



Ziektebestrijding wintertarwe Noord Holland Onderzoek 2006-2012

Ing. R.D. Timmer



Ziektebestrijding wintertarwe Noord Holland Onderzoek 2006-2012

Ing. R.D. Timmer

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit AGV
December 2012

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit AGV.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

Stichting Proefboerderij prof.dr. J.M. van Bemmelenhoeve

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit AGV

Adres : Postbus 430, 8200 AA Lelystad
: Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad
Tel. : 0320 29 11 11
Fax : 0320 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

INLEIDING	5
1 LELYSTAD 2006.....	7
1.1 Inleiding	7
1.2 Opzet en uitvoering.....	7
1.3 Resultaten.....	8
1.4 Conclusie.....	8
2 LELYSTAD 2007.....	9
2.1 Opzet en uitvoering.....	9
2.2 Resultaten.....	9
2.2.1 Verloop ziekteaantasting gedurende het seizoen	9
2.2.2 Opbrengsten	10
2.3 Conclusie.....	11
3 WIERINGERWAARD 2008.....	13
3.1 Opzet en uitvoering.....	13
3.2 Resultaten.....	13
3.2.1 Verloop ziekteaantasting gedurende het seizoen	13
3.2.2 Opbrengsten en bestrijdingseffect.....	14
3.2.3 Financiële opbrengst en rendement ziektebestrijdingen.....	14
3.3 Conclusies	15
4 WIERINGERWAARD 2009.....	17
4.1 Opzet en uitvoering.....	17
4.2 Resultaten.....	17
4.2.1 Rassendemo	17
4.2.2 Ziektebestrijding	18
4.2.3 N-bemesting	19
5 WIERINGERWAARD 2010.....	21
5.1 Opzet en uitvoering.....	21
5.2 Resultaten.....	21
5.2.1 Rassendemo	21
5.2.2 Ziektebestrijding	22
5.2.3 N-bemesting	23
6 GROETPOLDER 2011.....	25
6.1 Opzet en uitvoering.....	25
6.2 Resultaten.....	25
7 DE BEEMSTER 2012.....	29
7.1 Opzet en uitvoering.....	29
7.2 Resultaten ziektebestrijdingsproef.....	30
7.3 Resultaten groeiregulatorenproef.....	30
7.4 Conclusies	31

Inleiding

In de periode 2006 -2012 is er door het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving in Lelystad (PPO-AGV) in opdracht van de Stichting prof.dr. J.M. van Bemmelenhoeve (hierna afgekort tot Stichting van Bemmelenhoeve) onderzoek uitgevoerd naar de optimale ziektebestrijdingsstrategie bij wintertarwe. Daarnaast werd in enkele jaren ook aandacht besteed aan andere actuele zaken bij tarwe zoals een optimale N-bemesting, voor- en nadelen van precisiezaaien en de toepassing van verschillende groeiregulatoren.

Met name de steeds verdergaande resistentieontwikkeling bij bladvlekkenziekte (*Septoria tritici*) tegen de groep van strobilurines was voor de Stichting van Bemmelenhoeve in 2006 aanleiding om onderzoek te financieren naar de optimalisatie van de ziektebestrijding in tarwe. Ook regelmatig optredende aantastingen en bestrijdingsproblemen met *aarfusarium* waren een reden om het onderzoek te starten.

Aanvankelijk werden de proeven in Lelystad uitgevoerd en werd er in het seizoen een toelichting gegeven aan belangstellende telers die vanuit Noord Holland naar Lelystad kwamen. Om meer telers in de gelegenheid te stellen de proeven te zien en er uitleg bij te krijgen zijn vanaf 2008 de proeven naar Noord Holland verhuisd. Ze werden aangelegd in praktijkpercelen bij telers in het gebied. In samenwerking met coöperatie Agrifirm werd op de betreffende proefpercelen ook steeds een rassendemo aangelegd. Rondom de ziektebestrijdingsproeven en de rassendemo werden in het seizoen één of meerdere demoavonden/middagen georganiseerd. Hierbij stond de teelt van tarwe centraal maar kwamen ook andere zaken aan de orde zoals bodem(verdichting), beworteling, onkruidherkenning, onkruidbestrijding in uien, rassenproeven in bieten etc.

In het voorliggende rapport zijn de belangrijkste resultaten van de tarweproeven en rassendemo's die in de onderzoeksperiode zijn uitgevoerd, weergegeven.

Ziektebestrijding in tarwe

- Onderzoek in opdracht van Stichting van Bemmelenhoeve
- Waarom is ziektebestrijding een belangrijk onderwerp?
- Resistentie ontwikkeling *Septoria tritici* + kosten
- Bij 2-3 bespuitingen per seizoen meestal geen probleem
- Middelenkosten 2-3 bespuitingen: €100-170
- Kosten incl. uitvoering: € 150-200

Ziektebestrijding in tarwe

- Tarweprijs varieert van €100-200 euro/ton; gem. €150
- 1 ton meeropbrengst maakt (middelenkosten) goed
- Levert strategie met 2-3 bespuitingen >1 ton meer op ??
- Onderzoeksresultaten laten zien: lang niet altijd het geval
- Ziekteaantasting elk jaar anders
 - Weersfactoren
 - Groot verschil in gevoeligheid/resistenties rassen

1 Lelystad 2006

1.1 Inleiding

De afgelopen jaren heeft zich een ontwikkeling van resistentie van *Septoria tritici* (bladvlekkenziekte) in wintertarwe voorgedaan in Europa tegen de zgn. "strobilurines" (=bepaalde groep van werkzame stoffen in fungiciden). Deze is vier jaar geleden begonnen in Engeland, daarna in Frankrijk vastgesteld en inmiddels ook op steeds grotere schaal in Nederland aanwezig. Via vakbladen en voorlichting is hier veelvuldig aandacht aan besteed en worden aanbevelingen gedaan om verdere resistentieontwikkeling tegen te gaan en de aanwezige (resistente) Septoria zo goed mogelijk te bestrijden. Er zijn echter weinig of geen resultaten die deze algemene aanbevelingen kunnen bevestigen. De gewasbeschermingsfirma's doen wel onderzoek maar alleen met een beperkt aantal middelen. Er is derhalve grote behoefte bij graantelers aan betrouwbare en onafhankelijke informatie aangaande de bestrijding van Septoria.

Een van de doelen van het onderzoek is het opstellen van de beste strategie bij de bestrijding van (resistente) *Septoria tritici* (bladvlekkenziekte) in wintertarwe. Hierbij zal de nadruk liggen op de middelenkeuze en het tijdstip van toepassing. Rassenkeuze en doseringen van middelen zullen in het eerste jaar geen onderwerp van onderzoek zijn. Bij verlenging van het project kan hier in vervolgjaren eventueel wel aandacht aan besteed worden.

1.2 Opzet en uitvoering

In een praktijkperceel wintertarwe van het PPO-proefbedrijf in Lelystad met het ras Drifter is een proef aangelegd met 16 verschillende behandelingen in 3 herhalingen (tabel 1.1). In de proef zijn de nieuwste middelen van de diverse firma's meegenomen.

Het perceel met Drifter is op 1 november gezaaid bij een zaaizaadhoeveelheid van 150 kg per ha. Het gewas heeft zich heel mooi en regelmatig ontwikkeld.

Tabel 1.1. **Overzicht bespuitingen met diverse fungiciden; Lelystad 2006.**

	T1: DC31-32 (4 mei)	T2: DC49 (29 mei)	T3: DC59 (16 juni)
B0	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld
B1	0,8 Proline + 1,0 Daconyl	—	—
B2	—	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	—
B3	0,8 Proline + 1,0 Daconyl	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	—
B4	1,5 Opus Team	1,0 Sphere	—
B5	0,8 Caddy	1,0 Sphere	—
B6	0,8 Proline	1,0 Sphere	—
B7	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Sphere	—
B8	0,8 Caddy + 1,0 Daconyl	1,0 Sphere	—
B9	0,8 Proline + 1,0 Daconyl	1,0 Sphere	—
B10	1,5 Venture	1,0 Sphere	—
B11	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo	—
B12	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Priori Extra	—
B13	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Allegro	—
B14	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Sphere + 1,0 Daconyl	—
B15	0,8 Proline	1,0 Sphere	1,0 Matador

DC31-32: stengelstrekking; 1^e-2^e knoop voelbaar

DC 49: kort voor in aar komen

DC59: gewas volledig in de aar; bloei

1.3 Resultaten

Het groeiseizoen van 2006 kenmerkte zich door een zeer droge en warme maand juni en juli. Mei was nog wel relatief nat waardoor er enige Septoria tot ontwikkeling kwam. Deze zat vooral onderin het gewas, maar ontwikkelde zich nauwelijks door het zeer droge weer in juni en kwam pas laat (tabel 1.3) enigszins tot bovenin het gewas.

Tabel 1.3. **Verloop ziekteaantasting gedurende het seizoen op onbehandelde object; Lelystad 2006.**

2-jun	DC 51	bovenste 3 bladlagen schoon; 4e blad gedeeltelijk vergeeld en bezet met Septoria; aantal lesies beperkt, wel sporulerend
9-jun	DC 59	situatie onveranderd
16-jun	DC 65	Septoria begint zich iets uit te breiden; ook enkele lesies op 3e blad
21-jun	DC 69	situatie onveranderd
30-jun		3e blad volledig vergeeld/afgestorven door veroudering en Septoria
12-jul		vooral Septoria bladvlekken (matige aantasting) en klein beetje (lichte aantasting) bruine roest.

Gemiddeld hebben de fungicidebespuitingen een meeropbrengst opgeleverd van 400 kg per ha. Tussen de objecten varieerde dit van 200 tot 600 kg per ha. Deze verschillen waren veelal niet significant.

Tabel 1.2 **Effect van bespuitingen met diverse fungiciden op 3 tijdstippen op de opbrengst van wintertarwe.**

	T1	T2	T3: DC59	opbrengst (ton/ha)
B0	–	–	–	9,9
B1	0,8 Proline + 1,0 Dac.	–	–	10,2
B2	–	1,5 Opus Team + 1,0 Dac.	–	10,2
B3	0,8 Proline + 1,0 Dac.	1,5 Opus Team + 1,0 Dac.	–	10,5
B4	1,5 Opus Team	1,0 Sphere	–	10,3
B5	0,8 Caddy	1,0 Sphere	–	10,1
B6	0,8 Proline	1,0 Sphere	–	10,2
B7	1,5 Opus Team + 1,0 Dac.	1,0 Sphere	–	10,3
B8	0,8 Caddy + 1,0 Dac.	1,0 Sphere	–	10,4
B9	0,8 Proline + 1,0 Dac.	1,0 Sphere	–	10,5
B10	1,5 Venture	1,0 Sphere	–	10,4
B11	1,5 Opus Team + 1,0 Dac.	1,5 Comet Duo	–	10,3
B12	1,5 Opus Team + 1,0 Dac.	1,0 Priori Extra	–	10,4
B13	1,5 Opus Team + 1,0 Dac.	1,0 Allegro	–	10,5
B14	1,5 Opus Team + 1,0 Dac.	1,0 Sphere + 1,0 Dac.	–	10,4
B15	0,8 Proline	1,0 Sphere	1,0 Matador	10,5

1.4 Conclusie

Ook bij een gevoelig ras als Drifter bleef de ziekteaantasting in de proef beperkt tot een lichte aantasting met Septoria, waar later in het seizoen nog een klein beetje bruine roest bij kwam. Deze aantasting deed nauwelijks schade aan de opbrengst en de gemiddelde meeropbrengst door ziekteaantasting bleef beperkt tot 400 kg per ha. Hiervoor zou één bespuiting op T2 voldoende zijn geweest.

2 Lelystad 2007

2.1 Opzet en uitvoering

Op 30 oktober werd het proefveld ingezaaid met de rassen Drifter en Bristol. Drifter is een zeer ziektegevoelig ras en Bristol één van de meest gezonde rassen. Door deze twee rassen te gebruiken kan er een goed beeld gekregen worden van de maximale (Drifter) en minimale (Bristol) effecten van ziektebestrijding in 2007. Er werden 350 zaden per m² uitgezaaid. De opkomst was vlot en regelmatig en door de zachte winter was het gewas in het vroege voorjaar al vrij ver ontwikkeld. De N-bemesting was conform de praktijk (3 giften: 100 N op 15 maart; 80 N op 26 april; 40 N op 22 mei) en er werd één keer 0.5 CCC gespoten (20 april). Door het zeer droge en zonnige weer in april/mei was het gewas al erg kort en was een tweede bespuiting niet nodig. De fungicidebespuitingen werden uitgevoerd op 25 april en 18 mei (tabel 2.1). Gedurende het gehele seizoen was de gewasontwikkeling (ver) voor op het meerjarige gemiddelde en op 19 juli werd de proef al geoogst.

Tabel 2.1. **Overzicht bespuitingen met diverse fungiciden; Lelystad 2007.**

	T1: DC31-32 (25 april)	T2: DC49 (18 mei)
B0 =	onbehandeld	onbehandeld
B1 =	–	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl
B2 =	0,8 Proline+ 1,0 Daconyl	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl
B3 =	1,5 Opus Team	1,5 Comet Duo
B4 =	0,8 Caddy	1,5 Comet Duo
B5 =	0,8 Proline	1,5 Comet Duo
B6 =	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo
B7 =	0,8 Caddy + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo
B8 =	0,8 Proline + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo
B9 =	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Delaro
B10 =	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Priori Protector
B11 =	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo + 1,0 Daconyl

2.2 Resultaten

2.2.1 Verloop ziekteaantasting gedurende het seizoen

Tot eind maart was het zacht en regenachtig weer. In het gewas kwam onderin volop Septoria voor. Daarna volgde echter een lange periode (tot half mei) van zeer warm en droog weer. De aanwezige Septoria kon zich hierdoor niet uitbreiden en de aantasting bleef beperkt (tabel 2.2). Het warme en droge weer was wel gunstig voor het ontstaan van roestinfecties. Vanaf halverwege mei werd het wisselvallig weer en zowel de Septoria als de bruine roest begon zich, vooral onderin het gewas, uit te breiden. Vanaf eind mei breidde de ziekteaantasting zich snel uit; halverwege juni was Drifter zwaar aangetast door bruine roest. Bristol bleef langer schoon dan Drifter, maar ook bij Bristol werd de bruine roest aantasting uiteindelijk ernstig. Behalve bruine roest kwam nog een beetje Septoria voor en een enkel streepje gele roest, maar de belangrijkste schadeverwekker in deze proef was bruine roest.

Tabel 2.2. **Overzicht van ziekteaantasting op onbehandelde object; Lelystad 2007.**

datum	gewasstadium	aantasting Drifter	aantasting Bristol
11 april	DC 25	vrij veel septoria op onderste blad; iets septoria op één na onderste blad	matig septoria op onderste blad
27 april	DC 32-33	vrij veel septoria op onderste blad; verder schoon	licht septoria op onderste blad; verder schoon
15 mei	DC 51	onderin (4 ^e -5 ^e blad) licht bruine roest en licht septoria; verder schoon	onderste blad iets septoria; verder schoon
25 mei	DC 59	onderin (5 ^e blad) vrij veel bruine roest en licht septoria; 4 ^e blad iets bruine roest; verder schoon	tot onderin vrijwel geheel schoon
4 juni	DC65	vlagblad: schoon; 2 ^e blad: enkele puistjes bruine roest; 3 ^e blad: vrij veel bruine roest (5-10% van de opp.), enkel streepje gele roest; 4 ^e blad: 50-60% van opp. bruine roest; 5 ^e blad: sterft af vanwege bruine roest	bovenste 3 bladeren schoon; 4 ^e en 5 ^e blad licht bruine roest, beetje septoria en enkel streepje gele roest
19 juni	DC 75	zeer zware aantasting bruine roest; vlagblad: 50% bruine roest; 2 ^e blad: 75% bruine roest; 3 ^e en 4 ^e blad: afgestorven door bruine roest	bovenin licht tot matig bruine roest; onderin vrij zware aantasting bruine roest

2.2.2 Opbrengsten

Het effect van ziektebestrijding was in de proef in 2007 veel sterker dan in voorgaande jaren. Met name de aantasting door bruine roest was ernstig en door een ziektebestrijding kon de opbrengstschade voor een belangrijk deel voorkomen worden. Het effect van ziektebestrijding was echter sterk verschillend bij Drifter en bij Bristol.

Bij Drifter werd een meeropbrengst door ziektebestrijding verkregen van ca. 3 ton ten opzichte van het onbehandelde object (tabel 2.3). Er was hierbij geen significant verschil tussen de strategieën waarbij op beide tijdstippen werd gespoten. Een strategie waarbij alleen op T2 werd gespoten (B1) bleef 700 kg achter bij de rest. De kosten van dit object waren echter wel lager. Er waren geen significante opbrengstverschillen tussen de toegepaste middelen op T2 (vergelijk B6-B9-B10). Ook gaf een toevoeging van Daconyl aan de T2-bespuiting geen meeropbrengst (vergelijk B6 en B11). De toevoeging van Daconyl aan de T1-bespuiting had bij Opus Team en Proline geen meeropbrengst tot gevolg; bij een toepassing van Caddy op T1 leek Daconyl wel een kleine meeropbrengst te hebben gegeven (vergelijk objecten B3-B4-B5 en B6-B7-B8). Het verschil was echter niet significant.

De ziekteaantasting bij Bristol was aanzienlijk minder zwaar dan bij Drifter. Bij het onbehandelde object gaf Bristol nog een opbrengst van 7,7 ton per ha terwijl dit bij Drifter 6,0 ton per ha was. Het effect van ziektebestrijding bij Bristol was dan ook aanzienlijk minder groot.

Bij Bristol werd een meeropbrengst verkregen van gemiddeld 1.6 ton ten opzichte van het onbehandelde object (tabel 2.4). Er was hierbij geen significant verschil tussen de strategieën. Ook een strategie waarbij alleen op T2 werd gespoten gaf een vergelijkbare opbrengst. De kosten van dit object waren echter wel lager. Er waren geen significante opbrengstverschillen tussen de toegepaste middelen op T2 (vergelijk B6-B9-B10). Ook gaf een toevoeging van Daconyl aan de T2-bespuiting geen meeropbrengst (vergelijk B6 en B11). De toevoeging van Daconyl aan de T1-bespuiting had bij geen van de middelen een (significante) meeropbrengst tot gevolg (vergelijk objecten B3-B4-B5 en B6-B7-B8).

Tabel 2.3. **Effect ziektebestrijding op de opbrengst van Drifter; Lelystad 2007.**

	T1: DC31-32 (25 april)	T2: DC49 (18 mei)	opbrengst ton/ha	meer- opbrengst t.o.v. B0	kosten*
B0	onbehandeld	onbehandeld	6.0		
B1	–	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	8.4	2.4	€ 70
B2	0,8 Proline+ 1,0 Daconyl	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	9.1	3.1	€ 145
B3	1,5 Opus Team	1,5 Comet Duo	9.2	3.2	€ 135
B4	0,8 Caddy	1,5 Comet Duo	8.7	2.7	€ 110
B5	0,8 Proline	1,5 Comet Duo	8.9	3.0	€ 140
B6	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo	9.1	3.2	€ 145
B7	0,8 Caddy + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo	9.1	3.1	€ 120
B8	0,8 Proline + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo	8.9	3.0	€ 150
B9	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Delaro	8.8	2.9	€ 145
B10	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Priori Protector	9.0	3.0	€ 130
B11	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo + 1,0 Daconyl	9.0	3.0	€ 155

* middelenkosten + spuitkosten (15 euro/ha).

Tabel 2.4. **Effect ziektebestrijding op de opbrengst van Bristol; Lelystad 2007.**

	T1: DC31-32 (25 april)	T2: DC49 (18 mei)	Bristol	meer- opbrengst t.o.v. B0	kosten*
B0	onbehandeld	onbehandeld	7.7		
B1	–	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	9.3	1.6	€ 70
B2	0,8 Proline+ 1,0 Daconyl	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	9.3	1.6	€ 145
B3	1,5 Opus Team	1,5 Comet Duo	9.1	1.4	€ 135
B4	0,8 Caddy	1,5 Comet Duo	9.5	1.8	€ 110
B5	0,8 Proline	1,5 Comet Duo	9.2	1.5	€ 140
B6	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo	9.2	1.5	€ 145
B7	0,8 Caddy + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo	9.6	1.9	€ 120
B8	0,8 Proline + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo	9.5	1.8	€ 150
B9	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Delaro	9.3	1.6	€ 145
B10	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,0 Priori Protector	9.2	1.5	€ 130
B11	1,5 Opus Team + 1,0 Daconyl	1,5 Comet Duo + 1,0 Daconyl	9.3	1.6	€ 155

* middelenkosten + spuitkosten (15 euro/bespuiting).

2.3 Conclusie

In 2007 kwam (al vroeg) in de proef een zware aantasting met Septoria voor en (later) een zware aantasting met bruine roest. Dit gaf bij een ziektegevoelig ras als Drifter een opbrengstderving van ca. 3 ton per ha. Door besputingen op twee tijdstippen kon de aantasting en de opbrengstderving tegengegaan worden. Er werden geen betrouwbare verschillen gevonden tussen de gebruikte middelen en de toevoeging van Daconyl aan de middelen op T1 dan wel T2.

De T2 besputing bleek het grootste effect te hebben gehad op de opbrengst. Alleen met deze besputing werd al 80% van de meeropbrengst verkregen. De overige 20% (700 kg) welke werd verkregen door de T1-besputing was voldoende om ook deze besputing rendabel te laten zijn.

Bij een relatief gezond ras als Bristol bleef de opbrengstderving beperkt tot ca. 1.6 ton per ha, ondanks de zware ziektedruk. Er werden ook bij dit ras geen betrouwbare verschillen gevonden tussen de gebruikte middelen en de toevoeging van Daconyl aan de middelen op T1 dan wel T2. Aan de T2 besputing kon bij dit ras het volledige effect van ziektebestrijding toegeschreven worden. De T1-besputing leverde geen meeropbrengst terwijl er wel kosten zijn gemaakt.

De ziektebestrijdingsstrategie bij een ziektegevoelig ras als Drifter is anders dan bij een relatief gezond ras als Bristol. Zelfs onder een zware ziektedruk kon bij Bristol de T1-bespuiting achterwege gelaten worden en was één bespuiting op T2 voldoende voor de hoogste fysieke en economische opbrengst.

3 Wieringerwaard 2008

In 2008 heeft het ziektebestrijdingsonderzoek in wintertarwe voor de Stichting van Bemmelenhoeve een vervolg gekregen in Noord Holland. Na twee jaar onderzoek in Lelystad (2006 en 2007) is er in 2008 door PPO een proefveld aangelegd in Noord Holland om op deze manier ziektebestrijding in wintertarwe meer onder de aandacht bij de telers te brengen.

In 2008 zijn er daarom ook enkele demoavonden georganiseerd op het proefveld in samenwerking met de coöperaties Agrifirm en CAV Agrotheek (waarvoor grote belangstelling is geweest).

3.1 Opzet en uitvoering

Op een perceel van de familie Buitenhuis (Wieringerwaard) is op 24 oktober na voorvrucht suikerbieten een proefveld ingezaaid met de rassen Tataros, Drifter, Bristol en Tuareg. Hierop zijn verschillende strategieën van ziektebestrijding uitgevoerd (tabel 3.1). De verdere teeltmaatregelen zijn “volgens praktijk” uitgevoerd. Hierbij is er in totaal 140 kg N per ha gegeven verdeeld over 3 giften (55+55+30) en is er 2x een combinatie van 0.5 l/ha CCC en 0.25 l/ha Moddus gespoten als groeiregulatie.

De proef is op 7 augustus geoogst onder vrij goede omstandigheden. Kort nadat de proef was geoogst is er stormachtig weer over Noord Holland getrokken waarbij aan de nog staande tarwegewassen schade is veroorzaakt door o.a. korreluitval en legering. De proef is hierdoor niet beïnvloed.

Tabel 3.1. **Overzicht bespuitingen met diverse fungiciden; Wieringerwaard 2008.**

	T1: 28 april	T2: 20 mei	T3: 3 juni
B0	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld
B1	0,8 Proline	1,5 Comet Duo	1,0 Prosaro
B2	0,8 Proline	1,5 Comet Duo	-
B3	-	1,5 Comet Duo	-

3.2 Resultaten

3.2.1 Verloop ziekteaantasting gedurende het seizoen

Het groeiseizoen van 2008 kan in Noord Holland gekenmerkt worden als droog, waardoor de ziekteontwikkeling zeer beperkt is gebleven. Met name bladvlekkenziekte (*Septoria tritici*) ontwikkelt zich zeer traag onder droge omstandigheden en de aantasting met deze bladziekte in het proefveld was dan ook beperkt. Alleen bij Tataros en Drifter kwam enige aantasting van betekenis voor. Daarnaast kwam nog een klein beetje meeldauw voor (m.n. bij Tataros) en een enkel spatje bruin- en gele roest (tabel 3.2).

Tabel 3.2. **Overzicht ziekteaantasting op 1 juli; Wieringerwaard 2008; 9= schoon, 1= volledig aangetast.**

	Septoria	Gele roest	Bruine roest	Meeldauw
Tataros	7.7	9	9	8.7
Drifter	7.3	9	8.7	9
Bristol	9	8.7	9	9
Tuareg	8.7	9	8	9

3.2.2 Opbrengsten en bestrijdingseffect

Het effect van de bestrijdingen op de korrelopbrengst was beperkt en in overeenstemming met de aantastingen die gedurende het seizoen in het gewas werden geconstateerd. Tussen de rassen bestond er een duidelijk en significant verschil in het effect van ziektebestrijding op de opbrengst.

Bij Tataros leverde ziektebestrijding gemiddeld 400 kg/ha meeropbrengst op; hiervoor was één bespuiting op T2 al voldoende. Extra bespuitingen op T1 en T3 leidden niet tot hogere opbrengsten (tabel 3.3).

Bij Drifter kwam de meeste ziekteaantasting voor en het effect van bestrijding was ook het grootst. De meeropbrengst was gemiddeld 1 ton/ha; ook bij Drifter was hiervoor één bespuiting op T2 voldoende om deze meeropbrengst te bereiken. Extra bespuitingen op T1 en T3 leidden ook bij Drifter niet tot hogere opbrengsten. Bij het ras Bristol, dat goede ziekteresistenties heeft en bekend staat als gezond ras, kwam weinig aantasting in het veld voor en het effect van ziektebestrijding was dan ook nihil.

De meeropbrengst van ziektebestrijding bij Tuareg, een nieuw hoog opbrengend ras, was gemiddeld 500 kg/ha. Eén bespuiting op T2 leek hiervoor al voldoende te zijn, hoewel het systeem met 3 bespuitingen nog een iets hogere opbrengst gaf. Het verschil was echter niet betrouwbaar.

Tabel 3.3. **Effect ziektebestrijding op de korrelopbrengst (in ton/ha) van 4 wintertarwerassen; Wieringerwaard 2008.**

	T1	T2	T3	Tataros	Drifter	Bristol	Tuareg
B0	-	-	-	11.0	11.1	11.8	11.9
B1	X	X	X	11.3	12.1	11.8	12.7
B2	X	X	-	11.2	11.9	11.6	12.2
B3	-	X	-	11.6*	11.9	12.0*	12.4

* geen significante verschillen; hogere opbrengst bij dit object berust op proefveldvariatie

3.2.3 Financiële opbrengst en rendement ziektebestrijdingen

De bespuitingen hebben uiteraard geld gekost en om na te gaan of ze rendabel zijn geweest moeten de verkregen meeropbrengsten verminderd worden met de kosten.

De kosten voor een ziektebestrijding bestaan uit de kosten voor het middel en de kosten voor het spuiten.

De middelenkosten waren als volgt:

0,8 l/ha Proline €50

1,5 l/ha Comet Duo €60

1,0 l/ha Prosaro €45

Voor een bespuiting is telkens €15 per ha gerekend.

De totale kosten van de verschillende systemen zijn vermeld in tabel 3.4.

Tabel 3.4. **Kosten van ziektebestrijding (in €/ha) ; Wieringerwaard 2008.**

	T1	T2	T3	middelkosten	spruitkosten	totale kosten
B0	-	-	-	0	0	0
B1	50	60	45	155	45	200
B2	50	60	-	110	30	140
B3	-	60	-	60	15	75

De opbrengst van de verschillende objecten is verrekend tegen een tarweprijs van 150 euro/ton. De tarweprijs varieert de laatste jaren sterk, van 100 euro per ton tot soms meer dan 200 euro per ton. Er is daarom met een gemiddelde tarweprijs gerekend.

Tabel 3.5. **Effect ziektebestrijding op de financiële opbrengst (in €/ha) van 4 wintertarwerassen; Wieringerwaard 2008.**

	T1	T2	T3	Tataros	Drifter	Bristol	Tuareg
B0	-	-	-	1660	1670	1770	1790
B1	X	X	X	1490	1620	1570	1710
B2	X	X	-	1540	1640	1600	1690
B3	-	X	-	1600*	1700	1660*	1780

* opbrengst van object is gecorrigeerd tot opbrengst van object B2 bij betreffende ras

Het rendement van de bespuitingen verschilde per ras. Bij het gezonde ras Bristol kostten alle bespuitingen alleen maar geld en leverden niets op. Het onbehandelde object leverde derhalve financieel het meeste op (tabel 3.5).

Hoewel Tataros niet het meest gezonde ras is, gaf ook bij dit ras in 2008 het onbehandelde object de hoogste financiële opbrengst.

Bij het nieuwe ras Tuareg werden de kosten van één bespuiting bij het in aar komen (T2) vrijwel goedge maakt door de meeropbrengst. Een financiële meeropbrengst leverde de bespuiting echter niet op. Drifter vertoonde gedurende het seizoen nog de meeste ziekteaantasting. Eén bespuiting op T2 was rendabel en gaf een kleine financiële meeropbrengst. Meerdere bespuitingen kostten echter meer dan ze opleverden.

3.3 Conclusies

Het groeiseizoen van 2008 kenmerkte zich door vrij warm en droog weer. De ziekteaantasting in de wintertarweproef in Noord Holland bleef hierdoor beperkt. Bij 3 van de 4 onderzochte rassen had achteraf de ziektebestrijding achterwege kunnen blijven: de kosten werden niet of nauwelijks goedge maakt door de meeropbrengst. Alleen bij het ziektegevoelige ras Drifter leverde één bespuiting (bij het in aar komen) een kleine financiële meeropbrengst op.

Niet alleen achteraf, maar ook gedurende het seizoen was al voorspelbaar dat ziektebestrijdingen weinig rendement zouden opleveren. De weersomstandigheden waren ongunstig voor de ontwikkeling van blad- en aarziekten.

Deze resultaten sluiten aan bij eerder uitgevoerd onderzoek waaruit is gebleken dat niet elk jaar de aantasting door ziekten zodanig is dat meerdere bespuitingen noodzakelijk en rendabel zijn.

Wanneer een ras met goede resistenties is gezaaid en de weersomstandigheden gunstig zijn kan een gewasbespuiting vroeg in het seizoen worden uitgesteld. Afhankelijk van de verdere weersomstandigheden en de ontwikkeling van de ziekten kan dit uitstel tot het volledig achterwege laten van de bespuiting leiden. Bij de teelt van een gezond ras kan ook op een later moment eventueel alsnog worden ingegrepen en loopt een teler met deze werkwijze weinig risico. Wel is het mogelijk zo te besparen op de kosten door bespuitingen over te slaan in gunstige situaties.



Tijdens de demoavonden werd informatie gegeven over nieuwe rassen, optimale ziektebestrijding maar ook over meer algemene onderwerpen als bodem(verdichting) en beworteling (foto's Agrifirm).

4 Wieringerwaard 2009

4.1 Opzet en uitvoering

In het najaar van 2008 zijn de wintertarweproeven aangelegd op een perceel van de familie van Woerkom te Wieringerwaard. Het betrof een rassendemo en een ziektebestrijdingsproef en een N-bemestingsproef.

De voorvrucht was aardappelen en de proeven werden half oktober gezaaid.

Het groeiseizoen van 2009 werd gekenmerkt door relatief warm en zonnig weer van maart t/m augustus.

Ook viel er in deze periode in de meeste maanden minder neerslag dan normaal. Alleen mei en juli waren relatief nat. Dit zorgde voor een zeer groeizame periode wat heeft geleid tot hoge tot zeer hoge graanopbrengsten. Op 14 augustus zijn de proeven geoogst.

N.B. De ziektebestrijdingen zijn in 2009 niet volgens het proefplan uitgevoerd. De T1 bespuiting is veel te laat gespoten (planning ca. 1 mei, uitvoering 20 mei) en ook de T2 bespuiting (planning ca. 25 mei, uitvoering 8 juni) is niet op tijd op het gewas gekomen. De T3-bespuiting was gepland op ca. 8 juni en dit is 15 juni geworden. Hierdoor zijn de resultaten van de proeven slechts gedeeltelijk bruikbaar voor de praktijk.

4.2 Resultaten

4.2.1 Rassendemo

Evenals in 2008 is er 2009 een rassendemo uitgezaaid met daarin een groot aantal verschillende tarwerassen. De demo werd aangelegd in samenwerking met de coöperaties CAV Agrotheek en Agrifirm. De lange stroken met de verschillende rassen werden verdeeld in een deel met ziektebestrijding en een deel zonder ziektebestrijding. Met ziektebestrijding betekende in totaal 3 bespuitingen, een volle dosering op T1, T2 en T3 (voor de gebruikte middelen en dosering zie ziektebestrijdingsproef).

Tabel 4.1. **Korrelopbrengsten van 12 wintertarwerassen (ton per ha bij 15% vocht).**

Ras	zonder ziektebestrijding	met ziektebestrijding	verschil
Tabasco	14,0	14,7	+0,7
Lear	12,3	14,3	+2,0
Primus	13,9	14,2	+0,3
Carenius	12,9	14,1	+1,2
Tuareg	11,6	13,9	+2,3
Julius	12,5	13,8	+1,3
Lincoln	12,5	13,4	+0,9
Delmare	12,4	13,3	+0,9
Potenzial	13,2	13,0	-0,2
Alves	10,3	13,0	+2,7
Tataros	11,4	12,7	+1,3
Drifter	10,4	12,7	+2,3

Het ras Alves vertoonde als enige zware legering, zowel in het deel met ziektebestrijding als het deel zonder ziektebestrijding. Dit kan door een proefveldvariatie zijn veroorzaakt.

De korrelopbrengsten waren extreem hoog en varieerden op het deel met ziektebestrijding van ruim 14.5 ton per ha (Tabasco) tot ruim 12.5 ton per ha (Tataros en Drifter) (tabel 4.1). Het leek erop dat Tabasco, Primus, Lear en Carenius de hoogste opbrengst hadden gegeven. Omdat het een demo betrof waarbij alle rassen in enkelvoud lagen, konden de verschillen tussen de rassen slechts als een indicatie worden gezien voor de opbrengstpotentie van de rassen. Alleen op basis van een rassendemo met herhalingen kunnen betrouwbare uitspraken worden gedaan over eventuele opbrengstverschillen.

De ziekteaan­tasting was bij de gevoelige rassen bijzonder zwaar. Met name de onbehandelde Drifter was begin juli volledig aan­getast door Septoria en bruine roest en had geen groen blad meer. Desondanks werd een opbrengst van ruim 10 ton per ha behaald. Omdat het een demo betrof kunnen er geen conclusies getrokken worden uit de verschillen tussen de rassen in het effect van ziektebestrijding.

4.2.2 Ziektebestrijding

Door het droge weer in maart en april beperkte de ziekteontwik­keling zich in eerste instantie tot een lichte aantasting met Septoria. Mei was echter vrij nat en omdat het gewas daarbij bijzonder dicht was (veel aren per m²) nam de Septoria bij de gevoelige rassen sterk toe. Later kwam hier ook nog een flinke aantasting met bruine roest bij. De natuurlijke ontwikkeling van aarfusarium was ook beperkt vanwege het warme en droge weer rondom de bloei.

In tabel 4.2 zijn de uitgevoerde bespuitingen en de tijdstippen van de T1, T2 en T3 weergegeven.

Alle strategieën werden uitgevoerd bij de rassen Lincoln en Tataros. Bij Tataros vond bovendien een kunstmatige infectie met fusariumsporen plaats tijdens de bloei. Ook op deze geïnfecteerde velden werden alle strategieën uitgevoerd.

Tabel 4.2. **Overzicht van de uitgevoerde ziektebestrijdingssystemen in 2009.**

object	T1 20-mei	T2 8-jun	12 juni	T3 15-jun
B0	onbehandeld	onbehandeld		onbehandeld
B1	1.5 Opus Team	1.5 Comet Duo	kunstmatige	onbehandeld
B2	1.5 Opus Team	1.5 Comet Duo	fusarium	1,0 Prosaro
B3		1.5 Comet Duo	infectie	1,0 Prosaro
B4	1.5 Opus Team			1,0 Prosaro

Een volledige ziektebestrijding (3 bespuitingen) leverde bij Tataros een meeropbrengst van 2.8 ton per ha, en bij Lincoln 2.3 ton per ha (tabel 4.3). Gemiddeld over beide rassen leverde een T1-bes­puiting een meeropbrengst op van 750 kg per ha (vergelijk B2 en B3). Bij Tataros ging het om 1100 kg per ha, en bij Lincoln om 400 kg per ha. Het effect van deze zogenaamde T1-bes­puiting is vermoedelijk groter uitgevallen dan in de praktijk aangezien de T1-bes­puiting veel te laat is uitgevoerd. Zelfs bij deze latere toepassing (met een groter effect) is bij een gezond ras als Lincoln de meeropbrengst niet significant.

Door de kunstmatige infectie met aarfusarium werd de opbrengst bij Tataros slechts beperkt beïnvloed. Bij het onbehandelde object was de opbrengst 500 kg lager dan bij het onbehandelde object zonder KI.

De T3 bespuiting leidde tot een significant hogere opbrengst bij dit ras (vergelijk B2 en B1). Bij de kunstmatige infectie was het effect echter niet hoger dan bij de natuurlijke infectie; in beide gevallen een meeropbrengst van 700 à 800 kg per ha.

Bij Lincoln was de meeropbrengst slechts 300 kg en niet significant.

Tabel 4.3. **Effect van ziektebestrijding op de korrelopbrengst van wintertarwe (ton per ha bij 15% vocht).**

	Lincoln	Tataros	Tataros+Fus	gemiddeld
B0	11.1	8.8	8.3	9.4
B1	13.4	11.6	11.0	12.0
B2	13.7	12.4	11.7	12.6
B3	13.3	11.3	10.9	11.8
B4	13.1	10.5	10.4	11.3
gem	12.9	10.9	10.5	

* geen interactie aanwezig tussen bestrijdingssysteem en ras

* Isd (0.05) voor bestrijdingssysteem 0.5 ton/ha, voor ras 0.4 ton per ha.

Aan monsters van verschillende objecten zijn ook mycotixine-bepalingen gedaan. Hiermee is bepaald hoeveel deoxynivalenol (DON) er in de tarwe aanwezig was. De maximaal toegestane waarde voor onbewerkt graan voor menselijke consumptie is 1250 en voor diervoeders variërend tussen de 900 en 8000 µg/kg (afhankelijk van de diersoort).

Hoewel zowel Lincoln als Tataros (beide een 6.5 op de rassenlijst) nogal gevoelig zijn voor aarfusarium was het DON-gehalte in de velden met natuurlijke fusariuminfectie (B1) bij beide rassen heel laag (tabel 4.4). Blijkbaar was er van nature weinig fusarium aanwezig of heeft deze weinig DON gevormd. Bij de objecten met kunstmatige fusariuminfectie was het DON-gehalte echter aanzienlijk hoger dan bij een natuurlijke infectie (7010 t.o.v. 110). Het effect van een T3 bespuiting verhoogde bij Tataros niet alleen de opbrengst, ook het DON-gehalte werd bij beide onderzochte objecten (B2 en B3) ook ongeveer gehalveerd.

Tabel 4.4. **DON-gehalte in µg/kg.**

	Lincoln	Tataros	Tataros+KI Fus
B1	122	110	7010
B2	-	<100	2860
B3	-	-	-
B4	-	<100	3600

Conclusie was dat één bespuiting op T2 bij Lincoln voldoende was om het gewas gezond te houden en de hoogste (economische) meeropbrengst te verkrijgen. Bij Tataros waren alle drie de bespuitingen rendabel. Verder leverde een T1+T3 systeem (object B4) bij Lincoln vrijwel net zoveel op als een T1+T2 systeem (object B1). Het eerstgenoemde systeem bestrijdt echter wel een eventuele aarfusarium aantasting zo goed mogelijk. Bij gezonde rassen als Lincoln verdient dit systeem de voorkeur.

N.B. Deze conclusies zijn sterk beïnvloed door de te laat uitgevoerde bespuitingen en zijn niet zomaar te gebruiken in de praktijk.

4.2.3 N-bemesting

In tabel 4.5 is de opzet van de N-bemestingsproef weergegeven. Het doel was om na te gaan wat:

* het effect is van het zo vroeg mogelijk strooien van de 1^e N-gift na de winter t.o.v. het wachten met de 1^e gift tot het gewas in het voorjaar aan de groei gaat

* het effect is van een 3^e N-gift

* de optimale hoogte is en de optimale verdeling van de totale N-bemesting

Tabel 4.5. **Overzicht van de uitgevoerde N-bemestingsobjecten in 2009.**

N-gift datum	N1		N2	N3	N-totaal
	21-mrt	6-apr	4-mei	29-mei	
B1	100	0	60	0	160
B2	0	100	60	0	160
B3	100	0	60	40	200
B4	0	100	60	40	200
B5	120	0	80	0	200

De bemestingsobjecten B1 t/m B5 werden bij twee verschillende rassen (Tataros en Drifter) en twee verschillende zaaidichtheden (200 en 400 zaden per m²) uitgevoerd.

Tabel 4.6. **Effect van N-bemesting op korrelopbrengst van wintertarwe (ton per ha bij 15% vocht).**

ras zaaidichtheid	Tataros 200 zaden/m ²	Tataros 400 zaden/m ²	Drifter 400 zaden/m ²	gemiddeld
B1	12,1	11,7	11,6	11,8
B2	12,5	12,0	12,3	12,3
B3	12,8	12,1	11,8	12,3
B4	12,8	12,4	12,5	12,6
B5	11,8	12,1	11,6	11,8
gem	12,4	12,1	11,9	

* geen interactie tussen ras en N-bemesting.

* lsd (0.05) voor ras 0.3 ton/ha, voor N-bemesting 0.3 ton per ha.

Tataros bij 200 zaden per m² gaf gemiddeld de hoogste opbrengst (tabel 4.6). Er was geen significant verschil in de gemiddelde opbrengst tussen beide rassen bij 400 zaden per m².

Er bleek geen significante interactie te zijn tussen de bemestingsstrategie en het ras/dichtheid. Dit betekent dat het effect van de N-bemesting niet verschillend was voor de rassen/dichtheden.

Het vroeg geven van de 1^e N-gift had een lagere opbrengst tot gevolg in vergelijking tot een wat latere 1^e N-gift. Zowel bij een N-niveau van 160 kg per ha (vergelijk B2 en B1) als bij een N-niveau van 200 kg per ha (vergelijk B4 en B3) was de opbrengst significant lager.

Een 3^e N-gift gaf bij een bemestingsniveau van 160 kg N per ha een opbrengst verhoging van 300 (vergelijk B4 en B2) tot 500 kg per ha (vergelijk B3 en B1).

De hoogst opbrengende bemestingsstrategie in deze proef was een niveau van 200 kg N per ha, in 3 giften gegeven en waarbij de 1^e N-gift niet te vroeg werd toegediend (object B4).

De hoogte van de N-bemesting heeft niet alleen effect op de korrelopbrengst maar ook op het eiwitgehalte van de korrel. Er was een tendens dat het eiwitgehalte bij een N-gift van 200 kg N per ha gemiddeld 0.3-0.5% hoger was dan bij een N-gift van 160 kg N per ha (tabel 4.7). Door een 3^e N-gift werd het eiwitgehalte met ca. 0.5% verhoogd.

Zowel voor de opbrengst als voor het eiwitgehalte pakte een bemesting van 200 kg N per ha, in 3 giften gegeven en waarbij de 1^e N-gift niet te vroeg werd toegediend het beste uit.

Tabel 4.7. **Effect van N-bemesting op eiwitgehalte (%) van wintertarwe; Noord Holland 2009.**

ras zaaidichtheid	Tataros 200 zaden/m ²	Tataros 400 zaden/m ²
B1	10,9	10,6
B2	10,9	10,8
B3	11,0	11,2
B4	11,5	11,4
B5	11,2	11,0

5 Wieringerwaard 2010

5.1 Opzet en uitvoering

In het najaar van 2009 zijn de wintertarweproeven aangelegd op een perceel van de familie Buitenhuis te Wieringerwaard. Het betrof een rassendemo en een ziektebestrijdingsproef en een N-bemestingsproef. De voorvrucht was suikerbieten en de proeven werden gezaaid op 14 en 15 oktober.

Het groeiseizoen van 2010 werd gekenmerkt (na enkele koude wintermaanden) door een droog voorjaar (maart t/m juni) en een zeer warme en droge juni en juli. Daarop volgde een sombere en zeer natte maand augustus.

Hoewel het gewas begin augustus rijp was konden door het zeer wisselvallige weer de proeven pas op 5 september geoogst worden. Het opbrengstverlies door de uitgestelde oogst (met name door korreluitval) leek beperkt gebleven en de opbrengstcijfers daardoor betrouwbaar.

5.2 Resultaten

5.2.1 Rassendemo

Evenals in 2008 en 2009 is er 2010 een rassendemo uitgezaaid met daarin een groot aantal verschillende tarwerassen. Aansluitend lagen er nog een drietal zaadbehandelingsobjecten bij het ras Drifter. De demo werd aangelegd in samenwerking met Agrifirm.

De lange stroken met de verschillende rassen werden verdeeld in een deel met ziektebestrijding en een deel zonder ziektebestrijding. Met ziektebestrijding betekende in totaal 3 bespuitingen, een volle dosering op T1, T2 en T3 (voor de gebruikte middelen en dosering zie ziektebestrijdingsproef).

Tabel 5.1. **Korrelopbrengsten van 15 wintertarwerassen (ton per ha bij 15% vocht).**

Ras	met ziektebestrijding	zonder ziektebestrijding	verschil
Expert	13,2	11,7	+1,5
Tabasco	12,6	11,6	+1,0
Lear	12,5	11,0	+1,5
Duxford	12,3	9,9	+2,4
Delmare	12,2	11,4	+0,8
Apache	12,0	11,2	+0,8
Tataros	11,5	11,1	+0,4
Skater	11,4	10,7	+0,7
Julius	11,3	9,9	+1,4
Henrik	11,1	10,4	+0,7
Matrix	11,1	9,0	+2,1
Gallant	11,0	10,7	+0,3
Primus	10,6	10,1	+0,5
Sophytra	10,0	10,4	-0,4
Event	10,0	9,8	+0,2
Drifter standaard	12,5	11,7	+0,8
Drifter thermoseed	12,3	11,7	+0,6
Drifter niet ontsmet	12,1	11,0	+1,1

De korrelopbrengsten varieerden op het deel met ziektebestrijding van ruim 13 ton per ha (Expert) tot ca. 10 ton per ha (Sophytra, Event) (tabel 5.1). Omdat het een demo betrof waarbij alle rassen in enkelvoud lagen, konden de verschillen tussen de rassen slechts als een indicatie worden gezien voor de opbrengstpotentie van de rassen. Alleen op basis van een rassenproef met herhalingen kunnen betrouwbare uitspraken worden gedaan over eventuele opbrengstverschillen. Wanneer op meerdere demovelden de rasvolgorde min of meer dezelfde is, kan dit ook een aanwijzing zijn voor bestaande opbrengstverschillen.

5.2.2 Ziektebestrijding

Door het droge voorjaar beperkte de ziekteontwikkeling zich tot een lichte aantasting met Septoria in het begin van het seizoen. Later (na de bloei) nam de septoria vrij sterk toe en kwam hier nog enige bruine roest bij. De natuurlijke ontwikkeling van aarfusarium was ook beperkt vanwege het warme en droge weer rondom de bloei.

In tabel 5.2 zijn de uitgevoerde bespuitingen en de tijdstippen van de T1, T2 en T3 weergegeven. Alle strategieën werden uitgevoerd bij de rassen Tabasco en Tataros. Bij Tataros vond bovendien een kunstmatige infectie met fusariumsporen plaats tijdens de bloei. Ook op deze geïnfecteerde velden werden alle strategieën uitgevoerd.

Tabel 5.2. **Overzicht van de uitgevoerde ziektebestrijdingssystemen in 2010.**

object	T1 14-mei	T2 4-jun	15 juni	T3 17-jun
B0	onbehandeld	onbehandeld		onbehandeld
B1	1.5 Opus Team	2 Comet Star	kunstmatige	onbehandeld
B2	1.5 Opus Team	2 Comet Star	fusarium	1,0 Prosaro
B3	-	2 Comet Star	infectie	1,0 Prosaro
B4	1.5 Opus Team	-		1,0 Prosaro

Gemiddeld over de rassen leverde een volledige ziektebestrijding (3 bespuitingen) een meeropbrengst op van 1.4 ton per ha (tabel 5.3). Bij Tataros ging het om 2 ton per ha, maar bij Tabasco om 1.1 ton per ha. Bij Tabasco leverde de T1-bespuiting geen meeropbrengst op (vergelijk B2 en B3). Ook de T3 bespuiting leidde niet tot een (significant) hogere opbrengst (vergelijk B2 en B1). Conclusie was dat één bespuiting op T2 bij Tabasco voldoende was om het gewas gezond te houden en de maximale meeropbrengst te verkrijgen. Verder leverde een T1+T3 systeem (object B4) net zoveel op als een T1+T2 systeem (object B1). Het eerstgenoemde systeem bestrijdt echter wel een eventuele aarfusarium aantasting zo goed mogelijk. Bij gezonde rassen als Tabasco verdient dit systeem de voorkeur.

Tabel 5.3. **Effect van ziektebestrijding op de korrelopbrengst van wintertarwe (ton per ha bij 15% vocht).**

	Tabasco	Tataros	Tataros+Fus	gemiddeld
B0	10.8	9.8	8.1	9.6
B1	11.9	11.8	9.5	11.0
B2	12.1	12.0	11.7	11.9
B3	12.0	12.0	11.4	11.8
B4	12.1	11.6	11.0	11.5
gem	11.7	11.4	10.3	

* interactie aanwezig tussen bestrijdingssysteem en ras; lsd (0.05) voor interactie 0.6

* lsd (0.05) voor bestrijdingssysteem 0.4 ton/ha, voor ras 0.3 ton per ha.

Ook bij Tataros leverde de T1-bespuiting geen meeropbrengst op (vergelijk B2 en B3). Ook de T3 bespuiting leidde niet tot een (significant) hogere opbrengst (vergelijk B2 en B1). Conclusie was dat één bespuiting op T2 ook bij Tataros voldoende was om het gewas gezond te houden en de maximale meeropbrengst te verkrijgen. Het T1+T3 systeem (object B4) leek iets minder op te brengen dan de overige systemen. Bij wat ziektegevoeligere rassen als Tataros verdient een systeem met een T2 bespuiting de voorkeur.

Door de kunstmatige infectie met aarfusarium ontstond een zware aantasting. Bij het onbehandelde object was de opbrengst 1.7 ton lager dan bij het onbehandelde object zonder Kl. Onder deze zware infectiedruk leverde een T3-besparing ca. 2 ton meeropbrengst op (vergelijk B2 en B1).

Aan monsters van de Tataros velden zijn ook mycotixine-bepalingen gedaan. Hiermee is bepaald hoeveel deoxynivalenol (DON) er in de tarwe aanwezig was.

Tabel 5.4. **DON-gehalte in µg/kg.**

	Tataros	Tataros+Fus
B1	294	7630
B2	<100	2330
B3	-	-
B4	<100	1210

Het DON-gehalte in de velden met natuurlijke fusariuminfectie was laag. Bij het object B1 waarbij geen fusariumbestrijding werd uitgevoerd was het DON-gehalte net onder de 300 µg/kg (tabel 5.4). De maximaal toegestane waarde voor onbewerkt graan voor menselijke consumptie is 1250 en voor diervoeders variërend tussen de 900 en 8000 µg/kg (afhankelijk van de diersoort).

Bij de objecten met kunstmatige fusariuminfectie was het DON-gehalte aanzienlijk hoger dan bij een natuurlijke infectie (7630 t.o.v. 294). Het effect van een T3 besparing verhoogde niet alleen de opbrengst aanzienlijk, ook het DON-gehalte werd bij beide onderzochte objecten (B2 en B3) flink gereduceerd.

5.2.3 N-bemesting

In tabel 5.5 is de opzet van de N-bemestingsproef weergegeven. Het doel was om na te gaan wat:

* het effect is van het zo vroeg mogelijk strooien van de 1^e N-gift na de winter t.o.v. het wachten met de 1^e gift tot het gewas in het voorjaar aan de groei gaat

* het effect is van een 3^e N-gift

* de optimale hoogte is en de optimale verdeling van de totale N-bemesting

Tabel 5.5. **Overzicht van de uitgevoerde N-bemestingsobjecten in 2010.**

N-gift datum	N1		N2	N3	N-totaal
	15-feb	23-mrt	6-mei	4-jun	
B1	100	0	60	0	160
B2	0	100	60	0	160
B3	100	0	60	40	200
B4	0	100	60	40	200
B5	120	0	80	0	200

Het zaaien van wintertarwe met een precisiezaaimachine heeft namelijk de laatste jaren de aandacht sinds er in de pers een artikel is verschenen over de meeropbrengsten die ermee behaald zouden kunnen worden. Vroeg zaaien met een precisiezaaimachine en het gebruik van heel weinig zaaizaad (richten op ca. 50-60 planten per m² zouden leiden tot opbrengsten van wel 15 ton per ha. Aansluitend aan onderzoek dat PPO in Lelystad naar dit systeem uitvoert is in de N-proef in Noord Holland ook het effect van precisiezaaien nagegaan.

De bemestingsobjecten B1 t/m B5 werden zodoende bij drie verschillende zaaisystemen uitgevoerd. Er was een praktijkzaaisysteem uitgevoerd met een nokkenradzaaimachine en 350 zaden per m², een precisiezaaisysteem met 100 zaden per m² en een systeem daar tussenin (nokkenradzaai met 100 planten per m²).

Tabel 5.6. **Effect van N-bemesting op korrelopbrengst van wintertarwe (ton per ha bij 15% vocht).**

zaaisysteem	nokkenrad		precisiezaai	
zaaidichtheid	100 zaden/m ²	350 zaden/m ²	100 zaden/m ²	gemiddeld
B1	11.2	12.3	11.8	11.8
B2	10.9	11.6	11.7	11.4
B3	11.2	12.5	12.1	11.9
B4	11.4	12.3	12.3	12.0
B5	11.8	12.4	12.2	12.1
gem	11.3	12.2	12.0	

* geen interactie tussen zaaisysteem en N-bemesting.

* lsd (0.05) voor zaaisysteem 0.4 ton/ha, voor N-bemesting 0.5 ton per ha.

Er was geen significant verschil in opbrengst tussen het praktijkzaaisysteem en het precisiezaaisysteem. Beide systemen gaven gemiddeld een opbrengst van (ruim) 12 ton per ha (tabel 5.6). Het praktijkzaaisysteem met eenzelfde hoeveelheid zaaizaad als het precisiezaaisysteem bleef wel iets achter. Het verschil met de beide andere systemen was zo'n 700-900 kg per ha.

Conclusie: Met precisiezaaien kon met een beperkte hoeveelheid zaaizaad een even hoge opbrengst behaald worden als met een praktijkzaaisysteem. Er kon dus flink bespaard worden op de hoeveelheid zaaizaad. Echter met precisiezaaien kon geen hogere opbrengst worden verkregen.

De verschillen tussen de bemestingsobjecten waren gering. Een totale N-bemesting van 160 kg N per ha gaf gemiddeld (gemiddelde van B1 en B2) 400 kg per ha minder opbrengst dan een totale N-bemesting van 200 kg N per ha (gemiddelde van B3, B4, B5). Bij een tarweprijs van 150 euro per ton levert deze 400 kg 60 euro per ha op. De kosten van 40 kg N per ha bedragen (bij een stikstofprijs van 1100 euro per ton) 45 euro. Een extra N-gift van 40 kg N per ha is bij de gehanteerde prijzen rendabel. Het lijkt daarbij niet van belang hoe de stikstof over het seizoen wordt verdeeld. Er was namelijk geen verschil in opbrengst tussen de objecten B3, B4 en B5. Bij 160 kg N per ha was er wel een klein verschil tussen de objecten B1 en B2, echter dit verschil was niet significant.

Conclusie: Een 40 kg hogere stikstofgift (dan veelal in de regio toegepast) kon in 2010 economisch uit. Of deze gift als 3^e N-gift werd gegeven of verdeeld werd over de eerste twee giften, maakte geen verschil.

De hoogte van de N-bemesting heeft niet alleen effect op de korrelopbrengst maar ook op het eiwitgehalte van de korrel. Er was een tendens dat het eiwitgehalte bij een N-gift van 200 kg N per ha gemiddeld ongeveer 0.5% hoger was dan bij een N-gift van 160 kg N per ha (tabel 5.7). Echter het eiwitgehalte van object B3 was afwijkend. Ook het hectolitergewicht is bepaald van alle objecten. Gemiddeld over de proef was dit 71.4. Er waren geen verschillen tussen de bemestingsobjecten en tussen de zaaisystemen.

Tabel 5.7. **Effect van N-bemesting op het eiwitgehalte (%) van wintertarwe.**

zaaisysteem	nokkenrad		precisiezaai	
zaaidichtheid	100 zaden/m ²	350 zaden/m ²	100 zaden/m ²	gemiddeld
B1	11.9	11.6	11.9	11.8
B2	12.0	11.3	11.6	11.6
B3	11.9	11.5	11.7	11.7
B4	12.5	12.1	12.4	12.3
B5	12.5	12.1	12.3	12.3
gem	12.2	11.8	12.0	

* geen interactie tussen zaaisysteem en N-bemesting.

* lsd (0.05) voor zaaisysteem 0.3, voor N-bemesting 0.4.

6 Groetpolder 2011

6.1 Opzet en uitvoering

Planning was om in het najaar van 2010 opnieuw een rassendemo, een ziektebestrijdingsproef en een N-bemestingsproef aan te leggen op één van de percelen van de familie Buitenhuis te Wieringerwaard. Oktober en november 2010 waren echter bijzonder nat en tussen de vele regenbuien door verliep het rooien van de voorvrucht aardappelen zeer moeizaam. Het zaaien van de proeven moest hierdoor worden uitgesteld en de omstandigheden werden steeds minder gunstig. Uitwijken naar een ander perceel was niet mogelijk aangezien situatie in de rest van Noord Holland (en de rest van het land) niet beter was. Besloten werd het zaaien van de geplande proeven af te blazen en in het voorjaar uit te kijken naar een goed perceel wintertarwe om daarin in elke geval een ziektebestrijdingsproef aan te leggen.

Dit perceel werd gevonden op het bedrijf van de familie Breebaart in de Groetpolder. Op het perceel waren twee rassen ingezaaid, te weten Anthus en Delmare. En hoewel het perceel laat was gezaaid (eind november) en de omstandigheden niet ideaal stond dit gewas er mooi, regelmatig op.

Op 8 april werd in beide rassen een proef uitgezet waarin gedurende het seizoen op drie tijdstippen (T1, T2, T3) een fungicidebespuiting werd uitgevoerd.

Het groeiseizoen van 2011 werd gekenmerkt (na enkele koude wintermaanden) door een zeer droog en warm voorjaar (maart t/m juni). Daarop volgde een zeer natte periode van half juni tot half augustus. Door het droge, warme voorjaar bleef de uitstoeling van de tarwe achter bij normaal en ontstonden er matig ontwikkelde, open gewassen. De ziektenaantasting bleef ook hierdoor beperkt.

Op 7 juli werd door de Stichting van Bemmelenhoeve en Agrifirm een goed bezochte demoavond georganiseerd op het bedrijf van de familie Breebaart en werd er toelichting gegeven bij o.a. de opzet en het doel van de tarweproeven.

De zeer natte periode in met name juli en augustus veroorzaakte een flinke uitbreiding van de aanwezige fusariumaantasting. De aantasting met bladziekten bleef beperkt tot bruine roest.

Hoewel het gewas half augustus rijp was konden door het zeer wisselvallige weer de proeven pas op 2 september geoogst worden. Het opbrengstverlies door de uitgestelde oogst (met name door korreluitval) was echter zeer beperkt en de opbrengstcijfers daardoor betrouwbaar.

6.2 Resultaten

Door het droge voorjaar en het open gewas was er nauwelijks ontwikkeling van Septoria in de tarweproeven. Later (na de bloei) ontwikkelde zich wel bruine roest in het gewas (bij de onbehandelde objecten), met name bij het ras Anthus dat gevoelig is voor deze bladziekte. De kans op infectie met aarfusarium was ook beperkt door het droge voorjaar en nauwelijks neerslag gedurende de bloeiperiode. Na de bloei begon echter een lange natte periode en deze veroorzaakte toch een sterke uitbreiding van de aanvankelijke zeer beperkte aarfusariuminfectie.

In tabel 6.1 zijn de uitgevoerde bespuitingen en de tijdstippen van de T1, T2 en T3 weergegeven.

Alle strategieën werden uitgevoerd bij de rassen Anthus en Delmare. Bij beide gewassen vond bovendien een kunstmatige infectie met fusariumsporen plaats tijdens de bloei bij de objecten B11 t/m B15.

Tabel 6.1. **Overzicht van de uitgevoerde ziektebestrijdingssystemen in 2011 en de bijbehorende korrelopbrengsten (ton/ha, 15%).**

object	T1 13-mei	T2 30-mei	infectie 10 juni	T3 15-jun	opbrengst Anthus	opbrengst Delmare
B0	onbehandeld	onbehandeld	–	onbehandeld	8.7	8.5
B1	1.5 Opus Team	2 Comet Star	–	1,0 Prosaro	9.5	9.2
B2	1.5 Opus Team	2 Comet Star	–		9.5	8.8
B3		2 Comet Star	–	1,0 Prosaro	9.5	9.3
B4		2 Comet Star	–		9.5	8.5
B5	1.5 Opus Team		–	1,0 Prosaro	8.9	8.7
B6	1.0 Opus Team	1.5 Comet Star	–	0.75 Prosaro	9.0	9.5
B7		1 Comet Star	–	1,0 Prosaro	9.1	8.6
B8		1 Comet Star	–	1,0 Prosaro		
		+0.5 Certain			9.6	8.8
B9		1 Comet Star	–			
		+0.5 Certain			9.6	9.0
B10		1 Comet Star	–		9.5	8.8
B11	1.5 Opus Team	2 Comet Star	X		9.0	8.6
B12	1.5 Opus Team	2 Comet Star	X	1,0 Prosaro	9.2	9.1
B13	1.5 Opus Team	2 Comet Star	X	1,0 Prosaro +0.5 Certain	9.5	8.6
B14	1.5 Opus Team	2 Comet Star	X	0.5 Prosaro +0.5 Certain	9.3	9.3
B15	1.0 Opus Team	1.5 Comet Star	X	0.75 Prosaro	9.4	8.6
Lsd (0.05)					0.6	0.7

Bij beide rassen waren de verschillen tussen de bestrijdingsobjecten relatief klein en door de vrij grote variatie op het proefveld veelal niet significant. Een volledige ziektebestrijding (3 bespuitingen) leverde bij Anthus een meeropbrengst op van 0.8 ton per ha op (tabel 6.1, objecten B1 en B0). Dit verschil was betrouwbaar. Er was echter geen significant verschil tussen de B1 en alle andere bestrijdingsvarianten. Eén bespuiting op T2 met 1.0 l/ha Comet Star (object B10) was echter al voldoende om de hoogste opbrengst te bereiken.

Een volledige ziektebestrijding (3 bespuitingen) leverde bij Delmare een meeropbrengst op van 0.7 ton per ha op (tabel 6.1, objecten B1 en B0). Dit verschil was betrouwbaar. Evenals bij Anthus was er ook bij Delmare geen significant verschil tussen de B1 en alle andere bestrijdingsvarianten.

Door de zeer droge periode van mrt-juni heeft zich van nature weinig fusarium kunnen opbouwen in het gewas. De lange natte periode in juli en augustus was daarentegen wel bevorderlijk voor een verdere uitgroei van de aanwezige fusarium. Bij Anthus leverde de natuurlijke fusariuminfectie een DON-gehalte in het oogstproduct op van 1470 µg/kg (object B2). De limiet voor DON hangt af van de bestemming van de tarwe. Voor menselijke consumptie (200 µg/kg voor babyvoeding) gelden andere grenzen dan voor veevoeder (max. 8000 µg/kg). Door een bespuiting uit te voeren op T3 kon het DON-gehalte met 45% terug gebracht worden tot ruim 800 µg/kg (vergelijk objecten B2 en B1). Bij de kunstmatige infectie met aarfusarium was het DON-gehalte aanzienlijk hoger dan bij de natuurlijke infectie (vergelijk objecten B11 en B2). Door een bespuiting uit te voeren op T3 kon het DON-gehalte bij de kunstmatige infectie met 65% terug gebracht worden tot ruim 900 µg/kg.

Tabel 6.2. **DON-gehalte in µg/kg.**

	Anthus	Delmare
B1	810	1390
B2	1470	2110
B11	2660	5320
B12	916	2480

Het ras Delmare is gevoeliger voor aarfusarium (6 op rassenlijst) dan Anthus (7.5 op rassenlijst). Dit is bij alle DON-gehalten in tabel 6.2 terug te vinden. De natuurlijke fusariuminfectie veroorzaakte een DON-gehalte in het oogstproduct op van 2110 µg/kg (object B2). Door een bespuiting uit te voeren op T3 kon het DON-gehalte met ca. 35% terug gebracht worden tot 1390 µg/kg (vergelijk objecten B2 en B1). Bij de kunstmatige infectie met aarfusarium was het DON-gehalte aanzienlijk hoger dan bij de natuurlijke infectie (vergelijk objecten B11 en B2). Door een bespuiting uit te voeren op T3 kon het DON-gehalte bij de kunstmatige infectie met bijna 55% terug gebracht worden tot ruim 2100 µg/kg.

Hoewel de DON-gehalten in 2011 relatief hoog waren t.o.v. andere oogstjaren en er een duidelijk verlagend effect was van de T3-bespuiting op het DON-niveau, was er geen significant effect van de T3-bespuitingen op de opbrengst. Vermoedelijk heeft het feit dat de fusarium zich vooral heeft ontwikkeld op de zogenaamde doorwasaartjes een rol in gespeeld. Door het droge voorjaar was er een open gewas ontstaan waarin zich later in het seizoen grote aantallen late (doorwas) aartjes hebben ontwikkeld. Deze aartjes hadden hun bloeiperiode na de bloeiperiode van de "gewone" aren en juist in de natte periode. Deze kleine doorwasaartjes hebben door hun afmeting en slechte vulling weinig bijgedragen aan de opbrengst, maar wel het DON-gehalte sterk kunnen verhogen.

Ziekteresistentie wintertarwerassen 2011

		meel- dauw	Sep- toria	gele roest	bruine roest	aar- fusarium
O	Drifter	6.5	4.5	7.5	5.5	6
A	Tataros	(7.5)	6	9	7.5	6.5
N	Profilus	(8.5)	6	9	8	7
N	Delmare	(9)	6.5	8.5	8	6
B	Anthus	(8)	7	9	6.5	7.5
N	Kelvin	(8.5)	7	8.5	9	6.5
N	Marconi	(8.5)	7.5	9	8	7
N	Henrik	(7.5)	7.5	8.5	8	7.5
N	Lear	(8)	7.5	(9)	9	6
A	Lincoln	(8)	7.5	9	9	6.5
N	Julius	(8)	8	8.5	8.5	6.5
A	Tabasco	9	8	9	9	6.5

7 De Beemster 2012

7.1 Opzet en uitvoering

Vanwege het 400-jarig bestaan van de Beemster en de plannen voor de aanleg van een groot demoterrein ter viering van dit feit, werd besloten om de tarweproeven aan te laten sluiten bij de overige gewassen en activiteiten op dit demoterrein. Dit bood de mogelijkheid om met groepen telers zowel de tarweproeven te bekijken als een rondgang te maken langs alle mogelijke akkerbouwgewassen die in de Beemster worden of werden geteeld. In oktober 2011 werden een ziektebestrijdingsproef, een proef met groeiregulatoren en een rassendemo uitgezaaid op het demoterrein. Na het zaaien volgde echter een lange, zeer droge periode (in november viel geen enkele neerslag) waardoor de opkomst traag en onregelmatig was. Bovendien trok een groep kraaiachtigen een deel van de planten uit die wel opkwamen waardoor de onregelmatigheid verergerde en het gewas als proefveld onbruikbaar werd. Begin januari werd een poging gedaan om het proefveld opnieuw in te zaaien. Dit lukte bijzonder goed, maar kort erop volgde een periode van (streng) vorst en sneeuw. De tarwe kwam bijzonder laat en traag boven en wederom vogels waren er de oorzaak van dat ook dit keer het gewas te onregelmatig was om er goede proeven in uit te voeren. Uiteindelijk werd besloten de plannen te wijzigen en uit te wijken naar een praktijkperceel in de buurt. Dit werd gevonden bij Jan van Kempen, op relatief korte afstand van het demoveld. In het perceel (Tataros) werden in het voorjaar van 2012 een proef uitgezet met diverse ziektebestrijdingssystemen en een proef met groeiregulatoren. Het groeiseizoen van 2012 kenmerkte zich door koel weer met een bovengemiddelde hoeveelheid neerslag; met name juli was erg nat. In het gewas ontwikkelde zich na de winter al vroeg gele roest die zich in de Tataros echter niet erg uitbreidde. Later in het seizoen was het met name de bladplekkenziekte (*Septoria tritici*) die de meeste aantasting veroorzaakte.



Veldbijeenkomst 2012 op het demoterrein in Middenbeemster (foto Agrifirm).

7.2 Resultaten ziektebestrijdingsproef

In tabel 7.1 is aangegeven wanneer welke middelen zijn gespoten in de proef. Naast een onbehandeld object zijn er vier bestrijdingssystemen aangelegd.

Tabel 7.1. **Overzicht van de uitgevoerde ziektebestrijdingssystemen in 2012 en de bijbehorende korrelopbrengst (ras Tataros)).**

object	T1 4-mei	T1.5 14-mei	T2 29-mei	T3 11-jun	opbrengst (t/ha, 15%)	DON µg/kg
B0	onbehandeld	-	onbehandeld	onbehandeld	8.0	173
B1	1.5 Opus Team	-	1.25 Skyway	1.0 Prosaro	10.3	155
B2	1.5 Opus Team	-	1.25 Skyway	-	9.6	345
B3	-	-	1.25 Skyway	-	9.6	267
B4	-	1 Comet Star	-	1.0 Prosaro	9.2	116
Lsd(0.05)					0.5	

Ziektebestrijding heeft bij het relatief ziektegevoelige ras Tataros een meeropbrengst gegeven van 2.3 ton/ha wanneer 3 bespuitingen (T1+T2+T3) werden uitgevoerd (vergelijk B0 en B1). Bij een tarweprijs van 220 euro/ton leverde dit een bruto meeropbrengst op van ca. €500 per ha. De totale middelenkosten van de drie bespuitingen bedroegen €45+€60+€50=€155 euro) en deze werden door de meeropbrengst ruimschoots goed gemaakt.

De bespuiting op T3 (welke vooral gericht is tegen aarfusarium maar ook bladziekten bestrijdt) had hier een aandeel in van 700 kg /ha = €155 meeropbrengst (vergelijk B1 en B2). De T3 bespuiting (kosten €50/ha) was hiermee zeer rendabel. De T1-bespuiting vroeg in het seizoen leverde daarentegen geen meeropbrengst op (vergelijk B2 en B3). Er was aanvankelijk ook weinig aantasting van Septoria en de gele roest breidde zich niet sterk uit. De belangrijkste bespuiting bleek de T2-bespuiting met Skyway. Deze leverde 1.6 ton/ha meeropbrengst op en was zeer rendabel. Het effect is vooral toe te schrijven aan de bestrijding van Septoria bladvlekkenziekte welke zich later in het seizoen sterk uitbreidde. Halverwege juli hadden de onbehandelde veldjes geen groen blad meer vanwege de sterke bladvlekkenaanantasting. De behandelde objecten daarentegen hadden duidelijk meer groen blad.

Een halve dosering Comet Star gespoten op T1.5 had niet hetzelfde effect als 1.25 Skyway op T2.

Aan korrelmonsters van alle objecten is ook een DON-analyse uitgevoerd. DON is het mycotoxine dat door sommige soorten (aar)fusarium wordt gevormd en waarvoor maximumgrenzen bestaan in het kader van voedsel- en voedselveiligheid. Deze lopen uiteen van 200 µg/kg (babyvoeding) tot 8000 µg/kg (bepaalde mengvoeders). De gehalten waren in de proef van 2012 laag en de verschillen tussen de objecten gering. Hoewel de T3-bespuitingen wel een positief effect hadden op de korrelopbrengst kon er geen effect worden aangetoond van op het DON-gehalte. Mogelijk dat dit te maken heeft gehad met de fusariumsoort, *Fusarium nivale* (sneeuwschimmel) die in de proef is waargenomen heeft wel opbrengstderiving tot gevolg maar produceert geen DON.

7.3 Resultaten groeiregulatorenproef

Behalve een proef met ziektebestrijding is er ook een proef met groeiregulatoren in 2012 aangelegd. De reden daarvoor was dat groeiregulatie mogelijk een belangrijkere rol gaat spelen in de komende jaren. Wat de laatste jaren opvalt is dat we steeds vaker te maken hebben met hevige buien in de zomer, met een hoop wind. Hierdoor wordt het uiterste gevraagd van een tarwegewas en valt het niet mee om die 10 ton of meer overeind te houden. Algemeen bekend is dat legering voor flinke schade kan zorgen aan de opbrengst en de kwaliteit (HLG en schot). Bovendien is het gewas veel moeilijker te oogsten, blijft het langer nat en zijn de vochtgehalten hoger (droogkosten). Belangrijkste maatregelen om het gewas tot aan het eind toe

overeind te houden zijn de rassenkeuze en de groeiregulatie. De verschillen in stevigheid tussen de rassen zijn vrij groot en de waarderingen lopen uiteen van een 8 (Julius en Lincoln) tot een 6.5 (Elixer, Lear, Homeros). De Tataros waar het perceel mee was ingezaaid heeft een 7.5 en is daarmee vrij stevig.

In tabel 7.2 is aangegeven wanneer welke groeiregulatoren zijn gespoten in de proef. Naast een onbehandeld object zijn er zes varianten aangelegd.

Tabel 7.1. **Overzicht van uitgevoerde groeiregulatie en effect op de korrelopbrengst (Tataros, 2012).**

object	T1	T2	stevigheid	opbrengst
	4-mei	14-mei	17 jul	(t/ha, 15%)
B0	onbehandeld	onbehandeld	7.3	9.0
B1	0.75 CCC	-	8.5	9.2
B2	-	0.75 CCC	8.7	9.1
B3	0.5 CCC+0.25 Moddus	-	8.9	9.6
B4	-	0.5 CCC+0.25 Moddus	9.0	9.6
B5	0.75 Medax Top (+Turbo)	-	8.5	9.0
B6	-	0.75 Medax Top (+Turbo)	8.9	9.3
Lsd (0.05)				0.6

Begin juli waren er visueel verschillen zichtbaar in gewas lengte. De objecten met een Moddus-bespuiting (B3 en B4) waren duidelijk iets korter dan de overige objecten. En het onbehandelde object was iets langer. Tussen de CCC en Medax Top-objecten (B1, B2, B5, B6) waren de verschillen heel beperkt.

In het algemeen bleken de bespuitingen op 14 mei een korter gewas te hebben gegeven dan op 4 mei. De legering in de proef bleef ondanks het natte weer in juli beperkt. Alleen bij het onbehandelde object was het gewas pleksgewijs wat hangend; legering van betekenis waarbij het gewas tegen de grond lag, kwam echter niet voor. De meeste bespuitingen hadden dan ook geen effect op de opbrengst. Voorkomen van legeringsschade was niet aan de orde. Opvallend waren echter wel de hogere opbrengsten bij de CCC+Moddus bespuitingen. Het verschil met het onbehandelde object (600 kg/ha) was significant. Mogelijk dat hier het zgn. greeningseffect van Moddus een rol bij heeft gespeeld. Dit effect kan ervoor zorgen dat het gewas iets langer groen blijft en een iets hogere productie haalt.

7.4 Conclusies

Ook in de proef in 2012 is gebleken dat een ziektebestrijdingsstrategie waarbij 3x een bespuiting wordt uitgevoerd economisch niet het meest rendabel is. De T1 bespuiting vroeg in het jaar had geen bijdrage aan de behaalde meeropbrengst en had achterwege kunnen blijven. Dit sluit aan bij de resultaten van een groot aantal proeven die in de periode 2005-2012 door PPO zijn uitgevoerd (waaronder de proeven in samenwerking met de Stichting van Bemmelenhoeve). Hierbij kwam telkens naar voren dat de vroege bespuitingen meestal niet rendabel waren, zeker niet bij de minder ziektegevoelige rassen.

Daarentegen is een bespuiting op T2 vrijwel altijd rendabel en levert bij relatief ziektegevoelige rassen (zoals Tataros) een flinke meeropbrengst. Hoewel dat niet elk jaar het geval is, gaf de T3 bespuiting tegen aarfusarium in de proef in 2012 een meeropbrengst en was rendabel. Hiermee was een T2+T3 strategie achteraf gezien de beste. Door de dosering van de T2-bespuiting in dit systeem te verlagen zijn er mogelijkheden om kosten te besparen met eenzelfde resultaat. Een beperkte verlaging heeft namelijk geen gevolgen voor de effectiviteit, wel voor de duurwerking. Maar de T2 bespuiting wordt vrij snel gevolgd door de T3-bespuiting. Ook kan de T2-bespuiting iets naar voren gehaald worden om zo een betere verdeling van de bespuitingen en een betere gewasbescherming te verkrijgen. De in de proef gekozen strategie hiervoor (middel/dosering) bleek echter niet de beste.

Hoewel er de laatste jaren veel bereikt is met het ziektebestrijdingsonderzoek zijn er nog altijd vragen over t.a.v. de optimale strategie. Ook de bestrijding van aarfusarium blijft nog altijd een probleem.

Of legering een risico vormt voor een tarwegewas is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden tijdens het groeiseizoen en niet te voorspellen. Om te zorgen dat de oogstzekerheid optimaal is, is het verstandig ook bij relatief stevige rassen de groeiregulatie goed voor elkaar te hebben. Beschikbare middelen hiervoor zijn (al heel lang) CCC en sinds een jaar of twaalf ook Moddus. En sinds vorig jaar is daar de Medax Top bijgekomen. Deze drie middelen geven een teler de mogelijkheid om onder diverse groeiomstandigheden het gewas te verstevigen. In de proef zijn er geen voor- of nadelen naar voren gekomen van het nieuwe middel Medax Top in vergelijking tot een CCC-toepassing. De combinatie CCC+Moddus bleek onder omstandigheden met beperkte legering als enige een meeropbrengst te geven.

De kosten van groeiregulatie zijn beperkt: 2x 0.75CCC kost in totaal slechts ca. €7 per ha, 2x 0.5 CCC + 0.25Moddus ca. €32 per ha en 2x 0.75 MedaxTop ca. €20 per ha. Dat betekent dat een toepassing al bij een zeer beperkte meeropbrengst van 50 tot 150 kg/ha terugverdiend wordt. Om de voor- en nadelen van een nieuwe groeiregulator als Medax Top goed te kunnen beoordelen is meer onderzoek nodig.



In kleine groepjes werden de telers op de demodag geïnformeerd over o.a. een optimale ziektebestrijding in tarwe (foto Agrifirm).

