




Toepassing Moddus in zomergerst

Ing. R.D. Timmer

© 2001  eningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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 stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

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

Hoofdproductschap Akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS 's-Gravenhage

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV, sector AGV

s : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1. SAMENVATTING.....	5
2. INLEIDING	6
3. PROEFOPZET EN PROEFVELDGEGEVENS	8
4. RESULTATEN	10
4.1 GEWASLENGTE	10
4.2 VROEGE LEGERING	10
4.3 LEGERING.....	11
4.4 KORRELOPBRENGST	11
4.5 DUIZENDKORRELGEWICHT	12
4.6 VOLGERSTPERCENTAGE	12
4.7 EIWITGEHALTE	13
DOORWASVORMING.....	13
5. CONCLUSIES.....	14

1. Samenvatting

Van 1998 t/m 2000 is door het PPO onderzoek uitgevoerd naar de effecten van de toepassing van Moddus bij brouwergerst. Hierbij is nagegaan wat de voor- en nadelen van het middel zijn t.o.v. andere groeiregulatoren, onder welke omstandigheden een inzet van het middel zinvol kan zijn, wat het optimale tijdstip van toepassen is, en of een deling van de dosering (split-up toepassing) voordelen biedt. Jaarlijks zijn twee veldproeven uitgevoerd: een op proefboerderij Kooijenburg (zand), de andere op het PPO-proefbedrijf in Lelystad (klei).

Een bespuiting met Moddus bij zomergerst/brouwergerst lijkt alleen zinvol bij rassen met een beperkte strostevigheid (o.a. Scarlett) en in situaties waarin het gewas kan beschikken over een ruime hoeveelheid stikstof. Door het beperken van legering kan schade aan de opbrengst tegengegaan worden. Een bespuiting met Moddus had bij Reggae volgens advies bemest (situatie waarin geen legering optrad) geen effect op de korrelopbrengst. Bij Scarlet bemest volgens advies trad wel legering op en bedroeg de opbrengstverhoging over 5 proeven 4-7% (300-500 kg/ha). Om de kosten van het middel terug te verdienen is een meeropbrengst van ca. 200 kg/ha nodig. Als ook arbeidsloon en machinekosten worden meegerekend dient de meeropbrengst minimaal het dubbele te zijn om de bespuiting rendabel te maken. Het middel is het meest effectief wanneer het wordt toegepast tijdens de strekkingsfase van het gewas (DC 31-32) in een dosering van 0,6 l/ha. Voordelen van een gesplitste toepassing (2x 0,3 l/ha) zijn in het onderzoek niet naar voren gekomen.

2. Inleiding

Zomergerst is een gewas met een beperkte strostevigheid. Vooral bij de teelt voor brouwgerst kan het optreden van legering aanzienlijke schade veroorzaken aangezien zowel de opbrengst als de kwaliteit negatief worden beïnvloed. Vooral bij vroegtijdige legering zijn de gevolgen ernstig. Via teeltmaatregelen, zoals de keuze van een stevig ras, een beperkte zaaizaadhoeveelheid en een beperkte N-bemesting wordt daarom getracht de legeringsgevoeligheid van het gewas zoveel mogelijk te beperken. Toch komt legering regelmatig voor. De mogelijkheden om met een groeiregulator de stevigheid van het gewas te verbeteren zijn beperkt. Chloormequat heeft een onvoldoende werking, en de bij gerst (tot voor kort) toegelaten middelen op basis van ethefon (Terpal C en Cerone) kunnen negatieve gevolgen hebben voor de oogstbaarheid van het gewas en voor de kwaliteit van de partij, als gevolg van doorwasvorming. Bovendien is bekend dat ze remmend werken op de wortelontwikkeling. Mede gezien het feit dat de teelt van brouwgerst zich steeds meer concentreert op de lichte maar tevens ook droogtegevoelige gronden in het Noordoosten van het land, is dit een ongewenst neveneffect.

Het ontbreken van een goed werkende groeiregulator zonder negatieve bijwerkingen is een van de factoren die het succesvol telen van brouwgerst onzeker maken. Het op de markt komen van de nieuwe groeiregulator "Moddus" (toelating in wintergranen in Duitsland sinds 1996; toelating in wintertarwe in Nederland 1998) biedt echter mogelijkheden om ook de oogstzekerheid bij zomergerst te verhogen. Het werkingsmechanisme van het middel is vergelijkbaar met dat van chloormequat (remming van de aanmaak van gibbereline), het is effectief bij wintergerst (kortere internodien, dikkere knopen) en het middel kan al vrij vroeg (begin stengelstrekking) worden ingezet. Deze eigenschappen maken het interessant het middel bij zomergerst te onderzoeken.

Doel van het onderzoek, dat van 1998 t/m 2000 door PPO is uitgevoerd, was het vaststellen van de perspectieven van Moddus bij de teelt van een brouwgerst. Hierbij is nagegaan wat de voor- en nadelen van het middel zijn t.o.v. de huidige toegelaten groeiregulatoren, onder welke omstandigheden een inzet van het middel zinvol is, wat het optimale tijdstip van toepassen is, en of een deling van de dosering (split-up toepassing) het effect verbeterd.

3. Proefopzet en proefveldgegevens

Omdat de grondsoort een belangrijke invloed heeft op de gewasgroei en de legeringsgevoeligheid zijn jaarlijks twee veldproeven uitgevoerd op sterk verschillende locaties. Eén proef werd aangelegd op proefboerderij Kooijenburg (zand), de andere op het PPO-proefbedrijf in Lelystad (klei). Beide proeven hebben telkens dezelfde opzet gehad. Door middel van rassenkeuze en N-bemesting is getracht variatie in legeringsgevoeligheid aan te brengen. Hierbij zijn drie situaties gecreëerd :

Reggae bemest met 110 kg N/ha-Nmin (stevig ras; praktijkbemesting) → weinig legeringsgevoelig
Scarlett bemest met 110 kg N/ha-Nmin (niet zo stevig ras; praktijkbemesting) → legeringsgevoelig
Scarlett bemest met 160 kg N/ha- Nmin (niet zo stevig ras; hogere N-gift) → zeer legeringsgevoelig

Onder deze drie verschillende omstandigheden is het effect van Moddus 250 EC (250 g/l trinexapac-ethyl; Novartis-> inmiddels Syngenta; toelating in zomergerst sinds 2000) op de lengte en de stevigheid van het gewas en de doorwasvorming nagegaan, en vergeleken met Terpal C (305 g/l chloormequat + 155 g/l ethefon; BASF; inmiddels vervallen middel, opgebruiktermijn 30-09-2001) en een onbehandeld object. De toepassing van Moddus heeft op twee verschillende tijdstippen plaatsgevonden (zie tabel 1). Ook is de opbrengst en (aan korrelmonsters) de brouwkwiteit (volgerstpercentage en eiwitgehalte) in de proeven vastgesteld.

Tabel 1. **Toepassingstijdstippen en dosering (in liters per ha) groeiregulatoren .**

object	DC 29-30	DC 31-32	DC 33-35
B1	-	-	-
B2	0,6 Moddus (100%)	-	-
B3	-	0,6 Moddus (100%)	-
B4	0,3 Moddus (50%)	0,3 Moddus (50%)	-
B5	-	-	1,5 Terpal C (100%)

4. Resultaten

Van 1998 t/m 2000 zijn vijf proeven uitgevoerd waarvan drie in Lelystad (1998-1999-2000) en twee op proefboerderij Kooijenburg (1999-2000). Het effect van de bespuitingen met de groeiregulatoren bleken in Lelystad niet anders dan op Kooijenburg. In de onderstaande tabellen zijn derhalve de resultaten van beide locaties veelal gemiddeld. In de bijlagen zijn alle resultaten per proef opgenomen.

4.1 Gewaslengte

De toepassing van een groeiregulator heeft bij granen meestal een verkorting en een versteviging van de halmen tot gevolg. Hierdoor wordt legering van het gewas voorkomen of beperkt en kan opbrengstderving en/of kwaliteitsverlies worden tegengegaan.

Reggae en Scarlett bleken in de proeven niet in lengte van elkaar te verschillen; de gewaslengte bij onbehandeld bedroeg voor beide rassen gemiddeld 80 cm (tabel 2). Door een 50 kg hogere N-gift werd bij Scarlett het gewas gemiddeld 6 cm langer. De bespuitingen met Moddus hadden in 1998 een niet noemenswaardige verkorting van het gewas tot gevolg, en in de twee jaren daarna was de verkorting gemiddeld ook niet meer dan enkele centimeters. Hierbij waren er geen significante verschillen tussen de beide rassen, de beide N-niveaus en het tijdstip en de dosering van het middel. Het effect van Terpal C op de gewaslengte was sterker dan van Moddus; het verschil tussen beide middelen was significant.

Tabel 2. **Effect van Moddus en Terpal C op de gewaslengte (in cm) van zomergerst; gemiddelde cijfers Lelystad / Kooijenburg.**

object	Reggae N1	Scarlett N1	Scarlett N2	1999	2000	gemiddeld
onbehandeld	80	80	86	85	80	82
0,6 Moddus vroeg	75	78	83	80	78	79
0,6 Moddus laat	74	77	81	77	77	77
2x 0,3 Moddus	76	79	82	80	78	79
1,5 Terpal C	71	71	75	77	67	72
gemiddeld	75	77	81	80	76	

4.2 Vroege legering

In 1998 en 1999 trad in Lelystad kort na het in aar komen de eerste legering op, met name bij het hogere bemestingsobject van Scarlett. Zowel met Moddus als met Terpal C kon het percentage "vroege" legering beperkt maar niet geheel voorkomen worden (tabel 3).

Tabel 3. **Effect van Moddus en Terpal C op vroege legering (in %) van zomergerst ; gemiddelde cijfers Lelystad.**

object	Reggae N1	Scarlett N1	Scarlett N2	1998	1999	2000	gemiddeld
onbehandeld	0	3	31	25	16	0	11
0,6 Moddus vroeg	0	0	10	9	3	0	3
0,6 Moddus laat	0	0	14	23	0	0	5
2x 0,3 Moddus	0	0	14	17	3	0	5
1,5 Terpal C	0	0	6	11	0	0	2
gemiddeld	0	1	15	17	4	0	

4.3 Legering

In alle proeven ontstond tijdens de korrelvullingsfase (juli) legering; bij het hogere bemestingsobject van Scarlett veelal in (vrij) ernstig mate. De mate van legering verschilde iets per jaar en in de proeven op Kooijenburg kwam gemiddeld ook minder legering voor dan in Lelystad; dit was echter niet van invloed op het resultaat van de bespuitingen. Moddus had een vermindering van de legering tot gevolg; daarbij gaf een bespuiting van 0,6 l/ha tijdens de strekkingsfase (DC32) een iets beter resultaat dan een vroegere bespuiting (einde uitstoeling) of een gedeelde toepassing. Legering kon niet geheel worden voorkomen. Het effect van Terpal C op het percentage legering was sterker dan van Moddus; het verschil tussen beide middelen was significant.

Tabel 4. **Effect van Moddus en Terpal C op legering (in %) tijdens de korrelvullingsfase van zomergerst; gemiddelde cijfers Lelystad en Kooijenburg.**

object	Reggae N1	Scarlett N1	Scarlett N2	1998	1999	2000	gemiddeld
onbehandeld	5	40	79	62	42	31	41
0,6 Moddus vroeg	0	21	67	34	32	25	30
0,6 Moddus laat	0	14	54	44	21	14	23
2x 0,3 Moddus	0	30	70	48	31	28	33
1,5 Terpal C	0	2	38	31	14	4	13
gemiddeld	1	22	62	44	28	20	

4.4 Korrelopbrengst

De korrelopbrengst was in de onderzoeksjaren gemiddeld (1998) tot vrij hoog (1999, 2000; tabel 5). Het opbrengstniveau in Lelystad was aanzienlijk hoger dan op Kooijenburg, maar dit was niet van invloed op de resultaten. Scarlett bracht zonder de toepassing van een groeiregulator gemiddeld 600 kg/ha minder op dan Reggae bij eenzelfde N-niveau; het verhogen van de stikstofgift bij Scarlett deed de opbrengst afnemen.

Tabel 5. **Effect van Moddus en Terpal C op de korrelopbrengst (onbehandeld in ton/ha, overig relatief) van zomergerst.**

ras		LE	LE	KB	LE	KB	gemiddeld
N-niveau	object	1998	1999	1999	2000	2000	
Reggae	onbehandeld	7,47	8,80	7,07	8,49	7,58	7,88
N1	0,6 Moddus DC29-30	102	101	100	102	96	100
	0,6 Moddus DC31-32	100	98	100	97	101	99
	0,3 Moddus+ 0,3 Moddus	101	101	92	99	103	99
	1,5 Terpal DC39	103	101	96	97	102	100
Scarlett	onbehandeld	6,94	8,08	6,04	8,21	7,20	7,29
N1	0,6 Moddus DC29-30	113	103	112	102	103	107
	0,6 Moddus DC31-32	109	105	105	103	97	104
	0,3 Moddus+ 0,3 Moddus	107	103	102	102	106	104
	1,5 Terpal DC39	113	107	107	99	102	106
Scarlett	onbehandeld	5,45	7,95	6,78	8,15	6,71	7,01
N2	0,6 Moddus DC29-30	128	104	95	104	113	109
	0,6 Moddus DC31-32	117	110	94	104	113	108
	0,3 Moddus+ 0,3 Moddus	117	103	90	101	109	104
	1,5 Terpal DC39	130	111	101	102	110	111

Bij de adviesbemesting van 110 kg N per ha minus de bodemvoorraad trad bij Reggae in geen van de proeven enige legering van betekenis op. Een bespuiting met Moddus of Terpal C had in deze situatie ook geen effect op de korrelopbrengst. Bij hetzelfde bemestingsniveau trad bij Scarlett in de meeste proeven wel legering op. Toepassing van een groeiregulator had in deze situatie een opbrengstverhoging tot gevolg, gemiddeld 4-7% (300-500 kg/ha). Er bestond hierbij geen significant verschil tussen de verschillende tijdstippen en doseringen van de gebruikte middelen. Bij een verhoogde N-bemesting bij Scarlett trad in alle proeven zware legering op, soms al vrij vroeg in het seizoen (kort na het in aar komen). Toepassing van een groeiregulator had in deze situatie een sterk wisselend effect. In enkele proeven werd een aanzienlijke meeropbrengst verkregen (Lelystad 1998, Lelystad 1999 en Kooijenburg 2000), in andere proeven een beperkte meeropbrengst (Lelystad 2000) maar in een enkel geval ook een negatief effect (Kooijenburg 1999). Een direct aanwijsbare oorzaak voor het negatieve effect was overigens niet aanwezig; er was geen sprake van enige gewasschade.

4.5 Duizendkorrelgewicht

In de drie onderzoeksjaren vond er een goede korrelvulling plaats; met name in 1999 en 2000 was het duizendkorrelgewicht hoog (tabel 6). Hoewel er door de toepassing van de groeiregulatoren verschillen optraden in legering waren de verschillen in dkg zeer beperkt. Ten opzichte van het onbehandelde object gaven zowel de Moddus-bespuitingen (geen onderscheid tussen de verschillende tijdstippen/doseringen) als een bespuiting met Terpal C een lichte verhoging van het dkg.

Tabel 6. **Effect van Moddus en Terpal C op het dkg van zomergerst; gemiddelde cijfers Lelystad en Kooijenburg.**

object	Reggae N1	Scarlett N1	Scarlett N2	1998	1999	2000	gemiddeld
onbehandeld	49,6	49,4	48,3	44,4	51,3	49,2	49,1
0,6 Moddus vroeg	51,0	49,8	49,0	46,8	52,1	49,4	50,0
0,6 Moddus laat	50,5	50,1	49,5	45,6	52,5	49,7	50,0
2x 0,3 Moddus	50,8	49,9	49,7	46,4	52,0	50,0	50,1
1,5 Terpal C	50,5	50,0	49,4	45,0	51,9	50,5	50,0
gemiddeld	50,5	49,8	49,2	45,7	52,0	49,8	

4.6 Volgerstpercentage

Het aandeel volgerst werd in belangrijke mate bepaald door het jaar, en in beperkte mate door ras en N-niveau. In alle drie onderzoeksjaren vond er een goede korrelvulling plaats, en was het volgerstpercentage boven de gewenste ondergrens van 90%; in 1999 en 2000 werden zeer hoge percentages bereikt (tabel 7). Het volgerstpercentage van Scarlett was iets hoger dan van Reggae; door het verhogen van de N-gift nam het volgerstpercentage af. Hoewel er door de toepassing van de groeiregulatoren verschillen optraden in legering waren de verschillen in volgerst-% zeer beperkt.

Tabel 7. **Effect van Moddus en Terpal C op het dkg van zomergerst; gemiddelde cijfers Lelystad en Kooijenburg.**

object	Reggae N1	Scarlett N1	Scarlett N2	1998	1999	2000	gemiddeld
onbehandeld	96,3	97,8	95,9	90,6	98,4	98,0	96,7
0,6 Moddus vroeg	96,9	97,5	96,6	92,0	98,5	98,0	97,0
0,6 Moddus laat	96,5	97,6	96,1	91,3	98,4	97,8	96,7
2x 0,3 Moddus	97,1	97,6	96,4	92,3	98,5	98,0	97,0
1,5 Terpal C	96,5	98,1	96,7	93,2	98,6	97,6	97,1
gemiddeld	96,7	97,7	96,3	91,9	98,5	97,9	

4.7 Eiwitgehalte

Het eiwitgehalte werd in belangrijke mate bepaald door het ras, het N-niveau en het jaar. In 1999 en 2000 was het eiwitgehalte op het gewenste niveau, in 1998 iets aan de hoge kant maar nog onder de bovengrens van 11,5% (tabel 5). Scarlett had een hoger eiwitgehalte dan Reggae; door het verhogen van de N-gift nam het eiwitgehalte bij Scarlett sterk toe, en kwam bij alle behandelingen boven het maximum uit. Geen van de Moddus toepassingen noch de toepassing van Terpal C had effect op het eiwitgehalte.

Tabel 5. **Effect van Moddus en Terpal C op het eiwitgehalte van zomergerst; gemiddelde cijfers Lelystad en Kooijenburg.**

object	Reggae N1	Scarlett N1	Scarlett N2	1998	1999	2000	gemiddeld
onbehandeld	9,5	10,0	11,9	11,4	10,0	10,6	10,5
0,6 Moddus vroeg	9,4	10,2	11,7	11,4	10,0	10,5	10,5
0,6 Moddus laat	9,7	10,3	12,0	11,4	10,2	10,7	10,6
2x 0,3 Moddus	9,6	10,3	12,0	11,4	10,2	10,7	10,7
1,5 Terpal C	9,3	10,0	11,7	11,0	9,8	10,5	10,3
gemiddeld	9,5	10,2	11,9	11,3	10,0	10,6	

Doorwasvorming

Bekend is dat het gebruik van een groeiregulator bij gerst (ernstige) doorwasvorming kan veroorzaken. Onder doorwasvorming wordt verstaan het opnieuw tot spruit- en halmvorming overgaan van het gewas na de uitstoelingsfase, waardoor een ongelijke afrijping ontstaat ("tweewassigheid"). Dit heeft onder andere groene, niet afgerijpte korrels in de geoogste partij tot gevolg, en heeft een negatief effect op de korrelsortering, het eiwitgehalte en het vochtgehalte. Ernstige doorwasvorming kan bij brouwgerst leiden tot afkeuring van de partij. Weersomstandigheden, de gevoeligheid van het ras en het middel bepalen mede of na de toepassing van een groeiregulator ook werkelijk doorwasvorming optreedt. Kort voor de oogst zijn de proeven beoordeeld op de aanwezigheid van doorwas in het gewas. In geen van de vijf proeven werd enige doorwasvorming van betekenis aangetroffen en werden er geen verschillen tussen de behandelingen vastgesteld.

5. Conclusies

- Bespuitingen met Moddus hadden slechts een beperkte verkorting van het gewas tot gevolg; gemiddeld betrof het niet meer dan enkele centimeters. Het effect van Terpal C op de gewas lengte was duidelijk sterker dan van Moddus.
- Zowel met Moddus als met Terpal C kon het percentage vroeg optredende legering beperkt, echter niet voorkomen worden.
- Een bespuiting met Moddus verminderde ook het percentage legering gedurende de rest van het groeiseizoen; daarbij gaf een bespuiting van 0,6 l/ha tijdens de strekkingsfase (DC32) een iets beter resultaat dan een vroege bespuiting (einde uitstoeling) of een gedeelde toepassing. Legering kon echter niet geheel worden voorkomen. Het effect van Terpal C op het percentage legering was sterker dan van Moddus.
- Bij een praktijkbemesting van 110 kg N per ha minus de bodemvoorraad trad bij Reggae in geen van de proeven enige legering van betekenis op. Een bespuiting met Moddus of Terpal C had in deze situatie geen effect op de korrelopbrengst.
- Bij hetzelfde bemestingsniveau trad bij Scarlett in de meeste proeven wel legering op. Toepassing van een groeiregulator had in deze situatie een opbrengstverhoging tot gevolg, van gemiddeld 4-7% (300-500 kg/ha). Er bestond hierbij geen (significant) verschil tussen de verschillende tijdstippen, doseringen en middelen.
- Bij een verhoogde N-bemesting bij Scarlett trad in alle proeven zware legering op, soms al vrij vroeg in het seizoen (kort na het in aar komen). Toepassing van een groeiregulator had in deze situatie een sterk wisselend effect.
- Hoewel er door de toepassing van de groeiregulatoren verschillen optraden in legering waren de verschillen in duizendkorrelgewicht, volgerstpercentage en eiwitgehalte zeer beperkt.
- Een bespuiting met Moddus bij zomergerst/brouwergerst lijkt alleen zinvol bij rassen met een beperkte strobtevigheid en in situaties waarin het gewas kan beschikken over een ruime hoeveelheid stikstof.
- Om de kosten van het middel (Moddus) terug te verdienen is een meeropbrengst van ca. 200 kg/ha nodig. Als ook arbeidsloon en machinekosten worden meegerekend dient de meeropbrengst minimaal het dubbele te zijn om de bespuiting rendabel te maken.
- Moddus is het meest effectief wanneer het wordt toegepast tijdens de strekkingsfase van het gewas (DC 31-32) in een dosering van 0,6 l/ha.
- Voordelen van een gesplitste toepassing (2x 0,3 l/ha) zijn in het onderzoek niet naar voren gekomen.
- Het effect van een bespuiting met Moddus was niet beter dan met Terpal C (deze laatste heeft inmiddels geen toelating meer en is ook niet meer beschikbaar).
- In het onderzoek zijn slechts een tweetal rassen onderzocht; er zijn aanwijzingen dat het effect van Moddus sterk kan verschillen per ras.

Bijlagen

Bijlage 1. Proefveldgegevens

	1998		1999		2000	
	PAV 0276	KB 1124	PAV 0550	KB 1146	PAV 0690	KB 1161
voorvrucht	suikerbieten	aardappelen	suikerbieten	aardappelen	suikerbieten	aardappelen
zaaidatum	19 februari	27 februari/ 31 maart	30 maart	29 maart	7 april	7 april
zaaidichtheid	240	250	240	250	240	250
	zaden/m2	zaden/m2	zaden/m2	zaden/m2	zaden/m2	zaden/m2
rijenafstand	12,5 cm	14,3 cm	12,5 cm	14,3 cm	12,5 cm	14,3 cm
Nmin (0-60 cm)	31 kg N/ha	20 kg N/ha	15 kg N/ha	11 kg N/ha	17 kg N/ha	24 kg N/ha
N-giften: N1	80 kg N/ha	90 kg N/ha	100 kg N/ha	100 kg N/ha	93 kg N/ha	85 kg N/ha
N2	130 kg N/ha	135 kg N/ha	150 kg N/ha	140 kg N/ha	143 kg N/ha	135 kg N/ha
spuitdata:						
Moddus-1 ^e keer	12 mei (DC30)	–	19 mei (DC29-30)	19 mei (DC29-30)	16 mei (DC29)	15 mei (DC29)
Moddus-2 ^e keer	20 mei (DC33-37)	–	27 mei (DC31-32)	27 mei (DC31-32)	26 mei (DC32)	23 mei (DC32)
Terpal C	25 mei (DC41)	–	31 mei (DC37-39)	1 juni (DC39)	30 mei (DC37)	23 mei (DC32)
veldjesgrootte:						
bruto	3,25 x 21 m	–	3,25 x 21 m	6,0 x 20 m	3,5 x 22 m	6,0 x 20 m
netto	2,5 x 18 m	–	2,5 x 18 m	3,0 x 17 m	2,5 x 18 m	3,0 x 17 m
oogstdatum	6 augustus	–	30 juli	30 juli	12 augustus	15 augustus

Bijlage 2. Weersgegevens op spuitdata

	1998 PAV 0276	1999 PAV 0550	2000 PAV 0690
datum	12 mei	19 mei	16 mei
aanvang bespuiting	13.00 uur	9.30 uur	14.30 uur
einde bespuiting	14.00 uur	10.00 uur	15.00 uur
druk	2,5	2,5	2,5
doptype	11003	11003	11004
water	200	200	250
temperatuur	30°C	15°C	27°C
bewolking	onbewolkt	onbewolkt	onbewolkt
wind	0 1-2	5 m/s	6 m/s
datum	20 mei	27 mei	26 mei
aanvang bespuiting	13.00 uur	10.30 uur	14.30 uur
einde bespuiting	14.30 uur	11.30 uur	15.00 uur
druk	2,5	2,5	2,5
doptype	11003	11003	11004
water	200	200	250
temperatuur	16°C	20°C	16°C
bewolking	licht	onbewolkt	half
windsnelheid	N 2-3	3 m/s	Z 3-4
datum	25 mei	31 mei	30 mei
aanvang bespuiting	10.00 uur	13.00 uur	13.45 uur
einde bespuiting	12.30 uur	13.30 uur	14.00 uur
druk	2,5	2,5	2,5
doptype	11003	11003	11004
water	200 l/ha	200 l/ha	250
temperatuur	14°C	14°C	14°C
bewolking	half	licht	half
windsnelheid	3 m/s	3 m/s	ZW 1-2

Bijlage 3. Weersgegevens rond spuitdata in 1998

PAV 0276 (temperatuur, RV, neerslag: Lelystad; straling: de Bilt)

datum	T,gem* (°C)	T,max* (°C)	T,min* (°C)	glob, straling (J/cm ²)	RV (%)	neerslag (mm)
10-05-98	20	29	10	2384	70	0
11-05-98	22	31	12	2258	61	0
12-05-98	23	33	14	2154	60	0
13-05-98	21	27	15	2406	68	0
14-05-98	18	25	12	2614	51	0
18-05-98	17	23	10	2214	69	0
19-05-98	15	20	10	2635	73	0
20-05-98	13	18	10	1628	77	0
21-05-98	12	15	10	1274	72	0
22-05-98	11	13	9	1133	67	1
23-05-98	11	13	8	1102	84	1
24-05-98	12	15	11	677	92	4
25-05-98	13	18	11	1424	87	1
26-05-98	13	16	11	577	89	5
27-05-98	13	17	9	1328	91	9

Bijlage 4. Weersgegevens rond spuitdata in 1999

PAV 0550 (temperatuur, RV, neerslag: Lelystad; straling: de Bilt)

datum	T,gem* (°C)	T,max* (°C)	T,min* (°C)	glob, straling (J/cm ²)	RV (%)	neerslag (mm)
17-05-99	13	17	7	2265	61	0
18-05-99	15	21	9	2695	51	0
19-05-99	16	21	9	2361	66	0
20-05-99	16	20	10	1593	87	2
21-05-99	15	20	11	2351	77	0
25-05-99	13	16	6	2257	73	0
26-05-99	13	19	5	2611	73	0
27-05-99	18	25	6	2781	63	0
28-05-99	18	21	12	2011	74	0
29-05-99	19	27	9	2425	73	0
30-05-99	14	18	11	1084	90	4
31-05-99	13	16	8	2446	80	5
01-06-99	15	20	8	2132	80	0
02-06-99	17	24	10	1385	82	0

KB 1146 (temperatuur, straling, RV: Eelde; neerslag: Schoonloo)

17-05-99	12	17	4	2593	64	0
18-05-99	15	21	8	2737	47	0
19-05-99	16	23	10	2362	57	0
20-05-99	15	20	11	884	85	0
21-05-99	15	21	8	2245	79	0
25-05-99	13	18	6	2246	72	0
26-05-99	13	20	3	2353	71	0
27-05-99	17	26	5	2774	68	0
28-05-99	18	23	13	2169	74	0
29-05-99	19	28	11	2718	72	1
30-05-99	14	18	11	1263	85	1
31-05-99	13	18	5	2027	82	1
01-06-99	13	22	4	2645	77	0
02-06-99	18	26	7	1757	81	0
03-06-99	17	21	13	1591	74	4

Bijlage 5. Weersgegevens rond spuitdata in 2000

PAV 0690 (temperatuur, RV, neerslag: Lelystad; straling: de Bilt)

datum	T _{gem} * (°C)	T _{max} * (°C)	T _{min} * (°C)	glob, straling (J/cm ²)	RV (%)	neerslag (mm)
14-05-2000	19	26	10	2706	59	0
15-05-2000	21	29	12	2563	55	0
16-05-2000	21	29	13	2137	68	0
17-05-2000	14	15	13	1566	74	12
18-05-2000	11	14	9	1597	73	0
24-05-2000	14	16	12	1592	78	7
25-05-2000	13	14	11	1208	80	9
26-05-2000	14	17	9	1631	74	0
27-05-2000	12	16	10	1795	72	6
28-05-2000	10	12	8	540	83	6
29-05-2000	10	14	7	1852	81	9
30-05-2000	10	14	5	1597	81	1
31-05-2000	12	17	5	2542	70	0
01-06-2000	15	18	11	1105	81	0

KB 1161 (temperatuur, straling, RV: Eelde; neerslag: Schoonloo)

13-05-2000	16	24	8	2640	53	0
14-05-2000	19	28	9	2624	56	0
15-05-2000	21	29	10	2493	58	0
16-05-2000	21	29	11	2330	66	0
17-05-2000	14	17	10	970	79	18
21-05-2000	10	14	3	985	90	1
22-05-2000	11	16	6	1293	86	4
23-05-2000	13	18	6	1477	87	0
24-05-2000	14	17	10	1985	78	9
25-05-2000	12	16	8	1346	85	2