

Mogelijkheden geïntegreerde bestrijding japanse vlieg

Selectieve middelen en natuurlijke vijanden

Jerre de Blok & Anton van der Linden

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Sector Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
PPO projectnummer. 32 311184 00

December 2007

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer PPO: 32 311184 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bollen, Bomen & Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Wageningen

Tel. : 0252 - 46 21 21

Fax : 0252 - 46 21 00

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

| | |
|-------------------------------------|----|
| SAMENVATTING..... | 5 |
| 1 INLEIDING | 7 |
| 3 MATERIAAL EN METHODEN | 11 |
| 4 RESULTATEN EN DISCUSSIE | 13 |
| 5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN | 17 |
| 6 LITERATUUR..... | 19 |

Samenvatting

In Nederland veroorzaakt de japanse vlieg voornamelijk schade bij *Pieris* en *Rhododendron*. Het betreft bladschade die ontstaat doordat larven en volwassen exemplaren aan de onderzijde van het blad zuigen. Op de bovenzijde van de bladeren ontstaan hierdoor lichte plekken die bij zware aantasting tot een geheel samenvloeien. De bladeren kunnen vroegtijdig afvallen. Japanse vlieg komt voor op kwekerijen, maar in parken en tuinen kan de aantasting zo ernstig worden dat de planten dood gaan. De naam japanse vlieg wordt in de praktijk gebruikt voor verschillende soorten netwantsen die tot het geslacht *Stephanitis* behoren. Het zijn met name de ingevoerde soorten die problemen veroorzaken. Dit is waarschijnlijk voor een deel te wijten aan het ontbreken van geschikte natuurlijke vijanden.

Op het gebied van bestrijdingsmiddelen en/of –methoden is onvoldoende bekend. In de teelt worden voornamelijk breedwerkende middelen zoals Admire (imidacloprid) tegen japanse vlieg ingezet. Om te komen tot een duurzame beheersing van de plaag wordt er binnen dit project gezocht naar bestrijdingsmiddelen en –methoden die passen binnen een geïntegreerde gewasbescherming. Gezocht wordt naar de mogelijkheid om:

- natuurlijke vijanden van japanse vlieg naar ons land te halen (klassieke biologische bestrijding)
- inheemse natuurlijke vijanden toe te passen
- selectieve middelen toe te passen
- cultuurmaatregelen te nemen die japanse vlieg beheersbaar maken

Er is een literatuurstudie uitgevoerd om recente ontwikkelingen met betrekking tot japanse vliegen en de mogelijkheden van chemische-, biologische- en mogelijke cultuurmaatregelen te actualiseren. In 2005 en 2006 is er gezocht naar planten die door japanse vlieg zijn aangetast. Die planten zijn bemonsterd en onderzocht op de aanwezigheid van natuurlijke vijanden. Een proef met middelen was op de bezochte kwekerijen niet uitvoerbaar omdat daar onvoldoende aantasting was. Zowel in 2005 als in 2006 werden er alleen in de collectietuin van het PPO in Boskoop grote aantallen van *Stephanitis* gevonden. Om toch de werking van verschillende biologische en chemische middelen te kunnen uittesten, is er in 2007 een middelenproef opgezet en uitgevoerd op het terrein van PPO in Lisse.

De literatuur vermeldde goede bestrijding van japanse vlieg door toepassing van insecticide zeep en azadirachtine. Uit de veldproef waarin verschillende selectieve middelen zijn getest, konden helaas geen conclusies worden getrokken ten aanzien van de werking tegen japanse vlieg. Voor biologische bestrijding van japanse vlieg in Nederland liggen vooral kansen bij de hier aanwezige verwanten van natuurlijke vijanden in de oorsprongsgebieden van japanse vlieg. Kandidaat biologische bestrijders van japanse vlieg zijn de gaasvlieg *Chrysoperla carnea*, de struikspinn *Anyphaena accentuata* en de roofwants *Stethoconus cyrtopeltis*. Hiervan is de gaasvlieg *Chrysoperla carnea* de enige die hier in de handel is. Over de effectiviteit en toepassing van de gaasvlieg als biologische bestrijder van japanse vlieg bestaat echter momenteel nog veel onduidelijkheid. Planten als *Achillea filipendulina* of *Borago officinalis* zijn mogelijk geschikt om gaasvliegen beter te binden aan gewassen waar japanse vliegen op voor komen. In Japan verlaat volwassen japanse vlieg in het voorjaar *Pieris* en trekt naar *Lyonia ovalifolia*. Als dat in ons land ook het geval is, kan *Lyonia* als vangplant worden toegepast. Deze plant is hier en in buitenlandse botanische collecties echter moeilijk te verkrijgen en te vermeerderen. Of misschien ook andere *Lyonia* spp.: *Lyonia lucida*, *L. ligustrina* en *L. mariana* voor dit doel te zijn gebruiken, is niet bekend.

Geconcludeerd moet worden dat hoewel de inventarisatie vele mogelijkheden ter bestrijding van japanse vlieg heeft opgeleverd, geen van deze mogelijkheden voldoende is uitgetest om het in het bestrijdingsadvies aan kwekers te kunnen opnemen. Momenteel kan de kwekers dus nog geen geïntegreerde bestrijdingsstrategie geboden worden. Om wel tot zo'n strategie te kunnen komen, is verder onderzoek nodig. Uiteraard zijn enkele van de mogelijkheden die in dit rapport qua biologische en geïntegreerde bestrijding zijn gegeven, al wel op kleine schaal in de praktijk uit te proberen.

1 Inleiding

Probleemstelling

In Nederland veroorzaakt de japanse vlieg voornamelijk schade bij *Pieris* en *Rhododendron*, maar ook aan *Lyonia* en *Kalmia* kan deze (net)wants schade toebrengen. Het betreft bladschade die ontstaat doordat larven en volwassen exemplaren aan de onderzijde van het blad zuigen. Op de bovenzijde van de bladeren ontstaan hierdoor lichte plekken die bij zware aantasting tot een geheel samenvloeien (figuur 1). Verder zijn de uitwerpselen van het beestje zichtbaar als zwarte puntjes. De bladeren kunnen vroegtijdig afvallen. Na verloop van jaren kunnen planten aan japanse vlieg bezwijken.



Figuur 1: Schadebeeld japanse vlieg: verkleuring van de bovenzijde van het blad (links) en bevuiling van de onderzijde van het blad (rechts). Hier betreft het *Stephanitis takeyai* op *Pieris japonica* 'Flaming Silver'.

Het probleem doet zich voor in heel de keten, zowel in de teelt als in de afzetmarkt bij de consument en in het openbaar groen. In parken en tuinen kan de aantasting zo ernstig worden dat de planten dood gaan. De meeste schade komt voor bij oudere planten en bij planten die in de zon en onder droge omstandigheden groeien. Het gevaar bestaat dat *Pieris* en *Rhododendron* door deze plaag minder aantrekkelijk worden voor de handel.

Japanse vlieg

De naam japanse vlieg wordt in de praktijk gebruikt voor verschillende soorten netwantsen die tot het geslacht *Stephanitis* behoren. Het insect zit vooral aan de onderkant van het blad. De volwassen wants is ongeveer 4 mm lang en heeft een bruin tot zwartachtig lijf (figuur 2). De voorvleugels zijn relatief groot en steken over het achterlijf heen. Het achterste deel van de voorvleugels heeft een typisch fijn aderpatroon (netwerk). De wat oudere larven zijn ca 1 à 2 mm groot, hebben een stekelig uiterlijk en zijn donker van kleur.

Op *Rhododendron*, incl. Azalea, komen de volgende soorten voor: *Stephanitis oberti* is een Europese soort, *Stephanitis rhododendri* komt waarschijnlijk oorspronkelijk uit Noord Amerika, maar is in 1905 naar Nederlands materiaal beschreven. Beiden kunnen hier als een gevestigde soort beschouwd worden. *Stephanitis pyrioides* wordt zo nu en dan ook gevonden in Nederland, zoals tussen 1905 en 1910, in 1995 en in 1998. Het betreft meestal planten afkomstig uit Japan, maar permanente vestiging in Nederland is niet uitgesloten.

Tabel 1. *Rhododendron* als waardplanten voor *Stephanitis rhododendri* (Van der Horst, 1999)

R. arboreum
R. campanulatum
R. campylocarpum
R. catawbiense
R. caucasicum

Tabel 2. Waardplanten voor *Stephanitis pyrioides* (Annual Report PD 1995)

Rhododendron calendulaceum
R. molle
R. schlippenbachii
R. mucronatum (erg gevoelig volgens Braman & Pendley, 1992)
R. mucronulatum
R. yedoense
Azalea amoena
A. indica
Lyonia neziki
Kalmia latifolia

De soort van *Pieris japonica* is *Stephanitis takeyai*. Deze is afkomstig uit Japan, vertoont daar waardplantwisseling en legt van december tot en met februari eieren op de groenblijvende *Pieris japonica* om te overwinteren (Tsukada, 1994b; Tsukada, 2000). Eieren komen uit eind maart / begin april. Volwassen japanse vliegen worden in mei gevormd en deze verlaten dan *Pieris* en gaan naar *Lyonia ovalifolia*. Twee zomergeneraties komen voor op de bladverliezende *Lyonia ovalifolia* (*L. elleptica*), maar als deze plant er niet is maken ze hun zomergeneraties op *P. japonica*. Op *L. ovalifolia* worden echter veel meer eieren gelegd dan op *P. japonica*. Waar beide waardplanten voorkomen zijn dan ook de grootste dichtheden van netwantsen te verwachten. Van september tot november gaan adulten naar *P. japonica* om te overwinteren.

Tabel 3. Waardplanten van *Stephanitis takeyai* (Tsukada, 1994a)

Pieris japonica
Lyonia ovalifolia
Diospyros kaki
Cinnamomum camphora
Illicium religiosum

Het zijn met name de ingevoerde soorten die problemen veroorzaken. Dit is waarschijnlijk voor een deel te wijten aan het ontbreken van geschikte natuurlijke vijanden.



Figuur 2: De japanse vlieg *Stephanitis takeyai*. een jonge nimf kruipt uit het ei in het blad (links), een oudere nimf (midden) en een adult (rechts).

Bestrijding

Op het gebied van bestrijdingsmiddelen en/of –methoden is onvoldoende bekend. In de teelt worden voornamelijk breedwerkende middelen zoals Admire (imidacloprid) tegen japanse vlieg ingezet. Om te komen tot een duurzame beheersing van de plaag wordt er binnen dit project gezocht naar bestrijdingsmiddelen en –methoden die passen binnen een geïntegreerde gewasbescherming. Dit is extra van belang omdat de plaag ook speelt bij de afnemers (bv. tuincentra en particulieren) waar chemisch ingrijpen niet altijd mogelijk en vaak ongewenst is.

Aanpak

Gezocht wordt naar de mogelijkheid om:

- natuurlijke vijanden van japanse vlieg naar ons land te halen (klassieke biologische bestrijding)
- inheemse natuurlijke vijanden toe te passen
- selectieve middelen toe te passen
- cultuurmaatregelen te nemen die japanse vlieg beheersbaar maken

3 Materiaal en Methoden

Literatuurstudie

Er is een literatuurstudie uitgevoerd om recente ontwikkelingen met betrekking tot japanse vliegen en de mogelijkheden van chemische-, biologische- en mogelijke cultuurmaatregelen te actualiseren.

Bemonstering

In 2005 en 2006 is er gezocht naar planten die door japanse vlieg zijn aangetast. Er is gezocht naar de japanse vlieg *Stephanitis rhododendri* in de collectietuin van het PPO in Boskoop, en er zijn tien kwekerijen bezocht met een ruim assortiment van *Rhododendron* in de regio Boskoop. Tevens is er op *Pieris* gezocht naar de japanse vlieg *Stephanitis takeyai*. Planten die door de japanse vlieg waren aangetast, zijn bemonsterd en onderzocht op de aanwezigheid van natuurlijke vijanden.

Middelenproef

Een proef met middelen was op de bezochte kwekerijen niet uitvoerbaar omdat daar onvoldoende aantasting was. Zowel in 2005 als in 2006 werden er alleen in de collectietuin van het PPO in Boskoop grote aantallen van *Stephanitis* gevonden, zowel op *Pieris* als *Rhododendron*. Om toch de werking van verschillende biologische en chemische middelen te kunnen uittesten, is er in 2007 een middelenproef opgezet en uitgevoerd in de gaashal op het terrein van PPO in Lisse (figuur 3).



Figuur 3: De proefopstelling in de gaashal op het terrein van PPO in Lisse.

Op 25 april 2007 zijn 500 *Pieris japonica* 'Flaming Silver', plantmaat P13, opgepot en in de gaashal geplaatst. Daarmee zijn 24 veldjes van elk 20 planten samengesteld. Besmetting vond plaats door middel van het inleggen van aangetaste *Pieris* takken. Deze werden op 3 en 22 mei in de PPO collectietuin in Boskoop verzameld, en op de dag van verzamelen op elk van de veldjes in de gaashal gelegd.

De volgende middelen zijn uitgetest:

| Gewasbeschermingsmiddel | Werkzame stof |
|-------------------------|-----------------|
| Admire | imidacloprid |
| Steward | indoxacarb |
| NeemAzal | azadirachtine-A |
| middel X | stof X |
| middel Y | stof Y |

Admire (imidacloprid) is als standaardmiddel (referentie) in de proef opgenomen. Veldjes die alleen met water zijn bespoten dienden als negatieve controle. De proefopstelling betrof vier rijen van zes veldjes (de

vier herhalingen) met telkens één meter tussenruimte tussen de veldjes binnen een rij en tussen de rijen. Door middel van loting werden de zes behandelingen toegewezen aan de zes veldjes binnen elke rij. De bereiding van de middelen vond plaats zoals geadviseerd op het betreffende etiket. De bespuitingen werden uitgevoerd op 8, 15, 24 en 30 augustus. Hiervoor werd een spuitstok gebruikt met één Teejet (TP) 110-015 spuitdop. Het spuitvolume was 600 l/ha. Per veldje werd er dus 60 ml verspoten. Dit gebeurde bij een druk van 3,0 bar.

De waarnemingen werden alleen verricht aan de binnenste zes planten van elk veldje. Daartoe werden de planten één voor één opgetild om de aantallen japanse vlieg m.n. aan de onderzijde van de bladeren te kunnen tellen. De aantallen adulten, individuele nimfen en kolonies werden genoteerd. Tevens werd de gemiddelde grootte en samenstelling van een kolonie bepaald. De eerste waarneming werd vlak voor de eerste bespuiting verricht, de tweede waarneming een week na de tweede bespuiting en de derde waarneming een week na de vierde bespuiting. Tevens werd er gekeken of planten een fytoxische reactie op de toegepaste middelen vertoonden, d.w.z. groeivertraging, plantuitval, kleurverandering, necrose en/of misvormingen.

4 Resultaten en Discussie

Aantasting door japanse vlieg

Op de tien bezochte kwekerijen werd geen japanse vlieg aangetroffen op *Rhododendron*, zelfs niet wanneer geen insecticide was toegepast. Op vier van de kwekerijen werd japanse vlieg op *Pieris* aangetroffen. De aantallen van het insect waren er echter laag waardoor geen significante schade werd veroorzaakt. Het toepassen van chemische bestrijding, vaak het breedwerkende middel Admire (imidacloprid), is hier waarschijnlijk de oorzaak van. Kwekers gaven aan dit middel met succes tegen japanse vlieg te hebben gebruikt. Zonder bespuitingen zou japanse vlieg met name problemen kunnen veroorzaken op *Pieris* moerplanten op stekbedrijven. Alleen in de collectietuin van het PPO in Boskoop werden grotere aantallen van *Stephanitis* gevonden, zowel op *Pieris* als *Rhododendron*. Een populatie japanse vlieg krijgt in tuinen en openbaar groen waarschijnlijk meer gelegenheid om zich in de loop der jaren flink uit te breiden.

Chemische bestrijding

In de literatuur wordt beschreven dat bij de chemische bestrijding van japanse vlieg *Stephanitis pyrioides* op *Rhododendron* goede resultaten zijn behaald met de toepassing van zeep en azadirachtine. In een eerste proef werden 5 eetlepels zeep op 4,5 l water gemengd verspoten. Dit gaf 80-86 % doding van japanse vlieg (Gill, 1988). In het tweede jaar werd een oplossing van 2,5 en 5,0 % zeep gespoten wat resulteerde in 91 en 88 % doding. Een verdunning van azadirachtine van 1: 150 gaf 50 % doding (Gill & Raup, 1989). In Nederland is insecticide zeep onder andere verkrijgbaar als SAVONA en azadirachtine als NeemAzal. De tegenwoordige formuleringen zijn hoogstwaarschijnlijk beter.

In de veldproef op *Pieris* was na de bespuitingen bij alle behandelingen een duidelijke afname in aantallen japanse vlieg waar te nemen (tabel 4). Maar omdat dit ook het geval was bij de onbehandelde planten, kon een bestrijdend effect van de middelen niet worden aangetoond. Er is besloten geen statistiek toe te passen omdat dit niets aan deze conclusie zou kunnen veranderen. Weliswaar resulteerde de toepassing van Admire (imidacloprid) in een sterkere afname van de aantallen japanse vlieg dan op de onbehandelde planten, maar Admire is in de proef opgenomen als referentiemiddel, niet met het doel de effectiviteit ervan aan te tonen.

Tabel 4. Procentuele verandering in aantallen japanse vlieg na twee en vier bespuitingen in de veldproef op *Pieris*, beide ten opzichte van de aantallen japanse vlieg vlak voor de eerste bespuiting.

| | na twee bespuitingen | | | na vier bespuitingen | | |
|-------------|----------------------|------------|------------|----------------------|------------|------------|
| | adulten (%) | nimfen (%) | totaal (%) | adulten (%) | nimfen (%) | totaal (%) |
| onbehandeld | -78 | -96 | -90 | -87 | -100 | -96 |
| Admire | -94 | -100 | -99 | -100 | -100 | -100 |
| middel X | -47 | -86 | -75 | -66 | -94 | -86 |
| middel Y | -71 | -87 | -82 | -88 | -96 | -93 |
| Steward | -78 | -96 | -93 | -89 | -98 | -96 |
| NeemAzal | -46 | -83 | -71 | -75 | -96 | -89 |

Het bleek lastig de aantasting door japanse vlieg op een niveau te krijgen dat voldoende hoog was om met de bespuitingen te starten. Achteraf bleek dat niet de gevoeligste cultivar was gebruikt. Labanowski en Soika (2000) vermelden ernstige aantasting door japanse vlieg van de *Pieris japonica* cultivars 'Select', 'Debutante' en 'Cupido', en een minder ernstige aantasting van 'Flaming Silver', 'Variegata' en 'Redmill'. Het feit dat 'Flaming Silver' één van de minder gevoelige cultivars is, zal zeker hebben bijgedragen aan de moeizame vestiging van de populatie. Maar ook de bewolkte, regenachtige zomer van 2007 heeft waarschijnlijk een rol gespeeld: de japanse vlieg is een zonninnend insect.

Vlak voordat de eerste bespuiting werd uitgevoerd, was er een totaal van 561 japanse vliegen (143 adulten, 418 nimfen) aanwezig op de testplanten, bij zes behandelingen (tabel 4) dus een gemiddelde van 94 japanse vliegen per behandeling. De sterke afname van de aantallen japanse vlieg bij alle behandelingen,

maar in het bijzonder bij de onbehandelde planten, duidt op een natuurlijke afbouw van de populatie: het einde van een generatie. De bespuitingen zijn volgens protocol uitgevoerd, waardoor het onwaarschijnlijk is dat er toch gewasbeschermingsmiddel op de onbehandelde planten terecht is gekomen. Daarnaast zijn er geen natuurlijke vijanden van de japanse vlieg waargenomen. Ook is het onwaarschijnlijk dat de afname in de onbehandelde veldjes het resultaat is van migratie van japanse vlieg naar de andere veldjes. Japanse vliegen zijn behoorlijk honkvast, en bij ernstige verstoring (aanraking) lopen ze liever weg dan dat ze vliegen.

De *Pieris* vertoonde geen fytoxische reactie op de verspoten middelen.

Biologische bestrijding

De bemonstering van de door japanse vlieg aangetaste *Pieris* en *Rhododendron* leverde geen natuurlijke vijanden op.

In de literatuur worden verscheidene opties voor biologische bestrijding beschreven. Er wordt aangegeven wat de mogelijkheden en onmogelijkheden zijn van klassieke biologische bestrijding, waarbij de ontbrekende natuurlijke vijanden uit het oorsprongsgebied van de plaag worden gehaald. Ook is nagegaan welke inheemse natuurlijke vijanden perspectieven bieden voor de beheersing van japanse vlieg. De mogelijkheden met biologische bestrijding worden bemoeilijkt doordat natuurlijke vijanden van japanse vlieg hier niet voorkomen.

Zowel in Noord-Amerika als Japan komt de eiparasitoid *Anagrus takeyanus* voor. De sluipwesp *Anagrus takeyanus* is in 1977 beschreven in Noord Amerika (Gordh & Dunbar, 1977) nog voor deze soort in het land van oorsprong, Japan, voor het eerst werd gemeld (Tsukada, 1992). *A. takeyai* is een telytoke eiparasitoid van *Stephanitis takeyai*, dat wel zeggen dat vrouwtjes zonder bevruchting dochters krijgen. In Noord-Amerika is *A. takeyanus* ook gevonden bij *S. pyrioides* (Braman et. 1992; Balsdon et al. 1996).

Verder worden roofwantsen gevonden die japanse vlieg eten: de omnivoor *Rhinocapsus vanduzeei* (Stewart et al. 2002) en de gespecialiseerde japanse vlieg-eter *Stethoconus japonicus* (Henry et al. 1986; Neal et al. 1991). Ook de spin *Anyphaena celer* is in Noord-Amerika een zeer belangrijke natuurlijke vijand van japanse vlieg (Shrewsbury and Raupp, 2006). Het bleek dat predatoren in grotere aantallen voorkwamen in een habitat met meerdere plantensoorten in vergelijking met een monocultuur en dat het aantal japanse vliegen in een habitat met meerdere plantensoorten juist minder was dan in een monocultuur. De vraag is dan op welke manier het aantal plantensoorten zo kan worden aangepast dat er meer natuurlijke vijanden voorkomen en minder japanse vlieg. In verband met de Flora en Faunawet is het niet mogelijk om met exotische natuurlijke vijanden zomaar onderzoek te gaan doen en in Nederland in de praktijk toe te passen. Wel is het mogelijk om na te gaan welke natuurlijke vijanden in Nederland dezelfde rol vervullen als de natuurlijke vijanden in de oorsprongsgebieden van japanse vliegen. Het ligt voor de hand de verwantschap van deze soorten als aanknopingspunt te gebruiken (Tabel 5).

Tabel 5. Natuurlijke vijanden van japanse vliegen *Stephanitis* spp. in Japan en/of Noord-Amerika en hun naast verwante soorten in Europa

| Japan en/of Noord-Amerika | Europa |
|--|--|
| Spin <i>Anyphaena celer</i> | <i>Anyphaena accentuata</i> |
| Roofwants <i>Stethoconus japonicus</i> | <i>Stethoconus cyrtopeltis</i> (<i>Stethoconus pyrī</i>), <i>Stethoconus mamillosis</i> |
| Roofwants <i>Rhinocapsus vanduzeei</i> | – |
| Gaasvlieg <i>Chrysopa carnea</i> , <i>Chrysoperla rufilabris</i> | <i>Chrysoperla carnea</i> |
| Sluipwesp <i>Anagrus takeyanus</i> | – |

Shrewsbury en Smith-Fiola (2000) en Shrewsbury et al. (2004) lieten de gaasvlieg *Chrysoperla carnea* los tegen de japanse vlieg *Stephanitis pyrioides* op kwekerijen met *Rhododendron* sp. In kasproeven met potazalea bleek dat wanneer grote aantallen *Chrysoperla carnea* in het gewas worden losgelaten de japanse vlieg met 96 % kon verminderen. Loslating van 1 gaasvlieg per 8 japanse vlieg nimfen gaf 86 % doding van de japanse vlieg nimfen en 1 gaasvlieg op 16 nimfen gaf nog een doding van 68 %.

Op een kwekerij met azalea in containers gaf de loslating van de gaasvliegen een vergelijkbaar resultaat als conventionele insecticiden.

Een grootschalige loslating op een kwekerij bevestigde eerdere kleinschalige proeven met gaasvliegen. Een gemiddeld aantal van 1 gaasvlieg per 3 japanse vliegen verminderde het aantal japanse vliegen met 95%. Wel werd vastgesteld dat de gaasvliegen zich snel verspreiden en na verloop van tijd niet meer werden teruggevonden.

Bovendien bleek in de studie van Shrewsbury et al. (2004) dat het aanbrengen van bloeiende planten (*Coriandrum* en *Chrysanthemum*) de dichtheid van alternatieve prooien en het aantal natuurlijke vijanden werden verhoogd. Het resultaat hiervan was dat het aantal japanse vliegen afnam. De gaasvlieg *Chrysoperla carnea* liet zich niet "binden" door de bloeiende planten, maar waarschijnlijk lukt dat met andere planten beter. Bij waarnemingen in zomerbloemen bij het PPO werden eieren van gaasvliegen frequent gevonden aan de onderzijde van bloemschermen van *Achillea filipendulina* en de larven leefden op de bloemschermen.

In een studie waarin de roofwants *Rhinocapsus vanduzeei* werd vergeleken met *Chrysoperla rufilabris* kwam de laatste als de iets betere bestrijder naar voren (Stewart et al. 2002).

De natuurlijke vijanden uit de oorsprongsgebieden van japanse vliegen, Japan en Noord-Amerika, kunnen niet zonder meer worden ingevoerd als klassieke biologische bestrijding. Wel kan worden nagegaan in hoeverre inheemse natuurlijke vijanden als vervanging zouden kunnen dienen. *Chrysoperla carnea* gaasvliegen zijn in Nederland in de handel en kunnen voor 36 euro per 1000 stuks worden aangeschaft. De leverancier heeft echter geen ervaring met het inzetten van gaasvliegen tegen japanse vlieg. De effectiviteit zou ook per ondersoort van *C. carnea* kunnen verschillen. De leverancier bevestigt de relatief korte werking van de ingezette gaasvliegen: na anderhalf tot twee weken worden de larven volwassen en vliegen weg. De struikspinn *Anyphaena accentuata* en de roofwantsen *Stethoconus* spp. zijn niet in kweek. *Stethoconus* spp. zijn in Europa weinig bekende soorten als natuurlijke vijand van de netwants *Stephanitis pyri* op peer en appel (Rey, 1883; Matocq, 2003). *Stephanitis pyri* komt meer in zuid Europa voor.

Cultuurmaatregelen

Een interessant gegeven uit Japan is dat de japanse vlieg die in Nederland vooral bekend is van *Pieris*, in Japan 's zomers een sterke voorkeur heeft voor een andere plant: *Lyonia ovalifolia* (Tsukada, 1994b; 2000). Deze planten zouden als een vangplant kunnen dienen op kwekerijen. De japanse vlieg overwintert als ei in bladeren van *Pieris*. De uitgekomen nimfen ontwikkelen zich tot volwassen japanse vlieg. Deze volwassen japanse vliegen verplaatsen zich dan naar *Lyonia ovalifolia*. Deze plant zou dan ook heel goed als vangplant dienst kunnen doen. Zodra de japanse vliegen zich hierop hebben geconcentreerd kunnen de planten bij de *Pieris* worden weggehaald of worden bespoten. In Japan gaan de japanse vliegen vanaf september terug naar *Pieris* om te overwinteren. Dit moet worden voorkomen. Japanse vlieg moet in de zomer op *Lyonia* zorgvuldig worden bestreden.

In Nederland is *Lyonia ovalifolia* een uiterst zeldzame plant en zelden bij een kweker te vinden. Bij Kolster in Boskoop staat één plant en ook in de Living Plant Collections Database van de National Botanic Garden of Belgium is één plant aanwezig. *Lyonia ovalifolia* is echter zeer moeilijk te vermeerderen. De vegetatieve vermeerdering van *Lyonia ovalifolia* lukt bijna niet, maar als er eenmaal bloei heeft plaatsgevonden kan zaad worden gewonnen. De vermeerdering uit zaad schijnt beter te lukken, maar de groei van de plant is traag. Of misschien ook andere *Lyonia* spp.: *Lyonia lucida*, *L. ligustrina* en *L. mariana* voor dit doel te zijn gebruiken, is niet bekend. In tegenstelling tot *L. ovalifolia* zijn dit geen soorten uit Azië maar uit Noord-Amerika. In tweede instantie kunnen deze soorten ook bij *Pieris* worden geplaatst om dat vast te stellen.

Bestrijdingsadvies

Dit project had ten doel te komen tot een duurzame beheersing van japanse vlieg door te zoeken naar bestrijdingsmiddelen en –methoden die passen binnen een geïntegreerde gewasbescherming. Er is gekeken naar chemische en biologische bestrijding, en naar bestrijding door middel van cultuurmaatregelen.

De literatuur vermeldde goede resultaten na toepassing van insecticide zeep en azadirachtine. Uit de veldproef waarin verschillende selectieve middelen zijn getest, konden helaas geen conclusies worden getrokken ten aanzien van de werking tegen japanse vlieg.

Voor biologische bestrijding van japanse vlieg in Nederland liggen vooral kansen bij de hier aanwezige verwanten van natuurlijke vijanden in de oorsprongsgebieden van japanse vlieg. Van deze verwanten is de gaasvlieg *Chrysoperla carnea* de enige die hier in de handel is. De effectiviteit, en juiste manier van toepassen, van de gaasvlieg als biologische bestrijder van japanse vlieg op praktijkbedrijven is echter momenteel nog erg onduidelijk.

Wat betreft cultuurmaatregelen kan de plant *Lyonia ovalifolia* als vangplant worden ingezet ter bestrijding van japanse vlieg. Echter, doordat deze plant hier moeilijk te verkrijgen en te vermeerderen is, is deze mogelijkheid niet in de praktijk uitgetest.

Geconcludeerd moet worden dat hoewel de inventarisatie vele mogelijkheden ter bestrijding van japanse vlieg heeft opgeleverd, geen van deze mogelijkheden voldoende is uitgetest om het in het bestrijdingsadvies aan kwekers te kunnen opnemen. Momenteel kan de kwekers dus nog geen geïntegreerde bestrijdingsstrategie geboden worden.

Kennisoverdracht

In 2005 is er over de resultaten en voortgang van dit project gepubliceerd in vakblad 'De Boomkwekerij': Linden, A. van der, 2005. Japanse vlieg heeft vrij spel. De Boomkwekerij 18 (39): 13-14 (30 september 2005).

De middelenproef die in 2007 in Lisse is uitgevoerd, heeft geen nieuwe kennis opgeleverd. Om die reden heeft er dit jaar dan ook geen kennisoverdracht door middel van excursie of vakbladartikel plaatsgevonden.

Hoe verder?

Om wel tot een geïntegreerde bestrijdingsstrategie te kunnen komen, is verder onderzoek nodig. De aanbevelingen hiervoor worden in het volgende hoofdstuk opgesomd. Uiteraard zijn enkele van de mogelijkheden die hier qua biologische en geïntegreerde bestrijding zijn gegeven, al wel op kleine schaal in de praktijk uit te proberen.

De volgende personen waren zeer behulpzaam bij het verzamelen van literatuur en aanvullende informatie:

Kris Braman, The University of Georgia, College of Agriculture & Environmental Sciences, Griffin Campus, Georgia, USA

John W. Neal, USDA, ARS, 1100 Baltimore Avenue, Bldg. 010A, Beltsville, Maryland, USA

Morio Tsukada, Entomology Laboratory, Faculty of Bioresources, Mie University, Tsu, Mie, Japan

5 Conclusies en Aanbevelingen

Conclusies

- Op kwekerijen bleek japanse vlieg niet of nauwelijks voor schade te zorgen, vaak doordat chemische bestrijding werd toegepast. In tuinen en openbaar groen zorgt japanse vlieg wel voor schade aan *Pieris* en *Rhododendron*.
- Uit de literatuurstudie kwam naar voren dat de selectieve middelen insecticide zeep (Savona) en azadirachtine (NeemAzal) werkzaam zijn tegen japanse vlieg.
- Uit de veldproef waarin verschillende selectieve middelen zijn getest, konden helaas geen conclusies worden getrokken ten aanzien van de werking tegen japanse vlieg.
- De bemonstering van de door japanse vlieg aangetaste *Pieris* en *Rhododendron* leverde geen natuurlijke vijanden op.
- In verband met de Flora en Faunawet is het niet mogelijk om exotische natuurlijke vijanden in Nederland in de praktijk toe te passen.
- Voor biologische bestrijding van japanse vlieg in Nederland liggen vooral kansen bij de hier aanwezige verwanten van natuurlijke vijanden in de oorsprongsgebieden van japanse vlieg.
- Hoewel de inventarisatie vele mogelijkheden ter bestrijding van japanse vlieg heeft opgeleverd, is geen van deze mogelijkheden voldoende uitgetest om het in het bestrijdingsadvies aan kwekers te kunnen opnemen.

Aanbevelingen

- Momenteel kan de kwekers nog geen geïntegreerde bestrijdingsstrategie geboden worden. Om wel tot zo'n strategie te kunnen komen, is verder onderzoek nodig naar selectieve middelen en natuurlijke vijanden.
- De selectieve middelen insecticide zeep (Savona) en azadirachtine (NeemAzal) zijn mogelijk werkzaam tegen japanse vlieg. Dit zal verder onderzocht moeten worden.
- Kandidaat biologische bestrijders van japanse vlieg zijn de gaasvlieg *Chrysoperla carnea*, de struikspin *Anyphaena accentuata* en de roofwants *Stethoconus cyrtopeltis*.
- De literatuur vermeldt een goede bestrijding van japanse vlieg wanneer de gaasvlieg *Chrysoperla carnea* ertegen wordt uitgezet. *C. carnea* is in de handel, in Nederland verkrijgbaar, altijd op voorraad en relatief goedkoop. De leverancier heeft echter geen ervaring met het inzetten van gaasvliegen tegen japanse vlieg. Mogelijk nadeel is de relatief korte werking (1,5 tot 2 weken) van uitgezette gaasvlieglarven. De effectiviteit zou bovendien per ondersoort kunnen verschillen. Vervolgonderzoek is nodig om meer duidelijkheid te verschaffen over effectiviteit en toepasbaarheid van gaasvliegen tegen de japanse vlieg.
- Planten als *Achillea filipendulina* of *Borago officinalis* zijn mogelijk geschikt om gaasvliegen beter te binden aan gewassen waar japanse vliegen op voor komen.
- De spin in *Anyphaena celer* is een belangrijke predator van japanse vlieg in Noord-Amerika. Vooral in oost Nederland komt een verwante soort voor: de struikspin *Anyphaena accentuata*.
- Europese *Stethoconus* spp. roofwantsen zijn waarschijnlijk alleen te vinden in zuid Europese boomgaarden waar de netwants *Stephanitis pyri* voorkomt. In Nederland spelen netwantsen in peer geen rol.
- In Japan verlaat volwassen japanse vlieg in het voorjaar *Pieris* en trekt naar *Lyonia ovalifolia*. Als dat in ons land ook het geval is, kan *Lyonia* als vangplant worden toegepast. Deze plant is hier echter moeilijk te verkrijgen en te vermeerderen. Of misschien ook andere *Lyonia* spp.: *Lyonia lucida*, *L. ligustrina* en *L. mariana* voor dit doel te zijn gebruiken, is niet bekend. Deze soorten kunnen ook bij *Pieris* worden geplaatst om dat vast te stellen.

6 Literatuur

Balsdon, J. A., S. K. Braman, & K. E. Espelie. 1996. Biology and ecology of *Anagrus takeyanus* Gordh (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of the azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae). *Environmental Entomology* 25:383-389.

Braman, S. K. & A. F. Pendley, 1992. Evidence for resistance of deciduous azaleas to azalea lace bug. *J. Environ. Hort.* 10: 40-43.

Braman, S.K., A.F.Pendley, B.Sparks and W.G.Hudson, 1992. Thermal requirements for development, population trends, and parasitism of azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae). *J.Econ.Entomol.* 85(3): 870-877.

Gordh, G. and D. M. Dunbar. 1977. A new *Anagrus* important in the biological control of *Stephanitis akeyanai* and a key to the North American species. *Fla. Entomol.* 60: 85-95.

Henry, T.J., J.W. Neal, and K.M.Gott, 1986. *Stethoconus japonicus* (Heteroptera: Miridae): A predator of *Stephanitis* lace bugs newly discovered in the United States, promising in the biocontrol of azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 88(4):722- 730.

Horst, M. van der, 1999. Plagen in de Boomkwekerij. *Boomteeltpraktijkonderzoek*, 192 pp.

Labanowski, G.S. & G.M. Soika, 2000. *Stephanitis takeyai* Drake & Maa and other lace bugs (*Tingidae*) as pests of ornamental plants from *Ericaceae* family in Poland. Abstract book II – XXI-International Congress of Entomology, Brazil, August 20-26, 2000. p. 690.

Matocq, A., 2003. Hemiptera Heteroptera of Lot department (France): Addenda, corrigenda in the inventory of 1992, and comments on the capture of *Stethoconus pyri* (Miridae). *Bulletin Mensuel-Societe Linneenne de Lyon* 72(2):56-64. [Ingenta]

Neal, J.W., Jr., R.H.Haldemann and T.J.Henry, 1991. Biological control potential of a Japanese plant bug *Stethoconus japonicus* (Heteroptera: Miridae), an adventive predator of azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae). *Ann.Ent.Soc.Amm.* 84 287-293

Rey, A., 1883, Note sur lo *Stethoconus mamillosus* Flor. - *Ann. Soc. Linn. Lyon* XXIX, 1883, p. 385.

Shrewsbury, P. M. and D. C. Smith-Fiola, 2000. Evaluation of green lacewings for suppressing azalea lace bug populations on nurseries. *Journal of Environmental Horticulture* 18(4): 207-211.

Shrewsbury, P. M., J. H. Lashomb, G.C. Hamilton, J. Zhang, J. M. Patts, R. A. Casagrande, 2004. The influence of flowering plants on herbivore and natural enemy abundance in ornamental landscapes. *International Journal of Ecology and Environmental sciences* 30: 23-33.

Shrewsbury, P. M., M. J. Raupp, 2006. Do top-down or bottom-up forces determine *Stephanitis pyrioides* abundance in urban landscapes? *Ecological applications* 16(1): 262-272.

Stewart, C. D., S. K. Braman and A. F. Pendley, 2002. Functional response of the azalea plant bug (Heteroptera: Miridae) and a green lacewing *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae), two predators of the azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae). *Environ. Entomol.* 31 (2): 1184-1190.

Tsukada, M., 1992. A new record of *Anagrus takeyanus* Gordh et Dunbar (Hymenoptera, Mymaridae) from Japan. *Jpn. J. Ent.* 60 (1): 136.

Tsukada, M., 1994a. The effect of temperature on the development and longevity of the Andromeda lace bug, *Stephanitis tekeyai* (Heteroptera: Tingidae) on its two main host plants, *Pieris japonica* and *Lyonia elliptica*. *Appl. Entomol. Zool.* 29 (4): 571-576.

Tsukada, M., 1994b. Seasonal host alternation by the Andromeda lace bug, *Stephanitis takeyai* (Heteroptera: Tingidae) between its two main host-plant species. Res. Popul. Ecol. 36 (2): 219-224.

Tsukada, M. 2000. Migration and diapause in ecological interactions: a case study in the Tingid bug, *Stephanitis takeyai*. Entomological Science 3 (1): 167-175.