

Bestrijding van dopluizen in de boomkwekerij

Geïntegreerde bestrijding

Anton van der Linden

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V.
Sector Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
Oktober 2007

PPO nr. 3231114500

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

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



PPO-projectnummer 32 311145 00

PT-Projectnummer: 11833

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Wageningen

Tel. : 0252 - 46 21 21

Fax : 0252 - 46 21 00

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
VOORWOORD	7
1 INLEIDING	9
2 PRAKTIJKWAARNEMINGEN	11
3 CHEMISCHE BESTRIJDING VAN DOPLUIZEN EN NEVENEFFECTEN OP NATUURLIJKE VIJANDEN.....	13
4 BIOLOGISCHE EN NATUURLIJKE BESTRIJDING	15
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	19
6 LITERATUUR.....	21
7 OUTPUT	23
8 BIJLAGE WAARDPLANTEN	25
9 BIJLAGE NATUURLIJKE VIJANDEN	27
10 BIJLAGE LEVENSCYCLI SCHILDLUIZEN.....	29
11 PRODUCENTEN VAN NATUURLIJKE VIJANDEN	31

Samenvatting

Er worden tegenwoordig meerdere soorten (wollige) dopluizen gevonden in de boomkwekerij. Het gaat vooral om de gewone dopluis *Parthenolecanium corni* en de wollige dopluissoorten: *Pulvinaria regalis*, *Pulvinaria floccifera*, *Pulvinaria vitis* en *Pulvinaria hydrangeae*. Deze dopluizen kunnen op verscheidene boomkwekerijgewassen voorkomen. De meest voorkomende is de lange wollige dopluis *Pulvinaria floccifera* op Ilex en Taxus.

De middelen spiroticlofen (Envidor) en imidacloprid (Admire) zijn beiden effectief, maar vooral een bespuiting met imidacloprid is schadelijk voor nuttige organismen. Afhankelijkheid van alleen chemische middelen brengt het risico mee dat er op den duur resistentie optreedt. Het is belangrijk om voldoende middelen te hebben, die kunnen worden afgewisseld.

Middelen uit dezelfde groep als imidacloprid (Admire): thiacloprid (Calypso) en acetamiprid (Gazelle) werken ook tegen dopluizen. De middelen uit dezelfde groep moeten weer worden afgewisseld met middelen uit een andere groep.

Azadirachtine (NeemAzal) is een middel dat ook goed past bij de geïntegreerde gewasbescherming en in het winterhalfjaar is de toepassing van VBC ultra vrij ongevaarlijk voor nuttige insecten. Als niet bekend is of een middel schadelijk is voor een gewas, is het aan te bevelen om een proefbespuiting te doen.

Een breedwerkend middel met een werking tegen dopluizen is deltamethrin (Decis). Het middel is schadelijk voor nuttige organismen.

In de praktijk kunnen met name bij het toepassen van selectieve middelen, natuurlijke vijanden een aanzienlijke rol spelen om de dopluizenpopulatie op een laag niveau te houden. Belangrijke natuurlijke vijanden van dopluizen zijn het vierstippelig lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatus* en de sluipwesp *Coccophagus lycimnia*. Het lieveheersbeestje is glimmend zwart met vier donkerrode vlekken. Zowel het volwassen lieveheersbeestje als de larven eten dopluizen en de eipakketten van dopluizen. Het sluipwespje *Coccophagus* is een paar millimeter groot. De mannetjes zijn helemaal zwart, de vrouwtjes vallen beter op met een helder gele stip op hun rug. De sluipwespen leggen eieren in de nimfen van de dopluizen en ontwikkelen zich ten koste van de dopluizen. Geparasiteerde nimfen zijn te herkennen aan de donkere verkleuring van binnen. Het lieveheersbeestje en de sluipwesp zorgen beiden voor een afname van de aantasting en vullen elkaar goed aan. Het lieveheersbeestje heeft een voorkeur voor ongeparasiteerde nimfen boven geparasiteerde nimfen van dopluizen.

Conclusies en aanbevelingen:

- Imidacloprid (Admire), spiroticlofen (Envidor) en acetamiprid (Gazelle) zijn werkzaam tegen dopluizen, bij voorkeur op uitzwermende nimfen
- Bespuiting van imidacloprid (Admire) is het meest schadelijk voor natuurlijke vijanden, de andere middelen zijn minder schadelijk
- Middelen zijn ook effectief tegen oude nimfen of volwassen dopluizen (imidacloprid (Admire), acetamiprid (Gazelle), thiacloprid (Calypso) en amitraz (Mitac)) volgens de literatuur, maar dit kon niet worden bevestigd met een proefbespuiting.
- Er zijn natuurlijke vijanden in de handel, die breed inzetbaar zijn tegen de gewone dopluis en de verschillende wollige dopluizen: het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatus* en de sluipwespen *Coccophagus lycimnia* (= *Coccophagus scutellaris*) of *Coccophagus semicircularis*.
- Het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatus* kan tot 120 dopluisnimfen per etmaal eten.
- *Coccophagus lycimnia* heeft als voordeel dat het verschillende soorten dopluizen parasiteert.
- *Coccophagus* parasiteert verschillende soorten dopluizen in het 2^{de} en 3^{de} nimfenstadium.
- *Coccophagus* parasiteert in totaal 63 koningsdopluisen in het 3^{de} nimfestadium.
- *Coccophagus* heeft minstens twee generaties per jaar, maar kan bij een gespreid aanbod van verschillende soorten gastheren waarschijnlijk meer generaties maken.
- In stadsbomen en op kwekerijen nam de aantasting van dopluizen aantoonbaar af door de lieveheersbeestjes en de sluipwespen.

- Deze natuurlijke vijanden zijn afzonderlijk toe te passen, maar vullen elkaar aan wanneer ze in combinatie worden toegepast. Het lieveheersbeestje eet bij voorkeur ongeparasiteerde dopluizen.
- Om met natuurlijke vijanden te kunnen werken is het belangrijk om ze te leren herkennen. Hiermee kan een chemische bestrijding overbodig blijken te zijn
- De sluipwesp *Metaphycus insidiosus* kan van nature optreden en parasiteert meerdere nimfenstadia en volwassen dopluizen (niet in de handel)
- De sluipwesp *Microterys flavus* kan van nature optreden en parasiteert behalve het 2^{de} nimfenstadium ook volwassen koningsdopluis
- Als de praktijk er voor kiest gebruik te maken van middelen die minder schadelijk zijn voor natuurlijke vijanden, zoals Envidor en Gazelle, dan kunnen natuurlijke vijanden de gelegenheid krijgen om een bijdrage te leveren aan de bestrijding. Eventueel kunnen het lieveheersbeestje *Exochomus* en de sluipwesp *Coccophagus* worden losgelaten, maar deze kunnen echter ook spontaan optreden. Vooral kwekerijen met meerjarige teelten of met een moerplantenhoek die stekmateriaal levert, bieden goede mogelijkheden om een langdurig effect te hebben van de natuurlijke vijanden.

Voorwoord

In het project is geprobeerd een of meer kwekerijen te vinden waar verschillende middelen naast elkaar onder praktijkomstandigheden konden worden vergeleken. Na een melding van dopluizen bleek dat dikwijls achterhaald. De gewassen waren reeds gespoten of de melding had betrekking op het vorige seizoen. Door afwezigheid van een geschikt object kon een vergelijking van middelen niet worden gemaakt. Wel zijn de ervaringen met pesticiden uit de boomkwekerij uit de literatuur samengebracht, evenals de ervaringen met natuurlijke vijanden.

Op enkele plaatsen met een beperkte aantasting van wollige dopluizen werd wel de werking van de natuurlijke vijanden gevolgd en zijn ter herkenning in de praktijk foto's gemaakt. Het effect van natuurlijke vijanden op dopluizen blijkt erg groot te kunnen zijn.

De verwachting dat er in de praktijk voldoende aantasting te vinden zou zijn, bleek niet juist. Deze ervaring leert dat het voor proeven met chemische middelen of natuurlijke vijanden tegen plagen nodig is om in het vervolg eerst de plaagorganismen te kweken.

1 Inleiding

In de boomkwekerij kunnen verschillende soorten dopluizen voorkomen. Er is een aantal verwante soorten wollige dopluizen: *Pulvinaria regalis*, *Pulvinaria floccifera*, *Pulvinaria vitis* (*Pulvinaria betulae*) en *Pulvinaria hydrangeae* naast de gewone dopluis *Parthenolecanium corni*. Voor deze groep van plagen moeten de internationale standaardwerken over Soft Scale Insects Their biology, Natural enemies and Control (eds. Ben-Dov & Hodgson, 1997) worden genoemd, omdat deze zeer uitgebreid zijn. Jansen (2000) geeft een overzicht van de Nederlandse situatie met betrekking tot wollige dopluizen *Pulvinaria* spp. Belangrijke waardplanten staan in Tabel 1 en een uitgebreider overzicht staat in Bijlage 9 Waardplanten.

Tabel 1. Beknopt overzicht van dopluizen en belangrijke waardplanten

Gewone dopluis <i>Parthenolecanium corni</i>	<i>Berberis, Buxus, Cotoneaster, Prunus, Pyracantha, Ribes, Taxus, Thuja, Viburnum, Vitis</i>
Wollige dopluis <i>Pulvinaria vitis</i>	<i>Alnus, Betula, Cotoneaster, Crataegus, Prunus, Ribes, Salix, Vitis</i>
Koningsdopluis <i>Pulvinaria regalis</i>	<i>Acer, Aesculus, Cornus, Laurus, Magnolia, Skimmia, Tilia, Ulmus</i>
Lange wollige dopluis <i>Pulvinaria floccifera</i>	<i>Camellia, Euonymus, Ilex, Taxus, Vaccinium</i>
Hydrangeadopluis <i>Pulvinaria hydrangeae</i>	<i>Acer, Hydrangea, Platanus, Tilia, Viburnum</i>
Kommaschildluis <i>Lepidosaphes ulmi</i>	<i>Buxus, Ceanothus, Cotoneaster, Crataegus, Erica, Cheanomeles, Ilex, Malus, Pyrus, Rosa, Syringa</i>

De ontwikkelingscycli van deze soorten worden ook in de Bijlage Levenscycli weergegeven. Behalve bij *Pulvinaria vitis* overwinteren de dopluizen in het 3^{de} nimfenstadium, *P. vitis* overwintert als vrouwtje. Op kwekerijen gaat het echter dikwijls om de wollige dopluis *Pulvinaria floccifera* op Taxus en Ilex. Zowel de dopluizen als de schildluizen worden alle tot de grote groep van de schildluizen gerekend. Het verschil zit hem in het schild wat bij de dopluizen vast zit aan het dier en bij de schildluizen niet. Een bekende schildluis is de kommaschildluis *Lepidosaphes ulmi*. Sommige gewassen kunnen door meerdere soorten dopluizen worden aangetast (Tabel 1). Net als bladluizen zuigen dop- en schildluizen sap uit planten en worden de overtollige suikers weer uitgescheiden. Dit geeft plakkerige planten en op de suikers kunnen roetdauwschimmels gaan groeien. De sierwaarde van de planten gaat sterk achteruit, maar ook de assimilatie van de plant wordt belemmerd. Al deze soorten dopluizen hebben maar één generatie per jaar (Bijlage 10) met een enorme productie aan nakomelingen. Toch halen de meeste nakomelingen het volgende jaar niet, anders zou een boom of struik al snel helemaal overwoekerd zijn. Het standaardadvies is tot nu toe geweest dat de beste bestrijding wordt behaald als jonge net uitgekomen nimfen beginnen te zwermen. In de praktijk kan niet gesproken worden van een moment maar van een periode van maanden waarin dat gespreid plaats vindt (Tabel 2 en Bijlage 11). Bij wollige dopluizen vallen de eizakken erg op, waardoor heel gemakkelijk is waar te nemen dat nimfen gaan zwermen.

Tabel 2. De perioden van het uitzwermen van jonge nimfen van dopluizen. Zie ook www.gezondeboomteelt.nl/achtergrondinformatie

Gewone dopluis	<i>Parthenolecanium corni</i>	juni-juli
Wollige dopluis	<i>Pulvinaria vitis</i>	juni-juli
Koningsdopluis	<i>Pulvinaria regalis</i>	juni-aug.
Lange wollige dopluis	<i>Pulvinaria floccifera</i>	juli-sept.
Hydrangeadopluis	<i>Pulvinaria hydrangeae</i>	juli-sept.
Kommaschildluis	<i>Lepidosaphes ulmi</i>	mei

Bij het huidige middelenpakket spelen imidacloprid (Admire) en spiroticlofen (Envidor) een voornamelijk rol. Met betrekking tot de neveneffecten op nuttige beestjes is van veel middelen nog onvoldoende bekend, zodat niet helemaal duidelijk is of deze middelen goed passen bij de geïntegreerde bestrijding in de boomkwekerij. Om middelen af te kunnen wisselen moeten er ook voldoende andere, liefst selectieve, middelen beschikbaar zijn tegen dopluizen en schildluizen.



Figuur 1. Lange wollige dopluis *Pulvinaria floccifera* op Ilex

2 Praktijkwaarnemingen

De gewassen waarvan waarnemingen zijn verzameld zijn voornamelijk *Ilex aquifolium*, *Ilex verticillata*, *Taxus*, *Magnolia*, *Euonymus* en *Hydrangea* rond Boskoop en in Limburg. In de praktijk werd met name Admire en Envidor toegepast. Deze middelen werden niet alleen gespoten op uitzwermende jonge nimfen. Ook na bespuiting van oudere stadia gaan de dopluizen dood. Een praktijkproef met middelen was hierdoor niet mogelijk, maar dat de middelen werken is duidelijk.

Op enkele plaatsen, zoals in de collectietuin van het PPO in Boskoop en op een kwekerij met snijheesters *Ilex aquifolium* werd gevolgd wat natuurlijke vijanden voor effect hebben op de dopluizen. Hierbij werd vastgesteld dat het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatis* erg veel eieren van dopluizen opruimt, zodat ze er na enkele maanden nog nauwelijks nimfen waren te vinden. Op *Ilex aquifolium* waren de dopluizen binnen een paar maanden zelfs helemaal verdwenen, zonder dat er iets was gespoten. Op een andere kwekerij met oudere *Ilex aquifolium* waren de weinige dopluisnimfen geparasiteerd door de sluipwesp *Coccophagus*. De combinatie van het lieveheersbeestje en de sluipwesp is ideaal om dopluizen biologisch te bestrijden. Dit is natuurlijk vooral aantrekkelijk bij meerjarige teelten of planten voor stekproductie. De lieveheersbeestjes overwinteren op of bij de bomen waar ze dopluizen hebben gevonden, zodat ze het volgende jaar gewoon verder kunnen gaan.

Soms was te zien dat nimfen van dopluizen bruin verkleurden waardoor er na verloop van weken bijna niets meer te vinden was. Wat er precies gebeurde kon niet worden vastgesteld. De nimfen kunnen zijn gedood door zogenoemde gastheervoeding door de sluipwespen. Hierbij voedt de sluipwesp zich met de nimfen. Soms ook waren zoveel roofmijten aanwezig dat het vermoeden rees dat de roofmijten van de nimfen aten. Hoewel dat van enkele soorten roofmijten bekend is, is dat hier niet vastgesteld. Op kwekerijen waar eerder chemisch was ingegrepen is ook geprobeerd om om te schakelen naar natuurlijke vijanden. De natuurlijke vijanden zijn ook te koop, maar het was een probleem dat ze niet altijd leverbaar waren. Bij toepassing van selectieve middelen zullen spontaan optredende natuurlijke vijanden de kans krijgen om hun werk te doen.



Figuur 2. Koningdopluis *Pulvinaria regalis* op Tilia

3 Chemische bestrijding van dopluizen en neveneffecten op natuurlijke vijanden

Het advies is om middelen toe te passen als de nieuwe generatie nimfen begint uit te zwermen, omdat de jonge nimfen het gevoeligst zouden zijn. Effectieve bestrijding van volwassen dopluizen en nimfen in het laatste stadium wordt beschreven door Hellemans en Goossens, 2000; Bellen et al. 2006; Elwan et al. 2005 (Tabel 3), en eigen waarneming in de praktijk lijkt ook in die richting te wijzen. Dit kon echter door gebrek aan aantasting niet in een proef worden bevestigd. Om resistentie tegen middelen te voorkomen is het ook belangrijk te weten welke mogelijkheden er zijn om dopluizen met natuurlijke vijanden onder controle te houden. Als voor de bestrijding selectieve middelen worden gekozen, kunnen de natuurlijke vijanden hun bijdrage aan de bestrijding leveren. Tabel 3 geeft een overzicht van werkzame stoffen en hun werkzaamheid tegen (wollige) dopluizen. In het buitenland worden soms andere merknamen gebruikt voor bepaalde werkzame stoffen. Om verwarring te voorkomen worden geen buitenlandse merknamen genoemd. Bij een Gewasbeschermingsmiddel van Natuurlijke Oorsprong (GNO) zoals olie van de 'neem' boom, wordt in Nederland de werkzame stofnaam azadirachtine gebruikt. In andere landen worden hiervoor ook andere namen gebruikt.



Figuur 3. Hydrangeadopluis *Pulvinaria hydrangeae*

De dopluizen in Tabel 3 zijn soorten die in ons land voorkomen of soorten binnen hetzelfde geslacht. In de praktijk wordt niet eerst de exacte soortnaam van een dopluis bepaald voordat een middel wordt toegepast. Voor zover bekend zijn er geen middelen die specifiek tegen maar één soort dopluis werkzaam zijn.

Er wordt in Nederland in de praktijk met succes vooral spiroadiclofen (Envidor) en imidacloprid (Admire) tegen dopluizen toegepast.

- Spiroadiclofen (Envidor) lijkt beter te passen binnen de geïntegreerde bestrijding, want het is in ieder geval niet gevaarlijk voor sluipwespen en gaasvliegen. De neveneffecten bij andere nuttige insecten en mijten zijn echter nog lang niet allemaal bekend.

- Imidacloprid (Admire) geeft een goede bestrijding van gewone dopluis, zowel op jonge uitzwermende nimfen als op oude nimfen die zich verplaatsen voordat ze volwassen worden. Gespoten is het middel wel schadelijk voor verschillende nuttige organismen.
- Ook amitraz (Mitac), bekend als middel tegen schadelijke mijten, is ook werkzaam tegen de gewone dopluis. Dit middel is over het algemeen schadelijk voor roofmijten en sluipwespen.
- Acetamiprid (Gazelle) blijkt goed te werken tegen dopluizen. Het is schadelijk voor *Orius* roofwantsen, maar voor gaasvliegen is het weer vrijwel onschadelijk.
- Thiacloprid (Calypso) werkt tegen dopluis, maar minder dan imidacloprid (Admire) en acetamiprid (Gazelle). Thiacloprid is wel schadelijk voor roofwantsen, maar voor roofmijten lijkt het minder schadelijk.
- Pirimicarb (Pirimor) werkt enigszins, maar onvoldoende tegen kommaschildluis. Het middel past op zich goed in de geïntegreerde bestrijding.
- Neem olie doodt 82-93 % van de dopluizen (Reza en Ghatak, 2006), maar van NeemAzal is geen werking tegen dopluis vastgesteld. Het is onschadelijk voor de meeste nuttige organismen en past goed binnen de geïntegreerde bestrijding.
- Deltamethrin (o.a. Decis) werd al ongeveer 25 jaar geleden effectief bevonden tegen gewone dopluis en een wollige dopluis, maar is erg schadelijk voor nuttige organismen en past niet binnen de geïntegreerde gewasbescherming.
- VBC ultra is een middel wat in het winterhalfjaar kan worden toegepast tegen dopluizen.

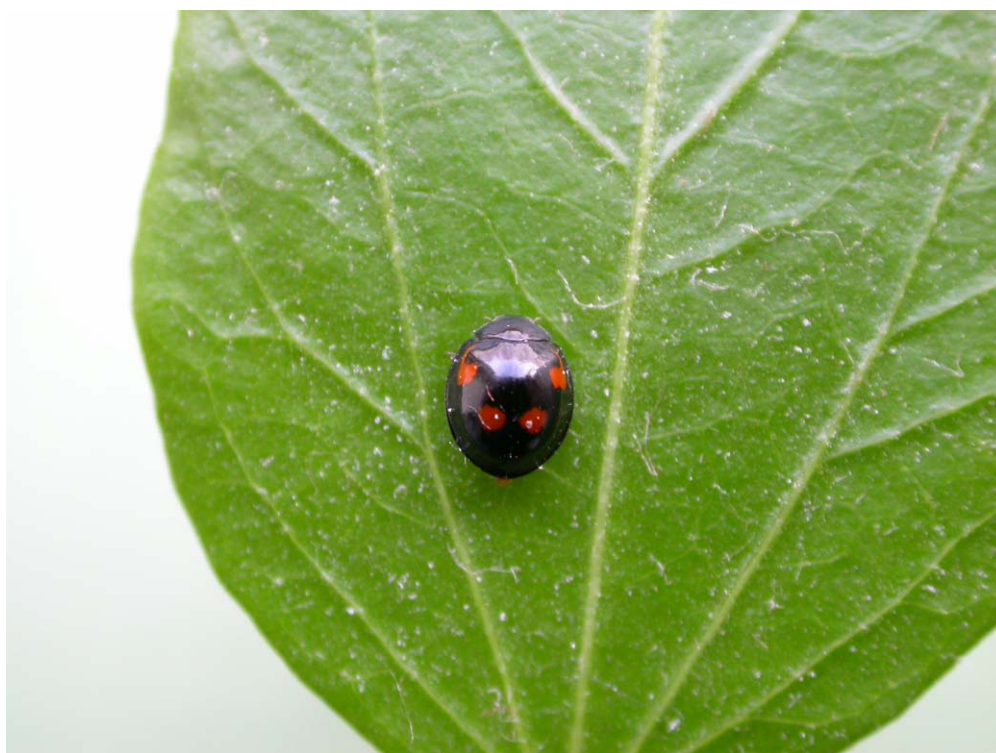
De keuze van een middel is steeds opnieuw een afweging van het beste bestrijdingseffect en de minste schade voor nuttige organismen. Bij de nieuwere middelen is dat dikwijls nog niet helemaal duidelijk. Met de huidige kennis van zaken komen spiroticlofen (Envidor) en acetamiprid (Gazelle) het meest in aanmerking.

Tabel 3. Werkzame stoffen die anno 2007 een toelating hebben in de boomkwekerij en hun effect op dopluizen.

Insecticide	Plaagsoort	Resultaat	Bron
Amitraz	<i>Pulvinaria hydrangeae</i>	"Veelbelovend"	Tondeur et al., 1990
Acetamiprid	<i>Pulvinaria tenuivalvata</i>	Nimfen 93,4 % reductie Volwassen dopluis 91,9 % reductie Totale populatie 93,1 % reductie	Elwan et al., 2005
Acetamiprid	<i>Parthenolecanium corni</i> <i>Parthenolecanium pomericum</i>	Goede bestrijding	Abanowski et al., 2003
Spiroticlofen	<i>Lepidosaphes ulmi</i> <i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	Uitstekend tegen net uitgekomen zwermende schildluis	Maeyer et al., 2002
Thiacloprid Imidacloprid	<i>Parthenolecanium corni</i>	Bij oude nimfen in april Bij jonge nimfen in juni	Bellen et al., 2006
Thiacloprid Imidacloprid	<i>Parthenolecanium persicae</i>	30-57 % reductie 79-91 % reductie	Alfonso et al., 2004
Amitraz Imidacloprid	<i>Parthenolecanium pomericum</i>	Effectief bij migratie oude nimfen in april	Hellemans en Goossens, 2000
Pirimicarb	<i>Lepidosaphes ulmi</i>	45 % reductie	Van Dijken en van Frankenhuyzen, 1985
Neem olie	<i>Pulvinaria psidii</i>	82-93 % reductie	Reza en Ghatak, 2006
Deltamethrin	<i>Parthenolecanium corni</i>	99 % reductie	Gundel, 1984
Deltamethrin	<i>Pulvinaria ribesiae</i>	Effectief middel	Alford, 1985

4 Biologische en natuurlijke bestrijding

Op (wollige) dopluizen komt een complex aan natuurlijke vijanden voor (zie Bijlage 9). In Nederland kan spontaan het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatus* worden gevonden. Deze soort blijft aanwezig zo lang er op een bepaalde plaats dopluizen voorkomen, ook als dat meerdere jaren het geval is. Dit lieveheersbeestje gaat effectief uitbreiding van dopluizen tegen, zeker als er ook verspreid voorkomende dopluizen worden geparasiteerd door sluipwespen uit de geslachten *Coccophagus* en *Metaphycus*. Op Magnolia in de collectietuin van het PPO in Boskoop was waarneembaar dat deze natuurlijke vijanden de plaag in bedwang houden. In een eizak van dopluis zitten honderden eieren. Als de eieren niet worden opgegeten, is het uitzwermen van de nimfen goed te zien. Maar het volgende jaar is er van de nimfen vrijwel niets meer van over als er op de boom lieveheersbeestjes voorkomen die dopluizen eten. De plaag breidt zich niet uit en hun aantal blijft laag. Op kwekerijen werd waargenomen dat door natuurlijke vijanden de dopluizen van het ene op het andere jaar kunnen verdwijnen zonder dat er chemische middelen werden toegepast. Waarnemingen aan natuurlijke vijanden zijn vooral gedaan op kwekerijen met Ilex en Taxus.



Figuur 4. Het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatus* is een grote opruimer van dopluizen

De grote impact van natuurlijke vijanden blijkt uit de recente proefschriften van Faber (1998), Hoffman (2002) en Arnold (2003).

Volgens Hoffmann (2002) komt de gewone dopluis *Parthenolecanium corni* oorspronkelijk uit Noord-Amerika en is deze plaag waarschijnlijk eind 18^e eeuw of begin 19^e eeuw voor het eerst in Duitsland terecht gekomen. Begin 20^e eeuw was het een probleem in heel Europa geworden. In de 1950er jaren traden er spontaan sluipwespen op. Sommige soorten sluipwespen zijn hoogstwaarschijnlijk ook uit Noord-Amerika afkomstig. Eén van de wollige soorten dopluizen, *Pulvinaria vitis* komt op druif minder vaak voor dan de gewone dopluis *Parthenolecanium corni*. Er zijn wel 350 waardplanten van de gewone dopluis bekend. De sluipwesp *Coccophagus lycimnia* (= *scutellaris*) parasiteert *Pulvinaria vitis* nimfen van het 2^{de} en 3^{de} stadium, maar ook de andere *Pulvinaria* spp. en *Parthenolecanium corni*. Een voordeel van deze sluipwesp is dat zij een brede reeks gastheren parasiteert. De larven van de sluipwesp overwinteren in 2^{de} nimfenstadia van de gewone dopluis *P. corni* en *P. vitis*. Zij parasiteert 2^{de} nimfenstadia van *P. corni* (oktober-mei), 2^{de} nimfenstadia van *P. vitis* (juli-augustus) en 3^{de} nimfenstadia van *P. vitis* (augustus-september). Er zijn minstens 2 generaties per jaar. De sluipwesp heeft

3 larvestadia en de ontwikkelingsduur is 17-24 dagen. De sluipwesp *Coccophagus* is in de handel en kan dus ook doelbewust worden losgelaten. Er kunnen ook nog spontaan andere sluipwespen optreden waaronder *Metaphycus insidiosus*. Deze sluipwesp is niet in de handel. De overwintering vindt plaats in 2^{de} nimfenstadia van *P. corni*. De sluipwespen komen begin mei uit 2^{de} nimfenstadia van *P. corni* (solitair: één sluipwesp per nimf), de tweede generatie komt begin juni uit (gregair: meer sluipwespen per nimf), latere generaties (vermoedelijk zijn er 5 generaties / jaar) leveren kleine wespen op. Deze sluipwesp parasiteert zowel 1^{ste}, 2^{de} nimfenstadia als volwassen vrouwtjes van de gewone doopluis *P. corni* en is ook te kweken uit 2^{de} en 3^{de} nimfenstadia en het volwassen stadium, inclusief eileggende vrouwtjes, van *Pulvinaria vitis*. Er zijn 5 larvestadia en de ontwikkelingsduur in de zomer is 17-20 dagen. In voor en najaar duurt het tot een maand.



Figuur 5. De larve van het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatus* eet zich een weg door een eipakket van de lange wollige doopluis. Ze eten duizenden eieren van doopluis.

Faber (1998) schreef over de koningsdopluis *Pulvinaria regalis* met natuurlijke vijanden in stadsbomen. De biologische en ecologische aspecten van de twee inheemse natuurlijke vijanden van de koningsdopluis *P. regalis*: het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatus* en de sluipwesp *Coccophagus scutellaris* zijn bestudeerd. Het doel was om een biologische bestrijdingsstrategie te ontwikkelen. *P. regalis* legt eieren op scheuten en takken van eind april tot medio mei. Van medio mei tot eind juni komen de jonge nimfen uit, die zich vestigen op de bladeren voor de rest van de zomer. Voor de herfst bereiken de mannetjes het tweede en de vrouwtjes het derde nimfenstadium en migreren naar de takken vóórdat de bladeren vallen. In april ontwikkelt zich het volwassen stadium.

In 1995 kwam aantasting van de koningsdopluis in een groot gedeelte van centraal Duitsland tot ontwikkeling. De paardekastanje *Aesculus hippocastanum*, lindesoorten *Tilia* spp. en esdoorn *Acer* spp. waren de belangrijkste waardplanten.

Op bomen in de stedelijke omgeving met aantasting van koningsdopluis worden eieren van *E. quadripustulatus* gevonden van eind april tot medio juni, de larven van medio mei tot medio juli, de poppen van eind juni tot eind juli en de volwassen lieveheersbeestjes gedurende de hele waarnemingsperiode. In het laboratorium is vastgesteld dat larven van *E. quadripustulatus* tussen de 7899 en 9424 eieren van koningsdopluis eten. Bij hogere temperatuur worden meer prooien gegeten.

Tien dagen na het bereiken van het volwassen stadium eten de lieveheersbeestjes bij een temperatuur van 20/14°C (16 uur dag/8 uur nacht) per etmaal 120 doopluisnimfen. Na 40 dagen neemt dat af tot 3 à 6 doopluisnimfen.

De sluipwesp *Coccophagus scutellaris* overwintert als larve in het derde nimfestadium van de koningsdopluis. De sluipwesp heeft in ieder geval 2 generaties per jaar. Bij 25 °C komen de larven van de sluipwesp na 3-4 dagen uit. Het pre popstadium wordt na 11 dagen waargenomen, de poppen vanaf dag 13 en de sluipwespen vanaf dag 14.

Zowel bijennectar als honingdauw van de koningsdopluis *Pulvinaria regalis* heeft een positief effect op de levensduur van de sluipwesp *Coccophagus scutellaris*. Bij wisselende temperaturen van 16/12°C (12 uur dag/12 uur nacht) parasiteren de sluipwespen gemiddeld 63,7 mimfen in het derde stadium.



Figuur 6. Het mannetje van de sluipwesp *Coccophagus* sp. is helemaal zwart.

Arnold (2003) heeft ook de biologische bestrijding van de kongindgsdopluis *Pulvinaria regalis* bestudeerd, met name met het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatus* en de sluipwespen *Coccophagus semicircularis*, *Coccophagus lycimnia* en *Microterys flavus*.

De ontwikkelingsduur van de larven van *E. quadripustulatus* is korter als de temperatuur hoger is en de voedselopname neemt toe evenals het gewicht van de larven en de poppen. De eerste 30 dagen na de overwintering is de predatie door de lieveheersbeestjes laag, maar neemt daarna toe. Lieveheersbeestjes die net uit het popstadium komen eten wel direct veel. Het lieveheersbeestje legt gemiddeld 96,8 eieren / vrouwtje bij een temperatuur van 9/19°C en 139,1 eieren / vrouwtje bij 12/24°C. Als voedsel hebben de lieveheersbeestjes een voorkeur voor ongeparasiteerde dopluizen.

Coccophagus semicircularis parasiteert nimfen van de koningsdopluis *P. regalis* wanneer ze 0,98 mm zijn en *Coccophagus lycimnia* wanneer ze 0,92 mm zijn. Een groot aantal *C. semicircularis* resulteert in een toename van het totale aantal geparasiteerde nimfen, maar de eileg per individuele sluipwesp neemt af. De sluipwesp *Microterys flavus* kan een volledige generatiecyclus voltooien met nimfen van het 2de stadium en volwassen koningsdopluis *P. regalis*.



Figuur 7. Het vrouwtje van de sluipwesp *Coccophagus* sp. heeft een opvallende gele stip op de rug.

Aantasting door *P. regalis* varieert afhankelijk van de plaats en boomsoort. Op paardekastanje kunnen 57406 nimfen/m² bladoppervlakte voorkomen en lagere aantallen op esdoorn met 851 nimfen/m². Er is een generatie per jaar. De eieren worden gelegd in het voorjaar. In de zomermaanden zitten de nimfen op de bladeren en in de winter op twijgen en takken. Variatie in klimaat wordt als reden aangemerkt voor de verlenging van de verschillende ontwikkelingsstadia. Tot dusver zijn er 65 plantensoorten bekend als waardplant van de koningskopluiz.

Het optreden van de natuurlijke vijanden valt samen met de levenscyclus van de koningsdopluiz.

Loslating van 20 en 30 lieveheersbeestjes *Exochomus quadripustulatus* gaf een afname van *P. regalis* tot 47,7%.

Na loslating van 20 en 30 *Coccophagus semicircularis* sluipwespvrouwtjes nam de parasitering van *P. regalis* met 12,9% toe. De inheemse *Coccophagus lycimnia* parasiteerde maximaal 21,8% van de nimfen. Bij een combinatie van 20 *C. semicircularis* (14,2%) and *E. quadripustulatus* (46,2%) werd een afname van de aantasting van maximaal 60,4% behaald. Er is nog geen optimale dosering vastgesteld.

De sluipwesp *M. flavus* parasiteerde 19,6% van de volwassen *P. regalis* en legden tot 7 eieren in één dopluiz. Eiproductie door geparasiteerde koningsdopluizen was lager (217,9) vergeleken met ongeparasiteerde vrouwtjes koningsdopluizen (1272,4 eieren).

Op een kwekerij moet een aantasting van (wollige) dopluizen op een laag niveau worden gehouden. Bij de keuze van zo veel mogelijk selectieve middelen kunnen natuurlijke vijanden een voortdurende druk uitoefenen op de dopluizen. Hierdoor is het weer minder noodzakelijk om chemisch in te grijpen.

De sluipwesp *Coccophagus lycimnia* (*C. scutellaris*) parasiteert zowel de gewone dopluiz *Parthenolecanium* als wollige dopluizoorten *Pulvinaria* spp., waardoor het voor deze soort gemakkelijker is om te overleven dan een soort die slechts één bepaald stadium van één dopluizoort parasiteert.

5 Conclusies en aanbevelingen

- Imidacloprid (Admire), spiroticlofen (Envidor) en acetamiprid (Gazelle) zijn werkzaam tegen dopluizen, bij voorkeur op uitzwermende nimfen (Bijlage 11)
- Bespuiting van imidacloprid (Admire) is het meest schadelijk voor natuurlijke vijanden, de andere middelen zijn minder schadelijk
- Middelen zijn ook effectief tegen oude nimfen of volwassen dopluizen (imidacloprid (Admire), acetamiprid (Gazelle), thiacloprid (Calypso) en amitraz (Mitac)) volgens de literatuur, maar dit kon niet worden bevestigd met een proefbespuiting.
- Er zijn natuurlijke vijanden in de handel, die breed inzetbaar zijn tegen de gewone dopluis en de verschillende wollige dopluizen: het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatis* en de sluipwespen *Coccophagus lycimnia* (= *Coccophagus scutellaris*) of *Coccophagus semicircularis*.
- Het lieveheersbeestje *Exochomus quadripustulatis* kan tot 120 dopluisnimfen per etmaal eten.
- *Coccophagus lycimnia* heeft als voordeel dat het verschillende soorten dopluizen parasiteert.
- *Coccophagus* parasiteert verschillende soorten dopluizen in het 2^{de} en 3^{de} nimfenstadium.
- *Coccophagus* parasiteert in totaal 63 koningsdopluizen in het 3^{de} nimfestadium.
- *Coccophagus* heeft minstens twee generaties per jaar, maar kan bij een gespreid aanbod van verschillende soorten gastheren waarschijnlijk meer generaties maken.
- In stadsbomen nam de aantasting van dopluizen aantoonbaar af door de lieveheersbeestjes en de sluipwespen.
- Deze natuurlijke vijanden zijn afzonderlijk toe te passen, maar vullen elkaar aan wanneer ze in combinatie worden toegepast. Het lieveheersbeestje eet bij voorkeur ongeparasiteerde dopluizen.
- Natuurlijke vijanden kunnen ook spontaan optreden. Daarom is de toepassing van selectieve middelen steeds aan te bevelen
- Om met natuurlijke vijanden te kunnen werken is het belangrijk om ze te leren herkennen. Hiermee kan een chemische bestrijding overbodig blijken te zijn
- De sluipwesp *Metaphycus insidiosus* kan van nature optreden en parasiteert meerdere nimfenstadia en volwassen dopluizen (niet in de handel).
- De sluipwesp *Microterys flavus* kan van nature optreden en parasiteert behalve het 2^{de} nimfenstadium ook volwassen koningsdopluis
- Als de praktijk er voor kiest gebruik te maken van middelen die minder schadelijk zijn voor natuurlijke vijanden, zoals Envidor en Gazelle, dan kunnen natuurlijke vijanden de gelegenheid krijgen om een bijdrage te leveren aan de bestrijding. Eventueel kunnen het lieveheersbeestje *Exochomus* en de sluipwesp *Coccophagus* worden losgelaten, maar deze kunnen echter ook spontaan optreden. Vooral kwekerijen met meerjarige teelten of met een moerplantenhoek die stekmateriaal levert, bieden goede mogelijkheden om een langdurig effect te hebben van de natuurlijke vijanden.

6 Literatuur

Abanowski, G., Soika, G., Chańska, A., 2003. Efektywność nowych zoocydów w zwalczaniu szkodników roślin ozdobnych. (The effectiveness of novel pesticides on ornamental plants). Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa Kwiaciarnictwa w Skierniewicach 11: 99-109.

Alfonso, A. P. S., Teixeira, I., Botton, M., Faria, J. L., Loeck, A. E., 2004. Controle da Cochonilha – parda *Parthenolecanium persicae* (Fabricius 1776) (Hemiptera: Coccidae) na cultura da videira. (Control of the European peach scale *Parthenolecanium persicae* (Fabricius 1776) (Hemiptera: Coccidae) in vineyards). Ciência Rural, Santa Maria, 34(4): 985-989.

Alford, D. V., 1985. Chemical control of woolly currant scale on black currant. Annals of Applied Biology 106 (Supplement, Tests of Agrochemicals and Cultivars, 6): 2-3.

Arnold, C., 2003. Studies on the biological control of the Horse Chestnut Scale Insect *Pulvinaria regalis* Canard (Hom., Coccidae) on urban trees. Institute for Plant Diseases, Faculty of Agriculture, University of Bonn, 97 paginas. Proefschrift.

Bellen, K., Meurens, F., Demeyere, A., 2006. Bestrijding van dopluis op bessen. Fruitteelt nieuws 19(11): 22-23.

Ben-Dov, Y., Hodgson, C. J. (eds.), 1997. Soft Scale Insects. Their biology, Natural enemies and Control. Vol 7A, 452 pp., Vol 7B, 442 pp.

Dijken, J. F. van, Frankenhuyzen, A. van, 1985. Kommaschildluis neemt in de fruitteelt wederom in betekenis toe. Fruitteelt 75(8): 178-179.

Elwan, E. A., Assem, S. M., Khewa, M. M., Shalaby, S. M. I., 2005. Field evaluation of some pesticides for controlling *Pulvinaria tenuivalvata* Newstead (Homoptera: Coccidae) on sugarcane in Kom Ombo District, Aswan governorate. Egyptian Journal of Agricultural Research 83(4): 1669-1679.

Faber, T., 1998. Studies on biology and ecology of the newly imported horse chestnut scale *Pulvinaria regalis* Canard (Hom., Coccidae) and on its native natural enemies on urban trees in Germany. Institute for Plant Diseases, Faculty of Agriculture, University of Bonn, 77 paginas. Proefschrift.

Gundel, L., 1984. Bekämpfung von Schildläusen unter Glas. Mitteilungen aus der biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Berlin – Dahlem 223: 180.

Hellemans, A., Goossens, F., 2000. Bestrijding van gewone dopluis *Parthenolecanium pomranicum* op Taxus. Verbodsnieuws 44(19): 27-29.

Hoffmann, C., 2002 Schildläuse in Weinbau und ihre Antagonisten. Fakultät für Bio- und Geowissenschaften, Universität Karlsruhe, 164 paginas. Proefschrift.

Jansen, M. G. M., 2000. The species of *Pulvinaria* in The Netherlands (Hemiptera: Coccidae). Entomologische Berichten, Amsterdam 60 (1): 1-11.

Maeyer, L. de, Peeters, D., Wijsmuller, J. M., Cantoni, A., Brueck, E., Heibges, S. 2002. Spirodiclofen, a broad spectrum acaricide with insecticidal properties: efficacy on *Psylla pyri* and scales *Lepidosaphes ulmi* and *Quadrispidiotus perniciosus*. The BCPC Conference Pests and Diseases, volumes 1 and 2 Proceedings of an international conference held at the Brighton Hilton Metropole Hotel, Brighton, UK, 18-21 November 2002; 65-72.

Reza, M. W., Ghatak, S. S., 2006. Bio- efficacy of some commercial organic formulations against guava scale insect, *Pulvinaria psidii* Maskell (Coccidae: Hemiptera). *Environment and Ecology* 24(2): 327-331.

Tondeur, R. Schiffers, B. C., Verstraeten, C. 1990. Comparaison d'efficacité de 22 insecticides de contact pour la lutte de cochenille pulvinaire (*Eupulvinaria hydrangeae* Steinschweden). *Mededelingen van de faculteit landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent* 55 (2b): 637-646.

7 Output

Linden, A. van der, 2005. Wat je niet kent, dat zie je niet. De Boomkwekerij 15: 10-11 (15 april 2005).

8 Bijlage Waardplanten

1. Waardplanten (totaal 350) gewone dopluis *Parthenolecanium corni*

Ampelopsis sp. Cornus mas Corylus avellana Juglans regia Prunus sp. Prunus domestica Prunus padus Prunus spinosa Quercus sp. Robinia pseudacacia Rosa rugosa Vitis vinifera
--

2. Waardplanten wollige dopluis *Pulvinaria vitis*

Acer Aesculus Alnus Betula Carpinus Corylus Crataegus Cydonia Euonymus Fagus Fraxinus Juglans	Malus Mespilus Populus Prunus Pyrus Ribes Rosa Salix Sorbus Tilia Vitis
--	---

3. Waardplanten hydrangeadopluis *Pulvinaria hydrangeae*

Acer pseudoplatanus Cornus mas Ilex aquifolia Tilia sp. Camelia Aceraceae Cornaceae Ebenaceae	Hydrangeaceae Moraceae Philadelphaceae Rosaceae Taxaceae Tiliaceae Ulmaceae
--	---

4. Waardplanten koningsdopluis *Pulvinaria regalis*

Tilia sp.	Juglandaceae
Aesculus sp.	Lauraceae
Acer pseudoplatanus	Leguminosaceae
Acer sp.	Magnoliaceae
Corylus avellana	Malvaceae
Aceraceae	Platanaceae
Anacardiaceae	Rosaceae
Aquifoliaceae	Rhamnaceae
Araliaceae	Rutaceae
Betulaceae	Salicaceae
Buxaceae	Sapindaceae
Cerdiphyllaceae	Saxifragaceae
Cornaceae	Tiliaceae
Flacourtiaceae	Ulmaceae
Hippocastanaceae	

5. Waardplanten lange wollige dopluis *Pulvinaria floccifera*

Euonymus
Ilex
Taxus
Vaccinium

6. Waardplanten kommaschildluis *Lepidosaphes ulmi*

Abies	Cotinus	Medica	Salix
Acer	Cotoneaster	Mespilus	Sarothamus
Aesculus	Crataegus	Myrica	Sassafras
Ailanthus	Cyanotis	Myotus	Sesbania
Alnus	Cytisus	Olea	Sorbaria
Amelanchier	Eleagnus	Oxycoccus	Sorbus
Amygdalus	Erica	Pachysandra	Spartiom
Andromeda	Euphorbia	Padus	Spartocytisus
Arctostaphylos	Euonymus	Pavia	Spiraea
Armeniaca	Fagus	Persica	Staphylea
Berberis	Fraxinus	Piladelphus	Symphoricarpus
Betula	Genista	Platanus	Syringa
Buxus	Geranium	Populus	Thelycrania
Caesalpinia	Gingko	Potentilla	Tilia
Cajanus	Hippophae	Prunus	Ulex
Calluna	Hypericum	Ptelea	Ulmus
Carpinus	Juglans	Pyrus	Vaccinium
Castanea	Laburnum	Quercus	Viburnum
Ceanothus	Ledum	Quinaria	Vincetoxicum
Cerasus	Ligustrum	Rhamnus	Viscum
Ceratonia	Lonicera	Ribes	Vitis
Chimaphila	Lycium	Ricinus	Ziziphus
Clematis	Maackia	Robinia	
Cornus	Malus	Rosa	
Corylus	Matsudana	Rubus	

9 Bijlage Natuurlijke vijanden

N = mimf, onvolwassen stadium; ad = adult, volwassen stadium. Dit zijn de stadia van de dopluizen, welke door de sluipwespen worden geparasiteerd

1. Natuurlijke vijanden gewone dopluis *Parthenolecanium corni*

Blastothrix longipennis	N2, ad
Cheiloneurus claviger	ad
Metaphycus insidiosus	ad, N1, N2
Coccophagus lycimnia	N2
Coccophagus insidiator	N2
Pachyneuron muscarum	ad
Pachyneuron solitarium	ad
Megaselia rufa	ei
Brachytarsus nebulosus	
Eusemion cornigerum	
Exochomus quadripustulatus	
Chilocorus bipustulatus	
Typhlodromus pyri	N1
Allotrombium fuliginosum	

2. Natuurlijke vijanden wollige dopluis *Pulvinaria vitis*

Metaphycus insidiosus	N3, ad
Microterys sylvius	ei
Microterys duplicatus	
Coccophagus semicircularis	N2, N3, ad
Coccophagus lycimnia	N2, N3
Pachyneuron muscarum	ad
Coccophagus insidiator	
Cheiloneurus elegans	
Cheiloneurus paralia	
Encyrtus albitarsis	
Pachyneuron solitarium	
Leucopomya silesiaca	
Typhlodromus pyri	N1
Allotrombium fuliginosum	

3. Natuurlijke vijand hydrangeadopluis *Pulvinaria hydrangeae*

Coccophagus lycimnia

4. Natuurlijke vijand koningsdopluis *Pulvinaria regalis*

Coccophagus lycimnia	
Microterys flavus	N2, ad

5. Natuurlijke vijanden kommaschildluis *Lepidosaphes ulmi*

Aphytis mytilaspidis
Aphytis proclia
Epitetraneura zetterstedtii
Phycus testaceus
Zaomma lambinus

De overeenkomstige natuurlijke vijanden van *Parthenolecanium corni* en *Pulvinaria vitis* zijn:

Metaphycus insidiosus (Mercet, 1921) synoniemen:

Aphicus insidiosus Mercet
Aphycus (Metaphycus) insidiosus Mercet, 1921
Metaphycus insidiosus (Mercet, 1921)
Metaphycus insidous (Mercet)
Metaphycus taxi Alam, 1957

Coccophagus lycimnia (Walker, 1839) synoniemen:

Aphelinus lycimnia Walker, 1839
Coccophagus ater Howard, 1881
Coccophagus californicus Howard, 1889
Coccophagus coccidis Girault, 1917
Coccophagus cognatus Howard, 1881
Coccophagus corni Alam, 1956
Coccophagus lecanii (Fitch, 1859)
Coccophagus lycimnia (Walker, 1839)
Coccophagus taxi Alam, 1956
Coccophagus vividus Howard, 1885
Eulophus scutellaris Nees, 1834
Platygaster lecanii Fitch, 1859

Het lieveheersbeestje **Exochomus quadripustulatus** is een belangrijke natuurlijke vijand van verschillende soorten dopluizen en kan grote aantallen onschadelijk maken.

Overige minder gespecialiseerde natuurlijke vijanden:

Het lieveheersbeestje *Coccinella septempunctata* bij *Parthenolecanium corni*. De gaasvlieg *Chrysoperla carnea* en insectenetende vogels: de koolmees *Parus major*, pimpelmees *Parus caeruleus*, het roodborstje *Erithacus rubecula* en de groene specht *Picus viridis*.

10 Bijlage levenscycli schildluizen

Nimf = onvolwassen stadium, ad = adult, volwassen stadium

	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec
Lange wollige dopluis Pulvinaria floccifera	nimf3	nimf3	nimf3	nimf3 ad	Ad	ad ei	ei nimf1	nimf1	nimf1 nimf2	nimf2	nimf2 nimf3	nimf3
Koningsdopluis Pulvinaria regalis	nimf3	nimf3	nimf3 ad	nimf3 ad	ad ei	ei nimf1	nimf1	nimf1 nimf2	nimf2	nimf2	nimf2 nimf3	nimf3
Hydrangeadopluis Pulvinaria hydrangeae	nimf3	nimf3	nimf3	nimf3 ad	nimf3 ad	ad ei	ei nimf1	ei nimf1	nimf1 nimf2	nimf2 nimf3	nimf2 nimf3	nimf3
Wollige dopluis Pulvinaria betulae (P. vitis)	ad v	ad v	ad v	ad v ei	ad v ei	ad v ei nimf1	nimf1 nimf2	nimf2 nimf3 ad m	nimf2 nimf3 ad m	ad v nimf3 ad m	ad v	ad v
Gewone dopluis Parthenolecanium corni	nimf	nimf	nimf	nimf ad	ad ei	ad ei nimf	nimf	nimf	nimf	nimf	nimf	nimf
Kommaschildluis Lepidosaphes ulmi	ei	ei	ei	ei	ei stad1	ei stad2	stad2 stad3	stad3	stad3 ei	ei	ei	ei

11 Producenten van natuurlijke vijanden

Entocare
Haagsteeg 4
6708 PM Wageningen
www.entocare.nl

Neveneffecten van middelen op nuttige organismen:

Koppert Biological Systems
Postbus 155
2650 AD Berkel en Rodenrijs
www.koppert.nl

Biobest
Ilse Velden 18
B-2260 Westerlo
België
www.biobest.be

Mlieumeetlat:
<http://milieumeetlat.nl>