

Bestrijding van slakken in wintertarwe, 2004

Zaadbehandeling van wintertarwezaad met pesticiden ter bescherming tegen slakken

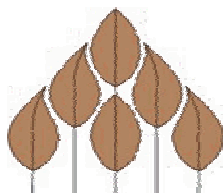
Albert Ester & Hilfred Huiting

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

Dit projectrapport geeft het resultaat weer van onderzoek dat door Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV is gedaan in opdracht van:



Hoofdproductschap Akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 520069

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 : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
INLEIDING	7
1.1 Doel van dit onderzoek.....	7
2 PROEF 1	9
2.1 Objectomschrijving	9
2.2 Proefveldgegevens	9
2.3 Waarnemingen.....	9
2.3.1 Opkomst.....	9
2.3.2 Aantasting.....	10
2.4 Statistiek.....	10
2.5 Verloop van het onderzoek	10
2.6 Resultaten.....	10
2.6.1 Opkomst.....	10
2.6.2 Aantasting.....	11
2.7 Discussie en conclusies	12
2.7.1 Opkomst.....	12
2.7.2 Aantasting.....	12
3 PROEF 2	14
3.1 Objectomschrijving	14
3.2 Proefgegevens	14
3.3 Waarnemingen.....	15
3.3.1 Opkomst.....	15
3.3.2 Aantasting.....	15
3.3.3 Stand van het gewas.....	15
3.4 Statistiek.....	15
3.5 Verloop van het onderzoek	15
3.6 Resultaten.....	15
3.6.1 Opkomst.....	15
3.6.2 Aantasting.....	16
3.6.3 Stand van het gewas.....	16
3.7 Discussie en conclusies	17
3.7.1 Aantasting.....	17
3.7.2 Stand van het gewas.....	17
4 ALGEMENE CONCLUSIE	20
BIJLAGE 1 PROEFSHEMA'S.....	22
BIJLAGE 2 WEERGEDEVENS	24

Samenvatting

Slakken kunnen in tarwe flinke schade aanrichten. Met name tussen het zaaien en het drie-bladstadium van de plant is tarwe erg gevoelig voor slakken schade. Ondanks de grote compenserende kracht van tarwe kan bij een zware aantasting het meermalen strooien van slakkenkorrels onvoldoende zijn, met als gevolg dat opnieuw gezaaid moet worden. Een zaadbehandeling met een molluscicide is altijd daar waar het zijn werk moet doen, dit in tegenstelling tot behandelen met slakkenkorrels.

Doelstelling van het onderzoek is om een zaaizaadbehandeling te vinden, die een vergelijkbare of betere bestrijding van slakken geeft dan de huidige behandelingsmethode met slakkenkorrels.

Om het risico van eventueel niet geslaagde proeven te spreiden, werd gekozen om de twee veldproeven te zaaien op twee zaaitijdstippen, half oktober en half november. Er is immers niet op voorhand vast te stellen of in de periode tussen zaai en het drie-bladstadium van het gewas voldoende slakkenactiviteit plaats zal vinden.

In de veldproeven werden een onbehandeld object en drie behandelingen met slakkenkorrels (metaldehyde) vergeleken met in totaal zes Middelen in 1 à 3 doseringen als zaadbehandeling tegen slakken. De proeven in vier herhalingen werd aangelegd op zware klei. Er werd op 20 oktober en 14 november 2003 gezaaid. De (zomer)periode voorafgaand aan zaai was warm, maar vooral droog. De structuur van de grond was daardoor erg fijn en er was weinig slakkenactiviteit. Ook in de periode na zaai was het nog vrij droog, tot half december. Dit resulteerde erin, dat er weinig aantasting was, slechts enkele procenten, en dat hier vrijwel geen significante verschillen werden gevonden.

Behandelingen met slakkenkorrels (Caragoal GR) gaven een gelijke opkomst als het onbehandeld zaad en bovendien geen verschil in aantasting of stand van het gewas ten opzichte van onbehandeld zaad. Van de in de proeven getoetste zaadbehandelingen gaven Middel A, Middel E, Middel F en Middel G positieve resultaten. Omdat de middelen die als zaadbehandeling tegen slakken zijn getest hiervoor geen toelating hebben, worden ze onder code vermeld.

Van Middel A gaf vooral de dosering 4 ml per kg zaad een gelijk of (signifiant) beter resultaat dan onbehandeld zaad. Het resultaat van 8 en vooral 12 ml per kg zaad was minder goed. Zaadbehandeling met 12 ml per kg zaad resulteerde in betrouwbaar minder planten per m² dan 4 ml per kg zaad. Dit kan het gevolg zijn van afwijkingen van de geplande dosering.

Zaadbehandeling met 2 ml Middel E per kg zaad resulteert in beide proeven in een hoge opkomst en in hoge standcijfers in proef 2.

Zaadbehandeling met 2 ml Middel F per kg zaad werd alleen in proef 1 getoetst. In deze proef gaf dit Middel geen verschil in opkomst en aantasting in vergelijking met onbehandeld zaad.

Toepassing van 2 ml Middel G per kg zaad werd alleen in proef 2 getoetst en resulteerde in gelijke opkomstcijfers als onbehandeld en een goede stand van het gewas.

Zaadbehandelingen met Middel B + Middel C en Middel D resulteerden in beide proeven in lage opkomstcijfers, wat duidt op fytoxiciteit van de middelen. In april werd de stand van het gewas echter als goed beoordeeld.

Inleiding

Slakken kunnen in tarwe flinke schade aanrichten. In Nederland ontstaat de schade die door slakken wordt veroorzaakt vaak in het kiemplantstadium of zelfs al daarvoor. Vanaf het moment dat het tarwezaad na het zaaien opzwelt tot aan circa het drie-bladstadium is de tarweplant erg gevoelig voor slakkenschade. Een tarwegewas heeft een grote compenserende kracht, zodat een aantasting door slakken in het voorjaar geen grote opbrengstderving tot gevolg hoeft te hebben. Meestal is door het strooien van slakkenkorrels de aantasting te beperken. Toch kan bij een zware aantasting het strooien van slakkenkorrels onvoldoende zijn, met als gevolg dat opnieuw gezaaid moet worden. Daarnaast is de toelating van de mollusciciden thiodicarb en methiocarb komen te vervallen.

In tegenstelling tot toepassing van slakkenkorrels heeft een zaadbehandeling met een molluscicide het voordeel dat het altijd daar zit waar het zijn werk moet doen.

1.1 Doel van dit onderzoek

Het ontwikkelen van een zaadbehandeling ter bestrijding van slakken. De behandeling moet een vergelijkbare of betere bescherming van het gewas tegen slakken geven dan de huidige behandelingsmethode van slakkenkorrels in de teelt van wintertarwe.

2 Proef 1

2.1 Objectomschrijving

Ras : Kampa
Zaadbehandeling : Basisontsmetting tegen bodem- en kiemschimmels met 2 ml Beret Gold
Datum zaadbehandelingen : 9 oktober 2003

Tabel 1 geeft de gebruikte Middelen en doseringen weer; de Middelen worden onder code genoemd, omdat ze geen toelating hebben als zaadbehandeling tegen slakken.

Tabel 1. Gebruikte Middelen en doseringen als zaadbehandeling ter bestrijding van slakken in wintertarwe, 2003/2004.

Object	Behandeling	Dosering per kg zaad	Handelsnaam
A	Onbehandeld (2x)	0	-
B	Middel A	4 ml	-
C	Middel A	8 ml	-
D	Middel A	12 ml	-
E	Middel B + Middel C	6 g + 6 ml	-
F	Middel B + Middel C	12 g + 12 ml	-
H	Middel D	8 g	-
I	Middel E	2 ml	-
K	Middel F	0,96 ml	-
M	metaldehyde	7 kg/ha	Caragoal GR

2.2 Proefveldgegevens

Proeflocatie : Perceel 3
Voorvrucht : Koolzaad
Grondsoort : Klei, 63% afslibbaar
Zaizaadhoeveelheid : 180 kg/ha
Zaaidatum : 20 oktober 2003
Zaaidiepte : 2 cm
Aantal herhalingen : 4 (I t/m IV), bijlage 1
Type proef : Gewarde blokkenproef
Veldjesgrootte : 9 x 18 m = 162 m²
Bemesting : 20 februari ; 84 kg K₂O per hectare
 : 25 februari ; 90 kg N + 52 kg P₂O₅ per hectare
 : 26 april ; 30 kg N per hectare
 : 11 mei ; 27 kg N per hectare
Onkruidbestrijding : 26 april ; 1 l mecoprop-P + 1 l MCPA + 0,75 l Starane per hectare
De neerslag (mm) en de minimum- en maximumtemperatuur per etmaal over de proefperiode zijn weergegeven in bijlage 2.

2.3 Waarnemingen

2.3.1 Opkomst

Op 19 november, 11 en 23 december 2003 en op 15 januari 2004 is het aantal aanwezige planten geteld.

2.3.2 Aantasting

Op 19 november, 11 en 23 december 2003 en op 15 januari 2004 is het aantal aangetaste planten geteld. Het percentage aangetaste planten is berekend door per datum het aantal aangetaste planten te delen door het aantal aanwezige planten.

2.4 Statistiek

De gegevens zijn statistisch geanalyseerd met behulp van F-toetsen ($\alpha = 0,05$) en met paarsgewijze Student-toetsen met de procedure PPAIR. Hierbij zijn de behandelingen met letters verdeeld in homogene groepen (significant bij $P < 0,05$).

2.5 Verloop van het onderzoek

20 oktober : Zaaidatum; structuur van de grond erg mooi (teelttechnisch) t.g.v. droge zomer.
19 november : Gewas in 1-bladstadium.
5 december : Gewas in 2-bladstadium.
11 december : Gewas in 2-bladstadium.
17 december : Sneeuw; gewas in 2-bladstadium.
23 december : Gewas in 2-bladstadium.
15 januari : Gewas in 2 à 3-bladstadium.

2.6 Resultaten

2.6.1 Opkomst

Op 19 november, vier weken na zaai, resulteerden zaadbehandelingen met 4 ml Middel A of met 2 ml Middel E per kg zaad in betrouwbaar meer opgekomen planten per m² dan het onbehandeld zaad en toepassing van Caragoal slakkenkorrels (tabel 2). Zaadbehandeling met 12 ml Middel A per kg zaad gaf een negatief doseringseffect in vergelijking met 4 ml per kg zaad. Zaadbehandeling met 8 ml Middel D per kg zaad resulteerde in significant minder opgekomen planten dan het onbehandeld zaad. De overige zaadbehandelingen gaven een gelijke opkomst als onbehandeld. Twee behandelingen met Caragoal slakkenkorrels resulteerden in een gelijk aantal planten als de veldjes van het onbehandeld zaad.

Op 11 en 23 december resulteerde alleen zaadbehandeling met 4 ml Middel A per kg zaad in een hogere opkomst dan het onbehandeld zaad; op 11 december was deze opkomst ook hoger dan die van drie behandelingen met Caragoal.

Op 15 januari resulteerde alleen toepassing van 8 ml Middel A per kg zaad in betrouwbaar meer opgekomen planten per m² dan het onbehandeld zaad; 4 of 12 ml per kg zaad gaven geen verschil met onbehandeld, maar 12 ml Middel A per kg zaad gaf een betrouwbaar hogere opkomst dan toepassing van Caragoal slakkenkorrels. Zaadbehandeling met 6 g + 6 ml Middel B + Middel C gaf significant minder opgekomen planten dan onbehandeld, maar 12 g + 12 ml gaf geen verschil.

Tabel 2. Aantal aanwezige planten per m² op vier datums, 2003/2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	19 november	11 december	23 december	15 januari
Onbehandeld (2x)	0	213,7 . b . .	248,5 a b .	239,4 a b .	243,1 . b c d .
Middel A	4 ml	249,8 . . . d	273,5 . . c	259,8 . . c	251,8 . . c d e
Middel A	8 ml	232,5 . b c d	264,3 . b c	253,7 a b c	260,8 e
Middel A	12 ml	223,3 . b c .	256,2 a b c	248,0 a b c	256,2 . . . d e
Middel B	6 g				
+ Middel C	+ 6 ml	211,3 . b . .	252,8 a b c	251,2 a b c	228,7 a
Middel B	12 g				
+ Middel C	+ 12 ml	211,7 . b . .	253,7 a b c	252,5 a b c	233,7 a b . . .
Middel D	8 g	179,3 a . . .	239,5 a . .	232,0 a . .	231,5 a b . . .

Middel E	2 ml	240,7 . . c d	261,5 a b c	250,3 a b c	251,8 . . c d e
Middel F	0,96 ml	223,8 . b c .	263,8 . b c	254,7 . b c	235,2 a b . . .
Caragoal GR*	7 kg/ha	212,7 . b . .	249,8 a b .	247,8 a b c	236,7 a b c . .
Gemiddeld		219,3	255,7	248,1	243,0
LSD ($\alpha = 0,05$) behandelingen		25,2	23,1	22,0	16,3
LSD ($\alpha = 0,05$) behand.-onbeh.		21,8	20,0	19,1	14,1
F-prob.		<0,001	0,169	0,301	0,002

2.6.2 Aantasting

Op 19 november resulteerde zaadbehandeling met 12 ml Middel A per kg zaad als enige in betrouwbaar minder aangetaste planten per m² dan het onbehandeld zaad (tabel 3). Op 11 en 23 december en 15 januari werden in vergelijking met het onbehandeld zaad geen verschillen in het aantal aangetaste planten per m² gevonden.

Het aantal aangetaste planten per m² was en bleef laag; gemiddeld rond de drie per m².

Tabel 3. Aantal aangetaste planten per m² op vier datums, 2003/2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	19 november	11 december	23 december	15 januari
Onbehandeld (2x)	0	3,6 . b c	3,2 a b	3,0	3,3 a b
Middel A	4 ml	2,5 a b c	3,3 a b	2,5	3,8 a b
Middel A	8 ml	3,2 a b c	2,5 a b	2,3	3,3 a b
Middel A	12 ml	0,8 a . .	1,8 a .	2,3	2,0 a .
Middel B	6 g				
+ Middel C	+ 6 ml	4,0 . b c	3,3 a b	4,2	1,5 a .
Middel B	12 g				
+ Middel C	+ 12 ml	1,7 a b .	2,3 a b	2,8	2,2 a .
Middel D	8 g	2,5 a b c	3,3 a b	3,5	3,7 a b
Middel E	2 ml	4,3 . . c	3,7 a b	3,0	2,2 a .
Middel F	0,96 ml	4,3 . . c	5,0 . b	2,8	5,2 . b
Caragoal GR*	7 kg/ha	1,5 a b .	1,8 a .	1,7	2,3 a .
Gemiddeld		2,9	3,1	2,8	3,0
LSD ($\alpha = 0,05$) behandelingen		2,6	3,0	3,2	2,6
LSD ($\alpha = 0,05$) behand.-onbeh.		2,2	2,6	2,8	2,3
F-prob.		0,073	0,588	0,933	0,195

Op 19 november resulteerde zaadbehandeling met 12 ml Middel A per kg zaad als enige in een significant lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad (tabel 4). Op 11 en 23 december en 15 januari werden geen verschillen in het percentage aangetaste planten gevonden in vergelijking met het onbehandeld zaad, zowel van de zaadbehandelingen als van de behandelingen met slakkenkorrels.

Tabel 4. Percentage aangetaste planten op vier datums, 2003/2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	19 november	11 december	23 december	15 januari
Onbehandeld (2x)	0	1,7 . b c	1,3 a b	1,2	1,3 a b
Middel A	4 ml	1,0 a b c	1,2 a b	0,9	1,5 a b
Middel A	8 ml	1,3 a b c	0,9 a b	0,9	1,3 a b
Middel A	12 ml	0,3 a . .	0,7 a .	1,0	0,8 a .
Middel B	6 g				
+ Middel C	+ 6 ml	1,9 . b c	1,3 a b	1,7	0,7 a .
Middel B	12 g				
+ Middel C	+ 12 ml	0,7 a b c	0,9 a b	1,1	0,9 a .
Middel D	8 g	1,4 a b c	1,4 a b	1,5	1,6 a b
Middel E	2 ml	1,8 . b c	1,4 a b	1,2	0,9 a .
Middel F	0,96 ml	1,9 . . c	1,9 . b	1,1	2,2 . b
Caragoal GR*	7 kg/ha	0,7 a b .	0,7 a b	0,7	1,0 a .
Gemiddeld		1,3	1,2	1,1	1,2
LSD ($\alpha = 0,05$) behandelingen		1,2	1,2	1,3	1,1
LSD ($\alpha = 0,05$) behand.-onbeh.		1,0	1,0	1,1	1,0
F-prob.		0,078	0,607	0,898	0,206

2.7 Discussie en conclusies

2.7.1 Opkomst

- De proef werd onder voor de teelt gunstige omstandigheden gezaaid, na een warme zomer met enkele droogte-periodes. De structuur van de grond was (daardoor) fijn. Ook na de zaaidatum (20 oktober) bleef het overwegend droog, tot aan half december; oktober en november hadden een neerslagtekort van 10 en 15 mm. Van de ca. 350 gezaaide zaden per m² waren in januari gemiddeld 240 planten aanwezig; dit is een normale waarde. Het relatief droge weer en de prima structuur zorgde er ook voor, dat de slakkenactiviteit gering was, wat tot uiting komt in een lage aantasting.
- Toepassing(en) van 7 kg/ha Caragoal (metaldehyde) slakkenkorrels gaven bij elke beoordeling een gelijk aantal aanwezige planten als het onbehandeld zaad. Deze toepassing gaf dus geen meerwaarde in vergelijking met het onbehandeld zaad. Er werd in totaal drie maal behandeld.
- Toepassing van 4 ml middel A per kg zaad resulteerde in significant meer opgekomen planten dan het onbehandeld zaad op 19 november en op 11 en 23 december; bij de eerste twee beoordelingen was dit ook betrouwbaar hoger dan toepassing(en) van Caragoal. Zaadbehandeling met 8 of 12 ml per kg zaad gaf op 15 januari betrouwbaar meer aanwezige planten dan toepassingen van Caragoal; behandelingen met 8 ml per kg zaad gaf eveneens significant meer planten dan het onbehandeld zaad. Zaadbehandeling met 4 ml per kg zaad gaf op 19 november significant meer aanwezige planten dan behandeling met 12 ml per kg zaad.
- Zaadbehandelingen met Middel B + Middel C in de doseringen 6 g + 6 ml en 12 g + 12 ml geven een vrijwel gelijke opkomst als de onbehandelde veldjes. Alleen bij de waarneming op 15 januari gaf 6 g + 6 ml betrouwbaar minder aanwezige planten dan het onbehandeld zaad, maar toepassing van 12 g + 12 ml gaf geen verschil met onbehandeld.
- Zaad dat was behandeld met 8 ml Middel D per kg zaad geeft opkomstvertraging. Op 19 november was het aantal planten per m² significant lager dan dat van het onbehandeld zaad, maar bij latere waarnemingen werd geen verschil meer gevonden.
- Zaadbehandeling met Middel E resulteert in een goede opkomst; op 19 november werden betrouwbaar meer planten geteld dan bij het onbehandeld zaad.
- Zaadbehandeling met Middel F geeft een gelijke opkomst als het onbehandeld zaad.

2.7.2 Aantasting

- (Mede) als gevolg van het droge achterliggende seizoen werd in de proef weinig aantasting gevonden.
- Toepassing(en) van Caragoal slakkenkorrels resulteerden niet in een bestrijdingseffect.
- Alleen zaadbehandeling met 12 ml Middel A per kg zaad resulteerde in betrouwbaar minder aantasting, op 19 november. Zowel het aantal als het percentage aangetaste planten op die datum was significant lager dan dat van het onbehandeld zaad.

3 Proef 2

3.1 Objectomschrijving

Voor de proef is dezelfde zaadpartij gebruikt als voor proef 1. Deze is beschreven in §2.1. Tabel 5 geeft de gebruikte middelen en doseringen ter bestrijding van slakken weer. Bij alle droge ontsmettingen is Sepiret toegevoegd. Tabel 7 geeft een overzicht van de gebruikte hoeveelheden water en Sepiret bij het behandelen van het tarwezaad.

Tabel 5. Gebruikte Middelen en doseringen als zaadbehandeling ter bestrijding van slakken in wintertarwe, 2003/2004.

Object	Behandeling	Dosering g per kg zaad	Handelsnaam
A	Onbehandeld (2x)*	0	-
B	Middel A	4 ml	-
D	Middel A	12 ml	-
E	Middel B + Middel C	6 g + 6 ml	-
F	Middel B + Middel C	12 g + 12 ml	-
G	Middel D	4 g	-
H	Middel D	8 g	-
I	Middel E	2 ml	-
L	Middel G	4 ml	-
M	metaldehyde**	7 kg/ha	Caragoal GR***

3.2 Proefgegevens

Proeflocatie	:	Perceel 4
Voorvrucht	:	Wintertarwe
Grondsoort	:	Klei, 63% afslibbaar
Zaaihoeveelheid	:	180 kg/ha
Zaaidatum	:	14 november 2003
Zaaidiepte	:	2 cm
Aantal herhalingen	:	4 (I t/m IV), bijlage 1
Type proef	:	Gewarde blokkenproef
Veldjesgrootte	:	9 x 18 m = 162 m ²
Bemesting	:	20 februari ; 84 kg K ₂ O per hectare
	:	23 februari ; 52 kg P ₂ O ₅ per hectare
	:	25 februari ; 90 kg N per hectare
	:	26 april ; 80 kg N per hectare
	:	21 mei ; 27 kg N per hectare
Onkruidbestrijding	:	14 november ; 4 l isoproturon + 1 l Boxer per hectare
	:	27 april ; 1 l mecoprop-P, 1 l MCPA en 0,75 l Starane per hectare
Groeiregulatie	:	27 april ; 1 l CCC per hectare
	:	5 mei ; 0,75 l CCC + 0,15 l Moddus per hectare
Insectenbestrijding	:	1 juni ; 0,2 l Decis per hectare
Ziektebestrijding	:	10 mei ; 0,75 l Opus Team per hectare
	:	1 juni ; 0,75 l Allegro per hectare

De neerslag (mm) en de minimum- en maximumtemperatuur per etmaal over de proefperiode zijn weergegeven in bijlage 2.

per kg.

Op 19 februari gaven alleen zaadbehandeling met 12 ml Middel A en met 12 g + 12 ml Middel B + Middel C significant minder aanwezige planten per m² dan het onbehandeld zaad.

Tabel 6. Aantal aanwezige planten per m² op drie datums, 2003/2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	Aantal aanwezige planten per m ²		
		5 december	17 december	19 februari
Onbehandeld (2x)	0	180,7 . . c d	232,3 e f	206,7 . . c d
Middel A	4 ml	181,3 . . c d	217,3 . . c d e .	202,7 . b c d
Middel A	12 ml	132,7 a . . .	171,3 a	168,7 a . . .
Middel B	6 g			
+ Middel C	+ 6 ml	165,7 . b c .	203,2 . b c . . .	194,3 . b c .
Middel B	12 g			
+ Middel C	+ 12 ml	157,3 . b . .	193,7 . b	184,8 a b . .
Middel D	4 g	153,5 a b . .	208,8 . b c d . .	198,3 . b c d
Middel D	8 g	145,5 a b . .	201,3 . b c . . .	198,7 . b c d
Middel E	2 ml	190,3 . . . d	213,2 . b c d . .	203,0 . . c d
Middel G	4 ml	187,0 . . c d	227,3 . . . d e f	207,3 . . c d
Caragoal GR*	7 kg/ha	191,0 . . . d	240,3 f	213,8 . . . d
Gemiddeld		169,6	212,8	198,7
LSD ($\alpha = 0,05$) behandelingen		22,0	20,2	18,1
LSD ($\alpha = 0,05$) behand.-onbeh.		19,0	17,5	15,6
F-prob.		< 0,001	< 0,001	< 0,001

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 14 en 26 november 2003.

3.6.2 Aantasting

Zowel op 5 en 17 december 2003 als op 19 februari 2004 gaf geen van de behandelingen een verschillend aantal of percentage aangetaste planten per m² in vergelijking met het onbehandeld zaad (tabel 7). Het aantal aangetaste planten per m² was laag, gemiddeld 2 à 3 per m² (een percentage van 1 à 2%).

Tabel 7. Aantal en percentage aangetaste planten per m² op drie datums, 2003/2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	Aantal aangetast			Percentage aangetast		
		5 december	17 december	19 februari	5 december	17 december	19 februari
Onbehandeld (2x)	0	2,8	3,1	2,0	1,5	1,3 a b	1,0
Middel A	4 ml	3,0	2,8	1,2	1,6	1,3 a b	0,6
Middel A	12 ml	4,0	3,2	1,8	2,9	1,9 . b	1,1
Middel B	6 g						
+ Middel C	+ 6 ml	3,3	3,0	1,7	2,0	1,5 a b	0,8
Middel B	12 g						
+ Middel C	+ 12 ml	3,8	2,7	1,0	2,4	1,4 a b	0,5
Middel D	4 g	3,5	3,3	1,2	2,4	1,6 a b	0,5
Middel D	8 g	2,8	1,5	2,0	1,9	0,8 a .	1,1
Middel E	2 ml	2,3	3,5	1,5	1,2	1,6 a b	0,7
Middel G	4 ml	3,5	3,3	0,5	1,9	1,5 a b	0,2
Caragoal GR*	7 kg/ha	2,5	2,7	1,3	1,3	1,1 a b	0,6
Gemiddeld		3,1	2,9	1,5	1,9	1,4	0,7
LSD ($\alpha = 0,05$) behandelingen		3,1	2,2	1,8	1,8	1,0	0,9
LSD ($\alpha = 0,05$) behand.-onbeh.		2,7	1,9	1,5	1,6	0,9	0,8
F-prob.		0,974	0,816	0,694	0,678	0,650	0,605

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 14 en 26 november 2003.

3.6.3 Stand van het gewas

Op 9 januari gaf geen van de behandelingen een verschil in stand van het gewas in vergelijking met het onbehandeld zaad (tabel 8). De stand van het gewas werd als onregelmatig beoordeeld, maar opbrengstderiving werd niet verwacht.

Op 9 maart resulteerde zaadbehandeling met 12 ml Middel A per kg zaad in een significant lager standcijfer dan het onbehandeld zaad. De stand van het gewas bij deze behandeling was onregelmatig, maar opbrengstderiving werd niet verwacht. Middel A in de dosering 4 ml per kg zaad gaf een betrouwbaar hoger standcijfer dan toepassing van 12 ml per kg zaad. De overige behandelingen gaven een minder onregelmatig aanblik dan 12 ml per kg Middel A.

Op 26 april resulteerden zaadbehandelingen met 4 ml Middel A, 8 ml Middel D, 2 ml Middel E en 4 ml Middel G in een betrouwbaar hoger standcijfer dan het onbehandeld zaad. Bij het onbehandeld zaad werd

een lichte opbrengstderving verwacht. Behandelingen met Middel E en Middel G resulteerden in een hoger standcijfer dan toepassing van Caragoal slakkenkorrels.

Tabel 8. Standcijfer op drie datums, 2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	9 januari	9 maart	26 april
Onbehandeld (2x)	0	6,6 a b	8,0 . b	5,7 a b . .
Middel A	4 ml	6,8 a b	8,0 . b	6,6 . . c d
Middel A	12 ml	6,2 a .	6,3 a .	5,3 a . . .
Middel B	6 g			
+ Middel C	+ 6 ml	6,6 a b	7,3 a b	5,8 a b . .
Middel B	12 g			
+ Middel C	+ 12 ml	6,8 a b	7,8 . b	5,3 a . . .
Middel D	4 g	6,6 a b	8,0 . b	6,1 . b c .
Middel D	8 g	6,6 a b	8,0 . b	6,9 . . c d
Middel E	2 ml	7,0 . b	8,3 . b	7,0 . . . d
Middel G	4 ml	6,8 a b	8,0 . b	7,3 . . . d
Caragoal GR*	7 kg/ha	7,1 . b	8,3 . b	6,1 . b c .
Gemiddeld		6,7	7,8	6,1
LSD ($\alpha = 0,05$) behandelingen		0,7	1,1	0,8
LSD ($\alpha = 0,05$) behand.-onbeh.		0,6	0,9	0,7
F-prob.		0,312	0,021	< 0,001

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 14 en 26 november 2003.

3.7 Discussie en conclusies

- De proef werd bewust laat in het seizoen (14 november) gezaaid, onder ongunstige omstandigheden. Na de zaaidatum bleef het overwegend droog, tot aan half december.
- Het onbehandeld zaad en twee behandelingen met 7 kg/ha Caragoal gaven een gelijk aantal aanwezige planten bij elke beoordeling.
- Zaadbehandeling met 4 ml Middel A per kg zaad geeft een gelijk aantal aanwezige planten als het onbehandeld zaad; behandeling met 12 ml Middel A per kg zaad geeft echter fytoxiciteit; het aantal aanwezige planten van deze behandeling was betrouwbaar lager dan dat van het onbehandeld zaad en van toepassing van 4 ml Middel A per kg zaad.
- Bij de dosering 6 g + 6 ml van Middel B + Middel C is er een geringe fytoxiciteit; alleen op 17 december is het aantal aanwezige planten lager dan dat van onbehandeld. Behandeling met 12 g + 12 ml gaf echter bij elke beoordeling significant minder aanwezige planten dan het onbehandeld zaad.
- Zaadbehandeling met 4 of 8 ml Middel D geeft een opkomstvertraging. Op 5 en 17 december was het aantal aanwezige planten van deze behandelingen significant lager dan bij het onbehandeld zaad; op 19 februari is dit verschil verdwenen.
- Toepassing van 2 ml Middel E laat een wisselend beeld zien: op 5 december en 19 februari gaf deze zaadbehandeling een gelijk aantal planten als het onbehandeld zaad, maar op 17 december is het aantal aanwezige planten betrouwbaar lager dan dat van onbehandeld.
- Toepassing van 4 ml Middel G per kg zaad geeft geen fytoxiciteit.

3.7.1 Aantasting

- Het aantastingsniveau in de proef was erg laag.
- Bij geen van de beoordelingen werd een verschil in het aantal of percentage aangetaste planten gevonden tussen de behandelingen en het onbehandeld zaad.

3.7.2 Stand van het gewas

- Toepassing van 12 ml Middel A per kg zaad resulteerde bij elke beoordeling in het laagste standcijfer van de behandelingen; op 9 maart werd de stand betrouwbaar lager beoordeeld dan het onbehandeld zaad. Zaadbehandeling met 4 ml Middel A per kg zaad gaf echter een goede stand van het gewas; op 26 april was het standcijfer betrouwbaar hoger dan dat van de onbehandelde veldjes.
- Zaadbehandelingen met Middel B + Middel C, Middel D, Middel E of Middel G geven in vergelijking met het onbehandeld zaad een even goede of betere stand van het gewas. Op 26 april resulteerden

behandelingen met 8 ml Middel D, 2 ml Middel E en 4 ml Middel G per kg zaad in een hoger standcijfer dan de onbehandelde veldjes.

4 Algemene conclusie

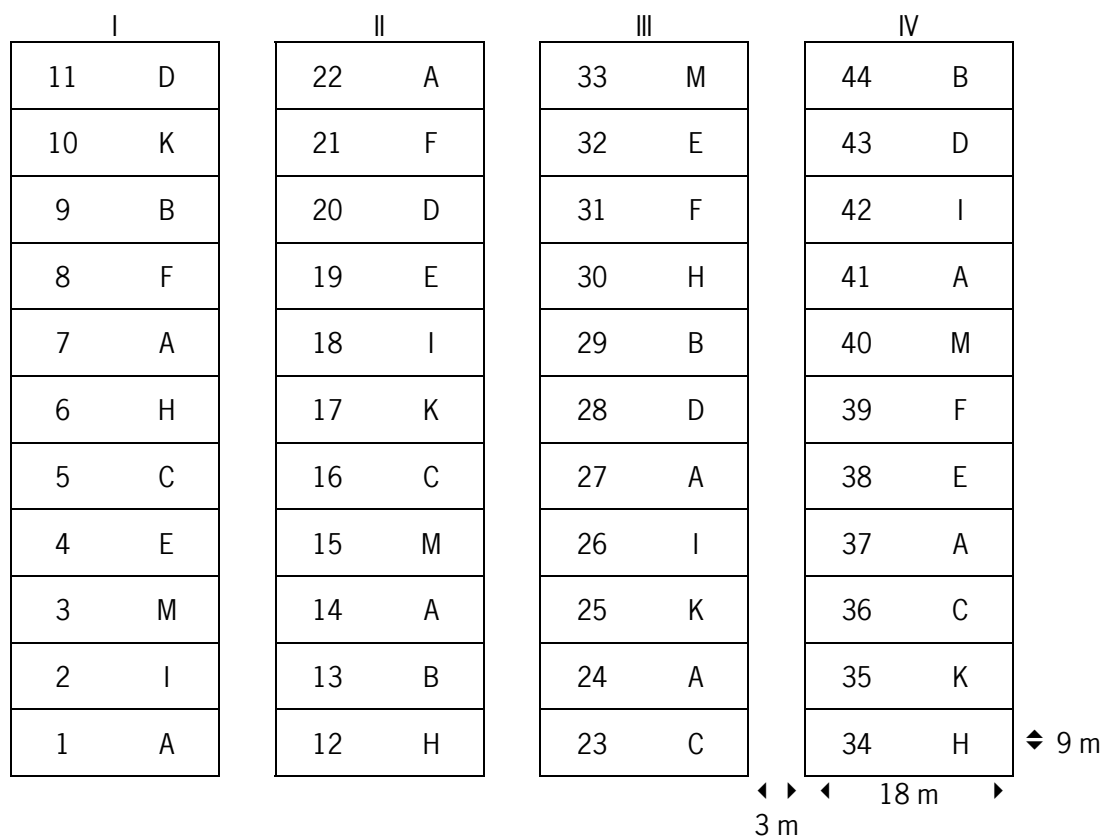
Zaadbehandeling met 4 ml Middel A per kg zaad geeft een goede bescherming van het zaad en de planten tegen slakken, in beide proeven. Het minder goede effect van zowel 8 als 12 ml per kg zaad is mogelijk het gevolg van de werkelijke hoeveelheid Middel op het zaad. Behandeling met 12 ml per kg zaad geeft in beide proeven betrouwbaar minder planten per m² dan behandeling met 4 ml. De mogelijkheid van fytotoxiciteit zal door Middel van een kiemproef bevestigd moeten worden.

Zaadbehandeling met 2 ml Middel E per kg zaad of met 0,96 ml Middel F per kg zaad gaven in vergelijking met onbehandeld zaad meer planten en een betere gewasontwikkeling. Deze verschillen waren echter niet bij elke beoordeling significant.

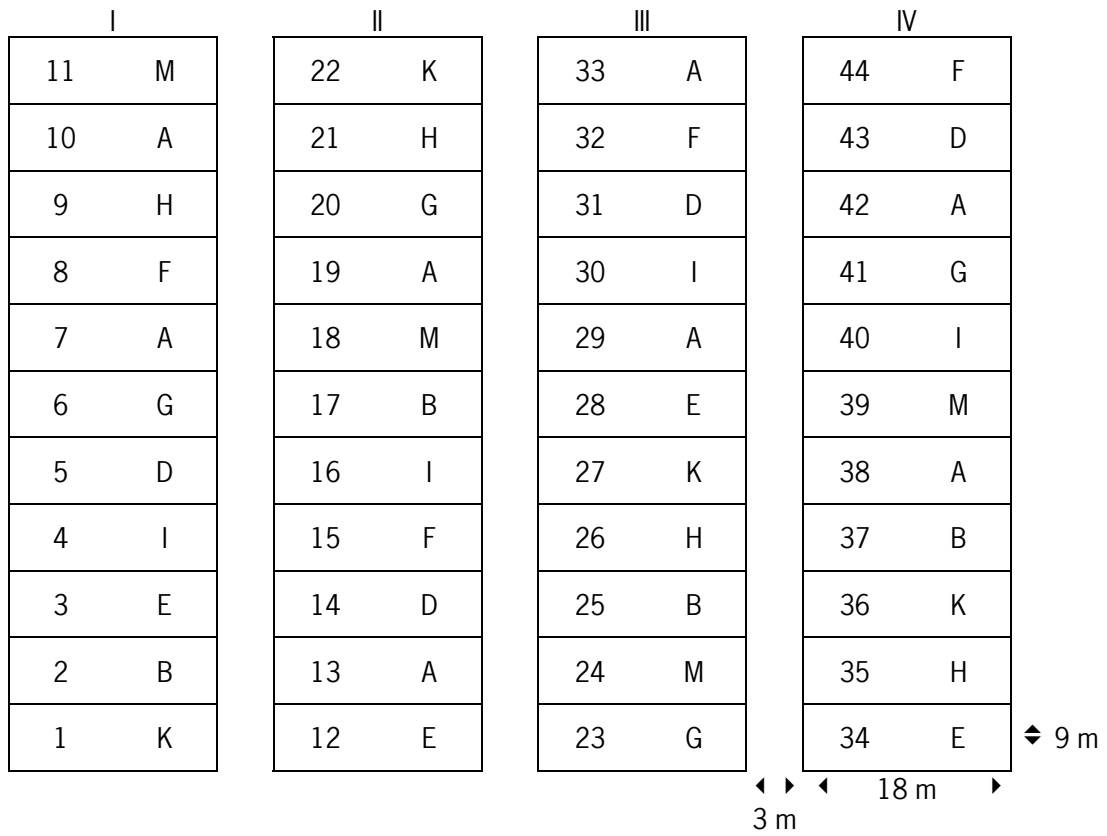
Zaadbehandeling met Middel B + Middel C of Middel G levert geen bijdrage aan de bescherming van het gewas tegen aantasting door slakken.

Bijlage 1 Proefschema's

Proef 1



Proef 2



Bijlage 2 Weergegevens

Neerslag (mm) per etmaal, oktober 2003 – juni 2004.

	2003			2004					
	oktober	november	december	januari	februari	maart	april	mei	juni
1	0	6	1	0	19	0	0	0	2
2	0	0	0	0	8	1	0	0	0
3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
4	-	3	0	2	1	0	4	2	3
5	2	0	0	3	3	0	4	0	3
6	4	0	0	4	0	0	12	0	0
7	22	0	0	3	24	0	6	5	0
8	14	0	0	0	8	0	6	3	0
9	6	0	0	3	3	0	6	0	0
10	1	0	0	0	1	0	0	0	0
11	1	0	0	5	13	0	0	0	8
12	0	0	-	7	0	0	0	0	5
13	0	0	-	1	1	4	3	0	0
14	0	1	-	10	0	1	1	0	0
15	0	0	46	3	0	1	0	0	0
16	0	3	3	6	0	0	0	0	0
17	0	3	0	6	0	0	0	0	0
18	0	1	0	2	1	0	2	0	4
19	0	0	0	7	0	4	0	0	14
20	0	0	-	12	0	11	0	0	4
21	1	0	*	0	0	4	0	1	1
22	0	2	12	0	0	5	0	0	10
23	0	0	0	1	0	2	2	3	2
24	0	20	1	0	0	0	0	1	25
25	0	3	0	2	0	2	0	1	11
26	5	0	-	0	7	1	0	0	0
27	0	4	3	0	0	0	0	0	5
28	0	0	18	0	0	0	0	0	0
29	0	0	2	*	0	0	2	0	0
30	0	3	0	11		0	1	0	1
31	0		0	1		0		1	
Totaal	57	52	87	90	89	34	49	15	96

* = sneeuw

- = geen gegevens

Minimum- en maximumtemperatuur (°C) per etmaal, oktober 2003 - juni 2004.

	2003						2004											
	oktober		november		december		januari		februari		maart		april		mei		juni	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	7	17	4	10	6	9	-3	3	3	10	-4	5	3	16	8	23	10	20
2	5	17	5	11	6	11	-3	0	5	10	2	6	4	15	9	21	12	22
3	5	12	6	11	5	7	-3	2	8	12	2	8	6	16	9	16	9	21
4	-	-	6	11	5	8	-4	1	8	15	-1	8	10	16	8	21	11	22
5	4	14	6	13	4	6	0	4	12	16	-3	6	5	12	7	15	11	21
6	7	14	4	14	5	10	0	4	10	13	-2	5	3	9	6	16	8	18
7	5	14	2	12	-5	6	2	8	6	11	-2	1	4	9	6	15	13	20
8	5	11	2	-	-6	2	1	5	0	8	-5	6	3	8	9	17	12	26
9	8	12	4	9	-6	2	3	6	2	5	-5	8	2	8	6	15	13	26
10	9	14	5	10	-6	6	5	8	1	5	-2	5	2	9	5	14	15	25
11	10	16	4	6	-2	4	3	7	2	7	0	2	3	8	10	20	15	25
12	4	16	1	6	-	-	3	11	0	7	1	5	1	9	10	15	10	20
13	4	14	0	6	-	-	4	6	1	7	2	8	1	10	6	15	12	18
14	3	14	4	12	-	-	5	9	1	8	3	10	-1	11	5	15	8	18
15	2	12	4	13	0	4	3	7	2	10	6	12	0	15	7	17	8	25
16	2	12	5	10	2	5	3	7	4	8	9	13	3	20	8	19	10	20
17	1	11	5	8	2	5	5	5	4	8	7	14	3	20	8	17	10	17
18	-1	10	7	11	-2	7	0	6	4	9	4	20	6	21	10	21	11	20
19	-2	11	8	12	-1	7	-1	6	-1	8	6	14	5	21	6	19	9	17
20	5	13	7	13	-1	6	0	8	-4	4	4	12	4	14	8	23	8	16
21	4	9	8	12	-	-	0	3	-4	5	7	13	3	16	6	16	6	17
22	0	9	8	10	-2	10	-2	2	-2	2	5	10	4	20	5	13	8	6
23	0	5	9	13	-2	3	-2	2	-1	5	1	10	4	18	6	13	11	22
24	0	6	4	12	-1	3	-2	5	-4	5	-2	10	4	15	5	14	12	20
25	-2	7	6	7	1	4	0	3	-1	5	0	8	4	15	8	22	11	15
26	5	10	7	9	-	-	1	6	-3	5	-2	7	14	17	5	14	11	18
27	-4	7	6	10	2	8	-3	4	-3	2	-3	7	6	19	6	15	10	21
28	-2	8	2	8	2	9	-3	1	-6	4	5	10	8	20	6	16	13	21
29	-3	7	0	7	2	9	-5	2	-4	2	2	11	11	20	5	18	8	21
30	5	8	-1	8	-2	5	-2	3			0	14	8	23	10	25	11	21
31	5	9			-2	3	1	14			0	15			13	27		
Gem.	3	11	5	10	0	6	0	5	1	7	1	9	8	15	7	18	11	20

- = geen gegevens