

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap

## ***Sködlöss i orkidéodling***

- Biologi, skadebild, förekomst och bekämpningsmetoder

*Scales in orchid culture*

- Biology, damage, occurrence and control methods

*Oscar Björn*



Självständigt arbete • 15 hp

Trädgårdsingenjör:odling – kandidatprogram

Alnarp 2018

## **Sköldlöss i orkidéodling**

- Biologi, skadebild, förekomst och bekämpningsmetoder

### *Scales in orchid culture*

- Biology, damage, occurrence and control methods

## **Oscar Björn**

**Handledare:** Boel Sandskär, SLU, Utbildningscentrum, Alnarp

**Examinator:** Mattias Larsson, SLU, Institutionen för växtskyddsbiologi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** G2E

**Kurstitel:** Kandidatarbete i biologi

**Kurskod:** EX0493

**Program/utbildning:** Trädgårdsingenjör:odling - kandidatprogram

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2018

**Omslagsbild:** *Pseudococcus longispinus*. (2015). Foto: Gianni del bufalo. Licens: (CC BY-NC-SA 2.0)

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Orkidéer, sköldlöss, *Diaspis*, *Coccus*, *Pseudococcus*, *Planococcus*, Diaspididae, Pseudococcidae, Coccidae & Coccoidea.

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

## Förord

Första gången jag stötte på sködlöss var jag inte gammal. Anledningen till detta var min farmors fönsterbräda full av orkidéer. Hon hade plötsligt fått ett utbrott av ullsködlöss och efter stora försök med att få bukt med problemet beslutat sig för att slänga dessa. Därefter har jag stött på dem lite då och då. Mammans olivträd som plötsligt inte bestått av så mycket annat än sködlöss och någon stackars *Phalaenopsis* som stått helt översållad av ullsködlöss vid ett restaurangbesök bl.a...

Men det sammanhang där jag främst stött på dem är i arbetslivet, detta under mina två säsongsanställningar inne i växthusen på Göteborgs Botaniska trädgård.

Där man kommer i kontakt med dessa dagligen på ett eller annat vis. De förekommer bland annat på Trädgårdens samling av orkidéer, där angreppen kan vara väl dolda och riktigt svåra att bli av med. Ju mer jag kommit i kontakt med sködlössen och dess värld så har också mitt intresse och nyfikenhet för dessa ökat och därför har jag valt att inrikta mitt arbete mot sködlössangrepp med fokus mot orkidéer. Resultatet hoppas jag skall kunna komma till nytta för trädgårdsrådgivare/yrkesodlare men också till viss mån för hobbyodlare. Orkidéer verkar i många fall vara den kultur där privatpersoner riskerar att komma i kontakt med dem för första gången. Detta i och med att orkidéer är vanliga krukväxter i var mans fönster numera. På grund av detta skulle arbetet även kunna fungera som en informationskälla för dem.

Jag vill tacka Boel Sandskär som tackade ja till att vara min handledare och som kommit med tips och råd samt hjälpt mig att få ordning och reda i arbetet. Jag vill också tacka dem som lagt ner tid på att besvara min frågeenkät som jag skickade ut till en mängd odlingar ute i världen samt Åsa Kullin på Göteborgs Botaniska trädgård som ställde upp och besvarade mina frågor. Sedan vill jag så klart tacka mina nära och kära som hjälpt och stöttat mig till att kunna slutföra detta arbete. Sist men inte minst vill jag skicka iväg en kram till min fina farmor som varit med och väckt det stora intresse för växter och odling jag idag har.

*Oscar Björn*

Mars 2018

## Sammanfattning

Sköldlöss kan angripa en lång rad kulturer, däribland familjen *Orchidaceae*, orkidéerna. Denna består av 25 000 arter och står för omkring 10% av de blommande växterna. Samtliga orkidéarter riskerar att bli eller är utrotningshotade. Detta beror bland annat på den illegala insamling och handel som sker med dessa på grund av deras höga värde. Detta som en följd av att de utgör den mest åtråvärda växtfamiljen inom den kommersiella odlingen. Den insamling av växtmaterial som skett genom tiderna har även varit med och spritt ohyra över världen. Däribland arter ur överfamiljen *Coccoidea* eller de så kallade sköldlössen, spridningen av dessa har på sina håll inneburit ännu ett hot mot lokala orkidéarter. Sköldlössen är också troligen de mest problematiska vid odlingen av orkidéer. I och med sköldlössens väl utvecklade försvar genom ett i många fall vaxartat skyddshölje, är sköldlössen svåra att veta ned. Det vattenavvisande skyddet gör dem svårbekämpade då vissa bekämpningsmedel kan ha svårt att få fäste och därmed ge någon påverkan på sköldlössen. Denna studie beskriver biologi, förekomst, skadepild och bekämpning för fem sköldlusarter ur tre olika sköldlusfamiljer, som förekommer inom orkidéodling: *Saissetia coffeae*, *Coccus hesperidum*, *Diaspis boisduvalii*, *Planococcus citri* samt *Pseudococcus longispinus*. Det finns en mängd tillvägagångssätt runt om i världen för att bekämpa dessa skadegörare. Allt från olika olje-, såp- och spritblandningar med diverse tillsatser till biologisk bekämpning och kemiska bekämpningsmedel. För tillfället finns enbart *Cryptohalaemus montrouzieri* och *Chrysoperla carnea* tillgängliga i Sverige som biologisk bekämpning men fler väntas bli tillgängliga framöver. *C. carnea* kan vid ett kontinuerligt utsläpp verka som en förebyggande åtgärd gentemot sköldlöss. Oljeblandningarna kan kväva sköldlössen medan såporna kan lösa upp deras vaxartade skydd. Användningen av kemiska bekämpningsmedel har visat sig kunna ge motsatt effekt vid hög användning. Det kan rent av öka diversiteten av sköldlusarter på angripna planter och bör därmed bara användas vid akuta fall. *P. longispinus* och *D. boisduvalii* verkar vara de sköldlusarter som orsakar störst problem för orkidéodlare. Dessa två tas även upp i svaren från orkidéodlare i den frågeenkät som skickats ut. Enkäten påvisar även att odlare inte använder sig av biologisk bekämpning i någon högre grad, utan de tenderar att använda sig av annan bekämpning såsom pesticider. *C. montrouzieri* och *C. carnea* skall ändå ha god effekt gentemot *P. longispinus* medan någon effektiv biologisk bekämpning gentemot *D. boisduvalii* verkar saknas. Vid

närvaro av myror kan förebyggande åtgärder gentemot *P. longispinus* vara att bekämpa myrorna eller att blockera deras möjligheter att nå angreppen. Myrorna är nämligen intresserade av den honungsdagg som *P. longispinus* sprider på grund av den stora konsumtionen av floem och erbjuder därför skydd åt sköldlusbestånden. *D. boisduvalii* sprider ingen honungsdagg, vilket gör dem ointressanta från myrans perspektiv. För *D. boisduvalii* kan man istället hålla rent från dött växtmaterial såsom blom- och bladslidor där angreppen annars lätt sker. I övrigt är det det första nymfstadiet/kravlarna som är det mest lättbekämpade stadiet bland sköldlössen. Därför bör bekämpning sättas in innan de nått det nästföljande utvecklingsstadiet, i vilket de har ett betydligt bättre skydd. Därmed är en kontinuerlig inspektion av växtmaterialet en god idé samt att valda bekämpningsmetoder återupprepas innan det att nästa ström av kravlare hinner påbörja nästa fas i artens livscykel.

## Abstract

Scales can attack a wide range of cultures, including the Orchidaceae family, the orchids. This family consists of 25 000 species and accounts for about 10 % of the flowering plants. All orchid species are at risk or are endangered. This depends, among other things, on the illegal collection and trade that occurs with these due to their high value. This is a consequence of being the most desirable plant family in commercial cultivation. The collection of plant material has also been spreading pests over the world, including species of the Coccoidea superfamily or the so called scales. The spreading of these has caused another threat to local orchid species. The scale insects are probably also the most problematic when growing orchids. With the well-developed defense of the shield, through a waxed protective cover in many cases, the shield is difficult to wet. The water repellent protection makes them difficult to control because some pesticides may have difficulties attaching and thus have an effect on the scales. This study describes biology, occurrence, injury and control methods for five scale-species from three different scale-families, occurring in orchid cultivation: *Saissetia coffeae*, *Coccus hesperidum*, *Diaspis boisduvalii*, *Planococcus citri* and *Pseudococcus longispinus*. There are many different approaches around the world to control these pests. Various oil-, soap and alcohol mixtures with various additives to biological control and chemical pesticides have been used. The only biolo-

gical control available in Sweden at the moment are *Cryptholaemus montrouzieri* and *Chrysoperla carnea*, but more are expected to be available in the future. *C. carnea* can, when continuously released act as a preventive measure against scale insects. The oil mixtures can suffocate the scales while the soaps can dissolve their waxy shields. The use of chemical pesticides has been shown to give the opposite effect in high usage. It can even increase the diversity of scale species on the affected plants and should therefore only be used in emergencies. *P. longispinus* and *D. boisduvalii* appear to be the species of scales that cause the biggest problem for orchid growers. These two are also mentioned by the orchid growers in the inquiry that was sent out. The survey also shows that growers do not use biological control to a great extent, but tend to use other control methods such as pesticides. *C. montrouzieri* and *C. carnea* will nonetheless have a good effect against *P. longispinus* while effective biological control against *D. boisduvalii* appears to be lacking. When there is a presence of ants, prevention against *P. longispinus* can be to control the ants or block their ability to reach the attack. The honeydew spread by *P. longispinus*, due to the large consumption of phloem, is of interest for the ants and they therefore offer protection. *D. boisduvalii* spreads no honeydew, which makes them uninteresting from the ants' perspective. For *D. boisduvalii*, however, you can keep clean from dead plant material such as flower and leaf sheaths where the attacks otherwise easily occur. The first instar/crawler is the most easily controlled stage among the scales. Therefore, control should be put in place before they reach the next stage of development, which offers a much better protection. Therefore, a continuous inspection of the plant material is a good idea and that selected control methods are repeated before the next phase of the species life cycle.

# Innehållsförteckning

Sida:

<b>1. Inledning</b> .....	10
1.1. Bakgrund.....	10
1.2. Syfte och målbeskrivning.....	10
1.3. Frågeställning.....	10
<b>2. Material och metoder</b> .....	11
2.1. Litteraturstudier.....	11
2.2. Frågeställningar till orkidéodlingar.....	11
<b>3. Resultat</b> .....	12
3.1. Orchidaceae.....	12
3.1.1. Biologi.....	12
3.1.2. Hotad familj.....	14
3.1.3. Orkidémarknaden.....	15
3.1.4. I odling.....	15
3.1.5. Sjukdomar och skadedjur.....	17
3.2. Överfamiljen Coccoidea.....	20
3.3. Diaspididae.....	23
3.3.1. <i>Diaspis boisduvalii</i> .....	24
3.3.1.1. Biologi.....	24
3.3.1.2. Förekomst.....	25
3.3.1.3. Skadebild.....	26
3.3.1.4. Orkidésläkten angripna av <i>Diaspis boisduvalii</i> .....	26
3.3.1.5. Bekämpning.....	27
3.4. Coccidae.....	29
3.4.1. <i>Coccus hesperidum</i> .....	30
3.4.1.1. Biologi.....	30
3.4.1.2. Förekomst.....	31
3.4.1.3. Skadebild.....	32
3.4.1.4. Orkidésläkten angripna av <i>Coccus hesperidum</i> .....	32
3.4.1.5. Bekämpning.....	32

3.4.2. <i>Saissetia coffeae</i> .....	34
3.4.2.1. Biologi.....	34
3.4.2.2. Förekomst.....	35
3.4.2.3. Skadebild.....	35
3.4.2.4. Orkidésläkten angripna av <i>Saissetia coffeae</i> .....	36
3.4.2.5. Bekämpning.....	36
3.5. Pseudococcidae.....	37
3.5.1. <i>Pseudococcus longispinus</i> .....	40
3.5.1.1. Biologi.....	40
3.5.1.2. Förekomst.....	41
3.5.1.3. Skadebild.....	42
3.5.1.4. Orkidésläkten angripna av <i>Pseudococcus longispinus</i> .....	43
3.5.1.5. Bekämpning.....	43
3.5.2. <i>Planococcus citri</i> .....	46
3.5.2.1. Biologi.....	46
3.5.2.2. Förekomst.....	47
3.5.2.3. Skadebild.....	47
3.5.2.4. Orkidésläkten angripna av <i>Planococcus citri</i> .....	48
3.5.2.5. Bekämpning.....	48
3.6. Relationen till myror.....	51
3.7. Biologisk bekämpning .....	54
3.7.1. Godkända och tillgängliga i Sverige.....	54
3.7.1.1. <i>Chryptolaemus montrouzieri</i> .....	54
3.7.1.2. <i>Chrysoperla carnea s.l.</i> .....	57
3.7.2. Annan biologisk bekämpning.....	59
3.7.2.1. <i>Hymenoptera</i> .....	59
3.7.2.1.1. Inkapsling.....	59
3.7.2.1.2. Encyrtidae .....	60
3.7.2.1.3. Aphelinidae.....	61
3.7.2.2. Cecidomyiidae.....	61
3.7.2.3. Hemerobiidae.....	61
3.7.2.4. Chrysopidae.....	61
3.7.2.5. Coccinellidae.....	62



3.7.2.6. Phlaeothripidae.....	62
3.7.2.7. Lycaenidae.....	62
3.7.2.8. Pyralidae.....	62
3.7.2.9. Insektspatogena svampar.....	62
3.7.2.9.1. <i>Lecanicillium lecanii</i> .....	62
3.7.2.9.2. <i>Isaria farinosa</i> .....	63
3.7.2.9.3. Ytterligare svamparter.....	64
3.7.2.10. Nematoder.....	64
3.8. Resultat av enkätundersökning.....	65
3.9. Sammanställning efter intervju med Åsa Kullin.....	67
<b>4. Diskussion.....</b>	<b>69</b>
<b>5. Referenslista.....</b>	<b>74</b>
5.1. Källreferenser.....	74
5.2. Bildreferenser.....	91

# 1. Inledning

## 1.1. Bakgrund

Sködlöss är en vanlig ohyra på orkidéer och kan i odlingar vara ett stort problem, de kan vara svåra att upptäcka innan det att de har ökat väsentligt i antal. De är experter på att dölja sig på de mest svåråtkomliga områdena, vilket tillsammans med deras generationsväxling samt goda förmåga att skydda sig, gör dem svåra att bekämpa.

## 1.2. Syfte och målbeskrivning

Syftet med arbetet är att djupdyka inom området och ta reda på vilka sköldlusarter som är de främst förekommande och mest problematiska vid odling av orkidéer.

För att avgränsa arbetet så har jag valt att lägga fokus på orkidéer samt genom att välja ut fem vanliga/problematiska sköldlusarter att beskriva närmare.

Målet med arbetet är att ta reda på hur stor påverkan sködlöss har vid odling av orkidéer, vilka erfarenheter yrkesodlare har av dessa samt vilken bekämpning som förekommer/lämpar sig mot dessa. Arbetet kommer ta upp sködlössens kännetecken, livscyklar, värdväxter, skadebild, förekomst, bekämpning och förebyggande åtgärder.

## 1.3. Frågeställning

Vilka är de vanligaste/mest problematiska sköldlusarterna i orkidéodlingar?

Vad kännetecknar dem, hur ser skadebilden/förekomsten ut och vilken bekämpning lämpar sig bäst mot dessa?

## 2. Material och metoder

Detta arbete bygger på en litteraturstudie samt en enkätundersökning med frågeställningar riktade mot orkidéodlingar runt om i världen. Dessutom har en intervju med Åsa Kullin på Botaniska Trädgården i Göteborg genomförts.

### 2.1 litteraturstudier

Litteraturstudien har skett genom sökning på främst databaserna: Web of Science, PubMed, Scopus, Google Scholar, Agris och ProQuest. Sökord som använts har varit engelska och latinska namn av valda arter kombinerat med bland annat biological control, control, biology och de ämnesspecifika orchid och orchidaceae. Mer generella benämningar på sköldlöss har också använts, däribland scale insects, scales, coccids, Coccoidea men också de förekommande familjerna Coccidae, Diaspididae och Pseuococcidae. En del material har även hämtats direkt från olika universitet. Referenslistan till lästa artiklar har även varit till hjälp då de lett vidare till ny och användbar information. En del av arbetets underlag har även hämtats från olika webbsidor och genom Alnarps bibliotek.

### 2.2. Frågeställningar till orkidéodlingar

Under vecka 8 skickades nedanstående frågor ut till 65 orkidéodlingar eller företag som har rådgivande uppgifter inom området. De var från Nordamerika, Europa och Asien men den större mängden var belägna i USA och Nederländerna.

1. How would you describe the problem with scales in your orchid culture?
2. Which species or families of scales have caused the biggest attack and damage?
3. How do the attacks vary depending on season?
4. Do scales cause greater damage on any particular orchid species or genus compared to the others?
5. Are you preventing scale attacks in any way?
6. Which control methods do you use?
7. Do you use biological control? If so, with which species?
8. Are you experiencing any problems concerning interactions between ants and scales? If so, do you know what species of ants are involved and how do you tackle the problem?

## 3. Resultat

### 3.1. Orchidaceae

Orchids

Orkidéer



**Bild 1a & 1b.** *Paphiopedilum maudiae* & *Cattleya forbesii* i Göteborgs Botaniska Trädgård.  
Foto: Oscar Björn

#### 3.1.1. Biologi

Familjen orkidéer eller Orchidaceae består av över 850 släkten innehållande 25 000 arter, vilket gör orkidéerna till den artrikaste familjen (Robert & Dixon, 2008). De står dessutom för omkring 10 % av världens gömfröiga växter (blomväxter). De har lätt för att hybridisera, men i vilken utsträckning skiljer sig åt mellan källorna. Robert & Dixon (2008) nämner att 10 000 hybrider har skapats medan Culina (2004) menar att det skall finnas 40 000 hybrider. Culina menar vidare att det skall finnas 25 - 35 tusen arter. Orkidéerna har en världsomspännande utbredning med undantaget våra polarområden och riktigt torra öknar (Robert & Dixon, 2008). De förekommer främst i tropikerna och kring 73 % av orkidéarterna skall leva epifytiskt.

Praktiskt taget alla orkidéer föredrar en luftfuktighet på mellan 40-70% (American Orchid Society).

Orkidéerna uppvisar en diversitet som få andra växtfamiljer kan matcha, däribland de fysiologiska anpassningarna (Robert & Dixon, 2008). Av de epifytiska och stenlevande arterna så är det många som har rötter som är specialiserade på att snabbt kunna absorbera den första och näringsrikaste strilen vatten som rinner längs med stam eller stenyta (Robert & Dixon, 2008). Vaniljarterna växer istället med långsträckta stammar och kan på så sätt kan förflytta sig bland exempelvis trädkronor (Rittershausen & Rittershausen, 2000). Vissa arter har olika former av lagringskärl i form av uppsvällda och köttiga blad, bladskaft eller stamförtjockningar också så kallade pseudobulber där näring och vätska kan lagras (Robert & Dixon, 2008). Vissa saknar helt blad, där fotosyntesen endast utförs i rotspetsarna.

En diversitet uppvisas även vad gäller blommorfologin och enligt Rittershausen & Rittershausen (2000) skall orkidéerna vara den familj som uppvisar störst variation. En orsak till diversiteten är mutualismen mellan pollinatörer och växt, vilken differentierat dess blommor åt olika håll (Robert & Dixon, 2008). I många fall är det bara en eller ett fåtal arter av ofta insekter men även i vissa fall fåglar som leder denna utveckling. Exempel på detta är kapplöpningen mellan längden på vissa orkidéers sporre för pollinering, samt pollinatörens förmåga att komma åt nektarn i denna. Samverkan mellan orkidéen *Angraecum sesquipedale* samt svärmaren *Xanthopan morganii* på Madagaskar är ett känt exempel på denna kapplöpning organismer emellan. Detta har under tidens lopp inneburit en förlängning av såväl svärmarens tunga och orkidéns sporre. Utöver detta exempel så nämner Robert & Dixon, 2008 vidare mimikry i olika former där pollinatören blir lurad att utföra pollineringen utan att själv få ut något av det hela. Exempel på sådana är då blomman utger sig för att vara av motsatt kön eller en rival. Blomman kan också ge ifrån sig dofter för att exempelvis likna pollinatörens föda eller något där äggläggningen vanligtvis sker. Det kan vara ljuvliga dofter men också sådana som skall locka till sig spyflugor och därmed efterliknar förruttnat kött (Rittershausen & Rittershausen, 2000)

Det som kännetecknar alla orkidéblommor är att de består av två kransar av så kallade kalkblad (Rittershausen & Rittershausen, 2000). Båda kransarna består av tre blad vardera, varav den inre kransens mittersta blad är den så kallade läppen. Den är ett så kallat skyltorgan som skall locka till sig insekten samt fungera som landningsplatå för denna. Det är dofter samt formen och färgmarkeringarna på läppen

som lockar till sig pollinatörer. Exempelvis så är det läppen som står för liknelsen med det motsatta könet enligt exemplet med mimikry ovan. Rittershausen & Rittershausen, 2000 tar upp ett exempel där en art ur släktet *Ophrys* (Ofryssläktet) slår ut exakt tre veckor innan det att honan av en viss biart tagit sig fram. Hanen däremot är redan redo för parning och misstar, på grund av liknande doft och utseende, läppen för en hona. Han försöker därmed para sig och pollinerar på så vis orkidén. Ett annat exempel på pollineringsmetod är där läppen har en bägarliknande form likt *Coryanthes* och *Paphiopedilum*. Vari pollinatörer lockas in i och enda vägen ut är via blom-mans pollinier vilka fastnar på dess kropp och förs vidare till nästa blomma med fäl-lanordning.

### **3.1.2. Hotad familj**

Bland blomväxterna så är orkidéerna bland de mest hotade grupperna och många arter hotas av utrotning (Robert & Dixon, 2008). Detta förklaras bero på habitatförlust samt en utbredd insamling av arter. Den olagliga jakten och insamlingen av orkidéer beror på deras höga värde, då de enligt Robert & Dixon (2008) ska vara de mest värdefulla inom den kommersiella odlingen. För att påvisa hur eftertraktade orkidéerna är beskriver Robert & Dixon ödet för *Paphiopedilum vietnamense*. 1999 beskrevs den för första gången inom vetenskapen och bara fyra år senare var den utrotad i det vilda genom illegal insamling. Det illegala insamlandet av orkidéer beror inte endast på värdet av dess skönhet utan även i medicinska syften samt som ingrediens i vissa livsmedel.

Robert & Dixon, 2008 förklarar vidare att till följd av detta hot så är alla orkidéer klas-sade efter Appendix I eller II enligt Convention on International Trade in Endangered Species (CITES). Enligt Jordbruksverket (b). (2017) så innebär Appendix I att uppsat-ta arter är utrotningshotade medan Appendix II innehåller arter som om handeln inte kontrolleras riskerar att bli utrotningshotade. EU-länderna följer CITES-konventionen som är införd genom lagstiftning, de så kallade CITES-förordningarna vilka på vissa punkter är strängare än CITES. Vid handel med orkidéer skall bilaga A-D i dessa för-ordningar läsas igenom.

### 3.1.3. Orkidémarknaden

Enligt orchidsinfo.eu så står Holland för majoriteten av orkidémarknaden inom EU. Hela 90 % av alla orkidéer i Europa har odlats upp i holländska växthus. Odlingar på en yta motsvarande nästan 500 fotbollsplaner står täckta med orkidéer och 1,5 miljoner plantor skickas veckovis ut på marknaden. Att få ut nya sorter på marknaden tar tid; orchidsinfo.eu menar att det tar åtta år bara till produktionsstart. Förökningen sker mestadels genom meristemförökning, genom vilken man får friskt växtmaterial och slipper sjukdomar likt virusangrepp. Holland är störst inom exporten av orkidéer och står för hela 39,67% följt av Thailand 28,41%, Taiwan 10 %, Singapore 10% och Nya Zeeland 6% (Chandra De et al. 2014). Stora importörer är Japan 30%, Storbritannien 12% och Italien 10%. *Phalaenopsis* skall enligt Chandra De et al. (2014) vara den näst mest värdefulla och populära krukväxten. Vilken art som ligger på topp tar de däremot inte upp.

### 3.1.4. I odling



**Bild 2.** *Lepanthes* odlad på bark av korkek i Göteborgs Botaniska Trädgård. Foto: Oscar Björn

Orkidéer kan odlas i en mängd substrat eller kombinationer av dessa, allt från kokosfibrer, pinjebark, *sphagnum* (vitmossa) till olika stenar och kol. De kan även fästas på barkbitar eller odlas barrotade. Substratet bör vara löst packat för god cirkulation samt för att snabbt kunna torka upp (White, AOS). Vid vattning kan man generellt sätt genomvattna substrat och rotsystem för att sedan låta det torka upp något innan nästa vattning. De klarar generellt en snålare vattning bättre än en övervattning (White, AOS).

Orkidéer förekommer som sagt i en mängd olika växtmiljöer, den ena extremare än den andra. Ursprunget avgör de odlingsförhållanden som krävs.



**Bild 3.** *Ascocenda* i hemmiljö. Foto: Oscar Björn

De arter som kommer från de mer anmärkningsvärda klimaten finns som regel inte inom odling (Rittershausen & Rittershausen, 2000). Odlingskraven skulle vara svåra att matcha och därmed inte ge det resultat som odlare önskar sig. De odlade arterna och sorter som tagits fram kan generellt delas in i tre odlingsklimat. Kallhusorkidéer, svalhusorkidéer och varmhusorkidéer. Till varmhusklimatet placeras exempelvis den vanligast förekommande, *Phalaenopsis* eller brudorkidén men också Vandorna (*Vanda*). Här förekommer inga större temperaturväxlingar, varken över dygnet eller årstiderna, högst några få grader. Natttemperaturen skall inte undergå 18°C. På grund av detta klarar dessa sig bra i vårt inomhusklimat. Enligt American Orchid Society (b) så bör dagstemperaturen vintertid ligga inom 26,5-32°C samt nattetid 18,5-21°C.



Svalhusklimatet är ett annat, här placeras orkidéer som vill ha en minimitemperatur på 13°C vintertid (Rittershausen & Rittershausen, 2000). Sommartid ska temperaturen i stället ej överstiga 30°C dagtid. Enligt American Orchid Society (b) så bör dagstemperaturen vintertid ligga inom 21-26,5°C samt nattetid 13-18,5°C. Arter man hittar här tillhör bland annat släkten av toffelorkidéer (underfamiljen *Cypripedioideae*), *Cattleya* och *Dendrobium* (Rittershausen & Rittershausen, 2000).

Kallhusklimatet fylls istället av arter ur bland annat *Cymbidium*, *Dendrobium* och *Coleogyne* (Rittershausen & Rittershausen, 2000). Enligt American Orchid Society (b) så bör dagstemperaturen vintertid ligga inom 15,5-21°C och nattemperaturen mellan 10-13°C. Sommartid klarar många orkidéer högre temperaturer såsom *Oncidium* och *Cattleya* exempelvis (American Orchid Society (b)). Vissa arter tolererar temperaturer en bit upp i 30-gradersskalan. En allt för hög värme orsakar trots allt fysiologisk stress och dess förmåga att klara av detta förutsätter att en betydande temperaturminskning sker nattetid samt att dessa värmeperioder inte pågår under en allt för lång tid. Uppfylls inte dessa förutsättningar uppvisar plantor fort symptom på värmestress, såsom svarta rötter och bruna bladtoppar (American Orchid Society (b)). Gulnande blad och bladverk och skrumpna pseudobulber är andra symptom (Jones, S. 2003). Jones menar att resultatet av för mycket direkt solljus kan vara förlust av knoppar och blommor eller döda rötter och blad. Tecken vid ett tidigt stadiet kan vara bladverk med röd-lila nyanser eller prickighet. För att motverka sådana resultat rekommenderar Jones vidare skuggväv, hög luftfuktighet samt fläktar för att få rörelse på luften. Dessa hjälper till att kyla plantorna. Vidhåller man en hög fuktighet kan också en dimning eller fuktning av bladverket vara en god idé. Dimning samt vattning bör ske så att plantorna riktigt hinner torka inför natten. Detta för att minska risken för svamp och bakterieangrepp. Stressade och försvagade plantor bör hållas under uppsikt då detta ökar sannolikheten för angrepp av såväl virus och insekter (Jones, S. 2003).

### **3.1.5. Sjukdomar och skadedjur**

Orkidéer kan angripas av en lång rad skadegörare. Allt från bakterieinfektioner, virusangrepp, spinnkvalster till sköldlöss och sniglar (Rittershausen & Rittershausen, 2000). Sniglar och snäckor ger sig främst på blommor, knoppar och rotspetsar, men kan även orsaka skador på pseudobulber. Hoppstjärtar (*Collembola*) äter vanligtvis

multnande växtdelar, svampar, alger eller pollen men kan i större mängder även vara skadedjur (Pridgeon & Tillman, 1990). Enligt Perry (2007) så skall de flesta arterna inte ge upphov till några angrepp men vissa skall vara benägna till att ge sig på rötter och nya blad. De kan då orsaka små runda gropar, eller på tunnare blad oregelbundna hål. Trips (Thysanoptera) orsakar vanligtvis deformation av blommor och hindrar knoppar från att slå ut (Pridgeon & Tillman, 1990). Spinnkvalster (Tetranychidae) är en annan ohyra, vilka trivs med lite torrare luft. De sitter oftast på undersidan av bladen och suger av vävnaden och ger upphov till en vit hinna på bladverket (Rittershausen & Rittershausen, 2000). Bland falska spinnkvalstrer (Tenuipalpidae) så kan



**Bild 4.** Snigel eller kackerlacksangripen blomma av *Sophrocattleya* i Göteborgs Botaniska Trädgård. Foto: Oscar Björn

man hitta *Brevipalpus oncidii* som endast förekommer på orkidéer. De angriper ofta *Cymbidium* och orsakar bruna fläckar på bladens undersidor som vid ett större antal kan täcka stora, ofta långsträckta områden (Pettersson & Åkesson, 2011). Kackerlackor (Blattaria) kan äta av orkidéblommor (Rittershausen & Rittershausen, 2000).

Mosaikvirus är den vanligaste sjukdomen, den syns som vita fläckar på nytillväxt som till följd av infektionen senare blir svarta. Bakteriesjukdomar kan också uppträda i form av en vattnig blåsa som med tiden torkar in och blir till en brun nedsänkning. Bladlöss (Apididae) suger växtsaft vanligtvis på nya skott och knoppar, vilket ger deformationer som följd (Rittershausen & Rittershausen, 2000). De utsöndrar även honungsdagg i vilken svampar i form av sotdagg (Ascomycetes) kan tillväxa. Detsamma gäller för familjerna ullsködlöss (Pseudococcidae) och oäkta sködlöss (Coccidae) (Malais & Ravensberg, 2003). De kan sprida stora mängder honungsdagg. Vid tillväxt av sotdagg skymmer detta bladytan hos orkidéerna och på så sätt hindras solinstrålning och vidare en minskad fotosyntes. Ullsködlössen och de oäkta sködlössen hör till överfamiljen Coccoidea, till vilken även de äkta sködlössen (Diaspididae) hör. Sködlössen är ofta svåra att upptäcka då de är experter på att gömma sig i allt från blad- och blomslidor, bladundersidor till bladveck och i odlingssubstrat (Rittershausen & Rittershausen, 2000). Arter ur alla dessa tre familjer är vanligt förekommande på orkidéer. De är allvarliga skadedjur som kan vara svåra att upptäcka och sedermera även bekämpa.

### 3.2. Överfamiljen Coccoidea

Överfamiljen sköldlöss eller Coccoidea består enligt Scalenet.info av 50 familjer, varav 16 av dessa skall vara utdöda. Enligt USDA så tillhör kring 7800 arter Coccoidea. I Sverige förekommer 96 arter av sköldlöss (Pettersson & Åkesson, 2011). Diaspididae, Coccidae, Eriococcidae och Pseudococcidae, är de familjer inom Coccoidea som har den största negativa påverkan inom den gröna näringen. Coccoidea orsakar skador på grödor för miljontals dollar årligen (USDA).

Pseudococcidae, Coccidae och Diaspididae är de artrikaste, samt också de familjerna man främst kommer i kontakt med (Kondo et al., 2008). De innehåller även flest släkter, Coccidae består av 170, Pseudococcidae 272 och Diaspididae 419 släkter (Amouroux et al., 2014). Meena et al. (2016) menar att sköldlössen med stor sannolikhet är de skadegörare som är svårast att bekämpa på orkidéer i såväl hem- och växthusmiljö. De ska även vara de skadegörare som orsakar störst skada inom orkidéodling och då främst i nordligare breddgrader (Johnson, 2010). De ger upphov till skador samt dränerar plantor på energi (Amouroux et al., 2014). Utöver synliga skador så påverkas fysiologin och hela plantan (Kot et al., 2015). De reducerar kraftigt fotosyntesen och för in kemikalier eller proteiner eller både och, vilket påverkar plantans försvarsmekanism och utveckling negativt. De injicerar inte bara gifter utan kan också föra vidare virus mellan plantor (Amouroux et al. (2014). Coccidae och Pseudococcidae utsöndrar även honungsdagg i vilken sotdagg kan tillväxa. Allt detta ger upphov till en icke välmående planta och därmed också ett minskat ekonomiskt värde. Sköldlössen bortsett från familjen Pseudococcidae är under större delen av sina liv mer eller mindre orörliga, vilket särskiljer dem bland insekterna (Cornell University, Dept. of Entomology, 2012)

Coccidae de oäkta sköldlössen, har en vaxartad sköld som skydd, vilken är en del av dess kropp (Muegge & Merchant, 2000). Diaspididae, de äkta sköldlössen däremot har en sköld som bara omger kroppen. Skulle man avlägsna dess sköld skulle själva sköldlusen sitta kvar på sin ursprungsplats vilket inte skulle vara fallet om samma sak utfördes på en Coccidae. Pseudococcidae eller ullsköldlössen däremot skiljer sig mot de övriga två genom att vara rörliga livet igenom. De har ingen typisk sköld utan har ett vitt mjöligt och vaxartat sekret över sin kropp som även ger upphov till trådliknande utskott längs med kroppen. Längden på dessa varierar beroende på art. Dessa i

många fall vaxartade skyddsanordningar gör sköldlössen svårbekämpade då det kan vara svårt att få insekticider att bita på dessa. I uppvärmda växthus utsätts inte sköldlössen för årsrytmen på samma sett som utomhus vilket ger till följd att de kan reproducera sig året om och därmed kan de olika generationerna överlappa varandra (Cornell University, Dept. of Entomology, 2012). Detta innebär även att bekämpningen av dem blir än svårare. Detta på grund av att det första nymfstadiet som är det mest hjälplösa stadiet och därför också den period i livscykeln där det är som effektivast att sätta in bekämpning, kan finnas året om.

Det första nymfstadiet eller kravlarna som de också kallas är väldigt små, kring någon tiondels millimeter (Muegge & Merchant, 2000). Därför är de väldigt svåra att upptäcka. En strategi som enligt Muegge & Merchant (2000) kan användas är att skaka växten ovanför ett vitt papper och på så sätt lättare kunna urskilja kravlarna. Muegge & Merchant (2000) tar även upp metoden med dubbelhäftande tejp som även Miller & Davidson (2005) tar upp (se rubrik 3.3.1.5).

Enligt Fulcher et al. (2012) så anses arter ur Diaspididae och Coccidae vara de skadedörare som är absolut svårast att bekämpa i plantskolor i de södra delarna av USA, detta enligt en undersökning med plantskoleägarna själva.

Bekämpningsmetoder mot sköldlöss som samtidigt anses vara milda gentemot naturliga fiender är olika oljor och såpor (Davidson et al. 1991 se Miller & Davidson, 2005). Dessa har effekt under tiden fram tills de torkat och har därefter ingen större påverkan på övriga arter. Växtskydds-, mineral- och neemolja verkar genom att ta sig in och täppa igen sköldlössens andningskanaler och på så sätt kväva dem.

Såpor löser upp den skyddande vaxhinnan och får på så sätt sköldlössen att torka ut och sedermera dö (Muegge & Merchant, 2000). Hela plantan bör behandlas, både under- och översidor av bladen bör bland annat noggrant täckas. Detta kan göras både genom att spreja eller att doppa plantan i lösningen. Muegge & Merchant (2000) rekommenderar vidare att behandlingen bör utföras då temperaturen är under 32°C samt repeteras två-fyra gånger med ett intervall på 7-10 dagar beroende på närvaron av kravlare. Johnson (2010) tycker däremot att temperaturen inte bör överstiga 27°C samt att behandling bör ske om möjligt i skugga fram tills det torkat, då direkt solljus kan ge upphov till att vävnader bränns.

Johnson (2010) tar även upp alkohol av olika slag samt i olika kombinationer som bekämpningsmedel, däribland 70% isopropyl. Vilken skall vara betydligt skonsammare gentemot växtvävnader jämfört med exempelvis etanol och metanol. Isopropylen bör gnuggas med något, exempelvis med en tandborste eller en bomullstuss. Detta beroende på hur känsligt bladverket är. Detta görs på angripna områden för att sedan avlägsna resterna av sköldlössen. Detta bör därefter upprepas vid nya synliga angrepp. Johnson (2010) nämner även att det är vanligt att spraya olika lösningar med proportioner av alkohol, mineraloljor, neemoljor, växtskyddsolja och mildt diskmedel eller såpa. Som exempel nämns ett recept som ger 1,5 liter med en del vatten och en del isopropyl med en tillsats av en halv till en matsked olja samt ett fåtal droppar såpa. Såpan för att öka lösningens spridningsförmåga. Oljor och såpor anses vara milda gentemot naturliga fiender (Davidson et al. 1991 se Miller & Davidsson, 2005). Dessa har effekt gentemot sköldlöss fram tills de torkat och har därefter ingen större påverkan på övriga arter. Dessa verkar genom att ta sig in och täppa igen sköldlössens andningskanaler och på så sätt kväva dem.

Om alkoholen dunstar väldigt fort från bladverket finns risk för en överkylning av cellerna som därmed dör och skapar nekrotiska fläckar, därför bör man undvika användning varma dagar eller nära luftströmmar. Man kan också hindra lösningen från att dunsta från bladverket genom att torka av det innan avdunstning. Risken för nekros i detta fall ökar om bladverket är tunt eller som på *Phalaenopsis* mjukt.

Johnson (2009) tar upp det systemiskt verkande Azadiraktin vilket skall verka hämmande mot kitin. Kitin är den huvudsakliga beståndsdel i insekters skinn och exoskelett (yttre skelett).

Azadiraktinet stör därmed utvecklingen av dessa, vilket leder till döden.

I neemolja är det främst azadiraktinet som står för den toxiska verkan oljan har gentemot insekter (Mordue & Nisbet, 2000).

Johnson (b) (2009) tar även upp hormonet kinoprene, vilket ska vara viktigt under vissa faser av insekters metamorfos. Vid användning av kinoprene så störs exempelvis ullsköldlöss och andra sköldlöss normala utveckling. Johnson tar också upp att ämnen som reglerar tillväxten för sköldlössen kan användas, däribland det kontaktverkande bifentrin. Dessa ska kunna vara väldigt effektiva. Bifentrin och azadiraktin är godkända enligt EUs pesticid databas. Det är däremot inte kinoprene. Enligt kemi-

kalieinspektionens bekämpningsmedelsregister så finns azadiraktin som det verk-samma ämnet i den godkända produkten NeemAzal-T/S.

Nedan följer de valda sköldlusarterna samt de familjer de tillhör.

### **3.3. Diaspididae**

#### **Hard-, armored- or diaspidid scales**

#### **Pansar-, locksköldlöss eller äkta sköldlöss**

Av alla sköldlusfamiljer är Diaspididae den artrikaste och den som orsakar absolut störst skada (Miller & Davidson, 2005). De består av 2595 arter fördelade på 418 släkten (ScaleNet (b)). I de flesta fall där Pansarsköldlössen orsakar problem är de också invasiva och skadorna de orsakar uppgår till mångmiljardbelopp (Miller & Davidson, 2005). Bara i USA uppgår kostnaderna i mer än 1 miljard dollar årligen. De återfinns över hela världen med undantaget våra polarområden.

Det som kännetecknar de äkta sköldlössen eller de också så kallade pansarsköldlössen är att deras kroppar inte är förenade med dess skyddshöljen, vilket särskiljer dem från övriga sköldlöss (Miller & Davidson, 2005). Skyddshöljet är därmed inte en del av själva individen utan består av ömsade skinn samt vaxartat sekret (Pridgeon & Tillman, 1990). Skyddshöljerna kan vara allt från cirkulära, avlånga till päronformade. Något annat som skiljer dem från Coccidae och Pseudococcidae är på sättet de får i sig sin föda (Foldi, 1990). Diaspididae konsumerar växtens meristem till skillnad från de övriga två som livnär sig på floemet. Diaspididae's mundelar är specialiserade till att kunna tränga in i meristemvävnaden och där spruta in saliv som börjar bryta ner denna med hjälp av de enzymer den innehåller. Pansarsköldlössen kan sedan suga upp detta meristem i vätskeform. Till skillnad från Coccidae och Pseudococcidae så utsöndrar inte Diaspididae någon honungsdagg, vilket gör dem ointressanta för myror (Pridgeon & Tillman, 1990). De förekommer främst på blad, rhizomer och pseudobulber. Angreppen startar oftast innanför bladslidor, vilket kan göra dem svårupptäckta. Tecken på angrepp kan vara gula missfärgningar på bladverket.

Livscykeln hos honor och hanar skiljer sig åt. Honorna har tre utvecklingsfaser medan hanarna går genom fem. Det första nymfstadiet också kallat kravlare saknar

förmåga att äta, men kan förflytta sig till lämplig plats för födointag för kommande stadie. Det är det andra nymfstadiet och här har de slutat röra sig.

### 3.3.1. *Diaspis boisduvalii*

**Boisduval scale, Oyster-shell scale, Orchid scale, Cocoa-nut Snow Scale.**



**Bild 5.** Vuxna och nymfstadier av både honor och hanar av *Diaspis boisduvalii*. Foto: J.A. Davidson, Univ. Md, College Pk, Bugwood.org

#### 3.3.1.1. Biologi

*Diaspis boisduvalii*s livscykel skiljer sig åt mellan könen, efter kläckning av äggen så går honorna genom tre utvecklingsfaser medan hanarna går igenom fem (Miller & Davidson, 2005). De nylagda äggen är genomskinliga och går över till gult och vidare till orange inför kläckning. Det första nymfstadiet av såväl honor som hanar är kring 0,18 mm långa och gula (Johnson, 2010). Honorna förblir genom hela sin utveckling gula under den skyddande skölden som är mellan 1,5-2,5 mm i diameter. Skölden i sig är rund, platt och genomskinligt vit med gult centra (Miller & Davidson, 2005).



Hannymferna skiljer sig åt gentemot honnymferna genom att vara mer långsträckta, något rektangulära, ulligare samt mindre och vita (Malais & Ravensberg, 2003). De har även tre längsgående åsar över bakkroppen och blir upp till 1 mm långa (Pridgeon & Tillman, 1990). Vuxna hanar är 0,9 mm långa, gul-orangea samt vingförsedda (Johnson, 2010).

Vanligtvis placerar sig nymferna av de båda könen i små plättar på skilda platser på växten menar Malais & Ravensberg (2003), detsamma gäller vuxna individer. Johnson (2010) menar dock att *D. boisduvalii* i välutvecklade populationer skapar gemensamma små kolonier av såväl honor, hanar och olika utvecklingsstadier av dessa. *D. boisduvalii* kan i vissa fall misstas för att vara ullöss och i de fallen brukar det vara grupper av hannymfer man misstas sig på (Johnson 2010; Malais & Ravensberg, 2003). Enligt Malais & Ravensberg (2003) så placerar sig *D. boisduvalii* främst på stjälkar och bladundersidor.

Honorna dör till följd av äggläggningen som sker skyddad under dess sköldar (Johnson, 2010) Det tar 5-7 dagar för äggen att kläckas (Miller & Davidsson, 2005). Efter kläckning lämnar det första nymfstadiet skyddet av den döda honan (Johnson, 2010). Dessa rör sig runt och kan krypa mellan olika plantor eller med hjälp av vindströmmar flyga och därmed spridas till nya platser och värdväxter (Johnson, 2010). Efter ca 9 dagar hittar de sin plats där de slutar röra sig, suger sig fast och börjar äta (Johnson, 2010; Miller & Davidsson, 2005). Här går de in i nymffas två och bildar den sköld som skall skydda dem framöver. Detta stadie pågår kring 8 dagar för honor fram tills vuxet stadie (Miller & Davidsson, 2005). Hanarna däremot går genom ytterligare två faser mellan fas 2 och som vuxen (Johnson 2010). Skölden i sig händer inget ytterligare med men metamorfosen tar här sina sista två steg fram till vuxen hane. Livscykelns längd varierar beroende på temperaturen. För en *D. boisduvalii*-hona så tar det från äggstadiet ca. 50 dagars utveckling fram till egen äggläggning och kring 33 dagar för hanar fram till parning. Honan kan leva upp till 7 månader och ge upphov till kring 200 avkommor.

### **3.3.1.2. Förekomst**

Johnson (2010) tar upp *D. boisduvalii* som en av de vanligaste men också mest problematiska sköldlusarterna inom orkidéodling. Johnson menar vidare att detta gäller i

såväl yrkesodlingar som i hemmiljö och att den antagligen också är den mest svår-bekämpade av sköldlössen inom orkidéodling. Den har sitt ursprung i de tropiska delarna av Amerika men finns numera världen över, sannolikt spridd på grund av växtjägare sedan 1800-talet.

*D. boisduvalii* har tillsammans med *Pseudococcus microcirculus* gjort sig bofast i Florida där den tillsammans med växtjägare och minskade ståndorter utgör ett hot mot de lokala arterna, däribland utrotningshotade sådana (Gutting et al., 2015). NC State Extension Publications (2017) nämner *Cattleya* och *Cymbidium* som de vanligaste värdväxterna, att de är vanliga på dessa anser även Miller & Davidsson (2005). Utöver orkidéer så utsätts även kaktusar, bromelior, banan och palmer (Johnson, 2010; NC State Extension Publications, 2017). Orkidéer och palmer är dock de främsta värdväxterna enligt Malais & Ravensberg (2003).

### 3.3.1.3. Skadebild

*D. boisduvalii* ger sig ofta på nyttillväxt, det sker i många fall redan innan det att bladen hunnit veckla ut sig och blir angreppen tillräckligt allvarliga kan de dö (NC State Extension Publications, 2017). De skall kunna angripa alla ovanjordiska delar av plantan men skall främst förekomma längs med mittnervor och till skydd under bladslidor (Miller & Davidsson 2005). Enligt Malais & Ravensberg (2003) så sker angreppen främst på stjälkar och bladundersidor. Ett angrepp ger upphov till en kraftigt försvagad orkidé och om inte någon insatts sätts in snarast så kan hela växten dö (Johnson, 2010). *D. boisduvalii* är svårbekämpad och allvarliga angrepp lämnar efter sig mörka områden på plantan (Pridgeon & Tillman, 1990).

### 3.3.1.4. Orkidésläkten angripna av *D. boisduvalii*

scalenet.com listar följande orkidésläkten som dokumenterade värdar för *D. boisduvalii*:

Släkte		Släkte	
Latin	Svenska	Latin	Svenska
<i>Acinetaç</i>		<i>Lycaste</i>	lykastesläktet
<i>Angraecum</i>	stjärnorkidésläktet	<i>Maxillaria</i>	maxillariasläktet

Släkte		Släkte	
Latin	Svenska	Latin	Svenska
<i>Anguloa</i>	anguloasläktet	<i>Miltonia</i>	miltoniasläktet
<i>Bletia</i>		<i>Neofinetia</i>	samurajorkidésläktet
<i>Brassavola</i>	nattstjärnesläktet	<i>Oncidium</i>	oncidiumsläktet
<i>Brassia</i>	spindelorkidésläktet	<i>Ornithidium</i>	
<i>Brassocattleya</i>	jättecattleyasläktet	<i>Peristeria</i>	duvorkidésläktet
<i>Broughtonia</i>		<i>Pleurothallis</i>	
<i>Bulbophyllum</i>	bulbofyllumsläktet	<i>Prosthechea</i>	bläckfiskorkidésläktet
<i>Cattleya</i>	cattleyasläktet	<i>Renanthera</i>	
<i>Caularthron</i>		<i>Rhynchostylis</i>	rävsvansorkidésläktet
<i>Coelogyne</i>	drottningorkidésläktet	<i>Rossioglossum</i>	guldspetsorkidésläktet
<i>Cycnoches</i>	svanorkidésläktet	<i>Stanhopea</i>	stanhopeasläktet
<i>Cymbidium</i>	cymbidiumsläktet	<i>Tolumnia</i>	tolumniasläktet
<i>Dendrobium</i>	dendrobiumsläktet	<i>Trichopilia</i>	
<i>Encyclia</i>	encykliasläktet	<i>Vanda</i>	vandasläktet
<i>Epidendrum</i>	epidendrumsläktet	<i>Xylobium</i>	
<i>Laelia</i>	laeliasläktet		

### 3.3.1.5. Bekämpning

Det är en fördel att upptäcka angrepp så tidigt som möjligt, därför kan övervakning av plantor vara en god idé. Ett sådant är att med hjälp av dubbelhäftande tejp upptäcka förekomsten av det första nymfstadiet (Dreistadt et al. 1994 se Miller & Davidsson, 2005). Genom att applicera en bit tejp eller ett varv av denna på valfri växt kan dessa rörliga nymfer fastna och därmed lättare upptäckas. Denna övervakningsmetod nämner (Miller & Davidsson, 2005) gentemot diaspididae men skall enligt (Muegge & Merchant, 2000) även vara användbar mot andra sköldlöss.

Johnson (2010) rekommenderar att vid upptäckt isolera angripna plantor, allt för att minska risken för det första nymfstadiet att sprida angreppen till nya plantor.

Bekämpning är som effektivast gentemot det första nymfstadiet, då de är som allra sårbarast. Detta i.o.m. att dessa ännu inte hunnit utveckla sitt skydd i form av skölden. Johnson, (2010) menar vidare att vald bekämpningsmetod bör upprepas var annan till var tredje vecka, allt beroende på odlingsförhållandena som avgör längden på dess livscykel såsom exempelvis värmen.

En bekämpningsmetod som Cating et al. (2010) kommit fram till ska ha effekt mot *D. boisduvalii* är en kombination av en växtskyddsolja och Silwet L-77. Silwet L-77 minskar ytspänningen och ökar både dess spridningsförmåga och möjligheten att fästa på svårnedvätta ytor, detta genom att hjälpa till och lösa upp och tränga igenom vattenavvisande ytor (Momentive.com). Cating, R. A. et al. (2010) undersökning utfördes på Cattleyor med en 0,05 % Silwet L-77-lösning med endera 435 light horticultural oil eller med Ultra-Fine oil. Resultatet visade att båda oljorna med en tillsats av Silwet L-77 fördubblade dödligheten hos *D. boisduvalii* än gentemot en med bara oljorna. Behandlingen visade sig inte ge upphov till några skador såsom kloros och nekros på Cattleyorna. Vätmedlet Silwet L-77 finns inte tillgängligt i Sverige men kan gå att ersätta med exempelvis Silwet Gold eller andra vätmedel.

*Karnyothrips melaleucus* ingår i familjen rörthripsar och skall enligt [www.entocare.nl](http://www.entocare.nl) kunna sättas in som biologisk bekämpning gentemot *D. boisduvalii*. De skall även kunna användas gentemot andra Diaspididae men också Coccidae.

Royal Horticultural Society nämner *Chilocorus nigritus* tillhörandes familjen nyckelpigor som en bra biologisk bekämpning utav *D. boisduvalii*. I Boertjes, (2003) undersökning av bekämpning med *C. nigritus* på Cymbidiumorkidéer så kom man dock fram till att de inte gav en tillräckligt god kontroll av *D. boisduvalii*. Boertjes, C. B. undersökte också *Lindorus lophanthae* tillhörandes familjen nyckelpigor och arterna *Aphytis melinus*, *A. diaspidis* och *A. melinus* ur familjen växtlussteklar som också konsumerar *D. boisduvalii*. Dessa tycktes inte heller ge tillräckligt goda resultat. Släktet *Aphytis* tillhör familjen Aphelinidae (växtlussteklar) och är det enda släktet av steklar som man vet ektoparasiterar på Diaspididae (DeBach & Rosen, (1990), alltså parasiterandet sker utanpå värden.

Johnson (2010) rapporterar också kring ett antal arter som man vet om konsumerar *D. boisduvalii* men som inte heller tycktes ge tillräckligt god kontroll av bestånden. Han menar vidare att det för tillfället inte finns kännedom om någon biologisk bekämpning som ger tillräckligt goda resultat gentemot *D. boisduvalii* för att kunna kontrollera bestånden.

### 3.4. Coccidae

**Soft-, wax-, bark- or tortoise scales.**

**Skålsköldlöss eller oäkta sköldlöss.**

Coccidae består av 1184 arter fördelade på 169 släkten (ScaleNet (c)).

De kan bli upp till 6 mm långa, vanligtvis rundare samt mer konvexa än Diaspididae. Skölden är en del av kroppen och dess yta är antingen bomulls- eller vaxartad (Kabashima, 2014). Alla utvecklingstadier bortsett från den vuxna och reproducerande honan har sina ben kvar och därmed möjlighet till förflyttning, om än väldigt långsamt (Malais & Ravensberg, 2003; Kabashima, 2014) Undantag på detta finns, vissa blir av med dem redan vid andra nymfstadiet. Honan kan lägga upp till 3000 ägg skyddade under hennes sköld (Malais & Ravensberg, 2003). Hon kan i vissa fall även föda levande nymfer. Det första nymfstadiet, kravlarna tar sig efter kläckning ut från honan för att hitta ett lämpligt ställe att slå sig ner och äta på. Under detta stadium är de som allra känsligast. Honan genomgår vanligtvis tre nymfstadier men hos vissa arter bara två fram till vuxet stadiet. Under det första nymfstadiet liknar de båda könen varandra men från och med det andra så skiljer sig utseendet åt. Honan, vanligtvis med sin runda form och hanen vanligtvis med sin mer avlånga.

Hanen har som vuxen vingar och kan därmed förflytta sig för parning.

Mahapatro (2017) listar ett antal medel för kemisk bekämpning av bland annat *Saissetia coffeae*, *Saissetia oleae* och *Coccus hesperidum*. Acetamiprid och imidaklopid som är godkända enligt EUs pesticid databas. De är enligt Jordbruksverket (2017c) systemiskt- och kontaktverkande. Acetamiprid finns tillgänglig som produkten Mospilan och Imidaklopid som Con dor WG 70 och Warrant 700 WG (Jordbruksverket, 2017c). Mahapatro (2017) tar även upp acefat och klorpyrifos. Acefat är inte godkänd enligt EUs pesticid databas och klorpyrifos saknas i databasen. Raupp et al. (2001)

kom fram till att en omfattande användning av insekticider gentemot sköldlöss i stället för att hålla nere antalet, i själva verket gynnade dem. Planteringar besprutade vid tre tillfällen per år under åtminstone fyra år i följd uppvisade angrepp av betydligt fler sköldlusarter jämfört med samma behandling under färre än fyra år. 75 % av planteringar som behandlats över fyra år hade problem med sköldlusangrepp, jämfört med 40 % av de som behandlats mindre än fyra år. Vid det förstnämnda kunde nio arter av Diaspididae och tre arter av Coccidae finnas medan det efter den kortare behandlingsperioden endast kunde hittas fyra arter av Diaspididae. Förklaringen till detta tros enligt Raupp et al. (2001) vara insekticidernas påverkan på sköldlössens naturliga fiender.

### 3.4.1 *Coccus hesperidum*

Brown scale, Brown soft scale

Orangefärgad vaxsköldlus



**Bild 6a & 6b.** *Coccus hesperidum*. Foto t.v.: J.A. Davidson, Univ. Md, College Pk, Bugwood.org.  
Foto t.h.: J.A. Davidson, Univ. Md, College Pk, Bugwood.org

#### 3.4.1.1. Biologi

I växthus kan upp till sju generationer av *C. hesperidum* hinnas med på ett år och alla generationer kan finnas vid samma tillfälle (Gill, 1988 se Rose & Stauffer, 1997). Enligt Malais & Ravensberg (2003) så skiljer sig *C. hesperidum* från övriga *Coccus* ge-

nom att vara betydligt plattare. Till formen är de ovala samt blir upp till 3-4 mm långa. Utseendet varierar väldigt och kan skifta i allt från gult, grönt och ljusare grå samt vara mönstrade i såväl prickigt som spräckligt. Utseendet varierar beroende på värdväxt, både i storlek, form och färg. Oavsett värdväxt så är sköldens ytterkant ljusare än dess mitt. Mot slutet av livscykeln mörknar honan och blir tillslut brun (CUES, 2013). Honan genomgår tre utvecklingsfaser medan hanen genomgår fem. Hanar ses väldigt sällan men är som fullvuxna bevingade och kortlivade, mellan 1-2 dagar (CUES, 2013; Malais & Ravensberg, 2003). I varmt klimat mellan 18-25°C såsom i växthus kan kring 6-7 generationer hinnas med på ett år (Malais & Ravensberg 2003). CUES (2013) menar även att alla utvecklingsfaser av *C. hesperidum* finns året om i varm växthusmiljö.

Honan kan reproducera sig asexuellt dvs. en reproduktion utan att honans ägg blivit befruktade av en hane (Malais & Ravensberg, 2003). Honan kan föda mellan 80-250 nya sköldlöss. Äggen hålls skyddade under honans sköld (CUES, 2013). Efter kläckning stannar det första nymfstadiet kvar en kortare period fram tills de tar sig iväg från honan och ut på plantan. Nya kravlare tar sig successivt ut under en två-månadersperiod (Malais & Ravensberg, 2003). Kravlarna är aktiva mellan 2-3 dagar, under denna period letar de efter en god placering att slå sig ner på. Placeringen blir vanligtvis nära nervaturen på antingen bladets över eller undersida. Dessa och unga nymfer är båda nästintill platta och gula (CUES, 2013). Malais & Ravensberg (2003) anser dock att de är rosa, men att de går över till ett brunt och genomskinligt utseende efter de valt sin position. Skulle de vara parasiterade är de istället mörkt bruna till svarta samt konvexa till formen (CUES, 2013).

#### **3.4.1.2. Förekomst**

*C. hesperidum* är enligt Malais & Ravensberg (2003) en mycket vanlig skadegörare i växthus samt i tropiska och subtropiska områden världen över. *C. hesperidum* är dessutom vanligt förekommande i inomhusmiljö. CUES (2013) menar att de troligen till och med är de vanligast förekommande. Enligt (Biobasiq Sverige AB (a) så är den vanligast förekommande sköldlusen i svenska växthus. Den finns spridd över hela världen men dess ursprung är okänt (Rose & Stauffer, 1997).

I Polska växthus så ska *C. hesperidum* vara en av de skadegörare som förekommer i störst mängd, dessutom ska den vara en av de absolut svåraste att bekämpa (GOSZCZYŃSKI & GOLAN, 2011). Enligt Malais & Ravensberg (2003) så angriper *C. hesperidum*: *Schefflera* (palmaraliasläktet), *Ficus* (fikussläktet), *Hibiscus* (hibiskusläktet), *Nerium Oleander* (*Nerium*), *Arecaceae* (palmer) och *Pteridophyta* (ormbunksväxter). *C. hesperidium* skall vara den bland Coccidae som ska vara den vanligaste på orkidéer (Johnson, 2009) Den föredrar tropiska eller subtropiska växtslag men kan mer eller mindre angripa vilket växtslag som helst (Gill, 1988 se Rose & Stauffer, 1997). Gräs tros vara de enda som klarar sig undan angrepp. Ormbunksväxter skall de föredra allra främst (CUES, 2013).

*C. hesperidum* är en av de mest polyfaga insekterna, den kan angripa växter från åtminstone 355 släkten fördelade på 122 familjer (García Morales, 2016; ScaleNet (d))

#### 3.4.1.3. Skadebild

Av de oäkta sköldlössen är det *C. hesperidium* som producerar allra mest honungsdagg (Malais & Ravensberg, 2003). Det andra utvecklingsstadiet är värst och ger upphov till väldiga mängder. Stora angrepp kan resultera i slokande plantor men det resulterar sällan i att värdväxten dör (CUES, 2013). På grund av de stora mängderna honungsdagg är risken för förekomst av sotdagg stor.

#### 3.4.1.4. Orkidésläkten angripna av *Coccus hesperidum*

Scalenet.com listar följande orkidésläkten som dokumenterade värdar för *C. hesperidum*:

Släkte		Släkte	
Latin	Svenska	Latin	Svenska
<i>Ansellia</i>	anselliasläktet	<i>Prosthechea</i>	bläckfiskorkidésläktet
<i>Encyclia</i>	encykliasläktet	<i>Stanhopea</i>	stanhopeasläktet
<i>Epidendrum</i>	epidendrumsläktet	<i>Vanda</i>	vandasläktet
<i>Paphiopedilum</i>	venusskosläktet		



#### 3.4.1.5. Bekämpning

Enligt Ellis & Bradley (1996) så skall *Chilocorus nigritus* och *Lindorus lophanthae* båda tillhörandes familjen nyckelpigor vara pålitliga vid bekämpning av Coccidae och då främst *C. hesperidum*. Stauffer & Rose, (1997) tar upp sköldlusstekeln *Metaphycus alberti* som ursprungligen kommer från Australien och som under slutet av 1800-talet introducerades i Kalifornien. Dessa har i försök med *Ficus benjamina* samt *Ficus nitida* visat sig ha fantastiska resultat som biologisk bekämpning av *C. hesperidum*. Fem månader efter utsläpp av *M. alberti* så var dödligheten av *C. hesperidum* på över 90% i båda försöken. Utöver dessa undersökningar nämner Stauffer & Rose att det finns ett flertal andra försök där rapporter gjort gällande att *M. alberti* snabbt kunnat kontrollera utbrott av *C. hesperidum*.

Stauffer menar att *M. alberti* inte parasiterar på kravlare eller vuxna *C. hesperidum* utan nymffaserna däremellan. Den lägger sina ägg i bytet och är därmed en endoparasit under de 12 dagar det tar från äggläggning fram till färigutvecklad och utsprung- en stekel.

Stauffer & Rose (1997) menar att *Hymenoptera* eller ordningen steklar är väldigt värdspecifika. Därför är det väldigt viktigt att veta vilka arter man har att göra med. På grund av detta är såväl identifiering av skadedjur som vetskap om vilken biologisk bekämpning som skall sättas in viktig för att kunna nå gott resultat. Stauffer & Rose menar vidare att felaktig användning av naturliga fiender har lett till en försämrad bild av biologisk bekämpning och tron om att denna inte kan gå att lita på.

Som exempel tar de upp *Metaphycus helvolus* som är en god biologisk bekämpning gentemot *S. oleae* men som i många fall även marknadsförs gentemot *C. hesperidum* samt andra Coccidae vilka de inte ska ha samma effekt gentemot. De steklar som visat sig ha god effekt gentemot *C. hesperidum* skall på samma sätt visa liten verkan gentemot andra Coccidae. Prinsloo (1997) menar dock att *M. helvolus* har dokumenterats kunna parasitera på åtminstone 14 arter av Coccidae.

UCIPM 3 tar upp *Metaphycus angustifrons* som en vanlig biologisk bekämpning gentemot *C. hesperidum* på citrusväxter men även nyckelpigorna *Lindorus lophanthae*, *Chilocorus orbis* och *Chilocorus cacti* som en möjlig sådan. Vidare rekommenderas gynnande av naturliga fiender och bekämpning av myror som annars står i vägen för en lyckad biologisk bekämpning. De menar vidare att insektsmedel inte är särskilt effektiva gentemot just *C. hesperidum*.

### 3.4.2. *Saissetia coffeae*

Hemispherical scale

Växthusköldlus



Bild 7. *Saissetia coffeae*. Foto: J.A. Davidson, Univ. Md, College Pk, Bugwood.org

#### 3.4.2.1. Biologi

Vuxna honor av *Saissetia coffeae* har sköldar som är formade som halvklot (Malais & Ravensberg, 2003). Formen på skölden, höjden på denna samt dess lENA yta är kännetecknande. Skölden är i de flesta fall mörkt brun men kan även vara ljusare brun eller till och med nästan gul. Den har dessutom en mängd jämt fördelade ljusa gula fläckar spridda över dess yta. Val av värdväxt påverkar vilken storlek den når upp till, allt från 2-4,5 mm (Malais & Ravensberg, 2003). Förökningen sker till största del genom ljungrufödsel. Honan dör efter det att hon lagt sina ägg, antalet kan vara allt från 500 och upp till det femdubbla.

Enligt Malais & Ravensberg (2003) angriper *S. coffeae* ett flertal viktiga grödor såsom exempelvis kaffe och citrusräd. Men även prydnadsväxter utsätts, däribland

orkidéer (Orchidaceae), ormbunksväxter (Pteridophyta), Fikusläktet (*Ficus*), *Oleander* (*Nerium oleander*), *dofrankesläktet* (*Stephanotis*) och nejliksläktet (*Dianthus*).

Abd-Rabou et al. (2009) undersökte hur *S. coffeae* påverkas under olika temperaturer. 18°C, 24°C samt 30°C. Dess totala livscykel hamnade på kring 89, 76 och 58 dagar i tur och ordning med stigande temperatur. Uppdelat i utvecklingsfaserna så tog det 21, 14 och 10 dagar för kläckning, första nymfstadiet kring 16, 13 och 9 dagar. Andra nymfstadiet kring 23, 21 och 17 dagar. tredje 23, 20 och 13 dagar. Till sist även vuxenstadiet vilket pågick i kring 6, 9 samt 9 dagar.

Intressant var även hur temperaturen gav verkan på mängden ägg per hona. Den högre temperaturen, 30 °C gav mer än en fördubbling av antalet lagda ägg än jämfört med den lägsta, 18 °C. 489 respektive 189 ägg. 24 °C gav en avkomma på 275 ägg. Dessa siffror gav upphov till en fördubblingstakt på 35, 26 respektive 17 dagar med stigande temperatur.

#### **3.4.2.2. Förekomst**

*Saissetia coffeae* förekommer enligt Malais & Ravensberg (2003) spridd i växthus över hela världen samt i tropiska områden. Den är dessutom en vanlig gäst inomhus då de även angriper krukväxter. De skall enligt Abd-Rabou et al. (2009) vara en av de mest betydelsefulla skadegörarna runt om på jorden. (Johnson, 2009) menar att *S. coffeae* tillsammans med *C. hesperidum* är de två främsta sköldlössen som både är vanliga skadegörare på lignoser samt som också angriper orkidéer.

#### **3.4.2.3. Skadebild**

En stor problematik med *S. coffeae* är dess utsöndring av honungsdagg då tillväxt av sotdagg samt det beskydd de kan få av myrorna (se rubrik 3.6) är problematiskt (Abd-Rabou et al. 2009). Vid angrepp av ett större antal kan plantan försvagas, vilket kan ge försämrad tillväxt samt leda till att växtdelar dör.

#### 3.4.2.4. Orkidésläkten angripna av *Saisseia coffeae*

Scalenet.com listar följande orkidésläkten som dokumenterade värdar för *S. coffeae*:

Släkte		Släkte	
Latin	Svenska	Latin	Svenska
<i>Brassia</i>	spindelorkidésläktet	<i>Isochilus</i>	
<i>Calanthe</i>	kalantesläktet	<i>Phaius</i>	fajusläktet
<i>Cymbidium</i>	cymbidiumsläktet	<i>Phalaenopsis</i>	brudorkidésläktet
<i>Cyrtopodium</i>		<i>Spathoglottis</i>	spatoglottissläktet
<i>Dendrobium</i>	dendrobiumsläktet	<i>Thrixspermum</i>	
<i>Epidendrum</i>	epidendrumsläktet		

#### 3.4.2.5. Bekämpning

Hollingsworth (2005) undersökte en behandling med en lösning med 1% limonen och värtmedlena 0,75% APSA-80 och 0,1% Silwet L-77 mot *Saissetia coffeae* på *Oncidium*-hybrider. Limonen är en terpen (kolväteförening) som är beståndsdel i många citrusoljor (Sun, 2007) *S. coffeae* sprayades med lösningen. Nymfer samt vuxna hade efter behandling en dödlighet på 98,6% och äggen 80,1%. Den 1%-Limonenlösningen orsakade inga skador på orkidéer enligt Hollingsworth (2005).

*Diadiplosis cocci* skall vara en viktig predator av *S. coffeae* på Kuba (Blahutiak & Alayo se Harris 1997).

Unga stadier av *S. coffeae* kan lätt misstas för att vara *C. hesperidium* och vuxna individer finns risk att blandas ihop med *Saissetia oleae* (Stauffer & Rose 1997). Skulle det visa sig att det i själva verket är angrepp av *S. oleae* så är sköldlussteklarna *Metaphycus helvolus* och *Metaphycus bartletti* möjlig biologisk bekämpning, *M. bartletti* tros endast parasitera på just *C. oleae* (Stauffer & Rose 1997; Prinsloo 1997). Biobasig Sverige AB (d) tar upp växtlusstekeln *Coccophagus lycimnia* och sköldlusstekeln *Metaphycus stanley* som biologisk bekämpning gentemot *S. coffeae* men också båda gentemot *S. oleae*.

### 3.5. Pseudococcidae

#### Mealybugs or unarmored scales.

#### Ullsköldlöss, ulllöss eller bomullslöss.

Pseudococcidae består av 1989 arter fördelade på 259 släkter (ScaleNet, a).

Ullsköldlössen har fått sitt namn efter det mjöl- och vaxartade sekret som täcker de flesta av arterna. Detta produceras ur ullsköldlössens porer (Kerruish & Unger 2010).

Ullsköldlössen är enligt Kot et al. (2015) några av de mest problematiska skadegörarna inom orkidéodling. Såväl nymfstadier som vuxna individer är fritt rörliga och kan därmed förflytta sig mellan plantor. De kan vara svåra att upptäcka då de kan hålla till på andra ställen än bladverket såsom på rötter och rhizomer, bland substratet eller på och kring krukor. Anledningen till att de ibland tar sig ifrån plantorna beror enligt Meena et al. (2016) på att honorna letar efter skyddade och lämpliga ställen för äggläggning.

Ullsköldlöss är enligt Meena et al. (2016) inte särskilt kräsna vad gäller värdväxt. De menar vidare att troligen alla orkidéarter är mottagliga och särskilt under odlingsförhållanden.

Enligt Johnson (b) (2009) skall släktena *Pseudococcus*, *Planococcus*, *Phenacoccus* och *Dysmicoccus* innehålla de arter som kan förekomma på orkidéer. Enligt Meena et al. (2016) så är de vanligast förekommande ullsköldlusarterna som angriper orkidéer *Pseudococcus longispinus* och *Planococcus citri*. Utöver dessa finns det en mängd arter som angriper orkidéer och enligt Johnson (b) (2009) så ska förekommande arter i Californien vara *Dysmicoccus brevipes*, *Phenacoccus solani*, *Pseudococcus importatus*, *Pseudococcus microcirculus*, *Pseudococcus viburni* (Tidigare *P. affinis* & *P. obscurus*) samt *P. longispinus* som skall vara väldigt vanlig. *P. microcirculus* ska där vara den mest problematiska och då särskilt i växthusmiljö. Enligt Bronson (2009) så är de vanligast förekommande arterna i Florida *D. brevipes*, *Pseudococcus jackbeardsleyi*, *P. longispinus*, *P. microcirculus*, *P. viburni* och *Pseudococcus dendrobiorum*. Bronson (2009) rapporterar också angående en ny art som dokumenterats i USA på rötterna hos *Phalaenopsis* nämligen *Pseudococcus dendrobiorum*. *P. dendrobiorum* har senare även dokumenterats på ytterligare orkidésläkten däribland *Dendrobium* och *Cymbidium*. I Indien har endast *P. longispinus* och *P. dendrobium* dokumenterats i växthusmiljö (Meena et al. 2016).

Enligt Johnson, (b) (2009) så skall Systematic Entomology Laboratory, U.S. Dept. of Agriculture lista 39 arter ullsköldlöss som ska ha rapporterats på orkidéer. I större delarna av Nordamerika ska *P. longispinus* vara värst av dem alla. Den ska vara den vanligaste men också mest problematiska ullsköldlusen på orkidéer och då särskilt i hem och växthus (Johnson, (b) 2009). Den ska också vara den art som är lättast att artbestämma. Många andra ullsköldlöss kan kräva en entomolog för att helt säkerställa artbestämningen.

Svåra angrepp ger upphov till klorotiska fläckar vilka med tiden mörknar (Meena et al. 2016). Detta kan vidare leda till gulnande och i förtid fallande blad. Angreppen orsakar också försämrad vigör, tillväxt och turgor i pseudobulberna men också krusade och vissnade plantor, blad, knoppar och blommor och vidare ett åldrande i förtid. Ullöss kan även orsaka sotdaggsbeläggningar på plantorna och vidare försämrad fotosyntes (North Carolina State University & North Carolina A&T State University 2017). Detta på grund av alla de små honungsdaggsdroppar som ullössen sprider kring sig och som vidare bildar klibbiga beläggningar på bland annat bladmassa. NC STATE EXTENSION (2017) tar vidare upp problematiken med att ullsköldlössen kan sprida gifter och patogener.

Spridningen utav ullsköldlöss kan enligt (Meena et al. 2016) ske på tre olika sätt. Genom inköp av angripna plantor, spridning från angripen till frisk planta samt med hjälp av luftströmmar. Nymfstadier kan med hjälp av vind färdas till nya områden. Med arbetsredskap, bevattning, substrat och krukors hjälp är andra sätt de kan spridas mellan plantor.

Som förebyggande åtgärd rekommenderar (Meena et al. 2016) att man är noggrann med att ta bort döda delar av växten såsom exempelvis blad och bladslidor där de kan gömma sig. Vid nyttillkomna plantor bör dessa inspekteras noggrant ett tag innan de placeras i närheten av övriga plantor.

Vid upptäckta angrepp bör plantan hanteras snarast för att minska spridningsrisken. Man kan plantera om och noggrant behandla plantan eller sätta in någon biologisk bekämpning. Man kan också göra sig av och förstöra angripna delar eller plantor.

Vid inte allt för stora angrepp rekommenderar Mahapatro (2017) att man först och främst antingen plockar bort synliga ullsköldlöss samt äggsamlingar av dessa, eller sprutar av dem med en stråle vatten, gärna varmt sådant. Man bör även undersöka luftströmmarnas riktning från angripen planta, detta då kravlare och ägg kan driva med luftströmmar och därmed angripa nya plantor. Vid införsel av nytt plantmaterial rekommenderas en placering i karantän under en period; detta för att kunna upptäcka eventuella angrepp innan detta förts in i odlingen. God hygien är också av stor betydelse, detta på grund av ullsköldlössens benägenhet att gömma sig bland döda växtdelar.

Två medel som Mahapatro rekommenderar, men vid angrepp på kaktus, är det kontaktverkande medlet malation och det systemiskt verkande medlet dimetoat. Båda dessa är godkända enligt EUs pesticides database. Produkter innehållandes malation och dimetoat har tidigare funnits tillgängliga i Sverige men är numera förbjudna enligt Kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister. UCIPM 3 listar insektsmedel efter ett IPM-värde, där dess effekt som bekämpningsmedel adderas ihop med dess varaktighet och skadliga effekt på naturliga fiender samt omgivning. Bästa resultat skall narrow range oil ha följt av i tur och ordning, klorpyrifos, carbaryl, carbaryl+Narrow range oil och malation. Carbaryl har enligt Kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister inte varit godkänd i Sverige sedan tidigt 80-tal. Det samma gäller malation.

### 3.5.1. *Pseudococcus longispinus*

Longtailed mealybug

Långsvansad ullus



**Bild 8.** *Pseudococcus longispinus*. Foto: Gianni Del Bufalo.

#### 3.5.1.1. Biologi

Hanarna av *Pseudococcus longispinus* är mycket små och bevingade (Kerruish & Unger, 2010). Därmed är det inte ofta man ser dem. Honorna däremot är lättare att lägga märke till då de kan bli mellan 3-5 mm. Dessutom saknar de förmågan att förflytta sig några längre sträckor då de saknar vingar. Över hela kroppen finns vaxkörtlar, som bildar det mjöliga vax som täcker dess kropp. Runt om, på sidorna av kroppen skapar dessa körtlar något som kan liknas vid vita fransar. Dessa utåtstående fransar varierar i längd och längst bak på kroppen blir dessa betydligt längre än på resten av kroppen. Oftast längre än hela kroppen, vilket ger ett svansliknande intryck. Dessa hittas även hos hanen. Dessa långa fransar är kännetecknande för *P. longispinus*, andra kännetecken är den ljusgula kroppsvätskan samt att hela ryggen är vaxbeklädd. De långa vaxartade fransarna kan emellanåt vara avbrutna men är annars till stor hjälp för att identifiera arten (Byron & Gillett-Kaufman, 2016). I det tidi-



gaste nymfstadiet är ullössen av båda könen rosa och små, och redan nu har de rörelseförmåga. Med tiden utvecklas de till att mer och mer likna en vuxen hona. De båda könen liknar varandra men hanarna bildar till skillnad från honorna kokonger där de utvecklas till vuxna hanar. Kolonier av dessa kokonger kan vara mer eller mindre helt täckta av en luddig massa. De vuxna hanarna är smalare och mörkare än honorna, de har dessutom vingar och därmed flygförmåga (Byron & Gillett-Kaufman, 2016). *P. longispinus* livscykel pågår kring 6 veckor sommartid och 12 veckor vintertid (Kerruish & Unger, 2010). Honan bildar inga äggsamlingar likt många andra ullsköldlöss utan äggen kläcks direkt vid äggläggningen till nymfer (Byron & Gillett-Kaufman, 2016). Detta skall ha lett till missuppfattningen att de föder levande nymfer. Honorna genomgår tre nymfstadier medan hanarna tar sig genom fyra. Under det första nymfstadiet liknar de båda könen varandra. Under det andra stadiet får de sina vaxartade hinnor. Till det tredje stadiet tillväxer honan en hel del i storlek samt får sina karaktäristiska stjärtfransar. Under det tredje nymfstadiet slutar hanarna att äta för att i nästa stadie förpuppas (Byron & Gillett-Kaufman, 2016). Här genomgår de sin utveckling till vuxen individ och efter genomförd parning dör de (Kerruish & Unger, 2010). *P. longispinus* ska likt *Pseudococcus viburni* och *Planococcus ficus* inte kunna reproducera sig genom jungfrufödsel utan enbart sexuellt (Waterworth et al., 2011).

### 3.5.1.2. Förekomst

*P. longispinus* förekommer i varma och fuktiga klimat på en lång rad arter Byron & Gillett-Kaufman (2016) Menar att *P. longispinus* finns i växthus världen över med undantaget Antarktis. Men de förekommer även utomhus i varmare klimat. (Kerruish & Unger, 2010). Den lämnar ingen del av plantan orörd då den kan angripa såväl stam, rötter samt bladmassa. Angreppen förekommer främst på ormbunksväxter samt lignoser men förekommer också på andra växter såsom örter, gräs, kaktusar, lökväxter och orkidéer. De hittas vanligtvis på undanskymda platser såsom innanför bladslidor, på bladundersidor, i trädkronor, frukter som ligger an mot varandra men även på stjälkar, blommor och knoppar. Meena et al. (2016) menar att *P. longispinus* är den ullusart som i större delarna av Nordamerika är den svåraste skadegöraren men också den vanligast förekommande på orkidéer. Lindemann & Richter (2007) tar upp *P. longispinus* som den viktigaste skadegöraren vid plantskoleodling av orkidéer. Lindemann & Richter (2007) menar

att förhållandena vid orkidéodling gynnar dem extra väl. Detta på grund av orkidéernas långa produktionstid kombinerat med *P. longispinus* långsamma livscykel. Dessutom skall de kompakta plantorna tillsammans med växthusklimatet gynna dem ytterligare. På grund av den långsamma livscykeln så kan det vara svårt att genomföra en lyckad bekämpning, både med såväl kemisk som biologisk sådan. Det är inte ovanligt med stora plötsliga utbrott efter en längre tid med små angrepp. Detta förklarar Lindemann & Richter (2007) vidare med nymfernas förflyttning mellan plantorna och deras sedan långa livscykel, efter ett antal generationer med detta så kan man plötsligt få ett explosionsartat angrepp.

Kerruish & Unger (2010) tar upp spridningsmetoder som med hjälp av vinden, eller som liftare på kläder. Med hjälp av andra djur såsom besökande insekter och fåglar samt myror som sprider dem mellan plantor. De sprids även med människans hjälp vid förflyttning av angripna plantor. Sannolikheten för angrepp ökar med försvagade plantor. Något annat som kan gynna ullössen är insektsmedel riktade mot andra skadedjur, då dessa kan ha negativ påverkan på naturliga fiender som annars kan hjälpa till med att hålla nere angreppen. Ytterligare faktorer som gynnar kan vara värme, hög luftfuktighet, skugga samt täta och dammiga bladverk.

### **3.5.1.3. Skadebild**

Sugskador kan ge upphov till förvridna och gula blad (Kerruish & Unger 2010).

Spridning av virus är en annan följd av angrepp och därmed olika meleringar av bladverken. De utsöndrar även honungsdagg samt är vektorer för virus (Byron & Gillett-Kaufman, 2016).

Kot et al., (2015) undersökte hur *Phalaenopsis*-hybrider påverkades av olika grader av angrepp av *P. longispinus*. De orsakade skador av cellmembran samt ledde till en ökad oxidativ stress hos plantorna. Redan vid närvaron av fem individer kunde man utläsa starka reaktioner från *Phalaenopsis*-plantorna på grund av angreppen.

### 3.5.1.4. Orkidésläkten angripna av *Pseudococcus longispinus*

Meena N.K. et al. (2016) tar upp följande orkidésläkten som värdar för *P. longispinus*:

Släkte		Släkte	
Latin	Svenska	Latin	Svenska
<i>Cattleya</i>	cattleyasläktet	<i>Coelogyne</i>	drottningorkidésläktet
<i>Dendrobium</i>	dendrobiumsläktet	<i>Phaius</i>	fajussläktet
<i>Bulbophyllum</i>	bulbofyllumsläktet	<i>Phalaenopsis</i>	brudorkidésläktet
<i>Calanthe</i>	kalantesläktet	<i>Oncidium</i>	oncidiumsläktet

Scalenet.com listar följande släkten som dokumenterade värdar för *P. longispinus*:

Släkte		Släkte	
Latin	Svenska	Latin	Svenska
<i>Paphiopedilum</i>	venusskosläktet	<i>Sobralia</i>	
<i>Phalaenopsis</i>	brudorkidésläktet	<i>Vanda</i>	vandasläktet

### 3.5.1.5. Bekämpning

*P. longispinus* har en försvarsmekanism där de vid angrepp kan utsöndra ett sekret som i kontakt med syre snabbt stelnar (Gillani & Copland, 1999). Sekretet som kommer från porer på dess huvud och buk kan på så sätt exempelvis klibba ihop mundelar på angripare och på så sätt tillintetgöra dessa. *P. longispinus* första utvecklingsstadie saknar dock förmågan till att utföra detta. Två andra sätt att undkomma angripare och som främst lyckades av tredje-stadiet *P. longispinus* är att med hjälp av dess fransar helt enkelt putta eller hålla ifrån sig angriparna eller att fly från dessa. Gillani & Copland undersökte *P. longispinus* försvar gentemot larver av *Sympherobius fallax*, vilka ingår i familjen guldögonsländor. *S. fallax* period som larv kan delas in i tre olika stadier. Under *S. fallax* första stadie så attackerade de inte alls de fullvuxna/fjärde stadiet *P. longispinus* utan föredrog det andra stadiet före det första och tredje. *S. fallax* i det andra och tredje stadiet gav sig istället främst på ullöss som nått det tredje stadiet. Gillani & Copland kunde även konstatera att *S. fallax* i det tredje stadiet hade störst förmåga att undvika det sekret som *P. longispinus* försvarade sig med.

Kerruish & Unger (2010) tar upp behovet av att bekämpa myror, vilka annars kan gynna angreppen av *P. longispinus*.

Meena et al. (2016) menar att såväl nyckelpigan *Cryptolaemus montrouzieri* och guldögonsländan *Chrysoperla carnea* är lyckade som biologisk bekämpning gentemot *P. longispinus* på *Phalaenopsis*. Lindemann & Richter (2007) undersökte bekämpningen av *P. longispinus* med hjälp av *Chrysoperla carnea* i en *Phalaenopsis*-odling. Likt *Symphorobius fallax* så ingår även *C. carnea* i ordningen nätvingar. Även för dessa var det svårare att ge sig på vuxna *P. longispinus*. Även här troligen på grund av dess möjlighet till att förvara sig. Men bekämpningen av nymfstadiet av *P. longispinus* var mycket lyckad. Dessutom kom Lindemann & Richter (2007) vidare fram till att en kontinuerlig utsättning av *C. carnea* på *Phalaenopsis* visade sig vara mycket kostnadseffektivt. Detta i.o.m. kulturens högre värde. Utöver utsättning av *C. carnea* var noggrann övervakning och god hygien åtgärder som Lindemann & Richter (2007) ansåg var viktiga för en lyckad kontroll av *P. longispinus*. Som kompletterande åtgärd i undersökningen användes produkten NeemAzal U (Azadirachtin A). Vilket är ett systemiskt bekämpningsmedel baserat på neemolja som skall kunna komplettera den biologiska bekämpningen med gott resultat. I Sverige finns NeemAzal-T/S godkänd enligt kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister.

Shylesha & Mani, 2016 tar upp växtlusstekeln *Coccophagus gurneyi* och sköldlussteklarna *Coccidoxenoides perminutus*, *Tetracnemoidea peregrina* och *Anagyrus fusciventris* som endoparasiterande av *P. longispinus*. Den sistnämnda av dessa kräver en temperatur över 18°C och lägger ett ägg per ullus. Under en tempertur av 25°C tar kläckningen omkring 3 veckor. Parasiterade *P. longispinus* mörknar något i färgen. Fullt utvecklade *A. fusciventris* konsumerar även de av ullössen, men genom att sticka hål på nymfstadier och äta av kroppsvätskan, detta leder till att nymferna dör. På detta vis kan de färdigutvecklade steklarna leva upp till 2 månader. *Anarhopus sydneyensis* också den en sköldlusstekel är en annan parasitoid, som föredrar tredje nymfstadiet av *P. longispinus* och den totala livscykeln pågår cirka en månad.

Hollingsworth (2005) undersökte möjligheterna att kunna lösa upp och tränga igenom ullsköldlössens vaxlager som är ett effektivt skydd. Hollingsworth kom fram till att limonen var effektivt vid bekämpning av ullsköldlöss. Olika lösningar med limonen undersöktes som skulle vara effektiva men ändå skona växten i sig (Hollingsworth,

2005). *Gardenia* angripna av *P. longispinus* användes i försöket där plantorna under en minut doppades i lösningarna. Till slut kom man fram till att en mix bestående av 1% limonen, 0,75% APSA-80 och 0,1% Silwet L-77 gav bäst resultat. Det gav en dödlighet på 92% i tredje och fjärde utvecklingsstadiet.

Vidare försök med denna lösning gjordes mot diverse andra skadegörare däribland *Saissetia coffeae* på *Oncidium*-hybrider samt *Coccus viridis* och *Rhizoecus spp.* på *Gardenia* med goda resultat. En 1%-Limonenlösning orsakade inga skador på orkidéer enligt Hollingsworth (2005). Ray & Hoy (2014) undersökte också bekämpning med hjälp av växtmedlet Silwet L-77 samt växtskyddsolja, då med en blandning med 2% olja och 0,05 % Silwet L-77. Behandlingen visade sig minska mängden av dess vita skyddande vax och resultatet blev i detta fallet en dödlighet på 82%.

Hollingsworth & Armstrong (2005) undersökte bekämpning av *P. longispinus* samt *Frankliniella occidentalis* som tillhör familjen smaltripsar genom desinfektion med ozonbehandling i olika klimat. Parametrar som ozonkoncentration på mellan 0-3800 ppm, tidslängd mellan 30-120 min, vakuum 0-0,41 bar lägre än omgivningen, temperatur 32,2-40,6 °C samt kontrollerad atmosfär av antingen främst kväve, koldioxid eller vanlig andningsluft. Resultatet visade en förbättrad effekt med ökad ozonkoncentration och temperatur samt längre behandlingstid och lägre syrehalt. Trycket visade sig inte ge några större effekter. Vid en timmes behandling av *P. longispinus* med ~400 ppm ozon i koldioxid samt 37,8 °C gav en dödlighet på 98,8 %. Samtliga prydnadsväxter som behandlades fick någon form av skador. Men växter med tjockare blad såsom vissa orkidéer uppvisade mindre reaktioner, dessutom skulle vaxartade växtdelar sakna skador. Hollingsworth & Armstrong menar vidare att resultatet visar på god potential som karantänbehandling av ullöss gentemot vissa utvalda växter inom handeln.

### 3.5.2. *Planococcus citri*

Citrus mealybug or greenhouse mealybug

Växthusullsköldlus, citrus-ullus eller vanlig ullus



**Bild 9.** *Planococcus citri*. Foto: United States National Collection of Scale Insects Photographs , USDA Agricultural Research Service, Bugwood.org

#### 3.5.2.1. Biologi

Äggen är kring 0,3 mm, avlånga, gula och hittas i vita fluffiga äggsamlingar (Gill et al., 2013; NC STATE EXTENSION, 2017). Dessa samlingar kan innehålla mellan 5 och 20 ägg (Gill et al., 2013). Det första nymfstadiet är gula samt ovala med röda ögon och tydliga antenner (NC STATE EXTENSION, 2017). Hädanefter skiljer sig utseendet av könen åt. Honnymforna ser ut som små versioner av de fullvuxna honorerna, vilka har små korta vaxartade fransar runt om kroppen. Dessa ska enligt Malais & Ravensberg (2003) vara 18 till antalet, de två bakre stjärtfransarna är något längre. De övriga blir kortare ju närmre huvudet man kommer. Längs med ryggen löper en svag grå rand, vilken är karaktäristisk för citrus-ullusen. Kroppen blir upp till 3 mm lång och hälften så bred samt har ett mjöligt utseende (NC STATE EXTENSION,

2017). De producerar inte så mycket vax så kroppens gul-rosa färg syns genom vaxhinnan (Malais & Ravensberg, 2003).

Hanen är i nymfstadiet smalare än honan. Han bildar en kokong innan metamorfosen till en 4,5 millimeter lång vuxen hane. Han är vingförsedd samt har vaxartade fransar på stjärten (NC STATE EXTENSION, 2017). Hanen lever mellan en och två dagar medan honan blir upp till 29 dagar gammal, vilket påverkas av värdväxten. Honorna kan under sin livstid lägga mellan 300-600 ägg (Gill et al., 2013). Vilka det tar mellan 6-10 dagar för att kläckas, beroende på säsongen. För dessa tar det därefter mellan 6-10 veckor till vuxet stadie. Honorna går under denna perioden genom fyra nymfstadier medan hanarna genom tre följt av en för-puppsfas (Gill et al., 2013). Innan metamorfos och vidare till fullutvecklad hane, som har förmågan att ta sig längre sträckor för parning tack vare sina vingar. Honorna däremot kan krypa kortare sträckor medan unga individer kan lifta med vinden till nya platser. Arten kan även lifta med fåglar, människor och maskiner eller aktivt bli förflyttade av myror till nya värdväxter (Gill et al., 2013).

### **3.5.2.2. Förekomst**

*P. citri* har sitt ursprung i Asien men finns numera spridd i Syd- och Nordamerika, Oceanien samt Europa (Gill et al., 2013). De har sedan år 1813 varit en problematisk ohyra i Europa. NC STATE EXTENSION (2017) menar att *P. citri* överlever utomhus i södra Europa och USA. Men också norrut i hem och växthus. I Florida är den en vanlig skadegörare främst i växthus på prydnadsväxter och citrus (Gill et al., 2013).

Nymfer placerar sig vanligtvis längs med nervatur på bladundersidor, unga skott eller vid fodret på frukter (Gill et al., 2013). Vanlig placering är även där frukter vidrör varan eller blad ligger an mot frukt. De tycker även om att gömma sig i trånga utrymmen.

### **3.5.2.3. Skadebild**

Vid angrepp utan vidtagna åtgärder dör vanligen plantorna (NC STATE EXTENSION, 2017). *P. citri* suger växtsaft och skadar därmed vävnader. De injicerar även gifter vilket ger missformad tillväxt samt bladavfall. De täcker även ytor av växten med vaxartat sekret.

### 3.5.2.4. Orkidésläkten angripna av *Planococcus citri*

Scalenet.com listar följande orkidésläkten som dokumenterade värdar för *P. citri*:

Släkte		Släkte	
Latin	Svenska	Latin	Svenska
<i>Myrmecophila</i>		<i>Vanilla</i>	vaniljsläktet
<i>Prasophyllum</i>			

### 3.5.2.5. Bekämpning

Ett sätt att undersöka förekomsten av *P. citri* är genom feromonfällor. En syntes av honans sexferomoner kan användas för att locka till sig hanar (Zada et al. 2003).

Det finns ännu inte tillgängligt kommersiellt, endast feromoner av *Planococcus ficus* finns än så länge tillgängligt (Bakthavatsalam, 2016). Men enligt Bakthavatsalam så är såväl *P. citri* som *P. longispinus* feromoner identifierade. Den sistnämnda är identifierad som [2-(1,5,5-trimethylcyclopent-2-en-1-yl)ethyl acetate] och för *P. citri*, [(+)-(1R)-cis-2,2,-dimethyl 3-isopropenyl cyclobutane methanol acetate (1R,3R) 3-isopropenyl-2,2-dimethyl cyclobutane methyl acetate]

Gill et al. (2013) tar upp att sprutning med vatten i högt tryck är en någorlunda effektiv insats för att kunna kontrollera angreppen. Man kan även använda ett medel med penetrerande funktion, som kan lösa upp dess vax och därmed kunna bekämpa vuxna individer. Något de kallar "whale-oil soap" kan också blandas med vatten i förhållande kring 1 del såpa och 8 delar vatten, vilket skall kunna ge verkan mot unga individer. De rekommenderar även att man hindrar myrornas samverkan med *P. citri* genom att hindra deras möjligheter att nå ullusbestånden. Detta kan exempelvis göras med Tree Tanglefoot® Insect Barrier ([www.tanglefoot.com](http://www.tanglefoot.com)). Vilken behöver inspekteras med jämna mellanrum för fortsatt funktion samt för att undvika eventuell skada på bark vid applicering på stam. Tree Tanglefoot® Insect Barrier är en klibbig förening som inte torkar och som därmed hindrar klättrande insekter från att kunna ta sig förbi utan att fastna.

Hollingsworth (2005) jämförde tre olika behandlingar mot *P. citri*. Dessa är 98,8% paraffinolja, en 49% kaliumsalter av fettsyror och en lösning med 1% limonen, 0,75% APSA-80 och 0,1% Silwet. Limonenlösningen gav en dödlighet på 44,1%, paraffinolja



12,5% och kaliumsalterna en dödlighet på 22,7%. Testet utfördes på *Gardenia* men limonenlösningen ska enligt Hollingsworth inte orsaka några skador på orkidéer.

*Chrysoperla carnea* äter alla stadier av *P. citri* (Shylesha & Mani, 2016) En enskild larv har konstaterats kunna äta hela 378 ägg, 730 nymfer eller 95 vuxna honor. Shylesha & Mani tar även upp att nyckelpigan *Nephus includens* angriper *P. citri*.

Mani & Krishnamoorthy (1990) undersökte de tre larvstadierna

av guldögonsländan *Mallada boninensis* och dess aptit av *P. citri*. De kom fram till att en enda larv kunde konsumera hela 562 nymfer av *P. citri* under de tre stadierna. *M. boninensis* ska under larvstadiet enligt Vasanthakumar et al. (2003) plocka på sig och bära runt på skräp. Detta placeras på ryggen, bland annat gammalt ömsat skin, rester efter byten men också andra saker. Anledningen är för att kamouflera sig.

*Spalgis epius* som ingår i familjen juvelvingar är enligt Dinesh et al. (2010) en annan predator som ger sig på *P. citri*. Ett exemplar kan under sina fyra larvstadier äta hela 1975-2592 ägg, 115-175 nymfer och 27-35 vuxna *P. citri*. Venkatesha et al. (2004) menar även att *S. epius* kan konsumera andra Pseudococcidae samt arter ur Coccidae. Likt *Chryptolaemus montrouzieri* (se avsnitt 3.7.1.1.) lägger *S. spalgis* sina ägg bland ullöss-äggsamlingar. Något annat de har gemensamt är den vita, vaxartade hinnan som täcker dess kroppar. Venkatesha et al. (2004) menar även att detta är en form av mimikry då detta skall vara för att likna ullössen och därmed minska risken för att bli upptäckt. De skall äta såväl ägg som nymfer och vuxna individer.

Shylesha & Mani, 2016 tar upp ett gäng parasitsteklar som skall vara effektiva mot *P. citri*. Däribland sköldlusstekeln *Leptomastix dactylopii* som skall användas i stor utsträckning gentemot *P. citri*. De är endoparasiter, honan lägger sina ägg ett och ett i ullösens kroppar varefter kläckning larven äter upp den parasiterade *P. citri* inifrån. Kroppen hos *P. citri* blir därav gulbrun, hård och kokongliknande. Honan kan lägga upp till 100 ägg och därmed också parasitera ett hundratal. Ultimat temperatur är 26 °C och minimitemperatur 20 °C. Vid 25 °C så pågår livscykeln mellan 15-17 dagar. En behandling som enligt Rothwangl et al. (2004) skall gå att kombinera med utsättning av *L. dactylopii* är sprayning med azadirachtin. Resultatet av den undersökning som de genomförde visade att azadirachtinet inte gav någon förhöjd dödlighet av *L. dactylopii* och därmed skall bekämpningsmetoderna gå att kombinera. En annan sköldlusstekel är *Coccidoxenoides perminutus*; även den en endoparasitoid som an-

vänds som biologisk bekämpning runt om i världen. De skall kunna dämpa utbrott av *P. citri* på egen hand men även i kombination med annan biologisk bekämpning. Honorna lägger sina ägg i främst det andra nymfstadiet, men det sker även i första och tredje stadiet. Mellan 60-90 ägg kan hon totalt lägga, vilka det tar kring 16 dagar för kläckning. Vuxna honor lever upp till 7 dagar. Ultimat klimat är en temperatur på mellan 20-30 °C samt en fuktighet på 50-90%.

Sköldlusstekeln *Anagyrus pseudococci* är en annan parasitoid, vilken ger sig på främst det tredje nymfstadiet. Men även övriga nymfstadier samt vuxna honor attackeras. Honorna lägger kring 45 ägg, vilka det tar upp till 44h fram till kläckning. Vid 27 °C pågår dess livscykel i 18 dagar.

Sköldlusstekeln *Leptomastidea abnormis* är främst en parasit på *P. citri*. Parasiterandet sker genom äggläggning i det första och andra nymfstadiet, ett ägg per ullus. 3 dagar senare kläcks ägget och ytterligare 8 dagar senare kan en fullvuxen *L. abnormis* ta sig ut. Parasiterade *P. citri* upptäcks genom att de är gul-orangefärgade. Vid en temperatur på 26 °C så är livscykeln genomförd på 17 dagar. Maxtemperaturen som *L. abnormis* klarar av är hela 40 °C. George et al. (2017) tar upp *L. abnormis* vid odling av Persimon och där skall den vara av mindre betydelse som biologisk bekämpning, det samma skall gälla larver av familjen *Syrphidae* (Blomflugor) som skall kunna konsumera unga ullöss. Arter som är av större betydelse menar George et al. är *Cryptolaemus montrouzieri* och guldögonsländan *Oligochrysa lutea*. Den främsta parasiten menar de utgörs av *Leptomastix dactylopii*. *Diadiplosis koebeli* ur familjen gallmyggor ska enligt George et al. vara en underskattad art gentemot ullöss. De skall vara ganska effektiva gentemot stora populationer. De lägger ett stort antal ägg bland ulluspopulationen, ur vilka larverna kläcks och sedermera börjar äta av ullössen. Förpuppning sker sedan bland dessa och efter genomförd metamorfos kan de på nytt para sig och lägga nya ägg bland ullössen.

Gill et al. (2013) tar upp en lång rad med arter som möjlig biologisk bekämpning av *P. citri*. Dessa är sköldlussteklarna *Leptomastidea abnormis*, *Leptomastix dactylopii*, *Chrysoplatycerus splendens* och *Anagyrus pseudococci*. Andra är flugmögelarten *Entomophthora fumosa*, florsländan *Sympherobius barberi*, guldögonsländan *Chrysopa lateralis*, Mottarten *Laetitia coccidivora* och nyckelpigorna *Cryptolaemus montrouzieri*, *Decadiomus bahamicus* och *Scymnus avifrons*. Nyckelpigorn *Chilocorus stigma* skall också emellanåt kunna konsumera *P. citri*.

### 3.6. Relationen till myror



**Bild 10.** Myror i samverkan med ullöss. Foto: Alton N. Sparks, Jr., University of Georgia,

På grund av den honungsdagg som många sködlöss utsöndrar så är de intressanta från myrans perspektiv. Detta då det är en tillförlitlig energikälla för en mängd myrarter (Way & Khoo, 1992).

På grund av detta så kan närvaron av myror vara en indikation på ett sköldlusangrepp (Gullan, 1997). De inte bara konsumerar sködlössens honungsdagg utan skyddar även dem gentemot deras naturliga fiender, detta både genom ett direkt skydd samt genom att konsumera dessa.

Buckley, (1987) tar upp att sködlössen även kan spridas av myror till andra delar av växten eller till nya plantor. De ska även kunna hjälpa till inför övervintringen genom att förflytta exemplar till lämpliga övervintringsplatser. Genom att sködlössen blir av med honungsdagg minskar möjligheten för svampar att ta fäste och vidare även på sködlössen (Buckley, 1987).

Ett bra sätt att bekämpa samt förebygga spridning av sködlöss kan därför vara att inrikta sig på myrorna (Kabashima, 2014). Ett sätt kan vara att på något sätt störa myrornas väg till sködlössen så att de inte kan nå växten. Detta kan göras genom att

helt enkelt minska antalet transportvägar till exempel genom beskärning, delning eller genom att sära på plantor så att plantan har så lite kontakt som möjligt med omkringliggande objekt eller plantor. Alla transportvägar går såklart inte att kapa på detta vis utan någon eller några lär kvarstå. Ett sätt att hindra myrornas sista vägar är att med något klibbigt hindra framkomligheten. Detta kan enligt (Kabashima, 2014) exempelvis göras med vattentätt papper tillsammans med Tree Tanglefoot® Insect Barrier. En annan metod kan vara att sätta ut bete med något som attraherar myrorna blandat med en långsamverkande insekticid (Kabashima, 2014). Detta hinner då myrorna sprida vidare enda ner till drottningen innan verkan hinner slå ut, vilket på så sätt kan slå ut hela myrkolonin. Enligt Rust & Choe (2012) så är beten mot myror vanligen baserade på borat, hydrametylnon, fipronil eller abamectin.

Skulle ett bo upptäckas i en uppkrukad växt kan krukan sänkas ner i en insekticidsåpa i ca 20 minuter, innehållandes en knapp matsked såpa per liter vatten (Rust & Choe, 2012). Enligt kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister så finns inga godkända produkter med hydrametylnon i Sverige. Godkända produkter med fipronil finns bara tillgängligt gentemot kackerlackor i form av Goliath Gel och produkter med borat verkar endast riktas mot virkesindustrin. Abamectin finns i form av det translaminär- och kontaktverkande Vertimec (Jordbruksverket, 2017c).

Dao et al. (2014) undersökte frånvaron av myran *Iridomyrmex rufoniger* gentemot bland annat *Saissetia oleae* på Citrusträd. De valde ut träd som var särskilt angripna av *S. oleae* samt i närvaro av ett stort antal myror. Genom att binda ett band av polybuten runt hälften av träden hindrades myrornas väg upp i träden. Detta ledde snart till en kollaps av populationen sköldlöss. Frånvaron ledde till att många *S. oleae* kvävdes av sin egna honungsdagg, vilken annars myrorna så skickligt tagit hand om och konsumerat. Dessutom kunde större mängder parasiter hittas i de bandade träden än jämfört med i de koloniserade av myror. Parasiter som istället var osårbara gentemot myrorna var istället betydligt fler på "myrträden", detta därför att tillgången på byten var betydligt större där. Dao et al. (2014) menar att sköldlöss kvävda av sin egen honungsdagg i frånvaron av myror har uppvisats i andra experiment, vilka rört andra sköldlöss- och myrarter, däribland Bach (1990) undersökning av *Coccus viridis* på *Pluchea indica* i frånvaro av myran *Pheidole megacephala*. Att Bach, (1990) nämner något angående kvävning går inte att hitta men hon nämner att de rikliga mäng-



**Bild 11.** Myra som mjölkar sköldlus. Foto: RudiSteenkamp

derna honungsdagg samt tillväxten av sotdagg kan ligga bakom degradering av sköldlöss. Utöver detta nämner hon även ökade mängder predatorer och parasiter.

Bach (1990) studie visade att angripna plantor i närvaro av myror hade betydligt större angrepp samt betydligt snabbare reproduktion av *C. viridis* än utan. Parasiterade sköldlöss

samt andra dödsorsaker ökade även vid frånvaron av myror. Predatorer gick bara att finna på plantor utan myror. Avlägsnandet av myrorna utfördes fysiskt följt av en applicering av tanglefoot runt basen av plantan, detta för att hindra nya myror från att ta sig in i plantan. Bach (1990) utförde även ett annan undersökning där hon placerade ut larver i olika utvecklingsstadier av *Chryptolaemus montrouzieri* samt larver av *Azya orbiger*a, vilka båda är predatorer av sköldlöss. Hon kunde iaktta när myrorna upptäckte larverna för att sedan ge sig på dessa. Myrorna avlägsnade sedan *C. montrouzieris* vaxartade skydd samt *A. orbigeras* taggar. Denna procedur tog betydligt längre tid på de större larverna samt krävde fler deltagande myror. Fler myror krävdes även sedan vid bortforslandet av de större larverna. Hon följde de introducerade larverna de första tre timmarna och kunde iakta hur större delen av dessa blev bortforslade. Resterande var borta dagen efter. På plantor utan myror har larverna däremot kunnat få leva kvar. Bach (1990) menar att myrornas bortforslande av naturliga fiender troligen har en betydande inverkan på sköldlusbestånden. Bach (1990) nämner även att sotdaggsangreppen på *P. indica* vid frånvaro av myror ledde till omfattande abskission av utsatta löv samt en ökning av andra arter som konsumerade *P. indica*.

George et al. (2017) menar att om myror i odlingar av Persimoner kan bekämpas tillräckligt kan bestånden av såväl sköldlöss som ullsköldlöss sänkas med hela 80 %.

### 3.7. Biologisk bekämpning

Kemikalieinspektionen prövar ansökningar om användning av biologisk bekämpning med mikroorganismer (Björkman. 3.; Björkman. 4.). Tidigare har de även haft ansvaret för ansökningar för insekter, spindeldjur och nematoder, men från och med årsskiftet så har Naturvårdsverket tagit över uppgiften. Nu är det arten som prövas och inte produkten så som fallet varit tidigare. Blir arten godkänd blir den tillgänglig för alla som vill använda den som biologisk bekämpning. Detta för att gynna arbetet med miljö kvalitetsmålet *Giffri* miljö och minska användningen av kemiska bekämpningsmedel. 27 arter har tidigare använts som biologisk bekämpning. I.o.m. det nya systemet som införts från den 28e december 2017 är nu bara 17 av dessa godkända. Det är en övergångsperiod där fler arter väntas godkännas. Däribland de tidigare godkända arterna men också de arter som är uppsatta på European and Mediterranean Plant Protection Organisations (EPPO) lista appendix I. Utöver dessa kommer inkomna ansökningar för användning av ytterligare arter att prövas.

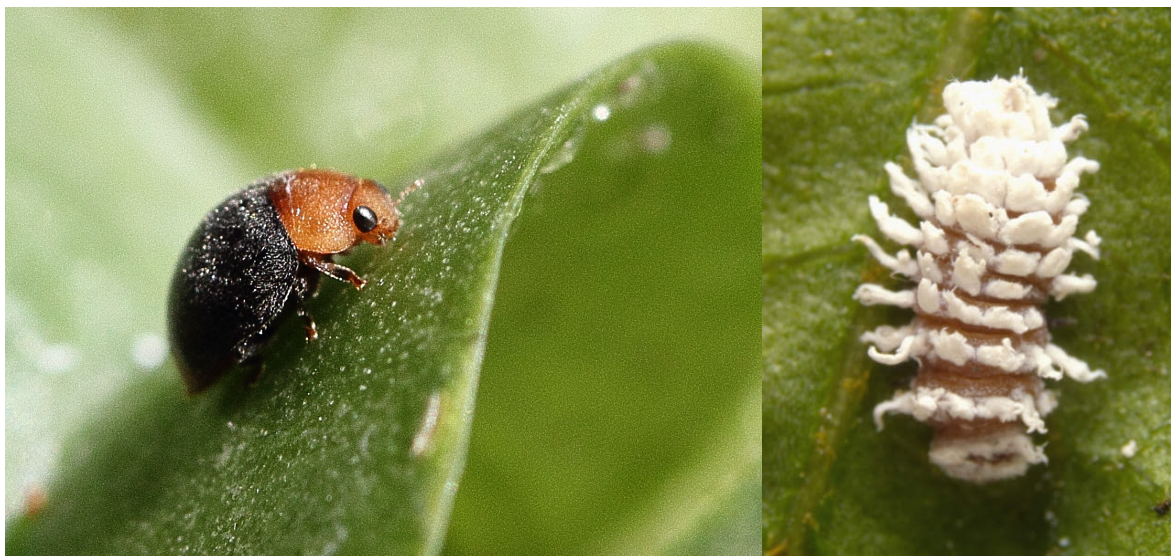
#### 3.7.1. Godkända och tillgängliga i Sverige

För tillfället är *Chryptolaemus montrouzieri* och *Chrysoperla carnea s.l.* godkända och tillgängliga för biologisk bekämpning gentemot arter inom Coccoidea (Björkman 4., 2018).

##### 3.7.1.1. *Chryptolaemus montrouzieri*

Mealybug Destroyer, mealybug ladybird

Ullus-nyckelpiga, ullus-rovskalbagge



**Bild 12a. & 12b.** *Chryptolaemus montrouzieri*, Bagge och larv av ullusnyckelpiga. Foto t.v.: Holger Casselmann. Foto t.h.: Jeffrey W. Lotz.

*Chryptolaemus montrouzieri* tillhör ordningen *Coleoptera* (Skalbaggar) samt familjen *Coccinellidae* (Nyckelpigor) och har sitt ursprung i Australien och Söderhavet (Iowa State University 2017; Björkman 2017). Livscykeln för *C. montrouzieri* består av följande stadier, ägg, fyra utvecklingstadier av larv, puppa samt fullvuxen i form av nyckelpiga (Malais & Ravensberg (2003). Shelton menar att *C. montrouzieris* livscykel i 27°C går från ägg till larv på ca 5 dagar, larvstadiet varar i 12-17 dagar fram tills den förpuppar sig på skyddat ställe. Därefter tar det mellan 7-10 dagar till färdigutvecklad bagge och ytterligare 4 tills äggläggning startar (Shelton).

Äggen är 1 mm, ovalt avlång och gulvita. Larvstadiet blir upp till 13 mm och har ett utseende som kan liknas vid en stor ullus (Iowa State University 2017). Detta på grund av den vaxartade ludenheten den har likt ullössen. Shivaraju & Mani (2016) tar upp hypotesen om att likheten kan vara en form av mimikry där likheten till ullössen gör dem svårare att upptäcka för myror. Vidare menar Shivaraju & Mani (2016) att *C. montrouzieri* trycker sig mot underlaget samt slutar röra sig vid närkontakt med myror. Detta antagligen för att än mer kunna likna ullössen och minska risken för att bli upptäckta, vilket skall ge lyckat resultat. Vuxna individer blir mellan 3,4 - 4,5 mm långa och är mörkt brunt till svartfärgade. Huvudet samt stjärten sticker dock ut med sin orangea färg (Iowa State University 2017). Könen av vuxna individer går att skilja åt genom att undersöka dess ben; hanarnas ben är samtliga mörka medan färgen på honornas framben är betydligt ljusare än hanens och hennes fyra övriga ben (Iowa State University 2017).

Såväl larver som vuxna individer är konsumenter av sköldlöss (Pettersson & Åkesson 2011). I första hand livnär de sig på olika stadier av ullsköldlöss. Skalbaggar samt unga larver konsumerar i första hand ullöss i ett tidigt utvecklingsstadium och i form av ägg. Larver i ett senare utvecklingsstadium äter ullössens samtliga stadier utan att föredra någon av dem före de andra. Utöver ullössen så konsumeras även nymfstadier av andra sköldlöss (Pettersson & Åkesson 2011). Däribland *Saissetia coffeae* och *Coccus hesperidum* (ANATIS Bioprotection; Shelton). Enligt Shelton så skall larvstadiet även kunna äta av den honungsdagg som sköldlössen ger ifrån sig. Även Diaspididae skall kunna ingå i dieten (Howard & Dr. Mizell, 2000). Vuxna och larver i sent utvecklingsstadium konsumerar hela bytet och lämnar inget kvar medan larver i ett tidigt utvecklingsstadium i många fall sticker håll på bytet och suger ut innehållet (UCIPM).

*C. montrouzieri* i vuxet tillstånd har god flygförmåga och kan därför förflytta sig till nya angripna plantor (Malais & Ravensberg (2003). Förflyttningsprocessen är inte lika enkel för larverna utan skulle bytesdjuren ta slut tar de steget till kannibalism.

*C. montrouzieri* är i såväl vuxen som i larvstadie mest aktiva vid solsken men vid temperaturer över 33°C så upphör aktiviteten. Skulle temperaturen gå under 16°C så sjunker aktiviteten för varje grad ner till 9°C där aktiviteten upphör.

Shylesha & Mani (2016) menar att *C. montrouzieris* effektivitet sjunker vid temperaturer under 20°C samt med en luftfuktighet på under 40 %.

Naturvårdverket (2017) menar att Ullus-nyckelpigan på grund av behovet av högre temperaturer inte kan överleva några längre stunder i svenskt klimat. Dessutom kan den inte överleva vår köldperiod och skall därmed inte kunna göra sig bofast. På grund av detta så gör de bedömningen att den inte kan ha någon större påverkan på svensk fauna och därmed godkänns som biologisk bekämpning.

På grund av *C. montrouzieris* ökade aktivitet vid solsken och högre temperaturer så rekommenderas utsättning nattetid av vuxna individer, detta då de blir lugnare och sannolikheten att de håller sig kvar vid utplaceringen ökar (Biobasiq Sverige AB (b)). Shelton rekommenderar även att stänga fönster och vädringsluckor om möjligt dagen för utsättning, detta för att hindra nyckelpigorna från att flyga ut direkt vid utsättning. Shelton menar även att *C. montrouzieri* både i larv- och vuxet stadie troligen gör en koppling mellan honungsdagg och byte, detta då de lägger mer tid till att söka efter byte där honungsdagg förekommer än jämfört med utan honungsdagg.

Honorna kan under en livstid lägga upp till 400 ägg vilka placeras bland ullössens äggsamlingar (Shylesha & Mani 2016). Ullus-nyckelpigorna är effektiva mot en lång rad ullöss, däribland *P. citri* och *P. longispinus* (Green methods.com). Bland den sistnämnda av dessa kan dock *C. montrouzieri* inte föröka sig, detta på grund av att de är beroende av de äggsamlingar som bland annat *P. citri* lägger. *P. longispinus* gör nämligen inte detta utan föder sin efterkomma, så för att ullusnyckelpigan skall kunna konsumera *P. longispinus* samt därefter kunna föröka sig så krävs det också att äggläggande ullöss finns i närheten (Green methods.com). Så ska någon Coccidae eller *P. longispinus* bekämpas av *C. montrouzieri* så är larvstadiet att rekommendera (Biobasiq Sverige AB (c)). För svenska odlare och privatpersoner går *C. montrouzieri* att få tag i, både i form av larv och som vuxen nyckelpiga.



### 3.7.1.2. *Chrysoperla carnea* s.l.

Common green lacewing, aphid wolves, aphid lions

Vanlig stinkslända, guldögonslända, bladluslejon (larv)



**Bild 13a. & 13b.** *Chrysoperla carnea*, Larv & vuxen guldögonslända. Foto t.v.: Eric Steinert.  
Foto t.h.: Frans

*Chrysoperla carnea* tillhör ordningen *Neuroptera* (nätvingar) samt familjen *Chrysopidae* (guldögonsländor) och finns vilt i den svenska faunan (Sveriges lantbruksuniversitet, SLU). De insekter vi kallar *C. carnea* har man på senare tid insett i själva verket är en mängd arter (Björkman 2, 2017; Albuquerque et al., 2012). Det är ett så kallat artkomplex där skiljelinjerna mellan arterna är så knappa att de främst skiljs åt genom en undersökning av parningssång och genetik. Detta komplex som hitintills innehåller 21 arter kallas vanligen *C. carnea* s.l. där s.l. står för sensu lato vilket innebär i vidare bemärkelse. Artkomplexets utbredningsområde sträcker sig över såväl den palearktiska som nearktiska regionen, två regioner som täcker större delen av det norra halvklotet (Albuquerque et al. 2012).

Livscykeln för *C. carnea* består av följande stadier: ägg, tre utvecklingsstadier av larv, puppa samt fullvuxen slända (Shelton (b)). Mellan tre och sex dagar efter äggläggning kläcks äggen. Larvstadiet pågår i två till tre veckor innan förpuppning sker på skyddad plats på någon växt. Metamorfosen pågår sedan i 10-14 dagar tills dess att en färdigutvecklad slända kan ta sig ut.

Honan lägger sina ägg ett och ett, fästa på en styv sträng av stelnat slem på växten (Malais & Ravensberg 2003). Strängarna är i genomsnitt 3,5 mm långa och skyddar äggen från att ätas upp av såväl sina artfränder samt övriga fiender. Äggen läggs utspredda eller i små grupper vilket kan variera från art till art inom artkomplexet. En

hona kan lägga mellan 400-500 ägg (Walgenbach, 2015). Äggen är 0,9x0,4mm, ova- la samt grönvita och transparenta (Malais & Ravensberg 2003). Efter några dagar går de över till en grå ton med svagt röda strimmor. Larverna är mellan 2-10 mm långa. Vid kläckning är de ofärgade men blir så småningom brun-krämfärgade med två röd-bruna streck som löper längs med kroppen. Huvudet är ljusgrått med svarta ögon, antenner och två stora mörka käkar. Puppen är 8 mm och formad likt en ge- värskula och denna håller sig fast på blad med hjälp av vita trådar. De vuxna indivi- derna är gul-gröna, 23-30 mm långa med en gul-vit ådra som löper längs med ryg- gen. De har guldiga ögon och två vingpar som är fint grönt ribbade.

Larvstadiet konsumerar små långsamma leddjur som de kan penetrera med sina kä- kar (Albuquerque et al., 2012). Däribland arter ur Coccidae, Pseudococcidae och Di- aspididae men ska i första hand föredra bladlöss (Albuquerque et al., 2012; Malais & Ravensberg, 2003). *C. carnea* är en mycket viktig organism för biologisk bekämpning av *Pseudococcus longispinus* i växthusodling (Shelton (b)). Larven greppar tag om bytet, injicerar sitt saliv som smälter bytet inifrån, vilket sedan larven suger upp (Ma- lais & Ravensberg, 2003). Vid dålig tillgång till byten vänder sig larverna mot kanni- balism och äter upp yngre larver (Malais & Ravensberg, 2003). Larverna kan även komplettera sin föda med pollen och nektar, ett komplement som till och med visat sig kunna gynna deras tillväxt (Patt et al. 2003). De vuxna individerna är inte rovl- vande alls utan lever uteslutande på pollen, nektar och honungsdagg (Malais & Ra- vensberg, 2003). *C. carnea* gör som störst nytta vid utsläpp på lågväxta plantor. Det- ta i.o.m. att de helst etablerar sig i lägre vegetation. De har dessutom svårigheter att hålla sig kvar och därför lätt faller, därmed har de svårt att ta sig tillbaks upp på högre växter.

Det är svårt att få *C. carnea* att föröka sig i växthus som når högre temperaturer, det- ta på grund utav att vuxna individer då ger sig iväg (Malais & Ravensberg, 2003). De vuxna individerna är främst aktiva på natten och syns då ofta kring belysning. *C. car- nea* övervintrar i form av vuxna individer (Walgenbach, 2015).

Björkman 2 (2017) menar att i.o.m. att *Chrysoperla carnea s.l.* redan finns i Sverige så bör inte en användning av den som biologisk bekämpning påverka vår flora och fauna på annat sätt än vad den redan förekommande populationen gör. Risken för att

de olika arterna inom *C. carnea s.l.* skall hybridisera tros vara liten på grund utav de skilda parningslätena. Dock kvarstår risken för hybridisering inom artkomplexet mellan arter med likartad parningssång. Därför godkänner Naturvårdsverket endast *C. carnea s.l.* med Europeiskt ursprung.

Enligt Jordbruksverket (2017) så är *C. carnea* aktiva även under korta dagar, alltså under den mörkare delen av året. De kräver en temperatur på 18°C för att kunna ge god effekt som biologisk bekämpning men är aktiva redan vid så låga temperaturer som 10°C. För svenska odlare och privatpersoner går *C. carnea* att få tag i i form av larver.

### **3.7.2. Annan biologisk bekämpning**

#### **3.7.2.1. Hymenoptera**

**Sawflies, wasps, bees and ants**

**Steklar**

##### **3.7.2.1.1. Inkapsling**

Värdarna för de endoparasiterande steklarna har i vissa fall ett lyckat försvar gentemot dessa (Blumberg D, 1997). De utför en så kallad inkapsling där parasiten i form av ägg eller larv helt enkelt kapslas in genom olika processer i värdens kropp. På så sätt hindras endoparasiten från att kunna äta, andas eller att utvecklas. Vilket sedermera leder till döden. Denna inkapsling kan ske på olika sätt, delvis genom en cellulär inkapsling, där blodceller i form av olika hemocyter omgärdar endoparasiten och håller fast denna. Hela processen pågår i mellan 1-3 dagar. I många fall sker även här en melanisation runt endoparasiten, vilken är viktig då sannolikheten för en lyckad inkapsling ökar med pigmentet melanin.

En annan form av inkapsling är en så kallad humoral inkapsling. Den består inte av hemocyter utan av melanin. På bara några minuter efter angrepp så hinner denna formas. Humoral inkapsling är effektiv mot bland annat svamp- och nematodangrepp. Skulle inkapslingen inte hinna slutföras helt finns chansen för endoparasiten till att hinna utvecklas och överleva. Därmed ges möjlighet att på nytt endoparasitera och vidare möjlighet till att kunna bidra till biologisk bekämpning. Inkapsling kan ske i såväl Coccidae, Diaspididae och Pseudococcidae. Funktionaliteten för inkapsling i vär-

darnas kropp varierar mellan arterna av såväl värden som endoparasiten och ger därmed olika utfall. Även åldern och hälsotillståndet på värden påverkar. Dessutom påverkar de omgivande faktorerna såsom temperatur samt vilken värdväxt angrepen sker på. Blumberg D, (1997) menar vidare att vissa endoparasiter går runt värdenas försvar genom att superparasitera, vilket innebär att parasiten som vanligtvis lägger ett ägg, istället lägger två eller flera. Detta innebär att värden har än mer att förvara sig emot och därmed får det tuffare att kunna genomföra lyckad inkapsling och klara sig.

### **3.7.2.1.2. Encyrtidae**

#### **Sköldlussteklar**

De främsta parasiterarna av ullöss tillhör familjen Encyrtidae. De är samtliga parasitoider men de fullvuxna steklarna ektoparasiterar genom att sticka håll på nymferna (Shylesha & Mani, 2016). De suger av kroppsvätskan vilket leder till att nymfen dör. På detta vis förlängs sköldlusteklarnas levnadstid. Parasiterade ullöss blir hårda, gulorangea och kokongliknande.

#### **Arter:**

*Anagyrus fusciventris*

*Anagyrus pseudococci*

*Anarhopus sydneyensis*

*Coccidoxenoides perminutus*

*Leptomastidea abnormis*

*Leptomastix dactylopii*

*Metaphycus alberti*

*Metaphycus angustifrons*

*Metaphycus bartletti*

*Metaphycus helvolus*

*Metaphycus stanley*

*Tetracnemoidea peregrina*

### **3.7.2.1.3. Aphelinidae**

#### **Växtlussteklar**

Aphelinidae har ett flertal arter som är kända för att attackera ullöss. livscykeln pågår i kring 25 dagar under temperatur på 25°C (Shylesha & Mani, 2016). De ger sig på alla nymfstadier samt fullvuxna honor, men föredrar andra och tredje nymfstadierna. Storleksmässigt blir de vanligen inte större än 1,5 mm. Vid biologisk bekämpning används dessa som kompletterande åtgärd.

#### **Arter:**

*Aphytis diaspidis*

*Aphytis melinus*

*Coccophagus gurneyi*

*Coccophagus lycimnia*

### **3.7.2.2. Cecidomyiidae**

#### **Gallmyggor**

*Diadiplosis cocci*

### **3.7.2.3. Hemerobiidae**

#### **Florsländor**

*Symphorobius barberi*

*Symphorobius fallax*

### **3.7.2.4. Chrysopidae**

#### **Guldögonsländor**

*Chrysopa lateralis*

*Chrysoperla carnea*

*Mallada boninensis*

*Oligochrysa lutea*

### 3.7.2.5. Coccinellidae

#### Nyckelpigor

*Chilocorus nigrinus*

*Chilocorus orbus*

*Chilocorus cacti*

*Chilocorus stigma*

*Chryptolaemus montrouzieri*

*Decadiomus bahamicus*

*Lindorus lophanthae* (syn. *Rhyzobius lophanthae*)

*Nephus includens*

*Scymnus avifrons*

### 3.7.2.6. Phlaeothripidae

#### Rörtripsar

*Karnyothrips melaleucus*

### 3.7.2.7. Lycaenidae

#### Juvelvingar

*Spalgis epius*

### 3.7.2.8. Pyralidae

#### Mott

*Laetitia coccidivora*

### 3.7.2.9. Insektspatogena svampar

#### 3.7.2.9.1. *Lecanicillium lecanii*

Enligt Liu et al. (2011) så är *Lecanicillium lecanii* en viktig entomopatogen svamp gentemot Coccidae. Även arter ur Diaspididae och Pseudococcidae kan infekteras. Liu et al. (2011) tar upp *Coccus hesperidum* och *Saissetia coffeae* bland de 40 arter som *L. lecanii* skall kunna infektera. Enligt Ghaffari et al. (2017) så kan även *P. citri* infekteras. De genomförde ett försök med *L. lecanii* gentemot *P. citri* i växthusmiljö,

vilket gav en dödlighet på 96,5 % av vuxna individer av *P. citri* och 99,9% av nymfstadier. I försöket undersöktes även *Lecanicillium longisporum* vilket gav en dödlighet på 66,8% respektive 85,4%. Nymferna började dö efter 48h av *L. lecanii* och 72h för *L. longisporum*. Liu et al. (2011) nämner att det idag finns produkter med *L. lecanii* utvecklade gentemot bladlöss, trips och mjöllöss men att studier pågår för att kunna ta fram ett effektivt medel gentemot sköldlöss.

Ghaffari et al. (2017) menar att *L. lecanii* tidigare ingick i artkomplexet *Verticillium lecanii* men att *L. lecanii* tillsammans med ett antal andra arter såsom *L. muscarium* och *L. longisporum* bröts ur detta komplex. Till exempel så har *L. muscarium* gett upphov till preparatet Mycotol® vilken riktar sig mot bekämpning av trips och mjöllöss samt som Verticillin® gentemot mjöllöss, bladlöss och kvalster.

Liu et al. (2011) menar vidare att *L. lecanii* har en fantastisk potential som biologisk bekämpning utav sköldlöss. Liu et al. (2011) undersökte en specifik stam av *L. lecanii* gentemot *C. hesperidum*. Koncentrationen  $5 \times 10^7$  conidia/ml användes tillsammans med en koncentration av 0,1% av vätskemidlet Tween-80. 48h efter behandling kunde man urskilja myceltillväxt, efter 72h kunde man se en tydlig tillväxt runt skölden och efter 96h täcktes nästintill hela kroppen. Efter 120h hade svampen dödat sköldlusen samt dränerat den på all näring. Det som kvarstod av *C. hesperidums* kropp var nu svart och skruppet. Efter att kroppen var dränerad på näring tillväxte hyfer genom dess kropp. Vilka sedan spred konidiesporer, som med hjälp av luftströmmar spreds vidare för att på nytt kunna infektera nya sköldlöss.

Enligt Ghaffari et al. (2017) så är klimatförhållandena viktiga för ett lyckat resultat med *Lecanicillium spp.* En luftfuktighet på 80-95% rekommenderas på bladmassan i 10-12h per dag. Detta bör upprepas under ett antal dagar efter behandling. Även temperaturen påverkar och en luftcirkulation är senare till nytta för vidare spridning utav sporer.

### **3.7.2.9.2. *Isaria farinosa***

Demirci et al. (2011) undersökte effekten av *Isaria farinosa* som biologisk bekämpning gentemot *P. citri*. Detta undersöktes under olika koncentrationer av konidier samt olika luftfuktigheter. Bäst resultat gav  $1 \times 10^8$  conidia ml<sup>-1</sup> under 95% luftfuktighet. Under dessa förhållanden var dödligheten bland äggsamlingar 89,39%, hos första nymfstadiet 95%, hos andra nymfstadiet 84,07% och hos vuxna honor 84,53%.

Dödligheten sjönk med luftfuktigheten samt koncentrationen av konidier. Infektionsgraden under 70 och 80% luftfuktighet var ändå signifikant. Demirci et al. (2011) menade vidare att *Isaria farinosas* potential som biologisk bekämpning gentemot *P. citri* är mycket god.

### **3.7.2.9.3. Ytterligare svamparter**

*Metarhizium anisopliae*, *Neozygites fumosa*, *Entomophthora fumosa*, *Entomophthora fresenii* och *Cladosporium oxysporum* skall enligt Shylesha & Mani, (2016) vara ytterligare svamparter som kan infektera *P. citri*.

### **3.7.2.10. Nematoder**

Nematoderna *Steinernema yirgalemense* och *Heterorhabditis zealandica* har enligt Shylesha & Mani (2016) visat sig vara effektiva gentemot *P. citri* med 97 respektive 91% dödlighet. *P. citri* skall också vara den mest motagliga ullusarten gentemot dessa nematodarter.



### 3.8. Resultat av enkätundersökning

Sammanställning av svar efter genomförd enkätundersökning riktad mot orkidéodlingar. Kontakterna var främst från USA och Holland och totalt sett blev det en svarsfrekvens på ca 17% då elva svar hittills inkommit.

#### 1. How would you describe the problem with scales in your orchid culture?

Meningarna är delade, vissa menar att det är ett väldigt problem som är mycket svårt att bekämpa. Medan andra har inga till väldigt små angrepp som inte innebär någon större skada. En annan tar upp att problemet med dem är att de är väldigt svåra att bli av med från såväl växtmaterial som växthusyta.

#### 2. Which species or families of scales have caused the biggest attack and damage?

Alla tre sköldlusfamiljerna som tas upp i arbetet dyker även upp i svaren. Alltså såväl Coccidae, Pseudococcidae och Diaspididae. Alla nämner inte specifika arter men de som nämns är *Diaspis boisduvalii*, *Pseudococcus longispinus* och *Aspidiotus nerii*.

#### 3. How do the attacks vary depending on season?

De är som aktivast under vår och sommar menar flera medan andra bara nämner varmare perioder. Någon menar att perioden direkt efter vintern och efter sommaren är som värst, vår och höst då alltså.

#### 4. Do scales cause greater damage on any particular orchid species or genus compared to the others?

Ett av svaren tar upp *D. boisduvalii* på *Cattleya*. En annan nämner bara "Scale" och Oleander scale (*Aspidiotus nerii*) och att angrepp skall vara värst på *Cymbidium*, vilka skall erbjuda bra möjligheter till skyddade gömställen. En annan respondent kan inte nämna några specifika orkidéer men menar att äldre exemplar är mer utsatta. Ännu en respondent tar upp *Cattleya* och då främst som utsatt av Diaspididae. *Cymbidium* skall också enligt denna vara utsatt av Diaspididae medan Pseudococcidae skall vara det största problemet på *Phalaenopsis*. Främst *P. longispinus* men också Pseudococcidae generellt skall utsät-

ta små plantor såsom *Paphiopedilum maudiae* och *Delenatis*. Större arter skall inte vara lika utsatta. *Burrageara*-släktet samt *odontioda* (*Odontoglossum* x *Cochlioda*) skall utsättas av Coccidae enligt ett svar.

### **5. Are you preventing scale attacks in any way?**

Förebyggande åtgärder som tas upp är vikten av hygien samt att minska risken för att något kommer in i odlingen. Någon fryser ner allt oorganiskt material som kommer in till växthusen eller som ska användas i växthusen. Rengöring av olika odlingskärl är av stor vikt då sköldlöss kan vara kvar på dessa efter avlägsnandet av växtmaterial.

### **6. Which control methods do you use?**

Någon håller bara koll på inkommande material. En nämner att de följer ett program för sprayning med pesticider under vår och höst. Annars är preparat som används: imidacloprid, rödsprit, Agral gold, Tepeki (flonicamid), organofosfat, Gazelle (acetamiprid) och ER II (maltodextrine). I ett par mail läggs fokus på att hålla koll på plantorna och därmed slänga angripna plantor, mer koll på vissa som är mer benägna att få angrepp. En annan håller koll och rengör med rödsprit eller någon pesticid vid angrepp.

### **7. Do you use biological control? If so, with which species?**

En respondent tar upp *Chrysopa* (*Chrysoperla carnea s.l.*) men annars är det ingen som använder sig av biologisk bekämpning, någon hänvisar till försök med nyckelpigor och parasitsteklar.

### **8. Are you experiencing any problems concerning interactions between ants and scales? If so, do you know what species of ants are involved and how do you tackle the problem?**

I ett av mailen nämns interaktionen mellan myror och sköldlöss. Odlaren menar dock att myrorna inte har något bo och skall därmed vara svåra att bekämpa, men de skall inte innebära några större problem. Övriga känner inte till deras samverkan eller har inga myror i odlingen.

### 3.9. Sammanställning efter intervju med Åsa Kullin

Åsa är fast anställd på Göteborgs Botaniska Trädgård sedan 15 år tillbaka och ansvarig för trädgårdens stora orkidésamling.

Åsa menar att det inne i växthusen på tropikavdelningen finns sköldlusarter av såväl Coccidae, Diaspididae och Pseudococcidae. Arter som man vet förekommer är *Planococcus citri*, *Pseudococcus viburni*, *Pseudococcus longispinus*, *Saissetia coffeae*, *Coccus hesperidum* och *Diaspis boisduvalii*. I orkidésamlingen anser Åsa att *D. boisduvalii* och *P. citri* och/eller *P. viburni* är de som är mest problematiska. Ullössen före-



Bild 14. *Pseudococcus viburni*. Foto: W.H. Lange, bugwood.org.

kommer främst på arter såsom *Oncidium*, *Phalaenopsis*, *Phragmipedium* och *Phaphiopedilum*. Angreppen av *D. boisduvalii* är värst på släktena *Cattleya* och *Dendrobium* men även problematiska på *Oncidium* och *Thunia* bland andra. Angreppen av *D. boisduvalii* är svåra att

upptäcka då angreppen är vanliga mellan pseudobulber och deras bladslidor. Emellanåt upptäcks plantor som ser tärda ut, vilka sedermera visar sig ha dolda angrepp. Angreppen kan även förekomma på rötterna. Vid värre angrepp ser plantorna alltid helt medtagna ut, de kan bli helt gula och kan i vissa fall dö. Angrepp av Coccidae och *P. longispinus* är inget större problem i orkidéodlingen just nu men värre i andra växthus. Coccidae sprider sig inte så fort men är väldigt svåra att bekämpa.

Åsa menar att angreppen är som värst under varmare perioder, under vilken spridningen även är som störst. Men och andra sidan så fungerar biologiskt växtskydd som allra bäst då. Tropikavdelningen använder sig av biologisk bekämpning gentemot sköldlöss, däribland *Chrysoperla carnea* och *Chryptolaemus montrouzieri* gentemot ullsköldlöss. *C. carnea* brukar sättas ut som förebyggande åtgärd på de orkidéarter som uppvisat störst benägenhet att bli angripna.

Försök med biologiskt växtskydd gentemot *D. boisduvalii* har skett utan gott resultat. Men som biologisk bekämpning gentemot *C. hesperidum* och *S. coffeae* däremot så har man fått *Microterys nietneri* och *Coccophagus lycimnia* att parasitera på dessa. Andra bekämpningmetoder som används är sprayning med bioglans och zense, mellan vilka hon brukar variera emellan. En genomgång med sprutning på samtliga planter med bioglans eller zense förekommer under omgångar. Det är enligt Åsa väldigt arbetskrävande att spraya och tvätta bort sköldlössen. Vilket är ett stort problem. Hon menar även att det är viktigt att ligga på tidigt vid uppkomsten av angrepp. I förökningsavdelningen så kan klass 3 pyretrum eller Raptol användas. I undantagsfall sprutas ullöss med Mospilan och andra sköldlöss kan då troligen stryka med på köpet.

Samverkan mellan sköldlöss och myror förekommer i växthusen. Åsa har däremot aldrig sett myror bära runt på sköldlöss men konsumtion av honungsdagg sker. Myrarten som förekommer tror hon skall vara *Tapionoma sessile*, odorous house ant på engelska.

## 4. Diskussion

Resultatet av litteraturstudien har gett en inblick i Coccoideas värld och mer specifikt av några växthuslevande arter ur denna överfamilj. Utgångspunkten var att sammanfatta biologin, förekomsten och de förekommande bekämpningsmetoderna gentemot fem arter som förekommer på orkidéer. Valet av sköldlusarter grundades på en kortare periods litteratursökning av såväl artiklar som böcker. Arterna skulle förekomma inom orkidéodling men samtidigt vara förekommande i svenska växthus. Tillslut föll valet på *Diaspis boisduvalii*, *Pseudococcus longispinus*, *Planococcus citri*, *Coccus hesperidum* och *Saisettia coffeae*. De har samtliga en mer eller mindre världsspännande utbredning. Ingen av dem är särskilt kräsna vad gäller föda. Den ena är mer polyfag än den andra varav *C. hesperidum* verkar vara värst av dem alla.

Enligt Petterson och Åkessons Trädgårdens växtskydd skulle samtliga förekomma i Sverige samt dessutom vara vanliga i växthusodling. Ytterligare faktorer som avgjorde att valet föll på dessa har varit skribentens tid på Göteborgs Botaniska Trädgård där en lång rad sköldlöss kunnat iakttas. *D. boisduvalii* och *P. longispinus* var de arter som skribenten kände till fanns i växthusen. Men sköldlusangrepp med utseenden som liknar *C. hesperidum*, *S. coffeae* och *P. citri* var också förekommande. Detta har under arbetets gång visat sig vara av dålig tillförlitlighet på grund av mängden arter och svårigheterna med att artbestämna dessa. I många fall kan man behöva hjälp av en entomolog för att med säkerhet kunna artbestämna angreppen (Johnson, (b) 2009). Efter intervjun med Åsa Kullin visade det sig i efterhand att artbestämning som utförts på sköldlöss i växthusen på Botaniska visat på bl.a. dessa fem arter. Åsa nämnde även problematiken med arten *Pseudococcus viburni*, en art som förekommit genom arbetets gång. Även den hade varit intressant att studera djupare. Så här i efterhand borde enkätundersökningen och intervjun ha genomförts i ett tidigare skede och därmed kunnat vara en del av underlaget till valet av arter. Men samtidigt var litteraturstudien till nytta vid valet och formuleringen av frågorna till dessa. Några av de arter som det är störst sannolikhet att stöta på i svenska orkidéodlingar tror ändå skribenten blivit inringade. Bilden studien ger är att *P. longispinus* och *D. boisduvalii* är de av valda arter som orsakar störst problem i världens orkidéodlingar. Utbrotten av *P. longispinus* kan komma oväntat och explosionsartat och kräver därmed snabba åtgärder. Tidig upptäckt är väsentligt vad gäller alla arterna, så noggranna och konti-

nuerliga undersökningar av plantmaterialet kan vara avgörande för huruvida man sätter in åtgärder i tid eller inte. Insatserna bör upprepas med bestämda tidsspann, detta för att hinna bekämpa kravlare innan de intagit passivt stadie, vilket annars innebär ett gott skydd och därmed en svårare bekämpning. *P. longispinus* är enligt Lindemann & Richter (2007) den viktigaste sköldlusarten förekommande inom orkidéodling och Johnson (2010) tar upp *D. boisduvalii* som en av de vanligaste men också mest problematiska sköldlusarterna inom orkidéodling. En stor del av litteraturen som omfattar sködlöss kopplade till orkidéer rör också dessa två. Av de svar som inkommit genom frågeenkäten som skickades ut till en mängd orkidéodlingar så tas också båda dessa arter upp som problematiska. Åsa Kullin tar även hon upp *D. boisduvalii* som problematisk men vad gäller ullsködlössen så har hon större problem med *P. citri* och/eller *P. viburni* än *P. longispinus*. Johnson (2009) tar även upp *C. hesperidum* som han menar ska vara den inom Coccidae som skall vara den vanligaste på orkidéer. De ska också vara de vanligast förekommande sködlössen i svenska växthus (Biobasiq Sverige AB (a). Sködlössen kan vara svåra att upptäcka då de för ett otränat öga lätt kan misstas för att vara en del av växten eller helt enkelt vara väl dolda under bland annat bark samt blom- och bladslidor. Kravlarna eller det första nymfstadiet är dessutom väldigt små, för upptäckt av dessa kan noggrann undersökning av plantmaterialet krävas. Svårigheten med att upptäcka dessa gör även bekämpningen mer problematisk. Detta i.o.m. att det kan vara svårt att komma åt dessa.

Det finns många bekämpningsmetoder och däribland biologisk bekämpning. För svenska odlare finns för tillfället endast två arter tillgängliga för biologisk bekämpning. *Chrysoperla carnea* s.l. och *Chryptolaemus montrouzieri*, vilka ska kunna ha effekt gentemot nymfstadier av samtliga. Utöver dessa kommer inom kort fler arter bli tillgängliga samt möjligheten att få nya arter prövade. *C. carnea* ska ha en god effekt gentemot nymfstadier av *P. longispinus* men även effekt mot vuxna (Lindemann & Richter, 2007). Även *C. montrouzieri* skall vara lyckad för bekämpning av *P. longispinus* i alla stadier.

Hollingsworth (2005) tog upp en metod som skall vara effektiv till att tränga igenom och lösa upp *P. longispinus* vaxartade skydd. En blandning av bland annat limonen och växtmedlet Silwet L-77 som visade sig ha god effekt. Den visade även gott resultat gentemot andra arter. Hollingsworth genomförde nämligen försök på fler arter.

Däribland gentemot *Saissetia coffeae* mot vilken behandlingen uppvisade gott resultat.

Bekämpning med insektspatogena svampar är en annan spännande metod som verkar ha goda förutsättningar till att bli ett bra alternativ som biologisk bekämpning.

I.o.m behovet av den högre luftfuktigheten för lyckat resultat skulle detta kunna vara en god matchning med orkidéodling som generellt sätt trivs i lite högre fuktighet. En produkt för bekämpning hade kanske kunnat innehålla fler än en svampart och därmed kunna ha potential att täcka in en vid radie av sködlössangrepp. Det hade också kunnat minska risken för uppkomst av resistens gentemot någon enskild svampart. Möjligheter till att få en etablerad population svampar efter genomförd bekämpning finns dessutom om man vidhåller rätt förutsättningar för dessa. Den goda luftcirkulationen som är till nytta vid orkidéodling kan dessutom hjälpa vidare spridning av konidiesporer av svamparna. Risken för att dessa vädras ut finns i och för sig men detsamma gäller även annan biologisk bekämpning som kan vara svår att hålla kvar samt få till att åter föröka sig i odlingen. Både *C. carnea s.l.* och *C. montrouzieri* uppvisar sådana tendenser. Ett finmaskigt nät hade kunnat vara till nytta för att hålla dessa kvar.

Bekämpningsmetoder som används gentemot sködlöss på andra kulturer än orkidéer tycker skribenten också är av intresse. Detta eftersom sådana metoder kanske ännu inte testats inom orkidéodling och därmed kan vara av intresse i kommande studier. Därför inkluderas även sådana i sammanställningen i studien.

Den påverkan som myrornas samverkan med sködlössen har är också väldigt intressant. Deras närvaro kan hålla predatorer undan samt öka tempot för sködlössens fortplantning. Genom att hålla undan myrorna kunde predatorer och parasiter närvara och hålla nere bestånden. Eller som Dao et al. (2014) tar upp till och med leda till kollaps av hela sköldlusbestånd. Han tar vidare upp möjligheten att sködlössen kvävs av sin egna honungsdagg då myrornas service avbrutits.

Att sködlössen har ett utvecklat system för motstånd gentemot parasitoider är kanske inte så förvånande men är ändock väldigt fascinerande. Den inkapsling som kan utföras gentemot parasitoidens ägg och larver kan effektivt avvärja en annars säker död.

Slutsatser som kan dras efter att ha plöjt åtskillig litteratur är bland annat att sköldlössen är en enorm underfamilj med en mängd arter som innebär stora problem inom en lång rad kulturer. Många av dessa är svåra att veta härkomst på då de spritts och introducerats till en lång rad länder världen över. De invasiva arterna har i.o.m. att de inte fått med sig sina naturliga fiender, vilka annars håller bestånden i schack kunnat föröka sig mer eller mindre okontrollerat. *Diaspis boisduvalii* är ett exempel, den tros ha spritts med växtjägare sedan 1800-talet. Den har troligtvis sitt ursprung i tropiska Amerika och är idag en av de svåraste skadegörarna på orkidéer. Orkidéerna som redan är ett hotat släkte genom habitatförlust och insamling av växtjägare, behöver inte än mer motgångar. *D. boisduvalii* har på sina ställen i världen adderat ännu ett hot mot vissa orkidéarter. Exempelvis så har den tillsammans med *Pseudococcus microcirculus* blivit ett hot mot lokala orkidéarter i Florida enligt Gutting et al. (2015). *D. boisduvalii* är problematisk även inom orkidéodling, däribland på *Cattleyor*. Det verkar inte finnas någon riktigt effektiv biologisk bekämpning utan man får sätta sin tillit på bekämpningsmedel av olika slag. Vad gäller den biologiska bekämpningen verkar *Chryptolaemus montrouzieri* och *Chrysoperla carnea s.l.* vara de som är mest allround och kan ge sig på nymfstadier av lite vilken art som helst. I Sverige är dessa än så länge de enda att tillgå men fler väntas godkännas inom kort då vi för tillfället befinner oss i en övergångsperiod vad gäller godkännande av biologisk bekämpning. Flertalet av försöken med biologisk bekämpning som tas upp i studien har visat på goda resultat men resultatet av enkätundersökningen visar dock på en liten användning av biologisk bekämpning ute i odlingar. Förutsättningarna i försöken och ute i odling kan i och för sig se olika ut och därmed inte ge samma utfall. Bilden studien målar upp är ändå att en kombination av olika såp-, sprit- och oljebehandlingar kombinerat med någon form av biologisk bekämpning kan vara en bra kombination. Den biologiska bekämpningen är i många fall som effektivast gentemot nymfstadier och kan därmed fungera som en förebyggande åtgärd eller till att hålla tillbaka mindre angrepp efter annan behandling. Synliga mindre angrepp kan punktbehandlas med exempelvis någon oljeblandning eller om angreppen tar fart användas på ett större parti. Slutligen verkar hygien, att hålla rent samt struktur en god förebyggande åtgärd. I nymfstadiernas och ullsköldlössens förmåga till att ta sig till nya platser samt gömma sig ligger spridningsrisken. Håller man nere myrbestånden samt har god hy-



gjen samt koll på inkommande växtmaterial har man nog mycket vunnet i det långa loppet.

## 5. Referenslista

### 5.1. Källreferenser

Abd-Rabou, S., Ali, N. & El-Fatih, M. M. (2009). Life table of the hemispherical scale, *Saissetia coffeae* (Walker)(Hemiptera: Coccidae). ***Egyptian Academic. J. Biol. Sci.*** Vol. 2 (2), 165-170. Tillgänglig: <http://entomology.eajbs.eg.net/pdf/vol2-num2/15.pdf> [26-02-18]

Albuquerque, G. S., Tauber, C. A. & Tauber, M. J. (2012). Green Lacewings (Neuroptera: Chrysopidae): predatory lifestyle. I: Pannizzi, R. P. & Parra, P. R. J. ***Bioecology and Nutrition for Integrated Pest Management***, del 24, CRC Press. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/260421266\\_Green\\_Lacewings\\_Neuroptera\\_Chrysopidae\\_predatory\\_lifestyle](https://www.researchgate.net/publication/260421266_Green_Lacewings_Neuroptera_Chrysopidae_predatory_lifestyle) [26-01-18]

American Orchid Society. ***The Importance of Humidity and Air Movement in Successful Orchid Culture***. Tillgänglig: <http://www.aos.org/orchids/additional-resources/humidity-and-air-movement.aspx> [28-02-18]

American Orchid Society (b). ***Temperature Ranges***. Tillgänglig: <http://www.aos.org/orchids/additional-resources/temperature-ranges.aspx> [28-02-18]

Amouroux, P., Crochard, D., Germain, J.-F., Correa, M., Ampuero, J., Groussier, G., Kreiter, P., Malausa, T., & Zaviezo, T. (2014). ***Genetic diversity of armored scales (Hemiptera: Diaspididae) and soft scales (Hemiptera: Coccidae) in Chile***. Springer Nature. Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5435716/> [05-02-18]

ANATIS Bioprotection. ***Cryptolaemus montrouzieri***. Tillgänglig: <http://anatisbioprotection.com/en/natural-biological-products/cryptolaemus-mealybugs-control.html> [19-01-18]

Bach, C. E. (1991). Direct and indirect interactions between ants (*Pheidole megacephala*), scales (*Coccus viridis*) and plants (*Pluchea indica*). I: **Oecologia**, Vol. 87 (2) ss. 233-239. Doi: 10.1007/BF00325261. Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28313840> [14-02-18]

Bakthavatsalam. N. (2016). Semiochemicals in Mealybugs I: **Mealybugs and their management in Agricultural and Horticultural crops**. Vol. 14 (1) ss. 173-198 Tillgänglig: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-81-322-2677-2.pdf> [23-02-18]

Biobasiq Sverige AB (a). Nyttodjur.se. **Sköldlus**. <http://www.nyttodjur.se/skadevolder/skoeldlus.aspx> [12-12-17]

Biobasiq Sverige AB (b). Nyttodjur.se. **Ullus-nyckelpigor**. Tillgänglig: <http://www.nyttodjur.se/produkt/ullus-nyckelpiga.aspx> [18-01-18]

Biobasiq Sverige AB (c). **Rovskalbagge mot ullöss (*Cryptolaemus montrouzieri*)**. Tillgänglig: <http://www.biobasiq.se/produkter/nyttodjur/cryptolaemus.aspx> [18-01-18]

Biobasiq Sverige AB (d). **Sköldlus-nyttodjur**. Tillgänglig: <http://www.biobasiq.se/produkter/nyttodjur/skoeldlus-nyttodjur.aspx> [12-03-18]

Björkman, M. (2017). **Beslut om godkännande av arten *Cryptolaemus montrouzieri* för användning som biologiskt bekämpningsmedel i Sverige**. Stockholm, Östersund. Naturvårdsverket. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhället/miljoarbete-i-sverige/bekampningsmedel/biologiska-bekampningsmedel/cryptolaemus-montrouzieri-nv-02317-17-2017-11-16.pdf> [18-01-18]

Björkman, M. 2. (2017). **Beslut om godkännande av arten *Chrysoperla carnea* s.l. för användning som biologiskt bekämpningsmedel i Sverige**. Stockholm, Östersund. Naturvårdsverket. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/>

[upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/bekampningsmedel/biologiska-bekampningsmedel/chrysoperla-carnea-sl-nv-02375-17-2017-11-16.pdf](https://www.naturvardsverket.se/Upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/bekampningsmedel/biologiska-bekampningsmedel/chrysoperla-carnea-sl-nv-02375-17-2017-11-16.pdf)  
[26-01-18]

Björkman, M. 3. (2018). **Nematoder, insekter och spindeldjur (NIS) som biologiska bekämpningsmedel**. Naturvårdsverket.se. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Kemikalier-och-miljogifter/Nematoder-insekter-och-spindeldjur-NIS-som-bekampningsmedel/> [03-03-18]

Björkman, M. 4. (2018). **Biologiska bekämpningsmedel**. Naturvårdsverket.se. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Bekampningsmedel/Biologiska-bekampningsmedel/> [03-03-18]

Blumberg D (1997) Parasitoid encapsulation as a defense mechanism in the Coccoidea (Homoptera) and its importance in biological control. I: **Biological Control**. Vol. 8 ss. 225–236. Tillgänglig: [https://ac.els-cdn.com/S1049964497905028/1-s2.0-S1049964497905028-main.pdf?\\_tid=a62b81e8-17bd-11e8-84b7-0000aab0f6c&acdnat=1519296574\\_91da0df37c7eea13-d334d5888e207be6](https://ac.els-cdn.com/S1049964497905028/1-s2.0-S1049964497905028-main.pdf?_tid=a62b81e8-17bd-11e8-84b7-0000aab0f6c&acdnat=1519296574_91da0df37c7eea13-d334d5888e207be6) [22-02-18]

Boertjes, C. B. (2003). **Biologische bestrijding van de Boisduval schildluis *Diaspis boisduvalii* op *Cymbidium Kasproef 2002***. Wageningen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Glastuinbouw. Tillgänglig: <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/298076> [11-01-18]

Bronson, H. C. (2009) **An orchid mealybug, *Pseudococcus dendrobiorum* Williams (Hemiptera: Pseudococcidae)**. Pest Alert, Florida Department of Agriculture and Consumer Service, Florida. ss. 1-3. Tillgänglig: [http://www.freshfromflorida.com/content/download/66449/1601522/Pest\\_Alert\\_-\\_Pseudococcus\\_dendrobiorum,\\_An\\_Orchid\\_Mealybug.pdf](http://www.freshfromflorida.com/content/download/66449/1601522/Pest_Alert_-_Pseudococcus_dendrobiorum,_An_Orchid_Mealybug.pdf) [30-12-17]

- Buckley, R. (1987). *Ant-Plant-Homopteran Interactions*. London. Vol. 16. Academic Press inc. ss. Tillgänglig: [https://ac.els-cdn.com/S0065250408600872/1-s2.0-S0065250408600872-main.pdf?\\_tid=5bbd6cae-fa97-11e7-9799-00000aab0f01&acdnat=1516091544\\_a64255f01915287a99-dece2e4ce3b34b](https://ac.els-cdn.com/S0065250408600872/1-s2.0-S0065250408600872-main.pdf?_tid=5bbd6cae-fa97-11e7-9799-00000aab0f01&acdnat=1516091544_a64255f01915287a99-dece2e4ce3b34b) [16-01-18]
- Byron, M. A. & Gillett-Kaufman, J. L. (2016). Longtailed Mealybug *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae) Gainesville. Department of Entomology and Nematology; UF/IFAS Extension, University of Florida. Tillgänglig: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN114900.pdf> [28-02-18]
- Cating, R. A., Hoy, M. & Palmateer, A. J. (2010). ***Silwet L-77 improves the efficacy of horticultural oils for control of Boisduval scale *Diaspis boisduvalii* (Hemiptera: Diaspididae) and the Flat Mite *Tenuipalpus pacificus* (Arachnida: Acari: Tenuipalpidae) on Orchids.*** Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/250068784\\_Silwet\\_L-77\\_Improves\\_the\\_Efficacy\\_of\\_Horticultural\\_Oils\\_for\\_Control\\_of\\_Boisduval\\_Scale\\_Diaspis\\_boisduvalii\\_Hemiptera\\_Diaspididae\\_and\\_the\\_Flat\\_Mite\\_Tenuipalpus\\_pacificus\\_Arachnida\\_Acari\\_Tenuipalpidae\\_on](https://www.researchgate.net/publication/250068784_Silwet_L-77_Improves_the_Efficacy_of_Horticultural_Oils_for_Control_of_Boisduval_Scale_Diaspis_boisduvalii_Hemiptera_Diaspididae_and_the_Flat_Mite_Tenuipalpus_pacificus_Arachnida_Acari_Tenuipalpidae_on) [04-01-18]
- Chandra De, L. Pathak, P. Rao, N. A. & Rajeevan K. P. (2014). ***Commercial Orchids***. Warszawa/Berlin. De Gruyter Open LTD. Tillgänglig: <https://play.google.com/books/reader?id=IQ3uCAAQBAJ&printsec=frontcover&output=reader&hl=sv&pg=GBS.PA18> [21-02-18]
- Cornell University, Dept. of Entomology. (2012). ***Scales on houseplants: Families: Coccidae, Diaspididae, and others.*** Comstock Hall, Ithaca NY. Tillgänglig: <http://idl.entomology.cornell.edu/files/2013/11/Scales-on-Houseplants-ombss3.pdf> [05-02-18]

CUES: Center for Urban Ecology and sustainability, University of Minnesota. **Brown soft scale** (2013). Tillgänglig: <http://cues.cfans.umn.edu/old/inter/inmine/Scalebr.html> [09-02-18]

Cullina, W. (2004). Understanding Orchids: **An Uncomplicated Guide to Growing the World's Most Exotic Plants**. New York. Houghton Mifflin Co. Tillgänglig: [https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=\\_yNPS6EV-p0C&oi=fnd&pg=PP14&dq=Understanding+Orchids:+An+Uncomplicated+Guide+to+Growing+the+World%27s+Most+Exotic+Plants&ots=aeiGQ6vx-Zz&sig=o\\_SOM-zSmrOihbLjZvHjLbPv6KY&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Understanding%20Orchids%3A%20An%20Uncomplicated%20Guide%20to%20Growing%20the%20World's%20Most%20Exotic%20Plants&f=false](https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=_yNPS6EV-p0C&oi=fnd&pg=PP14&dq=Understanding+Orchids:+An+Uncomplicated+Guide+to+Growing+the+World%27s+Most+Exotic+Plants&ots=aeiGQ6vx-Zz&sig=o_SOM-zSmrOihbLjZvHjLbPv6KY&redir_esc=y#v=onepage&q=Understanding%20Orchids%3A%20An%20Uncomplicated%20Guide%20to%20Growing%20the%20World's%20Most%20Exotic%20Plants&f=false) [21-02-18]

Dao, T.H., Meats, A., Beattie, C.A.G. & Spooner-Hart, R. (2014). Ant-coccid mutualism in citrus canopies and its effect on natural enemies of red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae). I: **Bulletin of Entomological Research**. Vol. 104. ss. 137-142 Tillgänglig: [https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/D5659334C3EEA4393-B1F0E93F2768262/S0007485313000187a.pdf/antcoccid\\_mutualism\\_in\\_citrus\\_canopies\\_and\\_its\\_effect\\_on\\_natural\\_enemies\\_of\\_red\\_scale\\_aonidiella\\_aurantii\\_maskell\\_hemiptera\\_diaspididae.pdf](https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/D5659334C3EEA4393-B1F0E93F2768262/S0007485313000187a.pdf/antcoccid_mutualism_in_citrus_canopies_and_its_effect_on_natural_enemies_of_red_scale_aonidiella_aurantii_maskell_hemiptera_diaspididae.pdf) [14-02-18]

DeBach, P. & Rosen, D. (1990). Ectoparasites. ss. 99-120. I. Rosen, D. **Armored Scale insects**. Vol. 4B. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.

Demirci, F., Muştu, M., Kaydan, B.M. & Ülgentürk, S. (2011). Laboratory evaluation of the effectiveness of the entomopathogen; *Isaria farinosa*, on citrus mealybug, *Planococcus citri*. I: **Journal of Pest Science**. Vol. 84 (3). ss. 337-342. Tillgänglig: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10340-011-0350-9> [14-02-18]

Dinesh, A. S., Venkatesha, M. G. & Ramakrishna, S. (2010). ***Development, Life history characteristics and behaviour of mealybug predator, Spalgis episcus (Westwood) (Lepidoptera: Lycaenidae) on Planococcus citri (risso) (Homoptera: Pseudococcidae)***. Berlin. Springer-Verlag. Tillgänglig: <http://memberfiles.freewebs.com/80/72/80037280/documents/biology%20p.jps.pdf> [09-01-18]

Ellis, W. B. & Bradley M. F. (1996). ***THE ORGANIC GARDENER'S HANDBOOK OF NATURAL INSECTS AND DISEASE CONTROL: A COMPLETE PROBLEM-SOLVING GUIDE TO KEEPING YOUR GARDEN AND YARD HEALTHY WITHOUT CHEMICALS***. Emmaus. Rodale Press. ss. 456. Tillgänglig: <http://basharantoon.com/ebooks/THE%20ORGANIC%20GARDNERS%20%20%20HAND%20BOOK%20OF%20NATURAL%20INSECTS%20AND%20DISEAS%20CONTROL.pdf> [10-01-18]

European Commission. (2016). Kinoprene, bifenthrin, azadirachtin, malathion, dimethoate. I: Search active substances. I: ***EU Pesticides database***. <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=active-substance.selection&language=EN> [26-02-18]

Foldi, I. (1990). Internal anatomy. I: Rosen, D. ***Armored Scale Insects: their biology, natural enemies and control***. Amsterdam. Elsevier. Vol. 4A. ss. 65

Fulcher, A., Klingeman, W. E., Chong, J. H., LeBude, A., Armel, G. R., Chappell, M., ... & Williams-Woodward, J. (2012). Stakeholder vision of future direction and strategies for southeastern US nursery pest research and extension programming. ***Journal of Integrated Pest Management***, 3(2), D1-D8. <https://doi.org/10.1603/IPM11030> Tillgänglig: <https://academic.oup.com/jipm/article/3/2/D1/877897> [08-03-18]

García Morales, M., Denno, B. D., Miller, D. R., Miller, G. L., Ben-Dov, Y., & Hardy, N. B. (2016). ScaleNet: a literature-based model of scale insect biology and systematics Database. I: ***The Journal of Biological Databases and Curation***,

2016, bav118. <http://doi.org/10.1093/database/bav118> Tillgänglig: <https://data.nal.usda.gov/dataset/scalenet-scale-insects-coccoidea-database> [26-02-18]

George, A., Nissen, B., Bignell, G., Hutton, D., Broadley, R. & Bruun, D. (2017). **INTEGRATED PEST AND DISEASE MANAGEMENT MANUAL FOR PERSIMMON**. Department of Agriculture and Fisheries. © State of Queensland. Tillgänglig: <https://horticulture.com.au/wp-content/uploads/2017/12/Persimmon-Pest-and-Disease-Manual-2017.pdf> [22-02-18]

Ghaffari, S., Karimi., Kamali, S. & Mahdikhani-Moghadam, E., (2017). Biocontrol of *Planococcus citri* (Hemiptera: Pseudococcidae) by *Lecanicillium longisporum* and *Lecanicillium lecanii* under laboratory and greenhouse conditions. I: **Journal of Asia-Pacific Entomology**. Vol. 20 (2). ss. 605-612. Tillgänglig: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1226861516303946> [12-02-18]

Gill, H. K., Goyal, G., & Gillett-Kaufman, J. (2013). **Citrus Mealybug *Planococcus citri* (Risso)(Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae)**. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) EENY, 537, 1-4. Tillgänglig: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN94700.pdf>

Gillani, W. A., & Copland, M. J. W. (1999). Defensive behaviour of the longtailed mealybug *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti)(Hemiptera: Pseudococcidae) against the brown lacewing *Symphorobius fallax* Navas (Neuroptera: Hemerobiidae). I: **Entomologica**. Wye College, University of London, Ashford, Kent. Vol 33, ss: 279-285. Tillgänglig: <http://ojs.cimedoc.uniba.it/index.php/entomol/article/view/847/677> [08-01-18]

GOSZCZYŃSKI, W., & GOLAN, K. (2011). Scale insects on ornamental plants in confined spaces. **Aphids and other Hemipterous insects**, 17, ss. 107-119. Tillgänglig: [http://www.kul.pl/files/658/aphids17/10\\_Goszczyński\\_Golan.pdf](http://www.kul.pl/files/658/aphids17/10_Goszczyński_Golan.pdf) [08-03-18]



Green methods.com. **CRYPTOforce™ for Mealybug Control**. Tillgänglig: <https://greenmethods.com/cryptolaemus/> [18-01-18]

Gutting, A., Zettler, J. A., Zettler, L. W., & Richardson, L. W. (2015). An update on mealybugs and scale insects (Hemiptera) on native epiphytic orchids in South Florida, including a new record for *Pseudococcus microcirculus* (Pseudococcidae). **Florida entomologist**, 98(2), 401-404. Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1653/024.098.0201> [01-03-18]

Harris. M. K. (1997) Cecidomyiidae and Other Diptera. I: **Soft Scale Insects - Their Biology, Natural Enemies and Control (7B)**. ss. 61-68.

Hollingsworth R. G. (2005). Limonene, a citrus extract, for control of mealybugs and scale insects. **Journal of Economic Entomology**. vol. 98 (3). ss. 772-779. Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1603/0022-0493-98.3.772> [04-01-18]

Hollingsworth, R.G. & Armstrong, J.W. (2005). **Potential of temperature, controlled atmospheres and ozone fumigation to control thrips and mealybugs on ornamental plants for export**. I: *Journal of Economic Entomology*. 98(2):289-298. Tillgänglig: <https://www.ars.usda.gov/research/publications/publication/?seqNo115=164958> [25-01-18]

Howard, J. F. & Dr. Mizell, R. (2000). **Common name: ladybirds, lady beetles, ladybugs [of Florida] scientific name: (Insecta: Coleoptera: Coccinellidae)** Tillgänglig: [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/beneficial/lady\\_beetles.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/beneficial/lady_beetles.htm) [19-01-18]

Iowa State University: Department of Entomology. (2017). **Species *Cryptolaemus montruzieri* - Mealybug Destroyer**. Tillgänglig: <https://bugguide.net/node/view/7910> [18-01-18]

- Johnson, P. J. (2009). Scale insects on orchids. Tillgänglig: <http://www.staugorchid-society.org/PDF/ScaleInsectsonOrchids.pdf> [24-02-18]
- Johnson, P. J. (2010) Boisduval scale on orchid. *Orchid Digest*. Vol. 74(3). ss. 170-177 Tillgänglig: <http://staugorchidsociety.org/PDF/Johnson-Scale.pdf> [08-01-18]
- Johnson, P. J. (b) (2009). Mealybugs on orchids. *American Orchid Society*. Tillgänglig: <https://www.sdstate.edu/sites/default/files/ps/Severin-McDaniel/orchid-pests/upload/Mealybugs-on-Orchids.pdf> 25-02-18
- Jones, S. (2003). **Heat stress**. I: Reprinted from the SEPTEMBER 2003 issue of Orchids -- The Bulletin of the American Orchid Society. Copyright American Orchid Society. Tillgänglig: <http://www.aos.org/orchids/orchid-pests-diseases/heat-stress.aspx> [28-02-18]
- Jordbruksverket (b). (2017). **Det här är CITES**. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/arnesomraden/djur/olikaslagsdjur/hotadeartercites/dethararcites.4.7caa00cc126738ac4e88000172.html> [21-02-18]
- Jordbruksverket. (2017). **Guldögonsländor**. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/arnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/mangfaldpaslatten/nyttodjur/guldogonslandor.4.373db8e013d4008b3a180002723.html> [02-02-18]
- Jordbruksverket (2017c). **Växtskyddsmedel 2017 – prydnadsväxter i växthus**. <http://www2.jordbruksverket.se/download/18.4fb0624615b37811d9e4330c/1491379176324/OVR87v11.pdf> [17-03-18]
- Kabashima, J. N. (2014). **Scales: Integrated Pest Management for Home Gardeners and Landscape Professionals**. Davis. US Statewide Integrated Pest Management Program (UCIPM), University of California. Tillgänglig: <http://ipm.ucanr.edu/PDF/PESTNOTES/pnscscales.pdf> [20-12-17]

- Kawate, M. and Sewake T. K. (2014) ***Pest Management Strategic Plan for Potted Orchid Production in Hawai'i***. Tillgänglig: [https://ipmdata.ipmcenters.org/documents/pmsps/Hi\\_orchid\\_PMSP.pdf](https://ipmdata.ipmcenters.org/documents/pmsps/Hi_orchid_PMSP.pdf) [20-12-17]
- Kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister. <https://webapps.kemi.se/Bkm-Registret/Kemi.Spider.Web.External/> [17-03-18]
- Kerruish, M. R. & Unger, W. P. (2010). ***Plant Protection 1: Pests, Diseases and Weeds***. 4th edition. Hughes: RootRot Press. Tillgänglig: <https://www.appsnet.org/publications/kerruish/pp1.pdf> [22-12-17]
- Kondo, T., Gullan, P. J. & Williams, D. J. (2008). ***Coccidology, The Study of Scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea)***. Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Vol. 9: 55-61. Tillgänglig: <http://www.redalyc.org/pdf/4499/449945025006.pdf> [02-01-18]
- Kot, I. Kmieć, K., Górská-Drabik, E., Golan, K., Rubinowska, K. & Łagowska, B. (2015). The effect of mealybug *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti) infestation of different density on physiological responses of *Phalaenopsis × hybridum* 'Innocence'. ***Bulletin of Entomological Research***, 105(3), pp.373–380. Tillgänglig: [https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/4968A30FAF5AD239502CF796E0A36349/S000748531500022Xa.pdf/effect\\_of\\_mealybug\\_pseudococcus\\_longispinus\\_-\\_targioni\\_tozzetti\\_infestation\\_of\\_different\\_density\\_on\\_physiological\\_responses\\_of\\_phalaenopsis\\_hybridum\\_innocence.pdf](https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/4968A30FAF5AD239502CF796E0A36349/S000748531500022Xa.pdf/effect_of_mealybug_pseudococcus_longispinus_-_targioni_tozzetti_infestation_of_different_density_on_physiological_responses_of_phalaenopsis_hybridum_innocence.pdf) [13-02-18]
- Lindemann, S. & Richter, E. (2007). Biological control of *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti) in *Phalaenopsis*-Hybrids. I: Ulmer, E. ***Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*** Vol. 59 (4). Stuttgart. ss. 77-86. Tillgänglig: [https://www.journal-kulturpflanzen.de/artikel.dll/nb2007-04-77-86\\_MzMzNDI1.PDF?UID=0C782A229BDFBC209536E8E97B796CCF3BDFEE5DFB4D40](https://www.journal-kulturpflanzen.de/artikel.dll/nb2007-04-77-86_MzMzNDI1.PDF?UID=0C782A229BDFBC209536E8E97B796CCF3BDFEE5DFB4D40) [19-01-18]

- Lindesro AB. (2015) **Skadegörare & produkt**. Tillgänglig: <http://lindesro.se/nyttodjur-rovkalsterbiologiskbekampning.html> [18-01-18]
- Liu, W., Xie, Y., Xue, J., Zhang, Y. & Zhang, X. (2011). Ultrastructural and cytochemical characterization of brown soft scale *Coccus hesperidum* (Hemiptera: Coccidae) infected by the *Lecanicillium lecanii* (Ascomycota: Hypocreales). I: **Micron**. Vol. 42 (1) ss. 71-79. Tillgänglig: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0968432810001812> [12-02-18]
- Mahapatro, G. K. (2017). Integrated pest management in floriculture. I: **Advances in Floriculture and Landscape Gardening**. ss. 233-247. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/profile/Suresh\\_Malhotra2/publication/312385112\\_Advances\\_in\\_Floriculture\\_and\\_Landscape\\_Gardening/links/587cfa-d008ae4445c06b52b9/Advances-in-Floriculture-and-Landscape-Gardening-.pdf#page=243](https://www.researchgate.net/profile/Suresh_Malhotra2/publication/312385112_Advances_in_Floriculture_and_Landscape_Gardening/links/587cfa-d008ae4445c06b52b9/Advances-in-Floriculture-and-Landscape-Gardening-.pdf#page=243) [26-02-18]
- Malais, M. H. Ravensberg. W. J. (2003). **Knowing and recognizing: The biology of glasshouse pests and their natural enemies**. 2. uppl. Berkel en Rodenrijs. Koppert B.V.
- Mani, M. & Krishnamoorthy, A. (1990) Predation of *Mallada boninensis* on *Ferrisia virgata*, *Planococcus citri* and *P. lilacinus*. I: **Journal of Biological Control**. Vol.4. Utgåva 2. Informatics Publishing Limited and Society for Biocontrol Advancement. Tillgänglig: <http://www.informaticsjournals.com/index.php/jbc/article/view/15314/13094> [09-01-18]
- Meena, N. K., Medhi, R. P. & Mani, M. (2016). Orchids. I: Mani M., Shivarajaju C. **Mealybugs and their management in Agricultural and Horticultural crops**. Vol. 56 (2) ss. 525-534. Tillgänglig: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-81-322-2677-2.pdf> [29-12-17]
- Miller, R. D. Davidson, A. J.. (2005). **Armored Scale Insect Pests of Trees and Shrubs (Hemiptera: Diaspididae)**. Ithaca & London: Cornell University Press.

Momentive.com. ***Silwet L-77 Silicone Surfactant: Efficient surface tension reduction and spreading.*** Tillgänglig: <https://www.momentive.com/en-US/categories/super-spreaders/silwet-l-77/> [04-01-18]

Mordue, A. J., & Nisbet, A. J. (2000). Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its actions against insects. ***Anais-Sociedade Entomologica do Brasil***, 29 (4), 615-632. Tillgänglig: <http://www.scielo.br/pdf/aseb/v29n4/v29n4a01> [25-02-18]

Muegge, A. M. & Merchant, M. (2000). ***Scale Insects on Ornamental Plants.*** Tillgänglig: <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/87542> [05-02-18]

NC State Extension Publications. (2017). ***Scale Insects in the Greenhouse.*** Tillgänglig: <https://content.ces.ncsu.edu/insect-and-related-pests-of-flowers-and-foilage-plants/scale-insects-in-the-greenhouse> [12-01-18]

NC STATE EXTENSION. (2017). ***Mealybugs in the Greenhouse.*** North Carolina State University and North Carolina A&T State University. Tillgänglig: <https://content.ces.ncsu.edu/insect-and-related-pests-of-flowers-and-foilage-plants/mealybugs-in-the-greenhouse> [30-12-17]

orchidsinfo.eu. ***90% of the orchids in the EU come from NL.*** Tillgänglig: <https://www.orchidsinfo.eu/#!/en/blog/orchids-are-blooming/> [21-02-18]

Patt, J. M., Wainright, S. C., Hamilton, G. C., Whittinghill, D., Bosley, K., Dietrick, J. & Lashomb, J. H. (2003). Assimilation of carbon and nitrogen from pollen and nectar by a predaceous larva and its effects on growth and development. I: ***Ecological Entomology***. Vol. 28 (6) ss. 717-728. Tillgänglig: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2311.2003.00556.x/full> [26-01-18]

Perry, E. (2007). ***SPRINGTAILS: Integrated Pest Management for Home Gardeners and Landscape Professionals.*** Davis, UC Statewide IPM Program,

- University of California. Tillgänglig: <http://ipm.ucanr.edu/PDF/PESTNOTES/pnspringtails.pdf> [23-02-18]
- Pettersson, M-L. & Åkesson, I. (2011) *Trädgårdens växtskydd*. Natur & Kultur, Stockholm.
- Pridgeon, M. A. & Tillman, L. T. (1990). *Handbook On: Orchid Pests And Diseases*. [Broschyr]. West Palm Beach. American Orchid Society. ss. 5
- Prinsloo, L. (1997). Encyrtidae. I: *Soft Scale Insects - Their Biology, Natural Enemies and Control (7B)*. ss. 69-109
- Raupp, M. J., Holmes, J. J., Sadof, C., Shrewsbury, P. & Davidson, J. A. (2001). *Effects of cover sprays and residual pesticides on scale insects and natural enemies in urban forests*. *Journal of Arboriculture*, 27(4), 203-214. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/profile/Michael\\_Raupp/publication/255580290\\_Effects\\_of\\_cover\\_sprays\\_and\\_residual\\_pesticides\\_on\\_scale\\_insects\\_and\\_natural\\_enemies\\_in\\_urban\\_forests/links/0f31753604e081f59a000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Michael_Raupp/publication/255580290_Effects_of_cover_sprays_and_residual_pesticides_on_scale_insects_and_natural_enemies_in_urban_forests/links/0f31753604e081f59a000000.pdf) [06-03-18]
- Ray, A. R. & Hoy A. M. (2014). Effects of Reduced-Risk Insecticides on Three Orchid Pests and Two Predacious Natural Enemies. I: *Florida Entomologist*. Vol. 97 (3) ss. 972-978. Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1653/024.097.0355>
- Ray, H. A., McCormick, J. P., Stice, A. L., Stocks, I. C. & Zettler, L. W. (2012). Occurrence of Boisduval Scale, *Diaspis boisduvalii* (Hemiptera: Diaspididae), on Native Epiphytic Orchids in Collier Co., Florida, Including Fakahatchee Strand State Preserve. I: *Florida Entomologist*. Vol 95 (2) ss. 312-318. Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1653/024.095.0211> [20-12-17]
- Rittershausen, B. & Rittershausen, W. (2000). *Orkidé*. Svensk uppl. Stockholm. Albert Bonniers Förlag.

- Roberts, L. D. & Dixon, W. K. (2008). Orchids. I: **Current Biology**. Vol. 18 (8). ss. 325-329. Tillgänglig: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982208001723> [20-02-18]
- Rose, M. & Stauffer, S. (1997). Laboratory and mass rearing. I: Ben-Dov Y & Hodgson C.J. **Soft Scale Insects, their Biology, Natural Enemies and Control. World Crop Pests, Vol 7B**. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Press. ss. 397-419.
- Rothwangl, K. B., Cloyd, R. A., & Wiedenmann, R. N. (2004). Effects of insect growth regulators on citrus mealybug parasitoid *Leptomastix dactylopii* (Hymenoptera: Encyrtidae). I: **Journal of economic entomology**, 97(4), 1239-1244. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-97.4.1239> Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1603/0022-0493-97.4.1239> [26-02-18]
- Royal Horticultural Society. **Biological pest control**. Wisley. Royal Horticultural Society. Tillgänglig: <https://www.rhs.org.uk/Advice/profile?PID=506> [10-01-18]
- Rust, K. M. & Choe, H. D. (2012). **Ants: Integrated Pest Management in and around the Home**. Davis. US Statewide Integrated Pest Management Program (UCIPM), University of California. <http://ipm.ucanr.edu/PDF/PESTNOTES/pnants.pdf> [16-01-18]
- ScaleNet (a): a database of the scale insects of the world. **Pseudococcidae**. Tillgänglig: <http://scalenet.info/fams/Pseudococcidae> [25-02-18]
- ScaleNet (b): a database of the scale insects of the world. **Diaspididae**. Tillgänglig: <http://scalenet.info/fams/Diaspididae> [25-02-18]
- ScaleNet (c): a database of the scale insects of the world. **Coccidae**. Tillgänglig: <http://scalenet.info/fams/Coccidae> [25-02-18]

ScaleNet (d): a database of the scale insects of the world. **Coccus hesperidum**. Tillgänglig: <http://scalenet.info/catalogue/coccus%20hesperidum/> [25-02-18]

scalenet.info. **Scale Insect Families**. U.S. Department of Agriculture, Hardy Lab, Auburn University College of OF Agriculture. Tillgänglig: <http://scalenet.info/fams/> [02-01-18]

Shelton, A. (b). **Chrysoperla (=Chrysopa) carnea, C. rufilabris (Neuroptera: Chrysopidae)**. Ithaca. Cornell University College of Agriculture and Life Sciences. Tillgänglig: <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/predators/Chrysoperla.php> [25-01-18]

Shelton, A. **Cryptolaemus montruzieri (Coleoptera: Coccinellidae)**. Ithaca. Cornell University College of Agriculture and Life Sciences. Tillgänglig: <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/predators/Cryptolaemus.php> [19-01-18]

Shivaraju, C. & Mani, M. (2016). Ant Association. I: **Mealybugs and their management in Agricultural and Horticultural crops**. Vol. 15 (1) ss. 199-208. Tillgänglig: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-81-322-2677-2.pdf> [18-01-18]

Shylesha, A. N. & Mani, M. (2016). Natural Enemies of Mealybugs. I. **Mealybugs and their management in Agricultural and Horticultural crops**. Vol. 13 (1) ss. 149-171. Tillgänglig: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-81-322-2677-2.pdf> [09-01-18]

Stauffer, S. & Rose, M. (1997). Biological Control of Soft Scale Insects in Interior Plantscapes in the USA. I: **Soft Scale Insects - Their Biology, Natural Enemies and Control (7B)**. ss. 183-205.



- Stauffer, S. Integrated Pest Management. ***Metaphycus alberti*, Hymenoptera: Encyrtidae**. Cornell University, Ithaca, NY. Tillgänglig: <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/parasitoids/metaphycus.php> [08-02-18]
- Sun, J. (2007). D-Limonene: safety and clinical applications. I: ***Alternative Medicine Review***, Vol 12 (3), 259-264. Tillgänglig: <https://pdfs.semanticscholar.org/51a9/a107c4bea94b31311f77d446e941fa98a94d.pdf> [15-03-18]
- Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU. ***Chrysoperla carnea***. Tillgänglig: <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/235175> [19-01-18]
- UCIPM 2. US Statewide Integrated Pest Management Program. ***Green lacewings***. Davis, University of California. Tillgänglig: [http://ipm.ucanr.edu/PMG/NE/green\\_lacewing.html](http://ipm.ucanr.edu/PMG/NE/green_lacewing.html) [25-01-18]
- UCIPM 3, US Statewide Integrated Pest Management Program. ***Brown Soft Scale***. Davis, University of California. Tillgänglig: <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r107301311.html> [09-02-18]
- UCIPM, US Statewide Integrated Pest Management Program. ***Pest Management and Identification: Mealybug destroyer***. Davis, University of California. Tillgänglig: [http://ipm.ucanr.edu/PMG/NE/mealybug\\_destroyer.html](http://ipm.ucanr.edu/PMG/NE/mealybug_destroyer.html) [19-01-18]
- USDA: National Agricultural Library, United States Department of Agriculture. ***Scale-Net: Scale Insects (Coccoidea) Database***. Tillgänglig: <https://data.nal.usda.gov/dataset/scalenet-scale-insects-coccoidea-database> [25-02-18]
- Vasanthakumar, D. & Babu, A. (2013). Life table and efficacy of *Mallada desjardinsi* (Chrysopidae: Neuroptera), an important predator of tea red spider mite, *Oligonychus coffeae* (Acari: Tetranychidae). I: ***Experimental and Applied Acarology***. Vol. 61 ss. 43-52. Tillgänglig: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10493-013-9664-z#citeas> [23-02-18]

Venkatesha, G. M., Shashikumar, L. & Gayathri Devi, S. S. (2004). Protective devices of the carnivorous butterfly, *Spalgis epius* (Westwood) (Lepidoptera: Lycaenidae). I: **Current Science**. Vol. 87 (5). ss. 571-573. Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/profile/Melally\\_Venkatesha/publication/290883986\\_-\\_Protective\\_devices\\_of\\_the\\_carnivorous\\_butterfly\\_Spalgis\\_epius\\_Westwood\\_-\\_Lepidoptera\\_Lycaenidae/links/57f4dfcf08ae886b897f3e79/Protective-devices-of-the-carnivorous-butterfly-Spalgis-epius-Westwood-Lepidoptera-Lycaenidae.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Melally_Venkatesha/publication/290883986_-_Protective_devices_of_the_carnivorous_butterfly_Spalgis_epius_Westwood_-_Lepidoptera_Lycaenidae/links/57f4dfcf08ae886b897f3e79/Protective-devices-of-the-carnivorous-butterfly-Spalgis-epius-Westwood-Lepidoptera-Lycaenidae.pdf) [19-02-18]

Walgenbach, J. (2015). **Lacewings**. NC State Extension Publications. Tillgänglig: <https://content.ces.ncsu.edu/lacewings> [25-01-18]

Waterworth, R. A., Wright, I. M., & Millar, J. G. (2011). Reproductive biology of three cosmopolitan mealybug (Hemiptera: Pseudococcidae) species, *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus viburni*, and *Planococcus ficus*. I: **Annals of the Entomological Society of America**, Vol. 104 (2), ss. 249-260. <https://doi.org/10.1603/AN10139> Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1603/AN10139> 16-03-18

Way, J. M. & Khoo, C. K. (1992). Role of Ants in Pest Management. **Annual Reviews Entomol.** Tillgänglig: <http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.en.37.010192.002403> [16-01-18]

White, J. (AOS). **Growing Healthy Orchids Indoors**. American Orchid Society. Tillgänglig: <http://www.aos.org/orchids/additional-resources/orchids-indoors.aspx> [28-02-18]

www.entocare.nl. **Karnyothrips**. <https://www.entocare.nl/control-agents/armoured-scale-biocontrol-agents/karnyothrips/?lang=en> [07-03-18]

www.tanglefoot.com. **Tree Tanglefoot® Insect Barrier**. <https://www.tanglefoot.com/en-us/products/insect-control/tree-tanglefoot-insect-barrier> [16-01-18]

Zada, A., Dunkelblum, E., Harel, M., Assael, F., Gross, S. & Mendel, Z. (2003). Sex Pheromone of the Citrus Mealybug *Planococcus citri*: Synthesis and Optimization of Trap Parameters. I: ***Journal of Economic Entomology***. Vol. 97 (2) ss. 361-368. Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1603/0022-0493-97.2.361> [22-02-18]

Zettler A. J., Zettler, L. W. & Richardson, L. W. (2012). Pestiferous Scale Insects on Native Epiphytic Orchids in South Florida: A New Threat Posed by Introduced Species. I: ***Southeastern Naturalist***. Vol. 11 (1) ss. 127-134. Tillgänglig: <http://www.jstor.org/stable/pdf/41475435.pdf>

## 5.2. Bildreferenser

**Omslagsbild.** (2015). Foto: Gianni del bufalo Licens: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic (CC BY-NC-SA 2.0). Tillgänglig: <https://www.flickr.com/photos/bygdb/18789478244> [17-01-18]

**Bild 1a & 1b.** Foto Oscar Björn I: Göteborgs botaniska trädgård.

**Bild 2.** Foto Oscar Björn I: Göteborgs botaniska trädgård.

**Bild 3.** Foto Oscar Björn

**Bild 4.** Foto Oscar Björn I: Göteborgs botaniska trädgård.

**Bild 5.** Foto: J.A. Davidson, Univ. Md, College Pk, Bugwood.org. Licens: Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License (CC BY-NC 3.0 US). Tillgänglig: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1635200> [05-02-18]

**Bild 6a.** Foto: J.A. Davidson, Univ. Md, College Pk, Bugwood.org. Licens: Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License (CC BY-NC 3.0 US). Till-

gänglig: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1635300>  
[17-03-18]

**Bild 6b.** Foto: J.A. Davidson, Univ. Md, College Pk, Bugwood.org. Licens: Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License (CC BY-NC 3.0 US). Tillgänglig: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1635301>  
[05-02-18]

**Bild 7.** Foto: J.A. Davidson, Univ. Md, College Pk, Bugwood.org. Licens: Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License (CC BY-NC 3.0 US). Tillgänglig: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1635337>  
[05-02-18]

**Bild 8.** Foto: Gianni Del Bufalo. Licens: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic (CC BY-NC-SA 2.0). Tillgänglig: <https://www.flickr.com/photos/bygdb/18791433323/in/photostream/> [17-01-18]

**Bild 9.** Foto: United States National Collection of Scale Insects Photographs , USDA Agricultural Research Service, bugwood.org. Licens: Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 United States (CC BY-NC 3.0 US). Tillgänglig: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5109077>  
[05-02-18]

**Bild 10.** Foto: Alton N. Sparks, Jr., University of Georgia, Bugwood.org. Licens: Creative Commons Attribution 3.0 License (CC BY 3.0 US). Tillgänglig: <https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1328031> [18-02-18]

**Bild 11.** (2016). Foto: RudiSteenkamp. Licens: Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) Tillgänglig: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cocktail\\_ants\\_milking\\_scale\\_insect.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cocktail_ants_milking_scale_insect.jpg) [17-01-18]

**Bild 12a.** (2013). Foto: Holger Casselmann. Licens: Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0). Tillgänglig: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cryptolaemus\\_montrouzieri\\_HC1.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cryptolaemus_montrouzieri_HC1.JPG) [17-01-18]

**Bild 12b.** (2007). Foto: Jeffrey W. Lotz, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Bugwood.org. Licens: Creative Commons Attribution 3.0 License. Tillgänglig: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cryptolaemus\\_montrouzieri\\_larva\\_InsectImages\\_5195077\\_cropped.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cryptolaemus_montrouzieri_larva_InsectImages_5195077_cropped.jpg) [17-01-18]

**Bild 13a.** Foto: Eric Steinert. Licens: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported. Tillgänglig: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrysoperla\\_carnea\\_larva02.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrysoperla_carnea_larva02.jpg) [17-01-18]

**Bild 13b.** (2009). Foto: Frans. Licens: Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.0 Generic (CC BY-NC-ND 2.0) Tillgänglig: [https://www.flickr.com/photos/fotoopa\\_hs/3494238943](https://www.flickr.com/photos/fotoopa_hs/3494238943) [17-01-18]

**Bild 14.** Foto: W.H. Lange, Bugwood.org. Licens: Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License (CC BY-NC 3.0 US). Tillgänglig: <https://www.fo-restryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5110068> [16-03-18]