



Beheersing van bietenvlieg

Het belang van waarnemen





Beheersing van bietenvlieg

Het belang van waarnemen

Martijn Pepping

Stichting IRS
Postbus 32
4600 AA Bergen op Zoom
Telefoon: +31 (0)164 - 27 44 00
Fax: +31 (0)164 - 25 09 62
E-mail: irs@irs.nl
Internet: <http://www.irs.nl>

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Het IRS stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruikmaking van de gegevens uit deze uitgave.

INHOUD

SAMENVATTING	2
1. INTRODUCTIE	3
2. MATERIAAL EN METHODE	6
2.1 PROEFOPZET	6
2.2 UITVOERING	6
2.3 BEOORDELINGEN IN HET VELD.....	7
2.4 ANALYSE VAN DATA	7
3. RESULTATEN	8
3.1 AANTASTING	8
3.2 EFFECT VAN BEHANDELINGEN OP AANTAL EIEREN EN/OF GANGEN VAN DE BIETENVLIEG ..	8
3.3 RELATIE TUSSEN SUIKEROPBRENGST EN AANTASTING DOOR BIETENVLIEG.....	11
4. DISCUSSIE	12
4.1 MONITOREN IS BELANGRIJK.....	12
4.2 SCHADEDREMPEL.....	13
4.3 BEHEERSINGSMETHODEN.....	13
4.4 ADVIES	14
4.5 VERVOLGONDERZOEK	14
5. CONCLUSIES	15
LITERATUUR	16
BIJLAGE I PROEFVELDGEGEVENS	18
BIJLAGE II PROEFOPZET EN PROEFVELDAANTEKENINGEN	20
BIJLAGE III RESULTATEN	26

Samenvatting

Voor een geïntegreerde gewasbescherming is het belangrijk om alle mogelijkheden voor het beheersen van ziekten, plagen en onkruiden te overwegen. Bij bietenvlieg is beheersen met gewasrotatie en onkruidbeheersing niet effectief genoeg. Het is wel mogelijk om zaad met insecticiden in te zetten en tot oktober 2013 was het ook mogelijk om naopkomst te spuiten tegen bietenvlieg. Hierbij was monitoren en het raadplegen van de schadedrempel cruciaal bij het bepalen of een bespuiting rendabel is.

Doel van dit onderzoek was om te bepalen wat het beste moment is om bietenvlieg te bestrijden. Daarbij was het controleren van de schadedrempel belangrijk. Verder zijn insecticiden-bespuitingen vergeleken met een zaadbehandeling met insecticiden, om de beste methode te vinden voor het beheersen van bietenvlieg.

In 2012 en in 2013 is er een proefveld aangelegd in Valthermond en in 2013 ook in Colijnsplaat. Op proefvelden lagen zes en zeven behandelingen in 2012 en 2013 respectievelijk, waaronder onbehandeld, twee zaadbehandelingen met insecticiden (Poncho Beta en IRS 671) en drie (2012) of vier (2013) bespuitingsmomenten met Perfekthion (dimethoat). In het kiem-, 2-4-, 4-6-, 6-8- en 10-12-bladstadium zijn het aantal eieren en gangen van de bietenvlieg op de proefvelden geteld. Verder is van het proefveld in Valthermond in 2013 een opbrengstbepaling gedaan.

Het aantal eieren van de bietenvlieg was niet afhankelijk van de behandeling, terwijl het aantal gangen van de bietenvlieg in het tien- tot twaalfbladstadium op alle proefvelden hiervan wel afhankelijk was. De twee zaadbehandelingen en de bespuiting in het vier- en/of zesbladstadium beschermden de bietenplanten goed tegen bietenvlieg. Dit effect was niet terug te zien in de suikeropbrengst, want daar waren geen significante verschillen tussen behandelingen, ook niet met onbehandeld.

Uit de resultaten blijkt dat timing van een bespuiting heel belangrijk is voor een goede effectiviteit. Spuiten als de eerste gangen van de bietenvlieg zichtbaar waren, bleek het meest effectief te zijn. Bij eerder spuiten was er uiteindelijk significant meer aantasting. Dit toont aan dat regelmatig en goed waarnemen heel belangrijk is.

Zaad met insecticiden (speciaal pillenzaad) is even effectief als een bespuiting. Het is ook de enige toegelaten manier om met gewasbeschermingsmiddelen bietenvlieg te beheersen. De uitkomsten van deze proeven hebben niet geleid tot een andere schadedrempel. De bestaande schadedrempel is momenteel ook niet meer toepasbaar, omdat er geen insecticide tegen bietenvlieg na de opkomst is toegelaten.

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

- monitoring is cruciaal om te bepalen of het financieel interessant is om een plaag te bestrijden;
- de beste en enige manier om bietenvlieg te beheersen is door te kiezen voor speciaal pillenzaad als veel aantasting door bietenvlieg wordt verwacht;
- aanwezigheid van de bietenvlieg had geen invloed op de financiële opbrengst, dus er verandert nog niets aan de schadedrempel.

In dit verslag wordt de werking van insecticiden met de actieve stof dimethoat besproken (o.a. Perfekthion), die in suikerbieten vanaf oktober 2013 niet meer zijn toegelaten. Toen de proeven werden uitgevoerd, was Perfekthion nog wel toegelaten.

1. Introductie

Ziekten, plagen en onkruiden van alle gewassen, dus ook suikerbieten, moeten van de Europese Unie vanaf januari 2014 met een geïntegreerde gewasbescherming worden beheerst [1]. Hiervoor is het belangrijk om alle gegevens rond beheersingsmethoden op een rij te hebben. Voor ziekten, plagen en onkruiden in de bietenteelt zijn al veel geïntegreerde teeltmaatregelen bekend.

In deze IRS-publicatie gaan we in op bestrijdingsmogelijkheden van bietenvlieg (*Pegomya betae*). Larven van de bietenvlieg zijn namelijk al heel lang bekend als plaag van suikerbieten en een aantal belangrijke adviezen (bijvoorbeeld de shadedrempel) zijn al behoorlijk oud.

Levenscyclus

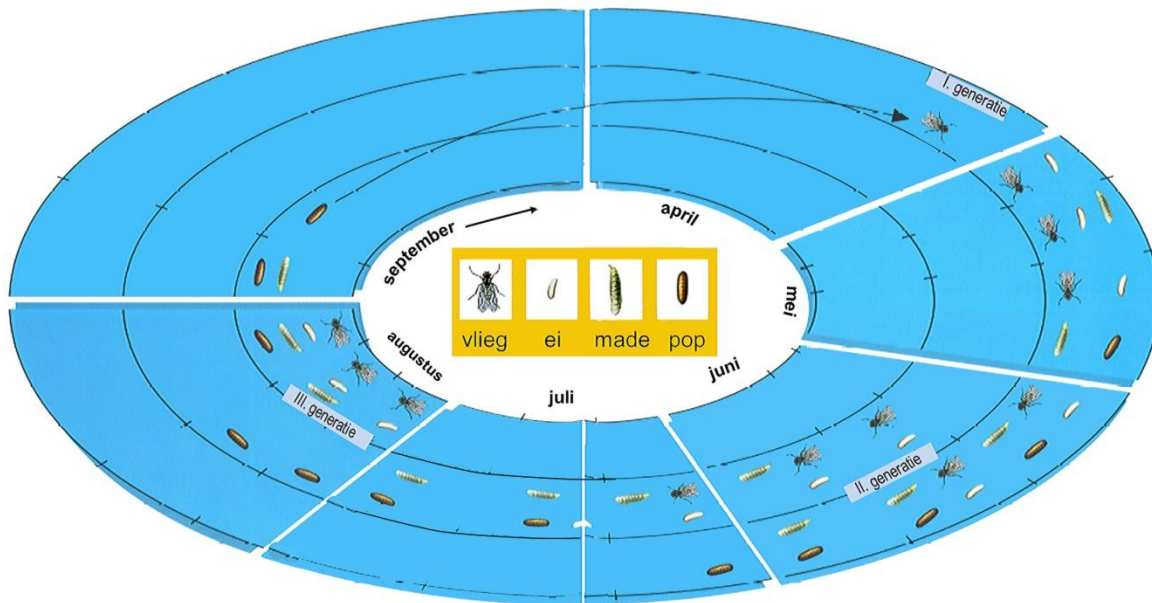
Volwassen bietenvliegen leggen vanaf eind april hun eieren op de onderkant van bietenbladeren (figuur 1). Uit deze eieren kruipen larven (witachtige maden), die vervolgens mineergangen maken in de bladeren (figuur 2). Na negen tot 22 dagen laten de larven zich uit hun gangen vallen en verpoppen in de grond. De omgevingstemperatuur bepaalt hoe snel larven zich ontwikkelen. Bij een vroege aantasting (in het kiemblad) en snelle ontwikkeling kunnen er twee tot drie generaties bietenvliegen in een jaar zijn (figuur 3) [2].



Figuur 1. Onderkant van een bietenblad met een groepje eieren van de bietenvlieg.



Figuur 2. Bietenplant met mineergangen van larven van de bietenvlieg.



Figuur 3. Schematische weergave van de levenscyclus van de bietenvlieg. Dit schema is vrij vertaald naar Brendler et al. (2008) [3].

Aantasting

Bietenvliegen komen vooral in kustgebieden en Flevoland voor [4], maar kunnen ook in andere gebieden aantasting veroorzaken. Larven tasten met hun mineergangen bladeren aan wat in schade kan resulteren. Deze gangen verdrogen na een tijdje en worden bruin (figuur 4). De plant zal deze delen van het blad niet meer kunnen gebruiken voor fotosynthese. Vooral de eerste generatie bietenvlieg kan zichtbare aantasting en mogelijk ook schade veroorzaken, omdat de planten dan nog klein zijn. De planten zijn groter tijdens de tweede en derde generatie, waardoor ze meer kunnen hebben en aantasting minder snel zichtbaar is.



Figuur 4. Deel van een bietenblad met een uitgedroogde mineergang en vier lege eieren van de bietenvlieg.

Beheersing

Waardplanten van de bietenvlieg zijn planten uit de familie van ganzevoetachtigen (Chenopodiaceae). Belangrijke waardgewassen zijn onder andere suikerbiet, voederbiet, spinazie en rode biet [5,6,7]. Onkruiden zoals melganzevoet, uitstaande melde, papegaaienkruid en andere amaranten [8] zijn ook waardplanten. Na de teelt van een waardgewas of aanwezigheid van hiervoor genoemde onkruiden kunnen poppen van de bietenvlieg de

winter overleven in de bodem [9]. Het is dus belangrijk om de gewasrotatie op mogelijke aanwezigheid van bietenvlieg aan te passen en te allen tijde onkruiden goed te beheersen, ook buiten het teeltseizoen. Hierdoor kan het aantal bietenvliegen dat in het voorjaar tevoorschijn komt worden beperkt. Weinig telers hebben echter een rotatie van bijvoorbeeld spinazie en suikerbiet na elkaar en toch kunnen zich nog problemen voordoen. Er zijn dus vaak meer maatregelen nodig om bietenvlieg te beheersen.

Bij een lage plaagdruk veroorzaken larven van de bietenvlieg niet snel ernstige aantasting en is daardoor een bestrijding vaak niet nodig. Wel kan het verstandig zijn om vroege aantasting te voorkomen door zaad met insecticiden te zaaien [10,11].

Een andere manier van beheersing was een gewasbespuiting met Perfekthion (dimethoaat), maar dit is vanaf oktober 2013 niet meer toegelaten. Dit was enkel rendabel bij jonge bietenplanten als er meer gevulde eieren en larven van de bietenvlieg aanwezig waren dan de schadedrempel aangaf (tabel 1) [4,5]. Na gewassluiting kan een gezonde bietenplant namelijk circa 30% van zijn blad missen zonder dat dit effect heeft op de opbrengst.

Tabel 1. Schadedrempel van de bietenvlieg.

aantal bladeren per plant	aantal gevulde eieren en/of larven per plant
2-4	4 of meer
4-6	8 of meer
meer dan 6	20 of meer

Doel van het onderzoek

Bovenstaande schadedrempel is oud en de oorsprong is onbekend. In een jaarverslag uit 1965 werd deze al genoemd [4]. Wanneer de schadedrempel is bepaald en welke onderzoeksresultaten hiervoor zijn gebruikt is niet teruggevonden. Vandaar dat in dit onderzoek de schadedrempel tegen het licht is gehouden. Daarvoor is nagegaan wat het beste moment is om bietenvlieg te beheersen met een bespuiting met Perfekthion (dimethoaat). Daarnaast is onderzocht of pillenzaad met insecticiden in een lage of normale dosering voldoende effect heeft op bietenvlieg, zodat een bespuiting zo mogelijk niet meer nodig is.

2. Materiaal en Methode

2.1 Proefopzet

In 2012 lag er één proefveld op een perceel dalgrond in Valthermond. In 2013 waren er twee proefvelden, één op een perceel dalgrond in Valthermond (in de buurt van het perceel uit 2012) en de ander op een perceel zeeklei in Colijnsplaat. Voor meer gegevens over de proefvelden zie bijlage I.

Alle proefvelden waren opgezet als gewarde blokkenproef met vijf herhalingen en 6 of 7 objecten in respectievelijk 2012 en 2013. Er was een onbehandeld object, twee objecten met een zaadbehandeling met insecticiden (Poncho Beta of IRS 671) en drie (2012) of vier (2013) verschillende momenten van bespuiten met Perfektion (dimethoat) (tabel 2). Voor onbehandeld en de objecten met een bespuiting is zaad zonder insecticiden gebruikt (standaardpillenzaad). Al het zaad was behandeld met de fungiciden thiram en hymexazool.

Veldjes waren 3 bij 14,5 meter netto en 3 bij 18,5 meter bruto in 2012 en 3 bij 12 meter netto en 3 bij 16 (Valthermond) of 18,5 (Colijnsplaat) meter bruto in 2013.

In bijlage II staan de schema's en opzet van de proefvelden.

Tabel 2. Behandelingen met omschrijving van de bietenvliegproefvelden. Object 7 was geen onderdeel van de proef in 2012.

object-nummer	omschrijving	type behandeling
1	onbehandeld	controle
2	Poncho Beta (45 g clothianidine en 6 g betacyfluthrin)	zaadbehandeling
3	IRS 671 (lage dosering insecticiden)	zaadbehandeling
4	bespuiting met 0,25 l/ha dimethoat in kiembladstadium	volvelds gewasbespuiting
5	bespuiting met 0,25 l/ha dimethoat in tweembladstadium	volvelds gewasbespuiting
6	bespuiting met 0,25 l/ha dimethoat in vierbladstadium	volvelds gewasbespuiting
7*	bespuiting met 0,25 l/ha dimethoat in zesbladstadium	volvelds gewasbespuiting

* Dit object was geen onderdeel van de proef in 2012.

2.2 Uitvoering

Proefvelden zijn gezaaid met een standaard precisiezaaimachine (Monopill). De zaaiafstanden waren 18 cm in en 50 cm tussen de rijen.

Het ras Bever (SESVanderHave) is gebruikt. Het zaad van object 2 en 3 is door SESVanderHave behandeld met respectievelijk insecticide Poncho Beta en IRS 671. Het IRS heeft de hoeveelheden insecticiden op het zaad bepaald om te controleren of de beoogde dosering er ook op zat. In beide jaren was er een acceptabele maximumafwijking van 5% met de beoogde dosering.

In Valthermond zijn de proefvelden in beide jaren gespoten door proefboerderij 't Kompas met een CHD-proefveldspuit. Deze proefveldspuit was voorzien van spuitdoppen Lechler ID 120.025. In Colijnsplaat is het proefveld gespoten door proefboerderij Rusthoeve met een proefveldspuit met spuitdoppen van type Teejet 110:04 (rood). In bijlage II staan alle bespuitingsmomenten en -omstandigheden.

Alleen van het proefveld in Valthermond in 2013 is een opbrengstbepaling gedaan. Hiervoor zijn op 17 oktober de nettoveldjes van 3 bij 12 meter geoogst met de PASSI bietenrooier van het IRS. Het brutogewicht is bepaald en een ondermonster van ongeveer 80 kg per veldje is meegenomen naar het IRS-tarreerlokaal. Daar zijn de ondermonsters in tweeën opgesplitst en beide geanalyseerd op kwaliteitsparameters (zoals suikergehalte en aminoN).

2.3 Beoordelingen in het veld

In elk veldje is het aantal eieren en gangen van de bietenvlieg in het kiem-, 2-4-, 4-6-, 6-10- en 10-12-bladstadium geteld. In de schadedrempel wordt weliswaar gesproken over eieren en larven van de bietenvlieg, maar aangezien elke larve één gang maakt is het tellen van gangen eenvoudiger. In Valthermond is in 2012 niet waargenomen in het zes- tot achtbladstadium. Alle bladeren van twintig bietenplanten per veldje zijn bekeken. Dit waren bij elke beoordeling andere bietenplanten die in de middelste vier rijen over het gehele nettoveldje waren verdeeld. In bijlage II staan voor elk proefveld de datums van beoordelingen.

Met behulp van plakvallen is geprobeerd om de aanwezigheid van volwassen bietenvliegen te monitoren. Gele (Nic Sosef B.V.) en blauwe plakvallen (Biobest) zijn afwisselend aan de voor- of achterkant van elk onbehandeld object geplaatst op ongeveer 50 cm van de grond (figuur 5). Bij elke beoordeling zijn de plakvallen vervangen. In het laboratorium is met een microscoop geprobeerd om het aantal bietenvliegen te tellen. Dit bleek echter moeilijk te zijn vanwege de aanwezigheid van veel andere insecten.



Figuur 5. Plakvallen op het proefveld in Valthermond op 30 mei 2013. In elk onbehandeld object stond een gele en blauwe plakval.

2.4 Analyse van data

Het aantal mineergangen van bietenvlieg in het tien- tot twaalfbladstadium van alle proefvelden is geanalyseerd met een REML-analyse. Er waren zeer significante verschillen ($P < 0,001$) tussen proefvelden en dus zijn alle proefvelden apart geanalyseerd.

Voor alle relevante beoordelingsmomenten op elk proefveld is met een ANOVA geanalyseerd of er een significant effect was van behandelingen op het aantal eieren of gangen van de bietenvlieg. Verder is met een REML geanalyseerd of er significante verschillen waren tussen beoordelingen. Met een regressieanalyse is voor de proefvelden in 2013 gekeken of er een relatie was tussen het aantal eieren van de bietenvlieg in het vier- tot zes- of zes- tot achtbladstadium en het aantal gangen in respectievelijk het zes- tot acht- (alleen Valthermond) of tien- tot twaalfbladstadium van de bietenplanten.

Voor het proefveld in Valthermond in 2013 is met ANOVA geanalyseerd of er significante verschillen waren in opbrengst of kwaliteit tussen behandelingen. Verder is er met een regressieanalyse gekeken of er een relatie was tussen suikeropbrengst en het aantal gangen in het tien- tot twaalfbladstadium.

Voor alle analyses is de 15e editie van GENSTAT gebruikt.

3. Resultaten

3.1 Aantasting

Op alle proefvelden was het gemiddelde aantal eieren en gangen van de bietenvlieg per plant lager dan de schadedrempel (tabel 3). Alleen in Valthermond in 2013 was op 30 mei (vier- tot zesbladstadium) het maximum aantal eieren en gangen met 13 hoger dan de schadedrempel van acht of meer eieren en larven/gangen per plant, maar het gemiddelde lag wel lager dan de schadedrempel (tabel 1 en 3).

Tabel 3. Minimum, maximum en gemiddeld aantal gangen en eieren van de bietenvlieg per plant op verschillende beoordelingsmomenten op de drie proefvelden. Op het proefveld in Valthermond is in 2012 en 2013 op respectievelijk 6 en 21 juni (tien- tot twaalfbladstadium) alleen het aantal gangen geteld.

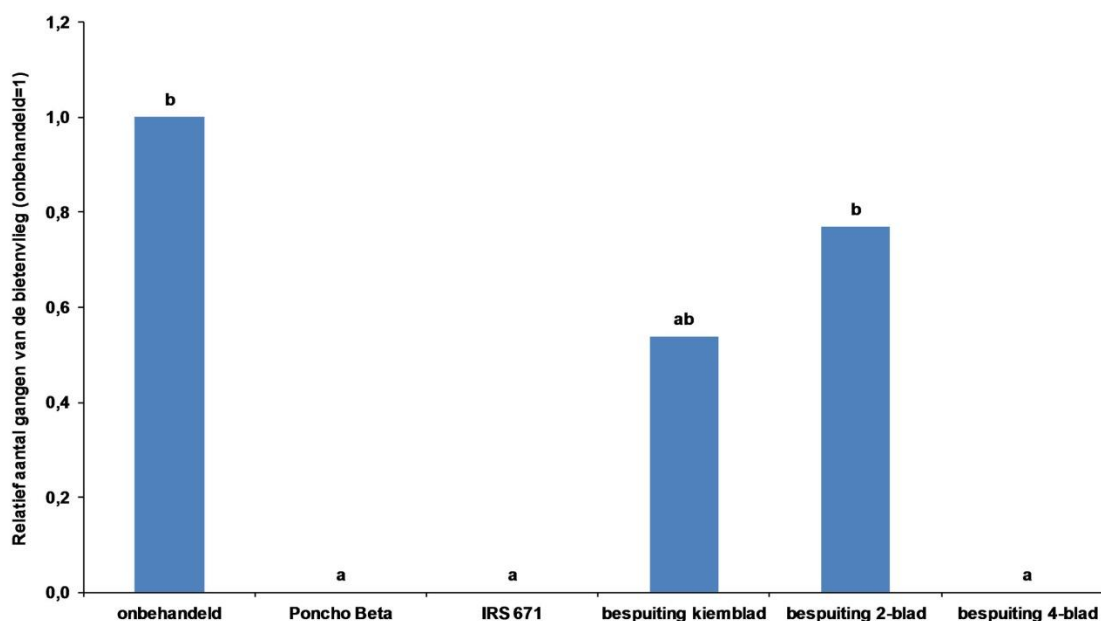
	Valthermond 2012		Valthermond 2013		Colijnsplaat	
	6 juni (tien- tot twaalf- bladstadium)	30 mei (vier- tot zes- bladstadium)	6 juni (zes- tot acht- bladstadium)	21 juni (tien- tot twaalf- bladstadium)	28 mei (vier- tot zes- bladstadium)	17 juni (tien- tot twaalf- bladstadium)
minimum	0	0	0	0	0	0
maximum	3	13	16	10	4	15
gemiddelde	0,1	1,0	2,6	0,7	0,2	0,9

3.2 Effect van behandelingen op aantal eieren en/of gangen van de bietenvlieg

Er was zowel in Valthermond als Colijnsplaat geen significant effect van de behandelingen op het aantal eieren van de bietenvlieg (figuur 7 (groene balk) en 8 (blauwe balk) en bijlage III).

Op alle proefvelden was er wel een effect van behandeling op het aantal gangen van de bietenvlieg (figuur 6, 7 (blauwe en rode balk) en 8 (rode balk)).

In Valthermond was er in 2012 op 6 juni (tien- tot twaalfbladstadium) geen aantasting als een zaadbehandeling (Poncho Beta of IRS 671) of een bespuiting met Perfekthion (dimethoaat) in het vierbladstadium was uitgevoerd (figuur 6 en bijlage III). Deze behandelingen waren significant beter dan onbehandeld en de bespuiting in het twebladstadium.



Figuur 6. Effect van zaadbehandeling (Poncho Beta of IRS 671) of het moment van bespuiting met Perfekthion (dimethoaat) op het relatief aantal gangen van de bietenvlieg in Valthermond op 6 juni 2012 (tien- tot twaalfbladstadium). Onbehandeld is op 1 gezet. Verschillende letters duiden significante verschillen aan (lsd¹ 5%=0,07, P²<0,001).

¹ lsd = least significant difference.

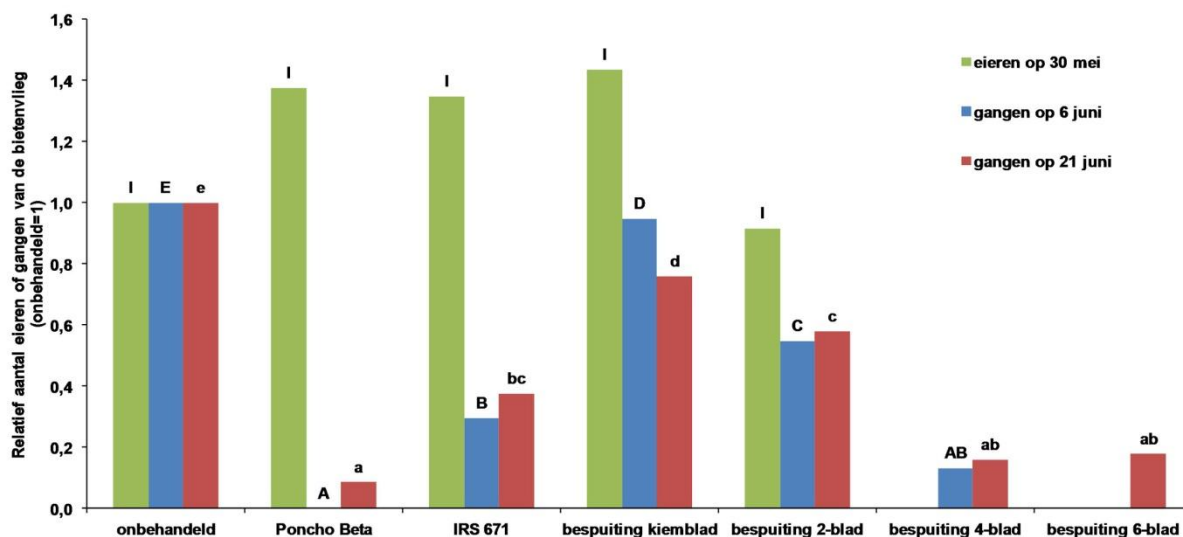
² P = probability.

Op het proefveld in Valthermond in 2013 was er ook een duidelijk positief effect van de zaadbehandelingen en de bespuiting in het vierbladstadium met Perfekthion (dimethoaat) op het aantal gangen van de bietenvlieg op 6 juni (zes- tot achtbladstadium). Daarnaast was er op 21 juni (tien- tot twaalfbladstadium) ook een vergelijkbaar positief effect op het aantal gangen van de bespuiting in het zesbladstadium, als in het vierbladstadium met Perfekthion (dimethoaat) (figuur 7 (blauwe en rode balk) en bijlage III). Op beide data was het aantal gangen in onbehandeld het hoogste en volgden de bespuiting in het kiem- en twebladstadium.

Er was geen relatie tussen het aantal gangen van de bietenvlieg op 6 (zes- tot achtbladstadium) en 21 juni (tien- tot twaalfbladstadium) (P=0,826). Daarnaast had ook het aantal eieren tijdens de vorige waarneming (vier- tot zes of zes- tot achtbladstadium) geen effect op het aantal gangen van de bietenvlieg (zes- tot acht- of tien- tot twaalfbladstadium).

In Colijnsplaat waren er op 28 mei (vier- tot zesbladstadium) nog geen verschillen tussen behandelingen (P=0,697), terwijl er op 17 juni (tien- tot twaalfbladstadium) wel duidelijke effecten van meerdere behandelingen waren op het aantal gangen van de bietenvlieg (figuur 8 (rode balk) en bijlage III). De zaadbehandelingen (Poncho Beta en IRS 671) en een bespuiting in het zesbladstadium met Perfekthion (dimethoaat) gaven hier significant de beste resultaten, terwijl onbehandeld en een bespuiting in het twebladstadium significant de meeste aantasting hadden. Een bespuiting in het vierbladstadium zorgde voor significant meer aantasting dan Poncho Beta, maar niet meer dan IRS 671 of een bespuiting in het zesbladstadium.

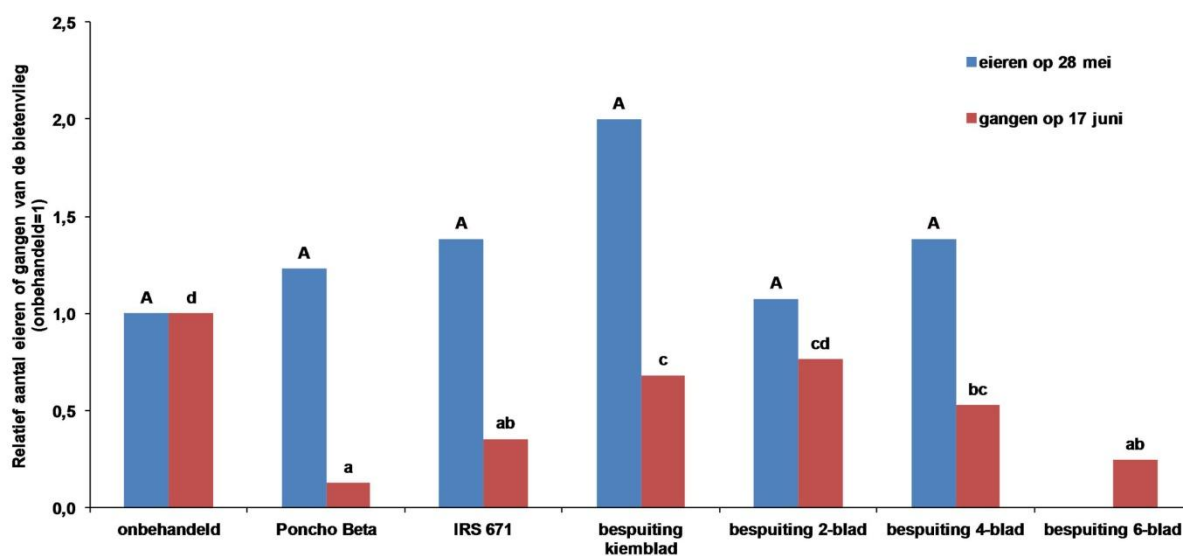
Er was geen relatie tussen het aantal eieren op 28 mei (vier- tot zesbladstadium) en het aantal gangen van de bietenvlieg op 17 juni (tien- tot twaalfbladstadium).



Figuur 7. Effect van de zaadbehandeling (Poncho Beta of IRS 671) of het moment van bespuiting met Perfekthion (dimethoaat) op het relatief aantal eieren op 30 mei (vier- tot zesbladstadium) en gangen van de bietenvlieg op 6 (zes- tot achtbladstadium) en 21 juni (tien- tot twaalfbladstadium) in Valthermond in 2013. Onbehandeld is voor elk van de variabelen op 1 gezet. Verschillende letters duiden significante verschillen aan (lsd¹ 5% = 0,29 en 0,37 voor gangen op 6 en 21 juni respectievelijk, P²<0,001 voor beide beoordelingsmomenten). Er was geen significant verschil voor eieren van de bietenvlieg op 30 mei (P²=0,258).

¹ lsd = least significant difference.

² P = probability.



Figuur 8. Effect van zaadbehandeling (Poncho Beta of IRS 671) of moment van bespuiting met Perfekthion (dimethoaat) op het relatief aantal eieren op 28 mei (vier- tot zesbladstadium) en gangen op 17 juni (tien- tot twaalfbladstadium) van de bietenvlieg in Colijnsplaat in 2013. Onbehandeld is voor elk van de variabelen op 1 gezet. Verschillende letters duiden significante verschillen aan (lsd¹ 5% = 0,33, P<0,001 voor gangen op 17 juni). Er was geen significant verschil voor eieren van de bietenvlieg op 28 mei (P²=0,697).

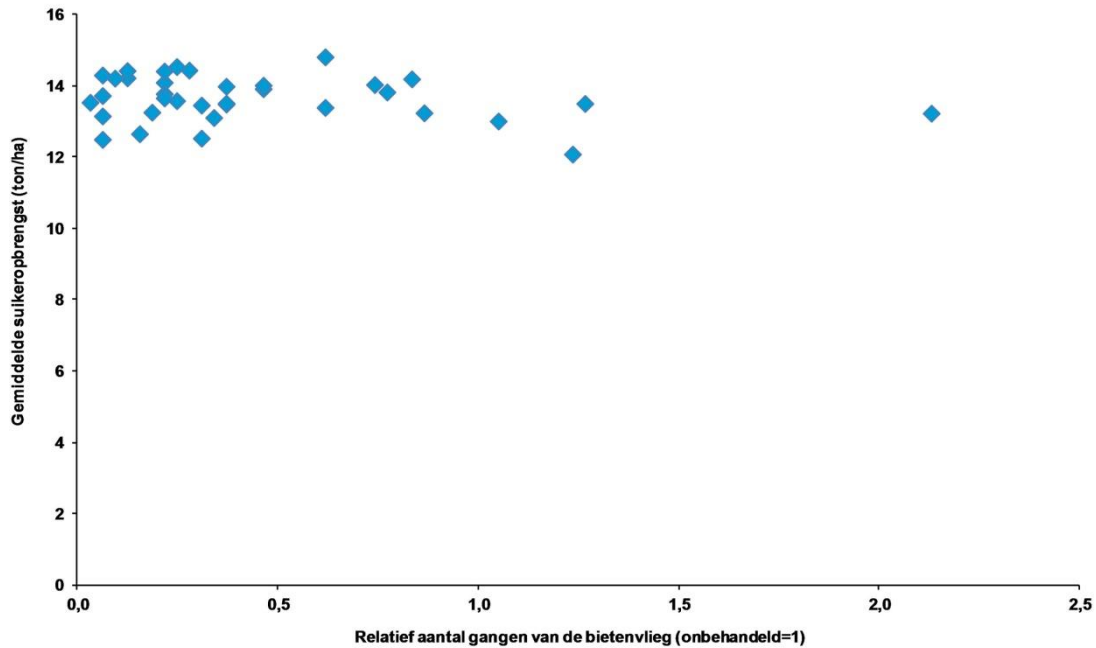
¹ lsd = least significant difference.

² P = probability.

3.3 Relatie tussen suikeropbrengst en aantasting door bietenvlieg

Voor wortelgewicht, suikeropbrengst, financiële opbrengst, suikergehalte en andere kwaliteitsparameters is geen significant effect van behandeling gevonden voor het proefveld in Valthermond in 2013. Alle objecten hadden vergelijkbare opbrengst- en kwaliteitcijfers (bijlage III).

Er was ook geen relatie tussen aantasting op 21 juni (tien- tot twaalfbladstadium) en suikeropbrengst in Valthermond in 2013 ($R^2 = 0,06$; figuur 9).



Figuur 9. Relatie tussen relatief aantal gangen van de bietenvlieg op 21 juni (tien- tot twaalfbladstadium) en de gemiddelde suikeropbrengst van het proefveld in Valthermond in 2013. Het gemiddelde aantal gangen in onbehandelde objecten is op 1 gezet.

4. Discussie

4.1 Monitoren is belangrijk

Monitoring is een belangrijk onderdeel van een geïntegreerde gewasbescherming en dit onderzoek laat duidelijk zien waarom. Op alle proefvelden bleek namelijk dat in het kiem- of tweebladstadium spuiten met Perfekthion (dimethoaat) een mindere werking had dan spuiten in het vier- en/of zesbladstadium (figuur 6, 7 en 8). Bovendien bleek dat in het zesbladstadium spuiten even goed werkte in Valthermond in 2013 als in het vierbladstadium (figuur 7). De eerste eieren (en gangen) van de bietenvlieg werden ook pas in het vierbladstadium waargenomen. In Valthermond in 2013 waren er pas echt gangen zichtbaar in het zesbladstadium. Perfekthion (dimethoaat) bleek in Valthermond 2013 overigens niet meteen te zijn uitgewerkt, gezien de significante verschillen tussen een bespuiting in het kiem-, twee-, vier- en zesbladstadium (figuur 7). Toch blijkt de meest rendabele bespuiting te zijn als er de larven van de bietenvlieg uit de eieren zijn gekomen en er dus beginnende gangen zichtbaar zijn (figuur 10).



Figuur 10. Een larve van de bietenvlieg kruipt net uit het ei. De andere eieren zijn al leeg.

Bietenvliegen laten geen voorkeur in hun eileggedrag zien voor planten die wel of niet behandeld zijn met insecticiden (figuur 7 en 8). Het effect van behandelingen op het aantal gangen was vele malen groter dan het aantal eieren van bietenvliegen bij de vorige waarneming. Zo legden bietenvliegen op planten met een zaadbehandeling evenveel eieren als op de onbehandeld en bespuitingen, terwijl er vervolgens het laagste aantal gangen in werd gevonden (figuur 7, 8 en 11).

Hieruit blijkt wel dat bij het waarnemen van gangen van de bietenvlieg pas een goede inschatting kan worden gemaakt of het nodig is om te gaan spuiten. Nu zijn er geen middelen naopkomst tegen bietenvlieg meer toegelaten, dus spuiten is niet meer mogelijk. Toch kan het nuttig zijn om te monitoren om zo een beeld te vormen over de noodzaak om wel of niet zaad met insecticiden te kiezen voor een volgende bietenteelt op dat perceel.

Als men deze resultaten extrapoleert naar andere ziekten en plagen, blijft de boodschap dat regelmatig en goed waarnemen heel belangrijk is om een juist oordeel te kunnen vellen over de noodzaak van een bespuiting. Zo bleek uit onderzoek van Raaijmakers (2012) [12] dat er voor een goede beheersing op tijd tegen groene perzikbladluis moet worden gespoten. Hiervoor moet wel tijdig zijn waargenomen dat er groene perzikbladluizen zitten.



Figuur 11. Lege eieren van de bietenvlieg op een plant uit zaad met insecticiden. Er zijn gaatjes zichtbaar waar de larven een gang wilden maken, maar na het eten van het blad zijn gestorven.

4.2 Schadedrempel

Op geen van de proefvelden is het niveau van de schadedrempel gehaald (tabel 3). Uit de opbrengstbepaling in Valthermond in 2013 is daarbij ook gebleken dat er geen verschillen waren in suikeropbrengst tussen behandelingen (bijlage III). Er is dan ook geen relatie gevonden tussen het aantal gangen van de bietenvlieg en de suikeropbrengst (figuur 9). Hieruit blijkt dat de schadedrempel niet verlaagd hoefde te worden naar het niveau van de proefvelden en dat een bespuiting bij het zien van enkele eieren en/of gangen dus niet rendabel was.

Een schadedrempel voor bietenvlieg is op dit moment niet nodig, omdat er geen middelen na-opkomst meer zijn toegelaten. Uit de resultaten van deze proef blijkt wel dat bietenvlieg niet snel financiële schade veroorzaakt. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat er later in het seizoen geen aantasting door de bietenvlieg op de proefvelden is waargenomen. Uit de levenscyclus (figuur 3) blijkt dat de bietenvlieg drie generaties per jaar heeft.

Als de eerste generatie had doorgezet door een onvoldoende bestrijding en gunstige ontwikkelingsomstandigheden voor de bietenvlieg, dan had zich een tweede en mogelijk zelfs derde generatie op de proefvelden kunnen ontwikkelen. In dat geval had de suikeropbrengst misschien wel beïnvloed kunnen zijn. Zaad met insecticiden (speciaal pillenzaad) zorgt over het algemeen voor een goede beheersing van de eerste generatie (figuur 6, 7, 8 en 11), waardoor er ook later in het seizoen minder aantasting is.

4.3 Beheersingsmethoden

Insecticiden op het zaad beschermen bietenplanten erg goed tegen bietenvlieg (figuur 6, 7 en 8). Dit is ook gebleken uit proeven door Gebel [13] en Strausbaugh et al. [11]. In bijna alle gevallen gaven een lage (IRS 671) of standaarddosering (Poncho Beta) insecticiden een even goede bescherming.

Alleen in Valthermond in 2013 was de werking van een lage dosering insecticide (IRS 671) op het zaad minder dan van Poncho Beta. Lukashyk en Ladewig [13] vonden dit ook in hun proeven. Zaad met een lage dosering insecticiden heeft een minder lange werking (zes weken) dan met een standaard dosering (tien weken). Waarschijnlijk was door de vrij late aantasting de werking reeds minder bij de lage dosering insecticiden [14]. Voor de Nederlandse bietenteelt is er op dit moment enkel zaad met een standaarddosering insecticiden (Poncho

Beta en Sombrero) beschikbaar en dus niet een lage dosering.

Er zijn overigens geen opbrengstverschillen gevonden tussen de zaadbehandelingen, maar ook niet met onbehandeld en de bespuitingsmomenten in Valthermond in 2013 (bijlage III).

Uiteindelijk maakte het dus niet uit welke behandeling de bieten kregen, ook al waren er wel verschillen in het aantal gangen van de bietenvlieg. Er was dan ook een lage plaagdruk van de bietenvlieg (zie hoofdstuk 4.2). Speciaal pillenzaad is bij een lage druk van de bietenvlieg dus niet nodig. Het is alleen moeilijk te voorspellen of er in een komend jaar geen, weinig of veel aantasting zal zijn en of ook de tweede en derde generatie voor aantasting zorgen.

De andere onderzochte beheersingsmethode, is een bespuiting met Perfekthion (dimethoaat). Dit middel is niet langer toegelaten (zie opmerkingen op pagina 2), net als alle andere middelen die tegen bietenvlieg naopkomst mochten worden gespoten. Uit de proeven blijkt dat het middel erg effectief kan zijn, mits op het juiste moment is gespoten (figuur 6, 7 en 8). Dat juiste moment is bij een beginnende aantasting van bietenvlieglarven, dus als er al gangen zichtbaar zijn. Voor een rendabele bespuiting moet er waarschijnlijk pas worden gespoten als de schadedrempel is bereikt. Zo was het op het proefveld in Valthermond in 2013 niet nodig om te spuiten, omdat er uiteindelijk geen opbrengstverschillen waren tussen behandelingen (bijlage III). De extra kosten om te gaan spuiten leverden dus geen extra opbrengst op in vergelijking met onbehandeld.

4.4 Advies

Insecticiden op het zaad (speciaal pillenzaad) geven een goede bescherming tijdens de periode dat bietenvlieg de meeste schade kan veroorzaken. Een bespuiting op het juiste moment doet niet onder voor speciaal pillenzaad, maar het is bij die aanpak heel belangrijk om te monitoren om het juiste moment te bepalen. Speciaal pillenzaad is overigens op dit moment de enige toegelaten effectieve manier voor de beheersing van bietenvlieg. Oftewel als er een ernstige aantasting van bietenvlieg wordt verwacht, is het verstandig dat een teler kiest voor speciaal pillenzaad.

4.5 Vervolgonderzoek

Met monitoren of waarnemen gaat het bij bietenvlieg over planten goed bekijken en het aantal eieren en gangen van de bietenvlieg tellen. Op de proefvelden in 2013 is een poging gedaan om ook de aanwezigheid van de volwassen vliegen te monitoren met plakvallen (zie hoofdstuk 2.3). Dit was geen succes vanwege de vele soorten insecten die er op zaten, waartussen mogelijk wel wat bietenvliegen. Het was echter lastig om deze te determineren. In vervolgonderzoek kan verder worden gezocht naar een nieuwe methode om bietenvlieg te monitoren.

5. Conclusies

1. Monitoren is cruciaal om te bepalen of een beheersingsmaatregel nodig is en dus ook financieel rendabel is.
2. Zaad met insecticiden (speciaal pillenzaad) was de beste en is de enige manier om aantasting door bietenvlieg te beperken. Hierbij gaf de standaarddosering (Poncho Beta) een iets beter resultaat, dan een lage dosering insecticide.
3. Op een bietenplant uit speciaal pillenzaad zaten evenveel eieren van de bietenvlieg als een plant uit zaad zonder insecticiden (standaardzaad), terwijl er uiteindelijk significant meer gangen in de planten uit zaad zonder insecticiden zaten.
4. In dit onderzoek had de aanwezigheid van de bietenvlieg geen invloed op de financiële opbrengst. Op basis daarvan verandert er niets aan de schadedrempel voor bietenvlieg.
5. Een insecticidenbespuiting met Perfekthion (dimethoaat) was het meest effectief als de eerste mineergangen zichtbaar waren. Dit is echter niet meer toegelaten.

Literatuur

1. EU (2009).
Richtlijn 2009/128/EG van het Europees Parlement en de Raad.
Publicatieblad van de Europese Unie, L. 209: pp. 71-86.
2. Skuhravý, V., Novák, I., Řehák, V. & Kočmíd, V. (ed.) (1967).
Die Rübenfliege (*Pegomya betae* Curt, und *P. hyoscyami* Panz.).
Die Neue Brehm-Bücherei, Lutherstadt Wittenberg.
3. Brendler, F., Holtschulte, B. & Rieckmann, W. (2008).
Zuckerrübe: Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter.
AgroConcept GmbH, Bonn.
4. IRS (1965).
Ziekten en plagen in 1965.
Mededeling van het IRS Nr. 2: pp. 55.
5. Anonymus (2007).
Pegomya spp. on arable and horticultural Beta spp.
Bulletin OEPP/EPPO Bulletin Vol. 37: pp. 68-70.
6. Monnet, Y. & J. Thibault (2001).
Maladies et ravageurs de l'épinard [*Peronospora farinosa*, *Agrotis ipsilon*, *Agrotis segetum*]
PHM Revue Horticole Nr. 423: pp. 40-41.
7. Schütz, W. (1967).
Untersuchungen zur Eiablage der Rübenfliege *Pegomyia betae* (Curtis) (Diptera: Muscidae).
[Dissertatie] Georg-August-Universität, Göttingen.
8. Boetel, M. (2005).
Leafminers in sugarbeets.
NDSU Extension Service, North Dakota: pp. 71-86.
9. Cooke, D.A. (1992).
Pests of sugar beet in the UK.
Agricultural Zoology Reviews Vol. 5: pp. 97-137.
10. Gebel, D. (2000).
Arthropod pests in sugar beet.
Zuckerrübe Vol. 49, Nr. 3: pp. 134-136.
11. Strausbaugh, C.A., I. Eujayl & P. Foote (2010).
Seed Treatments for the Control of Insects and Diseases in Sugarbeet.
Journal of Sugar Beet Research Vol. 47, Nr. 3/4: pp.105-125.
12. Raaijmakers, E. (2012).
Research on the use of different insecticides for the control of the green peach aphid (*Myzus persicae*) (vector of beet mild yellowing virus (BMV)) in the Netherlands in 2012
12P08. Stichting IRS, Bergen op Zoom.

13. Lukashyk, P. & Ladewig, E. (2008).
Efficacy of different insecticides used in sugar beet seed coating: results of international field trials.
In: Abstract van 71ste IIRB Congres, Brussel, pp. 75.
14. Raaijmakers, E.E.M. (2011).
De werking van insecticiden in pillenzaad op diverse blad- en bodeminsecten en het praktijkadvies voor de keuze van diverse insecticidenbehandelingen in de pil 11R03. Stichting IRS, Bergen op Zoom.

Bijlage I Proefveldgegevens

1. Valthermond 2012

grondsoort:	dal	
	humus	8,3%
	pH-KCl	5,6
	K-getal	19
	Pw	45
vruchtwisseling:	2011 pootaardappel	
	2010 graan	
	2009 zetmeelaardappel	
	2008 suikerbiet	
zaaidatum:	6 april 2012	
ras:	Bever	
zaaiafstand:	18 cm	
bemesting:	5 ton per hectare DS kalk op 19 november 2011	
	35 m ³ per hectare rundveedrijfmest op 27 maart 2012	
	180 kg per hectare KAS op 3 april 2012	
	345 kg per hectare Graszout op 3 april 2012	
	1 kg per hectare borium op 27 april 2012 en op 3 mei 2012	
grondbewerkingen:	cultivator en spitten op 4 april 2012	

2. Valthermond 2013

grondsoort:	dal	
	humus	11,2%
	pH-KCl	5,2
	K-getal	12
	Pw	39
vruchtwisseling:	2012 zetmeelaardappel	
	2011 zaaiui	
	2010 zetmeelaardappel	
	2009 graan	
	2008 zetmeelaardappel	
	2007 suikerbiet	
zaaidatum:	18 april 2013	
ras:	Bever	
zaaiafstand:	18 cm	
bemesting:	750 kg per hectare Nakamag op 3 april 2013	
	540 kg per hectare KAS op 3 april 2013	
	100 kg per hectare Triple Super Phosphate (TSP) op 10 april 2013	
	200 kg per hectare K-60 op 10 april 2013	
	1 kg per hectare borium op 7 en 15 mei 2013	
grondbewerkingen:	cultivator op 12 april 2013	
	spitten op 16 april 2013	

3. Colijnsplaat 2013

grondsoort:	zeeklei	
	slib	22%
	lutum	14%
	pH-KCl	7,3
	K-getal	26
	Pw	62
vruchtwisseling:	2012 wintertarwe	
	2011 gras/klaver	
	2010 gras/klaver	
	2009 aardappelen	
	2008 maïs	
	2007 zaaiuien	
zaaidatum:	5 april 2013	
ras:	Bever	
zaaiafstand:	18 cm	
bemesting:	400 kg per hectare KAS 27% op 27 maart 2013	
	225 kg per hectare KAS 27% op 6 juni 2013	
grondbewerkingen:	ploegen in november 2012	
	tweemaal sneleg in april 2013	

Bijlage II Proefopzet en proefveldaantekeningen

Valthermond 2012

Proefveld:	12-07-07.01	Bieten ­ vlieg ­ bestrijding Valthermond
Aantal herhalingen:	5	Veldjes boven elkaar: 6
Herhalingen naast elkaar:	5	Veldjes per herhaling: 6
Nettoafmeting:	14,5×3	Brutoafmeting: 18,5×3

OBJECTNUMMERS

A	B		C	D	E
1	6	6 meter spuitspoor	2	5	3
5	1		4	3	2
6	3		5	1	4
2	5		6	4	1
4	2		3	6	5
3	4		1	2	6

Behandelings- en beoordelingsmomenten

Tabel. Behandelingsmomenten van het proefveld in Valthermond in 2012.

objectnummer	omschrijving	datum behandeling
1	onbehandeld	-
2	Poncho Beta	-
3	IRS 671	-
4	bespuiting met dimethoaat in kiembladstadium	03 mei 2012
5	bespuiting met dimethoaat in tweebladstadium	15 mei 2012
6	bespuiting met dimethoaat in vierbladstadium	23 mei 2012

Tabel. Beoordelingsmomenten van het proefveld in Valthermond in 2012.

plantstadium	datum
kiemblad	02 mei 2012
twee- tot vierblad	15 mei 2012
vier- tot zesblad	25 mei 2012
tien- tot twaalfblad	06 juni 2012

Valthermond 2013

Proefveld	13-07-07.01	Bietenvliegbestrijding Valthermond
Aantal herhalingen:	5	Veldjes boven elkaar: 1
Herhalingen naast elkaar:	1	Veldjes per herhaling: 7
Nettoafmeting:	12×3	Brutoafmeting: 16×3

OBJECTNUMMERS

E

6	3	6 meter bruto	2	5	1	7	4
7	5		6	3	4	2	1
3	4		1	2	7	5	6
1	7		5	6	3	4	2
5	6		3	4	2	1	7

A

Behandelings- en beoordelingsmomenten

Tabel. Behandelingsmomenten van het proefveld in Valthermond in 2013.

objectnummer	omschrijving	datum behandeling
1	onbehandeld	-
2	Poncho Beta	-
3	IRS 671	-
4	bespuiting met dimethoat in kiembladstadium	10 mei 2013
5	bespuiting met dimethoat in tweebladstadium	16 mei 2013
6	bespuiting met dimethoat in vierbladstadium	30 mei 2013
7	bespuiting met dimethoat in zesbladstadium	06 juni 2013

Tabel. Beoordelingsmomenten van het proefveld in Valthermond in 2013.

plantstadium	datum
kiemblad	08 mei 2013
twee- tot vierblad	16 mei 2013
vier- tot zesblad	30 mei 2013
zes- tot achtblad	06 juni 2013
tien- tot twaalfblad	21 juni 2013

Colijnsplaat 2013

Proefveld 13-07-07.02

Aantal herhalingen: 5

Herhalingen naast elkaar: 1

Nettoafmeting: 12×3

Bietenvliegbestrijding Colijnsplaat

Veldjes boven elkaar: 1

Veldjes per herhaling: 7

Brutoafmeting: 18,5×3

OBJECTNUMMERS

E

1	5	3 meter bruto	7	6	4	3 meter bruto	3	2
6	4		3	5	2		1	7
7	1		4	2	3		5	6
4	6		2	3	5		7	1
2	3		5	7	1		6	4

A

Behandelings- en beoordelingsmomenten

Tabel. Behandelingsmomenten en omstandigheden tijdens het spuiten in Colijnsplaat in 2013.

	T1	T2	T3	T4
objectnummer	4	5	6	7
datum	29 april 2013	17 mei 2013	24 mei 2013	4 juni 2013
tijd	11:00	9:00	10:30	10:15
temperatuur	11,2	8,7	16,6	13,3
RV (%)	67,5	89,4	76,4	62
omstandigheden	grond vochtig, gewas droog	grond vochtig, gewas droog	grond en gewas droog	grond en gewas droog

Tabel. Beoordelingsmomenten van het proefveld in Colijnsplaat in 2013.

plantstadium	datum
kiemblad	24 april 2013
twee- tot vierblad	07 mei 2013
vier- en zesblad	17 mei 2013
zes- tot achtblad	28 mei 2013
tien- tot twaalfblad	17 juni 2013

Bijlage III Resultaten

Resultaten Valthermond 2012

Tabel. Gemiddeld aantal gangen van de bietenvlieg per plant in het tien- tot twaalfbladstadium (6 juni 2012).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	0,15	0,15	0,05	0,00	0,30	0,13
Poncho Beta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IRS 671	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bespuiting in kiembladstadium	0,00	0,00	0,20	0,10	0,05	0,07
bespuiting in tweebbladstadium	0,05	0,10	0,05	0,15	0,15	0,10
bespuiting in vierbladstadium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
lsd ²						0,07
P ³ -waarde						<0,001

Resultaten Valthermond 2013

Tabel. Gemiddeld aantal gangen van de bietenvlieg per plant in het vier- tot zesbladstadium (30 mei 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
Poncho Beta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IRS 671	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bespuiting in kiembladstadium	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,02
bespuiting in tweebbladstadium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bespuiting in vierbladstadium ¹						
bespuiting in zesbladstadium ¹						
lsd ²						-
P ³ -waarde						0,188

Tabel. Gemiddeld aantal gangen van de bietenvlieg per plant in het zes- tot achtbladstadium (6 juni 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	1,15	1,45	1,40	1,10	1,65	1,35
Poncho Beta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IRS 671	0,15	0,55	0,35	0,55	0,40	0,40
bespuiting in kiembladstadium	1,00	0,75	1,10	1,80	1,75	1,28
bespuiting in tweebbladstadium	0,40	0,70	0,90	0,50	1,20	0,74
bespuiting in vierbladstadium	0,30	0,00	0,30	0,15	0,15	0,18
bespuiting in zesbladstadium ¹						
lsd ²						0,29
P ³ -waarde						<0,001

¹ behandelingen waren nog niet uitgevoerd op het moment van de beoordeling.

² lsd = least significant difference.

³ P = probability.

Tabel. Gemiddeld aantal gangen van de bietenvlieg per plant in het tien- tot twaalfbladstadium (21 juni 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	1,20	0,75	1,00	1,70	3,45	1,62
Poncho Beta	0,20	0,10	0,20	0,10	0,10	0,14
IRS 671	0,60	0,75	0,60	0,60	0,50	0,61
bespuiting in kiembladstadium	0,40	0,35	1,35	2,00	2,05	1,23
bespuiting in tweebladstadium	0,50	1,00	0,55	1,25	1,40	0,94
bespuiting in vierbladstadium	0,05	0,40	0,45	0,15	0,25	0,26
bespuiting in zesbladstadium	0,35	0,10	0,35	0,30	0,35	0,29
lsd ²						0,37
P ³ -waarde						<0,001

Tabel. Gemiddeld aantal eieren van de bietenvlieg per plant in het vier- tot zesbladstadium (30 mei 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	0,50	1,10	0,55	0,55	0,90	0,72
Poncho Beta	0,50	1,20	0,50	1,15	1,60	0,99
IRS 671	0,65	0,80	1,00	1,75	0,65	0,97
bespuiting in kiembladstadium	0,90	0,65	0,70	0,80	2,40	1,09
bespuiting in tweebladstadium	0,85	0,35	1,05	0,55	0,50	0,66
bespuiting in vierbladstadium ¹						
bespuiting in zesbladstadium ¹						
lsd ²						-
P ³ -waarde						0,26

Tabel. Gemiddeld aantal eieren van de bietenvlieg per plant in het zes- tot achtbladstadium (6 juni 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	2,30	2,00	1,35	1,10	2,85	1,92
Poncho Beta	2,65	2,00	1,55	2,05	1,95	2,04
IRS 671	1,55	2,60	2,05	2,15	1,00	1,87
bespuiting in kiembladstadium	1,65	1,60	1,15	3,35	2,05	1,96
bespuiting in tweebladstadium	1,30	2,00	2,30	0,55	0,90	1,41
bespuiting in vierbladstadium	0,95	1,40	1,95	2,80	1,90	1,80
bespuiting in zesbladstadium ¹						
lsd ²						-
P ³ -waarde						0,38

¹ behandelingen waren nog niet uitgevoerd op het moment van de beoordeling.

² lsd = least significant difference.

³ P = probability.

Tabel. Opbrengstcijfers per veldje van het proefveld in Valthermond 2013.

object- nummer	herhaling	wortel- gewicht (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)	grond- tarra (%)	K Na aminoN glucose				WIN
						(mmol/kg)				
1	A	81,0	17,33	14,0	2,8	34,3	4,1	10,1	2,1	91,6
1	B	82,9	16,79	13,9	1,6	34,0	4,9	10,6	1,8	91,3
1	C	87,2	16,99	14,8	2,6	36,2	4,3	9,9	2,3	91,3
1	D	76,1	17,10	13,0	1,0	34,8	4,5	9,8	2,1	91,5
1	E	76,1	17,40	13,2	1,7	33,2	4,5	9,2	2,2	91,8
2	A	81,8	17,40	14,2	1,3	32,7	3,9	9,8	2,2	91,9
2	B	83,4	17,14	14,3	1,5	34,2	4,3	10,5	1,9	91,5
2	C	84,3	17,12	14,4	1,9	33,8	4,4	10,3	2,1	91,5
2	D	71,8	17,41	12,5	1,6	35,0	4,7	10,4	2,1	91,5
2	E	76,5	17,20	13,2	2,3	33,0	4,8	8,4	2,4	91,8
3	A	77,1	17,49	13,5	0,9	34,3	4,4	9,8	2,4	91,7
3	B	80,7	17,38	14,0	1,1	33,9	4,2	10,8	2,0	91,6
3	C	82,2	17,01	14,0	1,0	33,3	5,0	9,4	1,8	91,6
3	D	77,5	17,44	13,5	1,6	33,1	4,7	9,1	2,3	91,9
3	E	72,1	17,39	12,5	2,7	31,6	4,8	9,4	2,0	91,9
4	A	77,2	17,60	13,6	1,8	31,8	4,1	8,5	2,4	92,2
4	B	82,6	17,07	14,1	2,5	35,6	4,5	11,6	1,9	91,2
4	C	84,2	16,85	14,2	2,1	33,8	4,9	10,5	1,8	91,3
4	D	68,6	17,61	12,1	0,9	32,5	4,5	8,7	2,3	92,1
4	E	77,8	17,36	13,5	1,8	34,0	3,9	9,2	2,4	91,8
5	A	78,4	17,17	13,5	0,7	32,9	4,4	9,4	2,0	91,7
5	B	77,1	17,37	13,4	1,9	35,4	4,2	9,7	2,2	91,6
5	C	74,9	17,51	13,1	2,0	36,2	4,2	11,5	1,9	91,4
5	D	81,3	17,00	13,8	2,1	33,0	5,2	10,5	1,9	91,5
5	E	76,5	17,32	13,2	1,6	31,6	4,8	9,5	2,3	91,9
6	A	79,8	16,97	13,5	2,3	32,5	4,7	10,5	2,0	91,5
6	B	83,5	17,42	14,5	1,8	34,0	4,1	9,2	2,3	91,8
6	C	82,8	17,44	14,4	1,6	35,5	3,6	9,3	2,0	91,7
6	D	82,6	17,22	14,2	2,4	33,5	4,3	8,9	2,3	91,8
6	E	73,9	17,13	12,7	2,4	32,2	4,8	9,3	2,1	91,8
7	A	83,4	17,28	14,4	2,2	32,9	4,3	8,8	2,1	91,9
7	B	80,7	17,01	13,7	2,5	33,4	5,2	11,9	1,8	91,3
7	C	80,0	17,22	13,8	1,1	34,2	4,8	11,1	2,3	91,4
7	D	77,8	17,05	13,3	2,3	32,8	4,8	9,9	1,9	91,6
7	E	79,0	17,29	13,7	1,5	35,8	4,2	9,5	2,1	91,6

Tabel. Gemiddelde waarden per object en statistiek van opbrengstcijfers van het proefveld in Valthermond 2013.

object	wortel-	suiker-	suiker-	grond-	K	Na	K+Na	aminoN	glucose	WIN	financiële- opbrengst (€/ha)
	gewicht (t/ha)	gehalte (%)	opbrengst (t/ha)	tarra (%)	(mmol/kg)						
onbehandeld	80,7	17,12	13,8	1,9	34,5	4,5	38,9	9,9	2,1	91,5	3.280
Poncho Beta	79,6	17,25	13,7	1,7	33,8	4,4	38,2	9,9	2,1	91,7	3.278
IRS 671	77,9	17,34	13,5	1,5	33,2	4,6	37,8	9,7	2,1	91,7	3.238
bespuiting in kiemblad met dimethoaat	78,1	17,30	13,5	1,8	33,5	4,4	37,9	9,7	2,1	91,7	3.230
bespuiting in tweeblad met dimethoaat	77,6	17,27	13,4	1,6	33,8	4,6	38,4	10,1	2,0	91,6	3.203
bespuiting in vierblad met dimethoaat	80,5	17,24	13,9	2,1	33,5	4,3	37,8	9,4	2,1	91,7	3.314
bespuiting int zesblad met dimethoaat	80,2	17,17	13,8	1,9	33,8	4,6	38,5	10,3	2,0	91,5	3.278
gemiddelde	79,2	17,2	13,7	1,8	33,7	4,5	38,2	9,9	2,1	91,7	3.260
variatie coëfficiënt	4,4	1,3	3,9	34,4	3,5	8,5	2,6	7,8	9,4	0,2	3,9
lsd ¹ 5%	4,5	0,28	0,7	0,8	1,5	0,5	1,3	1,0	0,3	0,2	165
lsd ¹ 1%	6,1	0,39	1,0	1,1	2,1	0,7	1,8	1,4	0,4	0,3	224
P ² -waarde	0,64	0,73	0,75	0,74	0,77	0,76	0,57	0,72	0,97	0,38	0,84
significantie ³	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

¹ lsd = least significant difference.

² P = probability.

³ ns = niet significant.

Resultaten Colijnsplaat 2013

Tabel. Gemiddeld aantal gangen van de bietenvlieg per plant in het vier- tot zesbladstadium (28 mei 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,02
Poncho Beta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IRS 671	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bespuiting in kiembladstadium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bespuiting in tweebladstadium	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bespuiting in vierbladstadium	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
bespuiting in zesbladstadium ¹						
lsd ²						-
P-waarde ³						0,18

Tabel. Gemiddeld aantal gangen van de bietenvlieg per plant in het tien- tot twaalfbladstadium (17 juni 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	1,10	1,15	1,05	1,00	1,20	1,10
Poncho Beta	0,10	0,00	0,40	0,00	0,20	0,14
IRS 671	0,75	0,45	0,45	0,30	0,00	0,39
bespuiting in kiembladstadium	0,80	0,75	1,00	0,90	0,30	0,75
bespuiting in tweebladstadium	1,15	1,25	0,55	0,65	0,60	0,84
bespuiting in vierbladstadium	0,40	1,10	0,40	0,65	0,35	0,58
bespuiting in zesbladstadium	0,25	0,40	0,15	0,20	0,35	0,27
lsd ²						0,33
P ³ -waarde						<0,001

Tabel. Gemiddeld aantal eieren van de bietenvlieg per plant in het vier- tot zesbladstadium (28 mei 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	0,10	0,05	0,00	0,10	0,40	0,13
Poncho Beta	0,00	0,45	0,15	0,20	0,00	0,16
IRS 671	0,05	0,20	0,30	0,35	0,00	0,18
bespuiting in kiembladstadium	0,25	0,55	0,00	0,25	0,25	0,26
bespuiting in tweebladstadium	0,00	0,40	0,00	0,10	0,20	0,14
bespuiting in vierbladstadium	0,20	0,15	0,10	0,20	0,25	0,18
bespuiting in zesbladstadium ¹						
lsd ²						-
P ³ -waarde						0,70

¹ behandelingen waren nog niet uitgevoerd op het moment van de beoordeling.

² lsd = least significant difference.

³ P = probability.

Tabel. Gemiddeld aantal eieren van de bietenvlieg per plant in het tien- tot twaalfbladstadium (17 juni 2013).

behandeling	A	B	C	D	E	gemiddeld
onbehandeld	0,75	0,40	0,25	0,50	0,15	0,41
Poncho Beta	0,35	0,10	0,35	0,55	0,35	0,34
IRS 671	0,60	0,00	0,25	0,25	0,00	0,22
bespuiting in kiembladstadium	0,50	0,10	0,55	0,00	0,30	0,29
bespuiting in twebladstadium	1,05	0,05	0,00	0,30	0,15	0,31
bespuiting in vierbladstadium	0,35	0,70	0,25	0,15	0,20	0,33
bespuiting in kiembladstadium	0,65	0,00	0,30	0,50	0,45	0,38
lsd ¹						-
P ² -waarde						0,92

¹ lsd = least significant difference.

² P = probability.