

Voorkomen van schade door bonenvlieg

Effectiviteit van zaad- en bodembehandelingen om stamslabonen te beschermen tegen de maden van de bonenvlieg, aangevuld met een inventarisatie naar een duurzamere aanpak (2012)

Ing. Klaas van Rozen & ing. Marian Vlaswinkel

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgrouten.

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

Dit rapport geeft een veldonderzoek weer naar de effecten van gewasbeschermingsmiddelen tegen de maden van de bonenvlieg, aangevuld met een desk-studie naar mogelijke alternatieve oplossingen. Het onderzoek is uitgevoerd door PPO-agv. Leden van de LTO werkgroep industriegroenten en VIGEF platform industriegroenten vormden de begeleidingscommissie en zijn ingelicht over de aan te leggen onderzoeksobjecten. Het onderzoek is mogelijk gemaakt door financiering van het Productschap Tuinbouw (PT).

Projectnummer: 3250249000



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgrouten

Adres : Postbus 430, 8200 AK Lelystad
: AGV, Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad
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 Doel	8
1.3 Aanpak	8
2 DESKSTUDIE BONENVLIEG.....	9
2.1 Algemene schade beschrijving.....	9
2.2 Huidige maatregelen tegen bonenvlieg	9
2.3 Taxonomie	9
2.4 Waardplanten	9
2.5 Biologie	9
2.6 Mogelijkheden tot bestrijding en/of beheersing bonenvlieg.....	10
3 DE VELDPROEF	13
3.1 Materiaal en methoden.....	14
3.1.1 Zaaien en behandelen.....	14
3.1.2 Proefinformatie.....	16
3.1.3 Waarnemingen.....	16
3.1.4 Statistiek.....	16
3.2 Resultaten.....	17
3.2.1 Opkomst.....	17
3.2.2 Aantasting.....	18
3.3 Conclusies en discussie	20
3.3.1 Opkomst.....	20
3.3.2 Middeleffecten.....	20
4 AANBEVELINGEN.....	23
LITERATUUR.....	25
BIJLAGE 1. RECOGNITION FOR EFFICACY TESTING	27
BIJLAGE 2. NAMEN VOOR <i>DELIA PLATURA</i> EN <i>D. FLORILEGA</i> (EPPO).....	29
BIJLAGE 3. PROEFVELDSHEMA	31
BIJLAGE 4. WEERGEGEVENS.....	33

Samenvatting

De maden van de bonenvlieg vreten aan vele soorten planten, waaronder bonen. Vraatschade in de kiem- en opkomstperiode kan leiden tot plantwegval, dit leidt tot opbrengstverlies. De mogelijkheden om schade door bonenvliegmaden met insecticiden te voorkomen zijn beperkt; er is slechts één middel wat jaarlijks met behulp van een vrijstellingsregeling mag worden gebruikt. De sector heeft aangegeven dat nieuwe of alternatieve middelen of methoden om de bonenvlieg en haar maden te beheersen gewenst is. In dit rapport worden de resultaten van een beknopte desk-studie en vervolgens een 1-jarig veldonderzoek beschreven.

Twee insecticide zaadbehandelingen hebben geleid tot betrouwbaar lagere aantasting van de stamslabonen, waaronder de typische “soldaatjes”. Dit leidde tot iets hogere aantallen gezonde planten. De effectiviteit was vergelijkbaar met het referentiemiddel. Door de kleine marges in deze teelt resulteren deze behandelingen vrij snel tot een rendement, doordat het plantwegval tegengaat en hiermee de opbrengst verhoogd. De mogelijkheden voor toelating zal verder moeten worden verkend.

Milieuvriendelijkere of biologische middelen waren minder succesvol om schade door de maden van de bonenvlieg te voorkomen; aantasting en aantal gezonde planten kwam overeen met de onbehandelde situaties. Meer inzicht in de biologie van het insect en de werking van dergelijke middelen kan leiden tot effectievere toepassingen.

De desk-studie en het veldonderzoek hebben geleid tot aanbevelingen. Tegen dit plaaginsect zou meer gebruik gemaakt kunnen worden van enkele soort-specifiek eigenschappen, zoals de invloed van geur op het gedrag van de bonenvlieg, invloed van organisch materiaal, mest en teeltmaatregelen. Waarom ondervindt de ene teler meer last van schade door bonenvliegmaden dan de ander? Antwoord op deze vraag kan leiden tot een doeltreffende aanpak. Tot slot wordt aangegeven dat aandacht voor de meer traditionelere tips als het creëren van goede groeiomstandigheden nuttig blijft om schade zoveel mogelijk te beperken. Inzet van Pyristar kan de periode naar het zoeken van een geschikt alternatief overbruggen.

1 Inleiding

De maden van de bonenvlieg (*Delia platura*) zijn polyfaag; ze vreten aan vele soorten planten. De maden boren gangen in de kiemende zaden, waardoor de zaden niet kunnen kiemen en wegrotten. Ook worden groeipunten uit kiemplantjes weggevreten waardoor verder doorgroeien niet meer mogelijk is. De bonenplant komt nog wel boven de grond met zijn twee zaadlobben, maar de rest ontbreekt. In de praktijk worden dit 'soldaatjes' genoemd (foto 1).



Foto 1. **Schade door de maden van de bonenvlieg, het typische 'soldaatje'.**

1.1 Probleemstelling

De Nederlandse bonentelers verwachten in 2012 grote problemen met de bestrijding van de bonenvlieg in de bonenteelt. De totale omvang van de bonenteelt in Nederland bedraagt volgens de aanvragers ongeveer 4.900 hectare. Relevante (financiële) schade ontstaat tijdens de eerste weken na zaai van de bonen; tijdens en na opkomst vallen planten weg. Er zijn op dit moment geen middelen voor coating van bonen tegen de bonenvlieg toegelaten. In 2011 en 2012 is een vrijstellingsverzoek voor Pyristar door het Ctgb gehonoreerd. Als voorwaarde is een actiepunt aan de sector meegegeven, namelijk het melden van de vorderingen rondom ontwikkeling van andere bestrijdingsmethoden tegen de bonenvlieg (<https://zoek.officielebekendmakingen.nl>). In de biologische landbouw komen ook regelmatig problemen met de bonenvlieg in bonen voor waarvoor op dit moment geen oplossingen zijn, waardoor hele percelen moeten worden overgezaaid.

1.2 Doel

Het vinden van één of meerdere middelen ter voorkoming van schade door de maden van de bonenvlieg. Het onderzoek richt zich op het toetsen van een aantal perspectiefvolle chemische en/of biologische middelen in de teelt van stamslabonen.

1.3 Aanpak

In eerste instantie zijn via een deskinventarisatie de mogelijkheden in kaart gebracht om het bonenvliegprobleem te beheersen. Hierop volgend is een plan van aanpak opgesteld. Dit plan is voorgelegd aan de begeleidingscommissie. Vervolgens is een veldproef op een geschikte locatie uitgevoerd. De volgende resultaten zijn nagestreefd:

- a. Overzicht om bonenvlieg met diverse maatregelen te beheersen.
- b. Effect van behandelingen op de bonenvlieg of bonenvliegmade.
- c. Handvat om bonenvliegprobleem in de toekomst aan te pakken.
- d. Eventueel argumentatie instandhouding van de huidige zaadbehandelingsmethode.

2 Deskstudie bonenvlieg

2.1 Algemene schade beschrijving

Schade door de bonenvlieg wordt veroorzaakt omdat de maden zich in de nog niet, of pas gekiemde zaden vreten. Daardoor kunnen deze bonen niet kiemen en rotten weg. Sommige zaden kiemen nog wel, maar vormen geen echte blaadjes meer. De schade die optreedt kan oplopen tot het wegvallen van 60 procent van het aantal kiemplanten. De bonenvlieg komt in heel Nederland voor en heeft een brede waardplantenreeks. Behalve de boon zijn dat onder meer de gewassen spinazie, kool, rode biet, asperge, ui, lupine, fresia en gladiool.

2.2 Huidige maatregelen tegen bonenvlieg

Er zijn geen insecticiden in Nederland toegelaten om de bonenvlieg of haar maden in de teelt van bonen te bestrijden en/of te beheersen. In deze teelten kunnen wel enkele maatregelen worden genomen waardoor de kans op aantasting en schade kan worden verminderd, maar de effectiviteit van deze maatregelen is onvoldoende bekend. Vooralsnog wordt al enkele jaren een vrijstelling verleend voor Pyristar, een zaadbehandeling die wegvalt door de maden van de bonenvlieg rondom de opkomst van de bonenplant tot acceptabele proporties beperkt.

2.3 Taxonomie

Bonenvliegen *Delia platura* (Meigen) lijken op de kamervlieg en zijn 3 tot 6 mm lang. De thorax, het halsstuk, is grijs tot geelachtig. De abdomen, het achterlijf, draagt van voor naar achter een bruinachtige band. De poten zijn zwart. Zeer duidelijke foto's van de bonenvlieg zijn beschikbaar op <http://www.van-beilen.nl>. De eitjes zijn parelwit, uitgestrekt en ca. 1 mm lang. De maden hebben een lengte van 5 tot 8 mm na een complete ontwikkeling, het laatste segment is schuin afgeknot. De poppen zijn rood-bruin en ca. 5 mm lang (www.inra.fr). In bijlage 2 staan de Latijnse en buitenlandse namen van de bonenvlieg vermeld. Daarnaast staat ook *Delia florilega* hierin genoemd, deze soort wordt veelal verward met *Delia platura* doordat ze vrij sterk op elkaar lijken, met vergelijkbare levenscycli en vrijwel dezelfde waardplanten hebben (27). Engelse telers hebben echter aangegeven dat het gebruik van bestrijdingsmaatregelen onafhankelijk is van de soort die in het gewas voorkomt (6).

2.4 Waardplanten

De bonenvlieg komt over de hele wereld voor. De bonenvlieg is extreem polyfaag met meer dan 40 waardplanten, waaronder bonen, meloen, komkommer, spinazie, asperge, tomaten, graan, mais, tabak, gladiolen, etc. Daarnaast kan vraat leiden tot secundaire schade door ziekten ([beheersing bonenvlieg](#) (25), www.inra.fr). Belangrijke waardplanten zijn *Phaseolus vulgaris* (tuin- en stokbonen) en *Zea mays* (gewone mais). Minder belangrijke waardplanten zijn Brassicaceae (koolgewassen), Cucurbitaceae (komkommerachtigen) en Gossypium, terwijl Allium (ui-achtigen) en *Oryza sativa* (gewone rijst) incidenteel als waardplant dienen. Als waardplant voor *Delia florilega* worden ook Brassicaceae genoemd (EPPO).

2.5 Biologie

Vrouwtjes van de bonenvlieg leggen enkele honderden eitjes in de grond, in het algemeen enkelvoudig. De aanwezigheid van een plant is niet noodzakelijk. Vochtige gronden rijk aan organisch materiaal en vers

omgekeerde gronden zijn zeer aantrekkelijk. De ontwikkeling van de eitjes duurt een paar dagen. Maden ontwikkelen zich in enkele weken. Ze voeden zich met en kunnen zich compleet ontwikkelen op verderende dierlijke en plantaardige materialen. De maden worden aangetrokken door kiemende zaden en jonge planten waar ze de kiembladen, de smalle stengels en de jonge scheuten voor en vlak na opkomst aanvreten. Wanneer de plant meer ontwikkeld is, wordt het weefsel te hard voor de maden waardoor de gevoelige periode zich beperkt tot 3 of 4 weken. De levenscyclus omvat tot ca. drie generaties in de gematigde zone en tot zes generaties per jaar in de zuidelijke landen van Europa. De lengte van één complete generatie varieert door de temperatuur; 10°C ca. 85 dagen, 20°C ca. 24-25 dagen en 25°C ca. 16-17 dagen. De bonenvlieg overwintert als pop in de grond. De vliegen verschijnen op zijn vroegst aan het einde van de winter en voornamelijk in de lente. In zuidelijke delen van Europa kunnen de bonenvliegen het hele jaar door aanwezig zijn. De schade bestaat uit het beschadigen van de scheuten van zaden of bollen in de loop van de gewasontwikkeling en het wegvallen van planten. Dit kan ook rot veroorzaken waarna complete bedden worden vernield. Bij asperges vervormen de stengels, vaak gesplitst en hebben een bittere smaak. De omvang van de schade wordt bepaald door de omvang van de madenpopulatie. Deze wordt weer bepaald door de attractiviteit van de grond voor de vliegen (vers omgekeerde grond, rijk aan recent ingebracht organisch materiaal). Alle factoren die de snelheid van de kiemontwikkeling vertragen en de kiemkracht verlagen verhogen de kans op schade, in het bijzonder lage temperaturen en te diep zaaien ([beheersing bonenvlieg](#) (25), www.inra.fr). In veenmoeras kunnen opvallend hoge aantallen bonenvlieg worden aangetroffen (2). De piek van (meerdere) vluchten van de bonenvlieg kan worden bepaald aan de hand van temperatuurdagen: in Canada kan in een bepaalde regio de eerste generatiepiek na ca. 339,5 temperatuurdagen voorkomen gevolgd door een tweede generatie na ca. 594,5 temperatuurdagen (4).

2.6 Mogelijkheden tot bestrijding en/of beheersing bonenvlieg

1. Teeltsystemen:

- Vooraf de eerste jaren na invoering van een teeltsysteem met niet-kerende grondbewerking lijken de kansen op aantasting toe te nemen (25). Dit kan betekenen dat een teeltsysteem de tijd moet worden gegund om zich te weren tegen de bonenvlieg.
- Relay cropping is een vorm van een tussenteelt waarbij een tweede gewas wordt aangelegd onder een eerste gewas wat nog niet geoogst is. Doel: verlaging van ei-afzet door het verstoren van de zoektocht naar een geschikte waardplant bij vrouwtjes. Bij koolvlieg zijn positieve resultaten opgedaan, bij bonenvliegen werd dit niet ondervonden (3).

2. Barrières met gaas:

- Bepaalde plaagvliegen vliegen op lage hoogten door hun waardgewassen, zoals de koolvlieg (*Delia radicum*), uienvlieg (*D. antiqua*), bonenvlieg (*D. platura*) en de wortelvlieg (*Psila rosae*). Tegen koolvlieg, wortelvlieg en uienvlieg zijn goede resultaten met verticaal gaas behaald (1).
- Een advisering is om gewas na zaaien af te dekken met insectengaas of vliesdoek (25).

3. Natuurlijke predatoren:

- Aleochara bilineata* Gyllenhal (roofkevers, ook wel kortschildkevers genoemd; Coleoptera; Staphylinidae) voeden zich met wortelmaden; de adulten vreten eitjes en larven van *Delia* spp. en de larven parasiteren poppen van *Delia* spp. *A. bilineata* komt op hetzelfde moment voor als de bonenvlieg (canola, Canada), op het moment dat eitjes en maden van de bonenvlieg in een gewas voorkomen (5,25).
- Sluipwespen (*Trybliographa rapae*) kunnen de populatie-ontwikkeling remmen (25).

4. Entomofage nematoden:

- Steinernema feltiae* reduceerde het aantal bonenvliegmaden met 50% (6).
- Steinernema glaseri* en *S. feltiae* reduceerden het aantal bonenvliegmaden, deze soorten overwinterden en overleefden in het veld tot het volgende teeltseizoen (23).

5. (Entomofage) schimmels:

- Toepassing van entomofage schimmels lijkt wegval door de maden van de bonenvlieg te beperken (25, 26).
- Er zijn aanwijzingen dat de vrouwtjes van de bonenvlieg voornamelijk reageren op vluchtige stoffen als octenol en octanon. Deze componenten zijn karakteristiek voor de geur van

schimmels. Er zijn indicaties dat de twee stoffen worden geproduceerd en vrijgelaten door de activiteit van micro-organismen in de nabijheid van kiemende zaden. De aanwezigheid van deze organismen stimuleren ei-afzet door de bonenvlieg (10). Mogelijk kan een fungicide behandeling dergelijke schimmels doden, waardoor vrouwtjes minder snel worden aangezet tot ei-afzet. Thiram zit als standaard zaadbehandeling op verschillende zaadpartijen van bonen, waaronder de tuinboon en beschermt tegen vroege bodemschimmels. Handelsonderneming Klep in Etten-Leur levert tuinbonenzaad met thiram (<http://www.klep-agro.nl/>). Volgens de onderneming zijn er weinig problemen met bonenvlieg in de teelt van tuinbonen in hun regio.

6. Lokmethoden:

- a. Witte vallen hebben mogelijk een hogere aantrekkingskracht dan gele of blauwe vallen (6).
- b. Gele plakvallen met aas verhogen het aantal bonenvliegen ten opzichte van dezelfde vallen zonder aas (11).

7. Geurstoffen:

- a. Plantendelen geven geuren af die een bonenvliegvrouwte aanzet tot ovipositie:
 - i. Bonenvliegen komen af op de geur van verterend plantaardig en dierlijk materiaal. Een advies is om mesthopen in de nabijheid van een gevoelig gewas te voorkomen (25).
 - ii. Vrouwtjes van de bonenvlieg leggen bij voorkeur eitjes vlak bij kiemende zaden (10).
 - iii. Isothiocyanaat wat door de waardplant wordt vrijgegeven is zeer attractief voor de bonenvlieg en wordt gebruikt in vallen om de bonenvlieg te vangen (10).
 - iv. Bekende ovipositie stimulerende stoffen van de koolvlieg (*Delia radicum*) zijn glucobrassicin, sinalbin, sinigrin en een thia-triaza-fluorene component; CIF-1. *Delia floralis*, zeer nauw gerelateerd aan de koolvlieg, is alleen gevoelig voor CIF-1. Van de genoemde stoffen is Sinigrin de enige stof en alleen bij hoge concentraties wat bonenvlieg en uienvlieg een drang geven tot ovipositie. Sinigrin geeft bij de wortelvlieg, een niet gerelateerde soort, geen enkele drang tot ei-afzet (15).
- b. In 2010 en 2011 zijn door PPO Lelystad proeven met bonenvlieg uitgevoerd in biologische percelen. Er zijn indicaties dat geurstoffen de ei-afzet beïnvloeden (25, 26).

8. Steriele-insecten-techniek:

Kortweg SIT, wordt in de praktijk door De Groene Vlieg (DGV) tegen de schadelijke uienvlieg ingezet. Deze techniek is mogelijk ook in te zetten tegen de bonenvlieg. De bonenvlieg is succesvol in grote hoeveelheden gekweekt. Een dosering van 3 kilo-rad cobalt-60 gammastraling steriliseerde de bonenvlieg voldoende (24).

9. Zaadbehandeling:

- a. Tefluthrin effectief tegen bonenvlieg, maar lijkt de larven niet te doden (6).
- b. Imidacloprid toonde in relatie tot fenthion en lindane de slechtste resultaten (8).
- c. Chloorpyrifos en fipronil gaven voldoende gewasbescherming tegen de bonenvlieg zonder sporen van fytotoxiciteit, maar furathiocarb en novaluron waren niet effectief (19).
- d. Clothianidin beschermt gewassen tegen vele secundaire plagen bij doseringen van 0,125 tot 0,25 mg a.i. per korrel, waaronder de bonenvlieg (20).

10. Teeltmaatregelen:

- a. Ploegen, met name in het najaar, vermindert de overleving van overwinterende poppen (25).
- b. Vermijd bemesting met organische meststoffen vlak voor zaaien of planten (25).
- c. Zorg voor gunstige kiem en groeiomstandigheden. Stagnatie van de groei vergroot de kans op aantasting (25).
- d. Voorkom verstoring van de grond, leg het zaai-bed een maand van tevoren klaar (25).
- e. Frans onderzoek resulteerde in beheersing van schade door de bonenvliegmade met het ploegen en inwerken van stro, wel in combinatie met een chloorpyrifos zaadbehandeling (16).
- f. Bonenvlieg wordt aangetrokken door verterend organisch materiaal en kan zich hierop volledig ontwikkelen van ei tot volwassen insect. Er zijn indicaties dat verschillende dierlijke meststoffen en groenbemesters in samenhang met het moment van toepassen tot meer of minder ei-afzet leidt.
- g. In de omgeving van Breda worden tuinbonen wel eerst onder plastic geteeld. Hiermee kan vroeger worden geoogst, maar mogelijk leidt deze methodiek tot minder ei-afzet van de bonenvlieg in de bodem.

11. Plantversterkende stoffen:

- a. Trianum (Koppert): een plantversterker op basis van een Trichoderma schimmel. Toegestaan in groenten. Trianum vergroot de ziektewerendheid tegen (bodem) ziekten waaronder Phythium, Fusarium en Rhizoctonia. Dosering 25 kg per ha tijdens zaaien of in de plantrij aangebracht (DLV Plant).
- b. Trianum-P gebruiksklaar (Koppert) en vloeibare vorm (DLV Plant).

Naast directe schade kunnen maden van de bonenvliegen ook indirecte schade veroorzaken. Bijvoorbeeld *Erwinia stewartii* wordt in mais ook verspreid door maden van de bonenvlieg: de bacterie kan van wortel naar wortel worden meegenomen en van geïnfecteerde naar gezonde zaden (12).

3 De veldproef

In totaal tien behandelingen zijn in een veldproef aangelegd, waarvan vier zaadbehandelingen (tabel 1). Voor de onbehandelde vergelijking zijn twee varianten onderscheiden; object A) naakt zaad en object B) naakt zaad + fungicide waarbij voor de Nederlandse conventionele bonenteelt uitgegaan is dat object B met fungicide de praktijksituatie weergeeft. Vandaar dat met uitzondering van object A op alle overige objecten Proseed op het zaad is toegediend;

- Objecten C, D en E = object B + insecticide.
- Objecten F, G, H, I en J = object B + rijenbehandeling.

Tabel 1. **Objectomschrijving, 2012.**

Object	Werkzame stof	Gehalte & formulering	Geformuleerde dosis per hectare	Proseed (ml/kg zaad)	Toepassing
A	Onbehandeld (naakt zaad)	-	-	0	-
B	Onbehandeld met Proseed ¹⁾	400 g/l	77,4 ml ³⁾	3	Zaad
C	Pyristar ²⁾ (referentie)	250 CF	100 ml ³⁾	3	Zaad
D	Test 1	350 FS	70 ml ³⁾	3	Zaad
E	Test 2	300 FS	20,6 ml ³⁾	3	Zaad
F	Nema-mix	In klei	5 miljard	3	Rij (met gieter)
G	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Op rijst	50 kg	3	Rij (handmatig)
H	<i>Beauveria bassiana</i>	Vloeibaar	6 l	3	Rij (met spuit)
I	BCP425D	Vloeibaar	10 l	3	Rij (met spuit)
J	Kruidenextract	Granulaat	40 kg	3	Rij (handmatig)

1) Proseed fungicide zaadbehandeling; werkzame stof thiram.

2) Werkzame stof chloorpyrifos.

3) Gebaseerd op 250.000 zaden per ha.

- A. Onbehandeld zaad zonder fungicide, zogenaamd naakt zaad.
- B. Onbehandeld zaad met fungicide (Proseed, zonder insecticide). Motivering: in de praktijk van de conventionele bonenteelt wordt meestal een fungicide gebruikt op het zaaizaad. Echter, een tweede motivatie is dat de schimmels in de bodem een mogelijke functie hebben bij het verschijnen van geurtjes die het vrouwtje van de bonenvlieg aantrekt: een breedwerkende fungicide zou deze schimmel mogelijk kunnen doden.
- C. Pyristar 250 CF is als referentiemiddel in de proef meegenomen (vrijstelling 7 maart 2012 voor toelating van 2 ml per 5000 zaden in de bonenteelt in 2012).
- D. Testmiddel (nieuw), niet toegelaten in de teelt van bonen.
- E. Testmiddel (nieuw), niet toegelaten in de teelt van bonen.
- F. Nematoden-mix; diverse soorten nematoden worden tegen bodeminsectenplagen ingezet. *Steinernema glaseri* heeft mogelijk effect op maden van de bonenvlieg. Dit is echter een kostbare nematode, vandaar dat gekozen is voor een mix met driekwart *S. feltiae*. Er heeft geen grondontsmetting plaats gevonden waardoor de nematoden in een vroegtijdig dood kunnen gaan.
- G. *Metarhizium anisopliae* liet in een eerdere veldproef een mogelijk effect op de maden van de bonenvlieg zien. Na overleg met de toelatingshouder is een dosering van 50 kg/ha in de veur toegepast, waarbij het middel met name in de afdekgrond rondom het zaad kom te liggen, waarbij het middel niet te diep is ingewerkt.
- H. *Beauveria bassiana* is een schimmel wat tegen vele plaaginsecten wordt ingezet. Bestrijdende of afwerende effecten op de maden van de bonenvlieg is volgens de toelatingshouder niet bekend.
- I. BCP425D is een kruidenextract met een mogelijk effect op engerlingen. Het middel heeft volgens de toelatingshouder een effect op met name de kleinere larvestadia. De dosering voor de maden van de bonenvlieg is gebaseerd op de dosering tegen de engerlingen. Het middel is vluchtig en licht geurend, mogelijk heeft het ook een effect op de ei-afzet door de bonenvlieg.

J. Kruidenconcentraat; breed werkend middel tegen vele bodemplaaiginsecten.

3.1 Materiaal en methoden

3.1.1 Zaaïen en behandelen

Het zaad voor de objecten B, C, D en E zijn twee weken voor zaai behandeld. De gehele veldproef is met de Heger zaaimachine gezaaid (foto 2). De behandeling van object H en I (foto 3) is ook met dezelfde machine uitgevoerd. De behandeling van de overige objecten is handmatig uitgevoerd. Eerst is gezaaid, waarbij de zaaigeul open werd gelaten. Vervolgens werd de behandeling over de zaaigeul toegediend, zoals bij object F (foto 4). Daarna is de geul dichtgemaakt.

Na het zaaïen is vismeel handmatig en homogeen over de rijen gestrooid van vijf herhalingen, aan twee herhalingen is geen vismeel toegediend. Van vismeel wordt verwacht dat het de bonenvlieg aantrekt, met dit gebruik wordt meer schade door de maden van de bonenvlieg in het gewas verwacht.



Foto 2. **Zaaïen met de Heger zaaimachine.**



Foto 3. **Objecten H en I zijn tijdens het zaaien met de Heger toegediend.**



Foto 4. **Bij object F zijn de nematoden met de gieter toegediend.**

3.1.2 Proefinformatie

Het onderzoek is volgens de EPPO-richtlijn PP 1/34(2) uitgevoerd door PPO-agv (GEP bijlage 1). In tabel 2 is de proefinformatie weergegeven.

Tabel 2. **Proefgegevens.**

Gewas	:	Stamslabonen (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
Geschiedenis v/h perceel	:	In 2011 werd een goede aantasting door bonenvlieg in een nabij gelegen proefveld waargenomen
Ras	:	Tuchon (100.000 onbehandelde zaden, netto 10,320 kg)
DKG	:	103,20 gram
Zaai- + behandeldatum	:	25 juli 2012
Zaaimethode	:	machinaal zaaien (werkbreedte 1,5 meter).
Veldjesgrootte	:	bruto : 1,5 x 8 m (12 m ²) netto : 0,9 x 6 m (5,4 m ²)
Machine	:	Heger zaaimachine (1,5 m breed)
Aantal zaden per ha	:	250.000
Rijenafstand	:	30 cm (5 rijen = 1,5 m breed, afstand buitenste rijen)
Afstand in de rij	:	8 cm (12,5 zaden per meter rij, totaal 20.000 m rij in ha)
Zaaidiepte	:	4-6 cm diep
Bemesting	:	als praktijk
Aantal parallellen	:	7 (5 met toepassing vismeel, 2 zonder toepassing vismeel)
Aantal objecten	:	10
Type proef	:	gewarde blokkenproef (bijlage 3)
Weergegevens	:	Bijlage 4

3.1.3 Waarnemingen

Op 3 augustus zijn het totaal aantal planten en het aantal aangetaste planten per plot geteld; hieruit is het percentage aantasting berekend.

Op 8 augustus zijn het totaal aantal planten, het aantal matig aangetaste planten en het aantal soldaatjes per plot geteld; hieruit is het percentage matige aantasting en het percentage soldaatjes berekend, opgeteld leverde dit het totaal percentage aantasting op.

Op 23 augustus zijn het totaal aantal planten, het aantal matig aangetaste planten en het aantal soldaatjes per plot geteld; het percentage soldaatjes is berekend. Een standcijfer is bepaald; in een schaal van 1 tot 10 geeft een hoger getal een betere gewasstand weer.

3.1.4 Statistiek

De data is statistisch geanalyseerd met gebruik van variantieanalyse en de Student's t-distributie volgens de PPAIR procedure in GenStat 15^e editie. De LSD is hiermee berekend. Ongelijke letters in dezelfde kolom geven de significante verschillen tussen de objecten weer.

3.2 Resultaten

3.2.1 Opkomst

Het percentage opgekomen (gezonde + aangetaste planten van alle 7 herhalingen) onbehandelde, naakte zaden is op iedere datum het hoogst, maar niet significant ten opzichte van alle behandelde objecten (tabel 3). Op alle data resulteerde het naakte zaad in significant hogere percentages planten dan het zaad wat behandeld was met Proseed (object B), maar niet ten opzichte van alle Proseed behandelingen gevolgd door een potentieel insecticide behandeling in de rij (objecten F, G, H, I en J).

Op 3 augustus resulteerden de behandelingen met objecten D, E, F en G in significant hogere percentages opgekomen planten dan object B. De zaadbehandelingen met Proseed en Pyristar en het object J (zaad behandeld als object B en vervolgens het kruidenconcentraat in de rij toegediend) resulteerde in significant lagere opkomstpercentages dan de onbehandelde, naakte zaden.

Op 8 augustus resulteerden de behandelingen met objecten Pyristar, D, E en G in significant hogere percentages opgekomen planten dan object B.

Op 23 augustus resulteerden de behandelingen met objecten Pyristar, D, E en G ook in significant hogere percentages opgekomen planten dan het onbehandeld object B (alleen Proseed).

Tabel 3. **Percentage opgekomen planten op 3, 8 en 23 augustus, Westmaas 2012.**

Behandeling	3-aug	8-aug	23-aug
Onbehandeld	82.2 a	80.4 a	81.0 a
Proseed	70.9 c	68.8 c	69.5 e
Pyristar	73.5 bc	77.2 ab	77.2 abcd
D	77.9 ab	79.9 a	80.4 ab
E	79.8 ab	78.9 ab	79.9 abc
F	79.1 ab	72.6 bc	73.2 cde
G	79.9 ab	79.9 a	80.1 abc
H	77.0 abc	73.5 abc	73.8 bcde
I	75.9 abc	75.5 abc	75.5 abcde
J	73.7 bc	72.8 bc	72.8 de
<i>LSD</i>	<i>6.71</i>	<i>6.96</i>	<i>7.07</i>

3.2.2 Aantasting

Deze data zijn het resultaat na het analyseren van de vijf herhalingen (n=5) met vismeel. Met vismeel wordt verwacht dat meer bonenvliegen worden aangetrokken, waardoor de schade door de maden van de bonenvlieg toeneemt.

Op 3 augustus, 9 dagen na het zaaien, resulteerden de behandelingen met object D en E in significant lagere percentages en aantal aangetaste planten ten opzichte van de onbehandelde controle (tabel 4). Procentueel resulteerden deze twee behandelingen in een vergelijkbaar effect als de referentie Pyristar, waarbij het aantal aangetaste planten bij Pyristar was significant lager dan bij object E.

De zaadbehandelingen met objecten D en E resulteerden in de hoogst aantallen gezonde planten, vergelijkbaar met de aantallen wat bij de referentie zaadbehandeling met Pyristar werd geteld.

Tabel 4. **Gezonde en aangetaste planten door de maden van de bonenvlieg per 10 m² op 3 augustus, Westmaas 2012 (met vismeel).**

Behandeling	aantal gezond	aantal aangetast	% aangetast
Onbehandeld	75.0 abc	24.6 c	24.9 b
Proseed	62.9 a	27.6 cd	31.7 bc
Pyristar	90.9 de	0.7 a	0.7 a
D	96.3 e	0.6 a	0.6 a
E	88.3 cde	9.3 b	9.8 a
F	72.4 ab	28.0 cd	28.2 bc
G	79.1 bcd	22.6 c	22.2 b
H	69.7 ab	28.1 cd	28.8 bc
I	62.1 a	34.8 d	35.7 c
J	62.6 a	29.7 cd	32.2 bc
<i>gemiddelde</i>	<i>79.5</i>	<i>20.6</i>	<i>21.5</i>
<i>LSD</i>	<i>13.43</i>	<i>8.55</i>	<i>10.07</i>
<i>Fprob</i>	<i>< 0.001</i>	<i>< 0.001</i>	<i>< 0.001</i>

Op 5 augustus heeft het flink gehageld op Westmaas. Een gevolg was dat veel bladmateriaal beschadigd was en doorboord waren door hagelstenen.

Op 8 augustus resulteerden objecten D en E in significant lagere aantallen matig aangetaste planten dan het onbehandeld object met Proseed en het naakte zaad, waarbij de effectiviteit van object D vergelijkbaar was aan het referentiemiddel (tabel 5). Middel E resulteerde in een significant hoger aantal matig aangetaste planten dan het referentiemiddel en object D.

Met betrekking tot het aantal soldaatjes hebben de objecten D, E en Pyristar betrouwbaar minder soldaatjes dan onbehandeld (met en zonder Proseed) en de objecten G, H, I en J. Ook resulteerden de objecten D en E samen met het referentiemiddel in significant lagere percentages soldaatjes dan het onbehandelde object met Proseed. Bij het percentage soldaatjes resulteerde ook object F in significant lagere aantasting dan het onbehandeld object met Proseed.

Tabel 5. **Gezonde en aangetaste planten door de maden van de bonenvlieg per 10 m² op 8 augustus, Westmaas 2012 (met vismeel).**

Behandeling	aantal gezond	aantal matig aangetast*	aantal soldaatjes	% soldaatjes
onbehandeld	80.2 bc	11.6 cd	4.6 bc	4.8 abcd
Proseed	65.9 a	12.9 cd	7.1 cd	8.8 de
Pyristar	92.9 de	2.2 a	0.1 a	0.1 ab
D	97.2 e	0.7 a	0 a	0 a
E	87.2 cde	7.1 b	0.2 a	0.3 ab
F	73.8 ab	13.2 cd	2.8 ab	3.2 abc
G	83.8 bcd	10.6 bc	5.1 bc	5.2 bcd
H	72 ab	13.8 cd	5.1 bc	5.6 cde
I	74.3 ab	12.1 cd	9.1 d	9.7 de
J	66.6 a	14.8 d	9.1 d	10.5 e
<i>gemiddelde</i>	<i>79.4</i>	<i>8</i>	<i>4.3</i>	<i>4.82</i>
<i>LSD</i>	<i>12.19</i>	<i>3.63</i>	<i>3.26</i>	<i>5.06</i>
<i>Fprob</i>	<i>< 0.001</i>	<i>< 0.001</i>	<i>< 0.001</i>	<i>< 0.001</i>

*matig aangetast; het is nog geen soldaatje, maar er is wel enige schade door bonenvliegmade zichtbaar (gekruld blad e.d.).

Op 23 augustus was het percentage soldaatjes bij objecten Proseed, Pyristar, D en E lager dan onbehandeld en J (tabel 6). Objecten Proseed, F, I en J gaven een betrouwbaar slechtere stand dan Pyristar en D.

Tabel 6. **Gezonde en aangetaste planten door de maden van de bonenvlieg per 10 m² op 23 augustus, Westmaas 2012.**

Behandeling	aantal gezond	aantal matig aangetast*	aantal soldaatjes	% soldaatjes	stand
onbehandeld	89.8 abcd	3.8 bcd	0.6 b	0.6 bc	7.3 abc
Proseed	79.6 ab	3.2 abc	0.0 a	0.0 a	6.4 a
Pyristar	88.3 abcd	1.8 ab	0.0 a	0.0 a	7.7 bc
D	96.6 d	1.2 a	0.0 a	0.0 a	8.1 c
E	93.4 cd	2.0 ab	0.0 a	0.0 a	7.2 abc
F	81.9 abc	2.2 ab	0.1 a	0.1 ab	6.4 a
G	92.0 bcd	3.4 bc	0.3 ab	0.4 abc	7.2 abc
H	95.1 abcd	3.7 bcd	0.3 ab	0.4 abc	7.1 ab
I	94.1 abcd	5.1 cd	0.2 ab	0.2 abc	6.7 a
J	78.1 a	5.8 d	0.6 b	0.7 c	6.6 a
<i>gemiddelde</i>	<i>87.8</i>	<i>3.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>7.1</i>
<i>LSD</i>	<i>11.36</i>	<i>2.12</i>	<i>0.44</i>	<i>0.5</i>	<i>0.94</i>
<i>Fprob</i>	<i>0.006</i>	<i>0.002</i>	<i>0.05</i>	<i>0.06</i>	<i>0.011</i>

*matig aangetast; het is nog geen soldaatje, maar er is wel enige schade door bonenvliegmade zichtbaar (gekruld blad e.d.).

Globaal waren de resultaten tussen de objecten bij al of niet toepassing van vismeel gelijk. Uit de resultaten bleek niet dat de geur van vismeel de resultaten van enkele objecten had beïnvloedt.

3.3 Conclusies en discussie

De conclusies en discussie zijn genomen op basis van één jaar onderzoek (2012).

Tijdens de proefperiode heeft het op 5 augustus gehageld. Daardoor was beoordeling na 5 augustus een stuk lastiger, en kan de beoordeling enigszins hebben beïnvloed. In de periode van 8 tot 23 augustus was het aantal gezonde planten bij de meeste objecten toegenomen; dit komt waarschijnlijk doordat sommige planten later opkomen, maar ook doordat aangetaste planten door de schade heen groeien. Aantasting nam in de tijd af, wat verklaard kan worden door het aantal planten wat uiteindelijk toch als gezond kan worden beoordeeld (geen noemenswaardige invloed op de opbrengst) en het wegvallen van met name de soldaatjes.

Tussen toepassing met en zonder vismeel zijn geen opmerkelijke verschillen waargenomen. Deze constatering is van belang aangezien bij sommige objecten als I en J (kruidenextracten) de geur van vismeel de afzet van eitjes door de bonenvlieg zou kunnen beïnvloeden.

3.3.1 Opkomst

Het opkomstpercentage varieerde van ca. 70 tot 80%. De twee onbehandelde varianten (naakt zaad vs. Proseed behandeling) lieten een onderling significant verschil zien: het zaaien van naakt zaad resulteerde in hogere percentages opgekomen planten dan de zaden behandeld met Proseed. Het zaad van de objecten F, G, H, I en J was eveneens alleen met Proseed behandeld; hoewel alle opkomstpercentages lager waren ten opzichte van het naakte zaad, was dit alleen significant bij object J. Mogelijk hebben de rijenbehandelingen met potentiële insecticidewerking tegen de bonenvlieg enigszins invloed gehad op de opkomst. De zaadbehandelingen met de objecten D en E en het referentiemiddel Pyristar hadden een positief effect op de opkomst ten opzichte van het onbehandelde object met Proseed zaadbehandeling, maar de opkomst was vergelijkbaar met de opkomst van het naakte zaad.

3.3.2 Middeleffecten

Het percentage aantasting en met name de soldaatjes na zaai van de zaden geeft aan dat op het proefveld bonenvliegen aanwezig waren. De plaagdruk resulteerde in betrouwbare verschillen tussen enkele behandelde en de onbehandelde objecten bij het beoordelen van de aantasting. Opvallend was dat deze verschillen niet duidelijk werden bevestigd met betrouwbaar hogere aantallen gezonde planten en een hoger standcijfer. Mogelijk heeft de hagelbui invloed gehad of zoals eerder genoemd, de planten groeien door de schade heen.

Redelijk consistent resulteerde zaad alleen behandeld met Proseed wordt behandeld. Het tegenovergestelde was verwacht: deze behandeling was namelijk mede meegenomen met de veronderstelling dat het schimmelleven dusdanig zou worden beïnvloedt dat de bonenvlieg minder geneigd was haar eitjes daar af te zetten. Dit is in deze veldproef niet aangetoond.

Het referentiemiddel Pyristar in een toegelaten (tijdelijke vrijstelling in 2012) praktijkdosering van 2 ml per 5000 zaden op het zaad toegediend (bij 250.000 zaden per ha is dit 100 ml per ha) beschermt de bonenplanten consistent tegen de maden van de bonenvlieg. In de veldproef is nauwelijks aantasting door de bonenvliegmaden waargenomen.

Object D in een geformuleerde dosering van 30 ml per 100.000 zaden op het zaad toegediend (bij 250.000 zaden per ha is dit 75 ml per ha) geeft een identieke bescherming van de bonenplant als Pyristar; aantasting door de bonenvlieg was laag. Op basis van plantopkomst liet de zaadbehandeling geen fytotoxische effecten zien. Dit middel heeft de potentie om Pyristar te vervangen in de strijd tegen de bonenvlieg, mits voldoende veldproeven zijn uitgevoerd om dit resultaat te bevestigen.

Object E in een geformuleerde dosering van 80 ml per 100 kg zaad op het zaad toegediend (bij 250.000 zaden per ha is dit 20,6 ml per ha) geeft statistisch gezien een identieke bescherming van de bonenplanten als Pyristar, ook hier was de aantasting door de maden van de bonenvlieg laag. In vergelijking met Pyristar en object D werd iets meer aantasting waargenomen. Dit middel heeft ook de potentie om Pyristar te vervangen in de strijd tegen de bonenvlieg.

Alle overige objecten hebben in deze veldproef geen beschermende werking laten zien tegen de maden van de bonenvlieg:

- Object F : 5 miljard nematoden per ha met water in de rij toegepast (kwart deel *S. glaseri* en driekwart deel *S. feltiae*).
- Object G : 50 kg/ha *Metarhizium anisopliae* in de rij toegepast.
- Object H : 6 l/ha *Beauveria bassiana* als rijenbehandeling toegepast.
- Object I : 10 l/ha als rijenbehandeling toegepast.
- Object J : 40 kg/ha als rijenbehandeling toegepast.

4 Aanbevelingen

1. Mogelijkheden tot toelating van de objecten D en E verder onderzoeken.
2. De lijst van mogelijkheden tot bestrijding en/of beheersing van bonenvlieg kan gebruikt worden om oplossingsrichtingen in kaart te brengen. Inzicht in de biologie, of mogelijk meer nog de ecologische aspecten van de bonenvlieg wat het gedrag en de levenswijze van het insect kan verklaren, zal bijdragen tot een gerichtere zoektocht naar alternatieve oplossingen.
3. De bonenvlieg is een vlieg die op minder aangename geurtjes afkomt. Er zijn aanwijzingen dat organisch materiaal en mest een rol spelen bij ei-afzet. Dit aspect en het gegeven dat niet iedere bonenteler problemen ondervindt met de bonenvlieg, kan leiden tot een oplossing.
4. Meer kennis en inzicht in het bodemleven en haar chemische stoffen is noodzakelijk om ei-afzet te belemmeren of te voorkomen. Geursignalen van kiemende bonen stimuleren vrouwelijke bonenvliegen om haar eitjes af te zetten bij diezelfde boon. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat andere contactsignalen de respons versterken. Sleutelcomponenten zijn 4-hydroxy-4-methyl-2-pentanon, 1-hepten-3-on, 1-octen-3-ol en 3-octanon (10).
5. Bij goede groeiomstandigheden na zaai neemt de kans op economische schade door de bonenvliegmaden af; opkomstvertraging leidt tot een grotere kans op schade door maden van de bonenvlieg. Een koele periode in de eerste weken na zaai is hiervan een voorbeeld (7). Daarnaast legt het vrouwtje van de bonenvlieg bij voorkeur haar eitjes af bij kiemende zaden ten opzichte van niet-kiemende zaden en de periode na kieming (10, 25).
6. Zaai de bonen niet te diep; dit verlengt de kiemingsperiode (zaad in koudere toestand) en opkomstperiode (afstand van het zaadje tot het bodemoppervlak).
7. Vroeg zaaien van winterkoolzaad lijkt aantasting door de maden van de bonenvlieg in dit gewas te verlagen (9).
8. Drang om bij een bepaalde geur eitjes af te zetten is soort-specifiek. Dit kan betekenen dat onderzoek naar een maskerende geur ook soort-specifiek moet worden uitgevoerd.
9. Zowel eventuele toelating van nieuwe middelen alsmede de zoektocht naar een effectieve strategie om bonenvlieg duurzaam onder controle te houden zal nog enige tijd vergen; de inzet van Pyristar zou deze periode kunnen overbruggen om de bonen tegen de bonenvlieg te beschermen.

Literatuur

1. Physical barriers for insect control in vegetables.

Vernon, R. S. Hunt, D. Pat, P. Bomford, M. IOBC/WPRS Bulletin. 2009. 51: 31-37.

2. Community structure of Anthomyiidae (Diptera) of six peat-bogs in the Sumava Mts (Czech Republic).

Komzakova, O. Bartak, M. Bartakova, D. Kubik, S. Biologia (Bratislava). 2011. 66: 3, 518-527..

3. Relay cropping cauliflower with lettuce as a means to manage first-generation cabbage maggot (Diptera: Anthomyiidae) and minimize cauliflower yield loss.

Parsons, C. K. Dixon, P. L. Colbo, M. Journal of Economic Entomology. 2007. 100: 3, 838-846..

4. Using degree-day and logistic models to predict emergence patterns and seasonal flights of the cabbage maggot and seed corn maggot (Diptera: Anthomyiidae) in canola.

Broatch, J. S. Dosdall, L. M. Clayton, G. W. Harker, K. N. Yang RongCai, Environmental Entomology. 2006. 35: 5, 1166-1177..

5. Emergence and seasonal activity of the entomophagous rove beetle Aleochara bilineata (Coleoptera: Staphylinidae) in canola in Western Canada.

Broatch, J. S. Dosdall, L. M. Yang, R. C. Harker, K. N. Clayton, G. W. Environmental Entomology. 2008. 37: 6, 1451-1460.

6. Bean seed fly (Delia platura, Delia florilega) and onion fly (Delia antiqua) incidence in England and an evaluation of chemical and biological control options.

Ellis, S. A. Scatcherd, J. E. Annals of Applied Biology. 2007. 151: 2, 259-267.

7. Clothianidin seed treatments inconsistently affect corn forage yield when following soybean.

Cox, W. J. Cherney, J. H. Shields, E. Agronomy Journal. 2007. 99: 2, 543-548. .

8. Evaluation of different seed treatment for control of bean seed fly (Delia platura [Meigen]) on bean in Spain.

Valenciano, J. B. Reinoso, B. Bodenkultur. 2005. 56: 1/4, 179-182.

9. Study of harmful Anthomyiidae in oilseed rape fields with different drilling dates.

Buchs, W. Prescher, S. Bulletin OILB/SROP. 2006. 29: 7, 109-114.

10. Oviposition in Delia platura (Diptera, Anthomyiidae): the role of volatile and contact cues of bean.

Gouinguene, S. P. Stadler, E. Journal of Chemical Ecology. 2006. 32: 7, 1399-1413.

11. Field evaluation of a novel lure for trapping seedcorn maggot adults.

Kuhar, T. P. Hutchison, W. D. Whalen, J. Riley, D. G. Meneley, J. C. Doughty, H. B. Burkness, E. C. Wold-Burkness, S. J. Plant Health Progress. 2006. June, 1-3.

12. Erwinia stewartii. [Descriptions of Fungi and Bacteria].

Bradbury, J. F. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. 1967. 13, Sheet 123.

15. Comparison of the sensitivity of four Delia species to host and non-host plant compounds.

Gouinguene, S. P. D. Stadler, E. Physiological Entomology. 2005. 30: 1, 62-74.

16. Development of the white lupin crop in Poitou-Charentes, France.

Fort, J. L. Harzic, N. Papineau, J. Huyghe, C. Hacquet, J. Gaillard, B. Saumur, L. Deroo, C. Beugnon, C. Pinel, B. Thomas, F. Boisgrollier, H. de Hoang, L. Samzun, J.J. Wild and cultivated lupins from the Tropics to the Poles. Proceedings of the 10th International Lupin Conference, Laugarvatn, Iceland, 19-24 June 2002. 2004. 34-36.

19. Efficacy of insecticide seed treatments of dwarf French bean to control bean seed fly, Delia platura (Meig.).

Ester, A. Brommer, E. Neuvel, J.J. IJzendoorn, M. T. van Bulletin OILB/SROP. 2003. 26: 3, 193-200.

20. Clothianidin seed treatment (PonchoReg.) - the new technology for control of corn rootworms and secondary pests in US-corn production.

Andersch, W. Schwarz, M. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer. 2003. 56: 1, 147-172.

23. Potential of controlling insect pests of corn using entomopathogenic nematodes.

Riga, E. Whistlecraft, J. Potter, J. Canadian Journal of Plant Science. 2001. 81: 4, 783-787.

24. Optimal radiation dose of cobalt60 to improve the sterile insect technique for *Delia antiqua* and *Delia platura*.

Kim, H. S. Cho, J.R. Kim, J.J. Lee, M. Byun, M.W. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 2001. 4: 1, 11-16.

25. Beheersing bonenvlieg.

Broek, van den R. http://orgprints.org/18959/1/Beheersing_bonenvlieg.pdf

26. Biologische beheersing Bonenvlieg 2010-2011.

Broek, van den R., R. Gruppen en A. van Hootegem. <http://edepot.wur.nl/200889>.

27. Separation of *Delia florilega* from *D. platura* (Diptera: Anthomyiidae).

Kim, T. H., Eckenrode, C. J. *Annals of the Entomological Society of America*. 1984. 77:4, 414-416.

Bijlage 1. Recognition for efficacy testing



Plantenziektenkundige Dienst
Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit

This is to declare that, in conformity with the request of 7 December, 2009

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegroondsgroenten

Residing Edelhertweg 1, Lelystad, the Netherlands

**HAS OFFICIALLY BEEN RECOGNISED AS AN ORGANISATION FOR
EFFICACY TESTING**

as has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden'
(Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007
(Staatscourant 2007, 386)

This recognition will commence on February 2, 2010 and expire on February 2, 2016

Wageningen, February 11, 2010

For the Minister of Agriculture,
Nature and Food Quality,

H.A. Harmsma LL. M., Bsc,

Acting Director Plant Protection Service

Bijlage 2. Namen voor *Delia platura* en *D. florilega* (EPP0)

Scientific names	Author(s)	Common names	Land
<i>Chortophila cilicrura</i>	Rondani	bønneflue	da
<i>Chortophila funesta</i>	Kühn	Bohnenfliege	de
<i>Chortophila fusciceps</i>	Zetterstedt	graue Wurzelfliege	de
<i>Chortophila platura</i>	Meigen	Kammshienenwurzelfliege	de
<i>Crinura cilicrura</i>	(Rondani)	Saatenfliege	de
<i>Crinura funesta</i>	(Kühn)	Schalottenfliege	de
<i>Crinura fusciceps</i>	(Zetterstedt)	bean seed fly	en
<i>Crinura platura</i>	(Meigen)	corn seed maggot	en
<i>Delia cana</i>	(Macquart)	onion maggot	en
<i>Delia cilicrura</i>	(Rondani)	gusano de las semillas en germinación	es
<i>Delia funesta</i>	(Kühn)	mosca de la semilla	es
<i>Delia fusciceps</i>	Zetterstedt	mosca del frijol	es
<i>Delia platura</i>	(Meigen)	tarhakärpänen	fi
<i>Hylemya cana</i>	(Macquart)	mouche de la graine du haricot	fr
<i>Hylemya cilicrura</i>	(Rondani)	mouche de l'oignon	fr
<i>Hylemya funesta</i>	(Kühn)	mouche des légumineuses	fr
<i>Hylemya fusciceps</i>	(Zetterstedt)	mouche grise des semis	fr
<i>Hylemya platura</i>	(Meigen)	zvuv hashokaim hasair	he
<i>Phorbia cilicrura</i>	(Rondani)	mosca dei fagioli	it
<i>Phorbia funesta</i>	(Kühn)	tanebae	ja
<i>Phorbia fusciceps</i>	(Zetterstedt)	bonenvlieg	nl
<i>Phorbia platura</i>	(Meigen)	sjalottenvlieg	nl
		bonneflue	no
		borststjärtfluga	se
<i>Delia florilega</i>	(Zetterstedt)	lupinflue	da
<i>Delia liturata</i>	(Meigen)	Haarfusswurzelfliege	de
<i>Delia trichodactyla</i>	(Rondani)	Lupinenfliege	de
<i>Hylemya florilega</i>	Zetterstedt	bean seed maggot	en
<i>Hylemya liturata</i>	(Meigen)	turnip maggot	en
<i>Hylemya trichodactyla</i>	(Rondani)	barreno del tallo del clavel	es
<i>Phorbia florilega</i>	(Zetterstedt)	pihakärpänen	fi
<i>Phorbia liturata</i>	(Meigen)	bonneflue	no
<i>Phorbia trichodactyla</i>	(Rondani)	bönstjätkfluga	se

Bijlage 4. Weergegevens

Datum	T_min	T_gem	T_max	RV_min	Windsnelheid	Neerslag mm	windrichting
1-7-2012	12.9	15.4	18.2	82.8	4	3	ZW
2-7-2012	11.1	17.2	24.8	72	2.1	3.5	W
3-7-2012	14.3	18.9	24.1	82.6	1.5	0	O
4-7-2012	16.2	20.3	26.7	81.7	1.1	0	WNW
5-7-2012	17.4	20.9	26.5	85.6	0.7	1.4	NW
6-7-2012	16.3	18.6	22.3	98	1.9	41.6	ZZO
7-7-2012	13.1	17.6	23.3	86.5	1.3	3.8	O
8-7-2012	15.7	17	19.1	99.9	2.7	4.4	W
9-7-2012	14.9	16.4	18.4	95.2	4.2	4.4	W
10-7-2012	14.3	16.3	18.6	92.9	3.1	0.3	ZW
11-7-2012	14.2	15.7	19.3	84.7	5.5	0.7	WZW
12-7-2012	11.7	15	18.6	80.8	3.9	7.3	Z
13-7-2012	14.1	15.4	19.2	91.3	3	7	WZW
14-7-2012	13	14.5	16.8	97.2	2.5	8.3	NW
15-7-2012	12.4	14.7	17.1	99.9	2.2	10.8	ZW
16-7-2012	13.2	14.6	16	99.9	4.6	2.2	WZW
17-7-2012	15.1	16.5	18.2	99.9	4.6	12.4	WZW
18-7-2012	15.4	16.6	18.2	90.4	5.8	2.1	ZW
19-7-2012	14	15.6	17.1	99.9	4.9	8.3	WZW
20-7-2012	10.9	14.6	18.9	87.5	0.9	7.3	N
21-7-2012	9.5	14	20	75.5	1.4	1.9	NNO
22-7-2012	7.6	15.6	23.9	73.7	0.6	0	WZW
23-7-2012	11.5	18.6	26.6	74.1	0.8	0	ZO
24-7-2012	11.6	19.9	28.4	67.4	0.5	0	N
25-7-2012	13.5	21.4	30.8	54.1	1.5	0	NNO
26-7-2012	13.7	21.3	30.6	57.5	1.7	0	NO
27-7-2012	17	21.7	31.9	65.2	1.6	7.9	N
28-7-2012	15.6	19.4	25	77.7	1.3	0	W
29-7-2012	13.3	17.3	23.5	67	3	0	Z
30-7-2012	12.9	15.7	21.2	71.5	3.7	4	WZW
31-7-2012	11.7	15.2	17.7	85.2	2.4	1.8	ZZW
1-8-2012	11.7	19.6	29.4	58.2	1.6	0.4	OZO
2-8-2012	15.8	18.4	22	82.4	2.7	14.3	Z
3-8-2012	13.4	18.7	27.2	65.2	1.8	2	ZZW
4-8-2012	14.4	18.9	25.2	67.3	2	1.9	OZO
5-8-2012	14.4	18.5	26.7	71.4	0.9	0	WNW
6-8-2012	15.2	16.9	19.8	91.9	3.8	7	WZW
7-8-2012	13.8	15.8	20.3	79.6	4.6	1.9	WZW
8-8-2012	12.4	16.1	19.7	99.9	1.8	3.9	WZW

Datum	T_min	T_gem	T_max	RV_min	Windsnelheid	Neerslag mm	windrichting
9-8-2012	10.2	18.1	26	55.2	1.3	0.8	ONO
10-8-2012	8.1	17.2	25.9	49.3	1.1	0	NO
11-8-2012	8.8	17	24.6	57.4	1.9	0	ONO
12-8-2012	12.5	19.5	27.8	42.8	3.3	0	O
13-8-2012	14.1	20.9	29.9	46.6	0.9	0	ZZW
14-8-2012	14.8	22.3	28.7	53.2	1.1	0.9	ONO
15-8-2012	15.6	22.5	31.6	47.4	3.1	0	W
16-8-2012	13.4	20	27.4	49.7	2.4	0.1	N
17-8-2012	13.9	22.8	30.7	41.1	1.8	0	ZO
18-8-2012	15.9	25	36.6	32.5	1.5	0	NW
19-8-2012	18.3	25.6	34.5	45.5	1.9	0	ZZO
20-8-2012	18.4	23	27.6	62.9	2.7	0	W
21-8-2012	15.7	20.6	28.4	55.4	1.6	0	WZW
22-8-2012	16	19	23.1	59.6	4	0	WZW
23-8-2012	13.9	19	25.5	53.6	2.7	0	ONO
24-8-2012	14.4	19.7	26.4	50.6	1.2	0	WZW
25-8-2012	15.3	17.7	20.8	80.5	4.8	5.4	ZW
26-8-2012	13	16.8	19.1	83.3	5.6	14	N
27-8-2012	11.7	17.2	23.2	65.4	1.5	7.4	ZZO
28-8-2012	14.3	18.4	22.9	72.7	2.5	2.3	ZZO
29-8-2012	11.1	17.9	24.4	54.7	1.4	0.5	ZW
30-8-2012	13.4	16.3	20.3	74.6	2.3	3	NNW
31-8-2012	10.4	14.4	17.2	68	6	19.2	N