. Een gedeelte van de uitjes was al aan het kiemen en een klein gedeelte was rot (Botrytis). Toch monsters (van ca 1000 plantuitjes) van deze partij de diverse warmtebehandelingen laten ondergaan op 31 maart 2005. De kiemen leken ogenschijnlijk geen last gehad te hebben van de diverse behandelingen.

Op 1 april zijn 400 uitjes per behandeling uitgeplant in het veld en op 4 april zijn de andere 400 uitjes ingezet in de biotoets. De rotte uitjes zijn niet uitgeplant, de gekiemde uitjes wel.

In de droogstoof is gedurende de behandelingen in elke zak uitjes de temperatuur gemeten met een staaf voeler midden tussen de uitjes geplaatst. Het bleek dat de temperatuur in de zakken na twee uur niet hoger kwam dan 35°C en na 4 uur net de 39°C bereikte. De stoof was de hele nacht al 40°C geweest. De plantuitjes moeten dus een veel langere behandeling met warme lucht krijgen om de gewenste temperatuur te bereiken.

Tabel 2. **Resultaten biotoets. Van de 400 plantuitjes per object is het percentage opkomst, gezonde planten, valse meeldauw plantjes, afwijkende plantjes en dode plantjes bepaald.**

Behandeling		% opkomst	% gezonde uienplantjes	% valse meeldauw	% afwijkend	%(half)dode plantjes
Warm water	1 uur 40°C	92	83	0	0	8
	2 uur 40°C	94	82	0	9	3
	4 uur 40°C	93	81	0	8	3
	1 uur 45°C	55	50	0	3	1
	1 uur 50°C	0	0	0	0	0
Warme lucht	2 uur 40°C	88	72	1,5	0	14
	4 uur 40°C	91	75	0,3	0	16
Onbehandeld		87	65	2,8	0	19

* afwijkend = kleinere plantjes met sprietige blaadjes; lijkt groeischaade.

Uit de resultaten wordt duidelijk, dat de warmwaterbehandeling van 45° en 50°C op deze partij reeds kiemende plantuitjes te veel schade veroorzaakt. Bij de 40°C behandeling 2 en 4 uur lang waren een kleine 10% afwijkende plantjes. Het % aangetaste planten was klein.

De planten uitgeplant op het veld gaven een duidelijker beeld. De warmwaterbehandeling van 50°C kwam niet op, terwijl de 45°C warmwaterbehandeling vertraagd opkwam en maar voor 50%.

Op 26 april werden in de rijtjes plantuitjes van de onbehandeld en de warme lucht behandelingen bleekgele

plantjes waargenomen. Op 2 mei waren deze bedekt met valse meeldauw sporen (16 per behandeling = 4%). Op 25 mei waren alle plantjes van deze behandelingen aangetast door valse meeldauw, ten gevolge van herbesmetting. Ook in de andere behandelingsobjecten komen nu wat door valse meeldauw aangetaste bladpunten voor. De ziekte is overgewaaid van de rijen met systemisch aangetaste planten.

Om een idee te krijgen over het effect van een warmwaterbehandeling op witrot (*Sclerotium cepivorum*), is ook een partij zaaiuien zwaar aangetast door witrot 1 en 4 uur bij 40°C behandeld. Daarna zijn de witrot sclerotiën van de behandelde en onbehandelde uien te kiemen gelegd. Van de onbehandelde uien kiemden 70% van de sclerotiën en van de behandelingen 33% respectievelijk 24%. Of de niet gekiemde sclerotiën dood waren is niet bepaald. Deze warmwaterbehandelingen reduceerden het aantal gekiemde sclerotiën, echter niet in voldoende mate.

3.2 Najaar 2005

Omdat in de praktijk in de 1^e-jaars plantuien teelt dit jaar nagenoeg geen aantasting optrad zijn voor de geplande biotoetsen najaar 2005 en voorjaar 2006 plantuitjes geoogst uit de veldproef 'optreden bolbesmetting' (zie hoofdstuk 5). Op het veld waren deze plantuitjes zwaar aangetast door valse meeldauw. Deze 1^e-jaars plantuitjes (3 monsters per behandeling) hebben diverse warmtebehandelingen ondergaan op PPO-Bollen en PPO-AGV. De uitjes zijn gedroogd en daarna de bewaring ingegaan.

De volgende warmte behandelingen zijn uitgevoerd:

- Warmwater – 1 uur bij 35°C; 1, 2 en 4 uur bij 40°C en 1 uur bij 45°C.
- Warme lucht – uitgevoerd in een cel met ventilatie en 40°C voor de duur van 13 en 22 uur; 2, 4, 6, 8, 10, 12 en 14 dagen.

Eén monster van elke behandeling is ingezet in een biotoets (25 november 2006). De andere twee monsters worden volgend voorjaar uitgeplant op het veld en ingezet in de biotoets.

De kieming van de uitjes was over alle behandelingen gelijkmatig. De groei van de plantjes was niet voorspoedig. Het eerste blad groeide snel en werd te slap. De volgende bladeren groeiden traag. In januari hadden de planten pas 4 bladeren. Uiteindelijk is de proef beoordeeld in de eerste week van januari. Slechts een enkele zieke plant werd waargenomen. Misschien waren de uitjes nog niet helemaal uit de kiemrust. De analyse van de proef wordt in het verslag van 2006 verwoord, als ook de voorjaarsbiotoets en het veldproefje zijn uitgevoerd.

3.3 Conclusie

Voorjaar 2005

- Zowel in de biotoets als in de veldtoets blijkt dat een warmwaterbehandeling bij 40°C de systemische aantasting elimineert.
- De warmwaterbehandelingen bij 45° en 50° zijn schadelijk voor de plantuitjes. Slechts 50% opkomst bij 45°C en geen opkomst bij 50°C.
- De warme luchtbehandeling was in deze proef niet effectief. De temperatuur werd niet hoog genoeg.

Najaar 2005

- In de biotoets trage groei van de plantjes en nauwelijks valse meeldauw aantasting. Waarschijnlijk waren de plantuitjes nog niet helemaal uit de kiemrust. Het is bekend dat kiemremmingshormonen ook een remmend effect hebben op de groei van schimmels. Planten hormonen kunnen SystemicAcquiredResistance (SAR) induceren in planten tegen schimmels.

4 Ontsmetting plantuitjes met chemische middelen

Hoewel de valse meeldauw schimmel binnenin de systemisch geïnfecteerde uien zit, bestaat er theoretisch een kans dat door dompeling van de uitjes in systemische middelen, iets van deze middelen in de uitjes doordringt en daar de schimmel uitschakelt. Daarom is een dompelproofje uitgevoerd.

4.1 Dompelproof

Van dezelfde partij zieke plantuitjes (ras Forum) als gebruikt in de “warmtebehandelings proef” (zie hoofdstuk 3) zijn monsters 20 minuten gedompeld in een suspensie (4 liter) van chemische middelen en daarna gedroogd aan de lucht, waarna ze ingezet zijn in de biotoets op 13 april 2005.

Op 18 april regelmatige opkomst in alle behandelingen. De kiemen in de behandelingen met Curzate waren iets kleiner wat lengte betreft.

Tabel 3. **Resultaat van de biotoets. Van de 400 plantuitjes per object is het percentage opkomst, gezonde planten, valse meeldauw plantjes en afwijkende plantjes bepaald.**

middel		% gekiemde planten	Van de opgekomen planten is		
			% gezond	% valse meeldauw	% afwijkend*
Acid 1	0,5%	92	79	7	5
Acid 1	1 %	86	78	13	6
Acid 1	2 %	92	78	11	7
Acid 2	1%	88	83	5	6
BASF mengsel 1		92	78	9	9
BASF mengsel 2		95	78	10	9
BASF mengsel 3		92	79	8	11
BASF mengsel 4		88	77	8	3
Curzate M		85	66	10	20
Curzate 60 DF		91	85	8	3
Code A		92	81	9	4
onbehandeld		89	77	12	2

* afwijkend = kleinere planten met sprietige blaadjes, waarschijnlijk fytotoxische reactie

Er is geen significant verschil in het % door valse meeldauw aangetaste planten. Geen van de middelen heeft effect gehad op valse meeldauw. Curzate M is voor deze partij zwakke plantuitjes het meest fytotoxisch. Waarschijnlijk draagt de mancozeb factor daar ook aan bij.

4.2 Conclusie

- Het dompelen van plantuitjes in deze fungiciden is niet perspectiefvol. De fungiciden bereiken de valse meeldauw, die latent in de plantuien bollen zit, niet.

5 Optreden bolbesmetting

Het is nog niet duidelijk wanneer een valse meeldauw aantasting op het uienloof resulteert in een systemische aantasting in de uienbol. Om daar enig inzicht in te krijgen is een veldproef uitgevoerd met en zonder bespuitingen op advies van BOS en met en zonder beregening na sporulatie van valse meeldauw op de bladeren. De beregening is uitgevoerd om te onderzoeken of daardoor het ontstaan van systemische aantasting bevorderd wordt.

Veldproef

Op 7 juli en 14 juli is een bespuiting met mancozeb uitgevoerd.

Op 4 juli trad verse sporulatie van valse meeldauw op in de proefveldjes. Omdat op 5 en 6 juli veel regen is gevallen, werd er geen kunstmatige beregening uitgevoerd. Op 11 juli weer verse sporulatie. Een beregening uitgevoerd op 12 juli.

Op 21 juni werd in een aantal veldjes de eerste sporulerende valse meeldauw vlek waargenomen. Op 4 juli meer sporulerende vlekken en op 13 juli een zware uitbraak over de hele proef. Door het relatief vochtige weer en dauw 's nachts, bleven de aangetaste bladeren lang groen. Volgens Pools onderzoek (zie verslag 2004) is dat ideaal voor de valse meeldauw schimmel om via het blad de bol in te groeien.

Van elk veldje is op 8 juli, 15 juli en 24 juli een monster plantuitjes genomen. Deze zijn gedroogd en de bewaring ingegaan. Op 17 oktober is de biotoets ingezet. Een week later kiemden de monsters geoogst op 8 en 15 juli volop. De uitjes geoogst op 24 juli begonnen pas te kiemen op 31 oktober en groeiden verder traag. Misschien waren de uitjes nog niet helemaal de kiemremming uit. In december is de proef beoordeeld.

Tabel 4. Resultaten Biotoets uienmonsters 8, 15 en 24 juli 2005.

behandeling	% valse meeldauw plantjes	% valse meeldauw plantjes	% valse meeldauw plantjes
	Monster 8 juli	Monster 15 juli	Monster 24 juli
Tridex 2,75 kg/ha	6	0,3	0,3
Tridex 2,75 kg/ha + beregening	9	0	1,5
Geen beregening	16	0,3	0
Beregening	11	0,3	0,6
F. pr.	0,419		
LSD (0,05)	15,67		

De kieming van de uitjes was over alle behandelingen gelijkmatig. De groei van de plantjes van de monsters 15 en 24 juli was niet voorspoedig. Het eerste blad groeide snel en werd te slap. De volgende bladeren groeiden traag. Uiteindelijk is de proef beoordeeld in de eerste week van december. In de monsters van 15 en 24 juli was slechts een enkele zieke plant zichtbaar. Misschien waren de uitjes nog niet helemaal uit de kiemrust. De verschillen tussen de objecten in het monster van 8 juli zijn niet significant.

De 1^e-jaars plantuitjes die niet geoogst zijn, bleven achter in het veld. Door het warme weer in september gingen deze in de grond achtergebleven uitjes weer kiemen. Op 28 september waren er al plantjes te zien met systemische aantasting en sommige zelfs met valse meeldauw sporen op de blaadjes

Conclusie

- Er was geen significant verschil tussen de objecten op 8 juli.
- De monsters van 15 en 24 juni leken nog niet helemaal uit de kiemrust te zijn. Dit zou kunnen verklaren waarom er weinig valse meeldauw was in de biotoets. Planthormonen (zoals kiemremmers) kunnen ook een remmend effect hebben op schimmels.

6 Preventieve beregening tegen valse meeldauw in uien

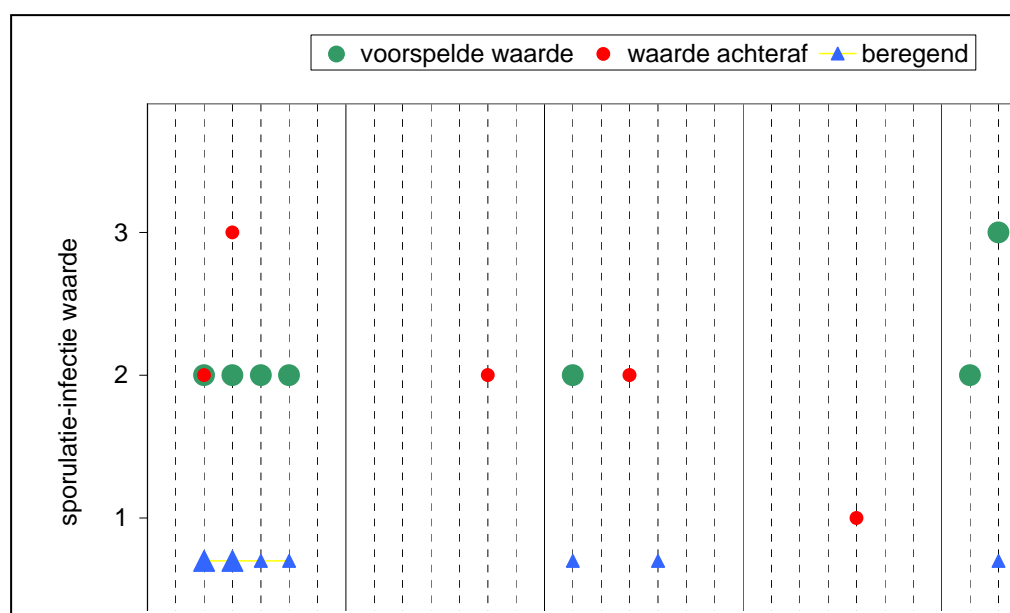
6.1 Inleiding

De omstandigheden voor sporulatie van valse meeldauw (*Peronospora destructor*) zijn zeer kritisch. Bekend is dat sporulatie niet 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 voorkomen worden. Om na te kunnen gaan of het systeem echt werkt, is bij twee biologische telers, te Zeewolde en te Langeweg, een proef uitgevoerd om na te gaan of beregenen tijdens kritische nachten de aantasting in het loof beperkt. Met deze informatie kan een preventief systeem worden opgezet waarin advies gegeven wordt om tijdens kritische nachten een beregening uit te voeren.

6.2 Resultaten

6.2.1 Langeweg

Op het perceel plantuien te Zevenbergen, West-Brabant, werd bekeken of er beregend moest worden in de periode begin mei tot begin juli. In bijgaande grafiek is een overzicht gegeven van de uitgevoerde beregeningen ten opzichte van de voorspelde (weersvoorspelling) en achteraf berekende (gemeten weersgegevens) waarde voor sporulatie + infectie. In totaal werd achtmaal een beregening uitgevoerd. Drie keer was de beregening ook volgens de achteraf berekende waarde nodig (grote blauwe driehoekjes), maar vijf keer bleek achteraf dat de berekende waarde 0 was. In tabel 1 is de aantasting door valse meeldauw op enkele tijdstippen weergegeven. In eerste instantie werd onberegend alleen gescoord op valse meeldauw achter het beregende stuk (onberegend 1). Later werd ook een score opgesteld naast het beregende stuk. Op het beregende stuk werd duidelijk minder aantasting gevonden dan op de onberegende stukken. In de scores is geen rekening gehouden met het feit dat in onberegend op enkele tijdstippen de aangetaste blaadjes werden geplukt. In feite waren in werkelijkheid de verschillen dus nog groter.



Overzicht van de voorspelde en achteraf berekende waarde voor sporulatie + infectie en uitgevoerde beregeningen.

Tabel 1. Aantasting door valse meeldauw in de proef te Zevenbergen.

	Aantal meeldauw vlekken / m ²		
	16-6-05	4-7-05	11-7-05
Beregend	1	1	4
Niet beregend 1	3	6	9
Niet beregend 2		2	7

6.2.2 Zeewolde

Op het perceel zaaiuien te Zeewolde werd bekeken of er beregend moest worden vanaf begin juni tot half augustus. In de periode eind juni tot eind juli werd achtmaal een beregening uitgevoerd. Er werd pas valse meeldauw geconstateerd vanaf midden augustus toen het gewas al aan het afrijpen was. Zowel het beregende deel en het onberegende deel stierven even snel af. Vroegere infecties zijn vermoedelijk niet opgetreden omdat het perceel enigszins geïsoleerd in de zuidwesthoek van Flevoland ligt. Vanaf de hoofdwindrichting zuidwest en eigenlijk vanuit het zuiden tot het westen kunnen er geen valse meeldauw sporen aan komen waaien omdat daar geen uien geteeld worden. Op het betreffende perceel was bestrijding van valse meeldauw dus niet nodig.

6.3 Conclusies

- Nachtelijke beregening kan de ontwikkeling van valse meeldauw sterk afremmen.
- De voorspelde waarde voor sporulatie + infectie door valse meeldauw klopt vaak niet met de achteraf berekende waarde vanwege een niet juiste weersvoorspelling.
- De betrouwbaarheid van een beregeningsadvies kan verbeterd worden door het beslismoment op te schuiven, de rol van de weersvoorspelling wordt dan kleiner.
- In vervolgonderzoek zal aandacht besteedt moeten worden aan:
 - o het beregeningstijdstip;
 - o kan beregening ook negatieve effecten hebben;
 - o kan er elke nacht beregend worden;
 - o economische haalbaarheid.

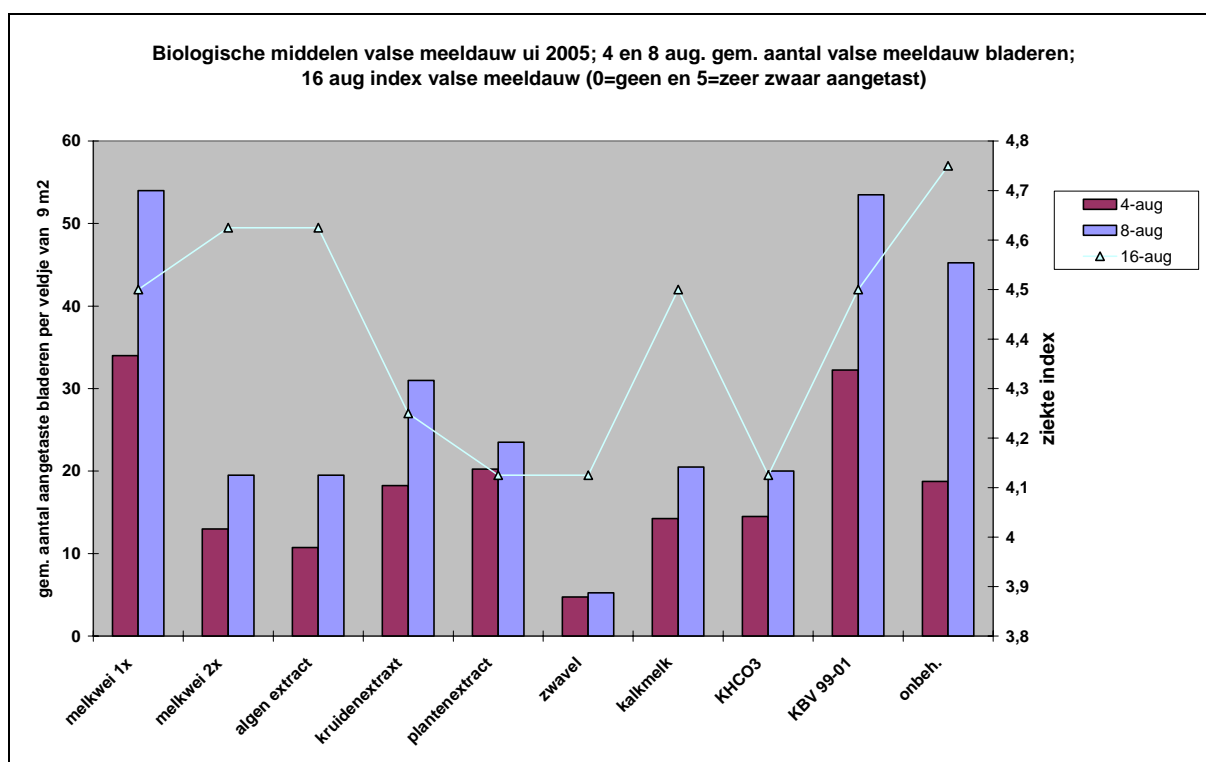


Figuur 4. Beregening proefveld uien.

7 Bestrijding valse meeldauw op het loof met biologische middelen

Om het effect van biologische middelen, die volgens SKAL gebruikt mogen worden in de biologische teelt, op valse meeldauw te toetsen is een veldproef aangelegd op een biologische perceel op de Broekemahoeve te Lelystad. De eerste bespuiting is uitgevoerd op 20 juni 2005. Het spuitinterval was één week, met uitzondering van object Melkwei 2x dat 2 keer per week gespoten werd. De laatste bespuiting was op 23 augustus.

De eerste aantasting werd op 3 augustus gesignaleerd met volop sporulatie op de vlekken. Op 16 augustus zaten bijna alle uienbladeren vol met valse meeldauw sporen. Op 24 augustus was het loof afgestorven.



Ondanks de vele preventieve bespuitingen, die al toegepast waren op het gewas, voordat de eerste infectie plaatsvond, heeft geen van de middelen de ziekte kunnen tegenhouden. Zwavel hield in eerste instantie het aantal valse meeldauw vlekken op een aanvaardbaar niveau. Melkwei 2x, algenextract, kalkmelk en KHCO_3 hadden ook enig effect. Maar het remmend effect op de tweede invasie van rondvliegende sporen (3 mei) was nihil. Een kleine 14 dagen later was alles zwaar tot zeer zwaar aangetast. Melkwei 2x per week gespoten leek iets groei reductie van het loof te veroorzaken.

Het kan zijn dat de middelen geen werkingsduur van een week hebben. Er zou meer gericht op voor de schimmel gunstige infectie omstandigheden gespoten moeten worden. Spuiten op adviezen van een BeslissingsOndersteunendSysteem lijkt een optie.

Conclusie

- De getoetste middelen met een standaard bespuiting van één keer per week, waren geen van allen in staat om valse meeldauw tot het eind van de teelt onder controle te houden.
- Zwavel, melkwei 2x, algenextract, kalkmelk en KHCO_3 hadden in eerste instantie enig remmend effect.

8 Loofbranden

Als er in een uienperceel valse meeldauw haarden optreden, zou een optie kunnen zijn het loof in de haard geheel of gedeeltelijk te branden. Is de valse meeldauw dan ook dood? Om daar een idee van te krijgen zijn een paar stroken uien in een zwaar aangetast perceel met volop sporulerende vlekken op het loof, gebrand op diverse hoogtes en met een aantal rijsnelheden.

- Branden op 15 cm vanaf de grond met een rijsnelheid van 1,5 km/uur. Het loof leek gestoomd. Op de valse meeldauw vlekken waren nog slechts enkele verkoolde sporen te zien. Een paar dagen later was het loof wit en aan het verdrogen. Er was geen groen plekje meer te zien. De kop van de uienbol leek niet “gestoomd”.
- Branden op 15 cm hoogte vanaf de grond met een rijsnelheid van 2,5 km per uur. Door de lage stand van de brander wordt het loof plat gestreken en lijkt het er op, dat de achterkant van de bladeren en de bladeren onderop niet direct in aanraking komen met de vlammen. Er werden sporen verzameld van het gebrande gedeelte van de bladeren, van vlak daaronder en van onderaan het blad. Deze werden te kiemen gelegd. Een paar dagen later was de helft tot driekwart van het uienblad wit verdroogd. Meestal was het onderste gedeelte nog groen. De sporen van het gebrande gedeelte en vlak daaronder kiemden niet. Van het laagste bladgedeelte (dat groen bleef) kon een enkele spore kiemen.
- Branden op 15 cm hoogte vanaf de grond met een rijsnelheid van 5 km per uur. Ongeveer hetzelfde effect als bij een rijsnelheid van 2,5 km. Echter iets meer groene stukken blad te zien. Sporen verzameld op diverse plaatsen van het blad en te kiemen gelegd. Alleen op het onderste groene gedeelte zit een enkel spore die kiemt.
- Branden op 40 cm hoogte vanaf de grond met een rijsnelheid van 2,5 km per uur. Alleen de toppen waren verbrand. De onderste helft van de bladeren bleven groen. Van de verzamelde sporen kiemde slechts een enkele spore afkomstig van het onderste stuk van het groene bladgedeelte.
- Branden op 40 cm hoogte vanaf de grond met een snelheid van 5 km per uur gaf ongeveer eenzelfde beeld als bij een rijsnelheid van 2,5 km. Iets meer groen loof te zien. Wat kieming van sporen betreft hetzelfde resultaat.

Ter vergelijking zijn ook sporen verzameld van niet “gebrand” loof. Het kiemingspercentage was meer dan 50%. Het lijkt er dus op dat er voldoende warmte wordt ontwikkeld om nagenoeg alle sporen uit te schakelen. Het groene gedeelte van de gebrande bladeren, bij de rijsnelheden van 2,5 en 5 km per uur kunnen natuurlijk wel weer aangetast worden door aanwaaiende sporen. Verder is het lang niet zeker dat eventueel aanwezig mycelium in het groene gedeelte van het blad dood is.

Conclusie

- Het effect van branden op de sporen van valse meeldauw is, ongeacht de getoetste hoogte en rijsnelheid van de brander, onverwacht goed. Slechts één enkele spore van de honderden verzameld van het onderste groene gedeelte van een blad kon nog kiemen.
- Het groene gedeelte van het blad kan natuurlijk wel weer aangetast worden.



Figuur 5. Loofbrander in actie.

9 Detectie *Peronospora destructor*

9.1 Doelstelling

Ontwikkeling van een prototype moleculaire detectietoets van valse meeldauw

9.2 Werkplan

Moleculaire detectietoets.

Op basis van beschikbare literatuur gegevens zal een prototype PCR toets worden ontwikkeld en getest op DNA geïsoleerd van diverse door *P. destructor* besmette uien/planten.

9.3 Resultaten

Moleculaire detectie van valse meeldauw.

Met valse meeldauw aangetast plantmateriaal (Figuur 1) is door PRI ontvangen van PPO-AGV en delen hiervan zijn gevriesdroogd. Ook is een sporensuspensie gevriesdroogd.



Figuur 1.

Ui 1: nieuwe plantjes die gegroeid zijn uit zieke plantuitjes.

Ui 2: zieke plantuitjes die nu leeg gekiemd zijn en nog niet met nieuwe bol zijn begonnen.

Delen van het blad met sporen is gevriesdroogd van zowel ui 1 als ui 2. Ook de bol van 1 & 2 is gevriesdroogd. Sporensuspensie zijn gemaakt door het blad af te spoelen in weinig water > Het water werd vervolgens gevriesdroogd.

DNA extractie is uitgevoerd m.b.v. Foodkit (Promega) uiblad (serie 1) (2X)ui 1, sporensuspensie (serie 1) en uiblad (serie 2). Ca. 30 mg gevriesdroogd materiaal is hiervoor gebruikt.

Op basis van literatuur en DNA sequentiegegevens is een PCR toets opgezet en uitgetest op de geïsoleerde DNA preparaten.

In eerste instantie is een PCR uitgevoerd met standaard generieke primers die zowel met schimmel als ook planten DNA een signaal geven.

Resultaten (Figuur 2) laten zien dat verschillende monsters een 800 bp band van *P. destructor* en een 700 bp band van plantmateriaal laten zien



Figuur 2.

1=ui1 blad; 2=ui1 bol; 3=sporensuspensie; 4=ui blad (onverdund); 5=ui1 blad; 6=ui1 bol; 7=sporensuspensie; 8=ui blad (10X verdund); 11=DNA ui1 blad; 12 =DNA ui1 bol; 13=DNA sporensuspensie; 14=DNA ui blad; M1= marker 100 bp ladder; M2= marker 1Kb ladder

Met specifieke primers (M. Saracchi *et al.*, 2000) Pdes F1 & Pdes R1 geven deze monsters een mooie specifieke *P. destructor* band bij ca 412 bp (Figuur 3)



Figuur 3.

1=ui1 blad; 2=ui bol; 3=sporensuspensie; 4=ui blad serie 2; 5=sporensuspensie serie 2; M1= marker 100 bp ladder

Uitjes zijn ontvangen van PPO-AGV (Huub Schepers) vanuit de oogst 2005 die mogelijk besmet zijn met valse meeldauw.

Van een 12-tal uitjes is zowel de buiten & binnenkant apart in epjes verzameld.

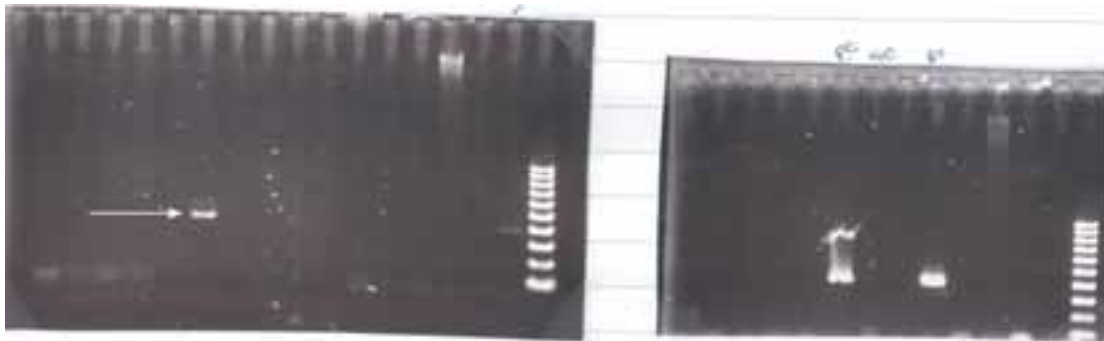
Van sommigen zijn ook de bovenkant (met steeltje) en de onderkant (met worteltjes) apart in epjes verzameld. Het materiaal is direct gevriesdroogd.

DNA extractie is vervolgens weer uitgevoerd m.b.v. de Foodkit (Promega) op 3 verschillende uitjes bestaande uit verschillende onderdelen.

De moleculaire test (PCR reactie) is uitgevoerd met de specifieke primers. Dit gaf geen resultaat.

Verdunning (10x) van het DNA gaf wel 2 positieve reacties, d.w.z. 2 besmette uitjes.

Eén van de besmette uitjes is te zien in Figuur4 (witte pijl).



Figuur 4.

Conclusie

DNA is geïsoleerd uit geïnfecteerde uitjes, verkregen van Huub Schepers PPO-AGV Lelystad. Zowel de bladeren als ook de bol gaven amplificeerbaar DNA met generieke primers (I1/I4).

Twee banden waren duidelijk zichtbaar: één van de schimmel en één van de plant.

DNA van geïnfecteerde bladeren en bollen als ook sporensuspensies gaven een PCR product met 'specifieke' primers beschreven in de literatuur (Saracchi et al., EFPP meeting Sicilië 200).

Van een derde serie uitjes werd DNA geïsoleerd van zowel de bovenkant alsook de onderkant. Ook werd DNA geïsoleerd van de binnen- en buitenkant van de uitjes.

In 2 van de 12 uitjes kon *Peronospora destructor* worden aangetoond met de 'specifieke' primers.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat een prototype moleculaire test is ontwikkeld voor de detectie van valse meeldauw (*Peronospora destructor*) op uitjes.

9.4 Literatuur

M. Saracchi, S. Quaroni & S. Osti. Studies on molecular probes for *Peronospora destructor* detection. Proc. of the 5th Congress of the European Foundation for Plant Pathology, Taormina-Giardini Naxos, 18-22 september 2000: p. 134-137.

Peter Bonants en Marjon Krijger (Plant Research International)

13 jan 2006

10 Valse Meeldauw in biologische uien

Uitwerken van succesvolle teeltstrategieën

10.1 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. Daarnaast is gekeken welke kansrijke strategieën er mogelijk 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.

Voor zaaiuien liggen er aanknopingspunten in het aanpassen van de zaaitijd. Enerzijds worden de uien zo vroeg mogelijk gezaaid, om zo vroeg mogelijk tot productie te komen. Anderzijds zijn er veel praktijkervaringen met 'te laat' gezaaide uien die veel later door meeldauw aangetast worden. Er lijkt sprake te zijn van een soort jeugdresistentie die afneemt zodra de ui gaat bollen.

Voor zowel zaai- als plantuien is een goede, ongestoorde groei belangrijk. Een goede voorvrucht en bemesting worden vaak genoemd als belangrijke factoren om meeldauwschade te beperken. Een slechte structuur geeft vaak plekken met meer aantasting. Ook een lagere zaai- of plantdichtheid geeft vaak minder aantasting.

10.2 Onderzoek 2005

In 2005 is op drie bedrijven gekeken welke mogelijkheden er zijn om op dit bedrijf de teelt van uien te verbeteren m.b.t. de vroegheid en de ernst van een infectie door Valse Meeldauw, de opbrengst en de verkooptbare sortering. Op een vierde bedrijf is gekeken naar het effect van diverse bemestingstrategieën op de schade door meeldauw. Deze werkwijze is vergelijkbaar met de aanpak in het 4^e jaar van het Blight-MOP-project dat gericht was op een verbetering van de beheersing van *Phytophthora infestans* in aardappelen. Op twee van de bedrijven werden plantuien geteeld, op de andere twee bedrijven zaaiuien.

10.3 Proefopzet

10.3.1 Warmonderhof, plantuien

Er zijn drie dichtheden geplant, 70, 40 en 50 uien/m². Iedere dichtheid besloeg een oppervlakte van ca 1 ha. De waarnemingen zijn geconcentreerd in de dicht (70/m²) en dun (40/m²) geplante uien.

De plantdatum was 24 maart. De voorvrucht was grasklaver. De intentie was om in april nog een overbemesting met vinasse te geven, maar door de natte weersomstandigheden is dat achterwege gebleven.

Alle uien zijn enkele malen behandeld met plantversterkende middelen: equisetum (1^e week juni, 2 maal) en melkwei (21 juni). In de dicht en dun geplante uien zijn 3 plots van 9 meter breed en 30 meter lang (270 m²) niet bespoten.

10.3.2 Cees van Beek, plantuien

Er zijn drie dichtheden geplant 10, 20 en 30 planten/m². De praktijkdichtheid is 20 planten/m². Er zijn 3 herhalingen aangelegd. Ieder veldje is 12 meter breed en 30 meter lang (360 m²). De plantdatum was 25 maart 2005.

10.3.3 Douwe Monsma, zaaiuien

Elementen van de geoptimaliseerde teeltwijze zijn verschillende zaaidichtheden en verschillende zaaitijdstippen. Door dunner te zaaien kan de infectie verminderd worden en kunnen de uien langer doorgroeien of groeien ze eerder in de maat. Door later te zaaien kunnen de uien mogelijk de eerste infectie omzeilen.

Er is op twee momenten gezaaid: 'normaal' en 'laat'. Door natte weersomstandigheden in het voorjaar is pas laat gezaaid. Het praktijkperceel is op 8 april gezaaid. Het 'normale' zaaimoment lag een week later, op 15 april, het late zaaimoment was op 2 mei.

Ieder veld was 4,5 meter breed (3 bedden) en ca. 100 meter lang (300 m²). Er zijn geen herhalingen aangelegd.

Op beide momenten zijn drie zaaidichtheden gezaaid: 4 eenheden per hectare (de standaard hoeveelheid op het bedrijf), 3 eenheden per hectare en 2 eenheden per hectare. Aangezien de zaaimachine op het bedrijf geen lagere hoeveelheden dan 4 eenheden/ha kon zaaien is voor de lagere dichtheden een deel van het zaad gedood door het op een bakplaat uit te spreiden, met een plantenspuit goed vochtig te maken, en dan een half uur in de oven te zetten bij 120 °C. Het zaad is daarna nog een half uur nagedroogd in de oven met de deur op een kier.

M1 bestond uit 100% vitaal zaad; hiermee zijn 4 eenheden/ha gezaaid.

M0,75 bestond uit 75 % vitaal zaad en 25 % dood zaad; hiermee zijn per saldo 3 eenheden/ha gezaaid.

M0,5 bestond uit 50 % vitaal en 50 % dood zaad; hiermee zijn 2 eenheden/ha gezaaid.

De kiemkracht van de verschillende mengsels is in een kiemtest gecontroleerd. Per mengsel zijn 2 monsters genomen (voor en na het zaaien). Per monster zijn 100 zaden op vochtig filtreerpapier te kiemen gelegd (bij kamertemperatuur, in het donker). Ook de kiemkracht in het gedode zaad (M0) is getest. Na 4 dagen is de kieming beoordeeld.

10.3.4 Frans Haverbeke, zaaiuien

Bij Haverbeke is waargenomen en bemonsterd in een proef met verschillende bemestingsstrategieën met dierlijke en niet-dierlijke meststoffen. De proef is gestart in het najaar van 2004. De behandelingen zijn:

1. Nulvariant
2. Vinassekali
3. Luzerne
4. Kippenmeel
5. Geitenmest
6. Groencompost
7. Geitenmest + Vinassekali
8. Groencompost + Vinassekali

De geitenmest en groencompost zijn in het voorafgaande najaar (2004) uitgebracht, de overige meststoffen in het voorjaar (22 maart 2005). De hoeveelheid stikstof die in de verschillende behandelingen is toegediend is weergegeven in tabel 1. De voorvrucht was suikerbieten. Ieder veldje was 7 * 7 meter. De proef is in vier herhalingen aangelegd. De uien zijn gezaaid op 3 april. De rijafstand was 37,5 cm en er stonden 4 rijen op een bed van 1,5m breed. Er werd 3,3 eenheid per hectare gezaaid. De oogst vond plaats op 1 september.

Tabel 1. Bemestingsvarianten Haverbeke, 2005

Variant	Jaar	ton/ha	kg N/ha	kg P ₂ O ₅ /ha	droge	org	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C/N
					stof	stof	in kg per ton			
Vinasse	2005	2.1	85	4	924	71	40	1.85	10.9	1
Luzerne	2005	3.3	85	19	878	783	26	5.70	27.3	14
Kippenmest	2005	3.3	85	83	489	351	25.7	25.3	18.2	6
Geitenmest	2004	14.3	96	60	477	145	6.7	4.2	12.7	10
Groencompost	2004	19.4	136	60	705	185	7.0	3.1	6.8	12
Geitenmest+vinasse	04-05	14.3+1.7	164	63	-	-	-	-	-	-
Groencompost+vinasse*	04-05	19.4+1.8	222	66	-	-	-	-	-	-

*De vinasse is van een nieuwe partij. De gegeven hoeveelheden zijn ter plekke ingeschat. Achteraf kwam de analyse: N=48; P₂O₅=3.1; K₂O=12.9. Er is dus 18 kg N/ha en 3 kg P₂O₅ meer gegeven dan berekend op grond van de gewas behoefte.

10.4 Waarnemingen

De aantasting van de uien door valse meeldauw is op drie bedrijven wekelijks waargenomen, en op het bedrijf van Haverbeke één keer. Waarnemingen zijn uitgevoerd vanaf het moment dat de teler in het eigen perceel de eerste valse meeldauw had gevonden.

Bij een beginnende aantasting is op 4 plaatsen per plot over de lengte van een meegebracht bamboestokje 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 berekend.

Bij een vergevorderde aantasting is op 4 plaatsen per plot het percentage door meeldauw aangetaste bladeren geschat, en het percentage van het bladoppervlak dat door meeldauw is geïnfecteerd.

Bij de oogst is, nadat de uien op zwad waren gerooid, in iedere plot over een lengte van 10 meter op 1 bed, het totaalgewicht van de uien bepaald. Op het bedrijf van Haverbeke gebeurde dit door per plot 9m² meter van een gerooid bed te wegen. Van de overige drie bedrijven is een monster van 5 – 7 kg gedroogd (3 dagen bij 30 °C) en vervolgens gepeld en gesorteerd. Het aantal en het gewicht van de uien <40 mm, 40-70 mm, >70 mm is bepaald (bij Van Beek alleen <40 mm en > 40 mm). Voor de bedrijven van Warmonderhof, Monsma en van Beek werd tevens het aantal en het gewicht van rotte of beschadigde uien en het gewicht van het loof bepaald.

10.5 Resultaten

10.5.1 Warmonderhof

De dichtheid van de uien is, bij een telling op 4 mei 2005, in de dicht geplante uien 68 planten/m², in de dun geplante uien 39 planten/m² en in de gemiddelde dichtheid 48 planten/m².

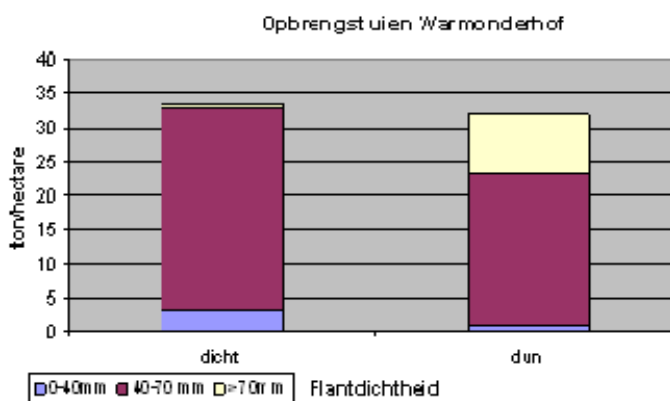
Eind mei wordt de eerste valse meeldauw in het perceel gevonden. In de dicht geplante uien zit meer meeldauw dan in de dun geplante. Bovendien zijn de dicht geplante uien wat lichter van kleur. Mogelijk hebben deze per plant minder stikstof ter beschikking.

In de eerste helft van juni zet de aantasting niet echt door, als gevolg van het hete, droge weer. In de tweede helft van juni is het weer vochtiger en koeler, en de meeldauw breidt sterk uit. Bij de hoge plantdichtheid gaat de uitbreiding sneller dan bij de lage plantdichtheid. De aantasting bij de gemiddelde plantdichtheid lijkt sterk op die in de lage plantdichtheid. Zie tabel 2. Er worden geen verschillen gevonden tussen de wel en niet met plantversterkers behandelde veldjes.

Tabel 2. Aantal Aantasting door Valse Meeldauw, Warmonderhof.

Plantdichtheid	Plantversterker		Plantversterker	
	Niet	Wel	Niet	Wel
16 juni 2005				
	Aangetaste bladeren per m ²		Aangetaste bladeren per plant	
Dicht	18,94	20,20	0,32	0,27
Dun	2,84	5,05	0,06	0,12
Middel		-		
27 juni 2005				
	Aangetaste bladeren per m ²		Aangetaste bladeren per plant	
Dicht	50,19	43,24	0,69	0,60
Dun	7,58	7,89	0,24	0,20
Middel		8,52		0,16
7 juli 2005				
	% aangetaste bladeren			
Dicht	78,33	76,67		
Dun	34,58	36,08		
Middel		31,25		

Half juli zijn de uien gerooid. De opbrengst in de dicht geplante uien is iets hoger dan in de dun geplante. Maar het meest opvallende verschil is het verschil in sortering: in de dun geplante uien is bijna een kwart van de opbrengst te grof (>70 mm). In de verkoopbare maat (40 – 70 mm) is de opbrengst 22,5 ton/ha in de dun geplante uien en 30 ton/ha in de dicht geplante uien. Bij de oogst worden in het dicht geplante gedeelte 54 uien/m² geoogst en in het dun geplante deel 32 uien/m², in beide gevallen 80% van het aantal uien dat begin mei geteld werd.



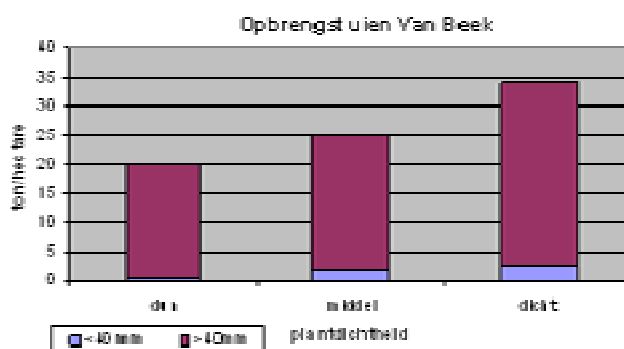
10.5.2 Cees van Beek

De dichtheid van de uien is, bij een telling op 27 juni 2005, in de dicht geplante uien 35 planten/m², in de dun geplante uien 17 planten/m² en in de gemiddelde dichtheid 24 planten/m². Begin juni wordt de eerste valse meeldauw in het perceel gevonden. De aantasting is gering, en breidt zich maar langzaam uit. In de dicht geplante uien zit wat meer meeldauw dan in de dun geplante en de aantasting in de gemiddelde dichtheid ligt daar tussenin (zie tabel 3).

Tabel 3. **Aantal Aantasting door Valse Meeldauw, Van Beek**

Plantdichtheid	Aangetaste bladeren per m ²		Aangetaste bladeren per plant	
	27 juni 2005	6 juli 2005	27 juni 2005	6 juli 2005
Dun	0,53	2,42	0,03	0,15
Middel	0,84	3,47	0,04	0,15
dicht	3,89	7,15	0,11	0,21

Half juli zijn de uien geroid omdat ze voor een goede prijs verkocht konden worden. De opbrengst in de dicht geplante uien is hoger dan in de dun geplante (respectievelijk 34 ton/ha en 20 ton/ha). In de verkoopbare maat (> 40 mm) is de opbrengst 19 ton/ha in de dun geplante uien, 23 ton/ha in de gemiddelde dichtheid, en 32 ton/ha in de dicht geplante uien.



10.5.3 Douwe Monsma

De resultaten van de kiemttest staan in tabel 4.

Het percentage kieming in het na zaaien genomen monster is voor M0.5 bij het eerste zaaimoment wat lager dan voor het zaaien, op het tweede zaaimoment hoger. Mogelijk heeft hier een lichte ontmenging in de zaaimachine plaatsgevonden.

Tabel 4. **Percentage kiemkrachtige uienzaden in de mengsels M0, M0.5, M0.75 en M1, Monsma.**

	Late zaai		Vroege zaai	
	Voor zaaien	Na zaaien	Voor zaaien	Na zaaien
M1	100	93	93	93
M0,75	72	67	67	59
M0,5	44	62	47	32
M0	0		0	

Bij 4 eenheden/ha zijn ca. 100 zaden/m² gezaaid.

Op 4 augustus is het aantal planten geteld, zie tabel 5. In alle dicht gezaaide plots (M1, 4 eenheden/ha) is de opkomst slecht geweest, vooral op het praktijkveld. Het aantal planten per m² is niet meer dan 40 – 60% van het aantal gezaaide vitale zaden. Bij de gemiddelde (M0.75) en de dunne zaaidichtheid (M0.5) is het aantal planten/m² iets lager dan het aantal gezaaide vitale zaden (opkomst 75 – 100%).

Het praktijkveld heeft vlak na de zaai grote hoeveelheden regen gekregen. Mogelijk is dat een verklaring voor de slechte opkomst in dit gedeelte. Na de 'vroege' zaai voor de proef is het weer beter geweest, evenals na de 'late' zaai. Het is niet duidelijk waarom hier de opkomst alleen in de dicht gezaaide plots zo slecht is geweest en in de plots met een gemiddelde of lage zaaidichtheid minder te lijden had.

Tabel 5. **Aantallen planten per m² bij verschillende zaaidichtheden, Monsma**

Zaaidichtheid/ Zaaitijdstip	Laat	Vroeg	Praktijk
M1	47	56	37
M0.75	68	59	-
M0.5	35	32	-

Eind juli wordt de eerste valse meeldauw in de uien gevonden. Op 26 juli worden verspreid over het perceel vlekken gevonden, zonder verschil tussen de behandelingen. De besmetting breidt zich daarna snel uit en al een week later heeft iedere plant een of meerdere zieke bladeren. Het aantal aangetaste bladeren per m² is in het praktijkgedeelte en in het vroeg gezaaide gedeelte van de proef het hoogst, en lager in het laat

gezaaide gedeelte van de proef. M0.75 laat de hoogste aantastingen zien, M0.5 de laagste (zie tabel 6). De aantastingen in M1 zijn, in tegenstelling tot de verwachtingen, lager dan in M0.75.

Ook het aantal aangetaste bladeren per plant is in het praktijkgedeelte het hoogst, lager in het vroeg gezaaide deel van de proef en het laagst in het laat gezaaide gedeelte. Binnen de zaaimomenten is er geen verschil tussen de verschillende dichtheden in het aantal aangetaste bladeren per plant.

Op 11 augustus is het hele perceel (zeer) zwaar aangetast. De aantasting is het laagst bij M0,5, en bij M1 in de late zaai. Dit zijn de varianten met de laagste plantaantallen (tabel 5), maar het praktijkveld, met eveneens weinig planten, heeft juist de hoogste aantasting.

Tabel 6. **Aantasting door Valse Meeldauw, Monsma**

4-aug-05			
	Laat	Vroeg	Praktijk
Zaaidichtheid	aangetaste bladeren/m2		
M1	93,63	189,76	189,14
M0.75	162,92	227,84	
M0.5	79,28	134,83	
	aangetaste bladeren/plant		
	Laat	Vroeg	Praktijk
	1,77	3,09	4,11

11-aug-05			
	Laat	Vroeg	Praktijk
	ziek bladoppervlak (%)		
M1	45,0	67,5	85,0
M0.75	67,5	77,5	
M0.5	32,5	45,0	

10.5.4 Frans Haverbeke

Op 13 mei werd het aantal planten per m² geteld. De opkomst was gemiddeld 75 planten/ m². De uien zijn een maal beoordeeld op Valse meeldauw. Op 4 en 7 juli viel er extreme neerslag (totaal 130 mm) en stonden de uien een dag in het water. De eerste aantasting is door de teler waargenomen in week 34 (22 – 26 augustus). Na opnieuw een periode met zeer veel neerslag (op 20 augustus viel 60 mm neerslag) is de aantasting dramatisch snel verergerd. Bij de beoordeling op 30 augustus (1 dag voor de oogst) was vrijwel alle loof afgestorven (zie tabel 7). De aantasting in de plots met geitenmest en de plots met groencompost is lager dan gemiddeld, maar de verschillen zijn niet significant.

Tabel 7. **Aantasting door Valse Meeldauw, Haverbeke**

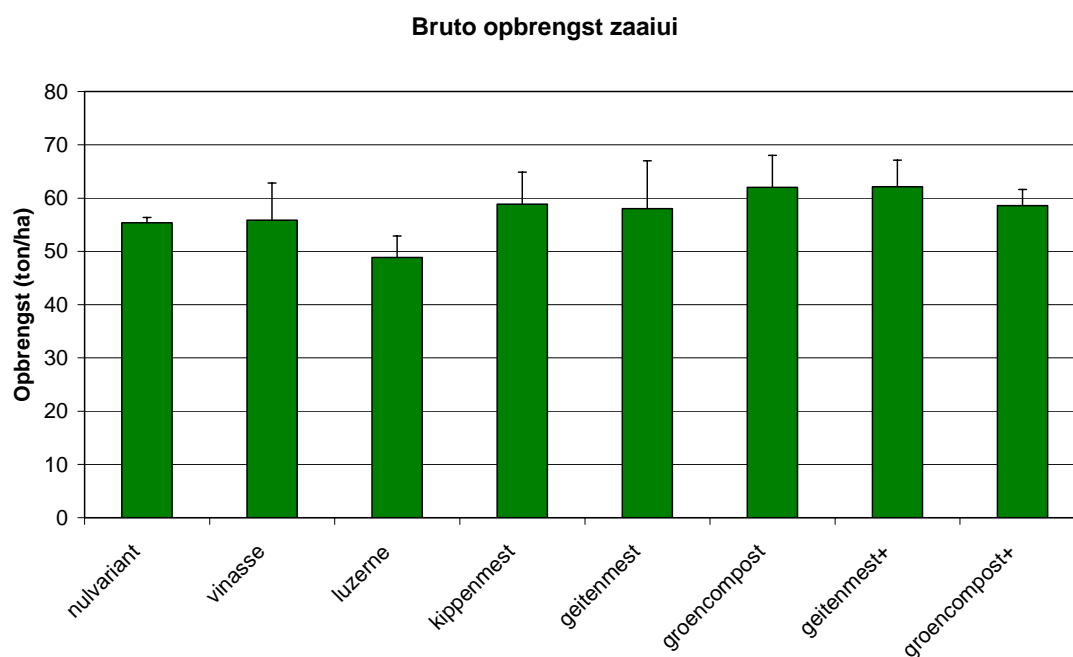
Bemesting	Afgestorven loof (%)
Nulvariant	92,5
Vinasse	94,5
Luzerne	93,75
Kippenmest	92
Geitenmest	88,75
Groencompost	88,75
Geitenmest + Vinasse	94
Groencompost + Vinasse	94,5

De bruto opbrengst (figuur 1) varieert van gemiddeld 49 (luzerne) ton/ha tot 62 ton/ha (groencompost en geitenmest). De varianten vinasse, kippenmest, geitenmest en groencompost hebben een relatief grote spreiding binnen de herhalingen (tabel 8). Alleen de luzernevariant geeft een significant lagere bruto

opbrengst dan de varianten met kippenmest, geitenmest en groencompost. De hogere kilo opbrengst bij de kippenmestvariant kan deels worden verklaard door het relatief grote percentage uien van meer dan 70 mm (14%). Het percentage uien van maat 40-70 mm is in de kippenmestvariant met 81% significant lager dan in de vinasse- en groencompostvariant (90%).

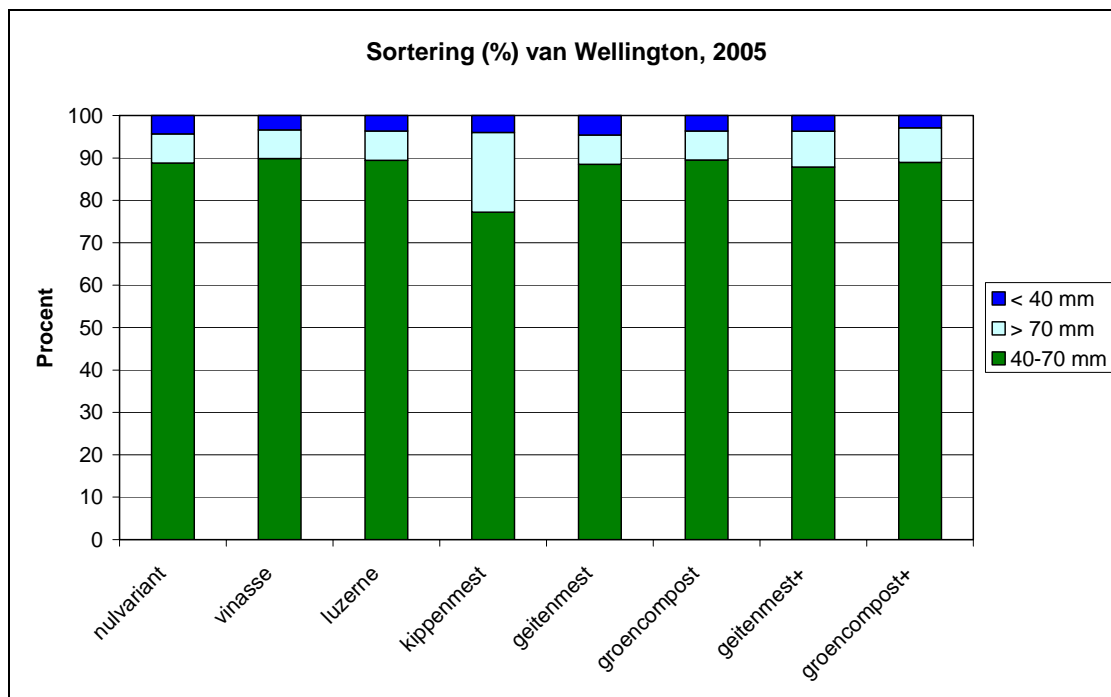
Tabel 8: **Bruto opbrengst en sortering zaaiui (Wellington) op het bedrijf van Haverbeke, perceel Hangar, 2005.**

Variant	ton/ha	spreiding	Sortering		
			40-70 mm	> 70 mm	< 40 mm
			%	%	%
Nulvariant	55ab	54-57(3)	89	7	4
Vinasse	56ab	50-66(16)	90	7	3
Luzerne	49a	45-53(8)	90	7	4
Kippenmest	59b	54-67(13)	81	14	5
Geitenmest	58b	50-70(20)	89	6	5
Groencompost	62b	53-68(15)	90	7	4
Geitenmest+	62b	55-66(11)	88	9	4
Groencompost+	59b	55-62(7)	89	8	3
Gemiddelde	57.5	-	88.1	8.0	3.8
LSD (5%)	7.98	-	8.97	9.92	2.13
P	0.049	-	0.492	0.734	0.634



Figuur 1. Bruto opbrengst zaaiui (Wellington) op het bedrijf van Haverbeke, perceel Hangar, 2005.

De sortering wordt bepaald door rassenkeuze en teeltmaatregelen. Eerder zaaien, minder zaai-eenheden/ha en een zwaardere bemesting kunnen leiden tot grovere uien. De kippenmestvariant geeft het hoogste percentage grove uien (gemiddeld 14%), maar de verschillen zijn niet significant vanwege de grote spreiding tussen de herhalingen.



Figuur 1. De sortering (%) van de zaaiui (Wellington) op het bedrijf van Haverbeke, perceel Hangar, 2005.

10.6 Conclusies

Conclusies Warmonderhof

Bij de lagere plantdichtheid is de aantasting door valse meeldauw lager. Omdat de uien hier uit de maat groeien zijn ze op het zelfde moment geoogst als bij de hoge plantdichtheid. De lagere meeldauwaantasting heeft derhalve niet tot een langere groeiperiode geleid.

De oogst is vrijwel gelijk, maar in de lagere plantdichtheid is de sortering grover: bijna 25% van de uien is groter dan 70 mm. De verkoopbare opbrengst is daardoor lager dan bij de hoge dichtheid. Dit beperkt het perspectief van een lage plantdichtheid.

Conclusies Van Beek

De meeldauwaantasting is lager bij een lagere plantdichtheid. In deze proef heeft dit niet tot extra groeidagen geleid, aangezien alle uien bij een relatief lage aantasting geoogst zijn.

De opbrengst is bij een lagere plantdichtheid eveneens lager, en de sortering is grover.

Indien de lagere dichtheid leidt tot meer groeidagen kan het opbrengstverschil gecompenseerd worden. Bij de lagere dichtheid groeien de uien eerder in de maat. Bij een vroege beëindiging van de teelt, bijvoorbeeld bij een zware aantasting door valse meeldauw, kan dit een voordeel zijn.

Conclusies Monsma

Door de verschillen in opkomst zijn de effecten van de verschillende zaaidichtheden niet duidelijk. Er is een lichte tendens dat bij meer planten per m² ook het aantal meeldauwvlekken per m² hoger is.

Het aantal vlekken per plant is, binnen een zelfde zaaitijd, echter niet afhankelijk van het aantal planten. Dat duidt er op dat niet het microklimaat, maar eerder een verschil in weerstand een rol speelt bij de verschillen in aantasting.

Conclusies Haverbeke

De plantdichtheid op het bedrijf van Haverbeke was relatief hoog (in vergelijking met de andere drie bedrijven). De inval van meeldauw viel ongeveer gelijk met die op het bedrijf van Douwe Monsma. Door de vele neerslag rond het invallen van de meeldauw heeft de infectie zich zeer snel kunnen verspreiden. Omdat er slechts een keer kon worden waargenomen zijn er geen verschillen in vatbaarheid tussen bemestingsvarianten geconstateerd. Er was geen relatie tussen varianten met lagere opbrengt (luzerne) en minder aantasting door valse meeldauw. Eerder lag deze relatie omgekeerd en was er minder aantasting in de varianten geitenmest en groencompost die juist hogere opbrengsten gaven. Mogelijk ligt hier een relatie met een robuuster gewas, met meer weerstand dankzij bodemverzorgende meststoffen en minder stikstof beschikbaarheid. Meerdere waarnemingen rond de datum van inval zijn noodzakelijk om een eventueel verschil tussen varianten aan te kunnen tonen.

A. Hospers en M. Zanen (LBI)