

Optimalisatieonderzoek herbiciden in veldbeemd

AGV4042, oogst 2004

ing. M. G. van Zeeland en ir. G.E.L. Borm

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

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

Productschap Granen, Zaden en Peulvruchten
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 5236348

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 – 29 11 11

Fax : 0320 – 23 04 79

E-mail : infoagv@ppo.dlo.nl

Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 PROEFOPZET	9
2.1 Proefveldgegevens en uitvoering.....	9
2.1.1 Sputomstandigheden.....	9
2.1.2 Waarnemingen en bepalingen	10
2.1.3 Statistische verwerking	11
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	13
3.1 Effectiviteit tegen straatgras en ruwbeemd	13
3.2 Selectiviteit voor veldbeemdgras	16
3.2.1 Ontwikkeling veldbeemd	16
3.2.2 Halmtelveldjes	17
3.2.3 Oogstparameters.....	18
3.3 Gewasbedekking tarweopslag, Vulpia en windhalm	19
3.3.1 Correlatieberekening.....	21
3.3.2 Saldovergelijking van objecten bij eindafrekening.....	22
3.4 Bespreking.....	22
4 CONCLUSIES	25
4.1 Effectiviteit.....	25
4.1.1 Bestrijding van straatgras en ruwbeemdgras.....	25
4.1.2 Bestrijding van Vulpia, windhalm en tarweopslag	25
4.2 Selectiviteit	25
4.3 Financieel resultaat	26
BIJLAGE 1. PROEFVELDGEGEVENS AGV4042.....	27
BIJLAGE 2. PROEFSHEMA AGV4042	29
BIJLAGE 3. WEERSGEGEVENS ROND SPUIIDATA.....	31

Samenvatting

In de veldproef van 2003-2004 werden middel A (2,5 l/ha), Boxer (4 l/ha) en Luxan ethofumesaat (3 l/ha) toegepast na de oogst van de dekvruucht, al dan niet aangevuld met toepassing van Hussar (0,2 l/ha) in het voorjaar van 2004. Daarnaast werd Luxan ethofumesaat toegepast na de oogst van de dekvruucht met een tweede bespuiting in oktober (eveneens 3 l/ha) en over de vorst (5 l/ha). Hussar (0,2 l/ha) werd ook als correctiemiddel in het voorjaar van 2004 getoetst.

Een herhaalde toepassing van Luxan ethofumesaat in het najaar gaf de beste effectiviteit tegen straatgras met een redelijk neveneffect tegen tarweopslag en windhalm en vrij goede effectiviteit tegen Vulpia. Wel werd een zekere opbrengstderving (13% t.o.v. onbehandeld) waargenomen. De objecten met middel A en Boxer al dan niet in combinatie met Hussar gaven een redelijk bestrijdingseffect van straatgras. Waarbij Boxer een iets betere bestrijding van windhalm en Vulpia gaf dan middel A. Hussar voegde met uitzondering van windhalm weinig toe aan de bespuitingen met middel A, Boxer en ethofumesaat.

Ook de toepassing van 5 l/ha ethofumesaat direct na de vorst was onvoldoende selectief.

Voor de toepassing van Targa Prestige (met proefveldonthefing) tegen tarweopslag werden geen schadelijke neveneffecten gevonden als gevolg van interactie met dit middel voor o.a. Boxer.

Na verrekening bleek dat de objecten M02 (2,5 l/ha middel A) en M07 (3 l/ha Luxan ethofumesaat in september + 0,2 l/ha Hussar begin maart) de beste financiële opbrengst behaalden.

Boxer en Targa Prestige hebben in 2005 een vrijstellingsregeling

1 Inleiding

Veldbeemdgras is een langzaam groeiende grassoort die voor de zaadteelt onder dekvruucht wordt uitgezaaid. Wintertarwe wordt hiervoor het meest gebruikt. Nadeel van deze dekvruucht is dat er opslagproblemen van tarweplanten in het veldbeemdgewas kunnen ontstaan door uitgevallen korrels. De zaadopbrengst van het veldbeemdgras kan door de aanwezigheid van deze tarweplanten sterk geremd worden.

In oktober 2003 werd het hele proefveld met Targa Prestige gespoten, zodat eventuele interactie met de Boxerbespuiting dit jaar opnieuw kon worden meegenomen. Dit omdat in het deugdelijkheidsonderzoek veldbeemd oogst 2001 (proef ZW2359) onverklaarbare schade door toepassing van Boxer was opgetreden. Een mogelijke verklaring werd toen gezocht in interactie tussen de middelen Boxer en Targa Prestige. In vervolgonderzoek (oogst 2002) kon dit niet onderzocht worden, daar Bayer verder onderzoek naar Targa Prestige toegepast na dekvruucht wintertarwe in graszaad niet ondersteunde.

Tevens geven straatgras en ruwbeemdgras een probleem in veldbeemdgras, omdat zaad van deze onkruiden niet volledig uit zaad van veldbeemdgras geschoond worden. Dit vermindert de kwaliteit van het geproduceerde zaai zaad sterk. Verschillende effectieve herbiciden zijn uit milieuoverwegingen inmiddels niet meer toegelaten. Voor de toekomst is een bestrijdingsstrategie nodig met middelen die kunnen worden toegepast in de dekvruucht, gevolgd door toepassing van middelen na de oogst van de dekvruucht en als correctiemiddel. Voor toepassing in de dekvruucht en na de oogst komen middel A en Boxer in aanmerking. Als correctiemiddel is toepassing van Hussar in het voorjaar mogelijk.

Het deugdelijkheidsonderzoek met deze middelen is al geruime tijd afgerond.

In het voorjaar mag Hussar ook in de dekvruucht wintertarwe worden toegepast. Tevens is de toepassing van dit middel als correctiemiddel in het voorjaar van het zaadproductiejaar mogelijk. Ethofumesaat is na de oogst van de dekvruucht toegelaten. Voor Boxer en Targa Prestige geldt in 2005 een vrijstellingregeling. Middel A is niet toegelaten.

Het proefveld in Lelystad AGV4042 werd onder dekvruucht wintertarwe ingezaaid.

2 Proefopzet

2.1 Proefveldgegevens en uitvoering

In bijlage 1 zijn de relevante proefveldgegevens opgenomen en in bijlage 2 het proefveldschema. De proef werd aangelegd in drie herhalingen. In tabel 1 worden de objecten weergegeven.

Tabel 1. **Objecten (AGV4042, Lelystad, 2004).**

object	omschrijving object	tijdstip toepassing
M01	onbehandeld	-
M02	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003	T1
M03	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	T1 T5
M04	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003	T2
M05	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	T2 T5
M06	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003	T2
M07	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	T2 T5
M08	Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	T5
M09	Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst	T4
M10	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003 + Luxan ethofumesaat, 3 l/ha eind oktober 2003	T2 T3

2.1.1 Spsitomstandigheden

In tabel 2 en 3 zijn per spuittijdstip de weersomstandigheden en de vochtigheid van het gewas en bodem tijdens het spuiten weergegeven. Tevens staat de ontwikkeling van het gewas en het doelonkruid, voor zover aanwezig, beschreven. In bijlage 3 staat een uitgebreid overzicht van de weergegevens per dag vóór en ná de spuitdata.

Tabel 2. **Spsitdata en weersomstandigheden tijdens het spuiten (AGV4042, Lelystad, 2004).**

proef tijdstip	datum/tijd	T(°C)	RV (%)	windrichting/-snelheid (m/s)	weeromstandigheden
T1	02-09-03/ 09:00	12	80	NNO/ max. 2,3	bewolkt
T2	16-09-03/ 16:00	21	61	NO/ max. 2,7	licht bewolkt
T3	28-10-03/ 16:00	6	59	N/ max. 0,2	half bewolkt
T4	23-02-04/ 15:40	3	71	NW/ max. 3,9	bewolkt
T5	29-03-04/ 13:00	12	64	WNW/ max. 3,2	zonnig

Tabel 3. **Vochtigheid en ontwikkeling gewas en onkruid en bodemomstandigheid op spuitdata (AGV4042, Lelystad, 2004).**

(spuit-) tijdstip	vochtigheid gras	ontwikkeling veldbeemdgras	ontwikkeling onkruid	bodemomstandigheden
T1	vochtig	enige uitstoeling	gezaaid straatgras en ruwbeemd 1-2 bladeren, gevestigd straatgras af en toe bloeiend	kluitigerig, vochtig
T2 25-09-03	droog	stand goed, weinig verschil in herhalingen, in herhaling 2 en 3 meer open plekken vooral bij kafbanen, uitstoeling		kluitigerig, droog
T3	droog		gezaaid straatgras en ruwbeemd 2-3 bladeren, gevestigd straatgras af en toe bloeiend	fijn, vochtig
T4	droog	geen uitstoeling	geen groei	fijn, vochtig
T5	droog	geen uitstoeling	gevestigd straatgras iets aan de groei	kluitigerig, droog

De proef werd gespoten met een Sosef proefveldspuit. Er werd gespoten met een Teejet 11004- dop, bij 2,5 bar en spuitvolume van 400 l/ha en een spuitboomhoogte van 50 cm.

2.1.2 Waarnemingen en bepalingen

Na de oogst van de dekvrucht is bij ieder spuitstip een inschatting gemaakt van de dichtheid en grootte van het straatgras en het veldbeemd. Gedurende het seizoen werd de effectiviteit van de behandelingen bepaald door de grondbedekking van de veldbeemd en van nature voorkomend straatgras in de netto strook in te schatten. Op 20 augustus werd een strook ruwbeemd en straatgras ingezaaid. De grondbedekking van deze onkruiden werd in de stroken apart beoordeeld. Op alle beoordelingstijdstippen is getracht waarnemingen te doen aan het gezaaide straatgras en ruwbeemd. Het was echter lastig de plantjes te onderscheiden van veldbeemd dan wel van het gevestigde straatgras. Daar waar mogelijk werden de grootste stadia van de gezaaide soorten genoteerd.

Op 25 september en 14 oktober 2003 werden geen significante verschillen gevonden voor de grondbezetting veldbeemd. De grondbedekking van veldbeemd werd waargenomen in het netto veld en in de gezaaide stroken. De grondbedekking was op alle drie de stroken ongeveer 25-30%.

Het grondbedekkingspercentage voor straatgras was op 25 september te laag om te worden bepaald. Op 14 oktober bedroeg het grondbedekkingspercentage voor gevestigd straatgras 0,75-1 % en van de gezaaide straatgras en ruwbeemd 0-2%. Op de latere beoordelingstijdstippen bleek inschatting van de grondbedekking gezaaide straatgras en ruwbeemd niet mogelijk.

Er werd in geen van de objecten of stroken gewied.

Tevens werd voor tarweopslag, Vulpia en windhalm de gewasbedekking in het verloop van het seizoen bepaald. De gewasbedekking van tarweopslag en Vulpia werd uitgedrukt in een percentage. Voor windhalm werd een inschatting gemaakt volgende onderstaande schaal:

- 0 = geen gewasbedekking windhalm
- 1 = weinig gewasbedekking windhalm
- 2 = matige gewasbedekking windhalm
- 3 = sterke gewasbedekking windhalm

De gewasbedekking van windhalm werd zowel in de gezaaide stroken met ruwbeemd en straatgras als in het netto veld waargenomen. Daaruit werd de gemiddelde score berekend.

De gewasbedekkingscore van 3 kwam ongeveer overeen met 30 %.

De selectiviteit van de behandelingen werd bepaald met halmtelveldjes. De halmtelveldjes werden in het bruto veld aangelegd voordat het gewas ging strekken. Het gewas in het halmtelveldje kwam zo goed mogelijk overeen met het gewas in het netto veld. Vlak voor de oogstrijpheid werden de halmtelveldjes

gesneden en werd het drogestofgewicht, de halmdichtheid, de lengte van de halmen en de variatiecoëfficiënt van de halmlengte bepaald.

In tabel 4 worden de waarnemingsmethoden voor de bepaling van de effectiviteit en de selectiviteit weergegeven.

Tabel 4. **Waarnemingsmethoden voor bepaling van de effectiviteit en selectiviteit van de behandelingen (AGV4042, Lelystad, 2004).**

parameter	eenheid	omschrijving
<i>effectiviteit</i>		
straatgras	%	beoordeling hoeveelheid straatgras in het veld (grondbedekking)
Poa annua/ Poa trivialis	%	bepaald aan 1 gram geschoond zaad door NAK-ZZO (spoor werd verrekend als 0,025%)
<i>selectiviteit</i>		
stand	%	beoordeling stand van het gewas (grondbedekking)
drogestofgewicht	ton/ ha	drogestofgewicht van de halmen gras op basis van halmtelveldje (0,25 m ²)
halmdichtheid	aantal/ m ²	aantal halmen met zichtbare pluim in halmtelveldje (0,25m ²)
halmlengte	cm	gemiddelde lengte van 20 halmen uit halmtelveldje
vc% halmlengte	%	variatiecoëfficiënt van de halmlengte als maat voor de onregelmatigheid
zaadopbrengst	kg/ ha	berekend op basis van gedorsen hoeveelheid zaad in netto veld en afvalpercentage
afvalpercentage	%	door NAK-ZZO op basis van circa 500 gram gedorsen zaad van netto veld
kiemkracht	%	mengmonster per object bepaald door NAK-ZZO aan 4x100 zaden

2.1.3 Statistische verwerking

De proef werd aangelegd als een gewarde blokkenproef in drie herhalingen. De gegevens werden verwerkt met het statistisch programma Genstat for Windows release 4.2. Met behulp van variantie-analyse werd getoetst of sprake was van een significant behandelingseffect, hierbij werd volgens de F-toets de overschrijdingskans berekend (F-prob.). Daarna werd volgens de T-toets bij 5% onbetrouwbaarheid de l.s.d. (kleinst significante verschil) berekend. Achter de objectgemiddelden werd bij een F-prob. < 0,1 met letters duidelijk gemaakt of de verschillen tussen de objecten betrouwbaar waren (objecten met dezelfde letters verschillen volgens de T-toets niet significant). De effectiviteit en selectiviteit van de behandelingen werd vergeleken met het onbehandelde object.

In een correlatiematrix werd ten slotte voor vastgestelde parameters de correlatie met de zaadopbrengst van het gewas weergegeven. Ook werd een matrix gemaakt met de correlatie tussen de verontreiniging straatgras in het geoogste zaad en de waarnemingen van straatgras in het veld. In onderstaand overzicht staat een omschrijving bij F-prob. om aan te geven hoe significant een resultaat is.

F-probability	omschrijving
0,05 < P < 0,10	indicatie voor een verschil
0,01 < P < 0,05	significant
0,001 < P < 0,01	sterk significant
P < 0,001	zeer sterk significant

3 Resultaten en discussie

Bij de bespreking van de resultaten wordt eerst de effectiviteit tegen straatgras besproken en daarna de selectiviteit van de behandelingen op het veldbeemdgras. Eerst wordt een chronologische beschrijving gegeven van de ontwikkeling van het onkruid of gewas gedurende het groeiseizoen, gevolgd door een bespreking van de resultaten.

3.1 Effectiviteit tegen straatgras en ruwbeemd

De grondbedekking van het gezaaide straatgras en ruwbeemd was op 25 september lager dan 0,1 %. Dit was te laag om een goede schatting uit te voeren. De plantjes hadden 1-2 blaadjes. Voor de Boxer objecten (M04 en M05) werd op sommige velden verkleuring van de bladpunten van straatgras en ruwbeemd gevonden. Dit was niet altijd bij beide soorten op alle herhalingen het geval.

Op 14 oktober werd in de gezaaide stroken de bezetting van het straatgras en ruwbeemd waargenomen (tabel 5). In de straatgrasstrook werd tevens de grondbedekking van het gevestigde straatgras geschat. De bezetting van het gezaaide straatgras werd beoordeeld via de volgende klassen; 0 = geen bezetting, 1 = enige bezetting, 2 = matige bezetting (gelijk aan 0,1-0,5 %). Voor de objecten bespoten met middel A (M02 en M03) en Boxer (M04 en M05) werd voor zowel de gezaaide straatgras als ruwbeemd een significant lagere grondbedekking gevonden dan de onbehandeld. Ook de objecten bespoten met ethofumesaat (M06, M07 en M10) hadden een significant lagere grondbedekking van ruwbeemdgras dan de onbehandeld. De grondbedekking van het gevestigde straatgras werd in een percentage uitgedrukt. Er werd op 14 oktober geen verschillen tussen de objecten gevonden.

Inschatting van de grondbedekking ruwbeemd was alleen in de gezaaide strook in het najaar van 2003 mogelijk. De grondbedekking op dat tijdstip was gering, waardoor het resultaat van de bespuitingen niet als betrouwbaar kan worden beschouwd. Op de latere beoordelingstijdstippen was ruwbeemd lastig van veldbeemd te onderscheiden.

In tabel 6 worden de gemiddelde grondbedekkingspercentages van straatgras in de netto strook per beoordelingstijdstip weergegeven. Op 25 september en 14 oktober werd de bezetting van straatgras in de netto strook niet waargenomen. De bezetting was te laag om een redelijke schatting te maken.

Op 16 februari waren object M08 en M09 nog niet gespoten. De overige objecten met uitzondering van object M05 (4 l/ha Boxer + 0,2 l/ha Hussar) gaven een significant bestrijdingseffect ten opzichte van de onbehandeld.

Op 23 maart werd voor alle bespoten objecten met uitzondering van object M07 en M08 (object nog niet gespoten) een significant effect van de behandelingen op straatgras gevonden.

Op 20 april waren inmiddels ook de objecten M08 (29 maart) en M09 (23 februari) gespoten. Alle objecten gaven een significant bestrijdingseffect.

Tabel 5. Grondbedekking (%) voor gevestigd straatgras in de gezaaide straatgrasstrook en grondbedekking straatgras en ruwbeemd in de gezaaide stroken (AGV4042, Lelystad, 2004).

object	omschrijving object	14-10-03		
		gevestigd straatgras	straatgras	ruwbeemd
M01	onbehandeld	1	1,7 .. c d	2,0 ... d
M02	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003	0,8	0,0 a ...	0,0 a ...
M03	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,8	0,0 a ...	0,3 a ...
M04	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003	1	0,0 a ...	0,0 a ...
M05	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,8	0,7 a b ..	1,0 . b ..
M06	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003	0,8	1,3 . b c d	1,3 . b c .
M07	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,8	1,0 . b c .	1,0 . b ..
M08	Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	(0,8)	(1,7 .. c d)	(1,7 .. c d)
M09	Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst	(1)	(2,0 ... d)	(1,7 .. c d)
M10	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003 + 3 l/ha eind oktober 2003	(1)	1,3 . b c d	1,0 a ...
F.prob.		0,254	< 0,001	< 0,001
I.s.d.		0,3	0,7	0,6

* + 1 l/ha Actirob B, ** () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

Tabel 6. Grondbedekking (%) voor gevestigd straatgras in de netto strook (AGV4042, Lelystad, 2004).

object	omschrijving object	grondbedekking straatgras		
		16-02-04	23-03-04	20-04-04
M01	onbehandeld	2,1 ... d	2,8 ... d	3,4 e
M02	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003	0,4 a b ..	0,7 a b ..	0,8 a b c ..
M03	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,9 a b c .	0,9 a b ..	0,6 a b ...
M04	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003	0,5 a b ..	0,8 a b ..	0,9 a b c ..
M05	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1,2 . b c d	1,5 . b c .	1,1 a b c ...
M06	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003	0,6 a b ..	1,2 a b ..	1,3 . b c d .
M07	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,9 abc.	2,5 .. c d	1,5 .. c d .
M08	Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	(1,6 .. c d)	(2,5 .. c d)	2,0 ... d .
M09	Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst	(2,0 ... d)	1,2 a b ..	0,9 a b c ...
M10	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003 + 3 l/ha eind oktober 2003	0,1 a...	0,2 a...	0,3 a
F.prob.		0,001	<0,001	<0,001
I.s.d.		0,9	1,1	0,84

* + 1 l/ha Actirob B, ** () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

Van het geogste en geschoonde zaad werd het percentage straatgras (*Poa annua*), ruwbeemdgras (*Poa trivialis*) en het totaal van straatgras en ruwbeemdgras bepaald (tabel 7). Het gemiddelde percentage teruggevonden ruwbeemdgras was zeer laag, voor de objecten M03, M04, M05 en M08 0,02 % en voor de overige objecten 0 %. Door deze lage percentages werden er geen significante verschillen tussen de objecten gevonden. Daarom worden de resultaten van ruwbeemdgras niet in tabel 7 weergegeven. De norm voor een enkele soort is 1 % en van het totaal 2 % voor gecertificeerd zaad. Verontreiniging door Poazaad was ook bij de onbehandeld laag (gemiddeld 0,4 %). Het beste resultaat gaf object M10 (3 l/ha (sept.) + 3 l/ha (okt.) Luxan ethofumesaat) gevolgd door de objecten M02, M03 en M04. Object M09 (5 l/ha Luxan ethofumesaat over de vorst) gaf een geringe effectiviteit en de objecten M05 (4 l/ha Boxer + 0,2 l/ha Hussar), M07 (3 l/ha Luxan ethofumesaat + 0,2 l/ha Hussar), M08 (0,2 l/ha Hussar) een matige effectiviteit. Opvallend was dat object M07 tot een iets minder resultaat leidde dan object M06. Dit gold ook voor object M05 ten opzichte van object M04. Hussar alleen (object M08) gaf wel een betrouwbaar resultaat op het percentage straatgras. Dit was niet het geval als al eerder was gespoten. Voor het totaal percentage Poa waren de resultaten vergelijkbaar met uitzondering van object M08. Het percentage straatgras verschilde voor object M08 wel met de onbehandeld en voor het totale percentage Poa niet. Dit werd veroorzaakt door het (uiterst geringe) percentage ruwbeemd (0,05% op één van de drie de velden).

Tabel 7. **Percentage *Poa annua* en totaal % Poa in het geschoonde veldbeemdzaad van AGV4042 (df=18).**

object	omschrijving object	Poa annua %	totaal % Poa
M01	onbehandeld	0,4 ...d	0.4 ...d
M02	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003	0,1 ab..	0.1 ab..
M03	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,1 ab..	0.1 ab..
M04	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003	0,1 abc.	0.1 abc.
M05	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,2 abc.	0.2 abc.
M06	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003	0,1 abc.	0.1 abc.
M07	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,2 abc.	0.2 abc.
M08	Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	0,2 .bc.	0.3 .bcd
M09	Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst	0,3 ..cd	0.3 ..cd
M10	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003 + 3 l/ha eind oktober 2003	0,0 a...	0.0 a...
F-prob.		0,01	0,017
l.s.d.		0.197	0,206

* + 1 l/ha Actirob B, ** () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

3.2 Selectiviteit voor veldbeemdgras

3.2.1 Ontwikkeling veldbeemd

In tabel 8 worden de beoordelingen van de grondbedekking van het veldbeemdgras per object gedurende het seizoen weergegeven.

Doordat op 25 september en 14 oktober 2003 op het eerste gezicht geen verschillen werden gevonden, zijn voor de afzonderlijke velden geen waarnemingen gedaan.

Op 16 februari 2004 werd alleen voor M06 (3 l/ha Luxan ethofumesaat) en M10 (3 l/ha (sept.) + 3 l/ha (okt.) Luxan ethofumesaat) een significant lagere grondbedekking ten opzichte van de onbehandeld en de overige objecten gevonden. Op 23 maart werd dit ook voor object M09 (5 l/ha Luxan ethofumesaat, over de vorst) geconstateerd, maar niet meer voor M06. Op 20 april had object M09 nog een significant lagere grondbedekking dan de overige objecten, maar object M10 had zich hersteld. Object M08 (0,2 l/ha Hussar, begin maart) gaf echter wel een significant lagere grondbedekking dan de onbehandeld en object M02 en M07. Ook bij de andere objecten met Hussar ondervond veldbeemd een tijdelijke gewasremming. Op het object waar alleen Hussar werd gespoten (M08) was dit iets meer dan op de gecombineerde objecten. De reden daarvan is onbekend.

Tabel 8. **Grondbedekking (%) voor veldbeemdgras in de netto strook (AGV4042, Lelystad, 2004).**

object	omschrijving object	grondbedekking veldbeemd		
		16-02-04	23-03-04	20-04-04
M01	onbehandeld	77 . . c	68 . b	76,0 . . c
M02	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003	75 . b c	68 . b	74,3 . . c
M03	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	76 . b c	69 . b	71,0 . b c
M04	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003	75 . b c	69 . b	73,7 . b c
M05	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	76 . b c	69 . b	71,4 . b c
M06	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003	74 . b .	67 . b	72,2 . b c
M07	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	75 . b c	69 . b	73,8 . . c
M08	Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	(75 . b c)	(68 . b)	68,3 . b .
M09	Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst	(77 . . c)	60 a .	62,5 a . .
M10	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003 + 3 l/ha eind oktober 2003	60 a . .	60 a .	72,5 . b c
F.prob.		<0,001	<0,001	0,004
I.s.d.		3	2	5,5

* + 1 l/ha Actirob B () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

3.2.2 Halmtelveldjes

In tabel 9 staan de resultaten van de halmtelveldjes (oppervlakte 0,25 m²). De halmtelveldjes werden op 6 april uitgezet en op 25 juni uitgesneden.

Het drogestofgewicht liet ten opzichte van de onbehandeld voor geen van de behandelingen een significant verschil zien. Object M06 (3 l/ha Luxan ethofumesaat, begin september 2003) gaf een significant hoger drogestofgewicht dan object M09 (Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst) en object M10 (Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003+ 3 l/ha eind oktober 2003).

De halmdichtheid van de objecten M09 en M10 was beduidend significant lager dan de andere objecten. Tussen de objecten M02 tot en met M08 werden onderling en ten opzichte van de onbehandeld geen significante verschillen gevonden. Object M04 (4 l/ha Boxer, begin september 2003) gaf een significant hogere halmdichtheid dan de objecten M03 (2,5 l/ha middel A), M05 (4 l/ha Boxer + 0,2 l/ha Hussar), M06, M09 en M10.

Voor object M09 was de halmlengte significant korter dan de objecten M02 tot en met M08. Dit werd niet in de variatiecoëfficiënt van de halmlengte teruggevonden.

Object M02 had een significant lagere variatiecoëfficiënt dan de onbehandeld (M01), object M07, M08 en M09. Bij object M03, eveneens bespoten met 2,5 l/ha middel A, werd dit effect niet gevonden. Er was geen aanwijsbare reden waardoor de geringere variatie is ontstaan.

Hieruit blijkt dat een dubbele toepassing van ethofumesaat in het najaar enige invloed en de 5 liter dosering direct na de vorst een sterke invloed had op de halmstrekking en de halmdichtheid. Daardoor ontstond schade aan het gewas welke tot uitdrukking kwam in een verminderde opbrengst.

Tabel 9. **Drogestofgewicht (ton/ha), halmdichtheid, halmlengte en variatiecoëfficiënt van halmlengte in halmtelveldjes (AGV4042, Lelystad).**

object	omschrijving object	drogestof gewicht (ton/ha)	halmdichtheid per m ²	halmlengte (cm)	v.c. (%) halmlengte
M01	onbehandeld	7,05	4160 ..cd	45,3	19,7
M02	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003	8,00	4110 ..cd	48,4	14,6
M03	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	7,97	3900 ..c.	45,5	16,8
M04	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003	7,66	4660 ...d	46,2	17,5
M05	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	7,89	3960 ..c.	45,6	17,2
M06	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003	8,12	4080 ..c.	48,0	17,8
M07	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	8,09	4100 ..c.	47,0	20,9
M08	Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	7,43	4210 ..cd	46,7	19,7
M09	Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst	6,56	1420 a...	39,9	19,2
M10	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003 + 3 l/ha eind oktober 2003	6,39	2360 .b..	44,9	19,1
F.prob.		0,205	<0,001	0,167	0,27
I.s.d.		1,53	552	5,4	4,6

* + 1 l/ha Actirob B, ** () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

3.2.3 Oogstparameters

In tabel 10 wordt de opbrengst van het geschoonde zaad (zonder *Poa annua*), het afvalpercentage en de kiemkracht van het zaad weergegeven.

De objecten M09 en M10 gaven een significant lagere zaadopbrengst dan de overige objecten. Waarbij het afvalpercentage van object M09 significant hoger was dan de andere objecten met uitzondering van object M04 (Boxer, 4 l/ha, begin september 2003). Het afvalpercentage wordt mede beïnvloed door de onkruidzaden die uitgeschoond zijn, waaronder tarweopslag. Object M10 had een significant lager afvalpercentage dan alle andere objecten. Dit is ook het object dat de minste tarweopslag liet zien (tabel 11).

De kiemkracht van alle objecten was voldoende hoog. Daardoor mag worden aangenomen dat de behandelingen geen effect hebben gehad op de kiemkracht.

Tabel 10. **Geschoonde zaadopbrengst (zonder *Poa*), afvalpercentage en kiemkrachtpercentage van veldbeemd (df=18) (AGV4042, Lelystad).**

object	omschrijving object	zaadopbrengst (kg/ha)	afvalpercentage (%)	kiemkracht (%)
M01	onbehandeld	1338 ..c	38,2 .bc.	94
M02	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003	1416 ..c	37,1 .bc.	91
M03	middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1371 ..c	38,4 .bc.	92
M04	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003	1327 ..c	39,4 ..cd	93
M05	Boxer, 4 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1382 ..c	38,7 .bc.	91
M06	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003	1357 ..c	35,1 abc.	93
M07	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1426 ..c	33,8 ab..	95
M08	Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1338 ..c	38,6 .bc.	95
M09	Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst	874 a..	44,5 ...d	94
M10	Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003 + 3 l/ha eind oktober 2003	1159 .b.	30,5 a...	94
F-prob.		<0,001	0,005	-
I.s.d.		157,2	0,05	-

* + 1 l/ha Actirob B, ** () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

3.3 Gewasbedekking tarweopslag, Vulpia en windhalm

In tabel 11 wordt voor de verschillende beoordelingsdata de gewasbedekking door tarweopslag en Vulpia weergegeven.

Tabel 11. **Gewasbedekking (%) tarweopslag en Vulpia (AGV4042, Lelystad, 2004).**

object	omschrijving object	tarweopslag (20-04-04)	Vulpia (1-06-04)	Vulpia (22-06-04)
M01	onbehandeld	8,7 . . c d .	1,7 a b c d	27 . b c
M02	middel A, 2½ L/ha, 2 ^e helft augustus 2003	8,3 . b c d .	0,3 a . . .	17 a b .
M03	middel A, 2½ L/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 L/ha*, begin maart 2004	10,0 . . . d e	0,9 a b . .	15 a b .
M04	Boxer, 4 L/ha, begin september 2003	9,0 . . c d e	1,1 a b c .	15 a b .
M05	Boxer, 4 L/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 L/ha*, begin maart 2004	10,0 . . . d e	2,4 a b c d	32 . b c
M06	Luxan ethofumesaat, 3 L/ha, begin september 2003	7,0 . b c . .	2,7 . b c d	30 . b c
M07	Luxan ethofumesaat, 3 L/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 L/ha*, begin maart 2004	6,0 a b . . .	3,3 . . c d	35 . . c
M08	Hussar 0, 2 L/ha*, begin maart 2004	11,3 e	3,0 . b c d	22 a b c
M09	Luxan ethofumesaat, 5 L/ha direct na of over vorst	7,0 . b c . .	3,7 . . . d	28 . b c
M10	Luxan ethofumesaat, 3 L/ha begin september 2003 + Luxan ethofumesaat, 3 L/ha eind oktober 2003	4,0 a	0,1 a . . .	5 a . .
F.prob.		<0,001	0,04	0,041
I.s.d.		2,53	2,33	17,4

* + 1 l/ha Actirob B, ** () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

Voor tarweopslag werd in april voor object M07 (3 l/ha Luxan ethofumesaat (sept.) + 0,2 l/ha Hussar (mrt)) en M10 (3 l/ha (sept.) + 3 l/ha (okt.) Luxan ethofumesaat) een significant lager en voor object M08 (0,2 l/ha Hussar) een significant hoger percentage gewasbedekking ten opzichte van de onbehandeld gevonden. Voor de andere objecten werd geen significant verschil met de onbehandeld waargenomen. Alleen object M10 gaf ten opzichte van de andere behandelingen met uitzondering van M07 een significant lagere gewasbedekking. Object M07 had een significant lagere gewasbedekking dan M01, M03, M04, M05 en M08.

Voor de eerste beoordeling (1 juni) van het percentage gewasbedekking Vulpia werden wel significante verschillen vastgesteld, maar wegens de grote variatie ten opzichte van de onbehandeld gaf geen van de objecten een significant lagere gewasbedekking met Vulpia. De objecten M02 (2,5 l/ha middel A) en M10 (3 l/ha (sept.) + 3 l/ha (okt.)) gaven de laagste gewasbedekkingspercentages (resp. 0,3 en 0,1%). Zij verschilden weliswaar niet met de onbehandeld (1,7%), maar het verschil was wel interessant om in gedachten te houden. De objecten M03 (2,5 l/ha middel A + 0,2 l/ha Hussar) en M04 (4 l/ha Boxer) gaven iets hogere gewasbedekkingspercentages van Vulpia (resp. 0,9 en 1,1%). De overige objecten lieten een niet betrouwbaar hoger percentage gewasbedekking dan de onbehandeld zien.

Bij de tweede beoordeling (22 juni) gaf alleen object M10 (3 l/ha (sept.) + 3 l/ha (okt.) Luxan ethofumesaat) een significant lager gewasbedekking van Vulpia ten opzichte van de onbehandeld. De objecten M02, M10 en M04 verschilden minder met de onbehandeld dan op 1 juni. Zowel op 1 als 22 juni gaf object M09 (5 l/ha Luxan ethofumesaat na de vorst) het hoogste gewasbedekkingspercentage. Vulpia had meer kans om uit te groeien, doordat er gewasschade was opgetreden in dit object.

In tabel 12 wordt de gewasbedekking van windhalm weergegeven.

Tabel 12. **Gewasbedekking (score) windhalm in ruwbeemd- en straatgrasstrook, netto veld en gemiddelde score (AGV4042, Lelystad, 2004).**

object	omschrijving object	ruwbeemdstrook	straatgrasstrook	netto veld	gemiddeld
M01	onbehandeld	2,7 . . . d	1,3	2,3	2,1
M02	middel A, 2½ L/ha, 2 ^e helft augustus 2003	1,7 . b c d	1,7	2,0	1,8
M03	middel A, 2½ L/ha, 2 ^e helft augustus 2003	0,0 a . . .	1,0	0,7	0,6
	+ Hussar 0, 2 L/ha*, begin maart 2004				
M04	Boxer, 4 L/ha, begin september 2003	0,7 a b c .	1,0	0,3	0,7
M05	Boxer, 4 L/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 L/ha*, begin maart 2004	0,0 a . . .	2,3	0,0	0,8
M06	Luxan ethofumesaat, 3 L/ha, begin september 2003	1,0 a b c .	1,0	2,7	1,6
M07	Luxan ethofumesaat, 3 L/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 L/ha*, begin maart 2004	0,3 a b . .	1,0	0,0	0,4
M08	Hussar 0, 2 L/ha*, begin maart 2004	0,3 a b . .	1,0	1,0	0,8
M09	Luxan ethofumesaat, 5 L/ha direct na of over vorst	2,0 . . c d	1,7	2,3	2,0
M10	Luxan ethofumesaat, 3 L/ha begin september 2003 + Luxan ethofumesaat, 3 L/ha eind oktober 2003	0,7 a b c .	1,7	0,7	1,0
F.prob.		0,008	0,935	0,235	0,247
I.s.d.		1,4	2,2	2,5	1,6

* + 1 l/ha Actirob B, ** () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

De dichtheid van windhalm verliep van een hoge dichtheid in de ruwbeemdstrook naar een matige dichtheid in het netto veld tot een lage dichtheid in de straatgrasstrook. Alleen in de strook met ruwbeemdgras werden er significante verschillen tussen de objecten waargenomen. De verschillen waren klein. Alle objecten met uitzondering van de objecten M02 (2,5 l/ha middel A) en M09 (3 l/ha Luxan ethofumesaat, direct na de vorst) gaven een significant bestrijdingseffect ten opzichte van de onbehandeld. De objecten M03 tot en met M08 en M10 verschilden onderling niet significant van elkaar.

In het netto veld werden door de grote onregelmatigheid van de gewasbedekking windhalm geen betrouwbare effecten gemeten. Maar de trend was hetzelfde als in de strook ruwbeemd. Er werd een goede effectiviteit van Hussar gemeten, ook als al eerder een herbicide was toegepast. De effectiviteit van Boxer en ethofumesaat was redelijk, en die van middel A gering.

3.3.1 Correlatieberekening

De correlatie tussen de zaadopbrengst en de gewas- en onkruidparameters wordt in tabel 13 weergegeven. Voor de grondbedekking van veldbeemd op 23 maart en 20 april werd een positieve significante correlatie gevonden met de zaadopbrengst. Dit was tevens het geval voor het drogestofgewicht en de halmdichtheid. Er werd geen correlatie gevonden tussen de zaadopbrengst en de onkruidparameters.

Tabel 13. **Correlatie tussen gewas- en onkruidparameters en de zaadopbrengst bij veldbeemdgras in AGV4042.**

	AGV4042 (df=28)
<i>gewasparameters</i>	
grondbedekking veldbeemdgras 16-02-04	ns
grondbedekking veldbeemdgras 23-03-04	0.813 ***
grondbedekking veldbeemdgras 20-04-04	0.605 ***
drogestofgewicht (ton/ha)	0,528 **
halmdichtheid per m ²	0,853 ***
<i>onkruidparameters</i>	
grondbedekking straatgras 16-02-04	ns
grondbedekking straatgras 23-03-04	ns
grondbedekking straatgras 20-04-04	ns
gewasbedekking tarweopslag 20-04-04	ns
gewasbedekking Vulpia 01-06-04	ns
gewasbedekking Vulpia 22-06-04	ns
gewasbedekking windhalm 22-06-04	ns
gewasbedekking windhalm 30-6-04	ns

ns = niet significant

() ; * ; ** ; *** $\alpha=0,1; 0,05; 0,01; 0,001$

In tabel 14 wordt de correlatie tussen de grondbedekking straatgras en het percentage *Poa annua* in het geschoonde zaad. Op alle drie de tijdstippen werd een zeer positieve significante correlatie tussen de grondbedekking en het percentage straatgras gevonden.

Tabel 14. **Correlatie tussen straatgras parameters en de het percentage *Poa annua* in het veldbeemdgras in AGV4042.**

onkruidparameters	AGV4042 (df=28)
grondbedekking straatgras 16-02-04	0.719***
grondbedekking straatgras 23-03-04	0.609***
grondbedekking straatgras 20-04-04	0.748***

ns = niet significant

() ; * ; ** ; *** $\alpha=0,1; 0,05; 0,01; 0,001$

3.3.2 Saldovergelijking van objecten bij eindafrekening

Bij Cebeco Seeds worden voor de eindafrekening van veldbeemd (in 2003) de volgende prijsgroepen gehanteerd:

Prijsgroep 1: 115 euro per 100 kg (maximum Poa annua: spoor = 0,05%)

Prijsgroep 2: 105 euro per 100 kg (maximum Poa annua: 0,2 %)

Prijsgroep 3: 95 euro per 100 kg (maximum Poa annua: 0,5 %)

Na verrekening wordt in tabel 15 per object de financiële opbrengst van het zaad in euro weergegeven. Als gevolg van de gehanteerde prijsgroepen waren de relatieve verschillen in financiële opbrengst tussen de objecten M01 tot en met M08 en M10 geringer dan de relatieve verschillen in zaadopbrengst in kilogram per hectare. Object M09 blijft qua financiële opbrengst ver achter. Het beste financiële resultaat werd geboekt door de objecten M02 en M07.

Object M10 gaf echter een betere bestrijding van het straatgras dan de objecten M02 tot en met M08.

Tabel 15. **Opbrengst in euro na verrekening via de diverse prijsgroepen gehanteerd door Cebeco Seeds (AGV4042, Lelystad, 2004).**

object omschrijving object	Zaadopbrengst (kg/ha)	Relatieve zaadopbrengst	Poa annua (%)	Financiële opbrengst in euro	Relatief saldo
M01 onbehandeld	1338	100	0,4	1271	100
M02 middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003	1416	106	0,1	1487	117
M03 middel A, 2½ l/ha, 2 ^e helft augustus 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1371	102	0,1	1440	113
M04 Boxer, 4 l/ha, begin september 2003	1327	99	0,1	1393	110
M05 Boxer, 4 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1382	103	0,2	1451	114
M06 Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003	1357	101	0,1	1425	112
M07 Luxan ethofumesaat, 3 l/ha, begin september 2003 + Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1426	107	0,2	1497	118
M08 Hussar 0, 2 l/ha*, begin maart 2004	1338	100	0,2	1405	111
M09 Luxan ethofumesaat, 5 l/ha direct na of over vorst	874	65	0,3	830	65
M10 Luxan ethofumesaat, 3 l/ha begin september 2003 + 3 l/ha eind oktober 2003	1159	87	0,0	1333	105

* + 1 l/ha Actirob B, ** () nog niet gespoten, vergelijkbaar met onbehandeld

3.4 Bespreking

Middel A

De bespuitingen met middel A (M02 en M03, 2,5 l/ha middel A) werden begin september uitgevoerd. Vanwege het uitblijven van regen werd de bespuiting uitgesteld. Ook in de periode na de bespuiting viel geen regen. Uiteindelijk heeft dit minder effect gehad op de effectiviteit dan verwacht. Straatgras werd in beide objecten vrij goed bestreden, waarbij de bespuiting met 0,2 l/ha Hussar begin maart (m.u.v. windhalm) niets toevoegde aan het bestrijdingseffect van middel A. De selectiviteit van beide objecten was voldoende. Object M03 (2,5 l/ha middel A + 0,2 l/ha Hussar) gaf in april een iets lagere grondbedekking voor het veldbeemdgras, maar niet significant verschillend met object M02 (2,5 l/ha middel A) of de onbehandeld. Middel A had zoals verwacht weinig effect op de tarweopslag. Voor Vulpia werd op 1 juni voor beide objecten een lagere gewasbedekking gevonden dan de onbehandeld. Drie weken later (22 juni) was dit effect minder, maar was de gewasbedekking nog wel lager dan de onbehandeld. Bij object M03 werd in de ruwbeemd strook en het netto veld enig effect op windhalm gevonden. Bij object M02 werd voor het effect op windhalm weinig verschil ten opzichte van de onbehandeld gevonden. De bestrijding van windhalm bij object M03 werd dus met name veroorzaakt door Hussar en in mindere mate door middel A.

Er werd geen betrouwbare effect van middel A op het drooggewicht en de zaadopbrengst gemeten. De zaadopbrengst was voor beide middel A objecten iets hoger dan de onbehandeld en waren onderling vergelijkbaar. De variatiecoëfficiënt van de halmlengte was voor object M02 significant lager dan de onbehandeld, maar niet significant verschillend met object M03. De reden daarvan is onbekend.

Boxer

Boxer werd 15 september gespoten (M04 en M05). In de periode vóór en ná de bespuiting viel er geen regen. Op het moment van de bespuiting was de grond droog. Pas zeven dagen na de bespuiting viel er regen (10 mm). De lange periode van droogte in september kwam de bodemwerking van het middel niet ten goede.

De effectiviteit van beide objecten op straatgras was aan het eind van het groeiseizoen vrij goed. Object M05 (4 l/ha Boxer + 0,2 l/ha Hussar) gaf voor de Hussarbespuiting bij de beoordelingen in februari en maart een iets minder bestrijdingsresultaat in vergelijking met M04. Onderling waren ze niet significant verschillend. Object M04 had een iets beter bestrijdingsresultaat dan object M05. Door een hogere grondbedekking straatgras op M05 voor bespuiting met Hussar, werd voor dit object in vergelijking met het object M04 (alleen 4 l/ha Boxer) weinig tot geen effect van Hussar gemeten. Beide objecten eindigden met een vergelijkbare grondbedekking straatgras welke significant lager was dan de onbehandeld. Er werd geen effect van de Boxerbespuiting gevonden op de grondbedekking van het veldbeemd. Tarweopslag werd zoals verwacht door Boxer niet bestreden. Object M04 gaf enige vermindering van de gewasbedekking van Vulpia op 1 en 22 juni. Object M05 liet dit echter niet zien. Beide objecten gaven een redelijke tot goede bestrijding van windhalm.

Ook voor Boxer werden geen betrouwbaar effect van de bespuitingen op het drogestofgewicht en de zaadopbrengst gevonden. Alleen object M05 gaf een iets hogere opbrengst dan de onbehandeld. Terwijl object M04 vergelijkbaar was met de onbehandeld.

Luxan ethofumesaat

De objecten M06, M07 en M10 werden op 15 september gespoten met 3 l/ha ethofumesaat. Evenals voor Boxer was door de lange periode van droogte in september de bodemwerking van dit middel bij deze bespuiting niet optimaal.

Op 28 oktober vond op M10 de herhalingsbespuiting met 3 l/ha ethofumesaat plaats. In de twee dagen vóór en ná de bespuiting viel er enige regen. M09 werd op 23 februari met 5 l/ha bespoten. In de periode voor de bespuiting was er een korte periode van vorst. Op de dag van de bespuiting was het zonnig. Het gewas kwam onder een dun laagje sneeuw vandaan. De omstandigheden waren bij deze tweede bespuiting met ethofumesaat gunstig voor de bodemwerking van het middel. De omstandigheden voor contactwerking waren op beide tijdstippen gunstig.

De objecten M06 en M07 gaven in het begin een goed bestrijdingsresultaat, maar in het voorjaar van 2004 was het bestrijdingsresultaat matig, echter nog wel significant verschillend met de onbehandeld. De bespuiting van 0,2 l/ha Hussar in maart op object M07 gaf geen verbeterd bestrijdingsresultaat van straatgras. Het uiteindelijke bestrijdingsresultaat van M09 was niet significant verschillend met de andere ethofumesaatobjecten (M06, M07 en M10). Object M10 gaf een goed bestrijdingsresultaat van straatgras en was significant beter dan de objecten M06 en M07.

De selectiviteit van de objecten M06 en M07 was goed. Object M09 liet één tot twee maanden na de bespuiting een lagere grondbedekking van de veldbeemd zien. Deze was op 20 april significant lager dan de onbehandeld en de andere objecten en eveneens op 23 maart met uitzondering van M10. Dit object was onvoldoende selectief. Object M10 had in februari en maart een significant lagere grondbedekking van veldbeemd dan de andere objecten met uitzondering van object M09. In april had het gewas op object M10 zich hersteld. De grondbedekking was vergelijkbaar met de andere objecten, met uitzondering van M09. Dit object leek voldoende selectief.

De gewasbedekking van de tarweopslag was alleen bij de objecten M07 en M10 significant lager dan de onbehandeld. De objecten M06 en M09 gaven wel enige bestrijding en waren beter dan de andere behandelingen, maar niet significant verschillend met de onbehandeld. Vulpia werd met name bij object M10 redelijk tot goed bestreden. Met name op 22 juni was de gewasbedekking van Vulpia op dit object significant lager dan de onbehandeld. Windhalm werd bij de herfsttoepassingen van ethofumesaat (M06, M07, M10) enigszins bestreden. De toepassing in maart (M09) had geen bestrijdend effect op windhalm.

De enkelvoudige bespuitingen met ethofumesaat in september (M06 en M07) gaven geen negatief effect op het drogestofgewicht de zaadopbrengst. Object M07 gaf zelfs een iets hogere zaadopbrengst dan de onbehandeld. Object M10 bespoten in september en oktober met 3 l/ha ethofumesaat liet echter een significant lagere zaadopbrengst zien dan de alle andere objecten met uitzondering van M09. Object M09 gaf de laagste zaadopbrengst. Een herhaalde toepassing in het najaar (M10) of een enkelvoudige toepassing van 5 liter per hectare direct na de vorst (M09) van ethofumesaat gaf teveel gewasschade, welke resulteerde in opbrengstderving. Voor beide objecten gold dat het aantal halmen per m² sterk werd gereduceerd en bij object M09 ook de halmlengte afnam. Daarmee zijn deze toepassingen niet voldoende selectief.

Hussar

De objecten M03, M05, M07 en M08 werden op 29 maart bespoten. Enkele dagen voor de bespuiting viel er ongeveer 0,4 mm regen. Tijdens de bespuiting en in de dagen na de bespuiting was het droog. De temperatuur was boven de 5 °C en de relatieve luchtvochtigheid iets onder de 60 %. Dit waren goede omstandigheden voor de werking van het middel.

De objecten M03, M05 en M07 waren in september met een ander herbicide (resp. middel A, Boxer en Luxan ethofumesaat) gespoten. Er werd bij geen van deze objecten een significante meerwaarde van de bespuiting van Hussar in het voorjaar op de grondbedekking van het straatgras gevonden. Object M08 werd alleen met 0,2 l/ha Hussar gespoten. Er was enige bestrijding van straatgras, welke ten opzichte van de onbehandeld significant was. Het object was niet significant verschillend met de objecten M06 en M07 en significant slechter dan de objecten M02, M03, M04, M05, M09 en M10.

Drie weken na de bespuiting (20 april) liet object M08 een lagere grondbedekking van het veldbeemd zien. Hussar gaf onvoldoende bestrijding van tarweopslag. Ook werd geen bestrijdend effect op Vulpia en ruwbeemdgras waargenomen. In de objecten waar Hussar in maart werd gespoten werd met name in de ruwbeemdstrook een duidelijk effect op windhalm vastgesteld.

Toevoeging van Hussar aan de middel A, Boxer of Luxan ethofumesaat of een enkele toepassing van Hussar in het voorjaar had geen effect op het drogestofgewicht of de zaadopbrengst. De resultaten van de halmtelveldjes en de oogstparameters waren bij toepassing van alleen Hussar in maart (M08) vergelijkbaar met het onbehandelde object. Waaruit geconcludeerd mag worden dat het middel voldoende selectief is voor het gewas.

4 Conclusies

4.1 Effectiviteit

4.1.1 Bestrijding van straatgras en ruwbeemdgras

- Door de droge maand september mag worden verwacht dat de bodemwerking van de toen gespoten herbiciden middel A, Boxer en ethofumesaat minder goed was. Doordat alle drie de middelen onder vrij droge omstandigheden werden gespoten, werd het effect van de minder gunstige werking niet of niet betrouwbaar in de resultaten teruggevonden.
- De toepassing van twee keer 3 l/ha ethofumesaat (object M10, 3 l/ha (sept.) + 3 l/ha (okt.) Luxan ethofumesaat) gaf de beste effectiviteit tegen straatgras. Waarbij echter wel opbrengstderving (13% ten opzichte van onbehandeld) werd geconstateerd.
- Toepassing van middel A (M02) dan wel Boxer (M03) gaf na de oogst van de dekvruucht een goede bestrijding van straatgras.
- De toepassing van ethofumesaat over de vorst gaf een vergelijkbare bestrijding van straatgras als middel A en Boxer toegepast na de oogst van de dekvruucht, maar was niet selectief.
- Hussar voegde voor de bestrijding van straatgras niets toe aan eerdere bespuitingen met middel A, Boxer en ethofumesaat. Het middel was in het voorjaar matig effectief tegen straatgras en niet effectief tegen ruwbeemdgras.

4.1.2 Bestrijding van Vulpia, windhalm en tarweopslag

- De bespuitingen met ethofumesaat gevolgd door een bespuiting met Hussar (M07) of een herhalingsbespuiting met ethofumesaat (M10) hadden als neveneffect enige bestrijding van de tarweopslag en een redelijke bestrijding van windhalm.
- Object M10 (3 l/ha (sept.) + 3 l/ha (okt.) Luxan ethofumesaat) gaf een goede bestrijding van Vulpia te zien.
- Toepassing van middel A na de oogst van de dekvruucht gaf een redelijke bestrijding van Vulpia en nauwelijks bestrijding van windhalm.
- Toepassing van Boxer gaf een redelijke bestrijding van Vulpia en windhalm.
- Windhalm werd door Hussar vrij goed bestreden.

4.2 Selectiviteit

- De bespuitingen met middel A, Boxer en de enkelvoudige toepassing Luxan ethofumesaat in het najaar en de toepassing van Hussar in het voorjaar hadden geen negatieve invloed op de zaadopbrengst.
- Een herhaalde bespuiting van Luxan ethofumesaat in het najaar (object M10, 3 l/ha (sept.) + 3 l/ha (okt.) Luxan ethofumesaat) of een enkele toepassing van 5 liter per hectare direct over de vorst gaf teveel gewasschade welke leidde tot een reductie van de zaadopbrengst.
- Er werd geen negatieve interactie waargenomen van de Targa Prestige bespuiting op 13 oktober met één van de herfstbespuitingen (met name Boxer).

4.3 Financieel resultaat

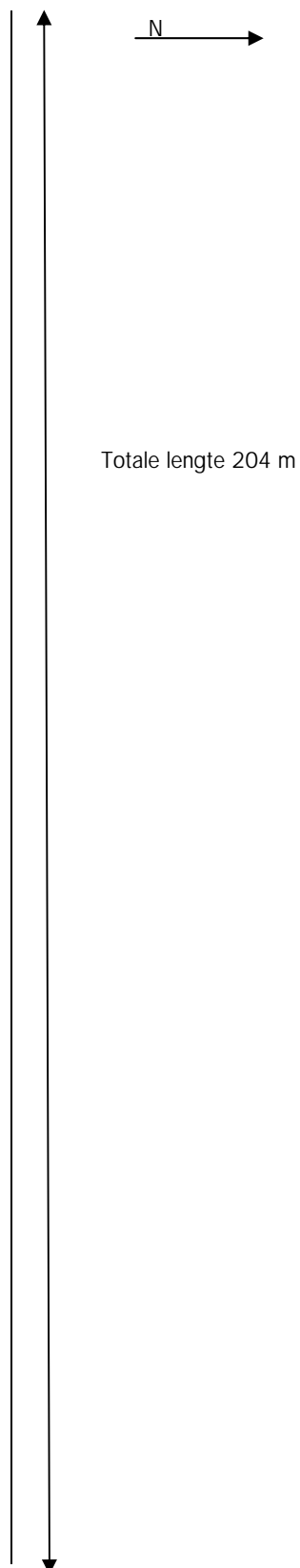
- Object M02 (2,5 l/ha middel A) en object M07 (3 l/ha Luxan ethofumesaat + 0,2 L/ha Hussar) behaalden het beste financiële resultaat.
- Object M10 (3 l/ha (sept.) 3 l/ha (okt.) Luxan ethofumesaat) gaf ondanks gewasschade een hogere financiële opbrengst dan de onbehandeld. Dit was niet het geval voor object M09 (5 l/ha Luxan ethofumesaat na de vorst).

Bijlage 1. Proefveldgegevens AGV4042

Veldbeemdgras ras	Miracle
Bruto veld	6 x 10,5 = 63 m ²
Netto veld	3 x 6 = 18 m ²
Grondsoort	zeeklei
-% lutum	18
Bodemanalyse datum	15-08-03
-pH-KCl	7,6
-% org. stof	2,1
-% CaCO ₃	6,8
-Pw-getal	22
-K-getal	15
-K-HCl	14
Dekvrucht	Wintertarwe (Drifter)
Zaaidatum dekvrucht	10 oktober 2002
Zaaidatum veldbeemd	10 oktober 2002
Zaaidatum straatgras	20 augustus 2003
Rijenafstand (cm)	25
Zaaihoeveelheid (kg/ha)	8
Oogst dekvrucht	8-08-03
Bloten (datum + hoogte)	12-08-03 (0-2cm)
Bemesting najaar (kg N/ha)	13-08-03 (60N = 222 kg KAS/ha)
Bemesting voorjaar (kg N/ha)	1-03-04 (110 N = 407 kg KAS/ha)
Roestbestrijding (L/ha)	17-10-03 (1 Matador) 17-05-04(1 Corbel)
Plaagbestrijding (kg of L/ha)	-
Onkruidbestrijding (L/ha)	13-10-03 (0,2 Targa Prestige +0,5 Agral)
Oogst datum	

Bijlage 2. Proefschema AGV4042

		rand		
	30	M06		
	29	M10		
	28	M04		
	27	M08		
	26	M03		
g	25	M09		g
u	24	M05		u
a	23	M01		a
	22	M02		
m	21	M07		m
		rand		
5	20	M03		5
.	19	M05		.
1	18	M07		1
	17	M08		
n	16	M04		n
e	15	M09		e
i	14	M06		i
a	13	M10		a
a	12	M02		a
z	11	M01		z
		rand		
	10	M06		
	9	M04		s
d	8	M02		a
m	7	M01		r
e	6	M09		g
e	5	M08		t
e	4	M03		a
b	3	M05		a
w	2	M07		r
u	1	M10		t
r		rand		s
	<	6 m netto	>	
<		10,5 m bruto		>



Bijlage 3. Weersgegevens rond spuitdata

Rest van gegevens nog niet in Excel (nov. 2003 mist

Bron: weerstation Lelystad PPO-AGV

tijdstip	datum	T gem (°C)	T max (°C)	T min (°C)	Neerslag	globale straling (W/m ²)	RV (%)
T1	30-08-03	15.5	19	10.9	0.2	3093	58
	31-08-03	14.8	17.5	12.8	1	2928	60
	1-09-03	15	17.9	12.4	1.8	2644	53
	2-09-03	14.7	19	10	0	2840	45
	3-09-03	13.6	19.3	7	0	3028	56
	4-09-03	14.8	21.2	7	0	2762	46
	5-09-03	17.3	24.5	10	0	2653	38
	6-09-03	17.1	20.7	14	4	1515	65
	7-09-03	15.5	19.8	12.2	0.2	2073	60
	8-09-03	15.1	18.7	12	0	1945	68
9-09-03	15.7	18.8	11	4.8	1909	52	
T2	13-09-03	13.7	19.1	7.3	0	2816	56
	14-09-03	13.8	20.7	5.7	0	2849	45
	15-09-03	14.6	21.9	7.1	0	2383	51
	16-09-03	16.3	23	10.8	0	2211	50
	17-09-03	17.2	24.8	11.4	0	2402	41
	18-09-03	18.7	27.8	11.3	0	2346	35
	19-09-03	17.7	23.5	14.1	0	2170	58
	20-09-03	17.6	26.4	12	0	2168	52
	21-09-03	18.6	23	15.4	0	2202	45
	22-09-03	20	25.3	12.8	10.4	2249	43
23-09-03	12.6	14.8	10.9	4.2	1415	61	
T3	25-10-03	4.6	9.2	-1	3.6	648	77
	26-10-03	5.5	9	2	0.4	971	73
	27-10-03	1.1	7.4	-2.8	0	780	47
	28-10-03	1.6	6.9	-2.3	0.4	938	78
	29-10-03	3.3	8.3	-0.1	0	1069	61
	30-10-03	6.6	9	4.6	1	575	84
	31-10-03						
	1-11-03	gegevens	missen				
	2-11-03						
	3-11-03						
4-11-03							
T4	20-02-04	0.1	3.3	-2.1	0	1515	55
	21-02-04	-0.5	1.5	-2.8	0	864	76
	22-02-04	2.5	5.7	0.1	0	1278	65
	23-02-04	1.8	4.6	-0.6	0.2	1566	66
	24-02-04	2.2	5	0.5	10.8	932	69
	25-02-04	1.3	3	0.2	1.4	1220	72
	26-02-04	0.6	3.4	-1.3	0.2	1127	79
	27-02-04	-0.7	1	-2.3	0	1244	77
	28-02-04	-0.4	3.6	-4.6	0.2	1913	57
	29-02-04	0	3.5	-2.9	0	1677	70
1-03-04	1.3	4.5	-3.9	0	1716	61	
T5	26-03-04	3	6.8	-2.1	0.2	2012	65
	27-03-04	4	9.5	-2.4	0.2	2906	56
	28-03-04	6.7	11.1	2.3	0	2243	58
	29-03-04	8.3	14	2.9	0	2295	51
	30-03-04	9.5	15.8	3.5	0	3252	41
	31-03-04	10.4	16.1	2.6	0	3300	40
	1-04-04	13	19.7	6.7	0	3219	41
	2-04-04	12.3	18	7.8	0	1820	49
	3-04-04	11.7	15	8.9	0	1536	58
	4-04-04	10.5	12.2	7.8	3.6	2287	60
5-04-04	8.2	10.8	5.3	3.4	2569	62	