



Inventarisatie problemen met wol-, schild- en dopluizen in bloemisterijgewassen

B.C. Boertjes
J.J. Fransen
N. Marissen

Project 41201673

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Glastuinbouw
Juni 2003

PPO

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

Een aantal van de in dit rapport genoemde middelen heeft (momenteel) geen toelating in de Nederlandse land- en tuinbouw. Vraag uw leverancier naar toegelaten middelen en lees voor gebruik eerst het etiket.

Gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Projectnummer: 41201673

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a
: 1431 JV, Aalsmeer
Tel. : 0297 -35 25 25
Fax : 0297 - 35 22 70
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 WOL-, DOP- EN SCHILDLUIS; LITERAATUURSTUDIE	9
2.1 Geraadpleegde bronnen	9
2.2 Wol-, dop- en schildluizen.....	9
2.2.1 Levenswijze.....	9
2.2.2 Waardplanten	10
2.2.3 Schade	10
2.3 Wolluizen.....	11
2.3.1 Inleiding	11
2.3.2 Identificatie als groep.....	11
2.3.3 Levenswijze.....	11
2.4 Dopluizen.....	12
2.4.1 Inleiding	12
2.4.2 Identificatie als groep.....	12
2.4.3 Levenswijze.....	12
2.5 Schildluizen	14
2.5.1 Inleiding	14
2.5.2 Identificatie als groep.....	14
2.5.3 Levenswijze.....	14
3 WOL-, DOP- EN SCHILDLUISSOORTEN IN NEDERLAND.....	17
3.1 Resultaten inventarisatie telers.....	17
3.2 Gegevens Plantenziektenkundige Dienst	18
3.3 Waardplanten uit literatuur	21
4 WOL-, DOP- EN SCHILDLUIZEN.....	23
4.1 Wolluis.....	23
4.1.1 Citruswolluis <i>Planococcus citri</i> (Risso)	23
4.1.2 Kortstaartwolluis <i>Pseudococcus affinis</i> (Maskell)	24
4.1.3 Langstaartwolluis <i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni)	25
4.2 Dopluizen.....	26
4.2.1 Platte dopluis <i>Coccus hesperidum</i> (Linnaeus)	26
4.2.2 Halveboldopluis <i>Saissetia coffeae</i> (Walker).....	27
4.2.3 <i>Saissetia oleae</i> (Olivier)	28
4.3 Schildluizen	29
4.3.1 Boisduval schildluis <i>Diaspis boisduvalii</i> (Signoret).....	29
4.3.2 Oleander schildluis <i>Aspidiotus nerii</i> (Bouché)	31
5 BESTRIJDING.....	32
5.1 Chemische bestrijding.....	32
5.2 Biologische bestrijding	33
6 ONDERZOEK INSECTPATHOGENE SCHIMMELS.....	35
7 LITERATUURLIJST	37

BIJLAGE 1. OVERZICHT RESULTATEN LITERATUURSTUDIE	40
DEEL 2. CHEMISCHE BESTRIJDING VAN CITRUSWOLLUIS (PLANOCOCCUS CITRI) OP CROTON	
DEEL 3. DE EFFECTIVITEIT VAN ENKELE GNO'S EN CHEMISCHE MIDDELEN TEGEN DE SCHILDLUIS DIASPIS BOISDUVALII OP CYMBIDIUM	
DEEL 4. BIOLOGISCHE BESTRIJDING VAN DE SCHILDLUIS DIASPIS BOISDUVALII OP CYMBIDIUM	

Samenvatting

Als gevolg van het toenemend internationaal verkeer van plantmateriaal worden de risico's op aantastingen door wol-, dop- en schildluizen groter. Daarbij komt dat breedwerkende middelen steeds minder gebruikt worden bij een verdere doorvoering van geïntegreerde bestrijding van gangbare plagen en door het verdwijnen van middelen. Hierdoor worden plagen die vroeger in het schema van breedwerkende middelen vanzelf werden meegenomen, opeens zichtbaar. Bestrijding van deze plagen vormt een bottleneck in de geïntegreerde bestrijding omdat tegen deze hardnekkige insecten momenteel alleen breedwerkende middelen voorhanden zijn. Daarnaast is het bestrijdingsresultaat van deze middelen vaak onvoldoende, waardoor ze frequent toegepast worden.

PPO Glastuinbouw voerde een inventarisatie uit van de aanwezige soorten wol-, dop- en schildluizen en mate van schade en mogelijkheden van biologische en chemische bestrijdingsmethoden. Het project met de titel "Inventarisatie problemen met wol-, schild- en dopluizen" is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Om na te gaan welke soorten problemen geven is een oproep gedaan in nieuwsbrieven van diverse LTO-gewasgroepen om wol-, dop- en schildluisproblemen te melden. Tevens werd verzocht materiaal voor opkweek en determinatie op te sturen naar het PPO. Naar aanleiding daarvan zijn meerdere inzendingen van materiaal binnengekomen.

De wol-, dop- en schildluizen behoren tot de grote groep van plantensapzuigende insecten en zijn verwant aan wittevlies en bladluizen. Kenmerkend is dat deze insecten zich veelal 'te voet' verplaatsen, want er komen geen gevleugelde vrouwtjes voor. Wel zijn de mannetjes vrijwel altijd gevleugeld. Verspreiding over grotere afstand vindt plaats door middel van wind, vogels, andere insecten, plantmateriaal en via kleding. Teken van aantasting zijn het glimmend worden van bladeren door honingdauw dat door wolluizen en dopluizen geproduceerd wordt, en groeiremming, bladverkleuring en misvorming.

Veel van de in kassen voorkomende wol-, dop- en schildluizen tasten een breed scala aan siergewassen aan, waaronder potplanten (o.a. palmen, schefflera, croton, ficus, kalanchoë) en kuipplanten (camelia, oleander, eucalyptus, bougainville), maar ook snijbloemen zoals bijvoorbeeld roos en cymbidium.

De meest voorkomende wolluis in Nederlandse kassen is de citruswolluis, *Planococcus citri*. Daarnaast komen onder andere de langstaartwolluis, *Pseudococcus longispinus*, en de kortstaartwolluis, *Pseudococcus viburni*, voor. Wat betreft schildluizen hadden de meeste inzendingen naar het PPO betrekking op schildluizen in cymbidium en de soorten die daar op voorkwamen waren Boisduval schildluis, *Diaspis boisduvalii*, en Oleander schildluis, *Aspidiotus nerii*. Een dopluis soort die tijdens de inventarisatie werd aangetroffen was de platte dopluis, *Coccus hesperidum*. Andere regelmatig voorkomende soorten in Nederlandse kassen zijn de halveboldopluis, *Saissetia coffeae*, en *Saissetia oleae*. Na een beschrijving van de levenswijze van wol-, dop en schildluizen, worden de belangrijkste soorten wol-, dop- en schildluizen apart besproken.

Momenteel worden wol-, dop- en schildluizen veelvuldig biologisch bestreden in kantoortuinen en binnentuinen van zwembaden, dierentuinen en kassen bij botanische tuinen. De resultaten van biologische bestrijding zijn voor deze toepassingsgebieden over het algemeen goed, maar dit zijn nog geen productiekassen.

Naast een literatuuronderzoek en een inventarisatie onder telers is onderzoek gedaan naar entomopathogene schimmels voor de bestrijding van dop- en schilluizen, chemische bestrijding van wolluis, chemische bestrijding van schildluis en biologische bestrijding van schildluis. De drie laatst genoemde onderzoeken worden in aparte delen van dit verslag beschreven. Voor een samenvatting van deze onderzoeken wordt verwezen naar het betreffende deel.

1 Inleiding

Als gevolg van het toenemend internationaal verkeer van plantmateriaal worden de risico's op aantastingen door wol-, dop- en schildluizen groter. Daarbij komt dat breedwerkende middelen steeds minder gebruikt worden bij een verdere doorvoering van geïntegreerde bestijding van gangbare plagen en door het verdwijnen van middelen. Hierdoor worden plagen die vroeger in het schema met breedwerkende middelen vanzelf werden meegenomen, opeens zichtbaar. Bestrijding van deze plagen vormt een bottleneck in de geïntegreerde bestrijding, omdat tegen deze hardnekkige insecten momenteel alleen breedwerkende middelen voorhanden zijn. Daarnaast is het bestrijdingsresultaat van deze middelen vaak onvoldoende, waardoor ze frequent toegepast worden.

In 1999 is op PPO-Glastuinbouw, het toenmalige PBG, een project gestart in bloemisterijgewassen met de titel "Inventarisatie problemen met wol-, schild- en dopluizen". Het project is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw (project 41201673).

Het project bestond uit verschillende onderdelen, namelijk:

1. Inventarisatie in de praktijk naar voorkomen van wol-, dop- en schildluis in bloemisterijgewassen
2. Literatuurstudie naar de soorten wol-, dop- en schildluis die schade doen aan bloemisterijgewassen en de levenscyclus van de belangrijkste soorten. Er werd ook een beperkte inventarisatie gemaakt van mogelijke bestrijdingsmethoden, zowel chemisch als biologisch en er werd een overzicht opgesteld van enkele beschikbare natuurlijke vijanden.
3. Onderzoeken van de mogelijkheden van biologische en chemische bestrijdingsmethoden.
 - a) Effect van entomopathogene schimmels
 - b) Onderzoek naar chemische bestrijding van citruswolluis
 - c) Onderzoek naar chemische bestrijding van de Boisduval schildluis
 - d) Onderzoek naar biologische bestrijding van de Boisduval schildluis

Het onderhavige verslag rapporteert over deze onderdelen. Een samenvatting van proef 3a wordt in dit rapport gegeven, voor een uitgebreid rapport wordt verwezen naar het verslag over deze proef. De onderzoeken 3b, 3c en 3d worden als aparte delen in onderhavig rapport behandeld.

2 Wol-, dop- en schildluis; literatuurstudie

2.1 Geraadpleegde bronnen

Literatuur is gezocht met behulp van het zoekprogramma 'WINSPIRS', en daarin is gebruik gemaakt van alle databases die beschikbaar waren (Current Contents, Agris en CAB). De zoekprofielen zagen er in het algemeen als volgt uit:

biological control of chemical control
genusnaam soortnaam
ornamental (facultatief)

Op basis van de samenvatting is besloten gebruik te maken van de gevonden verwijzing, of niet. Daarbij woog het jaar van publicatie mee, maar ook de bron (internationaal tijdschrift vs. plaatselijke media), de waardplant, de geografische ligging van het gebied waar het onderzoek plaats vond, etc. Soms werd alleen de samenvatting gebruikt, vooral wanneer het artikelen waren die niet in Duits, Frans of Engels gesteld waren.

Op basis van drie bronnen (Alford, 1991, Jansen, 1995, Steiner, 1983) zijn drie overzichtstabellen gemaakt (Bijlage 1). Deze tabellen zijn uitgebreid met de via Winspirs gevonden literatuur. In de tabellen staat een overzicht op welke gewassen wol-, dop- en schildluizen werden aangetroffen, welke chemische middelen genoemd worden en welke biologische bestrijders. Deze overzichten zullen zeker niet compleet zijn, maar geven een goede indruk welke soorten wol-, dop- en schildluizen de meeste problemen geven in Nederlandse kassen, en in welke richting oplossingen gevonden kunnen worden.

2.2 Wol-, dop- en schildluizen

De wol-, dop- en schildluizen behoren tot de superfamilie Coccoidea (Orde: Homoptera). Deze insecten zijn nauw verwant met bladluizen en 'witte vlieg', die ook tot deze orde behoren. Ze hebben dezelfde bouw van monddelen, kunnen hiermee in een plant prikken en sap uit planten zuigen. Sommige soorten kunnen hun monddelen terugtrekken en zich verplaatsen, terwijl andere, eenmaal vastgezogen, zich niet meer kunnen verplaatsen. De superfamilie Coccoidea bevat meer dan 6000 soorten. Schildluizen (Diaspididae) vormen de grootste groep, gevolgd door wolluizen (Pseudococcidae) als derde de dopluizen (Coccidae). In alle delen van de wereld komen wol-, dop- en schildluizen voor, vooral in de gematigde tot tropische breedtes. Door verplaatsing van planten zijn soorten vanuit hun natuurlijke verspreidingsgebied naar andere plekken op aarde verplaatst. In hun natuurlijk verspreidingsgebied leven ze vaak in evenwicht met daar ook voorkomende natuurlijke vijanden. Eenmaal overgebracht naar een andere streek, of in de relatief kunstmatige omgeving van een kas, kunnen deze insecten een plaag gaan vormen.

2.2.1 Levenswijze

Binnen de families van de Coccoidea is er een sterke seksuele dimorfie: volwassen vrouwtjes hebben een tot één geheel samengegroeide kop, borststuk en achterlijf. De vrouwelijke adulten zijn vleugelloos, lijken op de nimfen en hebben monddelen om zich te voeden. De volwassen mannetjes zijn fragiele (meestal) gevleugelde insecten met duidelijke scheiding tussen kop, borststuk en achterlijf. De mannelijke adulten zijn klein, leven kort en hebben geen functionerende monddelen (Hodgson, 1994). Van de ruim 6000 soorten zijn slechts van circa 100 soorten de mannetjes beschreven. Identificatie vindt dus voornamelijk plaats aan

de hand van adulte vrouwtjes. Veel wol-, dop- en schildluizen planten zich ongeslachtelijk, parthenogenetisch, voort. Uit de eieren komt het eerste nimfenstadium. Dit stadium is het meest actief, en zorgt voor de verspreiding. In het Engels worden deze nimfen "crawlers" genoemd. Veel onderzoek naar het gedrag van crawlers is uitgevoerd aan dopluizen en schildluizen (Greathead, 1990; Koteja, 1990b). De crawlers van wolluizen vertonen (zeer waarschijnlijk) soortgelijk gedrag.

Crawlers zijn het meest kwetsbare stadium: een (te) hoge temperatuur, een lage luchtvochtigheid, wind en regen zijn belangrijke oorzaken voor mortaliteit. De sterfte onder de crawlers is over het algemeen hoog. Ook is dit het meest gevoelige stadium voor een dodend effect van chemische insecticiden (Marotta, 1997). Hoewel wind wordt genoemd als bedreigende omstandigheid is het ook zo dat de crawlers voor hun verre verspreiding waarschijnlijk sterk van wind afhankelijk zijn. Verplaatsing via de vacht en veren van dieren is waarschijnlijk minder belangrijk. In windtunnels bleken crawlers 'take off'/'zweef' gedrag te vertonen, hetgeen buiten vaak te zien is aan de toppen van bladeren en takken. Waarschijnlijk doen alleen oudere crawlers dit. De luchtstroom werkt als transportmiddel. Theoretisch kunnen deze ongevleugelde stadia zo wel 200 km in 24 uur afleggen (Greathead, 1997). Voor teelten onder glas is verspreiding via wind minder van belang. Doordat de vrouwelijke individuen geen vleugels hebben, verplaatsen deze insecten zich veelal 'te voet'. Wel zijn de mannetjes vrijwel altijd gevleugeld. Verspreiding over grotere afstand vindt plaats door middel van plantmateriaal en kleding (Hodgson, 1994). Daarnaast kan verspreiding in de kas via recirculatiewater optreden.

De crawlers reageren op licht, ze komen meestal onder het schild vandaan aan het begin van de lichtperiode. Bij een chemische bestrijding zou 's morgens spuiten tot een beter resultaat kunnen leiden. Ze kruipen meestal naar boven naar jongere plantendelen, de geprefereerde voedingsplekken. Bij de meeste soorten is licht de waargenomen prikkel die de bewegingsrichting bepaald. Een aantal soorten reageert op de zwaartekracht als prikkel. (Greathead, 1997).

Eenmaal een plek gevonden om zich te vestigen steekt de nimf haar monddelen in de plant en begint zich te voeden. Na het eerste nimfenstadium volgt een tweede en vaak een derde nimfenstadium voordat het vrouwelijke individu volwassen is. Het mannelijke individu gaat na het tweede nimfenstadium via een prepop-stadium, gevolgd door een popstadium, over in het volwassen stadium. Mannelijke wol-, dop- en schildluizen hebben in het prepop, pop en adulte stadium geen monddelen, en kunnen zich dus niet voeden. De volwassen mannetjes leven meestal kort (Marotta, 1997).

2.2.2 Waardplanten

Veel van de in kassen voorkomende wol-, dop- en schildluizen komen bij voorkeur op meerjarige, vaak houtige, gewassen voor. Tot hun brede waardplanten reeks behoren o.a. potplanten (o.a. palmen, ficus, schefflera, dracaena, croton, kalanchoë) en kuitplanten (o.a. oleander, camelia, citrus, eucalyptus, bougainville), maar ook snijbloemen zoals roos en cymbidium (Hodgson, 1994). In hoofdstuk 3, de inventarisatie en in hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op de waardplanten van de voor ons belangrijkste wol-, dop- en schildluissoorten.

2.2.3 Schade

Coccoidea veroorzaken door hun voedingswijze directe en indirecte schade. De onttrekking van grote hoeveelheden plantensap (assimilaten en nutriënten als stikstof), soms ruim 20%, remt de groei en ontwikkeling van de plant en kan leiden tot vroege bladval, sterfte van twijgen en takken en soms tot sterfte van de gehele plant. Door het aanprikken van de plant en de soms aanwezige toxische stoffen in hun speeksel kunnen chlorotische en dode plekken op bladeren en vruchten ontstaan, kunnen plantweefsels beschadigen en worden bij sommige soorten gallen gevormd. Ook kunnen sommige soorten virussen overbrengen. Indirecte schade treedt op door het uitscheiden van honingdauw, waarop schimmels groeien die ontsierend werken en de fotosynthese remmen doordat licht niet meer doordringt in het blad. Schildluizen produceren geen zichtbare honingdauw. Dopluizen produceren vaak zeer veel honingdauw. Vervuiling van blad met honingdauw en roetdauwschimmels kan meer invloed op de groei van de plant hebben dan het onttrekken van assimilaten op zich. Door het aanprikken van een plant ontstaan ook

invalspoorten voor schimmels, plantpathogenen. De meeste voorbeelden zijn bekend van de wolluizen. Een bekend voorbeeld bij de dopluizen is de wollige beukenstamluis *Cryptococcus fagisuga* die infectiepoorten voor de schimmel *Nectria coccinea* veroorzaakt in beuken, leidend tot taksterfte. In bepaalde streken in Europa is dit een probleem. Deze dopluis is per ongeluk in Amerika geïntroduceerd (1890); 85% van de beuken is sindsdien aan deze schimmelaantasting gestorven (Hodgson, 1994; Gill & Kosztarab, 1997; Vranjic, 1997).

2.3 Wolluizen

2.3.1 Inleiding

Wolluizen behoren tot de familie Pseudococcidae, de Engelse term is 'mealybugs'. Zij vormen de één na grootste groep van de Coccoidea. Door de Plantenziektenkundige Dienst zijn in de periode 1950-1994 23 verschillende soorten wolluizen afkomstig uit Nederlandse kassen op naam gebracht (Jansen, 1995). Veel van de voor ons schadelijke wolluizen zijn afkomstig uit de tropen en subtropen. Van een aantal soorten is bekend dat ze in staat zijn virussen over te brengen. De meeste wolluissoorten hebben een zeer brede waardplantreeks; *Pseudococcus viburni*, die in Nederland een probleem vormt op tomaat, vormt in Nieuw-Zeeland een plaag op appel. *Pseudococcus longispinus*, in Nederland een probleem in Dracaena, vormt in Israël een plaag in de citrusteelt.

2.3.2 Identificatie als groep

Wolluizen zijn als ze volgroeid zijn tussen de 3 en 4 mm lang, hoewel andere auteurs melding maken van 1 tot 8 mm lang (Steiner, 1987). In tegenstelling tot dopluizen en schildluizen hebben wolluizen geen harde waslaag, maar zijn ze bedekt met een wasachtig poeder. De meeste wolluizen produceren honingdauw. De gele of oranje eieren worden afgezet in een wollige massa (Anonymus, 2002a). De naam wolluis is afgeleid van de wasachtige uitscheiding die het lichaam bedekt en van de wolmassa waarin de eieren worden afgezet. Gedurende hun gehele leven hebben wolluizen poten, dit in tegenstelling tot dopluizen en schildluizen.

2.3.3 Levenswijze

Volwassen vrouwtjes produceren tussen de 300 en 600 eieren die afgezet worden in een losse wollige eizak, bestaande uit wasdraden. De eizak is kleverig en kleeft aan blad, maar ook aan langs strijkende objecten als kleding. Bij sommige soorten worden levende jongen geboren. De eieren komen na circa twee weken uit. De crawlers migreren actief en zijn in staat aanzienlijke afstanden af te leggen. Grote afstanden worden overbrugd door verspreiding via de wind, recirculatiewater, aan kleding en aan dieren. Het eerste nimfenstadium is het meest actief en zoekt een plek om zich te vestigen. De andere stadia behouden hun poten en zijn nog steeds in staat zich te verplaatsen. Veel soorten vormen vanaf het tweede nimfenstadium wasachtige stekelvormige filamenten, draden of wasplaatjes aan hun lichaam. Volwassen vrouwtjes bewegen langzaam. De vrouwtjes doorlopen drie nimfenstadia voor het adulte stadium. De mannetjes doorlopen twee nimfenstadia, dan prepop, pop en adult. De levenscyclus duurt tussen de 30 en 70 dagen, afhankelijk van de soort en de temperatuur (Anonymus, 2002a; Steiner, 1987). Na het afzetten van de eieren sterven de vrouwtjes.

2.4 Dopluizen

2.4.1 Inleiding

De dopluizen (familie Coccidae) zijn de op twee na grootste familie van de Coccoidea met circa 1100 beschreven soorten. De schildluizen en wolluizen zijn grotere families. De Engelse term voor dopluizen is 'soft scales'. Veel dopluizen zijn belangrijke plagen in landbouw, tuinbouw en bosbouw. Voorbeelden van wijdverspreide, wereldwijde soorten zijn *Coccus hesperidum* (L.), *Saissetia coffeae* (Walker) en *Saissetia oleae* (Olivier). Identificatie van dopluizen vindt voornamelijk plaats aan de hand van adulte vrouwtjes, maar wordt bemoeilijkt doordat oudere adulten een ondoorzichtig schild hebben. Jonge adulte vrouwtjes zijn goed te identificeren. Het uiterlijk kan beïnvloed zijn door de waardplant. Dit kan leiden tot taxonomische vergissingen en problemen (Hodgson, 1994).

De waardplanten zijn voornamelijk meerjarige houtige gewassen. Dopluizen komen in Nederlandse kassen vooral voor op varens, ficus en oleander. Vaak is er samenwerking met mieren, de luizen kunnen namelijk grote hoeveelheden honingdauw uitscheiden. Sommige soorten zijn voor de uitscheiding van honingdauw volledig afhankelijk van mieren. De meeste populaties worden onder natuurlijke omstandigheden onder controle gehouden door natuurlijke vijanden. Mieren gaan deze natuurlijke vijanden te lijf, en kunnen zo de effectiviteit van biologische bestrijding tegengaan. In Nederlandse kassen is dit waarschijnlijk niet van belang (Hodgson, 1994).

Dopluis aantastingen worden gemakkelijk over het hoofd gezien, omdat dopluizen vaak een grijze of bruine kleur hebben, zich over de hele plant verspreiden en klein zijn. Vooral het eerste stadium is bijna onmogelijk waar te nemen. Dopluizen kunnen onder meer worden aangetroffen op of dicht tegen nerven van het blad, aan onder- en bovenkant, maar ook op bladstelen, takken en (houtige) stammen en soms zelfs op de wortels. De glimmende honingdauw is vaak de eerste indicatie dat er een aantasting aanwezig is (Hodgson, 1994). Dopluizen houden niet van extreme temperaturen, hun voorkeur gaat uit naar een warme vochtige omgeving in de schaduw (Steiner & Elliott, 1983), wat dat betreft is een kassituatie ideaal voor hun ontwikkeling.

2.4.2 Identificatie als groep

Er zijn verschillen in grootte tussen de soorten. Gemiddeld worden adulte vrouwtjes tussen de 3 en 6 mm lang. Er zijn dwergen van ca 1.5 mm, en reuzen van 15 tot 18 mm lang (Hodgson, 1994). Dopluizen zijn meestal groter dan schildluizen, adulte vrouwtjes kunnen tot 3 à 4 mm groot worden. Ze hebben een hoge reproductie, geslachtelijk of ongeslachtelijk, met 5 à 6 generaties per jaar. Ze produceren veel honingdauw, in tegenstelling tot schildluizen die geen honingdauw produceren (Powell, 1992). Door het dopje van het blad te lichten en om te draaien, komt het vrouwelijke insect bloot. Dit insect zit aan het dopje vast, en na omdraaien wordt de onderkant van de luis zichtbaar (Steiner, 1987).

2.4.3 Levenswijze

Het aantal eieren per vrouwtje kan sterk verschillen tussen en binnen soorten. Steiner en Elliott (1983) melden dat over het algemeen tot 2000 eieren per vrouwtje onder het schild afgezet worden. De gemiddelde vruchtbaarheid wordt beïnvloed door de temperatuur, de dichtheid van de populatie, de grootte van de adulte vrouwtjes, de soort waardplant en de omstandigheden waarin de waardplant staat. Enkele tientallen tot meerdere duizenden eieren per vrouwtje zijn gevonden. In de dopluis *Parthenolecanium corni* werden 150 eieren per vrouwtje gevonden voor kleine vrouwtjes tot meer dan 5000 eieren per vrouwtje voor grote vrouwtjes. Ook het seizoen kan invloed hebben op het aantal eieren per vrouwtje (Marotta, 1997). De voortplanting is vaak parthenogenetisch, ongeslachtelijk.

De verschillende ontwikkelingsfasen van de vrouwtjes worden gekenmerkt door een aantal

gebeurtenissen: ze nemen in de lengte toe, afhankelijk van welke waardplant en de plek op de plant, en ze veranderen van kleur. Daarna zwellen de meeste dopluizen sterk op en hun lichaam neemt daarbij de vorm aan van een 'dop', die vaak hoger is dan het schild bij schildluizen. Na het opzwellen wordt de broedkamer of een eizak gevormd. Enkele soorten (bijvoorbeeld *Coccus hesperidum*) blijven min of meer plat. Bij sommige soorten komen de eieren uit in de moeder en baren zij levende jongen, anderen leggen eerst eieren die nog door het 'dopje' of door een eizak worden afgeschermd. Een eizak is herkenbaar als een witte wollige massa die achter het dopje gemaakt wordt. Het vrouwelijke adult verplaatst zich hiervoor langzaam naar voren (Marotta, 1997). Op hulst en hortensia worden vaak van deze wollige eizakken aangetroffen.

Uit de eieren komt na 1 tot 3 weken, het eerste nimfenstadium, de 'crawlers'. Beide seksen van de crawlers zien er hetzelfde uit. De crawlers lijken op de crawlers van wolluizen en schildluizen. Dit is de korte actieve periode in de levenscyclus van de vrouwtjes. Ook hier tussen de soorten verschillen: de eerste periode is inactief en duurt enkele minuten tot dagen. De duur is ook afhankelijk van temperatuur en aanraking. De activiteit van de crawlers is afhankelijk van o.a. licht, temperatuur, RV en luchtbeweging. Vooral temperatuur speelt een rol. De optimale temperatuur voor crawlers is 21 tot 32°C. Als minimum temperatuur wordt 10 à 13°C genoemd, als maximum temperatuur 42°C. Crawlers zijn enkele uren tot dagen mobiel.

Enmaal een plek gevonden om zich te vestigen steekt de nimf haar monddelen in de plant en begint zich met floeemsap te voeden. Hoewel de volgende ontwikkelingsstadia zich meestal niet meer verplaatsen, komt het soms voor dat ze naar een andere voedingsplek verhuizen (Marotta, 1997). Na een paar weken vindt de vervelling naar het tweede nimfenstadium plaats (Steiner, 1987).

De ontwikkeling van onvolwassen mannelijke en vrouwelijke individuen verschilt sterk. Het aantal vervellingen van de vrouwtjes is van slechts enkele soorten onderzocht, en ook daar worden nog verschillen binnen één soort beschreven. Dit kan ook komen doordat het derde nimfenstadium meestal erg kort is, enkele dagen, en mogelijk vaak niet wordt waargenomen. De vrouwelijk dopluizen doorlopen 2 of 3 nimfenstadia voor ze het volwassen stadium bereiken. De mannelijke tweede stadium nimfen kruipen vaak bij elkaar en vormen een gezamenlijk beschermende laag waaronder ze alle opvolgende stadia, het prepop en popstadium, doorbrengen tot adult. Ze hebben in het prepop, pop en adulte stadium geen monddelen, en kunnen zich dus niet voeden. De adulte mannetjes leven enkele uren tot ongeveer een week. Volwassen mannetjes worden zelden waargenomen en zijn van sommige soorten onbekend ((Marotta, 1997; Steiner, 1987). De volwassen vrouwtjes leggen gedurende enkele weken eieren en sterven daarna (Steiner & Elliott, 1983).

In kassen kunnen overlappende generaties voorkomen. De generatieduur varieert van 40 tot 80 dagen afhankelijk van de temperatuur en de soort. Adulte vrouwtjes leven gedurende enkele weken en produceren in die tijd 1000 tot 2000 eieren (Steiner, 1987).

Seizoensinvloeden; diapauze:

Het aantal generaties per jaar verschilt tussen soorten maar ook binnen een soort. Dit is niet direct afhankelijk van het klimaat of de breedtegraad. *Coccus hesperidum* kan zes tot zeven generaties hebben in een Russische kas (Saakyan-Baranova, 1964), zes buiten in Israël (Avidov & Harpza, 1969), drie in Zuid-Afrika (Annecke, 1966), twee tot drie in west Sicilië (Monastero, 1962) en één in oost Sicilië (Longo & Benfatto, 1982). Voor andere soorten kan het heel uniform zijn (bijvoorbeeld *Coccus pseudomagnoliarum*). Het aantal generaties per jaar kan ook afhangen van de waardplant: *Saissetia oleae* is univoltine, één generatie per jaar, in olijfbomen, maar wordt multivoltine, meerdere generaties per jaar, op oleander en wanneer ze gekweekt worden op aardappelplanten. De bemestingstoestand van de waardplant heeft invloed op de groeisnelheid van de populatie. Een rijke bemesting met stikstof bevordert de populatiegroei van dopluizen terwijl een kalium bemesting de populatiegroei juist remt .

Afhankelijk van de waardplant kan er in de zomer of in de winter een diapauze, een rusttoestand, worden ingelast. Meestal zijn het de tweede nimfenstadia vrouwtjes die 'overleven' (Marotta & Tranfaglia, 1997).

Het aantal generaties per jaar en een eventuele diapauze is van belang voor de (biologische) bestrijding. Niet elk stadium is even gevoelig voor chemische middelen en sluipwespen bijvoorbeeld hebben vaak een voorkeur voor een bepaald stadium om te parasiteren.

De waardplant kan ook van invloed zijn op de relatie dopluis en natuurlijke vijand. Door de waardplant kan de leeftijdsverdeling van de dopluispopulatie worden beïnvloed en dit heeft weer zijn invloed op sluipwespen van de dopluizen (Marotta & Tranfaglia, 1997).

2.5 Schildluizen

2.5.1 Inleiding

Wereldwijd zijn meer dan 1700 soorten schildluizen bekend, waarvan 10% als plaaginsect kan worden beschouwd. Schildluizen behoren tot de familie Diaspididae, de Engelse term is 'armoured scales'. Er is bijna geen land in de wereld waar schildluizen niet tot economische problemen leiden in gewassen. Ze zijn zeer succesvol in het koloniseren van nieuwe territoria, en zijn een constante zorg voor quarantaine-instellingen (McClure, 1990).

2.5.2 Identificatie als groep

Schildluizen variëren in grootte tussen 1 en 3 millimeter. De vorm van het schild varieert van soort tot soort en soms tussen de geslachten binnen een soort. De luizen scheiden een hard schild over het lichaam uit, met een wat zachtere laag eronder (Steiner, 1987). Door het schildje van het blad te lichten en om te draaien, komt het vrouwelijke insect bloot. Dit insect zit niet aan het schildje vast, dit in tegenstelling tot dopluizen. Het vrouwelijke insect is opvallend geel tot oranjegeel van kleur. In tegenstelling tot wolluizen en dopluizen produceren schildluizen geen honingdauw.

2.5.3 Levenswijze

De meeste schildluizen planten zich seksueel voort. Na de paring neemt het vrouwtje snel in omvang toe en begint nakomelingen te produceren. Vrouwtjes produceren 20 tot 400 eieren, wat minder is dan bij dopluizen (Steiner, 1987). Andere auteurs vermelden 50 tot 100 nakomelingen, soms slechts 10, soms 600 (Koteja, 1990a). Diaspididae vrouwtjes leggen 1 tot 10 eieren per dag. Dat is weinig in vergelijking met de enkele honderden van wolluizen en dopluizen. Meestal produceert het vrouwtje continu gedurende een aantal weken nakomelingen, totdat ze dood gaat. Soms wordt de eileg stopgezet door ongunstige omstandigheden (Koteja, 1990a). Eieren worden onder het schildje gelegd en bij sommige soorten worden levende jongen gebaard. Eerste stadium nimfen komen uit en kruipen onder het schild vandaan (kruipers, engels: 'crawlers'). Zij kunnen zich lopend verplaatsen. Gedurende enkele uren tot dagen verspreiden zij zich over de plant en zoeken een plek om zich te vestigen. De 'kruipers' van schildluizen zijn niet zo mobiel als die van dopluizen, maar ze kunnen mechanisch worden verspreid of door luchtbeweging (Koteja, 1990b; Steiner, 1987). Schildluizen komen sterk geclusterd voor, maar er zijn altijd enkele nimfen die zich verderop vestigen en die te vinden zijn op uiteinden van bladeren of andere elkaar rakende bladeren. Het gedrag van de crawlers van schildluizen komt overeen met het gedrag van de dopluis crawlers. Nadat de crawlers een plek gevonden hebben, steken ze de monddelen in de plant. Ze verliezen hun poten na de eerste keer vervellen. Met hun monddelen zuigen ze zich vast aan de plant, waarna ze beginnen met de vorming van een schildje. De monddelen bestaan uit een lange draadvormige stilet die wel zeven keer de lichaamslengte heeft. Mannetjes en vrouwtjes nimfen zien er in het eerste stadium bijna hetzelfde uit, vaak is het schild van de mannelijke nimf iets kleiner en meer langgerekt van vorm dan het schild van de vrouwelijke nimf. Na de vervelling in het tweede vrouwelijke nimf stadium plakt het huidje van het vorige stadium aan het bestaande huidje vast en dit vormt het begin van het schildje. Ook de huid van het vrouwtje in het tweede nimf stadium wordt 'bewaard'. Beide zijn op het schild van het volwassen vrouwtje terug te vinden, resulterend in drie te onderscheiden zones op het schild. Het vervellingcentrum ligt hierbij vaak enigszins uit het midden. De levenscyclus van de vrouwtjes omvat dus de volgende stadia: (ei), nimf 1, nimf 2, adult. De

mannelijke levenscyclus omvat de stadia: (ei), nimf 1, nimf 2, prepop, pop, adult. (Steiner, 1987). In een kas kunnen verschillende overlappende generaties voorkomen. Iedere generatie duurt 60 tot 120 dagen (Steiner, 1987).

Voor schildluizen wordt in de literatuur een minimumtemperatuur van 12°C genoemd waaronder de eieren niet uitkomen, en waaronder er geen activiteit van de crawlers is. Boven 43°C treedt doding op. In de zomer bij gunstige temperaturen en hoge lichtintensiteit worden de meeste eieren gelegd. In de literatuur wordt melding gemaakt van drie generaties per jaar in een tropische buitensituatie. In kassen kunnen 5-6 generaties per jaar voorkomen. De mannetjesnimfen bij de Boisduval-schildluis vallen sterk op, en hierdoor lijkt een aantasting snel toe te nemen. Maar aangezien een groot gedeelte van de nakomelingen uit mannetjes bestaat, die zelf geen nakomelingen krijgen, valt het met een explosieve toename van de populatie door de tijd wel mee.

3 Wol-, dop- en schildluissoorten in Nederland

In het vakblad voor de Bloemisterij en in nieuwsbrieven van diverse LTO-gewasgroepen zijn oproepen gedaan aan telers om wol-, schild- en dopluisproblemen te melden. Gevraagd werd om gegevens op te sturen over de soort wol-, schild- en/of dopluis en het soort gewas en cultivar waarin de plaag werd aangetroffen. Tevens werd verzocht om materiaal voor opkweek en determinatie op te sturen naar het PPO. Naast de inventarisatie onder de telers is ook bij de Plantenziektenkundige Dienst gevraagd wat voor soorten wol-, dop- en schildluizen zij in Nederlandse kassen tegenkomen.

3.1 Resultaten inventarisatie telers

In tabel 3.1 staan de uit de inventarisatie onder telers naar voren gekomen wol-, dop- en schildluizen aangegeven. De meest ingezonden wolluis is citruswolluis, *Planococcus citri*. Deze is te herkennen aan een donkere rugstreep en een roze tot grijsachtig voorkomen met korte staartharen. Daarnaast komen de langstaartwolluis, *Pseudococcus longispinus*, en de kortstaartwolluis, *Pseudococcus viburni*, voor. Wat betreft schildluizen hadden de meeste inzendingen betrekking op schildluizen in Cymbidium en de soorten die daar op voorkwamen waren Boisduval schildluis, *Diaspis boisduvalii*, en de Oleander schildluis, *Aspidiotus nerii*. Een dopluissoort die tijdens de inventarisatie tegen werd gekomen was de platte dopluis, *Coccus hesperidum*. Deze soort heeft een licht crème tot grijze kleur met bruine vlekjes en is soms min of meer transparant.

Tabel 3.1. Overzicht van de naar aanleiding van de oproep ingestuurde wol-, dop- en schildluizen. Weergegeven is de Latijnse naam, de Nederlandse naam voor zover die bekend is, de groep waartoe het insect behoort, het aantal malen dat het insect ingestuurd is en het betreffende gewas.

Latijnse naam	Nederlandse naam	Groep	Aantal keer ingestuurd	Gewas
<i>Planococcus citri</i> (Risso)	Citruswolluis	wolluis	8	Roos (2x), Ficus (1x), Gerbera (1x), Pachystachus (1x), Phalaenopsis (1x), Sedum (1x), Ixora (1x)
<i>Pseudococcus affinis</i> (Signoret)	Kortstaartwolluis	wolluis	3	Aardappel (1x), Gerbera (1x), Roos (1x)
<i>Pseudococcus importatus</i> (McKenzie)		wolluis	1	Maxillaria splendens (orchidee) (1x)
<i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni Tozzetti)	Langstaartwolluis	wolluis	1	Dracaena marginata (1x)
<i>Vryburgia amaryllidis</i> (Bouche)		wolluis	1	Amaryllis (1x)
<i>Coccus hesperidum</i> L.	Platte dopluis	dopluis	7	Cymbidium (2x), Ficus (1x), Roos (2x), Gerbera (1x), Laurus nobilis (1x)
<i>Pulvinaria hydrangeae</i> Steinweden		dopluis	1	Hortensia (1x)
<i>Diaspis boisduvalii</i> (Signoret)	Boisduval schildluis	schildluis	10	Cymbidium (8x), Asplenium (1x), Ananas (1x)
<i>Aspidiotus nerii</i> (Bouche)	Oleander schildluis	schildluis	2	Cymbidium (2x)
<i>Diaspis bromelia</i> (Kerner)		schildluis	1	Bromelia (1x)
<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)		schildluis	1	Dracaena marginata
<i>Chrysomphalus aonidum</i> L.		schildluis	1	Dracaena marginata (1x)

3.2 Gegevens Plantenziektenkundige Dienst

Door de Plantenziektenkundige Dienst worden wol-, dop- en schildluizen zowel aangetroffen op geïmporteerd plantmateriaal als in Nederlandse kassen. In onderstaande tabel worden de soorten die aangetroffen werden in Nederlandse kassen, tezamen met de waardplant waarop ze gevonden zijn, weergegeven, voor de periode 1950-1994. Naast commerciële kassen, zijn er ook waarnemingen uit niet-commerciële kassen (bijv. tuincentra, botanische tuinen, etc.) en van andere herkomsten (bijv. huiskamers) (Jansen, 1995).

Tabel 3.2. Lijst van wol-, dop- en schildluizen aangetroffen in plantmateriaal afkomstig uit Nederlandse kassen voor de periode 1950-1994. Weergegeven is het jaar van eerste waarneming en de waardplant. Tussen haakjes het soort kas: Gc=commerciële kas, Gn=niet commerciële kas, Gl = huiskamers en dergelijke, G = onbekende categorie. * = nieuw gevonden in de periode 1988 – 1994.

MARGARODIDAE	
<i>Icerya purchasi</i> Ducassee	1971 <i>Chamaedorea</i> (G), <i>Pittosporum</i> (Gc)
PSEUDOCOCCIDAE	
<i>Antonina pretiosa</i> Ferris *	1994 <i>Bambusa</i> (Gn)
<i>Balanococcus diminutus</i> (Leonardi) *	1989 <i>Phormium</i> (Gc)
<i>Chaetococcus bambusae</i> Maskell *	1993 <i>Bambusae</i> (Gc)
<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell) *	1993 <i>Phalaenopsis</i> (Gc)
<i>Dysmicoccus mackenziei</i> Beardsley *	1992 <i>Tillandsia</i> (Gc), <i>Vriesea albofasciata</i> (Gc)
<i>Dysmicoccus neobrevipes</i> Beardsley *	1988 <i>Beaucarnea</i> (Gl), <i>Dracaena marginata</i> (Gl)
<i>Geococcus coffeae</i> Green	1967 <i>Aechmea luddemanniana</i> (Gn), <i>Aglaonema modestum</i> (Gn), <i>Areca</i> (Gc), <i>Burbridgea schizocheila</i> (Gn), <i>Chamaedorea elegans</i> (Gc), <i>Cissus lecococcinea</i> (Gc), <i>Citrus</i> (Gc), <i>Codiaeum variegatum</i> (Gn), <i>Coffea</i> (Gl), <i>Dieffenbachia</i> (Gc), <i>Gardenia grandiflora</i> (Gn), <i>Hedera canariensis</i> (Gc), <i>Washingtonia filifera</i> (Gn)
<i>Nipaecoccus nipae</i> (Maskell)	1957 <i>Chrysalidocarpus</i> (Gn), <i>Dieffenbachia</i> (Gc), <i>Vriesea splendens</i> (Gc)
<i>Phenacoccus avenae</i> Borchsenius	1967 <i>Brodiaea</i> (Gc), <i>Freesia refracta</i> (Gc), <i>Iris</i> (Gc), <i>Narcissus fazetta</i> (Gc)
<i>Phenacoccus emansor</i> Williams & Kozarzhhevskaya	1982 <i>Crocus zonatus</i> (Gc), <i>Freesia</i> (Gc) <i>Iris reticulata</i> (Gc),
<i>Phenacoccus madeirensis</i> Green *	1994 <i>Gerbera</i> (Gc)
<i>Planococcus citri</i> (Risso)	1963 <i>Aglaonema</i> (G, Gc), <i>Astrophytum asterias</i> (Gc), <i>Blechnum</i> (Gc), <i>Cecropia</i> (Gn), <i>Clereodendron</i> (Gc), <i>Codiaeum</i> (G, Gc), <i>Coffea</i> (Gn), <i>Cossia alba</i> (Gc), <i>Croton</i> (Gc), <i>Cucumis sativus</i> (Gc), <i>Dracaena</i> (G, Gc), <i>Ficus benjamina</i> (Gc), <i>Gardenia</i> (Gc), <i>Ixora</i> (Gc), <i>Kalanchoë</i> (Gl), <i>Psidium guajava</i> (Gn), <i>Pteridophyta</i> (Gc), <i>Sedum krvillei</i> (Gn), <i>Solanum tuberosum</i> (Gc, Gn), <i>Strelitzia</i> (Gl), <i>Tolmiea menziesii</i> (Gl), <i>Vinca minor</i> (Gl)
<i>Pseudococcus affinis</i> (Maskell)	1987 <i>Bauhinia</i> (Gn), <i>Cactaceae</i> (G, Gc), <i>Eugenia</i> (Gn), <i>Ficus</i> (Gc), <i>Fremontodendron</i> (Gc), <i>Megaphrynium</i> (Gn), <i>Solanum lycopersicum</i> (Gc) <i>unknown plant</i> (Gc)
<i>Pseudococcus calceolariae</i> (Maskell)	1968 <i>Laurus nobilis</i> (Gl), <i>unknown plant</i> (G, Gc)
<i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni)	1968 <i>Beaucarnea</i> (Gc), <i>Cissus antartica</i> (G), <i>Cordyline</i> (Gc), <i>Dracaena marginata</i> (Gc), <i>unknown plant</i> (Gc)
<i>Pseudococcus maritimus</i> (Ehrhorn)	1957 <i>Bacopa</i> (Gc), <i>Beaucarnea</i> (Gc), <i>Begonia</i> (G), <i>Cactaceae</i> (G, Gl), <i>Clematis</i> (Gc), <i>Clereodendron</i> (G), <i>Clivia</i> (G), <i>Cyclamen</i> (Gl), <i>Cyperus</i> (G), <i>Epiphyllum truncatum</i> (G), <i>Euphorbia</i> (Gl), <i>Ficus benjamina</i> (Gc), <i>Gloxinia</i> (G), <i>Hoya carnosa</i> (G), <i>Kalanchoë</i> (Gl), <i>Passiflora</i> (G), <i>Prunus persica</i> (G), <i>Streptocarpus</i> (G), <i>unknown plant</i> (Gl), <i>Vitis vinifera</i> (Gn)
<i>Rhizoecus albidus</i> Goux	1967 <i>Crassula arborescens</i> (G), <i>Pelargonium odoratissimum</i> (G), <i>Silene dioica</i> (Gn)
<i>Rhizoecus cacticans</i> (Hambleton)	1961 <i>Begonia</i> (G), <i>Bromeliaceae</i> (G), <i>Cactaceae</i> (G, Gc), <i>Cactaceae</i> (Gc),

	<i>Cereus</i> (G), <i>Echinofossulocactus</i> (Gc), <i>Epiphyllum</i> (G), <i>Guzmania minor</i> (Gc), <i>Hemigraphis primulifolia</i> (G), <i>Kalanchoë</i> (G), <i>Mamillaria</i> (G, Gc), <i>Pelargonium</i> (G, Gn), <i>Streptocarpus</i> (Gl), <i>Veronica</i> (Gc), <i>Vriesea</i> (G, Gc, Gn)
<i>Rhizoecus dianthi</i> Green	1961 <i>Dianthus</i> (G), <i>Fragaria vesca</i> (G), ground (G), <i>Gynura</i> (Gl), <i>Nautilocalyx</i> (G), <i>Saintpaulia</i> (G, Gl)
<i>Rhizoecus elongatus</i> Green	1955 <i>Aloë</i> (G)
<i>Rhizoecus solani</i> (Hambleton)	1976 <i>Cereus</i> (G)
<i>Spilococcus mamillariae</i> (Bouché)	1972 <i>Astrophytum asterias</i> (Gc), <i>Cactaceae</i> (Gc, Gn) <i>Echinocactus</i> (G)
<i>Vryburgia lounsburyi</i> (Brain)	1954 <i>Agapanthus orientalis</i> (Gn), <i>Amaryllis</i> (G), <i>Hippeastrum</i> (G, Gc, Gl), <i>Tulipa</i> (G, Gc), <i>Vallota</i> (Gc)

COCCIDAE

<i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock *	1992 <i>Schefflera</i> (Gc)
<i>Ceroplastes rusci</i> (Linnaeus) *	1994 <i>Cocos</i> (Gn), <i>Ficus benjamina</i> (Gn)
<i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus	1944 <i>Acalypha</i> (G), <i>Anthurium andreanum</i> (G), <i>Camellia</i> (G), <i>Citrus</i> (G), <i>Coffea</i> (G), <i>Cyclamen</i> (G, Gl), <i>Cyrtomium falcatum</i> (G), <i>Dianthus</i> (Gl), <i>Dizigotheca elegantissima</i> (G), <i>Fatsyhedera</i> (G), <i>Fatsia</i> (G), <i>Ficus</i> (G), <i>Ficus benjamina</i> (G), <i>F. diversifolia</i> (G), <i>F. elastica</i> (G), <i>Hedera</i> (G), <i>Hedera canariensis</i> (G), <i>Hippeastrum</i> (G), <i>Ilex</i> (G), <i>Laurus</i> (G, Gc), <i>L. nobilis</i> (G, Gl), <i>Monstera</i> (G, Gl), <i>Musa</i> (G), <i>Nephrolepis</i> (G), <i>Nerium</i> (G), <i>Orchidaceae</i> (Gc), <i>Pilea</i> (G), <i>Pinus nigra</i> (G), <i>Platynerium</i> (G), <i>Plumeria acuminata</i> (G), <i>Podocarpus</i> (Gc), <i>Prunus domestica</i> (G), <i>Sageretia</i> (Gc), <i>Saxifraga sarmentosa</i> (G), <i>Schefflera</i> (G), <i>Strebulus</i> (Gc), <i>Trifolium repens</i> (G), unknown plant (Gn), <i>Vinca</i> (Gn)
<i>Coccus longulus</i> (Douglas) *	1994 <i>Anona</i> (Gn)
<i>Coccus viridis</i> (Green) *	1990 <i>Ixora</i> (Gn)
<i>Parasaissetia nigra</i> (Nietner)	1980 <i>Ficus elastica</i> (Gc)
<i>Parthenolecanium corni</i> (Bouché)	1976 <i>Prunus persica</i> (G), <i>Vitis vinifera</i> (G)
<i>Pulvinaria floccifera</i> (Westwood) *	1991 <i>Ilex</i> (Gc), <i>Taxus</i> (Gc), <i>Vaccinium</i> (Gc) <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (Gc)
<i>Pulvinaria mesembryanthemi</i> (Vallot)	1961 <i>Mesembryanthemum</i> (Gn)
<i>Pulvinaria vitis</i> (Linnaeus)	1974 <i>Vitis vinifera</i> (Gn)
<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)	1944 <i>Agathis</i> (G), <i>Aphelandra</i> (G), <i>Asparagus plumosus</i> (G), <i>Asplenium</i> (Gc), <i>A. nidus</i> (Gc), <i>Blechnum</i> (Gc), <i>Buxus</i> (Gc), <i>Chlorophytum</i> (Gn), <i>Cycas</i> (Gc), <i>C. circinalis</i> (Gl), <i>Ficus</i> (G, Gc) <i>Hoya carnosae</i> (Gl), <i>Myrthus communis</i> (G), <i>Nephrolepis</i> (G, Gc), <i>Nerium</i> (G, Gl), <i>Pellaea rotundifolia</i> (G), <i>Pilea</i> (G), <i>Platynerium</i> (G), <i>Stephanotis</i> (G), <i>Yucca</i> (Gc), <i>Eleagnus</i> (Gc), <i>Ficus benjamina</i> (Gc)
<i>Saissetia oleae</i> (Olivier)	1975 <i>Cycas revoluta</i> (Gc), <i>Kalanchoe</i> (Gc)
<i>Vinsonia stellifera</i> (Westwood) *	1994 <i>Cinnamomum camphora</i> (Gn)

CEROCOCCIDAE

<i>Pollinia pollini</i> (Costa) *	1993 <i>Olea</i> (Gn)
-----------------------------------	-----------------------

ERIOCOCCIDAE

<i>Eriococcus araucariae</i> Maskell *	1989 <i>Araucaria</i> (Gc)
<i>Eriococcus coccineus</i> Cockerell	1968 <i>Cactaceae</i> (G), <i>Mammillaria</i> (G)
<i>Ovaticoccus agavium</i> (Douglas)	1976 <i>Yucca</i> (Gc)

ASTEROLECANIIDAE

<i>Asterolecanium epidendri</i> (Bouché)	1979 <i>Angraecum sesquipedale</i> (Gn), <i>Bulbophyllum grandiflorum</i> (Gn), <i>Dendrochilum</i> (Gc), <i>Epidendrum ibagaense</i> (Gn), <i>Keffersteinia gramine</i> (Gn)
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DIASPIDIDAE

<i>Abgrallaspis cyanophylli</i> (Signoret)	1977 <i>Beaucarnea</i> (Gc), <i>Costus cuspidatus</i> (Gc), <i>Dracaena marginata</i> (Gc), <i>Melocactus</i> (Gc), <i>Pachypodium</i> (Gc)
<i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell) *	1988 <i>Citrus</i> (Gn),
<i>Aonidiella citrina</i> (Coquilett)	1951 <i>Citrus</i> (Gn)
<i>Aonidiella orientalis</i> (Newstead) *	1990 <i>Kentia</i> (Gc)
<i>Aspidiotus excisus</i> Green *	1988 <i>Aglaonema</i> (Gc)
<i>Aspidiotus nerii</i> Bouché	1950 <i>Asparagus plumosus</i> (Gl), <i>Citrus</i> (Gc), <i>Cymbidium</i> (Gc), <i>Fatsyhedera</i> (Gl), <i>Howeia</i> (Gc, Gl), <i>H. forsteriana</i> (Gn), <i>Nerine</i> (Gl), <i>Palmae</i> (G), <i>Phoenix</i> (G, Gl, Gn), <i>P. canariensis</i> (Gl), <i>unknown plant</i> (Gl),
<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus)	1977 <i>Chamearops</i> (Gc), <i>Dracaena bicolor</i> (Gc), <i>Ficus</i> (Gc), <i>Ravenala madagascariensis</i> (Gn), <i>Ficus</i> (Gc)
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> (Morgan)	1978 <i>Dendrochilum</i> (G), <i>Ophiopogon japonica</i> (Gc), <i>Pandanus</i> (G)
<i>Diaspis boisduvalli</i> Signoret	1957 <i>Ananas</i> (G), <i>Anguloa uniflora</i> (Gc), <i>Bifrenaria harrissoniae</i> (G), <i>Bulbophyllum</i> (Gn), <i>Cattlea</i> (G, Gc), <i>Cocos</i> (G), <i>Livistona rotundifolia</i> (Gl), <i>Microcoelum</i> (G), <i>Orchidaceae</i> (G, Gn), <i>Phoenix</i> (Gc), <i>Strelitzia</i> (Gc), <i>Vriesea</i> (Gn)
<i>Diaspis bromeliae</i> (Kerner)	1961 <i>Aechmea</i> (G), <i>A. fasciata</i> (Gc), <i>Ananas</i> (G), <i>Bromeliaceae</i> (G), <i>Nidularium fulgens</i> (G), <i>N. tricolor</i> (Gc), <i>Vriesea splendens</i> (G)
<i>Diaspis echinocacti</i> (Bouché)	1958 <i>Austroclindropuntia subulata</i> (G), <i>Cactaceae</i> (G), <i>Opuntia</i> (G)
<i>Furchadaspis zamiae</i> (Morgan)	1951 <i>Cycas revoluta</i> (Gc, Gn), <i>Strelitzia</i> (Gc), <i>Cycas</i> (Gn), <i>Eucephalontis villosus</i> (Gn)
<i>Gymnaspis aechmeae</i> Newstead	1961 <i>Aechmea fabocata</i> (Gn), <i>Bilbergia nutans</i> (G), <i>Bromeliaceae</i> (Gn)
<i>Hemiberlesia lataniae</i> (Signoret)	1950 <i>Beaucarnea</i> (Gc, Gn), <i>Chrysalidocarpus lutescens</i> (Gc), <i>Euphorbia splendens</i> (G), <i>Ficus</i> (G), <i>Howeia</i> (Gc), <i>Jatropha</i> (Gn), <i>Palmae</i> (Gc, Gn)
<i>Hemiberlesia palmae</i> (Cockerell)	1958 <i>Aechmea weilbarchii</i> (Gc), <i>Nidularium</i> (Gc), <i>Vriesea nana</i> (Gc)
<i>Hemiberlesia rapax</i> (Comstock)	1966 <i>Acacia floribunda</i> (G), <i>Cleyera japonica</i> (G)
<i>Ischnaspis longirostris</i> (Signoret)	1993 <i>Dracaena</i> (Gn), <i>Ficus</i> (G)
<i>Lepidosaphes machili</i> (Maskell)	1961 <i>Cymbidium</i> (G, Gn), <i>Cymbidium</i> (Gn)
<i>Lepidosaphes ulmi</i> (Linnaeus)	1992 <i>Crataegus</i> (Gc)
<i>Lindingaspis rossi</i> (Maskell)	1984 <i>Araucaria</i> (Gc)
<i>Mycetaspis personata</i> (Comstock) *	1994 <i>Phoenix</i> (Gc)
<i>Odonaspis greeni</i> (Cockerell) (*)	1992 <i>Bamboo</i> (Gc)
<i>Opuntiaspis carinata</i> (Cockerell) *	1990 <i>Yucca</i> (Gc)
<i>Parlatoria pergandii</i> Comstock *	1990 <i>Citrus</i> (Gn)
<i>Phenacaspis cockerelli</i> (Cooley)	1978 <i>Chamaerops</i> (Gc), <i>Palmae</i> (Gc), <i>Sageretia</i> (Gc)
<i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret)	1954 <i>Areca</i> (Gc), <i>Aspidistra</i> (G), <i>Cycas circinalis</i> (G), <i>C. rumphii</i> (Gn), <i>Dracaena</i> (Gc), <i>Nephrolepis</i> (Gc), <i>Palmae</i> (G), <i>Platyserium</i> (G, Gl), <i>Rhapis excelsa</i> (Gc)
<i>Pinnaspis buxi</i> (Bouché)	1986 <i>Coelogyne</i> (Gn)
<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)	1956 <i>Dracaena</i> (Gc), <i>Dracaena deremensis</i> (Gc), <i>D. marginata</i> (Gc), <i>Murraya</i> (Gc), <i>Sageretia</i> (Gc), <i>Sansevieria</i> (G)
<i>Pseudaonidia paeoniae</i> (Cockerell)	1977 <i>Rhododendron</i> (Gc)
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni)	1990 <i>Adenium</i> (Gc), <i>Catalpa</i> (Go), <i>Codiaeum</i> (Gc), <i>Croton aucubifolia</i> (Gc), <i>Morus rubra</i> (Gn), <i>Plumeria</i> (Gc)
<i>Pseudaulacaspis prunicola</i> (Maskell)	1977 <i>Prunus</i> (Gc)
<i>Pseudoparlatoria parlatorioides</i> (Comstock)	1981 <i>Paphiopedilum</i> (G, Gc)
<i>Quadraspidiotus ostreaeformis</i> (Curtis)	1952 <i>Prunus domestica</i> (G), <i>Tilia</i> (G)
<i>Selenaspis articulatus</i> (Morgan) *	1993 <i>Phoenix</i> (Gc)
<i>Unaspis citri</i> (Comstock)	1976 <i>Citrus</i> (G)

3.3 Waardplanten uit literatuur

In bijlage 1 staat een beperkt overzicht van de waardplanten die in de literatuur werden gevonden, aan de hand van de literatuurstudie naar wol-, dop- en schildluizen op bloemisterijgewassen en bestrijdingsmogelijkheden. Door een aantal auteurs zijn lijsten met waardplanten, wereldwijd voorkomend, opgesteld voor een aantal soorten wol-, dop- en schildluizen. Deze overzichten zullen niet uitputtend zijn, maar geven wel een goede indruk van het grote aantal gewassen waarop de voor Nederlandse tuinders belangrijkste soorten wol-, dop- en schildluizen voorkomen. Onderstaande tabel (Tabel 3.3), geeft een samenvatting van zulke overzichtlijsten, met het aantal waardplanten per insect. Niet alle waardplanten zullen gewassen zijn die in Nederlandse kassen geteeld worden.

Tabel 3.3. Aantal waardplanten voor de voor Nederlandse tuinders, belangrijkste soorten wol-, dop- en schildluizen.

Insect	Aantal waardplanten
<i>Planococcus citri</i>	182
<i>Pseudococcus viburni</i>	296
<i>Pseudococcus logispinus</i>	222
<i>Coccus hesperidum</i>	510
<i>Saissetia coffeae</i>	428
<i>Saissetia oleae</i>	315
<i>Diaspis boisduvalii</i>	92
<i>Aspidiotus nerii</i>	?

4 Wol-, dop- en schildluizen

In dit hoofdstuk zullen de belangrijkste soorten wol-, dop- en schildluizen die in Nederlandse kassen voorkomen verder beschreven worden.

4.1 Wolluis

De meest voorkomende soorten wolluis in onze kassen en huiskamers zijn:

- de citruswolluis, (*Planococcus citri*)
- de kortstaartwolluis (*Pseudococcus affinis*)
- de langstaartwolluis (*Pseudococcus longispinus*)

4.1.1 Citruswolluis *Planococcus citri* (Risso)

De citruswolluis is de wolluissoort die in Nederland het meest in kassen wordt aangetroffen. Wereldwijd is dit de soort waar het meeste onderzoek naar verricht is.

Herkenning en levenswijze

De citruswolluis heeft geen harde beschermlaag zoals de dopluizen en schildluizen. Het lichaam is zacht en ovaalvormig. Na het eerste stadium (de crawlers) is het lichaam bedekt met een wasachtig poeder. Het volwassen vrouwtje is circa 5 mm lang. Onder de waslaag zit een geel-oranje-roze lichaam. Citruswolluis heeft meestal een herkenbare donkere lengtestreep op haar rug. De staartharen, filamenten, zijn kort. De volwassen mannetjes hebben vleugels en twee lange haren aan het uiteinde van het lichaam. Met feromoonvallen zijn de mannetjes in de kas waar te nemen. Bij het platduwen van nimfen en volwassen vrouwtjes komt een gele of oranje vloeistof naar buiten. Na bevruchting worden tussen de 100 en 400 eieren per week geproduceerd, met totaal tot 600 eieren in 10 dagen tijd. De gele eieren worden in groepen in wasachtige draden afgezet. Na circa 10 dagen komen de eieren uit. De crawlers gaan actief op zoek naar een plek om zich te voeden. Het eerste nimfenstadium is geel van kleur. De totale generatieduur varieert tussen een maand en een jaar, afhankelijk van de temperatuur, waardplant en luchtvochtigheid; 18°C ca. 80 dagen, 22 °C ca. 46 dagen, 30 °C ca. 29 dagen tot volwassenheid. Onder kascondities zal de ontwikkeling één à twee maanden duren. De optimale temperatuur voor citruswolluis is circa 24°C (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987; Stüssi et al., 1999).

Waardplanten

De citruswolluis kent zeer veel waardplanten, verspreid over de gehele wereld. Waardplanten bevinden zich onder fruitbomen en siergewassen; bij voorkeur op succulente planten en planten met zachte stengels / stam. In Nederland worden ze vooral in potplanten aangetroffen; onder andere ficus, croton, palmen, schefflera. In de snijbloemen worden ze onder andere op roos en gerbera aangetroffen. Citruswolluis wordt op alle plantendelen waargenomen, inclusief de wortels, maar vooral op groeipunten en in de oksels (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987). Als andere gewassen worden oleander, coleus, fuchsia, cactus, citrus en gardenia genoemd (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987). Zie ook hoofdstuk 3 voor inzendingen door tuinders en voor een overzicht op welke gewassen de Plantenziektenkundige Dienst de citruswolluis heeft aangetroffen en bijlage 1 voor de literatuurstudie.

Biologische bestrijders

Bekende natuurlijke vijanden van de citruswolluis zijn de sluipwespen *Leptomastix dactylopii*, *Leptomastidea abnormis* en *Anagyrus pseudococci* en de roofkever *Cryptolaemus montrouzieri*. De eerste twee sluipwespen en de roofkever zijn commercieel verkrijgbaar (Anonymus, 2002a, Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987, Stüssi et al., 1999). Ook een algemene predator als de groene gaasvlieg, *Chrysopa carnea*,

wordt ook als natuurlijke vijand genoemd (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987).

De kever *Cryptolaemus montrouzieri*

De kever *Cryptolaemus montrouzieri* eet alle wolluissoorten die boven de grond voorkomen. Hij eet bij voorkeur de eieren van de wolluisen. De volwassen kever is circa 4 mm lang, heeft een zwart lichaam met een oranje kop en thorax. De roofkever stelt hoge eisen aan temperatuur (>20°C) en weinig eisen aan de luchtvochtigheid (>50%). De vrouwelijke kever legt haar eieren stuk voor stuk in de wollige eipakketten van de wolluis. Eieren komen bij 21°C na 9 dagen uit en bij 27°C na 6 dagen. De larven zijn bedekt met een wit, wasachtig materiaal en lijken op hun prooi. Ze worden "wolf in schaapskleren" genoemd. De jonge larven eten vooral de eieren van de wolluis, de oudere larven eten alle wolluisstadia. Totaal doorloopt de kever vier larve stadia, waarna ze via het popstadium volwassen wordt. De vier larve stadia samen duren 17-24 dagen bij 21°C en 12-17 dagen bij 27°C. De totale ontwikkelingstijd van ei tot eileg duurt ongeveer 54 dagen bij 21°C en 33 dagen bij 27°C. Beneden de 9°C is de kever niet meer actief. De optimale temperatuur voor eileg en ontwikkeling ligt tussen de 22 en 25°C bij 70-89% RV. In de winter bij lagere temperaturen wordt de roofkever meer in zijn ontwikkeling geremd dan de citruswolluis. Hierdoor is de bestrijding 's winters onvoldoende. Roofkevers hebben hoge dichtheden aan wolluis nodig om aan hun behoeften te voldoen, daarom worden ze in haarden uitgezet (Steiner & Elliott, 1983; Stüssi et al., 1999).

Sluipwesp *Leptomastix dactylopii*

De sluipwesp *Leptomastix dactylopii* parasiteert alleen de citruswolluis. De vrouwelijke sluipwesp legt haar eieren in het derde nimfenstadium en in de adulte wolluis. De geparasiteerde wolluis verandert in een geel gekleurde cilindervormige mummie bedekt met wasdraden. De sluipwesp verlaat de cocon aan de voorzijde door een cirkelvormige opening in de cocon te maken. Deze sluipwesp heeft een voorkeur voor een zonnig, warm (>19°C) en vochtig klimaat. Ook onder omstandigheden met lage luchtvochtigheid zijn goede resultaten geboekt. Voor een goed effect moet er voldoende licht aanwezig zijn, daarom niet meer na september gebruiken. De ontwikkelingstijd is 28 dagen bij 24°C en 18 dagen bij 27°C. Vrouwelijke sluipwespen leggen tijdens hun leven gemiddeld 80 eieren (Steiner & Elliott, 1983; Stüssi et al., 1999).

Sluipwesp *Leptomastidea abnormis*

Deze sluipwesp stelt weinig eisen aan temperatuur en luchtvochtigheid, hierdoor is zij nog later in het seizoen inzetbaar dan *Leptomastix dactylopii*. Het meest effectief is zij tegen jonge wolluis nimfen. Ook deze sluipwesp verlaat de cocon aan de voorzijde door een cirkelvormige opening in de cocon te maken.

4.1.2 Kortstaartwolluis *Pseudococcus affinis* (Maskell)

Herkenning en levenswijze

De kortstaartwolluis *Pseudococcus affinis* (= *Pseudococcus viburni*) lijkt erg op de citruswolluis. Het lichaam is iets donkerder gekleurd dan dat van de citruswolluis en er is geen donkere streep op de rug aanwezig. De waslaag van de kortstaartwolluis is dikker dan dat van de citruswolluis. De filamenten rondom het lichaam zijn langer dan bij de citruswolluis. De filamenten op het achterlijf, de staartharen, zijn langer dan bij de citruswolluis, maar korter dan het lichaam van de luis. De volwassen mannetjes hebben twee paar vleugels. Zowel geslachtelijke als ongeslachtelijke voortplanting komen voor. De gele eieren worden in eizakken afgezet. De jonge nimfen zijn geel-oranje van kleur. De optimale temperatuur is 22°C, de kortstaartwolluis prefereert een iets hogere luchtvochtigheid dan de citruswolluis (Stüssi et al., 1999).

Waardplanten

De kortstaartwolluis komt vaker in Nederland voor dan de langstaartwolluis. Zij wordt vooral op tomaat aangetroffen, en wordt in plaats van de kortstaartwolluis ook wel de tomatenwolluis genoemd. Op tomaat bevindt zij zich vooral bij de voet van de plant en op de horizontale stengels bij een gewas wat men heeft laten zakken. Ook op enkele siergewassen wordt zij aangetroffen. Zie ook hoofdstuk 3 voor inzendingen door tuinders en voor een overzicht op welke gewassen de Plantenziektenkundige Dienst de kortstaartwolluis heeft aangetroffen en bijlage 1 voor de literatuurstudie.

Biologische bestrijders

De kever *Cryptolaemus montrouzieri* wordt aanbevolen om in te zetten in haarden (Stüssi et al., 1999). Van de sluipwespen heeft de sluipwesp *Pseudaphycus maculipennis* de eerste voorkeur. Deze sluipwesp heeft een hoge temperatuur (> 20°C) nodig. Daarnaast is er voldoende licht nodig. Het meest effectief is deze sluipwesp tegen oudere wolluisstadia. Er worden meerdere eieren in een wolluis gelegd. Geparasiteerde wolluizen worden hard en geel. De sluipwespen verlaten de cocon door verscheidene gaatjes. Bij lagere temperatuur of relatief lage luchtvochtigheid kan de sluipwesp *Leptomastix epona* ingezet worden. Deze sluipwesp stelt weinig eisen aan de temperatuur (>15°C) en luchtvochtigheid. Wel is er voldoende licht nodig. Ook deze sluipwesp werkt vooral effectief tegen oudere wolluisstadia. Geparasiteerde wolluizen worden hard en geel. De sluipwesp verlaat de cocon door een cirkelvormige opening aan het uiteinde van de cocon (Stüssi et al., 1999).

4.1.3 Langstaartwolluis *Pseudococcus longispinus* (Targioni)

Herkenning en levenswijze

Ook de langstaartwolluis *Pseudococcus longispinus* lijkt erg op de citruswolluis. Het lichaam is ook geel-oranje-roze en bedekt met een wasachtig wit poeder, waardoor het lichaam wit – grijs lijkt. De herkenbare donkere streep op de rug is niet altijd zichtbaar. De waslaag van de langstaartwolluis is dikker dan dat van de citruswolluis. De vier staartharen zijn langer dan bij de citruswolluis, en de twee binnenste staartharen zijn even lang of langer dan het lichaam van de luis. De filamenten rondom het lichaam zijn langer dan bij de citruswolluis. De volwassen mannetjes hebben twee paar vleugels. Zowel geslachtelijke als ongeslachtelijke voortplanting komen voor. De langstaartwolluis is levendbarend en vormt dus geen eizak. De crawlers worden onder wasdraden, onder het lichaam afgezet. Het eerste stadium nimfen is oranje van kleur. Het aantal nakomelingen is minder dan bij de citruswolluis. Bij het platduwen van nimfen en volwassen vrouwtjes komt een bijna kleurloze vloeistof naar buiten (Steiner, 1987; Stüssi et al., 1999).

Waardplanten

De langstaartwolluis heeft een minder brede waardplantenreeks dan de citruswolluis. In Nederland wordt de langstaartwolluis vooral op een aantal soorten potplanten aangetroffen; o.a. dracaena's en crotons. Zie ook hoofdstuk 3 voor inzendingen door tuinders en voor een overzicht op welke gewassen de Plantenziektenkundige Dienst de langstaartwolluis heeft aangetroffen en bijlage 1 voor de literatuurstudie.

Biologische bestrijders

De kever *Cryptolaemus montrouzieri* kan ingezet worden in haarden. Daarnaast kan de sluipwesp *Anagyrus fusciventris* ingezet worden. Deze heeft een voorkeur voor oudere nimfenstadia en het volwassen stadium van de langstaartwolluis. Het beste effect wordt bereikt op geïsoleerd voorkomende wolluizen, het effect bij een zware aantasting is minder goed. De beste resultaten worden bereikt bij uitzetten in de periode eind februari tot oktober. Geparasiteerde wolluizen worden hard en geel. De sluipwesp verlaat de cocon door een opening aan de achterzijde van de cocon te maken (Stüssi et al., 1999).

4.2 Dopluizen

De dopluis die tijdens de inventarisatie onder telers het meeste werd ingestuurd was de platte dopluis, *Coccus hesperidum*. Deze heeft een licht crème tot grijze kleur met bruine vlekjes. Een andere vaak voorkomende soort in kassen is de halveboldopluis, *Saissetia coffeae*, die als volwassen vrouwtje de typische dopvorm heeft en bijna geheel zwart van kleur is. Nauw verwant aan de halveboldopluis is *Saissetia oleae*, die ook in kassen kan voorkomen.

4.2.1 Platte dopluis *Coccus hesperidum* (Linnaeus)

Herkenning en levenswijze

Het volwassen vrouwtje van de platte dopluis is geel - licht bruin, vies wit of grijsachtig met zwart-bruine vlekken en stipjes op de rug, maar soms ook enigszins transparant van kleur. Vaak is van bovenaf gezien een lengtestreep met vier tot zes dwarsstrepen zichtbaar. Het lichaam is plat en langwerpig, circa 1.5 – 4.5 mm lang. Het beschermende dopje is relatief zacht. Het lichaam is platter dan dat van andere dopluizen (Anonymus, 2002a; Steiner & Elliott 1983; Stüssi et al., 1999). Het uiterlijk, zowel vorm als kleur, van de dopluis kan beïnvloed worden door de waardplant waarop zij zich bevindt (Rose & Stauffer, 1997). *Coccus hesperidum* plant zich over het algemeen parthenogenetisch voort, dat wil zeggen zonder bevruchting door mannetjes. Mannelijke individuen worden heel zelden waargenomen, er zijn waarnemingen uit Russische kassen bekend (Sakyan-Baranova, 1964; Stüssi et al., 1999). De eieren komen in het lichaam van het volwassen vrouwtje uit, waardoor het insect levendbarend is (Stüssi et al., 1999). Andere auteurs melden dat eieren worden gelegd die meestal 2 tot 5 minuten na 'leggen' uitkomen, maximaal 4 uur later ((Rose & Stauffer, 1997) of dat er steeds een paar eieren per keer worden geproduceerd die zeer snel uitkomen (Steiner, 1987). Het aantal nakomelingen per vrouwtje per dag is onduidelijk. Een aantal auteurs noemen een gemiddelde van 2 tot 3 crawlers per dag, gedurende een periode van 30 tot 60 dagen (Quale, 1938) terwijl andere auteurs 30 à 40 nakomelingen per dag gedurende een periode van 60 tot 100 dagen noemen. In kweken van de dopluis in het laboratorium is het aantal nakomelingen drie tot vier keer hoger dan in een natuurlijke situatie (Hart, 1983). De crawlers zijn roze van kleur. Nadat zij een plek hebben gekozen om te voeden kleuren zij geel-bruin, licht bruin. De nimfen kleuren donkerder naarmate zij ouder worden (Anonymus, 2002a; Steiner & Elliott 1983; Stüssi et al., 1999). *Coccus hesperidum* blijft na het eerste nimfenstadium mobiel, maar zal zich dan alleen als het echt nodig is verplaatsen.

De platte dopluis heeft meerdere generaties per jaar, met drie tot vijf generaties buiten in zuidelijk Californië en tot 7 generaties per jaar in kassen, bij temperaturen tussen de 18 en 25°C. De generaties overlappen waardoor alle stadia op hetzelfde moment voorkomen (Anonymus, 2002a; Gill, 1988).

Waardplanten

Coccus hesperidum is gevonden op bijna alle type planten behalve grassen. Haar voorkeur gaat uit naar groenblijvende tropische en subtropische soorten. Op potplanten wordt zij vaak aangetroffen langs de nerven aan de onderzijde of bovenzijde van het blad, langs bladstelen en op jonge dunnen takjes. Bijna alle soorten planten kunnen als waardplant fungeren, waaronder schefflera, varen, ficus, oleander, hibiscus en citrus (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987). Zie ook hoofdstuk 3 voor inzendingen door tuinders en voor een overzicht op welke gewassen de Plantenziektenkundige Dienst de platte dopluis heeft aangetroffen en bijlage 1 voor de literatuurstudie.

Biologische bestrijders

Als bestrijders van dopluizen worden vooral sluipwespen genoemd en verkocht. De sluipwesp *Metaphycus helvolus* parasiteert verschillende soorten dopluizen, de resultaten op de platte dopluis zijn minder goed (Anonymus, 2002a). Het vrouwtje legt een ei onder het eerste en tweede nimfenstadium van de dopluis. Na uitkomen van het ei vreet de larve de dopluis op. Binnen twee weken ontwikkelt de larve zich tot volwassenheid onder het schild van de dopluis. Na verpopping tot adult maakt de sluipwesp een gat in het dopje en verlaat de dopluis. Behalve door parasitering worden ook dopluizen gedood door gastheervoeding

van de volwassen sluipwesp (Steiner & Elliott, 1983).

De sluipwesp *Microterys flavus*, wordt specifiek als sluipwesp tegen de platte dopluis aangeboden (Stüssi et al., 1999). Deze sluipwesp parasiteert vooral de middelgrote en grote dopluisstadia. Het vrouwtje legt ongeveer 10 eieren per dag, gedurende maximaal twee maanden. Geparasiteerde dopluizen vertonen na drie tot vier weken een zwarte ring onder de dop. De sluipwesp verlaat de dop door een klein rond gat in de dop te maken. Door gastheervoeding worden ook dopluizen bestreden. Enkele andere sluipwespen die in de literatuur genoemd worden zijn *Metaphycus stanleyi*, *Metaphycus swirskii*, *Encyrtus lecanioru* en *Microterys nietneri* (Blumberg, 1997). Als predatoren worden de groene gaasvlieg en de roofkever *Cryptolaemus montrouzieri* genoemd. De eerste predeert op onvolwassen stadia, voornamelijk de crawlers. De roofkever predeert dop- en schildluizen in afwezigheid van wolluis. Ook de voor schildluizen gebruikte predatoren *Chilocorus nigritus* en *Lindorus lophantae* worden als bestrijders van dopluis genoemd (Powell, 1992). Dopluizen zijn in staat om eieren van sluipwespen in te kapselen, waardoor de biologische bestrijding tegen kan vallen (zie ook paragraaf 5.2).

4.2.2 Halveboldopluis *Saissetia coffeae* (Walker)

Herkenning en levenswijze

De halveboldopluis dopluis *Saissetia coffeae*, is bruin, glimmend en glad van uiterlijk met een hoog bolvormig dopje. Het dopje heeft een cirkelvormige tot ovale basis en is 1.5 tot 4.5 mm lang. De kleur varieert van geel, lichtbruin tot donkerbruin. Waardplanten kunnen morfologische verschillen induceren. Mannelijke adulten zijn zeldzaam. De voortplanting gebeurt voornamelijk parthenogenetisch. De roze eieren, 500-2000 stuks, worden gedurende enkele weken onder de dop afgezet. Na het leggen van de eieren sterft het vrouwtje. Onvolwassen stadia zijn plat, wit, transparant tot lichtbruin van kleur en vertonen een typische omhoog gekomen "H-patroon" op de rug. Bij volwassen vrouwtjes is het H-patroon minder goed zichtbaar (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987; Stüssi et al., 1999; Ben-Dov & Hodgson, 1997). De optimale temperatuur voor ontwikkeling is 20°C, boven de 30°C vindt geen ontwikkeling meer plaats (Stüssi et al., 1999). Deze dopluis produceert relatief weinig honingdauw (Steiner & Elliott, 1983).

Waardplanten

Deze dopluis wordt meestal aan de onderzijde van het blad langs de hoofdnerf aangetroffen. Bij een zware aantasting komen ze ook op takken en stam voor. Wereldwijd is het een belangrijke plaag op koffie en citrus. De halveboldopluis heeft een brede waardplanten reeks, vooral Acanthaceae (Stüssi et al., 1999) en veel niet houtige groen blijvende gewassen (Steiner, 1987). Met name genoemde waardplanten zijn o.a. ficus, varens, hibiscus, schefflera, citrus en oleander, aphelandra, cycaspalm, pluimasperge (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987). Zie ook hoofdstuk 3 voor inzendingen door tuinders en voor een overzicht op welke gewassen de Plantenziektenkundige Dienst de halveboldopluis heeft aangetroffen en bijlage 1 voor de literatuurstudie.

Biologische bestrijders

Als predatoren worden de groene gaasvlieg en de roofkever *Cryptolaemus montrouzieri* genoemd. De eerste predeert op onvolwassen stadia. De roofkever predeert dop- en schildluizen in afwezigheid van wolluis. Ook de voor schildluizen gebruikte predatoren *Chilocorus nigritus* en *Lindorus lophantae* worden als bestrijders van dopluis genoemd (Powell, 1992). De sluipwesp *Metaphycus helvolus* wordt ook ingezet tegen de halveboldopluis. Bestrijding vindt zowel door parasitering als door gastheervoeding plaats (Anonymus, 2002a; Steiner & Elliott, 1983). De sluipwespen *Encyrtus infelix* en *Coccophagus lycimnia* worden aanbevolen als er mieren aanwezig zijn (Stüssi et al., 1999). Andere sluipwespen die genoemd worden zijn *Metaphycus flavus* en *Metaphycus swirskii* (Blumberg, 1997).

4.2.3 *Saissetia oleae* (Olivier)

Herkenning en levenswijze

De dopluis *Saissetia oleae* wordt 2 tot 5 mm groot. De dopluis is zwart of donker bruin van kleur, met een ovale basis en een hoog dopje. Zij is makkelijk herkenbaar door het, van bovenaf gezien, verhoogde H-vormige patroon van het dopje. Daarnaast is het dopje ruw van vorm (Anonymus, 2002a; Steiner & Elliott, 1983; Stüssi et al., 1999). Mannelijke individuen zijn zeldzaam. Voortplanting gebeurt voornamelijk parthenogenetisch, ongeslachtelijk. De eieren worden onder het dopje afgezet. De eieren zijn 0.2 – 0.3 mm lang en wit. Na 2 tot 3 dagen kleuren de eieren roze. Enkele dagen voor uitkomen worden ze oranje en de ogen van de nimfen worden zichtbaar door de eischaal heen. Het eerste stadium nimf is 0.3 – 0.4 mm lang, geel van kleur met donkere ogen. De jongere dopluisstadia zijn vaak wat lichter van kleur dan de volwassen stadia (Anonymus, 2002a; Steiner, 1987).

Waardplanten

De dopluis *Saissetia oleae* komt voor op de stam, tak en bladeren van bijvoorbeeld houtige gewassen, waaronder citrus, banaan en olijf, hulst en klimop (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987). Zie ook hoofdstuk 3 voor inzendingen door tuinders en voor een overzicht op welke gewassen de Plantenziektenkundige Dienst *Saissetia oleae* heeft aangetroffen en bijlage 1 voor de literatuurstudie.

Biologische bestrijders

De sluipwesp *Metaphycus helvolus* wordt ook ingezet tegen *Saissetia oleae*, waarbij zij vooral de jongere stadia parasiteert (Anonymus, 2002a, Stüssi et al., 1999). Deze sluipwesp wordt volop gebruikt in de citrusteelt. Behalve door parasitering worden ook door gastheervoeding dopluizen bestreden (Steiner & Elliott, 1983). Andere sluipwespen die gebruikt worden zijn *Coccophagus lycimnia*, *Metaphycus swirskii* en *Metaphycus bartletti*, de laatste heeft een voorkeur voor de oudere stadia (Stüssi et al., 1999).

De groene gaasvlieg *Chrysoperla carnea* predeert op jongere dopluisstadia. Een andere predator is de roofkever *Cryptolaemus montrouzieri*, die een voorkeur voor wolluizen heeft, maar die ook dopluizen eet bij afwezigheid van wolluizen (Steiner, 1987). Ook de voor schildluizen gebruikte predatoren *Chilocorus nigritus* en *Lindorus lophantae* worden als bestrijders van dopluis genoemd (Powell, 1992).

4.3 Schildluizen

Bij de inventarisatie onder telers hadden de meeste inzendingen met schildluizen betrekking op het gewas Cymbidium. De soorten die daar op voorkwamen waren Boisduval schildluis, *Diaspis boisduvalii*, en Oleander schildluis, *Aspidiotus nerii*. Beide schildluizen kunnen op zeer veel siergewassen voorkomen zoals orchideeën, Bromeliaceae, Aechmea, guzmannia, palmen, banaan en cactus (Alford, 1991; Jansen, 1995). Deze schildluizen komen van oorsprong uit de tropen van Zuid- en Midden-Amerika, maar in Zuid-Italië en Sicilië hebben ze zich ook buiten gevestigd (Burger & Ulenberg, 1990).

Op cymbidium komen ze voor in de scheden van de bladeren en de bulben, maar ook verspreid op de bladeren. Dit vermindert het succes van toepassing van chemische bestrijding aanzienlijk, aangezien er altijd wel verborgen schildluizen aan de behandeling ontsnappen. De insecten zitten zowel aan de bovenzijde als onderzijde van het blad en door het zuigen aan cellen in de bladeren vormen zich rond de oudere stadia van schildluis op cymbidium gele vlekjes. Verdere beschadiging in de vorm van bladvergeling, vervorming en groeiremming kan ontstaan wanneer grote hoeveelheden schildluizen de plant aanprikken en plantensappen aftappen.

4.3.1 Boisduval schildluis *Diaspis boisduvalii* (Signoret)

De Boisduval schildluis, *Diaspis boisduvalii*, is in Nederland al tientallen jaren een veel voorkomende aantaster in kassen (Alford, 1991; Jansen, 1995). In literatuur over verspreiding van schildluizen over de wereld door handel en transport van planten, wordt *D. boisduvalii* genoemd als één van de soorten die van oorsprong (sub-) tropisch zijn, en zich nu in gematigde streken in kassen hebben gevestigd (Burger & Ulenberg, 1990)

Herkenning

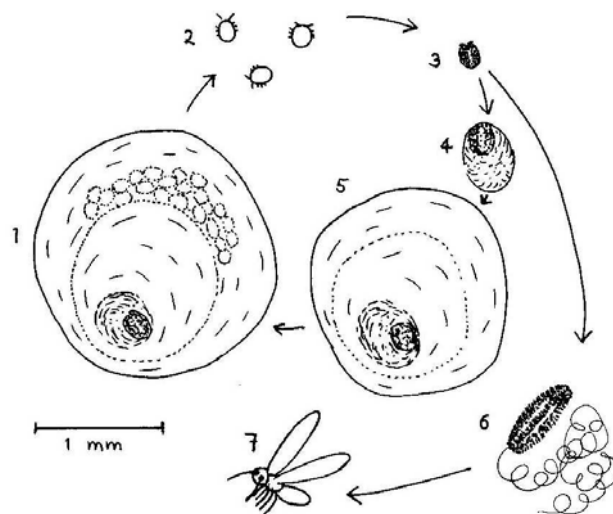
Boisduval schildluis heeft verschillende verschijningsvormen waarvan er twee in het oog springen: de wit-grijze tot gele rond tot ovaalvormige schildjes waaronder het eigenlijke insect zich schuilhoudt - de jonge vrouwelijke en mannelijke nimfen of volwassen vrouwtjes - en wollige langgerekte insecten bedekt met wit poederachtige was - de oudere mannelijke nimfen, prepop en pop stadium. Door het schildje van het blad te lichten en om te draaien, komt het vrouwelijke insect bloot. Dit insect zit niet aan het schildje vast, dit in tegenstelling tot dopluizen. Het vrouwelijke insect is opvallend geel tot oranje-geel van kleur. Het schildje is semi-transparant, dun en plat, de kleur varieert van wit-grijs tot lichtgeel en heeft een diameter van 1.2 – 2.3 mm. Mannelijke schildluizen vestigen zich bij elkaar waardoor ze een wollige massa vormen (Steiner & Elliott, 1983; Stüssi et al., 1999). Inzendingen van plantmateriaal, die binnen kwamen, waren vaak voorzien van het commentaar 'wolluis en dopluis', wat dus te wijten valt aan deze twee heel verschillende vormen van hetzelfde insect.

Om deze soort met zekerheid te kunnen onderscheiden van andere schildluizen moet een microscopisch preparaat gemaakt worden. Op ananas, orchideeën en Bromeliaceae kan bijvoorbeeld ook *Diaspis bromeliae* voorkomen, die sterk op de Boisduval schildluis lijkt (Petty, 1987; Prinsloo, 1985; Steiner, 1987).

Levenswijze

Adulte vrouwtjes leggen eieren onder het schildje. De eerste stadium nimfen komen uit en kruipen onder het schild vandaan (de 'crawlers'). Zij kunnen zich lopend verplaatsen. Gedurende de eerste dagen verspreiden zij zich over de plant en zoeken een plek om zich te vestigen. Met hun monddelen zuigen ze zich vast aan de plant, waarna de crawlers beginnen met de vorming van een schildje. Het vrouwelijke individu ontwikkelt zich via een tweede nimfenstadium tot adult. De mannelijke nimf in het tweede nimfenstadium begint lange dunne wasdraden te produceren en tevens wit poederachtige was af te scheiden. Er ontstaat een langgerekte witte cocon. Voor hun verdere ontwikkeling maken de mannetjes een prepop- en popstadium door, afgeschermd door de waslaag. Zij hebben inmiddels een meer langgerekte vorm gekregen. De volwassen mannetjes zien er uit als zeer kleine vliegjes (Figuur 1) (Koteja, 1990b; Steiner, 1987).

Steiner (1987) vermeldt een levenscyclus van 60 tot 120 dagen voor schildluizen. Observaties van Schmutterer aan Boisduval schildluis op cymbidium in een botanische tuin in 1948 en 1949 gaven een ontwikkelingsduur van twee tot twee en een halve maand. Er werden eilegels van 48 tot 152 stuks gevonden. De jonge nimfen kwamen na ongeveer 10 dagen uit het ei. Er werden veel mannetjes waargenomen. De vrouwelijke schildluizen zaten vooral op de omhulsels van de bulben aan de basis van de plant, maar ook wel op het blad. De mannetjes zaten meestal vrij op het blad in kleine kolonies. Behalve geslachtelijke voortplanting werd ook parthenogenese, ongeslachtelijke voortplanting, waargenomen (Schmutterer 19??).



Figuur 1. De levenscyclus van Boisduval-schildluis, *Diaspis boisduvalii*. (1) volwassen vrouwtje met eieren onder schild, (2) lopende eerste stadium nimfen, (3) stilzittende eerste stadium nimf, (4) vrouwelijke tweede stadium nimf met huidje van eerste stadium nimf erop 'vastgeplakt', (5) volwassen vrouwtje met beide nimfale huidjes in het schild geïntegreerd, (6) mannelijke tweede stadium nimf met witte poederachtige was en lange wasdraden, waaronder de ontwikkeling in prepop- en popstadium wordt voortgezet, (7) gevleugeld volwassen mannetje. (tekening: PPO, N. Marissen)

Waardplanten

De Boisduval schildluis is een polyfage soort die in Nederland gevonden is op onder andere: ananas, *Anguloa uniflora*, *Bifrenaria harrisoniae*, *Bulbophyllum*, *cattleya*, *cocos*, *Livistona rotundifolia*, *Microcoelum*, *Orchidaceae*, *phoenix*, *strelitzia* en *vriesea* (Jansen, 1995). De soort is bij import waargenomen op *Chamaerops* (Jansen, 1995). Ook op blad en stam van bananen, palmen, cactussen, andere orchideeën en vele andere planten kan de Boisduval schildluis worden aangetroffen (Steiner, 1987). Het meest wordt deze schildluis op palmen en orchideeën aangetroffen (Dekle, 1965). Zie ook hoofdstuk 3 voor inzendingen door tuinders en voor een overzicht op welke gewassen de Plantenziektenkundige Dienst de Boisduval schildluis heeft aangetroffen en bijlage 1 voor de literatuurstudie.

Biologische bestrijders

Er zijn natuurlijke vijanden van schildluis bekend en zij behoren tot de categorieën van parasitaire sluipwespen, rovers zoals bepaalde lieveheersbeestjes en insectenparasitaire schimmels. PPO glastuinbouw heeft oriënterend onderzoek gedaan met sluipwespen, roofkevers en een rooftrips. Dit onderzoek wordt in deel 4 van dit rapport beschreven.

In de literatuur worden het vaakst de roofkever *Lindorus lophantae* (= *Rhyzobius lophantae*), de roofkever *Chilocorus nigritus*, de sluipwesp *Encarsia citrina* en niet nader genoemde *Aphytis* soorten genoemd (Steiner, 1987; Stüssi et al., 1999). Ook een algemene predator als de groene gaasvlieg, *Chrysopa carnea*, wordt als natuurlijke vijand genoemd (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987).

4.3.2 Oleander schildluis *Aspidiotus nerii* (Bouché)

Herkenning en levenswijze

De Oleander-schildluis, *Aspidiotus nerii*, vertoont niet de expliciete uiterlijke verschillen tussen vrouwtjes en mannetjes tijdens hun ontwikkeling, zoals bij de Boisduval schildluis. Beide geslachten maken schildjes. Wel zijn de schildjes van de mannelijke nimfen kleiner en ovaler dan de schildjes van vrouwelijke nimfen. De kleur van de schildjes is wit tot licht grijs. De schildjes zijn dun en plat en cirkelvormig met een “nipple” die uit het centrum ligt. De nipple, de oude vervellingshuidjes, is geel of licht-bruin. Het lichaam onder het schildje is geel (Steiner & Elliott, 1983; Steiner, 1987; Stüssi et al., 1999). Na verpopping onder de schildjes komen de mannelijke vliegjes uit en kunnen de volwassen vrouwtjes bevruchten. Ook zonder bevruchting kan een schildluisvrouwtje levensvatbare eieren leggen. De eieren worden onder het schild gelegd en komen daar uit. Na uitkomen verlaten de gele nimfen het schildje en gaan opzoek naar een geschikte plaats om zich te vestigen. De gehele generatiecyclus duurt 60 tot 120 dagen (Steiner, 1987).

Waardplanten

Veel planten kunnen aangetast worden. De Oleander-schildluis komt veelvuldig voor op de nerven van orchideeën, rododendron palmbomen, dracaena, hедера en oleander (Stüssi et al., 1999). Steiner (1987) meldt als waardplanten veel houtige en kruidachtige planten waar de Oleander-schildluis op blad, bast en vruchten voor komt. Zie ook hoofdstuk 3 voor inzendingen door tuinders en voor een overzicht op welke gewassen de Plantenziektenkundige Dienst de Oleander-schildluis heeft aangetroffen en bijlage 1 voor de literatuurstudie.

Biologische bestrijders

De groene gaasvlieg *Chrysopa carnea* (Steiner & Elliott, 1983) kan een beperkte bestrijding geven, vooral de crawlers zullen bestreden worden. Andere predatoren zijn de roofkevers *Lindorus lophantae* (= *Rhyzobius lophantae*), *Chilocorus nigritus* en *Chilocorus baileyi* (Anonymus, 2002a ; Stüssi et al., 1999). Als sluipwesp wordt *Aphytis melinus* verkocht (Steiner & Elliott, 1983; Stüssi et al., 1999). Deze kleine gele sluipwesp parasiteert verschillende soorten schildluizen. Op de Boisduval schildluis kan *Aphytis melinus* zich waarschijnlijk niet vestigen. *Aphytis melinus* legt haar eieren op het lichaam van de schildluis onder het uitwendige harde schild. Na twee tot drie weken is het slagen van de parasitering te zien aan het gaatje in het schild waardoor de volwassen sluipwesp de schildluis verlaten heeft (Steiner & Elliott, 1983).

5 Bestrijding

Door de verborgen leefwijze van wol-, dop- en schildluizen, verborgen op de plant en verborgen onder een waslaag / dop / schildje, zijn ze heel moeilijk te bestrijden. Bovendien is bij sommige soorten pathenogenese (ongeslachtelijke voortplanting) mogelijk waardoor een enkel vrouwelijk insect die de bestrijding heeft overleefd weer kan zorgen voor nieuwe nakomelingen. Wees bedacht op tekenen van aantasting zoals het glimmend worden van bladeren door honingdauw die door wolluizen en dopluizen geproduceerd wordt, of gele plekjes op bladeren.

De bestrijding dient in eerste instantie vooral te bestaan uit preventieve maatregelen. Een nauwkeurige inspectie van plantmateriaal en een strikte uitvoering van bedrijfshygiëne bij besmetting zijn zeer noodzakelijk. Het nauwgezet inspecteren van plantmateriaal bij binnenkomst kan veel ellende voorkomen. Wanneer een aantasting aanwezig is, wordt zij veelal pas in een later stadium opgemerkt, wanneer wolluizen met wit pluis en eieren in grotere hoeveelheden voorkomen of wanneer de schildluizen en dopluizen de gelegenheid hebben gehad zich te vermeerderen. Door lichtschrapende bewegingen met een mes te maken over stammen, kunnen soms hoge aantallen schild- of dopluizen worden aangetroffen. De insecten hebben zich dan al over grotere afstand kunnen verspreiden. Niet alleen de planten, maar ook potten, tafels en kasopstanden kunnen bijvoorbeeld wolluizen herbergen. Daarom is na het ontruimen van een ruimte met besmette planten, het ontsmetten van de tafels e.d. geen overbodige luxe. Wol-, dop- en schildluizen kunnen gedurende langere tijd zonder voedsel overleven. Wanneer de omstandigheden ongunstig zijn, kunnen de eieren wachten met uitkomen, sommige auteurs noemen een periode van wel 1 of 2 jaar.

5.1 Chemische bestrijding

In het algemeen zijn er voor de bestrijding van wol-, dop- en schildluizen geen specifieke middelen ontwikkeld. De bestrijding wordt vaak uitgevoerd met middelen en methoden die primair voor bijvoorbeeld bladluis, spint, witte vlieg, bladmineerders en trips zijn ontwikkeld. In de (buiten)teelt van citrus, olijven en avocado's wordt wel aandacht besteed aan bestrijding van wol-, dop- en schildluizen, en mogelijk heeft dit een spin-off naar in kassen geteelde siergewassen (Steiner, 1987). Weinig gewasbeschermingsmiddelen hebben een advies voor bestrijding van wol-, dop- en schildluis op het etiket staan. In de gewasbeschermingsgids of via voorlichter of toeleverancier kan bepaald worden welk middel te kiezen en hoe deze toe te passen.

Het bestrijden van wol-, dop- en schildluizen is een kwestie van langdurig opmerkzaam blijven en gedurende langere tijd bestrijding toepassen. Bespuitingen moeten met een 7 tot 14 daags interval plaatsvinden. De insecten zijn zo goed beschermd door hun waslaag, dat contact insecticiden veelal niet erg werkzaam zijn, behalve op de jonge nimfen van het eerste stadium, die in het begin nog rondlopen en nog geen wasdraden of waslagen hebben gevormd om zich te beschermen. De behandeling gericht op jonge nimfen zal verschillende weken moeten worden uitgevoerd want de oudere ongevoelige nimfen komen in de volwassen fase terecht en zullen opnieuw eieren en dus jonge nimfen produceren. Chemische bestrijding moet plaatsvinden met veel water en toevoeging van uitvloeier, om de insecten die in oksels of aan de onderkant van bladeren zitten, goed te kunnen raken. Ook zal de toevoeging van uitvloeier de waslaag van de insecten enigszins aantasten. Het gebruik van een systemisch werkend middel om ook via de plantensappen de oudere nimfenstadia en de volwassen vrouwtjes te bestrijden, is aan te bevelen. Een middel als Admire® kan worden toegediend in steenwol of potgrond via het druppelsysteem, via eb/vloed, aangieten of dompelen van de plant, al naar gelang de teelt, het gewas en de aantasting. De systemische werking vindt plaats door transport van het middel van de wortel naar het blad. Bij bespuiting met Admire® heeft dit middel een plaatselijk systemisch effect, met andere woorden, het verdeelt zich over het blad, maar wordt niet naar andere - niet geraakte - bladeren vervoerd. Indien de plaag veel op stengels of takken voorkomt, dient men zorgvuldig te spuiten om een optimale bedekking te krijgen.

Bij wol-, dop- en schildluizen is het niet eenvoudig doding te herkennen. In tegenstelling tot

bladluizen schrompelen zij niet zichtbaar ineen, maar blijven wasdraden, dopjes en schildjes op de plant achter, terwijl de eigenlijke insecten daaronder verschrompeld zijn. Men kan met een mesje de insecten van het blad halen en kijken of het verdroogde schilfertjes zijn geworden. Een resultaat wordt pas duidelijk als de aantasting zich niet meer uitbreidt en er bij wolluis en dopluis geen nieuwe honingdauw ontstaat.

Actieve stoffen die genoemd worden met een werking tegen wol-, dop- en schildluis zijn: azadirachtin, *Beauveria bassiana*, bendiocarb, bifenthrin, cyfluthrin, fenoxycarb, fluvalinate, imidacloprid, kinoprene, paraffine olie, zepen, pyriproxyfen (Cloyd, 2001)

5.2 Biologische bestrijding

In hoofdstuk vier zijn bij de beschreven wol-, dop- en schildluissoorten de bekendste natuurlijke vijanden weergegeven en beschreven. Het succes van biologische bestrijding hangt sterk af van het gewas en het soort teelt. Schildluis op cymbidium is bijvoorbeeld bij uitstek geschikt voor gebruik van biologische bestrijding. Aangezien de insecten het gewas niet vervuilen met honingdauw en bij een lage aantasting het veilbare product, de bloemtakken, niet wordt aangetast, kan men een aantasting op een laag niveau tolereren.

Er is weinig ervaring met de inzet van biologische bestrijders tegen wol-, dop- en schildluizen in Nederlandse kassen. De meeste ervaringen zijn opgedaan in kantoortuinen en binnentuinen van zwembaden, dierentuinen en kassen bij botanische tuinen. De resultaten van biologische bestrijding zijn voor deze toepassingsgebieden over het algemeen goed, maar dit zijn nog geen productiekassen. De biologische bestrijding van dopluizen door sluipwespen kan tegenvallende resultaten geven. Dopluizen zijn in staat de eieren die de sluipwesp in hun lichaam afzet in te kapselen. Vooral de oudere dopluisstadia zijn hiertoe in staat. Uit experimenten is bekend dat zo tot 100% van de sluipwespeieren ingekapseld kan worden. Naast de leeftijd van de dopluis is de temperatuur van belang. Een hogere temperatuur leidt tot een hoger percentage inkapseling. Verder heeft de waardplant invloed op het percentage inkapseling. Ook verschillen tussen dopluis populaties treden op: inkapseling bij stammen uit Israël, Californië en Nederland varieert van 100 tot 40%. Zowel van de platte dopluis *Coccus hesperidum*, de dopluis *Saissetia coffeae* en de dopluis *Saissetia oleae* is onderzoek bekend waarin sluipwespeieren voor (bijna) 100 % ingekapseld werden (Blumberg, 1997).

6 Onderzoek insectpathogene schimmels

Binnen het project is oriënterend onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van entomopathogene schimmels voor de bestrijding van dop- en schilluizen. Dit onderzoek werd uitgevoerd tezamen met een ander project. In dit rapport wordt een korte beschrijving van het onderzoek gegeven. Voor het totale onderzoek wordt verwezen naar:

J.J. Fransen et al (2002?). Control of whitefly by stabilized *Aschersonia* formulations. Verslag Diarp 1651/97/8.

Bladeren van *Ficus benjamina* met de dopluis *Coccus hesperidum* en bladeren van *Cymbidium* met de schildluis *Diaspis boisduvalii* werden gebruikt in een bio-assay. Op de bladeren kwamen zowel nimfen als volwassen insecten voor. De bladeren werden in een petrischaal met 5 ml water-agar gelegd. Door middel van een DeVilbiss spuitopstelling werd elke petrischaal bespoten met 5 ml sporenoplossing, met 10^7 sporen per ml. Verschillende *Aschersonia* isolaten (34 stuks) en een *Verticillium lecanii* isolaat werden getest. Van elk isolaat werd ter controle het kiemingspercentage van de sporen bepaald. Per insect – isolaat combinatie werd 1 petrischaal gebruikt. Na bespuiting werden de petrischalen bij 20°C geplaatst bij daglicht. Na 4 en na 14 dagen werd waargenomen of infectie was opgetreden.

Op wittevlug kan infectie door *Aschersonia* aan het uiterlijk van het de nimf waargenomen worden. In eerste instantie kleurt zij donker/ondoorschijnend, daarna oranje-wit. Mycelium groeit door de openingen van het insect naar buiten, waarna sporulatie volgt. De laatste twee fasen treden alleen onder gunstige omstandigheden op. Blootstelling van *C.hesperidum* en *D.boisduvalii* aan de sporen van de verschillende *Aschersonia* isolaten resulteerde niet in de duidelijke symptomen die voor wittevlug gevonden worden. Ondanks dat de omstandigheden in de petrischalen geschikt waren voor myceliumgroei en sporulatie. Bij een aantal isolaten werd verkleuring van de nimfale en /of adulte dop- of schildluizen gevonden. Onduidelijk is of het hier om een infectie ging. Mycelium van *Verticillium lecanii* werd waargenomen al groeiend op de cuticula van de dopluis en de schildluis. Of de schimmel ook de luis geïnfecteerd heeft is onzeker. Wittevlug geïnfecteerd door *V. lecanii* vertoont witte schimmeldraden in het lichaam, dit werd niet in *C. hesperidum* en *D. boisduvalii* waargenomen.

Voor het ontbreken van duidelijke infecties kunnen verschillende mogelijkheden gegeven worden: (1) de waard reeks van de isolaten bevatte niet de gebruikte insecten, (2) de bio-assay opstelling voldeed niet voor dop- en schildluizen. Onbekend is wat de invloed van *Ficus* of *Cymbidium* is op de overleving van de sporen. (3) Door bewaring van de isolaten zijn ze verzwakt. Goede kieming en sporulatie zijn niet altijd positief gecorreleerd met virulentie.

7 Literatuurlijst

- Alford, D.V., 1991. A colour atlas of pests of ornamental trees, shrubs & flowers. Wolfe Publishing Ltd. ISBN 0 7234 1643 5.
- Annecke, D.P., 1966. Biological studies on the immature stages of soft brown scale, *Coccus hesperidum* Linnaeus (Homoptera: Coccidae). South African Journal of Agricultural Science, 9: 205-227.
- Anonymus, 2002a. www.agrobiologicals.com.
- Anonymus, 2002b. www.nov-orchidee.nl/Diverse/Alterbestr/alterbestr.html.
- Avidov, Z. & I. Harpza, 1969. Plant Pests of Israel. Israel Universities Press, Jerusalem, 549 pp.
- Ben-Dov, Y & C.J. Hodgson, 1997. In: World Crop Pests - Soft Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 7B. (Y. Ben-Dov & C.J. Hodgson, eds.) Elsevier Science B.V. pp x.
- Blumberg, D., 1997. Ecology; Encapsulation of Parasitoids. In: World Crop Pests - Soft Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 7A. (Y. Ben-Dov & C.J. Hodgson, eds.) Elsevier Science B.V. pp 375-387.
- Burger & Ulenberg, 1990. Quarantine Problems and Procedures. In: World Crop Pests - Armored Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 4B. (D. Rosen ed.) Elsevier Science B.V. pp 313-327.
- Cloyd, R.A., 2001. Pest control: mealybugs and scale. Ohio Florists Association. Bulletin No. 859: pp 6-7.
- Dekle, G.W., 1965. Florida armored scale insects. Arthropods of Florida, volume 3: pp 28, 53, 156-158.
- Gill, R.J., 1988. The Scale Insects of California. Part 1. The Soft Scales (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). Technical Services in Agricultural Biosystematics and Plant Pathology, California Department of Food and Agriculture, Sacramento, California, 132 pp.
- Gill, R.J. & M. Kosztarab, 1997. Pest Status of Soft Scale Insects; Economic Importance. In: World Crop Pests - Soft Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 7B. (Y. Ben-Dov & C.J. Hodgson, eds.) Elsevier Science B.V. pp 161-163.
- Greathead, D.J., 1990. Crawler Behaviour and Dispersal. In: World Crop Pests - Armored Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 4A. (D. Rosen ed.) Elsevier Science B.V. pp 305-308.
- Greathead, D.J., 1997. Crawler Behaviour and Dispersal. In: World Crop Pests - Soft Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 7A. (Y. Ben-Dov & C.J. Hodgson, eds.) Elsevier Science B.V. pp 339-342.
- Hart, W.G., 1983. Factors Influencing the Population Dynamics of Brown Soft Scale, *Coccus hesperidum* L. in South Texas (Ph.D. Dissertation). Texas A&M University, 125 pp.
- Hodgson, C.J., 1994. The scale insect family Coccidae: An identification manual to genera. CAB International, Oxon, UK.
- Jansen, M., 1995. Scale insects (Homoptera: Coccinea) from import interceptions and greenhouses in the

Netherlands. Israel Journal of Entomology. (1995) 29: pp 131-146.

Koteja, J., 1990a. Developmental Biology and Physiology: Embryonic Development; Ovipary and Vivipary. In: World Crop Pests - Armored Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 4A. (D. Rosen ed.) Elsevier Science B.V. pp 233-242.

Koteja, J., 1990b. Developmental Biology and Physiology: Life History. In: World Crop Pests - Armored Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 4A. (D. Rosen ed.) Elsevier Science B.V. pp 243-254.

Longo, S. & D. Benfatto, 1982. Note biologiche su *Coccus hesperidum* L. (Rhynchota, Coccidae) e risultati di prove di lotta. Atti Giornale Fitopatologiche, Sanremo, 137-146.

Marotta, S., 1997. General Life History. In: World Crop Pests - Soft Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 7A. (Y. Ben-Dov & C.J. Hodgson, eds.) Elsevier Science B.V. pp 251-256.

Marotta, S & A. Tranfaglia., 1997. Seasonal History; Diapause. In: World Crop Pests - Soft Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 7A. (Y. Ben-Dov & C.J. Hodgson, eds.) Elsevier Science B.V. pp 343-350.

McClure, M.S., 1990. Ecology; Habitats and Hosts. In: World Crop Pests - Armored Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 4A. (D. Rosen ed.) Elsevier Science B.V. pp 285-288.

Monastero, S., 1962. Le cocciniglie degli agrumi in Sicilia (*Mytillococcus beckii* New., *Parlatoria ziziphus* Lucas, *Coccus hesperidum* L., *Pseudococcus adonidum* L., *Coccus oleae* Bern., *Ceroplastes rusci* L.). II Nota. Bollettino Istituto di Entomologia Agraria di Palermo, 4(28): 65-151.

Powell, C.C., 1992. Scale insects (Homoptera, families Diaspididae, Coccidae and Pseudococcidae). In: Ball Pest and Disease Manual. (C.C. Powell & R.K. Lindquist, eds). Ball Publishing. p163-167.

Rose, M. & S. Stauffer, 1997. Laboratory and Mass Rearing. In: World Crop Pests - Soft Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 7A. (Y. Ben-Dov & C.J. Hodgson, eds.) Elsevier Science B.V. pp 397-419.

Saakyan-Baranova, A.A., 1964. On the biology of the soft scale *Coccus hesperidum* L. (Homoptera, Coccoidea). Entomological Review, 43: 135-147.

Schmutterer, H., 1977. Die Ökologie der Cocciden (*Homoptera, Coccoidea*) Frankens. p544, 545, 574.

Steiner, M. Y. & D.P. Elliott, 1983. Biological Pest Management for Interior Plantscapes. Alberta Environmental Centre, Vegreville, pp 30.

Steiner, M., 1987. Mealybugs and scales in greenhouses and interior plantscapes. Ohio Florists' Association Bulletin, Nr 694 pp 1-6.

Stüssi, S., Guyer, U. & M. Zuber, 1999. Handbook for the release of beneficial insects in glasshouses & indoor cultures. M. Andermatt (ed.).

Quale, H.J., 1938. Soft brown scale *Coccus hesperidum* L. In: Insects of Citrus and Other Subtropical Fruits. Comstock Publishing Co. Inc. Ithaca, N.Y. pp. 96-101.

Vranjic, J.A., 1997. Ecology; Effects on Host Plant. In: World Crop Pests - Soft Scale Insects – Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume 7A. (Y. Ben-Dov & C.J. Hodgson, eds.) Elsevier Science B.V. pp 323-336.

Bijlage 1. Overzicht resultaten literatuurstudie

WOLLUIZEN, PSEUDOCOCCIDAE								
latijnse naam	eng/neder- landse naam	versprei- dingsgebied	kans voorkomen in ned	waardplanten	levenswijze	natuurlijke vijanden	chemische bestrijding	bron
Geococcus coffeae			sinds 1967 in Ned	Aechmea luddemanniana, Aglaonema modestum, Areca, Chamaedorea elegans, Cissus lecococcinea, Citrus, Codiaeum variegatum, Coffea, Dieffenbachia, Gardenia grandiflora, Hedera canariensis, Washingtonia filifera				M. Jansen, 1995
Geococcus spp	ground mealybug			Saintpaulia, Araucaria, Asparagus, Cordyline, Dieffenbachia, Ficus, Hedera, Bromeliaceae, cacti e.a. planten	in de grond, op de wortels			M.Steiner, 1987
Nipaecoccus nipae	palm mealybug	?		palmen in kassen				D.V. Alford, 1991
Nipaecoccus nipae			sinds 1957 in Ned	Chrysalidocarpus, Dieffenbachia, Vriesea splendens				M. Jansen, 1995
Phenacoccus madeirensis	Mexican mealybug		in1994, eenmalig	Gerbera				M. Jansen, mond med 2000
Phenacoccus madeirensis	Mexican mealybug			chrysan, geranium, hibiscus, Lantana, poinsettia				R.K. Lindquist, mond med 2000
Planococcus citri			sinds 1963 in Ned	Aglaonema, Blechnum, Clereodendrum, Codiaeum, Coffea, Cossia, Croton, Cucumis sativus, Dracaena, Ficus benjaminica, Gardenia, Ixora, Kalanchoe, Sedum krvillei, Solanum tuberosum, Tolmiea menziesii, Vinca minor				M. Jansen, 1995
Planococcus citri	citrus mealybug			Amaryllis, cacti, varens, orchideën en vele andere planten	snelle vermeerdering, tot 8 generaties per jaar			D.V. Alford, 1991
Planococcus citri				Coleus, Oleander, Fuchsia, Citrus, Gardenia, Codiaeum, cacti				M.Steiner, 1987
P. citri		polen					met ?	Lagowska & Filipowicz, 1995

P. citri		Hongarije		Citrullus (Colocynthis)			kinopreen, hydropreen	Darvas & Virag, 1983
P. citri		Korea						W.H. Paik, 1972
Pseudococcus affinis			sinds 1987 in Ned	Cactaceae, Ficus, Solanum lycopersicum				M.Jansen, 1995
Pseudococcus affinis	glasshouse mealybug	grote verspreiding, ook in Europa algemeen in kassen		veel kasgewassen en in huiskamerplanten	eieren in kontjes in witte wasachtige zak, na uitkomen verspreiden larven zich, vaak concentreren ze zich bij knoppen, basis van blad, in bladschede of in opgerold blad. Meerdere generaties per jaar, voortplanting continu onder gunstige omstandigheden	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>		D.V. Alford, 1991
Pseudococcus affinis = p. viburni			ja	tomaat		<i>Cryptolaemus montrouzieri, Leptomastix epona</i>		Schoen & Martin, 1999
Pseudococcus calceolariae	citrophilus mealybug, syn P. fragilis	inheems in N- Europa		op buitenplanten: Ceanothus, Ribes, Robinia Pseudoacacia, Forsythia, Juniperus ook in kas- gewassen				D.V. Alford, 1991
Pseudococcus calceolariae			sinds 1968 in Ned	Laurus nobilis				M. Jansen, 1995
Pseudococcus fragilis	citrophilus mealybug, syn P. calceolariae			op blad, kroon, en soms wortels van Chrysanthemum, Solanum pseudocapsicum, Pelargonium, Fuchsia e.a.planten				M.Steiner, 1987
Pseudococcus longispinus					levendbarend, minder jongen dan Planococcus citri			M.Steiner, 1987
Pseudococcus longispinus	long-tailed mealybug	alg in kassen		Cacti, lelies, Orchideae e.e. aiergewassen				D.V. Alford, 1991
Pseudococcus longispinus			sinds 1968 in Ned	Beaucarnea, Cissus antartica, Cordyline, Dracaena marginata				M. Jansen, 1995
P. longispinus		Hongarije		Agalonema treubi			kinopreen, hydropreen	Darvas & Virag, 1983
P. longispinus		Zuid-Afrika		ananas			methylbromide begassing	G.J. Petty, 1987

Pseudococcus maritimus	grape mealybug		sinds 1957 in Ned	Bacopa, Begonia, Cactaceae, Clematis, Clereodendro, Clivia, Cyclamen, Cyperus, Euphorbia, Ficus benjamina, Gloxinia, Hoya carnosa, kalanchoe, Passiflora, Prunus persica, Streptocarpus, Vitis vinifera				M. Jansen, 1995
P. maritimus		polen					met ?	Lagowska & Filipowicz, 1995
Pseudococcus obscurus	obscure mealybug			veel verschillende soorten, op alle delen van de plant				M.Steiner, 1987
Rhizoecus spp	ground mealybug			Saintpaulia, Araucaria, Asparagus, Cordyline, Dieffenbachia, Ficus, Hedera, Bromeliaceae, cacti e.a. planten	in de grond, op de wortels			M.Steiner, 1987
Rhizoecus cacticans			sinds 1961	Begonia, Cactaceae, Epiphyllum, Guzmania, Kalanchoe, Mammillaria, Pelargonium, Streptocarpus, Veronica, Vriesea				M. Jansen, 1995
R. cacticans		Hongarije		wortels van Sedum sp			kinopreen, hydropreen	Darvas & Virag, 1983
Rhizoecus falcifer	root mealybug	?		in wortelpruik van vele siergewassen in kassen.	parthenogenetisch			D.V. Alford, 1991
Spilococcus cactearum	cactus mealybug			cacti en succulenten				M.Steiner, 1987
Trionymus diminutus	new Zealand flax mealybug	Australië en Azië, vandaaruit naar N-Europa	?	Cordyline australis	parthenogenetisch, eerste stadium nymphen zeer mobiel, veel honingdauw	als voor <i>Pseudococcus affinis</i>		D.V. Alford, 1991
		Hongarije		div potplanten			pyrotox	Ordogh & Takacs, 1983

DOPLUIZEN, COCCIDAE								
latijnse naam	eng/neder-landse naam	versprei-dingsgebied	kans voorkomen in ned	waardplanten	levenswijze	natuurlijke vijanden	chemische bestrijding	bron
Chloropulvinaria floccifera	cushion scale	wereldwijd, vooral Europa	matig	Camellia japonica, orchideën	invasies gedurende hele jaar door, bij warme omstandigheden meerdere generaties per jaar, elders slechts één generatie,			D.V. Alford, 1991
Coccus hesperidum	brown soft scale	cosmopoliet		polyfaag, veel kas-gewassen, ook buitenplanten die beschut staan in Europa en Z-Engeland. Op Rhododendron, Laurys nobilis, Camellia, Citrus, Clematis, Escallonia, Ficus, Geranium, Hibiscus, Ilex, Hedera, Nerium oleander, Euphorbia heterophylla, Stephanotis, Viburnum en div varens.	vivipaar, meestal parthenogenetisch, elk vrouwtje ca 1000 larven in 2 a 3 maanden, larven enkele dagen mobiel, settelen langs middennerf, overlappend, cyclus ca 2 maanden bij gemiddelde kasomstandigheden			D.V. Alford, 1991
C. hesperidum			sinds 1944 in Nederland	veel; o.a. Anthurium, Camellia, Citrus, Cyclamen, Dianthus, Dizigotheca, Fatshedera, Fatsia, Ficus, Hedera, Hippeastrum, Monstera, Nephrolepis, Nerium, Orchidaceae, Prunus, Schefflera, Vinca.				M. Jansen 1995
C. hesperidum				bijna alle planten kunnen worden aangetast, o.a. Citrus, varens, Schefflera, Ficus	vrouwtjes produceren een paar eieren per keer, die zeer snel uit komen. Mannetjes zeer zeldzaam. Produceert veel honingdauw			M. Steiner, 1987
C. hesperidum		polen						Lagowska & Filipowicz, 1995
C. hesperidum		Hongarije		Ficus decora			Kinopreen, hydropreen	Darvas & Virag, 1983
C. hesperidum		Korea						W.H. Paik, 1972
Coccus longulus	elongate scale		in 1994 in Nederland	Anona				M. Jansen 1995
C. longulus		VS		op blad van palmen, varens, Citrus, Agloenema, Codiaem e.a. planten	produceert levende jongen			M. Steiner, 1987

Eulecanium tiliae	nut scale	Europa, ook N.Amerika	?	buitengewassen				D.V. Alford, 1991
Eupulvinaria hydrangae	hydrangea scale	delen van Nederland, Belgie, Frankrijk, Duitsland. Wsch vanuit Z-Europa naar het noorden gekomen	ja	Acer campestra, Hydrangea, Tilia, Platanus, Viburnum, div bomen en struiken (fam Rosaceae)				D.V. Alford, 1991
Lichtensia viburni		lokaal op siergewassen en heggen in Engeland, Wales en delen van Europa.	?	buitengewassen				D.V. Alford, 1991
Parasaissetia nigra	nigra scale		sinds 1980 in Ned	Ficus elastica				M. Jansen 1995
P. nigra		VS		op stammen en bladeren van houtige gewassen, bijv Ficus, holly, ivy				M. Steiner, 1987
Parthenolecanium corni	brown scale	Europa en andere delen van de wereld	sinds 1976	bomen, struiken				D.V. Alford, 1991
P. corni		Zwitserland		appel (kas?)			CGA 34300, CGA 34301	Scheurer & Ruzete, 1974
Parthenolecanium persicae	paech scale	O.a. N-Europa, in kassen		Citrus, Ficus, Lonicera, Robinia pseudoacacia, Prunus, Rosa.	in kassen en in planten die beschut staan. Veel honigdauw-productie			D.V. Alford, 1991
Pulvinaria regalis	horse chestnut scale	VS, onbekend in Europa vóór 1960, nu algemeen in Z-Engeland, en NW-Frankrijk	?	op stedelijk groen: Laurus nobilis, Cornus, Ulmus, Aesculus hippocastanum, Tilia, Magnolia, Acer, Skimmia japonica en Acer pseudoplatanus	i.verg.m. andere soorten erg mobiel in de verschillende ontwikkelingsstadia, voornamelijk parthenogenetisch voortplanting			D.V. Alford, 1991
Pulvinaria vitis	woolly vine scale	?	?	vnl op Betula, ook op Alnus, Cotoneaster, Crataegus en Salix. Ook soms plaag in kas-gewassen				D.V. Alford, 1991

Saissetia coffeae	hemispheric al scale		ja	in kassen, Asparagus plumosus, Begonia, Dianthus caryophyllus, Ficus, Nerium oleander, Stephanotis div varens en orchideën.	produceert veel honingdauw, die schade geeft. Eieren en larven gedurende hele jaar in kas, zelfs in koude kas. Reproductie geheel parthenogenetisch.			D.V. Alford, 1991
S. coffeae				op blad en stelen van veel niet-houtige gewassen o.a. Aphelandra, varens, Schefflera en Asperagus				M. Steiner, 1987
S. coffeae		polen						Lagowska & Filipowicz, 1995
S. coffeae		Egypte		olijf			penthoate, diazinon, pirimiphos-methyl, fomothion, dimethoate, fenthion	Abdel Rahman, 1995
S. coffeae		Hongarije		div potplanten			pyrotox	Ordogh & Takacs, 1983
S. coffeae		Hongarije		Schefflera actinophylla			kinopreen, hydropreen	Darvas & Virag, 1983
Saissetia oleae	black scale		sinds 1975 in Ned	Cycas revoluta, kalanchoe				M. Jansen 1995
S. oleae				op stam, takken en blad van houtige gewassen zoals Ficus, banaan, olijf en Citrus	mannetjes zeldzaam			M. Steiner, 1987
S. oleae		Polen						Lagowska & Filipowicz, 1995
S. oleae				Adiantum acrophyllum, Nerium oleander			kinopreen, hydropreen	Darvas & Virag, 1983
S. oleae		Italië		olijf		div ?	div ?	Viggiani, 1981
S. oleae		VS, Californië		olijf			minerale olie, carbaryl (Sevin), parathion	Shoemaker et al, 1978
S. oleae		Italië					carbosulfan	Roberti et al, 1984
S.oleae		Korea						W.H. Paik, 1972

SCHILDLUIZEN, DIASPIDIDAE								
latijnse naam	eng/neder- landse naam	versprei- dingsgebied	kans voorkome n in ned	waardplanten	levenswijze	natuurlijke vijanden	chemische bestrijding	bron
Abgrallaspis cyanophylli		tropisch	in kassen	cactus,palm,orchidee	polyfaag, hardnekkige kasplaag			D.V. Alford, 1991
Aonidiella aurantii	california red scale	VS / Canada		op blad, twijgen, takken en vruchten van citrus, plamen,vijgen en vele siergewassen	levendbarend, scild zit vast aan lichaam			M. Steiner, 1987
A. aurantii		Australië		citrus		<i>Eupalopsis jamesi</i>		U. Gerson, 1994
A. aurantii		Argentinië		citrus		<i>Aphytis linguanensis, A. melinus</i>		Crouzel, 1973
Aspidiotus nerii	oleander scale	algemeen, groot gebied	ja, sinds 1950 in Ned	Acacia, Asparagus plumosus, Rhododendron, Cyclamen, Dracaena, Nerium oleander, Palmae, Cymbidium, ook buitengewassen				D.V. Alford, 1991
A. nerii			1e keer in Ned in 1950	Fatschedera, Howeia, Nerine, Phoenix				M. Jansen 1995
A. nerii		VS / Canada		op blad, bast en vruchten van vele houtige gewassen				M. Steiner, 1987
A. nerii		Nieuw Zeeland		kiwi			insecticidal soap', chlorpyrifos, phosmet	Tomkins & Callaghan, 1996
A. nerii		Polen		diverde siergewassen in kas				Lagowska & Filipowicz, 1995
A. nerii		Egypte		olijf			penthoate, diazinon, pirimiphos-methyl, fomothion, dimethoate, fenthion	Abdel Rahman, 1995

A. nerii		Chili		kiwi			azinphos-methyl, chlorpyrifos, diazinon, dicofol, phosmet, methidathion	Gonzalez & Curcovic, 1994
A. nerii		Nieuw Zeeland		kiwi			avermectine	Tomkins et al, 1992
A. nerii		Nieuw Zeeland		kiwi			teflubenzuron, phosalon	Tomkins. 1992
A. nerii		Griekenland		olijf		<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Coccinellidae)	organofosforus insecticide', eiwithdrolysaat	Alexandrakis. 1990
A. nerii		Nieuw Zeeland		kiwi			diazinon, piriiphos- methyl, chlorpyrifos, phosmet, permethrin	Stevens et al, 1993
A. nerii		Nieuw Zeeland		kiwi			abamectine, chlorpyrifos, minerale olie	Greaves et al, 1992
A. nerii		Egypte		?				Hamdy, 1984
A. nerii		Hongarije		div potplanten			pyrotox	Ordogh & Takacs, 1983
A. nerii		Hongarje		div siergewassen, Nerium oleandrum			kinopreen, hydropreen	Darvas & Virag, 1983
A. nerii		Italië		olijf		div	div	Viggiani, 1981
A. nerii		Marokko		Citrus		<i>Aphytis melinus</i>	chinomethionaat, dicofol, ethiofencarb, pirimicarb, Isolan	Saba, 1978
A. nerii		Sicilië		Citrus			minerale olie, parathion	Liotta & Maniglia, 1974
A. nerii		Griekenland		Citrus en olijf		<i>Asphidiophagus citrinus, Aphytis chilensis, Aphytis melinus, Aphytis chrysomphali</i>		Argyriou, 1976
A. nerii		VS, Californië		olijf			minerale olie, carbaryl (Sevin), parathion	Shoemaker et al, 1978

A. nerii		Zwitserland		Nerium oleander (kas)			CGA 34300, CGA 34301	Scheurer & Ruzete, 1974
A. nerii		Australië		citrus		<i>Aphytis lingnanensis</i>		Smith et al, 1998
A. nerii		Cumberland Island, Georgia VS		Cycas revoluta		<i>Aleurodothrips fasciapennis</i> (Thysanoptera: Tubulifera)		Beshear, 1975
A. nerii		Griekenland (Kreta)		olijfbomen		<i>Aphytis chilensis</i> (Hymenoptera: Aphelinidae)		Alexandrakis & Neuenschwander, 1980
A. nerii		Israel		Acacia cyanophylla		<i>Hemisarcoptes coccophagus</i> (Astigmata: Hemisarcoptidae)		Izraylevich & Gerson, 1995
A. nerii		Californië		?		<i>Rhyzobus lophanthae</i> (Coleoptera: Coccinellidae)		Honda & Luck, 1995
A. nerii		Turkije				<i>Chilocorus bipustulatus</i>		Uygun & Elekcioğlu, 1998
A. nerii		Korea						W.H. Paik, 1972
Aulacapsis rosae	rose scale			Rosa spec (non hybrid), Rubus fruticosa				D.V. Alford, 1991
Carulaspis juniperi	juniper scale	Europa: verspreiding niet zeker, moeilijk te onderscheiden van verwante soorten		siercypressen (chamaecyparis, Cupressus) Juniperus, Thuja, Sequoia				D.V. Alford, 1991
Carulaspis minima		zuidelijk Europa		Chamaecyparis, Cupressus, Juniperus, Thuja				D.V. Alford, 1991
Chionaspis salicis	willow scale	Europa, N-Amerika		Alnus, Fraxinus, Salix, Ribes, Syringa, Jasminum grandiflorum				D.V. Alford, 1991
Chrysomphalus aonidium	florida red scale	VS / Canada	?	blad en vruchten van citrus, holly, palmen, diverse sierteeltgewassen				M. Steiner, 1987

C. aonidum		Hongarije		Dracaena marginata				Reiderne & Kozar, 1994
C. aonidum		Korea						W.H. Paik, 1972
Chrysomphalus bifasciculatus	false florida red scale	VS / Canada						M. Steiner, 1987
Chrysomphalus dictyospermi	dictiospermum scale	VS / Canada		op blad, bast en vruchten van vijgen,palmen,citrus, cacti e a planten				M. Steiner, 1987
Diaspis boisduvalii	orchid scale	wereldwijd	1e keer in 1957	Orchideeën: Calanthe, Cattleya, Cymbidium, Epidendrum, Palmae				D.V. Alford, 1991
D. boisduvalii		Colombia		orchideeën en Musis-soorten, ook op cocospalm en Talauma pumilla				F. Mosquera Paris, 1973
Diaspis bromeliae	pineapple scale		sinds 1961 in Ned	Aechmea, Ananas, Nidularium, Vriesea				M. Jansen 1995
D. bromeliae		VS / Canada		op blad en bast van ananas, orchideeën, en Bromeliaceae				M. Steiner, 1987
D. bromeliae		Zuid Afrika		ananas			methylobromide begassing	G.J. Petty, 1987
D. bromeliae		Zuid Afrika		ananas		<i>Coccidencyrthus ochraceipes</i>		G.L. Prinsloo, 1985
D. bromeliae		Zuid-Afrika		ananas			methylobromide	D. Murray, 1980
Diaspis echinocacti	cactus scale	VS / Canada		op blad en stelen van cacti en orchideeën				M. Steiner, 1987
D. echinocacti		Mexico		Opuntia		<i>Plagiomerus diaspidis</i>		Coronado-Blanco et al, 1998
D. echinocacti		Sicilië		Opuntia		<i>Plagiomerus diaspidis</i>		A. Russo & G. Siscaro, 1995
D. echinocacti		Florida		Opuntia stricta		<i>Lestodiplosis laticaulis</i>		Gagne & Bennett, 1993
D. echinocacti				Cereus spp (Cacti)		<i>Coccidophilus Citricola</i> Breth.		Fidalgo, A.P., 1983
D. echinocacti		Israel?				<i>Hemisarcoptes coccophagus</i>		Izraylevich & Gerson, 1996

D. echinocacti		Australië		Opuntia		<i>Exothorhis echinocactii</i>		U. Gerson, 1994
Hemiberlesia lataniae	latania scale	VS / Canada		op bast en blad van vele houtige en niet-houtige gewassen				M. Steiner, 1987
Hemiberlesia rapax	greedy scale	VS / Canada		op blad en bast van vele bomen en struiken				M. Steiner, 1987
H. rapax		Chili		kiwi			azinphos-methyl, chlorpyrifos, diazinon, dicofol, phosmet, methidathion	Gonzalez & Curcovic, 1994
H. rapax		Nieuw Zeeland		kiwi			teflubenzuron, phosalon	Tomkins. 1992
Lepidosaphes conchyformis	fig mussel scale	Z-Europa (buiten), in kas ook noordelijker		Ficus carica (vijg)				D.V. Alford, 1991
Lepidosaphes machili	cymbidium scale	N. Europa		op Cymbidium in kas				D.V. Alford, 1991
Lepidosaphes ulmi	mussel scale			bomen&struiken, Buxus, Ceanothus, Cotoneaster, Malus (crab apple) Crataegus, Erica, Chaenimeles, Rosa	vormt korsten op bast, weinig of geen schade			D.V. Alford, 1991
Pinnaspis aspidistrae				op blad van Aspidistra, cirtus, orchideae,varens e a planten				M. Steiner, 1987
P. aspidistrae	fern scale			Aspidistra (varen) in kasteelt,				D.V. Alford, 1991
P. aspidistrae			sinds 1954 in Nederland	Areca, Cycas, Dracaena, Nephrolepis, Palmae, Platycerium, Rhapis excelsa				M. Jansen 1995
P. aspidistrae		Colombia		Citrus, guava, Geranium, Pithecolobium, Desmodium				F. Mosquera Paris, 1973
P. aspidistrae		Ver Staten (North Carolina)		varens			Ultra-Fine Spray Oil, malathion, Tame	Baker & Shearin, 1992
P. aspidistrae		Brazilië		citrus		<i>Cheletogenes ornatus</i>	parathion, malathion	G.J. de Moraes, 1989

P. aspidistrae		Argentinië		citrus		<i>Aphytis linguanensis, A. melinus</i>		Crouzel, 1973
P. aspidistrae								S. Nakahara, 1979
Pinnaaspis strachani			sinds 156 in Ned	Dracaena, Murraya, Sageretia, Sansevieria				M. Jansen 1995
P. strachani		Colombia		Citrus				F. Mosquera Paris, 1973
P. strachani		Hongarije		Dracaena marginata				Reiderne & Kozar, 1994
P. strachani		Korea						W.H. Paik, 1972
P. strachani		?		neem tree (Azadirachta indica)				H. Schmutterer, 1990
Unaspis euonymi	euonymus scale	Z-Europa, ook noordelijker bv zuidkust Engeland		Euonimus japonica (-us?)				D.V. Alford, 1991