

Bestrijding van slakken in wintertarwe, 2005

Zaadbehandeling van wintertarwezaad met pesticiden ter bescherming tegen slakken

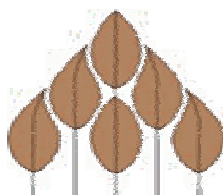
Hilfred Huiting & Albert Ester

© 2005 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

1	INLEIDING	7
1.1	Doel van dit onderzoek.....	7
2	PROEF 1 (EH0513 & EH0527).....	9
2.1	Objectomschrijving	9
2.2	Proefveldgegevens	9
2.3	Waarnemingen EH0527	9
2.3.1	Opkomst.....	9
2.3.2	Aantasting.....	9
2.3.3	Stand van het gewas.....	9
2.4	Waarnemingen EH0513	10
2.4.1	Opkomst.....	10
2.4.2	Aantasting.....	10
2.4.3	Stand van het gewas.....	10
2.5	Statistiek.....	10
2.6	Verloop van het onderzoek	10
2.6.1	EH0527.....	10
2.6.2	EH0513.....	10
2.7	Resultaten EH0527.....	10
2.7.1	Opkomst.....	10
2.7.2	Aantasting en stand van het gewas	11
2.8	Resultaten EH0513.....	11
2.8.1	Opkomst.....	11
2.8.2	Aantasting en stand van het gewas	12
2.9	Conclusies en discussie	12
2.9.1	Opkomst.....	12
2.9.2	Aantasting.....	12
2.9.3	Stand van het gewas.....	13
3	PROEF 2 (EH0529 & EH0530).....	15
3.1	Objectomschrijving	15
3.2	Proefgegevens	15
3.3	Waarnemingen EH0529	15
3.3.1	Opkomst.....	15
3.3.2	Aantasting.....	15
3.4	Waarnemingen EH0530	15
3.4.1	Opkomst.....	15
3.4.2	Aantasting.....	16
3.4.3	Stand van het gewas.....	16
3.5	Statistiek.....	16
3.6	Verloop van het onderzoek	16
3.6.1	EH0529.....	16
3.6.2	EH0530.....	16
3.7	Resultaten EH0529.....	16
3.7.1	Opkomst.....	16
3.7.2	Aantasting.....	17
3.8	Resultaten EH0530.....	17
3.8.1	Opkomst.....	17

3.8.2	Aantasting en stand van het gewas	18
3.9	Conclusies en discussie	18
3.9.1	Opkomst.....	18
3.9.2	Aantasting.....	18
3.9.3	Stand van het gewas – alleen tweede zaai	19
4	ALGEMENE DISCUSSIE EN CONCLUSIES.....	21

Samenvatting

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

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 twee veldproeven met elk twee zaaitijdstippen aan te leggen, 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 één of twee behandelingen met slakkenkorrels (metaldehyde) vergeleken met in totaal drie middelen in enkele doseringen als zaadbehandeling tegen slakken. De proeven in vier herhalingen werd aangelegd op klei. Er werd op 22 en 29 oktober en 10 december 2004 gezaaid. De omstandigheden bij zaai waren op 22 en 29 oktober normaal voor de tijd van het jaar. Na de eerste zaai was het nog enige tijd zacht. Ook rondom de tweede zaai was de grond vochtig. De gemiddelde minimumtemperatuur gedurende de wintermaanden lag rond het vriespunt. De tweede zaai van de proeven had dan ook ruim zeven weken nodig tot aan opkomst. Gedurende de gehele proefperiode waren de omstandigheden vrij gunstig voor slakken

Toepassing van slakkenkorrels gaf in één van de vier proeven niet het verwachte bestrijdingseffect, maar in de andere drie wel. De korrels werden één of twee keer toegepast.

Zaadbehandeling met Middel A, in de doseringen 8 en 12 ml per kg zaad, gaven een beschermend effect tegen slakken, maar leverden opkomstvertraging en verminderde opkomst op. Deze resultaten werkten door in de beoordelingen op de stand van het gewas, in april.

Toepassing van 2 ml Middel E per kg zaad leverde een gelijk effect op als behandelingen met slakkenkorrels. Vooral in de standcijfers kwam dit tot uitdrukking. Zaadbehandeling met Middel E gaf geen effecten op de opkomst van het gewas.

In twee van de vier proeven werd ook een combinatie van 12 ml Middel A en 2 ml Middel E per kg zaad beproefd. Deze combinatie gaf geen meerwaarde in vergelijking met de afzonderlijke componenten.

Zaadbehandeling met Middel F resulteerde in een beschermend effect. Alle doseringen, 2, 4 en 8 ml per kg zaad, lieten bescherming zien. De werking kwam het sterkst naar voren bij de beoordelingen op de stand van het gewas, in het voorjaar. Alle doseringen hadden een beschermende werking, waarbij de hogere doseringen een betere stand van het gewas lieten zien.

1 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 opzwellt 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. Tevens zijn de toelatingen van de mollusciciden thiodicarb en methiocarb reeds eerder komen te vervallen en mag per 1 januari 2007 ook metaldhyde niet meer toegepast worden, zodat het middelenpakket ter bestrijding van slakken erg klein is. 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. Een effectieve zaadbehandeling neemt zo werk en zorg uit handen.

1.1 Doel van dit onderzoek

Het ontwikkelen van een zaaizaadbehandeling ter bestrijding van slakken. De behandeling moet een bescherming van het wintertarwegewas tegen slakken geven die t.o.v. de huidige behandelingsmethode van slakkenkorrels vergelijkbaar of beter is. Hiertoe werden in totaal vier proeven gezaaid, twee proeven elk op twee tijdstippen, om de kans op geslaagde proeven te vergroten; het optreden van slakkenschade is immers sterk afhankelijk van de weersomstandigheden tussen kieming en het drie-bladstadium.

2 Proef 1 (EH0513 & EH0527)

2.1 Objectomschrijving

Ras : Residence
Zaadbehandeling (fungicide) : Basisontsmetting met 2 ml Beret Gold per kg zaad
Datum zaadbehandelingen : 21 oktober 2004

Tabel 1 geeft de gebruikte middelen en doseringen ter bestrijding van slakken 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, 2004/2005.

Object	Behandeling	Dosering per kg zaad	Handelsnaam
A	Onbehandeld (2x)	0	-
B	Metaldehyde*	7 kg/ha	Caragoal GR
C	Middel A	8 ml	-
E	Middel E	2 ml	-
G	Middel F	2 ml	-
H	Middel F	4 ml	-
I	Middel F	8 ml	-

* Onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast. EH0527 op 28 oktober en 23 november 2004, EH0513 op 10 december 2004.

2.2 Proefveldgegevens

Proeflocatie : Oldambt, Groningen
Grondsoort : Klei
Zaizaadhoeveelheid : 180 kg/ha \approx 350 zaden/m²
Zaaimethode : Pneumatische zaaimachine
Zaaidatum : EH0527 ; 27 oktober 2004
EH0513 ; 10 december 2004

Zaaidiepte : \pm 2 cm
Aantal herhalingen : 4 (I t/m IV), bijlage 1
Type proef : Gewarde blokkenproef
De neerslag (mm) en de minimum- en maximumtemperatuur per etmaal over de proefperiode zijn weergegeven in bijlage 2.

2.3 Waarnemingen EH0527

2.3.1 Opkomst

Op 18 november en 30 november 2004 is het aantal aanwezige planten geteld.

2.3.2 Aantasting

Op 18 november 2004 is het aantal aangetaste planten geteld. Hieruit werd het percentage aangetaste planten berekend.

2.3.3 Stand van het gewas

Op 26 april 2005 is per veldje een cijfer gegeven voor de stand van het gewas. Bij deze beoordeling werd onderstaande indeling gebruikt:

6 t/m 10: er wordt geen opbrengstderving verwacht door compensaties etc. Wel neemt met

oplopend standcijfer de regelmatigheid van het plantbestand toe.
1 t/m 5: er zijn plantverliezen; 5: opbrengstderving geschat op 5-10%
4; opbrengstderving geschat op 10-20%
≤3; opbrengstderving geschat op >20%

2.4 Waarnemingen EH0513

2.4.1 Opkomst

Op 1 februari en 23 maart 2005 is het aantal aanwezige planten geteld.

2.4.2 Aantasting

Op 23 maart 2005 is het aantal aangetaste planten geteld. Hieruit werd het percentage aangetaste planten berekend.

2.4.3 Stand van het gewas

Op 6 april 2005 is per veldje een cijfer gegeven voor de stand van het gewas. Bij deze beoordeling werd de indeling uit §2.3.3 gebruikt.

2.5 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 $P < 0,05$).

2.6 Verloop van het onderzoek

2.6.1 EH0527

18 november : Gewas in 1-bladstadium.
30 november : Gewas in 1 à 2-bladstadium.
23 maart : Gewas in 3-bladstadium.
26 april : Gewas stoelt uit, ca. 6 spruiten per plant.

2.6.2 EH0513

6 januari : Nog (vrijwel) geen opkomst.
1 februari : Gewas in 1-bladstadium.
23 maart : Gewas in 3-bladstadium.
6 april : Gewas einde uitstoeling, ca. 7 spruiten per plant.

2.7 Resultaten EH0527

2.7.1 Opkomst

Op 18 november, vier weken na zaai, resulteerde zaadbehandeling met 2 ml Middel F in betrouwbaar meer opgekomen per m² dan het onbehandeld zaad (tabel 3). Behandeling met 8 ml Middel F resulteerde in betrouwbaar minder aanwezige planten dan 2 ml per kg zaad.

Op 30 november werden geen verschillen gevonden in de aantallen opgekomen planten. Ook twee behandelingen met slakkenkorrels gaf een gelijke opkomst aan het onbehandeld zaad.

Tabel 2. Aantal aanwezige planten per m² op twee datums, 2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	18 november	30 november
Onbehandeld	0	178 a .	170
Caragoal GR*	7 kg/ha	187 a b	186
Middel A	8 ml	202 a b	191
Middel E	2 ml	209 a b	198
Middel F	2 ml	211 . b	202
Middel F	4 ml	194 a b	185
Middel F	8 ml	178 a .	171
Gemiddeld		194	186
LSD ($\alpha = 0,05$)		33	36
F-prob.		0,211	0,434

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 28 oktober en 23 november 2004.

2.7.2 Aantasting en stand van het gewas

Op 18 november werden er tussen de behandelingen geen betrouwbare verschillen gevonden in het percentage aangetaste planten (tabel 4).

Op 26 april resulteerde geen van de behandelingen in een significant hoger standcijfer dan het onbehandeld zaad. Toepassingen van Middel A en Middel F resulteerden in betrouwbaar lagere standcijfers dan twee behandelingen met slakkenkorrels.

Tabel 3. Percentage aangetaste planten op 18 november 2004 en stand van het gewas op 26 april 2005.

Middel	Dosering product per kg zaad	Percentage aangetast	Stand van het gewas
Onbehandeld	0	20,5	5,9 . . c d
Caragoal GR*	7 kg/ha	20,2	6,1 . . . d
Middel A	8 ml	15,3	4,4 a . . .
Middel E	2 ml	13,7	5,8 . b c d
Middel F	2 ml	12,9	5,0 a b . .
Middel F	4 ml	15,2	5,1 a b c .
Middel F	8 ml	21,6	5,1 a b c .
Gemiddeld		17,1	5,3
LSD ($\alpha = 0,05$)		9,2	0,8
F-prob.		0,288	0,002

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 28 oktober en 23 november 2004.

2.8 Resultaten EH0513

2.8.1 Opkomst

Zowel op 1 februari als op 23 maart werden geen significante verschillen in het aantal opgekomen planten gevonden tussen de objecten (tabel 5). Het aantal opgekomen planten op 1 februari was $\pm 80\%$ van dat op 23 maart.

Tabel 4. Aantal aanwezige planten per m² op twee datums, 2005.

Middel	Dosering product per kg zaad	1 februari	23 maart
Onbehandeld	0	65	80
Caragoal GR*	7 kg/ha	72	86
Middel A	8 ml	53	72
Middel E	2 ml	51	69
Middel F	2 ml	63	81
Middel F	4 ml	62	76
Middel F	8 ml	79	92
Gemiddeld		63	80
LSD ($\alpha = 0,05$)		33	27
F-prob.		0,573	0,611

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 10 december 2004.

2.8.2 Aantasting en stand van het gewas

Bij de beoordeling op 23 maart werden geen verschillen in het percentage aangetaste planten gevonden tussen de objecten (tabel 6).

Op 6 april resulteerden zaadbehandelingen met 8 ml Middel A en met 2, 4 en 8 ml Middel F per kg zaad in een betrouwbaar hoger standcijfer dan het onbehandeld zaad. Dit resultaat was minimaal gelijk aan dat van één behandeling met slakkenkorrels. Toepassing van drie doseringen Middel F toont geen doseringseffecten in de stand van het gewas.

Tabel 5. Percentage aangetaste planten op 23 maart en stand van het gewas op 6 april 2005.

Middel	Dosering product per kg zaad	Percentage aangetast	Stand van het gewas
Onbehandeld	0	1,8	5,1 a . .
Caragoal GR*	7 kg/ha	2,0	6,6 . b c
Middel A	8 ml	0,6	6,9 . b c
Middel E	2 ml	1,4	5,8 a b .
Middel F	2 ml	1,7	7,1 . b c
Middel F	4 ml	1,5	7,3 . . c
Middel F	8 ml	1,0	7,3 . . c
Gemiddeld		1,4	6,6
LSD ($\alpha = 0,05$)		1,9	1,2
F-prob.		0,752	0,007

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 10 december 2004.

2.9 Conclusies en discussie

2.9.1 Opkomst

- Op de eerste zaaidatum (27 oktober) waren de omstandigheden normaal. Het duurde echter ruim zeven weken tot deze proef opkwam. Gedurende de gehele proefperiode waren de omstandigheden vrij gunstig voor slakken; de neerslag was vrijwel op een gemiddeld niveau, de temperatuur was iets boven gemiddeld. In de eerst gezaaide proef kwamen van de ca. 350 gezaaide zaden per m² ruim de helft op (53%), bij de tweede zaai was dit in maart, door de moeilijke omstandigheden, nog minder dan een kwart (23%).
- Toepassing(en) van 7 kg/ha Caragoal (metaldehyde) slakkenkorrels gaven in beide proeven bij elke beoordeling een gelijk aantal aanwezige planten als het onbehandeld zaad. Deze toepassing gaf dus geen meerwaarde in vergelijking met de onbehandeld veldjes. Er werd in de eerste zaai twee maal met slakkenkorrels behandeld, in de tweede zaai één maal.
- Zaadbehandeling met 8 ml Middel A per kg zaad geeft een normale opkomst, gelijk aan die van behandeling met slakkenkorrels. Er werd geen verschil in opkomst gevonden in vergelijking met het onbehandeld zaad.
- Zaadbehandelingen met 2 ml Middel E per kg zaad resulteert in een gelijke opkomst als het onbehandeld zaad en één of twee toepassingen van Caragoal slakkenkorrels.
- Zaadbehandeling met Middel F geeft in vergelijking met het onbehandeld zaad een gelijke of betere opkomst. In de eerste zaai gaf toepassing van 2 ml Middel F per kg zaad op 18 november, vier weken na zaai, een significant hoger aantal aanwezige planten dan het onbehandeld zaad. Dit resultaat was ook betrouwbaar hoger dan de opkomst van 8 ml/kg zaad.

2.9.2 Aantasting

- In de eerste zaai werd op 18 november gemiddeld 17% aangetaste planten gevonden, in de tweede zaai was het percentage aangetaste planten in maart slechts enkele procenten. Overigens kwam in de eerste zaai ca. de helft van het zaaizaad op, maar in de tweede zaai slecht ca. een kwart.
- Toepassing(en) van Caragoal slakkenkorrels resulteerden niet in het gewenste bestrijdingseffect.
- In beide zaaisels gaf geen van de zaadbehandelingen betrouwbaar minder aantasting dan het onbehandeld zaad.

2.9.3 Stand van het gewas

- De stand van het gewas van de eerste zaai werd in april gemiddeld met 5,3 gewaardeerd, wat betekent dat tot 5% opbrengstderving werd verwacht. De tweede zaai werd gemiddeld met 6,6 gewaardeerd.
- In de eerste zaai resulteerde geen van de behandelingen in een betere stand van het gewas dan het onbehandeld zaad.
- In de tweede zaai gaf één toepassing van Caragoal slakkenkorrels een betrouwbaar hoger standcijfer dan het onbehandeld zaad.
- Van de zaadbehandelingen gaven in de tweede zaai toepassing van 8 ml Middel A en 2, 4 of 8 ml Middel F per kg zaad een significant hoger standcijfer dan het onbehandeld zaad.

3 Proef 2 (EH0529 & EH0530)

3.1 Objectomschrijving

Voor de proef is dezelfde zaadpartij gebruikt als voor proef 1. Deze is beschreven in §2.1. Tabel 7 geeft de gebruikte middelen en doseringen ter bestrijding van slakken weer; de middelen worden onder code genoemd, omdat ze geen toelating hebben als zaadbehandeling tegen slakken..

Tabel 6. Gebruikte middelen en doseringen als zaadbehandeling ter bestrijding van slakken in wintertarwe, 2004/2005.

Object	Behandeling	Dosering per kg zaad	Handelsnaam
A	Onbehandeld (2x)	0	-
B	Metaldehyde	7 kg/ha	Caragoal GR
C	Middel A	8 ml	-
D	Middel A	12 ml	-
E	Middel E	2 ml	-
F	Middel E + Middel A	2 + 12 ml	-
G	Middel F	2 ml	-

* Onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast. EH0529 op 28 oktober en 1 december 2004, EH0530 op 10 december 2004.

3.2 Proefgegevens

Proeflocatie : Oldambt, Groningen
Grondsoort : Klei
Zaizaadhoeveelheid : 180 kg/ha \approx 350 zaden/m²
Zaaimethode : Pneumatische zaaimachine
Zaaidatum : EH0529 ; 27 oktober 2004
EH0530 ; 10 december 2004

Zaaidiepte : \pm 2 cm
Aantal herhalingen : 4 (I t/m IV), bijlage 1
Type proef : Gewarde blokkenproef
De neerslag (mm) en de minimum- en maximumtemperatuur per etmaal over de proefperiode zijn weergegeven in bijlage 2.

3.3 Waarnemingen EH0529

3.3.1 Opkomst

Op 23 en 29 november 2004 is het aantal aanwezige planten geteld.

3.3.2 Aantasting

Op 23 november is het aantal aangetaste planten geteld. Hieruit werd het percentage aangetaste planten berekend.

3.4 Waarnemingen EH0530

3.4.1 Opkomst

Op 1 februari en 23 maart 2005 is het aantal aanwezige planten geteld.

Tabel 7. Aantal aanwezige planten per m² op twee datums, 2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	23 november	29 november
Onbehandeld	0	155 a .	211
Caragoal GR*	7 kg/ha	209 . b	204
Middel A	8 ml	209 . b	194
Middel A	12 ml	212 . b	174
Middel E	2 ml	208 . b	201
Middel E + Middel A	2 + 12 ml	207 . b	201
Middel F	2 ml	194 . b	180
Gemiddeld		199	195
LSD ($\alpha = 0,05$)		37	56
F-prob.		0,056	0,799

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 28 oktober en 1 december 2004.

3.7.2 Aantasting

Op 23 november resulteerden alle behandelingen in een lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad (tabel 10). Onderling verschilden de behandelingen niet in het percentage aangetaste planten.

Tabel 8. Percentage aangetaste planten op 23 november 2004.

Middel	Dosering product per kg zaad	Percentage aangetast
Onbehandeld	0	37,6 . b
Caragoal GR*	7 kg/ha	17,5 a .
Middel A	8 ml	15,8 a .
Middel A	12 ml	19,0 a .
Middel E	2 ml	9,3 a .
Middel E + Middel A	2 + 12 ml	16,6 a .
Middel F	2 ml	15,3 a .
Gemiddeld		18,7
LSD ($\alpha = 0,05$)		10,4
F-prob.		< 0,001

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 28 oktober en 1 december 2004.

3.8 Resultaten EH0530

3.8.1 Opkomst

Op 1 februari resulteerden zaadbehandeling met 8 en 12 ml Middel A, met 2 + 12 ml Middel E + Middel A en met 2 ml Middel F per kg zaad in betrouwbaar minder aanwezige planten dan het onbehandeld zaad (tabel 11).

Op 23 maart gaf geen van de behandelingen een verschillend aantal aanwezige planten in vergelijking met het onbehandeld zaad.

Tabel 9. Aantal aanwezige planten per m² op twee datums, 2005.

Middel	Dosering product per kg zaad	1 februari	23 maart
Onbehandeld	0	77 . . c	99 a b c
Caragoal GR*	7 kg/ha	85 . . c	112 a b c
Middel A	8 ml	48 a . .	81 a . .
Middel A	12 ml	48 a . .	87 a b .
Middel E	2 ml	70 . b c	124 . . c
Middel E + Middel A	2 + 12 ml	40 a . .	116 . b c
Middel F	2 ml	54 a b .	94 a b c
Gemiddeld		60	102
LSD ($\alpha = 0,05$)		21	35
F-prob.		0,002	0,162

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 10 december 2004.

3.8.2 Aantasting en stand van het gewas

Op 6 april werd de stand van het gewas van zaadbehandelingen met 2 ml Middel E, 2 + 12 ml Middel E + Middel A en met 2 ml Middel F per kg zaad met een betrouwbaar hoger cijfer beoordeeld dan die van de onbehandelde veldjes (tabel 12). Dit resultaat was gelijk aan dat van één behandeling met Caragoal slakkenkorrels.

Op 26 april resulteerde alleen zaadbehandeling met 2 ml Middel E in een betrouwbaar hoger standcijfer dan de onbehandelde veldjes. Het resultaat was gelijk aan dat van één behandeling met slakkenkorrels.

Tabel 10. Percentage aangetaste planten op 23 maart en standcijfer op twee datums, 2005.

Middel	Dosering product per kg zaad	Percentage aangetast	Standcijfer	
			6 april	26 april
Onbehandeld	0	2,5 . b	4,6 a . . .	5,5 a b c . .
Caragoal GR*	7 kg/ha	0,1 a .	6,1 . . . c d	6,9 . . . d e
Middel A	8 ml	1,2 a b	4,9 a b . .	5,4 a b . . .
Middel A	12 ml	1,6 a b	4,9 a b . .	5,0 a
Middel E	2 ml	1,7 a b	7,0 . . . d	7,3 e
Middel E + Middel A	2 + 12 ml	0,7 a .	5,9 . b c .	6,3 . . c d .
Middel F	2 ml	0,5 a .	5,9 . b c .	6,0 . b c . .
Gemiddeld		1,2	5,6	6,0
LSD ($\alpha = 0,05$)		1,7	1,1	0,9
F-prob.		0,115	0,002	< 0,001

* = onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 10 december 2004.

3.9 Conclusies en discussie

3.9.1 Opkomst

- Op de eerste zaaidatum (27 oktober) waren de omstandigheden normaal. Gedurende de gehele proefperiode waren de omstandigheden vrij gunstig voor slakken; de neerslag was vrijwel op een gemiddeld niveau, de temperatuur was iets boven gemiddeld. In de eerst gezaaide proef kwamen van de ca. 350 gezaaide zaden per m² ruim de helft (56%) op, bij de tweede zaai was dit in maart slechts iets meer dan een kwart (29%).
- Eén behandeling met 7 kg/ha Caragoal, in de eerste en tweede zaai resp. op 28 oktober en 10 december, geeft uiteindelijk een gelijk aantal aanwezige planten als het onbehandeld zaad (tabel 9 en 11).
- Toepassing van 8 en 12 ml Middel A per kg zaad resulteerde in een gelijke opkomst als het onbehandeld zaad.
- Behandeling met 2 ml Middel E per kg zaad gaf in beide proeven ten opzichte van het onbehandeld zaad een gelijke of hogere opkomst.
- De combinatie van 2 ml Middel E en 12 ml Middel A per kg zaad geeft een gelijk resultaat als toepassing van 12 ml Middel A per kg zaad afzonderlijk. Op 1 februari gaf deze toepassing betrouwbaar minder aanwezige planten dan toepassing van 2 ml Middel E per kg zaad.
- Zaadbehandeling met 2 ml Middel F per kg zaad resulteerde in een gelijk aantal aanwezige planten per m² als het onbehandeld zaad.

3.9.2 Aantasting

- Het aantastingsniveau van de opgekomen planten in de eerst – op 27 oktober – gezaaide proef was een stuk hoger (38% in onbehandeld) dan dat in de tweede zaai (3% in onbehandeld).
- Toepassing van slakkenkorrels resulteerde zowel in de eerste als in de tweede zaai in een betrouwbaar lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad (tabel 10 en 12).
- Zaadbehandeling met 8 en 12 ml Middel A per kg zaad laat enige beschermende werking zien. In de eerste zaai was het percentage aangetaste planten betrouwbaar lager dan dat van het onbehandeld zaad. In de tweede zaai was er echter geen verschil. Er werden geen doseringseffecten gevonden.
- Toepassing van 2 ml Middel E per kg zaad geeft een gelijk resultaat als behandeling met Middel A. In de eerste zaai was het aantastingpercentage significant lager dan dat van onbehandeld, maar in de tweede zaai was er geen verschil.

- Zaadbehandeling met 2 ml Middel E in combinatie met 12 ml Middel A per kg zaad geeft in beide proeven een significant bestrijdingseffect. Tevens geeft de combinatie een meerwaarde t.o.v. de afzonderlijke componenten, zij het een geringe.
- Zaadbehandeling met Middel F geeft een bescherming tegen slakkenschade zien.

3.9.3 Stand van het gewas – alleen tweede zaai

- Eén behandeling met slakkenkorrels, bij zaai op 10 december, resulteert in een hoger gewaardeerde stand van het gewas dan het onbehandeld zaad (tabel 12).
- Zaadbehandeling met Middel A in de doseringen 8 en 12 ml per kg zaad geeft een gelijke stand van het gewas als het onbehandeld zaad.
- Toepassing van 2 ml Middel E laat een goede stand van het gewas zien. Het standcijfer was significant hoger dan dat van het onbehandeld zaad.
- De stand van het gewas van behandeling met 2 ml Middel E gecombineerd met 12 ml Middel A geeft een resultaat, dat tussen dat van de afzonderlijke middelen in ligt.
- Zaadbehandelingen met Middel F resulteert in een hoger standcijfer dan het onbehandeld zaad, maar alleen op 6 april.

4 Algemene discussie en conclusies


- Eén of twee keer toepassen van Caragoal GR, de standaardtoepassing van slakkenkorrels, geeft een afdoende bescherming tegen aantasting door slakken, hoewel dit niet in elke proef tot uiting kwam. In het bijzonder op het eerste zaaitijdstip van proef 1 (EH0527) werd geen verschil ten opzichte van de onbehandelde veldjes gevonden.
- Zaadbehandeling met Middel A heeft een effect tegen slakken. Het beschermingseffect komt vooral tot uiting bij waarneming op aantasting. Voor toepassing van Middel A blijkt de mogelijke fytotoxiciteit vooral uit de gecombineerde toepassing met Middel E. Middel E geeft op zichzelf geen vermindering van de opkomst, maar in combinatie met Middel A wel. Er werden geen betrouwbare verschillen gevonden tussen toepassing van 8 en 12 ml Middel A per kg zaad.
- Zaadbehandeling met Middel E geeft bescherming tegen aantasting door slakken. Dit komt in de eerste plaats tot uitdrukking in de standcijfers in de proeven. Bij alle waarnemingen op stand van het gewas resulteerde toepassing van 2 ml Middel E per kg zaad in een gelijk gewaardeerde stand van het gewas als behandeling(en) met slakkenkorrels.
- Van de combinatie van 12 ml Middel A en 2 ml Middel E per kg zaad werd geen meerwaarde gevonden ten opzichte van de afzonderlijke toepassingen.
- Zaadbehandeling met Middel F, toegepast in de doseringen 2, 4 en 8 ml per kg zaad, heeft een beschermende werking tegen aantasting door slakken. In proef EH0527 werd bij de eerste opkomststelling een doseringseffect gevonden tussen 2 en 8 ml per kg zaad. De goede werking van Middel F komt het sterkst naar voren op het tweede zaaitijdstip van beide proeven. Ook gemiddeld over beide zaaitijdstippen in proef 1 (EH0527 en EH0513) resulteert behandeling met Middel F – in doseringen van 4 en 8 ml per kg zaad – in een betere stand van het gewas dan de onbehandeld veldjes.

De in dit onderzoek getoetste middelen bieden alle perspectief. Middel E biedt van de drie producten het minste perspectief, al heeft het middel een zeker effect tegen slakken.

Bijlage 1 Proefschema's


Eh0527

I		II		III		IV	
7	E	14	H	21	C	28	G
6	G	13	B	20	I	27	A
5	H	12	E	19	A	26	I
4	I	11	C	18	H	25	B
3	B	10	A	17	G	24	H
2	C	9	G	16	E	23	C
1	A	8	I	15	B	22	E

N 

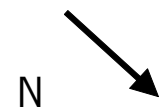
Eh0513

I		II		III		IV	
7	C	14	G	21	A	28	C
6	G	13	H	20	E	27	A
5	A	12	I	19	B	26	H
4	E	11	B	18	C	25	I
3	I	10	A	17	I	24	G
2	B	9	C	16	H	23	E
1	H	8	E	15	G	22	B

N 

Eh0529

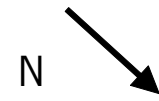
I		II		III		IV	
7	G	14	D	21	C	28	F
6	E	13	B	20	A	27	D
5	C	12	F	19	D	26	B
4	F	11	C	18	B	25	E
3	B	10	A	17	G	24	C
2	D	9	E	16	F	23	G
1	A	8	G	15	E	22	A



N

Eh0530

I		II		III		IV	
7	G	14	C	21	E	28	F
6	D	13	B	20	A	27	G
5	E	12	G	19	C	26	D
4	C	11	D	18	F	25	C
3	A	10	E	17	B	24	A
2	F	9	A	16	D	23	E
1	B	8	F	15	G	22	B



N

Bijlage 2 Weergegevens

Minimum- en maximumtemperatuur (°C) per etmaal op 1,50 m, oktober 2004 t/m april 2005, weerstation Nieuw Beerta.

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

Neerslag per etmaal (mm), oktober 2004 t/m april 2005, weerstation Nieuw Beerta.

Datum	oktober	november	december	januari	februari	maart	april
1	2	0	0	1	4	0	0
2	5	0	4	2	0	12	0
3	1	3	1	3	2	20	0
4	0	0	0	0	0	*	0
5	2	1	0	1	0	*	5
6	0	5	0	2	0	*	0
7	0	0	0	0	0	*	2
8	0	0	0	3	0	12	4
9	0	0	0	0	0	2	2
10	0	9	0	0	4	0	3
11	0	0	0	2	5	1	1
12	0	0	0	2	13	0	0
13	0	6	0	1	5	1	0
14	0	1	0	4	1	0	8
15	0	0	0	0	1	2	1
16	10	1	1	0	0	1	0
17	0	10	4	0	0	1	0
18	2	3	3	8	0	1	0
19	3	14	2	4	3	0	5
20	0	10	0	3	6	2	2
21	10	3	0	3	2	0	0
22	0	7	0	3	1	0	0
23	4	2	6	0	0	1	0
24	10	0	0	0	2	0	0
25	1	0	3	0	2	3	0
26	0	0	0	0	3	11	0
27	0	3	0	0	0	1	8
28	0	2	0	0	0	0	1
29	0	2	6	0		5	5
30	6	0	1	4		4	2
31	0		2	0		0	
Totaal	55	81	34	46	53	46	46

* = sneeuw