

Flexibele akkerranden en sluipwespen tegen bladluis



Rapport november 2014

J. Kazatzidis en W.S.H. Uiterweerd

Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door:



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandsontwikkeling; Europa
investeert in zijn platteland



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

© Kazatzidis B.V. en Uiterweerd Advies

Alle rechten voorbehouden. De informatie uit deze uitgave mag verder worden verspreid mits een bronvermelding wordt opgenomen. Kazatzidis bv en Uiterweerd Advies zijn niet aansprakelijk voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de gegevens in dit rapport.

Dit rapport is beschikbaar als PDF bestand op www.agrigro.eu, www.wthlangelaan.nl en www.abacholland.com.

Het project '*Flexibele akkerranden en sluipwespen tegen bladluis*' is mede mogelijk gemaakt door RLS Samenwerking bij Innovatieprojecten – Nieuwe Uitdagingen 2013, gefinancierd uit het Programma voor Plattelandsontwikkeling 2007-2013 voor Nederland (POP), Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (ELFPO).

Deelnemers



ABAC Holland B.V.
J.Hendrikxstraat 57
1788 AZ Julianadorp
www.abacholland.com



W. TH. LANGELAAN & Zn.

W.Th. Langelaan & Zn. B.V.
Van Foreestweg 13a
1787 BK Julianadorp
www.wthlangelaan.nl



Agrigro B.V.
Stolperweg 7
1751 DG Schagerbrug
www.agrigro.eu



L&M Bloembollen B.V.
Rijksweg 66
1786 PW Den Helder

Management en uitvoering



Kazatzidis B.V.
Maria van Hongarijelaan 31
2353 EM Leiderdorp
www.kazatzidis.nl



Spijk Bemiddeling B.V.
Postbus 1090
1780 EB Julianadorp

Uiterweerd Advies

Uiterweerd Advies
Kleikade 26
2742 BA Waddinxveen
www.uiterweerd-advies.nl

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
1.1 Probleemstelling	4
1.2 Doel.....	4
2 Projectopzet	5
2.1 Bollenvelden	5
2.2 De Artemisia vulgaris.....	5
2.3 Experiment plantentrays artemisia's	5
2.4 Flexibele akkerrand van verplaatsbare palletbakken met artemisia's	5
2.5 Gebruik gewasbeschermingsmiddelen	6
2.6 Monitoring bladluizen en natuurlijke vijanden.....	6
2.7 Monitoring artemisia's in palletbakken.....	6
2.8 Ziekzoeken	7
2.9 Virusanalyse	7
3 Resultaten	8
3.1 Narcissen.....	8
3.1.1 Monitoringsresultaten.....	8
3.1.2 Visuele keuring.....	8
3.2 Tulpen.....	9
3.2.1 Monitoringsresultaten.....	9
3.2.2 Virustoets tulpen.....	10
3.3 Lelies.....	10
3.3.1 Monitoringsresultaten Lelies	10
3.3.2 Virustoets lelies	11
3.4 Natuurlijke vijanden	12
3.5 Flexibele akkerranden	12
3.5.1 Resultaat experiment plantentrays artemisia's.....	12
3.6 Overige aspecten monitoring	13
4 Conclusies en aanbevelingen	14
5 Bijlagen	15

Samenvatting

In dit project wordt gezocht naar een toepasbare, doeltreffende en commercieel interessante methode van het gebruiken van flexibele akkerranden langs bollenvelden in de strijd tegen bladluizen. Door het aanprikken van de plant onttrekken de bladluizen voedingsstoffen en brengen zo virussen over. De flexibele akkerranden bestaan uit bakken met artemisia's die natuurlijke vijanden van de bladluis aantrekken. Hiervan is de sluipwesp in bollenvelden de meest voorkomende. Daarnaast trekt de akkerrand veel zweefvliegen en andere natuurlijke vijanden aan. Bij het tulpen- en lievald is gekozen om naast deze flexibele akkerranden van artemisia's, gewasbeschermingsmiddelen te blijven gebruiken. Bij het narcissenveld is er voor gekozen om zonder gewasbeschermingsmiddelen te werken.

In dit project zijn de flexibele akkerranden gecreëerd door verplaatsbare palletbakken te maken, waarin vijf artemisia's zijn geplant. Deze zijn met een vorkheftruck per twee bakken langs de bollenvelden gezet. Gedurende het groeiseizoen is er in alle proefvelden wekelijks gemonitord op de aanwezigheid van bladluis en van natuurlijke vijanden.

Als referentievelden zijn de resultaten van bespoten velden zonder flexibele akkerrand van artemisia's uit het onderzoek 'Bestrijdingsmiddelen halveren, kan dat?' van 2012 aangehouden, waarbij kan worden vermeld dat de monitorresultaten van de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed een veel hogere virus overbrengende bladluisdruk in 2014 constateerde dan in 2012.

Narcissen

Het narcisveld is 2 hectare groot. Half half februari zijn 150 bakken met artemisia's geplaatst. Er is in dit veld niet gewerkt met gewasbeschermingsmiddelen, behalve tegen onkruid (herbiciden).

Bij het narcissenveld werden er gedurende het groeiseizoen zelden bladluizen aangetroffen en vielen de narcissen in de hoogste klasse, Klasse I.

Tulpen

Het tulpenveld is ruim 7 hectare groot. Hier zijn half maart 700 bakken rondom het veld geplaatst.

In het tulpenveld is het percentage bladluis niet boven de 1 % gekomen, waarbij alleen sprake was van gevleugelde bladluis. Ongevleugelde bladluis, de volgende generaties, zijn niet aangetroffen. De flexibele akkerrand met artemisia's zorgde voor een reductie van de luisdruk van meer dan 50% ten opzichte van het referentieveld. Daarnaast waren er geen pieken in de aanwezigheid van bladluis gedurende de teeltperiode ten opzichte van het bespoten referentieveld zonder een flexibele akkerrand van artemisia's. De tulpen vielen onder Klasse I.

Lelies

Het lieldveld is ruim 5 hectare groot. Hier zijn half juni 500 bakken langs 2 zijden van het veld geplaatst.

Bij het lieldveld bleven de viruspercentages onder de norm voor klasse I. Ook bij het lieldveld was de luizendruk meer dan 50% lager dan het referentieveld en waren er geen pieken meer van bladluis gedurende de monitoringperiode.

Uit dit project blijkt dat een flexibele akkerrand met artemisia's in staat is de luizendruk met meer dan 50% te reduceren, waarbij ook verwachte pieken in luizenaantallen uitblijven.

Eén van de voorziene redenen om in plaats van een vaste akkerrand te kiezen voor een flexibele akkerrand, is de mogelijkheid om de bakken tijdens het spuiten met gewasbeschermingsmiddelen te kunnen verplaatsen, zodat de artemisia's niet onverhoopt meegenomen zouden worden in de bespuitingen waardoor de gewenste natuurlijke vijanden gedood zouden worden. In de praktijk is echter gebleken dat het verplaatsen van de bakken niet nodig is. De bollenteler kon makkelijk het bollenveld met zijn tractor bereiken zonder de akkerrand te beschadigen of deze ongewild mee te nemen in zijn bespuitingen.

De palletbakken met artemisia's waren makkelijk te plaatsen, maar bleken een aantal nadelen te hebben in de praktijk. De grond in de bakken droogde door wind en droge perioden snel uit. De palletbakken moesten hierdoor regelmatig bewaterd en bemest worden om de artemisia's niet uit te laten drogen. Daarnaast bleek het plaatsen en verwijderen van de palletbakken met een heftruck veel tijd te kosten.

Uitkomst van dit project is dat de flexibiliteit van de akkerrand moet voldoen aan een aantal voorwaarden:

- het snel, dus weinig arbeidsintensief, kunnen plaatsen van een akkerrand van artemisia's;
- weinig onderhoud aan de akkerrand gedurende de teeltperiode;
- het weer snel kunnen verwijderen van de akkerrand na de teeltperiode.

Door aan deze voorwaarden te voldoen, biedt de flexibele akkerrand een praktische oplossing voor de bollenteler om, zonder noemenswaardige inspanningen, de luizendruk in zijn veld met meer dan 50% te verminderen.

De resultaten van dit project zijn een opstap naar een geïntegreerde gewasbescherming voor de bollenteelt. De bollenteler kan naast het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, een extra bescherming tegen bladluis creëren, door een flexibele akkerrand aan het begin van zijn teeltseizoen te plaatsen. Vervolgens kan hij, door monitoring, zelf bepalen of hij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen wilt verminderen om zodoende een stap te maken richting een duurzame bollenteelt.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

In de bollenteelt worden breed werkende insecticiden zoals Decis, Karate Zeon en Sumicidin ingezet tegen bladluizen om bepaalde virusverspreiding tegen te gaan. Bladluizen verzwakken de plant door voedingsstoffen te onttrekken en door virussen over te brengen. Een te hoog viruspercentage in de bloembollen betekent een lagere opbrengst van de bollen. De verwachting is dat het risico van deze economische schade naar de toekomst toe groter wordt, ondanks de bespuitingen. In sommige velden loopt het viruspercentage toch op gezien de langzaam toenemende resistentie bij de bladluis tegen deze middelen. Verder rijst de vraag hoe lang deze middelen behouden blijven gezien hun negatief effect op het milieu.

Ieder jaar monitort en informeert de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed o.a. de bollensector over de bladluisdruk gedurende het seizoen. Uit deze monitorresultaten bleek dat de (virus overbrengende) bladluisdruk in 2014 veel hoger was dan in 2012. Oorzaak hiervan was het warme en vroege voorjaar in 2014.

1.2 Doel

De artemisia verspreidt lokstoffen die natuurlijke vijanden van de bladluis aantrekken. Uit onderzoek¹ is gebleken dat in de teelt van narcissen, tulpen en lelies de sluipwesp de voornaamste natuurlijke vijand van de bladluis is. In dit project wordt gezocht naar een praktische invulling, betaalbaar en toepasbaar in de gehele bollensector door flexibele akkerranden op grote schaal en in diverse settings in te zetten in de teelt van narcissen, tulpen en lelies.

Doel van dit project is om een commercieel concept te ontwikkelen, waarbij flexibele akkerranden van bakken met artemisia's praktisch zijn toe te passen voor bollentelers. Naast de intensiteit van aanwezigheid van bladluis in de bollenvelden zijn de hoeveelheid werk bij het plaatsen en verwijderen van de bakken, het onderhoud van de bakken en de verzorging van de artemisia's belangrijke parameters voor de bollenteler om deze methode te omarmen. Een andere belangrijke parameter voor bollentelers is dat zij vrij willen zijn in hun keuze voor het gebruik en frequentie van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

In dit project wordt in hoofdstuk 2 de projectopzet beschreven. In hoofdstuk 3 worden de monitoringsresultaten en andere waarnemingen in de velden rondom bladluis en sluipwesp besproken. Daarnaast wordt er in dit hoofdstuk ingegaan op de artemisiaplant en bakken. In hoofdstuk 4 volgen de conclusies.

¹ 'Bestrijdingsmiddelen halveren, kan dat?' J. Kazatzidis en C. Külling december 2012

2 Projectopzet

2.1 Bollenvelden

Voor dit project zijn de volgende velden ingezet:

- 2 hectare bollenveld beplant met narcissen
- 7 hectare bollenveld beplant met tulpen
- 5 hectare bollenveld beplant met lelies

Doordat narcissen en tulpen (zeer) vroege voorjaarbloeiers zijn en de teeltperiode in mei en begin juni eindigde, kon een groot deel van deze bakken half juni verplaatst worden naar het lievald.

2.2 De *Artemisia vulgaris*

De *Artemisia vulgaris*, of te wel bijvoet, is een in Nederland van nature voorkomende plant. De artemisia is een overblijvende plant die in de natuur in de lente al snel te voorschijn komt uit ondergrondse wortelstokken. De bloeitijd is augustus, september. Na de bloei en vruchtzetting sterft het bovengrondse deel van deze plant af. De aromatische geur die de *Artemisia vulgaris* afscheidt, zorgt voor het aantrekken van belangrijke insecten, waaronder sluipwespen, zweefvliegen en lieveheersbeestjes.^{2,3}

Voor dit project zijn zo'n 5.000 artemisia's vanuit het wild verzamelde zaden in de kwekerij opgekweekt en vervolgens per 5 stuks in bakken geplant die op pallets waren bevestigd.

2.3 Experiment plantentrays artemisia's

Er is geëxperimenteerd met 4 soorten bakken:

- palletbakken gevuld met grond en 5 artemisia's erin geplant;
- palletbakken met als bodem een watervasthoudende doek, grond en 5 artemisia's erin geplant;
- plastic trays met dichte bodem waar potten met artemisia's in werden gezet;
- plastic trays met open bodem waar potten met artemisia's in werden gezet.

Dit experiment werd aanvullend opgezet om de conditie en het onderhoud van de artemisia's te vergelijken en tevens de opties voor een flexibele akkerrand te onderzoeken.

2.4 Flexibele akkerrand van verplaatsbare palletbakken met artemisia's

In dit project is er gewerkt met standaard pallets waar randen op zijn bevestigd, waardoor de palletbak als plantenbak voor de artemisia's kon fungeren. Een deel van deze palletbakken werd gevuld met grond en een deel van deze palletbakken werd voorzien met

² The biology of Canadian weeds. 118. *Artemisia vulgaris* L., J. N. Barney¹ and A. DiTommaso², July 2002, ¹Department of Horticulture and ²Department of Crop and Soil Sciences, Cornell University, Ithaca, NY, USA 14853.

³ Institut für Pflanzenkrankheiten der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn
Labor- und Freilanduntersuchungen zur Attraktivität unterschiedlicher Wild- und Nutzpflanzen auf die Adulten verschiedener polyphager Prädatoren, Dipl.-Biol. Joachim Kranz, 25. April 2002, Inaugural-Dissertation, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

een watervasthoudende absorptiedoek en vervolgens gevuld met grond. Vervolgens werden er per palletbak 5 artemisia's geplant.

Om de commerciële haalbaarheid van het concept van flexibele akkerranden te vergroten, is er gekozen voor een kader waarbij het aantal palletbakken per hectare bollenveld gemiddeld 100 bedraagt en er per palletbak 5 artemisiaplanten zijn geplant.

Er zijn 150 bakken langs 2 hectares narcissen geplaatst, 700 bakken langs 7 hectares tulpen en 500 bakken langs 5 hectares lelies.

2.5 Gebruik gewasbeschermingsmiddelen

Tulpen

In het bespoten veld zijn de tulpen in de periode van 18 maart tot en met 26 mei 9 keer bespoten met Sumicidin (werkzame stof Esfenvaleraat) en 1 keer met Movento.

Narcissen

Het narcissenveld is niet bespoten. In de bollenteelt van narcissen zijn er kwekers die standaard iedere week in het groeiseizoen spuiten, een deel zo'n 5 keer en een zeer kleine groep die niet spuit. In dit project is er voor gekozen om aan 2 randen van het narcissenveld in totaal 150 palletbakken (75 bakken per hectare) te plaatsen.

Lelies

De leliebollen zijn ondergedompeld in imidacloprid. Het lievald is gedurende het seizoen 22 keer bespoten, waarbij 5 keer een combinatie van twee insecticiden. Sumicidin werd bij iedere bespuiting samen met minerale olie gebruikt. Daarnaast werd Pirimor en Calypso ingezet.

2.6 Monitoring bladluizen en natuurlijke vijanden

Gedurende het groeiseizoen zijn de planten wekelijks visueel gemonitord op de aanwezigheid van bladluis en natuurlijke vijanden bij het narcis- en tulpenveld. Bij het lievald startte de monitoring halverwege het groeiseizoen op het moment van plaatsen van de flexibele akkerrand.

Vanaf half februari vond er wekelijkse monitoring bij het narcisveld plaats. Bij het tulpenveld startte de monitoring half april en bij het lievald half juni. Bij het narcissenveld geschiedde dit door 200 planten in het narcissenveld te monitoren, waarbij vanwege de hoge dichtheid meerdere narcissen gegroepeerd als 1 plant werden geteld. Zowel op het tulpenveld als het lievald werden op 8 verschillende plaatsen in het veld 50 planten, totaal 400 planten, geïnspecteerd op de aanwezigheid van bladluis en natuurlijke vijanden. In het tulpenveld is er bovendien een aantal weken gemonitord op dode sluipwespen.

2.7 Monitoring artemisia's in palletbakken

Gedurende de gehele projectperiode werden de artemisia's in de palletbakken gemonitord op hun conditie. Verder werd gekeken naar de aanwezigheid van verschillende natuurlijke vijanden.

2.8 Ziekzoeken

In de 3 bollenvelden heeft gedurende het seizoen herhaaldelijk ziekzoeken plaatsgevonden. Hierbij wordt te voet door het veld gelopen en worden handmatig de planten met virussymptomen verwijderd.

2.9 Virusanalyse

Voor het planten en na het rooien van de bollen werd door een ELISA-virustoets in het laboratorium het percentage TBV (*Tulip Breaking Virus* ofwel *tulpenmozaïekvirus*) bij de tulpen en het percentage LMoV (*Lily Mottle Virus* of *leliemozaïekvirus*) en het LSV (*Lily Symptomless Virus* of *symptoomloos lelievirus*) bij de lelies gemeten.

Bij de narcissen werd in plaats van een Elisa-toets een visuele keuring in het veld uitgevoerd. Op dit veld zijn de narcissen officieel door de Bloemen Keuringsdienst (BKD) gekeurd.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de monitoringsresultaten van de aanwezigheid van bladluizen in de diverse teelten weergegeven. Tevens wordt ingegaan op het gebruik van een flexibele akkerrand in dit project.

3.1 Narcissen

In het narcissenveld van 2 hectare zijn aan twee zijden van het veld in totaal 150 palletbakken geplaatst met in elke bak 5 artemisia's.

3.1.1 Monitoringsresultaten

Vanaf 15 februari vond de monitoring wekelijks plaats. Hierbij werden 200 planten gemonitord. Vanwege de hoge dichtheid werden meerdere narcissen gegroepeerd als 1 plant geteld. De resultaten hiervan staan in tabel 1 hieronder.

Tabel 1: Monitoring narcissen

Datum	perc. bladluis	perc. natuurlijke vijanden
24-feb	0,0%	0,5%
3-mrt	0,0%	0,5%
10-mrt	0,0%	0,0%
17-mrt	0,0%	1,0%
24-mrt	0,0%	1,0%
31-mrt	0,5%	3,0%
7-apr	0,0%	2,0%
14-apr	0,0%	1,5%
21-apr	0,0%	2,5%
28-apr	0,0%	3,0%
5-mei	0,0%	2,5%
12-mei	*	*

* merendeel bladeren afgestorven

Bij het onbespoten Narcissenveld werd 0,5% aanwezigheid bladluis of minder gedurende de monitoringsperiode aangetroffen. Deze onderzoeksresultaten bevestigen de conclusie van het rapport van 2012 'Halveren Bestrijdingsmiddelen, kan dat?' De narcis als waardplant is duidelijk minder aantrekkelijk voor de bladluis. Dit kan komen door de narcis zelf en de uit de monitoractiviteiten geconstateerde onaantrekkelijke omstandigheden voor de bladluis. De vele, vrij dunne bladeren bij narcissen zwiepen vaak bij wind flink tegen elkaar aan en zijn daardoor veel minder aantrekkelijk als 'landingsplaats'. Tevens bieden de bladeren heel weinig beschutting voor de vaak sterk aanwezige wind in Noord-Holland.

3.1.2 Visuele keuring

In narcissen komen veel zichtbare virussen voor. Niet de virussen, maar de symptomen worden benoemd: topgrijs, randgrijs, zilver, chocolade. Narcissen worden visueel geïnspecteerd op herkenning van deze symptomen, het zgn. zichtbare virus en tabaksratelvirus.

Het narcissenveld is visueel gekeurd door de Bloemen Keuringsdienst (BKD). Deze Narcissen vielen in de hoogste klasse, Klasse I.

3.2 Tulpen

Rondom ruim 7 hectares tulpenveld (265m x 275m) zijn 700 bakken met in iedere bak 5 artemisia's geplaatst.

3.2.1 Monitoringsresultaten

De resultaten staan voor de tulpenvelden in tabel 2 hieronder, waarbij de genoemde percentages het percentage tulpen uitdrukt waar een bladluis of natuurlijke vijand werd aangetroffen.

Tabel 2: Monitoring tulpen

Datum	perc. bladluis tot.	perc. natuurlijke vijanden
13-apr	0,0%	1,0%
17-apr	0,0%	1,3%
24-apr	0,3%	1,5%
1-mei	0,8%	2,5%
8-mei	0,0%	0,3%
15-mei	0,0%	2,0%
22-mei	0,0%	0,8%
30-mei	1,0%	2,0%
5-jun	0,3%	1,3%
12-jun	1,0%	2,5%
19-jun	*	*

* merendeel bladeren afgestorven

Tijdens de monitorperiode zijn er alleen gevleugelde bladluizen aangetroffen. Dit betekent dat er geen ongevleugelde bladluizen zijn voortgebracht in het veld en er geen nieuwe generaties bladluizen zijn ontstaan. De combinatie van het gebruik van de gewasbeschermingsmiddelen en de aanwezigheid van vooral sluipwespen aangetrokken door de rand van artemisia's heeft de luizendruk gedurende de teeltperiode ruim gehalveerd ten opzichte van een bespoten tulpenveld zonder artemisia's aan de randen. In het referentieveld in 2012¹ liep het percentage bladluis in de teeltperiode ondanks bespuitingen op tot uiteindelijk 12,5% (zie bijlage).

Het aantal natuurlijke vijanden, voornamelijk sluipwespen, aanwezig in het bollenveld, was hoger dan het percentage in het narcissenveld (zie tabel 1). Zij overleefden de bespuitingen uiteindelijk niet. Op enig moment waren ze levend aanwezig en zorgden zo voor een preventieve werking tegen bladluis.

Bespuitingen

Het tulpenveld heeft in de periode van 18 maart tot en met 26 mei 11 bespuitingen gekregen, waarvan 9 bespuitingen met 0,4 liter Sumicidin per hectare en 2 bespuitingen met 0,5 liter per hectare Movento. Ten opzichte van het referentieveld met 16 bespuitingen is dit een reductie van meer dan 30%. Dit betekent dat met minder bespuitingen in combinatie

met akkerranden, de luizendruk beduidend lager is dan met bespuitingen alleen (ondanks dat natuurlijke vijanden door het bespuiten afnemen).

3.2.2 Virustoets tulpen

In tulp wordt door de bladluis het tulpenmozaïekvirus (TBV) overgebracht. De symptomen zijn vooral verkleuringen van de plant. Niet alle cultivars zijn even gevoelig. Vooral de gele en witte soorten zijn gevoelig voor aantasting. Het virus kan in blad of bollen met een ELISA toets opgespoord worden.

De ELISA-virustoets is een laboratoriumtest voor het meten van virussen. In tabel 3 hieronder is de uitslag van deze toets voor de tulpen weergegeven.

Tabel 3: ELISA virustest tulpen

Bespoten veld met flexibele rand	
TBV	
Aug. 2013	0,4%
Aug. 2014	0,7%

De uitslag van deze toets gaf als beginwaarde voor het TBV(=*Tulip Breaking virus ofwel tulpenmozaïekvirus*) virus 0,4% aan. Na het rooien van de bollen is een steekproef van de bollen in augustus 2014 naar het laboratorium gestuurd voor de Elisa-virustoets. De uitslag van de Elisa-toets bij de bollen uit het bespoten veld met flexibele akkerrand gaf 0,7% aan. Hierbij heeft er gedurende het seizoen nog 4 keer ziekzoeken op het bespoten tulpenveld plaatsgevonden. Hierbij wordt te voet door het veld gelopen en handmatig de met virussymptomen gevonden tulpen verwijderd.

Bekijken we het bladluispercentage van het bespoten veld met flexibele akkerrand van artemisia's, dan is er meer dan 50% lagere luizendruk en zijn er geen pieken in luizenpercentage meer ten opzichte van het bespoten referentieveld zonder flexibele akkerrand. De bollen van de beide velden zitten onder het maximaal toegestane viruspercentage en classificeren zich hiermee voor Klasse I.

3.3 Lelies

In de week van 12 juni zijn 500 palletbakken langs 2 zijden van een ca. 5 hectare groot lelieveld geplaatst. De bakken zijn vanaf het tulpenveld verplaatst naar het lelieveld als onderdeel van het onderzoek naar de flexibiliteit.

3.3.1 Monitoringsresultaten Lelies

Vanaf 12 juni vond er ongeveer wekelijks monitoring plaats. Deze monitoring geschiedde door in het lelieveld op acht verschillende plekken in totaal 400 lelies op de aanwezigheid van bladluis en natuurlijke vijanden te inspecteren. De resultaten hiervan staan in tabel 4 hieronder.

Tabel 4: Monitoring lelies

Datum	perc. bladluis tot.	perc. natuurlijke vijanden
12-jun	1,5%	0,5%
19-jun	0,0%	0,0%
26-jun	0,0%	1,3%
3-jul	0,0%	0,0%
10-jul	1,8%	1,3%
17-jul	0,3%	1,0%
23-jul	0,5%	0,8%
31-jul	0,5%	0,5%
7-aug	0,3%	1,3%
12-aug	0,8%	0,5%
21-aug	0,0%	0,5%
28-aug	0,0%	1,3%
4-sep	0,0%	0,8%
11-sep	0,0%	1,0%
18-sep	0,3%	0,8%
25-sep	0,0%	1,3%
2-okt	0,5%	0,8%
10-okt	*	*

Vanaf 2 oktober waren in het veld het merendeel van de lelies afgestorven of bijna afgestorven. Hierdoor heeft alleen nog selectieve monitoring plaatsgevonden.

* Op 10 oktober is bij het lelieras Crystal blanca, welke langzaam aan het afsterven was met deels groene en deels geelbruine bladeren, zo'n 15% aan ongeveugelde bladluis geconstateerd. Wanneer het gewas aan het verwelken is, vindt er geen virusverspreiding meer plaats⁴. Het lijkt erop dat de plant in deze verwelkingsfase geen alarmstoffen meer afscheidt om sluipwespen aan te trekken. De rassen Montazuma, Robina en Buckingham, die op de bedden ernaast stonden, waren nog vol groen en hadden geen luis, maar wel 7 % aan sluipwespen.

Besputtingen

Het hele lilienveld heeft in de periode 18 maart t/m 8 september 22 besputtingen gekregen met Sumicidin (0,4 l/ha), mineraal olie (3 tot 7l/ha), 3 maal in combinatie met Calypso (0,25 l/ha) en 2 maal in combinatie met Pirimor (0,5l/ha).

3.3.2 Virustoets lelies

De virussen die bij de lelies kunnen worden overgebracht door bladluis zijn het LMoV (*Lily Mottle Virus of liliemozaïekvirus*) en het LSV (*Lily Symptomless Virus of Symptoomloos liliavirus*).

In de tabel 5 hieronder zijn de percentages van beide virussen via de ELISA-toets weergegeven.

⁴ Non-persistente virusoverdracht door bladluizen in bloembollen, Maarten de Kock, Miriam Lemmers, Linda van Dalen, Khanh Pham en Ineke Stijger, 2009, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.,BO_06_005 Plantgezondheid, thema Fytosanitair Beta _ Project 3.1.7.

Tabel 5: ELISA virustest lelies

Bespoten veld met flexibele rand			
ELISA	datum toets	LMoV	LSV
Bladtoets	aug-13	0,4%	0,8%
Bladtoets	sep-14	0,8%	0,8%

De bollen van het lelieveld classificeren zich hierbij voor Klasse I.

3.4 Natuurlijke vijanden

Uit tabel 6 blijkt de gemiddelde verdeling van het aantal natuurlijke vijanden in het tulpen- en lelieveld. Sluipwespen en spinnen maken het merendeel van de populatie uit.

Tabel 6: Verhouding natuurlijke vijanden in tulpen- en lelieveld

	spinnen	sluipwespen	lieveheersb.	wants/kever	zweefvlieg	gaasvlieg	totaal
Bespoten velden	15%	75%	2%	5%	3%		100%(n=114)

Uit de monitoring bleek ook dat de sluipwespen overal in het veld aanwezig waren, zowel in het bloembollenbed aan de rand (het dichtst bij de flexibele artemisiarand), als 100 tot 150 meter daarvan af.

3.5 Flexibele akkerranden

Tijdens en na het groeiseizoen zijn de bollentelers geïnterviewd over hun ervaringen met de flexibele akkerranden.

Het plaatsen en verplaatsen van de palletbakken werd als het weinig efficiënt ervaren, daar slechts 2 palletbakken per keer getransporteerd konden worden.

3.5.1 Resultaat experiment plantentrays artemisia's

Gedurende het project is gebleken dat bij de palletbakken met en zonder watervasthoudend doek de grond in de bakken door de wind en de zon zeer snel uitdroogde bij te weinig regenval. Hierdoor verwelkten de artemisia's tot het moment dat er weer water werd toegediend door de bollenteler. Dit moest voor de artemisia's vaker gebeuren dan voor de bollen zelf en werd ervaren als een extra handeling en daarmee kostenpost.

De plastic trays waar de artemisia's niet konden doorwortelen naar de bodem hadden hetzelfde probleem als de palletbakken, ze droogden sneller uit dan het bolgewas.

De plastic trays waar de bodem uit was gehaald, zorgden voor het vrij wortelen van de artemisia's en deze artemisia's stonden er gedurende de projectperiode altijd goed bij.

Bij (vroeg) voorjaarsbloeiërs moeten de artemisia's al gekweekt en afgehard zijn om ze langs het bollenveld te kunnen plaatsen. Een te grote en snelle overgang van binnen in de kas naar buiten in de kou, wind en zon, zorgt voor zwakkere artemisia's met rode bladranden. Potten met artemisia's in trays met open bodem zorgen voor goed groeiende artemisia's met de minste handlingstijd en daarmee kosten qua plaatsen voor de bollenteler.

Gebleken is dat de flexibiliteit van de akkerrand, niet gelegen is in het verplaatsen van de palletbakken, maar in het direct kunnen plaatsen van een kant-en klare akkerrand op ieder

gewenst tijdstip. Bij vroege voorjaarsbloeiërs, zoals de narcis en de tulp, konden hierdoor al vanaf half februari een akkerrand met artemisia's geplaatst worden en op die manier natuurlijke vijanden worden aangetrokken.

3.6 Overige aspecten monitoring

Bij de monitoring viel een aantal aspecten op:

- Bij warm weer vlogen er in het veld sluipwespen en zweefvliegen op, deze bleven niet op de bladeren en zijn niet meegenomen in de tabellen.
- De aangetroffen bladluis bij de tulpen was voornamelijk de groene (perzik) bladluis. Bij de lelies was de aangetroffen bladluis vooral de zwarte bonenluis en de katoenluis.
- Bij slecht weer in het voorjaar zoeken de bladluis een schuilplaats en kunnen dan vooral in de ruimte tussen de steel en het blad worden aangetroffen. Dit is vooral het geval bij het ras Clear Water, waar de ruimte goed is, omdat het blad langzaam van de steel 'wegloopt'. Dit zou (deels) kunnen verklaren dat deze tulp meer virusoverdracht kent dan andere tulpen.
- In de flexibele akkerrand waren er gedurende het seizoen iedere week natuurlijke vijanden van de bladluis aanwezig, waarbij vooral op zonnige dagen dit goed zichtbaar was.

4 Conclusies en aanbevelingen

Uit de resultaten van dit project kan worden geconcludeerd dat het mogelijk is om aan geïntegreerde gewasbescherming te doen door naast de inzet van gewasbeschermingsmiddelen, een flexibele akkerrand van artemisia's langs het bollenveld te plaatsen. Hierbij kan worden uitgegaan van 100 bakken met 5 artemisia's elk per hectare bollenveld. De akkerrand van plantenbakken met artemisia's trok een zodanige hoeveelheid natuurlijke vijanden aan dat er een reductie van de luizendruk met meer dan 50% werd bewerkstelligd ten opzichte van de inzet van gewasbeschermingsmiddelen zonder flexibele akkerrand van artemisia's. Tevens waren er geen pieken meer in de aanwezigheid van bladluis gedurende de teeltperiode.

Uit de resultaten van de diverse keuringen bleek dat deze luizendrukreductie van meer dan 50% heeft geresulteerd in de hoogste klasse narcis, tulpen en leliebollen.

Voor wat betreft de flexibiliteit van de akkerrand moet deze niet gezocht worden in het verplaatsen van de palletbakken met artemisia's tijdens de teeltperiode voor bijv. het doen van bespuitingen en/of de bereikbaarheid van het bollenveld. Dit is namelijk niet nodig, omdat de akkerrand ontzien wordt met de bespuitingen en geen barrière vormt om het bollenveld te bereiken. De akkerrand van artemisia's vormt daarentegen wel een positieve barrière als vanggewas voor mogelijke emissie naar de sloot (=oppervlaktewater). De flexibiliteit moet gezocht worden in het eenvoudig en snel plaatsen van een flexibele akkerrand aan het begin en verwijderen aan het eind van de teeltperiode. Dit brengt zo min mogelijk handelingskosten met zich mee voor de bollenteler.

Het is niet te verwachten dat bollentelers in korte tijd over zullen schakelen naar een teelt waarbij geen gewasbeschermingsmiddelen worden ingezet. De resultaten van dit project zijn een opstap naar een geïntegreerde gewasbescherming waarbij de bollenteler naast het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, een extra bescherming tegen bladluis kan creëren door een flexibele akkerrand aan het begin van zijn teeltseizoen te plaatsen. Vervolgens kan hij, door monitoring, zelf bepalen of hij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen wilt verminderen om zodoende een stap te maken richting een duurzame bollenteelt.

5 Bijlagen

De resultaten uit de referentievelden uit voorgaand onderzoek.⁵

Tabel 7: Monitoring referentieveld tulpen

Datum	perc. bladluis tot.	bladluis gevleugeld	bladluis ongevleugeld
26-apr	2,5%	0,0%	2,5%
7-mei	3,5%	2,0%	1,5%
15-mei	1,0%	1,0%	0,0%
24-mei	1,5%	1,0%	0,5%
1-jun	0,5%	0,5%	0,0%
8-jun	0,0%	0,0%	0,0%
14-jun	6,0%	1,0%	5,0%
22-jun	2,5%	0,5%	2,0%
28-jun	12,5%	0,5%	12,0%

Tabel 8: Monitoring referentieveld lelies

Datum	perc. bladluis tot.	bladluis gevleugeld	bladluis ongevleugeld	bladluiskolonie klein(5-20)	bladluiskolonie groot(>50)
1-jun	0,0%	0,0%	0,0%		
8-jun	0,5%	0,5%	0,0%		
14-jun	0,0%	0,0%	0,0%		
22-jun	0,0%	0,0%	0,0%		
28-jun	8,0%	8,0%	0,0%		
5-jul	4,0%	4,0%	0,0%		
10-jul	1,5%	1,5%	0,0%		
20-jul	0,5%	0,0%	0,0%		
27-jul	0,0%	0,0%	0,0%		
6-aug	0,0%	0,0%	0,0%		
12-aug	0,0%	0,0%	0,0%		
16-aug	0,0%	0,0%	0,0%		
23-aug	1,5%	1,0%	0,5%		
30-aug	0,5%	0,0%	0,5%		
6-sep	5,0%	0,0%	4,5%	0,5%	
13-sep	16,0%	0,0%	14,5%	1,5%	
20-sep	29,0%	0,0%	20,0%	6%	3%
28-sep	47,5%	0,5%	33,0%	11,0%	3,0%
4-okt	46,0%	1,5%	24,5%	14,5%	5,5%
11-okt	49,0%	1,0%	10,5%	27,5%	10,0%

⁵ Bestrijdingsmiddelen halveren, kan dat? , J. Kazatzidis en C. Külling, december 2012

Bibliografie

Referenties

Bestrijdingsmiddelen halveren, kan dat? , J. Kazatzidis en C. Külling, december 2012

Non_persistente virusoverdracht door bladluizen in bloembollen, Maarten de Kock, Miriam Lemmers, Linda van Dalen, Khanh Pham en Ineke Stijger, 2009, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.,BO_06_005 Plantgezondheid, thema Fytopanitaire Beta _ Project 3.1.7.

The biology of Canadian weeds. 118. *Artemisia vulgaris* L., J. N. Barney¹ and A. DiTommaso², July 2002, ¹Department of Horticulture and ²Department of Crop and Soil Sciences, Cornell University, Ithaca, NY, USA 14853.

Institut für Pflanzenkrankheiten der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn
Labor- und Freilanduntersuchungen zur Attraktivität unterschiedlicher Wild- und Nutzpflanzen auf die Adulten verschiedener polyphager Prädatoren, Dipl.-Biol. Joachim Kranz, 25. April 2002, Inaugural-Dissertation, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

Geraadpleegde literatuur

Bladluizen (*Sitobion avenae*) als vector voor de transmissie van plantpathogene schimmels (*Fusarium graminearum*), Nathalie DE ZUTTER, Academiejaar 2010-2011, masterproef voorgedragen, Universiteit van Gent, Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen Vakgroep Gewasbescherming.

Life history and demographic parameters of aphid fabae (hemiptera:aphididae) and its parasitoid, aphidius matricariae (hymenoptera:aphidiidae) on four beet cultivars, Sepideh Tahriri Adabi¹, Ali Asghar Talebi¹, Yaghoob Fathipour¹ and Abbas Ali Zamani², 2010, Acta entomologica serbica, 15(1): 61-73, ¹ Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran ² Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran.

Collectie Nederlandse sluipwespen in kaart gebracht, Frans J.A. Sliker, 21-4-2009, Straatgras.

Phase II: Native vegetation to enhance biodiversity, beneficial insects and pest control in horticulture systems, Dr Nancy Schellhorn, 2008, Project Number: VG06024 CSIRO Entomology, Horticulture Australia Ltd, ISBN 0 7341 1812 0.

Bloemenranden voor een duurzame gewasbescherming (Brochure), Interprovinciaal Proefcentrum voor de Biologische Teelt vzw, 2008.

Effect of temperature on population parameters of *Aphis gossypii* Glover and *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) on pepper, S. Satar^{1,*}, U. Kersting² & N. Uygun¹, november 2007, Journal of Plant Diseases and Protection, **115** (2), 69–74, 2008, ISSN 1861-3829. © Eugen Ulmer KG, Stuttgart
J.Plant Dis.Protect. 2/2008,¹ Department of Plant Protection, University of Çukurova, Turkey, ² Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, European University of Lefke, TRNC.

Reproduction and Feeding Behavior of *Myzus persicae* on Four Cereals, J. A. Davis and E. B. Radcliffe, 2008, Journal of Economic Entomology, 101(1):9-16. 2008, Entomological Society of America.

Bloemrijke akkerranden voeden natuurlijke vijanden, Paul C.J. van Rijn, Felix L. Wäckers, 2007, entomologische berichten 217 67(6).

Aphid wing dimorphisms: linking environmental and genetic control of trait variation, 2006, Jennifer A. Brisson*,†, *Heredity* (2006) 97, 192–199, Molecular and Computational Biology, University of Southern California, Los Angeles, CA 90089, USA.

Bladluizen en aardappelvirus Y: Op weg naar meer begrip, G.W. van den Bovenkamp en A. Stolte, september 2006, *Gewasbescherming*, jaargang 37, nummer 5, Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaigoed en pootgoed van Landbouwgewassen.

Wing dimorphism in aphids, Braendle¹, GK Davis², JA Brisson² and DL Stern², , 2006, ¹Institut Jacques Monod, CNRS, Universite ´s Paris 6 and 7, Tour 43, 2 place Jussieu, 75251 Paris cedex 05, France; ²Department of Ecology & Evolutionary Biology, Princeton University, Princeton, NJ 08544, USA.

Ziekten en plagen in biologische snijbloemen onder glas (Brochure), Praktijkonderzoek Plant Omgeving B.V., 2006 Wageningen.

Assessing the risks and benefits of flowering field edges, Strategic use of nectar sources to boost biological control, Karin Winkler, december 2005, proefschrift, Wageningen University, ISBN 90-8504-319-0.

Ecotoxicological effects on zooplankton interactions in eutrophied waters, Martin C. Th. Scholten, december 2004, academisch proefschrift, Vrije Universiteit Amsterdam, ISBN 90-809141-1-8.

Stiletpenetratie door bladluizen elektropenetratie-gramsignalen uit groene diepten, *Freddy Tjallingii*, 2003, *Entomologische Berichten* 63(5) 2003.

Forest edges are biodiversity hotspots– also for neuroptera, duelli, p.1, obrist, m. k.1 and p. f. flückiger², 2002, *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 48 (Suppl. 2), pp. 75–87, 2002, ¹Swiss Federal Research Institute WSL, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland, ²Naturmuseum Olten, Kirchgasse 10, CH-4600 Olten, Switzerland.

Plant-insect communities and predator-prey ratios in field margin strips, adjacent crop fields, and fallows, Christine Denys · Teja Tschardt, 2001, Springer-Verlag 2001.

Evaluation and application of parasitoids for biological control of *Aphis gossypii* in glasshouse cucumber crops, Machiel van Steenis, 1995, Thesis Wageningen, ISBN 90-5485-439-1.

Herkennen en tellen van bladluizen in suikerbieten, Instituut voor Rationele Suikerproductie, 1991.