

Screening middelen tegen bodemplagen in kool

Veldonderzoek naar middelen om emelten en aardvlooiën te bestrijden in koolgewassen 2009 in opdracht van Productschap Tuinbouw

Ing. Klaas van Rozen & Albert Ester

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
PPO-agv Lelystad
December 2009
PPO nr. 3250145000

© 2009 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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.

Het onderzoek naar bestrijding van emelten en aardvlooiën is in samenwerking met LTO Groeiservice uitgevoerd en is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

Projectnummer: 3250145000



Applied Plant Research (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.)

PPO-agv Lelystad

Address : Edelhertweg 1, Lelystad, The Netherlands

: Postbus 430, 8200 AK Lelystad, The Netherlands

Tel. : +31 320 – 29 11 11

Fax : +31 320 – 23 04 79

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Probleemstelling	7
1.2 Doelstelling	7
1.3 Belangen voor de telers	7
1.4 Aanpak	7
1.5 Beschrijving emeltprobleem.....	8
1.6 Beschrijving aardvloprobleem	8
2 MIDDELENONDERZOEK EMELTEN.....	9
2.1 Proef- en proefveldcondities	9
2.2 Behandelingen.....	9
2.3 Materiaal en methoden.....	10
2.3.1 Proefgegevens	10
2.3.2 Proefverloop	10
2.3.3 Weergegevens	10
2.3.4 Waarnemingen.....	11
2.3.5 Statistische analyse	11
2.4 Resultaten.....	11
2.4.1 Aantal planten.....	11
2.4.2 Vreterij emelten en gewasdichtheid	12
2.5 Discussie en conclusie	13
2.5.1 Proef locatie.....	13
2.5.2 Middeffect op aantal planten	14
3 MIDDELENONDERZOEK AARDVLOOIEN.....	15
3.1 Proef en proefveldcondities	15
3.2 Behandelingen.....	15
3.3 Materiaal & Methoden	15
3.3.1 Gewasgegevens	15
3.3.2 Proefgegevens	16
3.3.3 Proefverloop	16
3.3.4 Weergegevens	16
3.3.5 Waarnemingen.....	16
3.3.6 Statistische analyse	17
3.4 Resultaten.....	17
3.4.1 Opkomst.....	17
3.4.2 Aardvlo aantasting	17
3.5 Discussie en conclusies	20
3.5.1 Proefveldlocatie.....	20
3.5.2 Opkomst.....	20
3.5.3 Aardvlo aantasting	20
4 AANBEVELINGEN	23
BIJLAGE 1. GEP CERTIFICAAT	25
BIJLAGE 2. PROEFVELDSHEMA EMELTEN	27

BIJLAGE 3. TEMPERATUUR GEGEVENS.....	29
BIJLAGE 4. NEERSLAG STEENWIJKSMOER.....	31
BIJLAGE 5. PROEFVELDSHEMA AARDVLOOIEN	33
BIJLAGE 6. NEERSLAG LELYSTAD	35

Samenvatting

In de vollegrondsgroenteteelt nemen de problemen met bodemgebonden plaaginsecten toe. Dit wordt voor een deel verweten aan een beperkt insecticidenaanbod. Telers van groenten in de volle grond hebben belang bij de beschikbaarheid van meerdere effectieve bestrijdingsmiddelen tegen bodemgebonden plaagorganismen in diverse gewassen. Hieraan tegemoet komend heeft het Productschap Tuinbouw opdracht gegeven om onderzoek uit te voeren naar middelen die gewassen beschermen tegen schade door bodemgebonden plaaginsecten.

In 2009 zijn twee veldproeven aangelegd. Voor de te toetsen insecten is gekozen voor emelten en aardvlooien waarvan beide insecten een relatie hebben met de bodem. Hierop aansluitend zijn als toetsgewassen gekozen voor maaiboerenkool (emelten) en radijs (aardvlooien). De methode om deze plagen aan te pakken was verschillend. Bij emelten zijn bodembehandelingen uitgevoerd. Bij aardvlooien is gekozen voor zaadbehandelingen.

Het weer was voor beide plagen niet extreem genoeg voor een hoge activiteit. Voor hoge emeltaantasting was het weer wat te droog, terwijl voor aardvlooien niet de specifieke schrale weersomstandigheden zich voordeden waardoor meer schade wordt verwacht. Desondanks konden in de proeven goed de effecten van de behandelingen vastgesteld worden. Uit het veldonderzoek blijkt dat meerdere middelen een beschermingseffect tegen emelten en aardvlooien hebben. In het proefveld met zowel emelten als aardvlooien werd betrouwbaar minder schade aangetoond in de behandelde veldjes ten opzichte van de onbehandelde veldjes.

Alle middelen resulteerden in hogere aantallen planten ten opzichte van de onbehandelde veldjes in het proefveld met emelten. C1, C2, C3 en C4 hebben een betrouwbaar beschermingseffect tegen emelten. Het niet in de bodem gewerkte biologisch product B1 gaf geen significant verschil ten opzichte van de onbehandelde veldjes. Het weer heeft mogelijk geleid tot onvoldoende bovengrondse activiteit waardoor het biologisch product onvoldoende is opgenomen, een alternatief is om dit product in te werken. In het proefveld waren verschillende soorten emelten actief. Soorten die in het voorjaar uitvliegen veroorzaken minder schade dan de belangrijkste soort *Tipula paludosa*, die pas later verpopt en uitvliegt. Juist de laatste soort is in de proef minder waargenomen.

Alle zaadbehandelingen met C5, C6, C7, C8 en C9 hebben een beschermend effect tegen aardvlooien wat leidde tot betrouwbaar minder schade in radijs. De hoeveelheid actieve stof kan een belangrijke factor zijn in de keuze van een verder te onderzoeken middel tegen bodemplagen. In het proefveld was voornamelijk de grote gestreepte aardvlo *Phyllotreta nemorum* aanwezig.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

In de vollegrondsgroenteteelt nemen de problemen met bodemgebonden plaaginsecten toe. Een veel geopperde oorzaak is de veranderingen binnen het insecticidenbestand; het aantal middelen wat door telers gebruikt mag worden is afgenomen. Hierdoor wordt aangenomen dat bodeminsecten zich ontwikkelen tot schadelijke aantallen en hierdoor meer schade veroorzaken in een breed assortiment aan gewassen, waaronder vollegrondsgroenten.

1.2 Doelstelling

Testen van chemisch en/of biologisch middelen om emelten en aardvlooiën effectief te bestrijden.

1.3 Belangen voor de telers

Telers vollegrondsgroente hebben belang bij de beschikbaarheid van een effectief bestrijdingsmiddel tegen bodemgebonden plaagorganismen. Indien geen bestrijdingsmiddelen aanwezig zijn zal veel tijd en energie gestoken moeten worden in alternatieve bestrijdingsmethodieken zoals een uitgekiend bouwplan en teeltmaatregelen waarvan de consequenties met betrekking tot gewasbescherming niet altijd voldoende bekend zijn.

1.4 Aanpak

Twee veldproeven zijn aangelegd om middelen te testen tegen bodemgebonden plagen. De volgende redenen zijn aangevoerd om de middelen te testen op emelten (*Tipula* spp.) en aardvlooiën (*Phyllotreta* spp.):

1. Dit zijn de twee meest genoemde bodemplagen in de 'Inventarisatie knelpunten/problemen met bodeminsecten in de vollegrondsgroenten', na de "echte" bodemplagen als slakken, kool- en wortelvlieg en aaltjes. De voorkeur voor dit middelenonderzoek betrof niet de "echte" bodemplagen, maar plagen die met betrekking tot haar voorkomen minder belangrijk zijn maar toch regelmatig schade veroorzaken in vollegrondsgroenten.
2. Het zijn twee duidelijk verschillende plagen met betrekking tot de betreffende insectenorde, het ontwikkelingsstadium en lichaamsgrootte. De aardvlo geeft schade aan groeipunten, zaadlobben en bladeren, emelten (larven van de langpootmug) worden ook geassocieerd met wortelschade.
3. De methode van bestrijden is voor beide plagen anders:
 - a. Speerpunt aardvlobbestrijding is zaadbehandeling, juist het zeer jonge plantstadium moet beschermd worden tegen aardvloeschade voor een goed groeiend gewas.
 - b. Speerpunt emeltbestrijding is bodembehandeling met middelen uit andere gewassen (C2 en Bt). De bestrijding richt zich op het derde en vierde larve stadium.
4. Voor beide plagen geldt een goede kans op het vinden van een geschikte proefveldlocatie.

De proeven zijn volgens EPPO-richtlijnen uitgevoerd, afwijkingen zijn met de PD besproken. De te toetsen middelen zijn na overleg tussen de coördinator Werkgroep effectief middelenpakket en onderzoekers PPO vastgesteld. Hierin is tevens het toetsgewas vastgesteld. Voor de aardvloproef is gekozen voor radijs (korte groeiduur, snel resultaat met betrekking tot onderscheidend vermogen tussen verschillende behandelingen).

Bij het onderzoeken van emelten is gekozen voor maaiboerenkool, een gewas waarin problemen met emelten voorkomen. De veldproeven zijn in de 'gevoelige' jonge fase van het gewas uitgevoerd.

1.5 Beschrijving emeltprobleem

Emelten zijn de larven van langpootmuggen, enkele soorten zoals *Tipula paludosa* en *T. oleracea* veroorzaken schade in tal van landbouwgewassen. Het vrouwtje legt haar eitjes vooral in een grasachtige vegetatie. In de volle grond groenteteelt vindt de meeste schade plaats in gewassen die geteeld worden na gescheurd grasland, vooral in de periode van half maart tot eind mei. De emelten vreten aan ondergrondse stengeldelen en de wortels, maar ook bovengronds aan stengels en bladeren. Dit resulteert in plantwegval en beschadigde jonge planten.

1.6 Beschrijving aardvloprobleem

Aardvlooiën behoren tot de familie van de bladhaantjes en is een klein kevertje. Veel soorten hebben een glanzende staalblauwe kleur of zijn zwart met gele strepen (*Phyllotreta nemorum*). Eieren worden gelegd aan de onderzijde van de bladeren of in de grond. Larven mineren door het blad en veroorzaken hoofdzakelijk ronde of ovale gaatjes in de bladeren. Kruisbloemige gewassen zoals koolsoorten worden door de aardvlo aangeprikt. Vooral jonge blaadjes worden aangetast, maar ook het groeipuntje kan worden beschadigd. Een zware aantasting belemmert de jonge plant in de verdere groei. Ernstige aantastingen ontstaan in de periode mei, juni en juli bij droog en schraal weer net na opkomst.

2 Middelenonderzoek emelten

2.1 Proef- en proefveldcondities

Het proefveld is aangelegd op een voormalig graslandperceel in de provincie Drenthe. Op 26 maart zijn grondmonsters gestoken op de proefveldlocatie waarna het aantal aanwezige emelten is geteld per monster. Hieruit bleek dat in het proefveld een populatiedruk van 100 emelten per m² aanwezig was. Op het moment van bodembemonstering was de grond zeer vochtig. De criteria voldoen aan de richtlijnen volgens EPPO (PP 1/193(2)). De proef is uitgevoerd in naleving van de Good Experimental Practice (GEP, bijlage 1), erkenning voor deugdelijkheidonderzoek.

2.2 Behandelingen

In deze veldproef zijn vijf middelen getest op de bestrijding van emelten (tabel 1). Drie van de vijf middelen zijn in twee doseringen getest. Naast deze middelen is een onbehandeld object meegenomen. C1 heeft een toelating in de UK op grasvelden tegen emelten. C2 kwam de laatste jaren in aanmerking voor een vrijstelling in de teelt van suikerbieten tegen emelten. C3 wordt in de praktijk toegepast tegen enkele plaaginsecten, maar wordt hoofdzakelijk ingezet om aaltjes te bestrijden. C4 is niet toegelaten maar de kans op toelating is volgens de toelatinghouder zeer aannemelijk. B1 is een product wat eerder is getest tegen emelten in grasland en in suikerbieten waarbij een goed bestrijdingseffect is waargenomen. B1 is een biologisch product. Alle middelen zijn volvelds toegepast.

Tabel 1. **Behandeling en dosering, 2009.**

Object	Product	Dosering geformuleerd product per ha	Toepassing
A	Onbehandeld	-	-
B	C1	1 kg	Voor zaai ¹⁾
C	C2	1 l	Voor zaai
D	C2	1 l	Bij opkomst
E	C3	20 kg	Voor zaai
F	C3	40 kg	Voor zaai
G	C4	2 l	Voor zaai
H	C4	4 l	Voor zaai
I	B1	50 kg	Na zaai
J	B1	100 kg	Na zaai

¹⁾ Alle behandelingen voor het zaaien toegediend zijn met de hark licht ingewerkt.

2.3 Materiaal en methoden

2.3.1 Proefgegevens

Het toetsgewas is boerenkool, afkomstig van Bejo zaden. De proefgegevens zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. **Proefgegevens 2009.**

Locatie	: Drenthe
Grondsoort	: Zand
Type proef	: Gewarde blokkenproef (bijlage 2)
Aantal objecten	: 10
Aantal herhalingen	: 5
Veldjesgrootte	: 20 m ²
Aantal telplotjes per veldje	: 5
Grootte telplotje	: 1 m rijlengte
Gewas	: Maaiboerenkool
Ras	: Starbor F1
DKG	: 3,2 g
Fungicide behandeling	: Thiram, Iprodione, Metalaxyl-M
Zaaihoeveelheid	: 200 zaden per m ² in bed
Rijenafstand	: 12,5 cm
Zaadafstand	: 4 cm
Zaaidatum	: 17 april 2009
Spuitapparatuur	: Proefveldspuit
Aantal doppen	: 4
Type dop	: 8003
Druk	: 3 bar
Spuitvloeistof	: 400 l water per ha

2.3.2 Proefverloop

Op 26 maart is het proefveld bemonsterd op aanwezigheid van emelten. Het grasland was op dat moment gespoten met Round-up en enkele grondbewerkingen waren uitgevoerd (tabel 3). Op 17 april zijn bepaalde behandelingen uitgevoerd (tabel 1), waarna de boerenkool is gezaaid. B1 is direct na het zaaien toegepast.

Tabel 3. **Activiteiten voorafgaand en tijdens de proefperiode, 2009.**

Datum	Activiteiten
5 februari	4 l/ha Round-up
18 maart	50 m ³ rundveedrijfmest
20 maart	2 l/ha Round-up
26/27 maart	Bemonstering op aanwezigheid emelten
31 maart	Grondbewerking
4 april	Ploegen
4 april	Grondbewerking
16 april	Grondbewerking (zaaibed prepareren)
17 april	Proefveld uitzetten en enkele behandelingen toepassen
17 april	Zaaien
17 april	Enkele behandelingen toepassen
21 april	10 mm beregend
24 april	50% opkomststelling
24 april	C2 bij opkomst gespoten

2.3.3 Weergegevens

Registratie van temperatuur in °C op 150 cm boven het maaiveld gebeurde op het KNMI weerstation in De

Bilt (bijlage 3). Registratie van neerslag in mm gebeurde op het KNMI meetstation te Steenwijksmoer, ongeveer 2 kilometers ten oosten van het proefveld (bijlage 4).



Foto 1. Irrigatie van de veldproef boerenkool om de activiteit van emelten te stimuleren.

2.3.4 Waarnemingen

2.3.4.1 Effect op aantal planten

Op 24 april en vervolgens op 1 en 13 mei zijn het aantal planten geteld per strekkende meter.

2.3.4.2 Vreterij emelten en gewasdichtheid

Op 1 mei zijn het aantal planten geteld waaraan vreterij door emelten is waargenomen. Vraat bestond uit aangevreten blad en stengel.

Op 3 juni is een beoordeling uitgevoerd naar de dichtheid van het gewas. Een compleet gesloten gewas werd aangeduid met 100 (100% groen en een volledige bodembedekking).

2.3.5 Statistische analyse

Het type proeft kan beschreven worden als een randomized block design. Analyses zijn uitgevoerd met het GenStat 12.1 programma ANOVA. De F-probability en Isd zijn uitgerekend. Ongelijke letters reflecteren significante verschillen tussen behandelingen (5% onbetrouwbaarheid).

2.4 Resultaten

2.4.1 Aantal planten

Op 24 april, 1 week na het zaaien, resulteerde de behandeling met 100 kg B1 in significant hogere aantallen planten dan het onbehandelde object (tabel 4). Deze dosering gaf ook significant hogere aantallen planten dan een dosering van 50 kg per ha B1. Tussen de overige behandelingen vergeleken met de onbehandelde plots zijn geen significante verschillen aangetoond. Het tijdstip van waarnemen kan omschreven worden als het moment van het opkomen van de kiemplanten. C2 toepassing bij plantopkomst is na deze eerste telling uitgevoerd.

Op 1 mei, 2 weken na zaaien, resulteerden C1, C2 (toegepast voor het zaaien), 40 kg per ha C3 en 2 l per ha C4 in significant hogere aantallen planten dan de onbehandelde situatie. Ten opzichte van de onbehandelde veldjes leverden de voor het zaaien behandelde veldjes met C1, C2, 40 kg per ha C3 en 2 l

per ha C4 17 t/m 24% meer planten op. De verschillen tussen de overige behandelingen ten opzichte van het onbehandeld object zijn niet significant.

Op 13 mei, ca. 4 weken na zaaien en waarbij de planten twee echte bladeren hadden, resulteerde in lagere aantallen planten dan op 1 mei bij alle behandelingen. C1, C2 indien toegepast voor het zaaien, 20 en 40 kg per ha C3 en 2 en 4 l per ha C4 resulteerden in significant hogere aantallen planten dan de onbehandelde plots. Geen dosis respons of significant verschil in tijdstip van toepassen werd waargenomen. Ten opzichte van de onbehandelde veldjes leverden alle behandelingen die voor het zaaien zijn toegepast, namelijk C1, C2, C3 en C4 17 t/m 28% meer planten op.

Tabel 4. Gemiddeld aantal planten per m rij, 2009.

Object	Product	Dosis ⁵ / ha	24 april			1 mei		13 mei			
			Aantal		% ⁴	Aantal	%	Aantal		%	
A	Onbehandeld	-	¹ 7.4	AB	100	17.9	A	100	16.6	A	100
B	C1	1 l	7.2	AB	97	20.9	BC	117	19.8	BCD	119
C	C2	1 l	10.0	BC	135	22.2	C	124	21.1	D	127
D	C2	1 l (opkomst)	-	-	-	20.0	ABC	112	18.7	ABCD	113
E	C3	20 kg	9.7	BC	131	20.1	ABC	112	19.5	BCD	117
F	C3	40 kg	8.9	BC	120	21.4	BC	120	21.0	CD	127
G	C4	2 l	7.3	AB	99	22.2	C	124	21.2	D	128
H	C4	4 l	8.0	ABC	108	20.6	ABC	115	20.3	BCD	122
I	B1	50 kg	5.3	A	72	19.2	AB	107	17.6	AB	106
J	B1	100 kg	10.3	C	139	20.3	ABC	113	18.1	ABC	109
F-probabilty			0.025			0.094		0.024			
Lsd ($\alpha = 0,05$)			² 2.94			2.82		2.90			
			³ 2.55								

¹ Resultaten van 24 april zijn geanalyseerd met het onbehandelde object in 10 herhalingen wegens samenvoegen objecten A en D (C2 nog niet toegepast), de behandelingen zijn geanalyseerd met 5 herhalingen.

² Vergelijking tussen behandelingen (objecten B t/m J).

³ Vergelijking tussen behandelingen (objecten B t/m J) met onbehandeld object (object A).

⁴ Percentage planten t.o.v. de onbehandelde plots (onbehandeld is op 100% gesteld).

⁵ Dosis geformuleerd product.

2.4.2 Vreterij emelten en gewasdichtheid

Op 1 mei zijn geen significante verschillen aangetoond tussen de behandelingen onderling of vergeleken met de onbehandelde situatie aangaande het aantal aangevreten planten (tabel 5). Het aantal aangevreten planten was bijzonder laag (lager dan 1 plant per meter).

Op 3 juni, ca. 6 weken na zaaien, was het gewas haast 100% gesloten. Kleine verschillen zijn geconstateerd. C2 in een dosering van 1 l per ha voor zaaien toegepast, 40 kg per ha C3 en 2 en 4 l per ha C4 resulteerden significant in een meer gesloten gewas dan de onbehandelde situatie.

Tabel 5. Gemiddeld aantal aangetaste planten per m rij (1 mei) en de dichtheid (100 = 100% gesloten) op 3 juni, 2009.

Object	Behandeling	Dosis* / ha	Aantal aangevreten planten		Dichtheid van het gewas	
A	Onbehandeld	-	0.23	A	96.6	A
B	C1	1 l	0.17	A	98.0	ABC
C	C2	1 l	0.20	A	98.8	C
D	C2	1 l (opkomst)	0.03	A	97.6	ABC
E	C3	20 kg	0.13	A	98.0	ABC
F	C3	40 kg	0.20	A	98.6	BC
G	C4	2 l	0.17	A	98.8	C
H	C4	4 l	0.13	A	98.6	BC
I	B1	50 kg	0.13	A	96.6	A
J	B1	100 kg	0.13	A	97.2	AB
F-probabilty			0.922		0.009	
Lsd ($\alpha = 0,05$)			0.246		1.42	

* Dosis geformuleerd product.

2.5 Discussie en conclusie

2.5.1 Proef locatie

De emelten hebben in de maaiboerenkool schade veroorzaakt wat leidde tot maximaal 28% minder planten in de onbehandelde veldjes (% planten t.o.v. onbehandelde veldjes). Dit is een voor de teler onacceptabel hoog percentage, voor het onderzoek geeft een iets zwaardere schade een beter onderscheidend vermogen. De planttellingen leidden tot betrouwbare verschillende effecten van enkele behandelingen.

Schade symptomen aan het bovengronds groeiende deel van de planten zijn weinig waargenomen, enkele planten lieten wat vraatschade aan de randen van het blad en aan de steel zien. Deze waarneming leidde niet tot betrouwbare verschillen. Beoordeling van de bodembedekking leidde wel tot betrouwbare verschillen en geeft aan dat planten waren weggevallen of in groei vertraagd door emelten.

De verwachting was dat een populatie emelten van gemiddeld 100 per m² meer schade zou veroorzaken. De indruk bestaat dat in het verloop van de proef het aantal emelten in de bodem afnam. Op plaatsen in de proef met minder planten is gezocht naar emelten, een enkele keer werd een emelt aangetroffen, maar onvoldoende om daadwerkelijk grondmonsters te gaan nemen. Hiervoor zijn een aantal factoren van invloed geweest:

- Het weer was niet uitgesproken gunstig voor de emelten. Dit is getracht te ondervangen met irrigatie. Desalniettemin zaten er droge, schrale dagen met wind bij die de bovengrondse activiteit negatief beïnvloedden. Schade beperkte zich hierdoor tot voornamelijk ondergrondse vraat wat de verschillen in plantaantallen verklaart.
- Na het bemonsteren van het perceel eind maart zijn verschillende bewerkingen uitgevoerd waarvan uitgegaan kan worden dat die de populatie ook hebben verlaagd. Een iets vroeger zaaimoment kan tot meer schade leiden.
- Een groot deel van de emelten behoorden tot soorten langpootmuggen die in het voorjaar wel schade kunnen veroorzaken, maar eind april en begin mei de verpoppingfase in gaan. In en buiten de proef zijn veel huidjes van poppen aangetroffen, hieruit zijn de langpootmuggen gekomen. In het perceel en in de slootkantvegetatie zijn veel langpootmuggen in mei waargenomen waaronder soorten als *Nephrotoma appendiculata* (foto 2) en *Tipula oleracea* (foto 3). Voor een gerichte emeltbestrijding moet wel rekening gehouden worden met de verschillende soorten; langpootmuggen die in het voorjaar uitvliegen, veroorzaken minder schade dan de belangrijkste soort (*Tipula paludosa*), die pas later verpopt en in augustus september met haar vlucht bezig is.



Foto 2. *Nephrotoma appendiculata*.



Foto 3. *Tipula oleracea*.

2.5.2 Middeleffect op aantal planten

Het aantal planten per strekkende meter was twee en vier weken na zaaien bij alle behandelingen hoger dan in de onbehandelde plots. Vier weken na zaaien resulteerden enkele behandelingen in betrouwbaar meer planten dan wanneer geen bestrijding wordt uitgevoerd. De plantuitval is veroorzaakt door vreterij van emelten aan de wortels en het groeipunt. Koolplanten zijn bij opkomst zeer gevoelig voor

Deze proef leidt tot de volgende conclusies:

- Voor het zaaien een volvelds bespuiting uitvoeren met 1 l per ha C1 verhoogt het aantal planten betrouwbaar en beschermt het gewas dus effectief tegen emelten.
- Een volvelds bespuiting vlak voor het zaaien met 1 l per ha C2 heeft geleid tot betrouwbaar meer planten ten opzichte van geen bestrijding uitvoeren. Er is geen aantoonbaar effect tussen de twee tijdstippen van toepassing. Ook C2 beschermt het gewas dus effectief tegen emelten.
- Zowel een volvelds bespuiting vlak voor het zaaien van 20 als 40 kg per ha C3 leidt tot betrouwbaar meer planten in vergelijking met geen bestrijding en beschermt het gewas dus effectief tegen emelten. Er was geen aantoonbaar doseringseffect.
- Behandeling met 2 en 4 l per ha C4 resulteerde onderling niet in significante verschillen en leverden betrouwbaar meer planten op.
- Behandeling met 50 en 100 kg per ha B1 volvelds toegepast beschermde het gewas niet tegen plantwegval. Dit is het enige product wat niet was ingewerkt. De tegenvallende werking kan hierdoor worden verklaard, aangezien de emelten nauwelijks bovengronds actief zijn geweest.

In deze proef gaven alle vier chemische toepassingen (C1 t/m C4) minder plantuitval dan onbehandeld. Deze producten beschermden het gewas afdoende tegen emeltenschade. Er konden geen doseringseffecten aangetoond worden. Het biologische product (B1) bleek in deze proef geen plantuitval te voorkomen en beschermde het gewas dus onvoldoende tegen emeltenschade. De tegenvallende werking is verklaarbaar, aangezien de emelten in deze proef nauwelijks bovengronds actief zijn geweest.

3 Middelenonderzoek aardvlooien

3.1 Proef en proefveldcondities

De proef is aangelegd op een perceel van PPO-agv waar aardvlooien verwacht konden worden. Het proefveld is op een afstand van ca. 20 m van de grens van het perceel aangelegd. De criteria voldoen aan de richtlijnen volgens EPPO (PP 1/218(1)). De proef is uitgevoerd in naleving van de Good Experimental Practice (GEP, bijlage 1), erkenning voor deugdelijkheidsonderzoek.

3.2 Behandelingen

In deze veldproef zijn vijf middelen getest op de bestrijding van aardvlooien (tabel 6). Vier van de vijf middelen zijn in twee doseringen getest. Naast deze middelen is een onbehandeld object meegenomen. C5 heeft als zaadbehandeling in een dosering van 100 g geformuleerd product per 100.000 zaden een goede werking laten zien in kool (PPO onderzoek) tegen aardvlooien. C6, C7 en C8 zijn in de praktijk toegelaten. C9 behoort tot een andere groep insecticiden dan de vorige producten.

Tabel 6 **Behandeling en dosering, 2009.**

Object	Product	Dosering geformuleerd product per 100.000 zaden
A	Onbehandeld	0
B	C5	100 g
C	C6	33 ml
D	C6	67 ml
E	C7	8 ml
F	C7	16 ml
G	C8	6 g
H	C8	11 g
I	C9	12,5 ml
J	C9	25 ml

Op 15 april zijn de zaden behandeld met insecticiden. Op het PPO-agv is over een laag fungicide het insecticide gespoten met een "rotary disc coater". Op 16 april is de grond bewerkt en 100 kg KAS per ha toegediend. Op dezelfde dag is de radijs gezaaid.

3.3 Materiaal & Methoden

3.3.1 Gewasgegevens

De gegevens van het gewas radijs zijn in tabel 7 weergegeven.

Tabel 7. **Gewasgegevens, 2009.**

Gewas	: Radijs
Ras	: Kaspar (F1 Hybride)
Partijnummer	: Pr. 2444433 / lot. 2430114
DKG	: 8,8 g
Zaadfractie	: Φ 2,50 – 2,75 mm
Basiszaad met fungicide	: 4 g Proseed FS per kg zaad (400 g/l thiram) 3 g Rovral Aquaflo SC per kg zaad (500 g/l iprodion)
Zaadbehandeling met insecticide	: PPO-agv
Datum zaadbehandeling	: 15 april 2009

3.3.2 Proefgegevens

De proefgegevens staan in tabel 8.

Tabel 8. **Proefgegevens 2009.**

Locatie	: PPO-agv (kavel B4)
Grondsoort	: Klei (ca. 20% afslibbaar)
voorzucht	: 2007 aardappelen; 2008 gerst
Type proef	: Gewarde blokkenproef (bijlage 5)
Aantal objecten	: 10
Aantal herhalingen	: 4
Datum zaaien	: 16 april
Zaaimethode	: Gezaaid met de Øyord
Zaaizaadhoeveelheid per m ²	: 300 zaden (in praktijk is dit inclusief rijpaden 250 zaden per m ²)
Zaaizaadhoeveelheid per ha	: 2,5 miljoen
Rijenafstand	: 12,5 cm
Zaadafstand in de rij	: 2,7 cm
Zaaidiepte	: 1 cm
Veldjesgrootte	: 16 m ² (2 bij 8 m)
Aantal telplotjes per veldje	: 3
Grootte telplotje	: 2 rijen van 1 m lang

3.3.3 Proefverloop

Op 16 april is bij droog weer gezaaid. De grond was iets vochtig en zeer geschikt voor zaaien. Tijdens de proef zijn veel aardvlooien geconstateerd. Opkomst en schadebeoordelingen zijn uitgevoerd.

3.3.4 Weergegevens

Registratie van temperatuur in °C op 150 cm boven het maaiveld gebeurde op het KNMI weerstation in De Bilt (bijlage 3). Registratie van neerslag in mm voor het proefveld in Lelystad gebeurde op het PPO meetstation (bijlage 6).

3.3.5 Waarnemingen

3.3.5.1 Opkomst

Per veldje zijn drie telplotjes diagonaal uitgezet. Een telplotje bestaat uit twee rijen met twee markeringen op een onderlinge afstand van 1 m. Aan weerszijden van de telplotjes zijn het aantal planten geteld:

- Op 23 april is het aantal opgekomen planten geteld op een moment dat ongeveer 50% van de planten boven staan.
- Op 7 mei is het aantal opgekomen planten geteld op een moment dat ongeveer 100% van de planten boven staan.

3.3.5.2 Schade

Het aantal door aardvlooien aangetaste planten of bladeren is geteld:

- Op 7 mei zijn van ieder telveldje het aantal aangetaste planten geteld, dit betekent zesmaal 1 m rijlengte.
- Op 15 mei zijn per veldje 30 planten geoogst. Op drie plaatsen binnen een veldje zijn tien planten opgetrokken. De planten zijn in afgesloten bakken naar het proefbedrijf gebracht waar de bladaantasting in het laboratorium is beoordeeld. Per plant zijn het aantal bladeren geteld en het aantal aangetaste bladeren. Per blad moest een duidelijke aantasting waarneembaar zijn wat overeenkwam met meer dan 2 procent van het blad gegeten.
- Op 29 mei zijn het aantal grote en kleine vraatgaten in de bladeren geteld. Indien de diameter van het gat groter was dan 5 mm werd het als groot beschouwd.

3.3.6 Statistische analyse

Een gewarde blokkenproeven is uitgevoerd. Over vier herhalingen zijn analyses uitgevoerd met behulp van het GenStat 11.1 programma ANOVA. De F-probability en de Lsd zijn berekend. Ongelijke letters geven significante verschillen tussen de objecten weer op basis van de Lsd.

3.4 Resultaten

3.4.1 Opkomst

Op 23 april, 1 week na zaaien, resulteerde de zaadbehandeling met 100 g C5 per 100.000 zaden in significant lagere aantallen opgekomen planten (tabel 9). De opkomst bij de overige zaadbehandelingen was niet statistisch verschillend ten opzichte van de onbehandelde plots.

Op 7 mei, 3 weken na zaaien, was de plantopkomst van alle zaadbehandelingen gelijk aan of hoger dan de aantallen in de veldjes met onbehandelde zaden. C8 en C9 met doseringen van 11 g respectievelijk 25 ml per 100.000 zaden resulteerden in significant hogere aantallen planten dan in de veldjes gezaaid met onbehandelde zaden. Een doseringseffect was niet aanwezig.

Tabel 9. **Aantal planten per m rij ,1 en 3 weken na zaaien op 23 april en 7 mei, 2009.**

Object	Behandeling	Dosis*	1 week na zaai		3 weken na zaai	
A	Onbehandeld	0	10.8	B	31.3	A
B	C5	100 g	4.6	A	31.3	A
C	C6	33 ml	10.8	B	33.5	ABC
D	C6	67 ml	9.0	AB	32.3	AB
E	C7	8 ml	11.5	B	34.1	ABC
F	C7	16 ml	10.4	B	33.4	ABC
G	C8	6 g	10.0	B	32.5	AB
H	C8	11 g	8.6	AB	34.6	BC
I	C9	12,5 ml	10.7	B	32.9	ABC
J	C9	25 ml	13.2	B	35.5	C
F-probabilty			0.071		0.096	
Lsd ($\alpha = 0,05$)			4.59		2.90	

* Geformuleerd product per 100.000 zaden.

3.4.2 Aardvlo aantasting

Op 7 mei werd voor het eerst schade geconstateerd door de aardvlooien (foto 4 en 5). De grote gestreepte aardvlo *Phyllotreta nemorum* werd in hoge aantallen waargenomen.



Foto 4. Schade van aardvlooien.

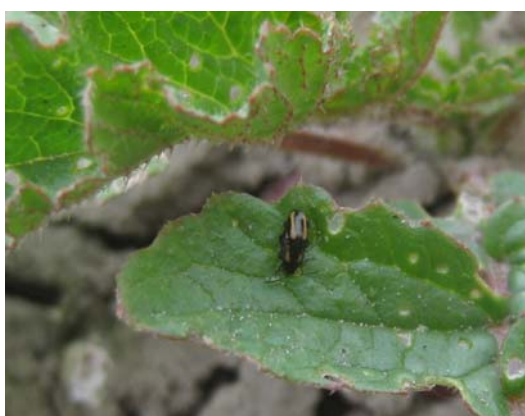


Foto 5. *Phyllotreta nemorum*.

Alle zaadbehandelingen resulteerden in significant lagere aantallen door aardvlooien aangetaste planten dan in veldjes gezaaid met onbehandelde zaden, drie weken na het zaaien (tabel 10).

Tabel 10. Gemiddeld aantal en percentage aangetaste planten per m rij met schade 3 weken na zaaien op 7 mei, 2009.

Object	Behandeling	Dosis*	3 weken na zaaien		
			Aantal	%	
A	Onbehandeld	0	5.0	B	15.6
B	C5	100 g	0.5	A	1.9
C	C6	33 ml	2.1	A	6.1
D	C6	67 ml	1.5	A	4.7
E	C7	8 ml	2.0	A	5.8
F	C7	16 ml	1.7	A	5.1
G	C8	6 g	1.7	A	5.5
H	C8	11 g	1.3	A	3.7
I	C9	12,5 ml	1.2	A	3.8
J	C9	25 ml	1.5	A	4.5
F-probabilty			0.034		
Lsd ($\alpha = 0,05$)			2.18		

* Geformuleerd product per 100.000 zaden.

Op 15 mei, vier weken na zaaien, zijn geen significante verschillen in aantallen bladeren per plant aangetoond (tabel 11). Behandeling van het zaad met 11 g C8 per 100.000 zaden resulteerde in significant lagere aantallen aangetaste bladeren ten opzichte van onbehandelde veldjes. Dit gaf een doseringseffect t.o.v. 6 g per 100.000 zaden. Desalniettemin was 44% van de bladeren aangetast.

Tabel 11. Gemiddeld aantal aanwezige en aangetaste bladeren per plant en gemiddeld percentage bladeren met schade per plant op 15 mei , 2009.

Object	Behandeling	Dosis*	Bladeren per plant		Aangetaste bladeren per plant		
			Aantal		Aantal		%
A	Onbehandeld	0	4,03	A	2,30	B	57
B	C5	100 g	3,93	A	2,05	AB	52
C	C6	33 ml	4,07	A	2,23	B	55
D	C6	67 ml	4,07	A	2,33	B	57
E	C7	8 ml	3,93	A	1,99	AB	51
F	C7	16 ml	3,96	A	2,00	AB	51
G	C8	6 g	3,98	A	2,23	B	56
H	C8	11 g	4,03	A	1,78	A	44
I	C9	12,5 ml	3,91	A	2,08	AB	53
J	C9	25 ml	3,92	A	1,95	AB	50
F-probabilty			0,367		0,142		
Lsd ($\alpha = 0,05$)			0,166		0,396		

* Geformuleerd product per 100.000 zaden.

Waarneming van het aantal grote en kleine gaten veroorzaakt door aardvlooien leidde zes weken na zaaien tot significante verschillen.

Op 29 mei resulteerden de zaadbehandelingen met 100 g C5, 67 ml C6, 16 ml C7, 11 g C8 en 12,5 en 25 ml C9 tot significant lagere aantallen grote gaten in de bladeren ten opzichte van de onbehandelde veldjes (tabel 12). Een bestrijdingseffect werd niet vastgesteld. Het aantal kleine gaatjes per blad liet geen verschillen zien tussen de behandelingen.

Tabel 12. Gemiddeld aantal bladeren met grote en kleine vraatgaten per plant op 29 mei , 2009.

Object	Behandeling	Dosis geformuleerd product per 100.000 zaden	Aantal vraatgaten per blad			
			Groot		Klein	
A	Onbehandeld	-	11.7	C	31.4	A
B	C5	100 g	5.5	AB	20.4	A
C	C6	33 ml	7.8	ABC	24.2	A
D	C6	67 ml	6.1	AB	27.6	A
E	C7	8 ml	9.5	BC	31.0	A
F	C7	16 ml	5.7	AB	24.5	A
G	C8	6 g	8.2	ABC	26.4	A
H	C8	11 g	6.3	AB	29.9	A
I	C9	12,5 ml	6.3	AB	32.8	A
J	C9	25 ml	4.7	A	28.2	A
F-probabilty			0.050		0.822	
Lsd ($\alpha = 0,05$)			4.12		15.01	

3.5 Discussie en conclusies

3.5.1 Proefveldlocatie

Op 7 mei zijn hoge aantallen aardvlooiën waargenomen, hoofdzakelijk behorende tot de grote gestreepte aardvlo *Phyllotreta nemorum*. Alleen bladschade werd waargenomen, 57% van de bladeren (totaal maximaal 4 bladeren) in de plots met onbehandelde zaden waren aangetast.

3.5.2 Opkomst

Met C5 behandeld zaad in een dosering van 100 g per 100.000 zaden werd de plant opkomst vertraagd. Dit is een phytotoxisch effect, want na drie weken was het aantal planten ten opzichte van de onbehandelde zaden gelijk.

Alle overige zaadbehandelingen (33 en 67 ml C6, 18 en 16 ml C7, 6 en 11 g C8 en 12,5 en 25 ml C9) toonden geen negatief effect op de plantopkomst.

3.5.3 Aardvlo aantasting

Drie weken na zaaien tonen alle zaadbehandelingen voor de radijsplanten een beschermend effect tegen aardvlooiën. Dit blijkt uit het aantal aangetaste planten.

Vier weken na zaaien werd echter geen betrouwbaar effect aangetoond, de waarnemingen op basis van het aantal aangetaste bladeren per plant was te grof.

Na zes weken is aanvullend een waarneming uitgevoerd waarbij het aantal grote en kleine gaten per plant is beoordeeld, dit resulteerde in betrouwbaar lagere aantallen grote gaten per blad voor de zaadbehandelingen met C5, C9 en de hoogste doseringen C6, C7 en C8. Dit verschil in gatgrootte is een beschermingseffect, waarbij of later m.b.t. tot plantstadium of in mindere mate aan het blad is gevreten door het middeleffect. In de tijd neemt de schade bij alle behandelingen ogenschijnlijk wel toe, vroege vraat aan het blad worden uiteindelijk grote gaten.

Bij geen van de middelen is een doseringseffect waargenomen, maar trendmatig gaven de hoogste doseringen wel een betere bescherming tegen aardvlooiën.

Tijdens de proef is geen wegval van planten waargenomen. Dit komt alleen voor als tijdens opkomst het groeipuntje wordt aangevreten. Aardvlooiën kunnen juist bij schraal weer massaal voorkomen en bij dit weertype kan tijdens opkomst plantwegval optreden, dit is in deze proef niet voorgekomen.

Deze proef leidt tot de volgende conclusies

- C5 behandeld zaad in een dosering van 100 g per 100.000 zaden geeft een betrouwbaar beschermingseffect drie weken na zaaien, het percentage aangetaste planten was op dat moment maar 1,9%. Het aantal grote gaten was betrouwbaar lager t.o.v. de veldjes met onbehandelde zaden. Aan dit zaad is met een hoeveelheid van 70 g a.s. per 100.000 zaden het meeste toegediend. Dit was de enige behandeling met een negatief effect op groei; het gaf een duidelijke vertraging in opkomst.
- C6 behandeld zaad met 33 of 67 ml C6 per 100.000 zaden beschermen de radijs betrouwbaar tegen aardvloaantasting drie weken na zaaien. Na 6 weken gaf echter alleen de hoogste dosering betrouwbaar minder vraat t.o.v. de onbehandelde veldjes. Er is geen dosis response vastgesteld. Er is geen fytotoxiciteit waargenomen.
- C7 behandeld zaad in doseringen van 8 en 16 ml per 100.000 zaden gaf een betrouwbaar beschermend effect tegen aardvlooiën drie weken na zaaien. Alleen de hoogste dosering leidt tot minder vraatschade zes weken na zaai. De doseringen toonden geen fytotoxiciteit.
- C8 behandeld zaad in doseringen van 6 en 11 g per 100.000 zaden gaf betrouwbaar minder aardvloschade t.o.v. de onbehandelde objecten drie weken na zaai. De hoogste dosering geeft betrouwbaar minder bladschade vier weken na zaai. De doseringen resulteerden niet in fytotoxiciteit.

- C9 zaadbehandeling in doseringen 12,5 en 25 ml per 100.000 zaden resulteerde in een betrouwbaar beschermingseffect zowel drie weken als zes weken na zaaien. Tussen de doseringen is geen betrouwbaar verschil waargenomen.

In deze proef gaven alle geteste producten (C5 t/m C9) een bestrijdend effect op aardvlo. Er zijn daarbij geen doseringseffecten aangetoond. Alleen bij C5 was sprake van enige fytotoxiciteit gedurende de eerste 3 weken na zaai.

4 Aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek is het aanwijzen van chemisch en/of biologisch middelen om emelten en aardvlooien effectief te bestrijden. C1, C2, C3 en C4 hebben een betrouwbaar beschermingseffect tegen emelten. Het B1 product gaf in andere veldproeven met suikerbieten een betrouwbare bescherming tegen emelten, maar in dit onderzoek is dit niet aangetoond.

Alle zaadbehandelingen met C5, C6, C7, C8 en C9 hebben een beschermend effect tegen aardvlooien wat leidde tot betrouwbaar minder schade in radijs. De hoeveelheid actieve stof kan een belangrijke factor zijn in de keuze van een verder te onderzoeken middel tegen bodemplagen.

Uit het onderzoek komen dus meerdere producten naar voren die perspectief bieden voor de bestrijding van emelten of aardvlooien.

Er kan in dit stadium dus gekozen worden uit meerdere mogelijkheden. De toelatinghouders kunnen worden benaderd om tot overeenstemming te komen over ondersteuning van vervolgonderzoek en dossiervorming voor de toelatingsprocedure.

Bijlage 1. GEP certificaat

Ministerie van
Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit



plantenziektenkundige
dienst

This is to declare that, in conformity with the request of October 27, 2003

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Business Unit

Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Residing Edelhertweg 1, Lelystad, the Netherlands

HAS OFFICIALLY BEEN RECOGNISED AS AN ORGANISATION FOR EFFICACY TESTING

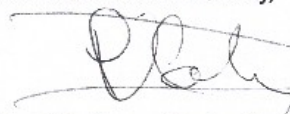
Commencing February 2, 2004

as has been laid down in the 'Regulation for the authorisation of Pesticides' of March 1, 1995

This recognition will expire on February 2, 2010

Wageningen, January 12, 2004

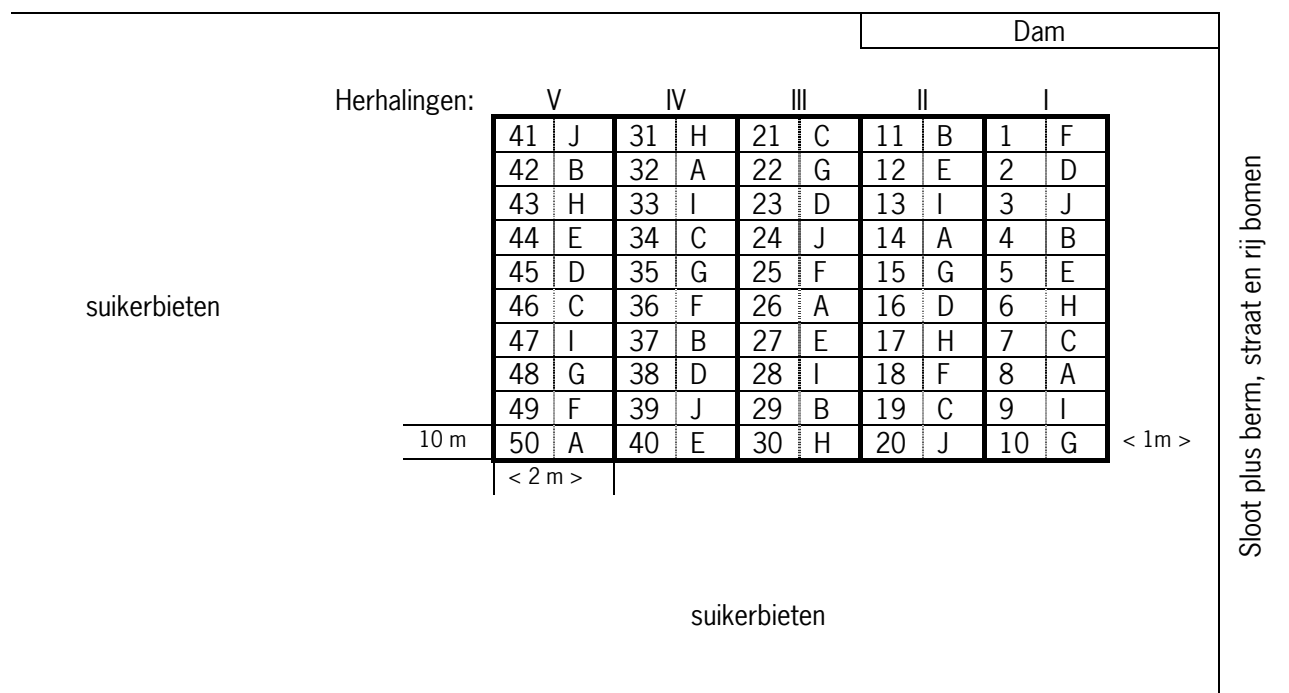
For the Minister of Agriculture,
Nature and Food Quality,


Prof. Dr. L. van Vloten-Doting
Director Plant Protection Service



Bijlage 2. Proefveldschema emelten

NOORD →



Bijlage 3. Temperatuur gegevens.

Temperatuur in °C gemeten op 1.5 m boven het bodemoppervlak op het KNMI weerstation in De Bilt, maart - juni 2009.

dag	maart		april		mei		juni	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
1	11	-1	15	4	22	7	25	13
2	9	2	19	6	19	6	21	12
3	9	2	22	4	14	5	16	10
4	7	4	13	6	15	2	14	7
5	7	0	15	6	13	9	13	5
6	7	2	19	4	16	11	17	5
7	9	-3	13	7	18	9	16	7
8	10	3	12	3	18	8	19	8
9	8	3	17	3	17	5	20	12
10	8	5	24	11	20	5	18	12
11	10	3	21	12	17	6	16	10
12	10	6	19	9	18	5	18	6
13	13	4	18	7	21	11	22	5
14	12	7	19	7	21	13	21	13
15	11	6	24	9	17	9	19	11
16	11	6	19	10	17	7	19	9
17	12	0	18	9	16	10	23	7
18	12	-2	19	5	18	9	21	15
19	12	3	18	6	20	7	18	13
20	11	-1	20	4	20	7	18	11
21	12	-3	19	6	19	7	18	8
22	11	5	15	5	18	6	19	8
23	9	4	16	5	21	11	22	8
24	9	3	19	4	22	9	24	11
25	9	4	20	8	25	9	27	13
26	10	5	18	10	19	10	25	14
27	10	5	16	8	15	8	25	16
28	11	5	13	3	19	10	24	17
29	10	1	17	2	21	7	27	16
30	11	0	19	3	22	8	26	16
31	15	-2	-	-	24	12	-	-
Gem.	10,0	2,5	17,9	6,2	18,9	8,0	20,3	10,6
Norm*	9,6	2,0	12,9	3,5	17,6	7,5	19,8	10,2

*Norm is het gemiddelde over de periode 1971 - 2000.

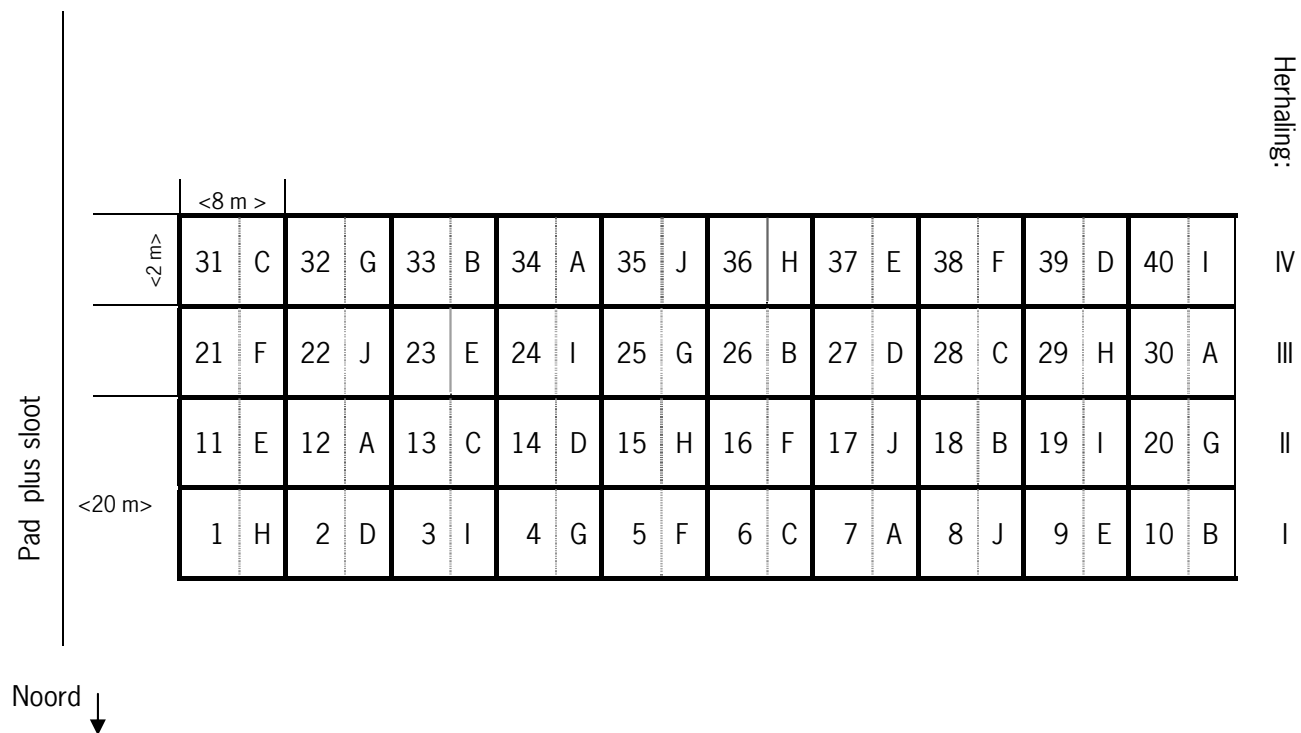
Bijlage 4. Neerslag Steenwijksmoer

Neerslag (mm) op het KNMI weer station in Steenwijksmoer, maart - juni 2009.

dag	april	mei	juni
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0,2	0
5	0	2,6	0
6	0	8,1	0,4
7	0	0,8	0,3
8	0,5	0	9,5
9	1,0	1,2	3,2
10	0	0	1,3
11	0	0	13,2
12	0	0	5,0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	2,3	0
16	0	16,4	0,1
17	0	5,2	0
18	0	2,4	0,2
19	0	0,1	0
20	0	0	2,6
21	0	0	2,4
22	0	0	1,5
23	0	0,6	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	13,9	0
27	1,5	0,4	0
28	1,9	4,0	0
29	4,2	0	0
30	0	0	0
31	-	0	-
Totaal	9,1	58,2	39,7
Norm*	55 – 65	70 – 80	70 – 80

*Norm is het gemiddelde over de periode 1971 – 2000.

Bijlage 5. Proefveldschema aardvlooiën



Bijlage 6. Neerslag Lelystad

Neerslag (mm) op het PPO weerstation in Lelystad, maart - juni 2009.

dag	maart	april	mei	juni
1	-	0	-	-
2	3,1	0	-	0
3	0,1	0	-	0
4	-	-	0,9	0,3
5	1,2	-	2,2	0,8
6	1,6	0	6,2	-
7	-	0	0	-
8	-	0	0	12,2
9	9,1	4,3	-	3,5
10	0,2	0	-	1,5
11	4	-	3	18,5
12	0,2	-	0	4,2
13	0,8	-	0	-
14	-	2,4	0,8	-
15	-	0,1	0	0,1
16	0,7	0,2	-	0,4
17	0,1	0	-	0
18	0,1	-	39,4	0,3
19	0	-	0	0
20	0	1,1	0	-
21	-	0	-	-
22	-	0	0	8,4
23	0,1	0	-	0
24	2,9	0	-	0
25	7,8	-	0	0
26	1,8	-	22,2	0
27	4,1	5,7	0,7	-
28	-	0,7	1,6	-
29	-	3,4	0	7,1
30	14,2	-	-	0
31	0,1	-	-	-
Totaal	52,2	17,9	77	57,3

- niet gemeten