

**'Integroitu torjunta koristekasvituotannossa' ja
'Integroitu torjunta Etelä-Suomen koristekasvituotannossa'**

Koristekasvien kilpikirvat

Irene Vänninen

(kurssi Asikkala 27.10. ja Espoo 9.11.2005)



EUROOPAN
YHTEISÖ
Rakennerahastot



ETELÄ-SUOMEN
LÄÄNINHALLITUS



AGROPOLIS OY



Kilpikirvat (Coccoidea)

Irene Vänninen, MTT Kasvinsuojelu

1. Kilpikirvat kasvintuhoojina

Coccoidea-ryhmään kuuluu kolmisenkymmentä eri heimoa. Niistä kasvinsuojelullisesti tärkeimpiä ovat villakilpikirvat (Pseudococcidae), nappikilpikirvat (Coccidae) ja kuorikilpikirvat (Diaspididae). Skandinaviasta on löydetty yhdeksisenkymmentä eri kilpikirvalajia.

Kilpikirvat kuuluvat samaan lahkoon kuin kirvat ja jauhiaiset. Kilpikirvoilla on jaloissaan vain yksi kannus erotuksena kaikista muista hyönteisistä, joilla on kaksi kannusta per nilkka.

Kilpikirvat elävät hyvin erilaisissa ympäristöissä tundralta tropiikkiin. Kasveilla niitä voi esiintyä lajista riippuen lehdillä, oksilla, rungolla, hedelmien pinnalla ja juurissa. Jotkut lajit elävät kuoren alla.

Kilpikirvoista aiheuttavat suurimmat ongelmat monivuotisilla kasveilla kuten puuvartisilla koristekasveilla, viherkasveilla kotona ja kasvihuoneissa sekä pähkinä- ja hedelmäpuilla. Kilpikirvat imevät kasvinesteitä, mutta myös injektoivat kasveihin myrkyllisiä yhdisteitä sylkensä mukana, siirtävät kasveihin taudinaiheuttajia ja tahrivat kasveja erittämälläan mesikasteella.

Villakilpikirvat ja nappikilpikirvat imevät kasvinesteitä nilasoluista ja poistavat ylimääräisen nesteen mesikasteena peräaukostaan. Mesikaste tahraa kasveja ja siinä kasvavat nokisienet haittaavat yhteyttämistä. Kilpikirvojen sankka läsnäolo sinällään on kosmeettinen ongelma koristekasveilla. Imennän seurauksena kasvien kasvu häiriintyy ja varsinkin nuorimpiin kasvinosiin saattaa tulla epämuodostumia. Saastuneet lehdet kellastuvat ja putoavat ennenaikaisesti. Kasvu tyrehtyy ja pienet kasvit voivat kuolla kokonaan.

Kuorikilpikirvat rikkovat suosillaan kasvien pintakerroksen soluja imien ne tyhjäksi eivätkä eritä mesikastetta. Kuorikilpikirvojen vioitus näkyy yleensä ensimmäiseksi kloroottisina täplinä niiden kohtien ympärillä, joihin kirvat ovat kiinnittyneet imemään kasvinesteitä. Saastunnan voimistuessa lehdet ruskettuvat ja putoavat pois.

Taulukko 1. Kilpikirvaheimot ja niiden lajien lukumäärät. Yleisimmät kasvintuhoojat ovat harmaalla merkityissä heimoissa.

Heimo	Lajeja alalajeja ja	Sukuja
Aclerdidae	51	3
Asterolecaniidae	226	22
Beesoniidae	9	3
Carayonemidae	4	4
Cerococcidae	71	3
Coccidae	1 129	163
Conchaspidae	29	4
Dactylopiidae	10	1
Diaspididae	2 369	380
Electrococcidae	3	2
Eriococcidae	556	68
Grimaldiellidae	2	1
Halimococcidae	21	5
Inkaidae	1	1
Jersicoccidae	1	1
Kermesidae	90	10
Kerriidae	97	9
Kukaspidae	1	1
Labiococcidae	2	2
Lecanodiaspididae	78	12
Margarodidae	375	65
Micrococcidae	8	2
Ortheziidae	155	11
Phenacoleachiidae	2	1
Phoenicococcidae	1	1
Pseudococcidae	1989	271
Putoidae	59	1
Stictococcidae	16	3
Yhteensä	7355	1050

Voimakas typpilannoitus voi lisätä kilpikirvojen munintaa ja voimistaa sitä kautta alkuun pääsytystä saastunutta ja voitusta. Kasvien vedenpuute ja korkeista lämpötiloista tai hyvin runsaasta valosta johtuvat stressi tahtovat nekin suurentaa kilpikirvoista aiheutuvaa vahinkoa.

2. Kilpikirvojen yleisbiologia

Kilpikirvoilla on kolme elämänvaihetta: muna (Kuva 1), nuoruusasteet ja aikuinen hyönteinen. Lajista riippuen lisääntyminen on seksuaalista tai partenogeneettistä. Kilpikirvat munivat munia tai

synnyttävät eläviä poikasia. Munat naaras laskee – heimosta ja lajista riippuen – ruumiinsa alapuolella olevaan munasäkkiin tai vahakuorensa alle. Ensimmäisellä nuoruusasteella on jalat ja se toimii leviämisvaiheena (kuva 2).

Kilpikirvanaaraat pysyvät läpi koko elämänsä ”toukkamaisina”, siivettöminä ja elävät suoja- sa vahakuoren alla, kun taas koiraat ovat aikuisi- na siivellisiä, pienten hyttysten näköisiä hyönteisi- ä (Kuva 3).



Kuva 1. Kuorikilpikirvan munarykelmä paljastettuna kuoren alta. Kuva: http://www.unimol.it/didattica-online/agraria/rotundo/insetti/page_insetti/rincoti/pseudaula caspis_pentagona.htm



Kuva 2. Nappikilpikirvan ensimmäinen nuoruusaste. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Pauliina Laitinen.

Naaraila nuoruusasteiden määrä vaihtelee hei- mosta riippuen kahdesta neljään. Koiraila on aina neljä nuoruusastetta. Niistä kaksi ensimmäistä ottavat ravintoa; sen sijaan esikotelo ja kotelo eivät ota ravintoa. Aikuistuttuaan koiraat elävät korkeintaan kaksi päivää, jona aikana ne paritte- levat useiden naaraiden kanssa ja kuolevat sen jälkeen. Aikuisten koiraiden suosat ovat surkas- tuneet eivätkä nekään ota ravintoa. Naaraat elävät olosuhteista ja lajista riippuen viikkoja tai kuu- kausia. olosuhteista ja lajista riippuen viikkoja tai kuukausia.

Ensimmäisen nuoruusasteen yksilöt (Kuva 2) ovat vastuussa ravintokasvilla sijoittumisesta ja liik- kumisesta sen eri osiin. Ne kulkeutuvat uusille kasveille helposti myös ilmavirtausten, ihmisten ja eläinten mukana. Kuolleisuus leviämisvaiheen aikana on yleensä huomattavan suurta. Muut kehitysasteet ovat suhteellisen paikoillaan pysy- viä, joskin villa- ja nappikilpikirvojen nuoruusas- teilla ja aikuisilla naaraila on jalat, joiden avulla ne voivat jonkin verran liikkua. Kuorikilpikirvo- jen naaraat ovat aikuisina jalattomia eivätkä liiku mihinkään.



Kuva 3. Kilpikirvakoiras (murattikilpikkä *Aspidiotus nerii*, kuorikilpikirvat).

Kuva: http://www.unimol.it/didattica-online/agraria/rotundo/insetti/page_insetti/rincoti/aspidiotus_nerii.htm

3. Kilpikirvojen tunnistaminen

Kilpikirvojen lajilleen tunteminen ei ole kovin oleellista silloin, kun kilpikirvat torjuntaan kemi- allisesti. Tosin eräät systeemiset torjunta-aineet kuten imidaklopridi eivät vaikuta kuorikilpikir- voihin, mutta kylläkin villa- ja nappikilpikirvoi- hin. **On siis syytä määrittää kilpikirvat ainakin heimotasolle torjuntaa suunniteltaessa.** Villa-, nappi- ja kuorikilpikirvojen eroja on taulukossa 2 tämän monisteen lopussa.

Kilpikirvojen lajilleen tunteminen on olennaista silloin, kun torjuntaan käytetään loispistiäisiä, mutta myös silloin, kun kilpikirvat torjutaan pe- tohyönteisillä.

Lajilleen tunnistaminen vahakuoren muodon ja värityksen, kasveilla sijainnin sekä naaraan ja koiraiden ulkonäön erojen perusteella voi onnis- tua yleisimmillä lajeilla. Kasvihuoneiden lajisto ei kuitenkaan rajoitu vain yleisiin lajeihin. Varma tunnistaminen lajilleen vaatii mikroskooppiprepa- raatin tekemistä itse hyönteisistä ja niiden morfo- logisten erojen tarkastelua.

Taulukkoon 3. on havainnollistamisen vuoksi koottu Ranskan kasvihuoneista löydetyt lajit. Lajikirjo on huomattava, vaikka monet lajeista rajoittuvatkin tietyille kasveille eivätkä ole kovin yleisiä.

Taulukko 3. Ranskan kasvihuoneista löydetyt kilpikirvalajit (Germain et al. 2003; Matile-Ferrero et al. 2004; Germain & Matile-Ferrero 2005). Yleiset lajit **lihavoitu**.

Pseudococcidae + Eriococcidae:

Balanococcus diminutus

Phenacoccus madeirensis

Planococcus citri (villakilpikkä)

Pseudococcus longispinus (kaunokilpikkä)

Pseudococcus microcirculus

Pseudococcus viburni (ansarikilpikkä)

Rhizoecus dianthi (juurissa elävä)

Trochiscococcus speciosus

Vryburgia rimariae

Ovaticoccus agavium (Eriococcidae)

Coccidae + Asterolecaniidae:

Bambusaspis bambusae (Asterolecaniidae)

Bambusaspis miliaris (Asterolecaniidae)

Coccus hesperidum (oranssilpikkä)

Saissetia coffeae (parsakilpikkä)

Saissetia oleae (oliivikilpikkä)

Coccus longulus

Ceroplastes sinensis

Eucalymnatus tessellatus

Protopulvinaria pyriformis

Diaspididae:

Aspidiotus nerii (murattikilpikkä)

Aspidiotus destructor

Chrysomphalus aonidum

Chrysomphalus dictyospermi

Diaspis boisduvalii

Diaspis bromeliae

Diaspis echinocacti

Fiorinia coronata

Fiorinia fioriniae

Furchaspis zamiae

Hemiberlesia cyanophylli

Hemiberlesia lataniae

Hemiberlesia rapax

Ischnaspis longirostris

Opuntiaspis philococcus

Pinnaspis aspidistrae

Pinnaspis buxi

Pinnaspis strachani

Pseudaulacaspis cockerelli

Pseudaulacaspis pentagona

Rutherfordia major

Kilpikirvojen määrittämiseen tarkemmin perehtyvät voivat käyttää netissä olevaa vuorovaikutteista, englanninkielistä Scalenet-määrittämissivustoa, jonka avulla määrittämisen voi viedä heimotasolle, vaikka löydös edustaisi jotain muuta kuin em. kolmea heimoa. Määrittäminen vaatii mikroskooppipreparaattien tekoa itse hyönteisistä. Opas löytyy osoitteesta:

<http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>

(Keys to scale families).

Oppaasta löytyy selkeitä piirroks- ja valokuvia kilpikirvaheimoista, ja Scalenet-sivuilla on myös valokuvagalleria kilpikirvoista (Scale photos)

Hyviä valokuvia eri heimojen kilpikirvoista löytyy myös osoitteesta

<http://www.unimol.it/didattica-on->

[li-](http://www.unimol.it/didattica-on-)

[ne/agraria/rotundo/insetti/page_ordini/ord_Rincoti_Coccoidi.htm](http://www.unimol.it/didattica-on-)

3.1 Villakilpikirvat (Pseudococcidae)

Tunnistaminen:

Aikuisten villakilpikirvanaaraiden koko ruumis on tyypillisesti valkoisen, jauhomaisen tai puuterimaisen eritteen peitossa. Naaraiden ruumista reunustavat ulospäin siirottavat vahapiikit. Ruumis on jaokkeinen, mikä näkyy myös vahapeitteessä.

Elämäntyyli:

Villakilpikirvojen naarailta on kolme ja koirailta neljä nuoruusastetta. Avomaalla eläessään villakilpikirvat talvehtivat yleensä toisen asteen nuorina hyönteisinä. Kasvihuoneissa esiintyvät lajit eivät kestä pakkasta.

Naaraat munivat munansa munasäkkiin, joka ympäröi naaraan ruumiin joko kokonaan tai osittain. Lajeilla, jotka synnyttävät eläviä jälkeläisiä, munasäkki on hyvin pieni tai puuttuu. Lajista riippuen lisääntyminen on seksuaalista tai partenogeneettistä. Kasvihuoneessa kehittyä vuodenaikana jopa kymmenenkin sukupolvea.

Useimmilla lajeilla on jalat kaikissa kehitysvaiheissa, mutta tästä huolimatta villakilpikirvat elävät melko liikkumatonta elämää sen jälkeen, kun ensimmäiset nuoruusasteet ovat asettuneet kasville.

Isäntäkasvit:

Yleisesti ottaen villakilpikirvat elävät enemmän ruohomaisilla kasveilla kuin kilpikirvat, jotka ovat erikoistuneet puuvartisiin kasveihin. Villakilpikirvoja on löydetty noin 250 kasviheimon kasveilta. Suosituimmat isäntäkasviheimot ovat heinäkasvit (Poaceae), mykerökukkaiset (Asteraaceae), hernekasvit (Fabaceae), ruusukasvit (Rosaceae), matarakasvit (Rubiaceae), tyräkit (Euphorbiaceae), myrttikasvit (Myrtaceae), huulikukkaiset (Labiatae), mulperikasvit (Moraceae) ja sarat (Cyperaceae). Taulukossa 3 (liite) on lueteltu koristekasveilla meidän oloissamme yleisemmin esiintyviä villakilpikirvalajeja ja niiden isäntäkasveja.

Kasvihuonekasveilla yleisemmin esiintyviä lajeja ovat **villakilpikkä** (*Planococcus citri*), **kaunokilpikkä** (*Pseudococcus longispinus*) ja **ansarikilpikkä** (*Pseudococcus viburni*). Pelkästään kaktuksilla elävää **kaktuskilpikkää** (*Spilococcus cactearum*) voi myös joskus tavata. Eräät villakilpikirvalajit elävät kasvien juuristossa samaan tapaan kuin juurikirvat. Tällaisia lajeja on *Rhizococcus* ja *Geococcus*-suvuissa.

Planococcus citri (villakilpikkä):

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa.

Tunnistaminen:

Villakilpikkänaaraat ovat aikuisina 2-3 mm:n levyisiä ja 2,5-4 mm:n pituisia, pehmeäihoisia, ovaalinmuotoisia hyönteisiä, joita peittää harmaanvalkoinen puuterimainen vahakerros ja jonka ruumista reunustaa 18 paria vahapiikkejä. Vahantuotanto on melko vähäistä, joten hyönteisen vaaleanpunainen iho kuultaa vahakerroksen läpi. Hyönteisen peräpäässä vahapiikit ovat hieman pidempiä kuin sivuilla, mutta verrattuna erityisesti kaunokilpikkään, mutta myös ansarikilpikkään, villakilpikän pisimmätkin vahapiikit ovat lyhyitä. Ruumiin keskellä on usein pitkittäinen tummempi juova (Kuva 4).

Kehitys:

Villakilpikäiden kehitys munasta aikuiseksi on melko pitkä: 3-3,5 kk 18 asteessa, 1,5 kk 22 asteessa, 1 kk 26 asteessa ja 4 viikkoa 30 asteessa. Koiras (Kuva 5) elää aikuistuttuaan vain 1-2 vrk hedelmöittäen sinä aikana useita naaraita. Aikuiset

naaraat elävät keskimäärin kolme kuukautta ja alkavat munia 15-26 vrk aikuistumisensa jälkeen. Naaraat liikkuvat kasveilla koko kehityksensä ajan, koiraat sen sijaan ankkuroituvat paikoilleen toisena nuoruusasteena.



Kuva 4. Villakilpiköitä ja loispistiäinen *Leptomastix dactylopii* harkitsemassa loisintaa. Kuva ©: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel. (with permission).

Naaraat houkuttelevat koiraita sukupuoliferomonilla, jota on kaupallisesti saatavilla. Feroniansat pyydystävät siis villakilpikän koiraita, jotka on tästä syystä osattava tunnistaa ansoista (Kuva 5).



Kuva 5. Siivellinen villakilpikkäkoiras hakeutumassa parittelemaan naaraan kanssa. Kuva ©: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel. (with permission).

Munat:

Villakilpikkänaarailta on pumpulinöyhdän näköinen munasäkki ruumiinsa alla ja ympärillä. Yksi naaras tuottaa 1-2 viikon mittaisen munintajakson aikana keskimäärin 300 munaa. Villakilpikän munat ovat keltaisia, pitkulaisia. Munat kehittyvät parhaiten 22 asteessa ja korkeassa kosteu-

nessa ja kuoriutuvat lämpötilasta riippuen 2-10 vrk:ssa.

Munasäkkien säiemäisen vahan takia villakilpikäesiintymät ovat usein hyvin sotkuisen ja epämääräisen, valkoisen nöyhdän näköisiä kasoja kasvien lehdillä ja versoilla. Villakilpiköitä voi kerääntyä ruukkukasveilla myös ruukkujen reunojen ulkopuolelle valkoisiksi kasoiksi, joissa on paljon munia.

Nuoruusasteet:

Nuoruusasteita on naarailla kolme ja koirilla neljä. Munista kuoriutuvat ensimmäisen asteen toukat ovat keltaisia tai oranssinkeltaisia ja erittäin pieniä, vain 0,5-0,7 mm:n mittaisia. Kolmannessa nuoruusasteessa, jolloin naaraiden munasäkki alkaa muodostua, ovaalinmuotoinen naaras liikkuu enää vain hyvin vähän. Kolmannessa nuoruusvaiheessa naarailla on tuntosarvissa 7 jaoketta, aikuisena 8. Koirilla kaksi viimeistä nuoruusastetta ovat esikotelo ja kotelo, joka on ruskea.

Isäntäkasvit:

Villakilpikän suosituimmat isäntäkasvit ovat hedelmäpuut ja ruukkukasvit, jälkimmäisistä erityisesti Ficus, palmut, tulilatva, gardenia, Croton, kaktukset, ja värinokkonen (Taul. 3, liite). Villakilpikkä voi esiintyä myös ruusulla ja gerberalla. Taivutetussa ruusukasvustossa kilpikkä majoittuu varsilla lähellä taivutuskohtaa. Villakilpikät erittävät toksiineja kasveihin, mikä voi aiheuttaa epämuodostunutta kasvua joillain kasveilla.

Kaunokilpikkä (*Pseudococcus longispinus*)

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa.

Kaunokilpikkä synnyttää toukkia, joten sillä ei ole munasäkkiä. (Huom. tällä on merkitystä Cryptolaemus montrouzieri-kuoriaisten käytölle torjuntateliönä, sillä peto syö nimenomaan villakilpikirvojen munia.)

Kaunokilpikän nuoruusasteet ovat hyvin saman näköisiä kuin villakilpikän. Aikuiset on helppo tuntea peräpäähän vahapiikeistä, jotka ovat jopa 2-4 kertaa ruumiin pituiset, ja joka tapauksessa vähintään yhtä pitkät kuin ruumiin pituus. Ilman vahapiikkejä aikuinen naaras on 3-4 mm pitkä, ka-

pean ovaalinmuotoinen (kapeampi kuin ansarikilpikkä). Naaraan ruumiin puolivälistä taaksepäin on usein erotettavissa pitkittäinen muuta vahapeitettä tummempi juova (Kuva 6).



Kuva 6. Kaunokilpikkä. Huomaa pitkät vahapiikit peräpäässä. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Marika Linnamäki.

Laji lisääntyy populaatiosta riippuen seksuaalisesti tai partenogeneettisesti, jälkimmäinen on yleisempää. Noin kahden viikon pituisen munintajakson aikana kaunokilpikkä synnyttää noin 200 jälkeläistä. Muilta osin elämäntieto on hyvin samanlainen kuin villakilpikällä. Kesällä kehitys munasta munaan vie kuutisen viikkoa, talvella kehitysaika pitenee kaksinkertaiseksi (alempien lämpötilojen takia). Lajin isäntäkasvivalikoima on hieman suppeampi kuin villakilpikällä (Taul. 3, liite).

Ansarikilpikkä (*Pseudococcus viburni*, syn. *P. affinis*)

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa.

Naaraat ovat 3-5 mm pitkiä ja muistuttavat paljon villakilpiköitä. Villakilpikän tavoin ansarikilpikkä munii munia, joten naarailla on munasäkki. Ulkonäöltään ansarikilpikkä muistuttaa villakilpikkää, mutta peräpäähän vahapiikit ovat pitemmät (Kuva 7). Tämä laji munii 200-350 munaa, joten siinä suhteessa se ei villakilpikästä juuri eroa. Lajin naarailla on 4 nuoruusastetta toisin kuin villa- ja kaunokilpikällä, joilla niitä on kolme.

Lajin optimilämpötila on 20-25 °C. Ansarikilpikkä sietää kylmää paremmin kuin kauno- ja villakil-

pikkä, joten sen maantieteellinen levinneisyys avomaaloissa on laajempi. Pakkasta tämäkään laji ei silti kestä.



Kuva 7. Vasemmalla kaunokilpikkä, oikealla ansarikilpikkä. Huomaa erot takapään vahapiikkien pituudessa suhteessa hyönteisen ruumiin pituuteen. Kuva: ARC Infruitec-Nietvoorbij, Stellenbosch, South Africa.

Juurissa elävät villakilpikirvat

Rhizoecus-suvun villakilpikirvat imevät kasvinesteitä juurista, joten isot populaatiot voivat kiihdyttää pienet kasvin kokonaan ja hidastaa isompien kasvien kasvua ja kellastuttaa niiden lehdet. Juurivillakilpikirvat voivat olla vahamaisen kerroksen peitossa tai ilman sitä. Niiden reunoissa ei ole vahapiikkejä kuten maanpäällisillä kasvosilla elävillä villakilpikirvoilla.

Juurivillakilpikirvoja ei tahdo huomata ennen kuin kasvit jo oireilevat. Kun kasvi nostetaan ruukusta, havaitaan valkoista vahasäiemassaa ja aikuisia naaraita erityisesti mullan ja ruukun välisessä tilassa. Saastunnan ollessa hyvin tiheä nuoruusasteita liikuskellee mullan pinnallakin.

Hitaasti kehittyvät kasvit kuten palmut ovat altteimpia kehittämään pahoja juurivillakilpikirvasaastuntoja, kun aikaa kirvojen lisääntymiselle riittää. Yksi laji on saintpaulian paha tuholainen.

Juurikilpikirvoilla on melko pitkä kehitysaika munasta aikuiseksi eli lajista ja lämpötilasta ja isäntäkasvista riippuen 2-4 kk. Naaraat elävät nelisen viikkoa – pari kuukautta ja synnyttävät

tänä aikana (tai lajista riippuen munivat, jolloin niillä on munasäkki) 20-89 jälkeläistä 1-3 poikueessa. Munat kuoriutuvat noin 9 päivässä (21 °C). Naaraat ovat kermanvalkoisia, pitkänomaisen ovaalinmuotoisia, 1,2-2,4 mm:n pituisia. Jalat ja tuntosarvet ovat lyhyet, mutta hyvin kehittyneet. Ruumiissa on voimakkaita poikittaisia vakoja, jonkatyyppisiä ei ole yhtä selvinä juurikirvoilla eikä hyppyhäntäisillä. Juurivillakilpikirvat voi nimittäin sotkea juurikirvoihin (Pemphigidae) ja hyppyhäntäisiinkin (Collembola), jos ei kiinnitä huomioita vahaan mullassa. Liikkuminen on hitaampaa kuin hyppyhäntäisten, eivätkä juurivillakilpikirvat hypi (eivät kyllä hypi kaikki hyppyhäntäisetkään...).

Juurikilpikirvojen kuvia:

[http://spdn.ifas.ufl.edu/Field Key to Common Mealybugs or Scales Mistaken for Mealybugs in Florida.pdf](http://spdn.ifas.ufl.edu/Field%20Key%20to%20Common%20Mealybugs%20or%20Scales%20Mistaken%20for%20Mealybugs%20in%20Florida.pdf) (sivulla 4. Ko. Julkaisussa)

http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/r_hibiscus.htm

Torjunta:

Juurivillakilpikirvoja voi torjua upottamalla kasvien juuripaakut kuumaan (49 °C) veteen kunnes paakun sisälämpötila nousee 46 asteeseen (noin 15 min). Tätä menetelmää voi soveltaa ainakin ruukuissa kasvavilla palmuilla. Kannattaa kokeilla yhdellä kasvulla ennen kuin ryhtyy soveltamaan liukuhihnaperiaatteella (vioitusten välttämiseksi).

Kemiallinen torjunta on tehokkainta kastelukäsittelynä tai upottamalla juuripaakku torjunta-aineliuokseen. Tällöinkään valkoiset vahasäiemassat eivät kyllä häviä kasvualustasta useaan kuukauteen, vaikka itse kirvat kuolisivatkin. Käsitteilyä joudutaan tekemään yleensä kaksi kahden viikon välein. Kasvien perusteellinen kastelu ennen torjunta-ainekäsittelyä vähentää fytotoksisuuden vaaraa. Koekäsittelyt kannattaa silti tehdä muutamalla kasvulla ja odottaa parisen viikkoa, jotta voidaan olla varmoja, etteivät kasvit vioitu.

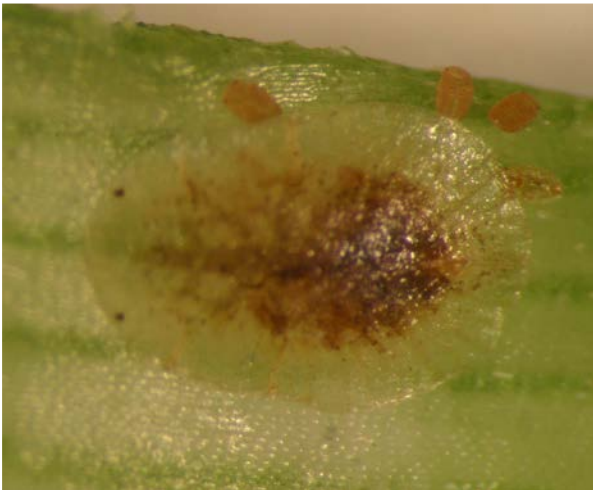
Upotus- tai kastelu tehdään organofosforeilla (Suomessa malationi) tai imidaklopridillä (Confidor). Upotuskäsittelyssä upotusaika on noin puoli minuuttia. Kasteltaessa mullan on kastuttava perusteellisesti. Torjunta-vaikutuksen on todettu kestävän noin 12 viikkoa. Kosketus- ja systeemisen vaikutuksensa kautta imidaklopridi alentaa villakilpikirvojen määrää jo noin viikossa.

3.2. Nappikilpikirvat (*Coccidae*):

Nappikilpikirvat ovat nimensä mukaisesti pyöreähköjä tai soikeita, mutta jotkut lajit ovat kapeita, pitkänsoikeita (näin erityisesti silloin, kun ne elävät hyvin kapealehtisillä isäntäkasveilla). Sivusta katsottuna nappikilpikirvat ovat joko litteitä tai kuperia, jälleen lajista ja myös kehitysasteesta riippuen (nuoret litteitä)..

Kirvan erittämä vahakuori, joka on kiinteä osa hyönteistä muodostaen sen ruumiin yläpinnan, voi olla ohut ja läpinäkyvä, säikeinen tai puuterimaisen kuoren peitossa, paksu ja läpinäkymätön, tai ohut ja lasimainen. Naaraiden kuoren väritys ja kuviointi on selkein muninta-vaiheen aikana, joka on siis paras vaihe tunnistamiseen

Nappikilpikirvat elävät yleisimmin isäntäkasvien sa lehdeillä. Joillain lajeilla on munasäkki, joka on säikeinen, väriltään valkoinen. Muut munivat vatsansa alle.



Kuva 8. Oranssikilpikkänaaras (*Coccus hesperidum*) selkäpuolelta. Reunojen alta ryömii esiin ensimmäisiä nuoruusasteita. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Pauliina Laitinen.

Vasta-aikuistuneet naaraat ovat lajista riippuen hyvin erivärisiä: vihertäviä, ruskeita, eri tavoin kuvioituja, valkoisia tai lähes läpinäkyviä – jotkut niin että kuoren läpi voi nähdä sisäelinten liikahetelevä niiden toimiessa. Vanhemmiten naaraat muuttuvat ruskeiksi tai mustahkoiksi.

Nappikilpikirvojen naarailla on 2-3 nuoruusastetta ja koirailta 4. Kasvihuoneessa eläessään nappikilpikirvoilla voi olla kuusikin sukupolvea vuodessa. Avomaalla esiintyvät lajit voivat talvehtia kaikkina muina kehitysasteina mutta eivät 3.-4.



Kuva 9. Oranssikilpikkänaaras vatsapuolelta. Huomaa pienet toukat mahan alla. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Pauliina Laitinen.

nuoruusasteina (eivätkä aikuisina koiraina, tietenkään!). Partenogeneettinen lisääntyminen on nappikilpikirvoilla yleistä. Munatuotanto voi olla hyvin suurta, jopa 2000 munaa per naaras niiden elinaikana (eräät *Ceroplastes*-suvut), mutta vaihtelee paljon lajista riippuen.

Kasvihuoneissa esiintyvät yleisimmin **oranssi- ja parsakilpikkä**. Myös **oliivikilpikkää** tavataan.

Oranssikilpikkä (*Coccus hesperidum*)

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa. Maailmanlaajuisesti erittäin laajalle levinnyt laji.

Oranssikilpikkänaaraiden ruumis on litteä, noin 5 mm pitkä, ovaalinmuotoinen ja sen väri vaihtelee vaaleanruskeasta kellertävään ja ruskeaan/vaaleanruskeaan. Kuoren keskiosissa on muuta ruumista tummempaa, usein suonimaista kuviointia. Kuoren pituus on 2,5-4 mm. Naaraskilpikköiden ulkonäkö ja muotokin vaihtelevat isäntäkasvin mukaan.

Ensimmäisen asteen toukat ovat keltaisia/oransseja. Koiraat ovat harvinaisia eli laji lisääntyy pääasiassa partenogeneettisesti.

Oranssikilpikkänaaras tuottaa 2-3 jälkeläistä per päivä silloin kun se munii (muninta ei ole jatkuvaa, vaan jaksoittaista), yhteensä 80-300, 2-3 kk kestävän munintajakson aikana. Kun naaraan kääntää ympäri selälleen, sen vatsan alla on usein valkoisia munankuoren jäänteitä rykelminä. Laji suosii lehtisuonten vierustoja ja voi olla sekä lehtien ylä- että alapinnoilla.



Kuva 10. Oranssikilpiköitä. Huomaa ruskea kuviointi. Kuva ©: Institut der Phytopathologie, Universität Kiel (luvalla).



Kuva 11. Oranssikilpiköitä (*Coccus hesperidum*). Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Pauliina Laitinen.



Kuva 12. Oranssikilpikän nuoruusasteita ja mesikastetta fiukuksen lehdellä. Photographer: Whitney Cranshaw, Colorado State University. www.insectimages.org

Kehitysaika munasta aikuiseksi on kesäoloissa parisen kuukautta. Kasvihuoneessa voi olla vuoden aikana 6-7 sukupolvea lämpötilan ollessa 18-25 °C.

Kasveilla oranssikilpikän (kuten parsakilpikänkin) havaitsemista vaikeuttaa se, että litteät nuoruusasteet

voivat olla hyvinkin tarkkaan lehtien värisiä. Kasveilla on tarkkailtava erityisesti versoja, pääsuonia ja lehtiruoteja. Mesikaste paljastaa helposti saastunnan (Kuva 12).

Parsakilpikkä (*Saissetia coffeae*)

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa.

Korkea selkä (Kuva 13) ja lähes pyöreä muoto erottavat tämän lajin muista nappikilpikirvoista. (Vrt. erit. oranssikilpikkä, joka on litteämpi ja useimmiten ovaalinmuotoinen).



Kuva 13. Parsakilpiköitä lehdellä. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Irene Vänninen.



Kuva 14. Parsakilpikkä, jonka kuoressa näkyvät H-kirjaimen muodostavat harjanteet. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Irene Vänninen.

Parsakilpikkä on yleensä 3-4 mm pitkä, kupolimainen ja tummanruskea. Aikuisen kilpikän koko riippuu isäntäkasvista: isoilla palmulla kilpikät voivat olla 4,5 mm pitkiä, kapealehtisillä saniaisilla vain puolet tästä. Vanhempina kilpikät ovat kypärämäisiä, kiiltävän ruskeita (Kuva 15), nuorina litteämpiä. Nuoruusasteilla näkyy erityisen

hyvin selässä H-kirjaimen muodostavat harjanteet (Kuva 14).



Kuva 15. Parsakilpikkänaaraiden kuorten "kypäriä". Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Pauliina Laitinen.

Nuoruusasteet ovat puolittain läpikuultavia vaaleankeltaisia/vaaleanpunaisia, litteitä ensin ja myöhemmin kuoren selkä kohoaa. Kummallakin puolella ruumista alkaa reunasta kaksi vaaleaa juovaa (kuoren läpi kuultavat jalat), jotka päättyvät keskipaikkeille ruumista (ne näkyvät kyllä oranssikilpikälläkin, Kuva 11).



Kuva 16. Parsakilpikkäsaastunta kasvissa. Photographer: John A. Weidhass, Virginia Polytechnic Institute and State University. www.insectimages.org

Parsakilpikkä munii elinaikanaa jopa 500-2000 munaa kuorensa alle. Laji lisääntyy partenogeneettisesti. 18-20 asteessa elinkierto munasta aikuiseksi kestää 1,5-2 kk.

Parsakilpikkää loisii *Metaphycus* helvolusloispistiäinen, jota on kaupallisesti saatavilla. Pistäinen voi elää jopa 2 kk kunhan ravintoa (mesikastetta ja isäntähyönteisiä) on saatavilla. Lämpötilan on oltava vähintään 22 astetta muutaman tunnin ajan päivässä. Nämä pistiäisen pitävät auringonpaisteesta, ja alhaiset valomäärät heikentävätkin niiden tehoa.

Oliivikilpikkä (*Saissetia oleae*)

Aikuinen oliivikilpikkänaaras on kupera, lähes pyöreä, pituus 2-5 mm ja leveys 2-2,5 mm. Nuorten yksilöiden kuori on vaaleanruskea, mutta se tummenee vanhemmiten tummanruskeaksi (Kuva 15), jopa mustaksi. Kuoressa on tyypillinen H-kirjaimen muotoinen kuvio kuten parsakilpikälläkin (ei näy kaikilla yksilöillä). Munat ovat valkoisia/oransseja-ruusunpunaisia.



Kuva 17. Oliivikilpikkä (*Saissetia oleae*). Kuva ©: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel (luvalla).

Naaras munii olosuhteista riippuen 150-2500 munaa. Munintajakso kestää parisen viikkoa, viileässä kauden verran. Munista kuoriutuu toukkia 15-20 vrk:n kuluttua.



Kuva 18. Oliivikilpikän vanhoja naaraita, jotka ovat mustia. Kuoressa näkyy H-kirjaimen muoto, kun tarkkaan katsoo. Kuva: http://www.unimol.it/didattica-online/agraria/rotundo/insetti/page_insetti/rincoti/saissetia_oleae.htm

Lisää oliivikilpikkäkuvia esim. <http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6saiole.htm>

Kanukkakilpikkä (Parthenolecanium corni)

Laji on luonnonvarainen Suomessa.

Kanukkakilpikkä ”naamioituu” eri tavoin eri isäntäkasveilla, eri ikäisenä ja eri vuodenaikaan. Lehdillä kanukkakilpikät ovat usein keltavihreitä ja melko läpinäkyviäkin. Oksilla esiintyessään kilpikät ovatkin täplikköitä keltaruskeita. Täysikasvuiset naaraat ovat jopa 6 mm pitkiä ja 4 mm leveitä ja niillä on paksu ruskea kuori. Koiraiden nuoruusasteet ovat pienempiä, 2,5 mm.

Kanukkakilpikkä voi lisääntyä seksuaalisesti ja partenogeneettisesti. Munia se tuottaa 100-5000! Avomaalla laji talvehtii toisena nuoruusasteena oksilla. Meidän oloissamme avomaalla on vain yksi sukupolvi vuodessa. Laji ei kestä yli 33 asteen lämpötiloja.



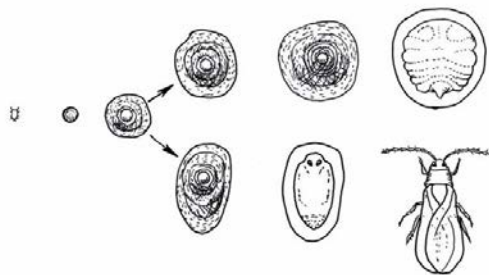
Kuva 19. Kanukkakilpiköitä erään mustikkalajin versoilla. Photographer: Jerry A. Payne, USDA Agricultural Research Service Descriptor: Infestation Location: Georgia, United States. Host: southern blueberry *Vaccinium formosum* Andr. <http://www.insectimages.org>.



Kuva 20. Lähikuva kanukkakilpikkänaaraasta. Kuva: http://www.unimol.it/didattica-onli-ne/agraria/rotundo/insetti/page_insetti/rincoti/parthenolecanium_corni.htm

3.3 Kuorikilpikirvat (*Diaspididae*):

Kuorikilpikirvojen kuori on yleensä kupolimainen eikä se ole kiinnittynyt itse kirvan ruumiiseen, vaan on vapaasti sen suojana ja voidaan poistaa piikillä tai ohuilla pinseteillä itse kirvaa vahingoittamatta. Nuoruusasteiden nahanluonneissa jäljelle jääneet vanhat nahkat ympätään osaksi naaraan kuorta. Koiraat käyttävät vain 1. nuoruusasteen nahanluontien kuorijäänteet näin. Muiden nuoruusasteiden nahanluonnista jääneet vanhat kuoret ne potkivat kuorensa peräpähän sen alle sykyrään. Aikaisempien kehitysvaiheiden kuorijäänteet (sijainti, väri) ovat usein tunnistamisessa tärkeitä.



Kuva 21. Kuorikilpikirvan kehitysvaiheet. Äärimm. vas. 1. asteen toukka, joka kiinnittyy kasviin paikoilleen ja alkaa imeä kasvinesteitä. Naaraiden (ylärivi) ja koiraiden kehitys eriytyy pian. Koiraat aikuistuvat lentäviksi hyönteisiksi, kun taas naaraat elävät aina kuoren suojassa (kuvassa naaras kuoren sisällä vatsapuoli ylöspäin). Piirros: Pauliina Laitinen.

Naaraan takaruumiin IV-VIII jaokkeet ovat sulautuneet yhteen muodostaen pygidiumin, monimutkaisen rakenteen, jolla hyönteinen tuottaa kuorensa. Kuori koostuu pygidiumin erittämästä vahasaäikeistä, peräaukon (selkäpuolella) eritteistä ja aikaisempien nuoruusasteiden kuorenjäänteistä. Kuoren alla itse hyönteisen ruumis on pitkänomainen tai ovaalinmuotoinen, väriltään valkoinen, kellertävä, violettiin vivahtava, punainen tai oranssi riippuen lajista. Naarailla ei ole jalkoja, ja niiden tuntosarvet ovat hyvin lyhyet ”tyngät”.

Eri kuorikilpikirvalajit elävät lähes millä tahansa kasvinosalla paitsi vain hyvin harvoin kasvien juurissa. Jotkut lajit voivat kaivautua kasvin pintasolukon alle. Lisääntyminen on yleensä seksuaalista, mutta joillain lajeilla esiintyy myös partenogeneettisiä populaatioita.

Kuorikilpikirvoja esiintyy eniten hernekasveilla (Fabaceae), heinäkasveilla (Poaceae), tyräkeillä (Euphorbiaceae), myrttikasveilla (Myrtaceae), ruusukasveilla (Rosaceae), mulperikasveilla (Moraceae), öljypuukasveilla (Oleaceae), palmuilla (Arecaceae), ruutakasveilla (Rutaceae), laakerikasveilla (Lauraceae) ja mäntykasveilla (Pinaceae). Yleensä kuorikilpikirvat elävät monivuotisilla kasveilla, satunnaisesti kuitenkin yksivuotisillakin. Hyvin vähän lajeja on tavattu mykerökukkaisilta (Asteraceae) ja orvokkasveilta (Violaceae).

Lajista riippuen kuorikilpikirvat joko munivat munia tai synnyttävät eläviä toukkia. Naaras lataa munat tai nuoruusasteet kuorensa alle. Kuoren alta nuoruusasteet pääsevät poistumaan kuoren takapäessä olevan raon kautta. Naaraspuolisten kuorikilpikirvojen 1. asteen toukat ovat ainoa jalallinen kehitysaste. Koirailta on jalat 3. ja 4. nuoruusasteessa ja tietysti aikuisina.

Kuorikilpikirvojen tunnistamiseen, biologiaan, ekologiaan ja torjuntaan keskittyy CD-rom-pohjainen opas *Agronomic pests of the world. Diaspididae* (G. A. Watson). Tilauslomake: http://etiis.org.uk/cart/product_info.php/cPath/26/products_id/141.

Netistä löytyy teoksen suppea versio, jossa on hyvät (englanninkieliset) selostukset Diaspididae-lajeista sekä piirroksuvia: <http://ip30.eti.uva.nl/bis/diaspididae.php>

Murattikilpikkä (*Aspidiotus nerii*)

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa.

Aikuisen naaraan kuoren halkaisija 1,5-2 mm, lähes ympyränmuotoinen, useammin litteä kuin kovin kupera, puolittain läpikuultava, kellanvalkoinen-hennon ruskea. Itse naarashyönteinen kirkkaan keltainen. Koiraiden nuoruusasteilla kuori valkea, ovaalinmuotoinen, läpikuultava. Vanhat, kellertävät toukkanahkat "istuvat" melko lailla keskellä murattikilpiköiden kuorta vähän niin kuin kananmunan keltuaiset paistetussa munassa. Lehdellä pesäkkeet antavaat kirjavan ruskea-valkokirjavan vaikutelman, koska läsnä on yleensä lähes valkeita, hennonolaisia nuoria kilpiköitä ja suurempia, enemmän ruskeaan vivahtavia vanhoja yksilöitä. **Lajin voi sekoittaa kuoren perusteella *Hemiberlesia rapax*-lajiin.**



Kuva 22. Murattikilpikkä. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Pauliina Laitinen.

Murattikilpikkä on hyvin moniruokainen hyönteinen, jolla on satoja isäntäkasveja yli 100 kasviheimosta. Joukko lajin isäntäkasveja on lueteltu Taulukossa 3 (liite). Laji voi vahingottaa taimia, lehtiä, ja kukkia. Se pystyy elämään myös hedelmillä ja voi siten aiheuttaa vahinkoa vielä sadonkorjuun jälkeenkin. Koristekasveilla murattikilpikkä aiheuttaa vahinkoa pääasiassa lehdillä esiintyessään alentaen kasvien kosmeettista ulkonäköä. Voimakkaassa saastunnassa lehdet kellastuvat, lehdet ja myös versot kasvavat epämuotoisiksi ja kuihtuvat ja jopa kuolevat.

Murattikilpikästä tavataan sekä seksuaalisesti lisääntyviä että partenogeneettisiä populaatioita; jälkimmäiset lisääntyvät hitaammin. Naaras munii 1-2 viikon ajan ja tuottaa 100-150 munaa. Kehitys toukasta aikuiseksi vie 5-7 viikkoa.

Murattikilpikän tärkeimpiä luontaisia vihollisia ovat *Aphytis*- ja *Encarsia*-suvun kiilupistiäiset, *Chiloocorus*-suvun leppäpirkotja eräät petoripsiäiset.

Pikkukilpikkä (*Lepidosaphes ulmi*)

Pikkukilpikkä on Suomessa luonnonvaraisena esiintyvä kuorikilpikirvalaji.

Naaraan kuori 1-3,5 mm pitkä, kupera, simpukan sinisimpukan muotoinen, hieman käyrästynyt tai suora riippuen isäntäkasvin pinnan rakenteesta ja hyönteisen populaatiotiheydestä. Kuori kapenee voimakkaasti peräpäähän päin. Kuori on ensin hopeanharmaa tai vaaleanruskea, mutta muuttuu vanhetessaan violettiin vivahtavaksi-kuparinsruskeaksi. Joskus kuori voi olla hieman raidoittunutkin. Naaraat voivat olla kiinnittyneinä samaan paikkaan jopa vuosia ja haalistuvat

ajan myötä. Kuoren alla oleva hyönteinen on valkoinen-kellertävä, ja sen vahaa erittävä pygmidi-um (vahaa tuottava elin) peräpäässä on kellanruskea.



Kuva 23. Pikkukilpikän naaraita. Yksi on käännetty ylösalaisin ja hyönteinen on kaivettu ulos, jäljelle ovat jääneet kuoren alle munitut munat. Kuva: Whitney Cranshaw, Colorado State University. www.insectimages.org

Pikkukilpikkä on hyvin moniruokainen lauhkan vyöhykkeen hyönteinen, joka on löydetty pitkälti yli sadalta isäntäkasvilajilta. Ruusukasvit (Rosaceae) ja hernekasvit ovat tämän lajin suosikkisäntiä, mutta se elää usein myös pajuilla. Laji elää erityisesti kasvien runkojen ja oksien kaarnalla ja myös hedelmissä, harvemmin lehdillä. Koiraat elävät lehdillä useammin kuin naaraat. Pikkukilpikkä aiheuttaa kasveissa värivoikkeamia ja enenaikaista lehtien tippumista. Versot ja lehtiruodit voivat epämuodostua. Tiheiden kilpikirvaesiintymien peittämät oksat voivat kuolla. Saastuneiden kasvien talvehtimiskyky heikkenee.

Pikkukilpikästä esiintyy Euroopassa sekä seksuaalisesti että partenogeneettisesti lisääntyviä populaatioita eri isäntäkasveilla. Useimmat populaatiot munivat munia, mutta eräillä isäntäkasveilla seksuaalisesti lisääntyvät populaatiot synnyttävät eläviä poikasia. Suomen oloissa avomaalla pikkukilpikällä on yksi sukupolvi vuodessa. Munamäärä vaihtelee isäntäkasvista riippuen 10-120 munaa per naaras. Kehitysaika ensimmäisen asteen toukasta aikuiseksi on 51-58 vrk.

Pikkukilpikältä on löydetty nelisenkymmentä luontaista vihollislajia. Niistä tärkeimpiä ovat Aphytis-, Coccophagus- ja Pterotripx-suvun loispistiäiset sekä Chilocorus-suvun leppäpirkot.



Kuva 24. Pikkukilpikän kellertäviä ensimmäisen asteen toukkia puun rungolla. Huomaa ruskeat, osterinmuotoiset naaraat oik. alareunassa ja oksakohdan yläpuolella. Kuva: Whitney Cranshaw, Colorado State University. www.insectimages.org

Hemiberlesia rapax

Lajia ei ole luonnonvarainen Suomessa.

Aikuisen naaraan kuori 1-2 mm mitainen, pyöräpitkänpyöreä, kupera, väriltään harmaa-vaalea. Vatsakilpi yleensä hyvin kehittynyt. Laji muistuttaa ulkonäöltään murattikilpikkää, mutta yleensä sen kuori ei ole yhtä litteä kuin murattikilpikällä. Hyönteinen kuoren alla kirkkaan keltainen. Koiraan nuoruusasteiden kuori samanlainen kuin naaraan paitsi pienempi ja enemmän ovaalinmuotoinen.

Hemiberlesia rapax-lajin kuva:
<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/H/I-HO-HRAP-CO.004.html>

Laji lisääntyy suvullisesti tai suvuttomasti riippuen maantieteellisestä esiintymisalueesta. Naaras munii 30-50 keltaista munaa kuorensa alle.

Laji on hyvin moniruokainen, mutta suosii puuvartisia koristekasveja. Esiintyy yleensä oksien kaarnalla, harvemmin lehdillä ja hedelmissä, mutta voi levitä lehtiruodeille ja hedelmiin, jos populaatio kasvaa hyvin tiheäksi. Saastuneiden kasvien lehdet kellastuvat, lehtiin tulee kuoliolaikkuja ja lehdet putoavat ennaikaisesti. Kasvien varret ja kasvupisteet kuolevat, hedelmien väritys on epänormaalia ja hedelmät putoavat ennaikaisesti. Laji on yleinen hedelmäpuiden tuholainen (erit. Kiwi, pecan-pähkinä, oliivipuu). Kasvihuoneissa lajia voi esiintyä useinkin, mutta harvoin merkittävässä määrin tai pahana tuholaisena.

Diaspis boisduvalii

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa.

Aikuisen naaraan kuori 1,5-2,5 mm halkaisijaltaan, ympyränmuotoinen, hieman kupera, läpikuultavan likaisenvalkoinen tai vaaleanruskehtava. Toukkavaiheiden nahkat näkyvät kuoressa kellertävinä tai ruskehtavina laikkuina. Itse naarasyhönteisen ruumis kirkkaan keltainen, etupäästä huomattavasti leveämpi kuin takapästä, ja etupään sivuilla on lyhyet sarvimaisen liuskat. Koiraan kuori on puhtaan valkoinen, pitkänomainen, ja siinä on kolme matalaa pitkittäisharjannetta (vrt. saniaiskilpikkä, jolla sama juttu!). Kuoren takaosassa näkyvät keltaisena täplänä toukkanahat. Koiraat keräytyvät yleensä pieniksi ryhmiä, jotka erottuvat valkoisina villamaisina kasoina.

Naaras tuottaa elinaikanaan noin 200 munaa. Kehitys toukasta aikuiseksi vie noin 50 vrk.



Kuva 25. *Diaspis boisduvalii*. Huomaa vanhat toukkanahkat kuoren keskipaikkeilla/toisen reunan tietämillä (kohollaan olevat "läntit" kuoressa). Kuva ©: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel (luvalla).

Laji suosii isäntäkasveinaan orkideoita ja yksirikkaisia kasveja kuten palmuja ja bromelioita. Hyönteiset saastuttavat oksia, lehtiä ja orkideoiden mukuloita. Hyönteisen kasveihin erittämä myrkyllinen sylki aiheuttaa kuoliolaikkuja kasvisolukkuon. Orkideoilla pienetkin saastunnat saavat aikaan voimakasta vääränlaista väritymistä ja isot populaatiot yleensä tappavat kasvit.

Saniaiskilpikkä (*Pinnaspis aspidistrae*)

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa.

Saniaiskilpikkäsaastunnan huomaa yleensä ensimmäisenä koiras- ja naarasyksilöiden sekapopulaation peittäessä lehtien ylä- ja alapinnat sekä kasvien varret. Laji elää aidoilla sanikkaisilla (ei *Asparagus*). Sanikkaisilla kosmeettista haittaa aiheuttavat etenkin koiraiden valkeat kuoret, joita voi olla tiheinä mattoina. Monesti sanikkaiset kestävät tätä lajia melko hyvin ilman suurempia ongelmia. Arimmilla lajeilla saniaiskilpikkä aiheuttaa kuitenkin kellertäviä täpliä lehtipintaan.

Saniaiskilpikät ovat 1-2,5 mm pitkiä. Naaraan kuori on osittain läpinäkyvä, vaalean ruskea, osterinmuotoinen. Kuoren kapeammassa päässä näkyy ensimmäisen nuoruusasteen vanha nahka.



Kuva 26. Saniaiskilpikän naaras (vas.). Oik. näkyy hieman epäselvästi valkoinen koiras. Keltainen "kapseli" ei suinkaan ole koiraan pää, vaan peräpäähän kiinnittynyt aikaisemman nuoruusvaiheen nahka. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Irene Vänninen.

Koiraan kuori on valkoinen, suorareunainen ja sen selässä on kolme pitkittäisharjannetta. Koiraiden läsnäolon huomaa itse asiassa helpommin kuin naaraiden johtuen koiraiden väristä ja suuresta lukumäärästä naaraisiin nähden: saniaiskilpikkäpesäke koostuu yleensä 1-2 naaraasta ja non

30 koirasta. Koiralla ensimmäisen nuoruusasteen nahka näkyy kuoren toisessa päässä vaaleankeltaisena "kapselina" (Kuvat 26-28). Näistä suhteellisen selkeäntuntuista tuntomerkeistä huolimatta lajin voi helposti sekoittaa muihin Pinnaspis-lajeihin!

Saniaiskilpikät heikentävät kasvien kasvua, aiheuttavat keltaisia täpliä lehtiin ja lehtien putoamista, joskus jopa kasvien kuoleman.



Kuva 27. Saniaiskilpikän koiraita. Huomaa voimakkaat pitkittäisharjanteet kuoressa. Keltainen "kapseli" toisessa päässä ks. selitys edellisestä kuvasta. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Marika Linnamäki.



Kuva 28. Saniaiskilpiköiden koiraita rykelmässä. Alla ruskeita naaraita. Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Marika Linnamäki.

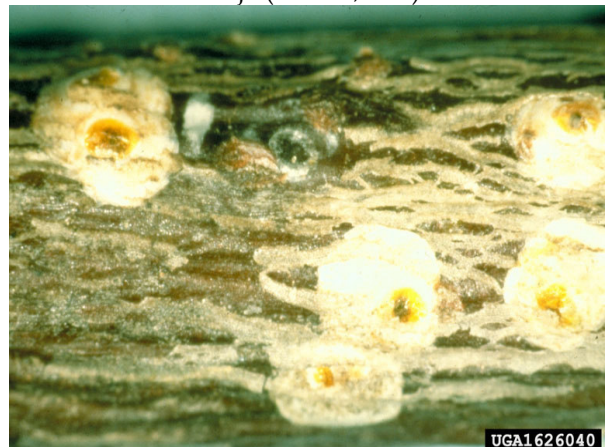
Pseudaulacaspis pentagona

Laji ei ole luonnonvarainen Suomessa. Suomessa tätä lajia ei saa löytyä marja- ja hedelmäkasvien taimiaineistossa tehdyssä silmämääräisessä tarkastuksessa.

Naaraskilpiköiden kuori 2-2,5 mm halkaisijaltaan, muistuttavat pieniä paistettuja munia. Kuori on valkoinen, pyöreä tai hieman ovaalinmuotoinen ja sen keskellä "keltuaisena" on nuoruusasteen nahka. Tälläkin lajilla koiraiden kuoret ovat pitkänomaisia, suorareunaisia, valkoisia nuoruusvaiheissaan. Erottaminen esim. murattikilpikästä ja Diaspis boisduvalii-lajista ei siten ole välttämättä kovin helppoa ilman preparaatin tekoa.

Naaras alkaa munia noin kahden viikon kuluttua parittelusta ja muninta jatkuu 8-9 päivän ajan. Munat ovat joko oransseja tai valkoisia riippuen siitä mitä sukupuolta niistä kuoriutuu (oranssit ovat naaraita). Munamäärä riippuu isäntäkasvista ja on 80-100 kpl:n tienoilla per naaras. Munat kuoriutuvat 3-4 päivässä toukiksi. Koirasjälkeläisillä on taipumus pysytellä kirjaimellisesti äitinsä helmoissa hakien suojaan sen kuoren alta, kun taas naarasjälkeläiset ovat seikkailunhaluisempia ja liikkuvat ensimmäisen asteen toukkina toisiin osiin kasvia. Kehitys munasta aikuiseksi vie 5-6 viikkoa.

Laji saastuttaa versoja, runkoja ja hedelmiä. Tämä kilpikkä on yleisin hedelmäpuilla, ml. Prunus. Se esiintyy myös syreenillä. Puiden tai pensaiden rungot ja oksat voivat suorastaan peittyä kilpikän vierieressä oleviin kuoriin. Laji vaivaa myös monia koristekasveja (Taul. 3, liite)



Kuva 29. Pseudaulacaspis pentagona -naaraita, jotka muistuttavat melko lailla pikkuisia paistettuja munia. Photographer: John A. Weidhass, Virginia Polytechnic Institute and State University. www.insectimages.org



Kuva 30. Pseudaulacaspis pentagona-lajin koiraiden kuoria puun oksassa. Photographer: Eric R. Day, Virginia Polytechnic Institute and State University. www.insectimages.org.



Kuva 31. Pseudaulacaspis pentagona-lajin koiraiden kuoria lähikuvassa. Yksi aikuistuu juuri. Kuva: http://www.unimol.it/didattica-online/agraria/rotundo/insetti/page_insetti/rincoti/pseudaulacaspis_pentagona.htm

Hirmukilpikkä (*Diaspidiotus perniciosus*, syn. *Quadrispidiotus perniciosus*)

Laji ei esiinny luonnonvaraisena Suomessa.

Hirmukilpikkää lajia ei saa esiintyä taimitarhatuotteissa silmämääräisesti tehdyissä tarkastuksissa ja alempaa kyllä selviää miksi.

Naaraskilpikkä on ympyränmuotoinen, litteä/hieman kupertuva, läpimitta 1-2,2 mm. Munimisen aloittaneet naaraat ovat lähes täydellisen pyöreitä. Kuoren väri on harmaan ruskea, mutta voi vivahtaa myös oranssiin/oranssinkeltaiseen. Nuoruusasteiden nahkat näkyvät suhteellisen keskellä kuorta tai hieman keskikohdasta sivussa. Koiraan kuori on pitkänomaisen ovaalinmuotoinen, harmaa, pienempi kuin naaraalla, ja nuo-

ruusasteiden nahkat näkyvät peräpäässä keltaisina. Pienimpien nuoruusasteiden kuori on sinimusta. Itse naaraan ruumis on keltainen/oranssi. Laji elää lähinnä isäntäkasvien oksien kaarnalla.



Kuva 32. Hirmukilpikän naaraan kuori. Photograph: Biologische Bundesanstalt Archives, Germany. www.insectimages.org

Hirmukilpikkä on erittäin moniruokainen ja suosii puita ja pensaita. Se on löydetty yli kahdelta sadalta kasvisuvulta. Suosikkiheimoja ovat ruusukasvit (Rosaceae), mm. Malus, Prunus, Pyracantha ja Pyrus. Pääisäntäkasvit vaihtelevat maantieteellisen esiintymisalueen mukaan. Joitakin havupuitakin laji voi saastuttaa.

Hirmukilpikkä injektioi kasviin myrkyä, joka häiritsee voimakkaasti normaalia solukon kehitystä. Oireita alkaa ilmantua jo vuorokauden kuluessa hyönteisen asettumisesta kasville. Seurauksena on kääpiöitymistä ja väärinväritystä erityisesti kasvien ollessa nuoria. Hedelmiin laji aiheuttaa punaisia pilkkuja. Hirmukilpikkä on erittäin vahingollinen hedelmäpuille sekä eräille puuvartisille koristekasveille, ja onkin pahin tunnettu lehtipuiden kilpikirvatuholainen. Torjumatta jätettynä se pystyy tappamaan puut 2-3 vuodessa. Laji oli aikaisemmin karanteenituholainen EU:ssa, mutta ei enää, sillä se on muodostanut pysyviä populaatioita eräisiin maihin.

Hirmukilpikkä lisääntyy seksuaalisesti. Koiraiden lentoa voidaan tarkkailla liima-ansoilla. Kylmissä oloissa laji talvehtii diapaussissa olevina toukkina. Laji pystyy talvehtimaan myös Suomen oloissa. Kukin naaras tuottaa satakunta jälkeläistä. Sukupolven kehitysaika on 45-89 vrk riippuen lämpötilasta.

Hirmukilpikällä on runsaasti luontaisia vihollisia, jotka pitävät avomaan populaatiot hyvin kurissa edellyttäen että ei käytetä laajavaikutteisia kemial-

lisiä torjunta-aineita. Tärkeimmät luontaiset viholliset ovat loispistiäisiä (Aphytis, Encarsia-suku) sekä leppäpirkkoja (Chilocorus-suku).

Kuvia eräistä muista koristekasveilla esiintyvistä kilpikirvalajeista:



Kuva 33. Kaktuskilpikkä (*Spilococcus cactearum*) (*Pseudococcidae* villakilpikirvat). Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Pauliina Laitinen.



Kuva 34. *Chrysomphalus*-suku (*Diaspididae* kuorikilpikirvat). Kuva ©: MTT Kasvinsuojelu, Pauliina Laitinen.

4. Kilpikirvojen tarkkailu:

4.1. Kasvien tarkkailu ennen kasvihuoneeseen viemistä:

Kilpikirvojen tarkkailu aloitetaan siinä vaiheessa, kun viljelmälle saapuu kasveja ulkopuolelta. Pienten kasvimäärien tapauksessa kaikki voidaan tarkastaa kilpikirvojen esiintymisen paljastamiseksi. Suurille määrille tehdään otanta tarkastamalla esimerkiksi 50 kasvia kahtatuhatta kasvia kohden. Tuloksen perusteella voidaan poistaa saastuneet kasvit tai aloittaa torjunta kasvihuoneessa heti viljelyjakson alussa.

Jos saastuneita kasveja ei hävitetä, ne on laitettava kasvihuoneessa yhteen paikkaan erilleen muista kasveista, jotta saastunta ei leviä. Näistä etukäteen löydettyistä saastuneista kasveista seurataan torjunnan onnistumista.

4.2. Tarkkailu kasvihuoneessa:

Villakilpikän esiintymistä voidaan tarkkailla feromoniansojen avulla. Feromonikapseli kiinnitetään pyykkipojalla tai klipsulla kolmionmuotoiseen Delta-ansaan tai tavalliseen keltaiseen liimaansaan. Kapselista haihtuu feromoniamuutetta kuuden viikon ajan; feromoni houkuttelee koiraita. Ansat tarkastetaan vähintään kerran viikossa villakilpikkäkoiraiden laskemiseksi. Villakilpikän feromoni houkuttelee vain tätä lajia, ei muita villakilpikirvoja, joten kasvuston tarkkailua ei saa lyödä laimin. Sitä paitsi feromoniansan luotettavuus riippuu siitä, lisääntyykö kasvihuoneen villakilpikkäkanta seksuaalisen vai partenogeneettisen – molemmat tavat ovat nimittäin mahdollisia. Koiraat ovat ylipäätään melko harvinaisia.

Kasveilta kilpikirvoja etsitään lehtien alapinnoilta, oksien ja versojen yhtymäkohdista ja varren tyviosasta läheltä kasvualustaa. Koska villa- ja nappikilpikirvat nämä kilpikirvat tuottavat mesikasvua, muurahaisten läsnäolo kasveilla ilmi antaa kilpikirvasaastunnan (se voi olla merkki myös lehtikirvoista!).

Muista että etenkin kuorikilpikirvojen kuoret säilyvät kasveilla, vaikka itse hyönteinen kuoleekin sen alta! Siksi ei saa tyytyä pelkästään havaittujen kuorten laskentaan luupilla tai paljain silmin, vaan mikroskoopilla on tarkistettava, onko kuorten alla eläviä hyönteisiä.

Kilpikirvoille ei ole kehitetty torjuntakynnyksiä. Niitä voi kuitenkin kehittää itse ainakin tärkeimmille, kilpikirvojen vaivaamille kasveille havainnoimalla, millaiset hyönteismäärät saavat aikaan mitään voitusoireita kasveissa.

Käytettäessä biologista torjuntaa on opittava tunnistamaan loispistiäisten loisimat kilpikirvat ja petokuoriaisten toukat, jotta niitä ei sotke villakilpikirvoihin.

4.3. Liikkuvien nuoruusasteiden tarkkailu:

Kemiallisista torjunta-aineista useimmat tehoavat lähinnä vain ensimmäiseen nuoruusasteeseen. Naaraat eivät muni jatkuvasti, vaan jaksoittain, joten nuoruusasteita ei välttämättä virtaa tasaisesti kasveille. Saastunnan alkuvaiheessa kilpikirvojen sukupolvet eivät välttämättä mene vielä päällekkäin, joten odotettavissa on selvä jälkeläispiikki jossain vaiheessa. **Jälkeläispiikit eli ensimmäisen nuoruusasteen massailmaantumiset olisi pystyttävä havaitsemaan ja ajoittamaan käsittely sen mukaisesti.**

Munasta kuoriutuneiden tai naaraiden elävinä synnyttämien 1. asteen nuoruusvaiheita tarkkailaan tavallisen paperikaupasta saatavan **kaksipuolisen teipin** avulla. Tarkkailu edellyttää tietenkin saastuneiden kasvien paikallistamista.

Teippipätkä kiedotaan kasvin verson tai lehtiruodin ympärille tai painetaan lehden pintaa vasten sellaisiin kohtiin, joissa on munivia naaraita. Liimaa teippipätkän päät vastakkain kierrettyäsi sen verson tai lehtiruodin ympärille, niin että saat sen helposti irrotettua mikroskoopilla tai luupilla tarkastamista varten. Vaihda teipit uusiin viikon välein.

Tarkastamista varten paina kasvilta irrotettu teippi kiinni valkoiseen paperiin. Päälle voi laittaa vielä läpinäkyvää kelmua, jotta teippi ei tartu kiinni mihinkään. Kirjoita paperiin kasvin nimi, päivämäärä ja sijainti kasvihuoneessa (tarkkailupaikat merkataan mieluiten kasvihuoneen karttaan, jonka eri kohtiin on helppo viitata peti- tai pöytänumeron avulla. Teippiin tarttuneet toukat **lasketaan** mikroskoopin tai luupin avulla.

Paras tulos tällä tarkkailulla saavutetaan silloin, kun kilpikirvojen muninta on melko yhtäaikaista ja munat kuoriutuvat lyhyen ajan sisällä. Tällöin tarkkailulla on mahdollista osuttaa käsittely sellaiseen ajankohtaan, kun vähintään puolet munista tai yli on kuoriutunut toukiksi. Kasvihuoneessa

Kemiallisen käsittelyn parhaan ajankohdan määrittäminen edellyttää jatkuvaa, **vähintään viikottaista tarkkailua**, koska ideana on **ryhtyä käsittelyyn kosketusvaikutteisilla aineilla 2-5 vrk sen jälkeen, kun toukkien määrässä havaitaan selvä piikki aikaisempiin teippisaalisiiin verrattuna.** Näin käsittely osuu tarkemmin sellaiseen ajankohtaan, kun yli 50 % ko. ajankohtana munituista munista on jo kuoriutunut eli käsittely tavoittaa suurimman osan aineille herkistä elämänsyklin vaiheista.

Käsittelyn teho saadaan selville käsittelyä seuraavan viikon näytteistä. Mieluiten teipit tulisi tarkastaa itse asiassa joka toinen päivä, jotta munien kuoriutumispäikki saataisiin tarkasti ajoitettua. Viikon välein tehty tarkastus on kuitenkin mahdollista kasvihuoneessa, jossa sukupolvet menevät päällekkäin eikä voida olettaa, että kaikki jälkeläiset kuoriutuvat jonakin tietynä ajankohtana.

5 Kilpikirvojen torjunta

Kilpikirvoja voidaan torjua kemiallisesti (kosketusvaikutteiset ja systeemiset torjunta-aineet; saippuakäsittely; öljy), biologisesti (loiset ja pedot), mekaanisesti (voimakkaalla vesisuihkulla putsaaminen, kasveilta harjaaminen, nyppiminen, pyyhkiminen, pahiten saastuneiden kasvien tai kasvinosien hävitys) ja jopa fysikaalisesti (kuumavesi- tai höyrykäsittely kirvojen tappamiseksi erityisesti suurilta, kovarakenteisilta leikkokukilta ja juurikirvojen torjunta upotuskäsittelyä ruukukasveilta – ks. lähemmin s. 6).

Villakilpikirvojen kemiallinen torjunta kosketusvaikutteisilla kemikaaleilla on hankalaa, koska hyönteiset oleskelevat usein suurina, tiheinä ryhminä, joiden kaikkiin yksilöihin aine ei välttämättä pääse vaikuttamaan. Vahakuori suojaaa aikuisia yksilöitä ja nuoruusasteita kemikaaleilta hyvin. Kosketusvaikutteisia aineita käytettäessä käsittely on sen vuoksi kohdistettava 1. nuoruusasteita vastaan, koska niillä ei vielä ole suojaavaa vahakuorta. Tämä edellyttää näiden kehitysasteiden tarkkailua. **Kemiallisia käsittelyjä on tehtävä yleensä vähintään kaksi, ja käsittelyjen väli on tällöin kaksi viikkoa.** Näin varmistetaan, että ensimmäisen käsittelyn jälkeen kuoriutuneet uudet toukat saadaan nitistettyä.

5.1. Kemiallinen torjunta

Kilpikirvojen kemialliseen torjuntaan käytetään pääasiassa organofosforeja (Suomessa rekisteröityjä ovat **malationi** Malan- ja Malasiiniruiskutteenä sekä **oksidemetonimetyyli** Metasystox-R;,, neonikotinoideja (**imidaklopridi** Confidor - teho kuorikilpikirvoihin huono kastelukäsittelynä), hyönteisten kasvunsääteitä (**buprofetsiini** Applaud, koeluvalla **pyriproksyfeni** Admiral). Näiden lisäksi torjuntaan käyvät saippualiuos ja öljyt, esimerkiksi rypsiöljy.

Metasystox-R:n osalta katso luettelo tiettyjen kasvien viotusvaaroista osoitteesta [www.http://kasvinsuojelu.berner.fi/tuotteet/metasystoxr.html](http://kasvinsuojelu.berner.fi/tuotteet/metasystoxr.html)). Malationi voi vioittaa eräitä sanikkaisia (tummaraunioinen, Pteris, Nephrolepis exaltata).

Kemikaalien vaikutuskohteet ja käyttötavat:

Kosketusvaikutteiset aineet (organofosforit, imidaklopridi, saippua, öljyt) tehoavat lähinnä ensimmäisen asteen toukkiin. Systemisesti annetut aineet (imidaklopridi, oksidemetonimetyyli) tehoavat sekä aikuisiin naaraisiin (erityisesti vasta-aikuistuneisiin) että ravintoa ottaviin nuoruusasteisiin. Imidakloprodin teho kuorikilpikirvoihin on huonompi kuin villa- ja nappikilpikirvoihin.

Hyvä ruiskutuspeittävyys on olennaista kosketusvaikutteisten aineiden teholle. Kiinnitteiden käyttö tehostaa aineiden leviämistä kasvipinnoilla.

Öljy- ja saippuakäsittelyt vaikuttavat aikuisiinkin, mutta teho ei ole läheskään sellainen kuin toukkiin kohdistettu onnistunut torjunta.

Ensimmäisen (ja toisen) toukka-asteen yksilöiden läsnäolosta on varmistuttava, jotta torjunta kosketusvaikutteisilla aineilla ylipäättään on mielekästä. Etenkin avomaalla optimaalisen torjuntaikkunan ajoittaminen on olennaista, koska kilpikirvojen sukupolvet eivät mene siellä päällekkäin. Näin ollen on määritettävä se ajankohta, jolloin valtaosa naaraiden laskemista munista on kuoriutunut toukiksi. Torjunta on tällöin mahdollista niin kauan kuin muninta kestää ja toukkia kuoriutuu, sen jälkeen kilpikirvat ovat jo edenneet kehityksensä sellaiseen vaiheeseen, että kemikaalit eivät tehoa niihin.

Imidaklopridillä on saatu lähes 100 %:n torjunta-tehoja ainakin villakilpikkään sekä ruiskutus- että kastelukäsittelynä. Imidakloprodin mahdollinen fytotoksisuus koristekasveille on otettava huomi-

oon, aine vioittaa esim. oleanteria niin että kasvi tiputtaa lehtensä. Villakilpikän torjunnassa puuvartisilta kasveilta imidakloprodin teho näkyy jo viikossa ja säilyy ainakin neljä viikkoa. Teho on sama ruiskutus- ja kastelukäsittelynä. Aine tappaa nimenomaan ensimmäisen asteen toukat.

Buprofetsiini on toksista kilpikirvojen munille ja estää toukkien kehittymisen aikuisiksi. Se myös hidastaa naaraiden kehitystä ja ehkäisee niiden munatuotantoa. Tämä on todettu ainakin oliivikilpikällä ja Aonidiella aurantii-lajilla. Selvä vaikutus naaraiden munatuotantoon alkaa näkyä kuitenkin vasta noin 10 vrk:n kuluttua eli vaaditaan pitkä altistuminen. Se kuinka paljon munatuotannon buprofetsiinin vaikutuksesta ehkäistyy riippuu kuitenkin myös lajista. Villakilpikällä buprofetsiinikäsittely saattaa jopa lisätä munatuotantoa, tai sitten munatuotanto jatkuu normaalisti kuin ei mitään. Myöskään muut kasvunsääteet (neem, pyriproksyfeni, kinopreeni, novaluron) eivät ole kokeissa alentaneet villakilpikän munatuotantoa.

Sen sijaan **neem** (jota ei toistaiseksi ole rekisteröity Suomessa, mutta joka sopisi integroituaan torjuntaan korjaavaksi aineeksi) torjuu villakilpikirvojen naaraita ja toukkia yli 90 %:n teholla. Nappi- ja kuorikilpikirvojen naaraisiin neemin teho on heikompi (lajista riippuen 0-50 %), mutta ensimmäisen asteen toukille kuitenkin 70-90 %:n luokkaa.

Pyriproksifenin teho on osoitettu lähes 100 %:ksi esimerkiksi Ceroplasten-suvun (Coccidae) ensimmäisen asteen toukkiin. Toinen ja kolmas nuoruusaste ovat jo huomattavasti vastustuskykyisempiä aineelle. Sen sijaan kilpikirvoihin aineen teho on ollut heikompi tai olematon. Joihinkin kuorikilpikirvoihin pyriproksifenin tehoa paremmin kuin malationi.

Kasvunsäätteiden käyttö yhdessä mineraaliöljyn kanssa parantaa aineiden tehoa. Öljyn kanssa yhdessä käytettäessä ruiskutusnesteen määrää voidaan vähentää jopa puolella tehon kärsimättä.

Kasvunsäätteiden - sekä buprofetsiinin että pyriproksifenin - käyttö on johtanut torjuntaeliöiden tuhoutumiseen sitrusviljelmillä, sillä aineet - myös buprofetsiini! - estävät leppäpirkkojen muniin kehittymisen. Näin ollen ne eivät sovellu integroituaan torjuntaan.

Öljyt, kuten 2 %:nen rypsiöljy ja mineraaliöljypohjaiset tuotteet, tehoavat parhaiten 1. asteen

toukkiin, joten näiden kehitysasteiden läsnäolo on varmistettava tarkkailun avulla. Suomen torjunta-ainerekisterissä oleva Kevätruiskute on mineraaliöljypohjainen ja tarkoitettu hyönteisten, kuten kirvojen, kemppien ja punkkien talvimunien torjuntaan hedelmäpuista, marjapensaista sekä koristepuista ja -pensaista ennen silmujen avautumista. Se ei siis sovellu kasvukaudella käytettäväksi. Sama pätee parafiiniöljypohjaisiin kevät-ruiskutteisiin. Rypsiöljyvalmisteita ei ole toistaiseksi rekisteröity kasvinsuojelutarkoituksiin. Öljyjen käytön mahdollisuus kilpikirvojen torjunnassa on siis Suomessa tällä hetkellä varsin heikolla tolalla.

Öljyt tappavat kilpikirvat tukahduttamalla, sillä ne tukkivat hyönteisten ilmanottoaukot. Öljyt saattavat myös reagoida hyönteisen omien rasvahappojen kanssa, jolloin ne ovat suoraan myrkyllisiä hyönteiselle.

Öljyjen käyttö kesäaikaan voi aiheuttaa fytotoksisia oireita, joten niiden käytössä on syytä noudattaa varovaisuutta ja on käytettävä vain kaikkein puhdistetuimpia öljyjä. Tämä koskee nimenomaan mineraaliöljypohjaisia tuotteita, joiden on oltava kaikkien ”hienointa” laatua eli hyvin puhdistettuja kaikista epäpuhtauksista.

Öljyjä käytettäessäkin hyvä peittävyys on olennaista torjunnan onnistumiselle. Mineraali- ja myös kasvipohjaisia öljyjä on käytettävä 2 %:na liuoksena, jotta ne tehoaisivat kilpikirvoihin.

Saippuakäsittelyt 2%:lla liuoksella tehdään, kun ilma ei ole niin kuivaa että kasveille ruiskutettu saippualliuos heti kuivuu. Ajoita käsittely aamuun tai myöhäiseen iltaan. Ei käsittelyjä iltapäivän aurinkoisina tunteina! Kattava peittävyys on oleellista saippuakäsittelyjen teholle. Ruiskuta märäksi, mutta älä tippuvaksi. Toista käsittelyt tarvittaessa – yleensä yhdellä saippuakäsittelyllä ei pärjää, koska teho loppuu heti kun saippualliuos on kuivunut kasveilla.

Saippuat vaikuttavat poistamalla hyönteisen pinnalta niitä suojaavan rasvakerroksen ja häiritsemällä hyönteisen elimistön solukalvojen normaalia toimintaa. Saippualliuosten teho on harvoin suurempi kuin 40-50 %.

Kova vesi alentaa saippualliuosten tehoa. Kalsium, magnesium ja rauta-ionit sitoutuvat saippuan rasvahappoihin tehden ne hyödyttömiksi torjunnan kannalta. Veden sopivuuden voi testata purkkitestillä seuraavasti: lisää ohjeissa mainittu

pitoisuus saippuaa veteen, sekoita ja jätä seisoamaan 15 minuutiksi. Jos liuos on sen jälkeen tasaisen maitoista (saippua on liuennut tasaisesti veteen ja pysyy siellä), vesi soveltuu hyvin saippuan kanssa käytettäväksi. Jos veden pinnalle sen sijaan kertyy vaahtoa (ja pohjalle laskeutuu sakkaa), veden ionipitoisuutta on muutettava lisäämällä siihen puskurointiainetta.

Hyönteissaippuat voivat olla fytotoksisia riippuen käyttöoloista ja kasvilajista tai -lajikkeesta. Oireita ovat kellertävät ja ruskehtavat pilkut lehdissä, palaneet lehden kärjet tai lehdet joillain kasveilla. Erityisesti kaalikasvit ja monet koristekasvit (esim. Pihlaja, japaninvaahtera, jadekasvi, lantana, gardenia, särkynyt sydän, orjanlaakeri; eräät atsalea-, joulutähti-, begonia-, palsami-, saniais-, palmu- ja mehikasvilajit tai -lajikkeet samoin) ovat herkkiä saippuolle. Useat perättäiset käsittelyt lyhyen ajan sisällä suurentavat fytotoksisuusvaaraa, joten käsittelyt on rajoitettava kahteen.

Puskuriaineet voivat nekin lisätä fytotoksisuusvaaraa. Arvokkailla kasveilla onkin hyvä tehdä pieni koeruiskutus ennen koko kasvuston käsittelyä saippualliuoksella. Odota 24 tuntia ja tarkista oireiden ilmaantuminen. Kuivuuden stressaamat kasvit, nuoret taimet ja pistokkaat sekä kasvit, joissa on runsaasti uutta pehmeää kasvua ovat herkkiä vioittumaan saippuasta.

Kemiallisten käsittelyjen tappamien nappikilpikirvojen kuoret useimmiten tipahtavat kasveilta pois hyönteisen kuoltua. Sen sijaan kuorikilpikirvat haluavat jättää itsestään pysyvemmän muiston, ja niiden kuoret jäävät yleensä kasveille hyönteisen kuoltuakin. Tämä on otettava huomioon torjuntatulosta todennettaessa – pelkkien kuorten takia ei kannata enää uusintakäsittelyihin ryhtyä.

5.2. Mekaaninen ja fysikaalinen torjunta:

Villakilpiköiden saastuttamia kasveja – etenkin kovalehtisiä - voi puhdistaa voimakkaalla vesisuihkulla. Jos saastunta on laajempi ja kasvien leikkaaminen on mahdollista, pahiten saastuneet oksat ja versot kannattaa poistaa ennen kemiallista tai biologista torjuntaa. Jos kasveja voi liikutella, saastuneiden versojen poistaminen on syytä tehdä sellaisessa paikassa, etteivät munat ja nuoruusasteet leviä ilmavirtausten mukana puhtaille kasveille.

Ennen kemiallista torjuntaakin kannattaa poistaa isoimmat pesäkkeet manuaalisesti (ja on siitä hyötyä torjuntaeliöitäkin käytettäessä). Kilpikirvoja rapsutellaan, hangataan, pyyhitään... Lehtien pyyhkimiseen voi käyttää alkoholia laimennettuna siten, että 1 osa on alkoholia ja 3 osaa vettä. Alkoholi saattaa kuitenkin kuivattaa kasvien pintaa poistamalla siitä vahaa.

Eräitä leikkokukkia ja vihreitä on putsattu kilpikirvoista **höyrykäsittelyllä**. Kuuma höyry tappaa nappi- ja kilpikirvojen aikuiset ja toukat tunnissa, kun höyryn lämpötila on 46,6 °C. Lämpötilan lasku 45,2 °C:een pidentää tappoajan 2 tuntiin. Höyrykäsittelyä on testattu Araceae, Musaceae, Zingiberaceae, Heliconiaceae, Orchidaceae, Marantaceae, Lycopodiaceae, Agavaceae ja Proteaceae-heimojen leikkokukille. Heliconioiden *Alpinia purpurata*-lajien kukat sekä kolibrikuan lehdet ja kukat ja useimpien leikkovihreiden lehdet eivät höyrykäsittelystä kärsineet. Sen sijaan seuraavat kasvit vioittuivat: *Anthurium andreaeanum*, *Leucospermum* sp. Ja orkideojen kukat ja lehdet. Höyrykäsittely vaatii omat tilansa ja laitteensa, jotka eivät kuitenkaan ole mitään erityistä high techiä.

5.3. Biologinen torjunta

Kilpikirvojen biologinen torjunta on varsin laaja aihe johtuen tuholajien ja niiden elinympäristöjen ja isäntäkasvien moninaisuudesta sekä myös torjuntaeliölajien suuresta määrästä. Tässä esitetään yleiskatsaus kilpikirvojen bitorjuntaan. Sitä käsitellään omana aiheenaan myöhemmillä kursseilla.

Kilpikirvojen tärkeimmät, kaupallisesti saatavissa olevat torjuntaeliöt ovat leppäpirkkoihin kuuluvia petokuoriaisia (*Cryptolaemus*, *Chilocorus*, *Nephus*, *Rodalia*-leppäpirkot) ja eri heimoihin kuuluvia loispistiäisiä (*Anagyrus*, *Aphytis*, *Coccophagus*, *Encarsia*, *Leptomastidea*, *Leptomastix*, *Metaphycus*).

Loispistiäiset ovat melko lajispesifisiä isäntähyönteistensä suhteen ja niiden käyttö edellyttääkin lähes aina torjuttavan kilpikirvalajin määrittämistä. Erikoistumista kilpikirvaheimoitain on myös leppäpirkkoilla. Esimerkiksi *Cryptolaemus* käytetään villakilpikirvojen torjuntaan, kun taas *Chilocorus* käytetään pääasiassa kuorikilpikirvojen ja jonkin verran nappikilpikirvojen torjuntaan. Torjuntaohjelman laatiminen on siksi pitkälti tapauskohtaista, joskin joitain yleistyksiä voidaan tehdä.

Eräät erikoistuneet firmat Euroopassa tuottavat useita eri torjuntaeliöitä kilpikirvojen torjuntaan. Taulukkoon 4 on koottu erään hollantilaisen firman tuottama valikoima kilpikirvojen torjuntaeliöitä. Vähintäänkin *Leptomastix dactylopii* ja *Cryptolaemus* myös muiden torjuntaeliöitä tuottavien firmojen tuotevalikoimiin..

Taulukko 4. Hollantilaisen Nijhof BGB:n tuottamia kilpikirvojen torjuntaeliöitä (<http://www.nijhofbgb.nl/>). Torjuntaeliölajit on annettu kirjainkoodeina (kolme ensimmäistä kirjainta suku- ja lajinimestä). Koodien selitykset taulukon alla s. 21. (Taulukko havainnollistaa kilpikirvojen torjuntaeliövalikoimaa eikä ole tarkoitettu kyseisen tuottajan mainokseksi).

Villakilpikirvat:	Torjuntaeliöt:
<i>Dysmicoccus</i> sp.	CRYMON, ALLCON
<i>Phenacoccus madeirensis</i>	CRYMON, ALLCON
<i>Planococcus citri</i>	CRYMON, ANAPSE, LEPABN, LEPDAC, ALLCON
<i>Pseudococcus longispinus</i>	CRYMON, ANAFUS, ANAPSE, GYRLIT, HUNPER, ALLCON
<i>Pseudococcus viburni</i>	CRYMON, LEPEPO, PSEMAC, ALLCON
<i>Spilococcus mamillariae</i>	CRYMON, LEPEPO, ALLCON

Nappikilpikirvat:	Torjuntaeliöt:
<i>Bambusaspis bambusae</i>	CHICIR
<i>Ceropastes</i> spec.	SCUCAE, COCRUS
<i>Coccus hesperidum</i>	COCRUS, ENCLEC, MICFLA, METHEL
<i>Icerya purchasi</i>	RODCAR
<i>Saissetia coffea</i>	COCRUS, ENCINF, METHEL, SCUCAE
<i>Saissetia miranda</i>	COCRUS, METHEL, SCUCAE
<i>Saissetia oleae</i>	COCRUS, METHEL, SCUCAE

Kuorikilpikirvat:	Torjuntaeliöt:
<i>Abgrallaspis cyanophylli</i>	ENCCIT, CHICIR, CHINIG, LINLOP, NEPQUA, ALEFAS
<i>Aonidiella</i> spec.	ENCCIT, APHMEL, CHINIG, LINLOP
<i>Aspidiotus</i> spec.	ENCCIT, APHMEL, CHINIG, LINLOP
<i>Chrysomphalus aonidum</i>	ENCCIT, APHHOL, CHINIG, LINLOP
<i>Diaspis boisduvalli</i>	ENCCIT, COCOCH, LINLOP, NEPQUA, ALEFAS
<i>Ischnaspis longirostris</i>	ALEFAS
<i>Lepidosaphes beckii</i>	APHLEP, CHICIR, LINLOP, ALEFAS
<i>Pinnaspis</i> sp.	ENCCIT, LINLOP, NEPQUA, ALEFAS
<i>Pseudaulacaspis cockerelli</i>	ENCCIT, ARRALB, LINLOP, NEPQUA, ALEFAS

Taulukon lyhenteiden selitykset (pist.=loispistiäinen):

ALEFAS=Aleurothrips fasciapennis (petoripsiäinen)
 ALLCON=Allotropa convexifrons (Platygasteridae, pist.)
 ANAFUS=Anagyrus fusciventris (Encyrtidae, pist.)
 ANAPSE=Anagyrus pseudococci (Encyrtidae, pist.)
 APHHOL=Aphytis holoxanthus (Aphelinidae pist.)
 APHLEP=Aphytis lepidosaphes (Aphelinidae pist.)
 APHMEL=Aphytis melinus (Aphelinidae pist.)
 ARRALB=Arrhenophagus albitibiae (Encyrtidae pist.)
 CHICIR=Chilocorus circumdatus (Coccinellidae peto)
 CHINIG=Chilocorus nigrus (Coccinellidae peto)
 COCOCH=Coccidencyrtus ochraceipes (Encyrtidae pist.)
 COCRUS=Coccophagus rusti (Aphelinidae pist.)
 CRYMON=Cryptolaemus montrouzieri (Coccinellidae peto)
 ENCCIT=Encarsia citrina (Aphelinidae pist.)
 ENCINF=Encyrtus infelix (Aphelinidae pist.)
 ENCLEC=Encyrtus lecaniorum (Aphelinidae pist.)
 EXOQUA=Exochomus quadripustulatus (Coccinellidae peto)
 GYRLIT=Gyranusoidea litura (Encyrtidae pist.)
 HUNPER=Hungariella peregrina (Encyrtidae pist.)
 LEPABN=Leptomastix abnormis (Encyrtidae pist.)
 LEPDAC=Leptomastix dactylopii (Encyrtidae pist.)
 LEPEPO=Leptomastix epona (Encyrtidae pist.)
 LINLOP=Lindorus lophanthae (Coccinellidae peto)
 METHEL=Metaphycus helvolus (Encyrtidae pist.)
 MICFLA=Microterys flavus (Encyrtidae pist.)
 NEPINC=Nephus includens (Coccinellidae peto)
 NEPQUA=Nephus quadrimaculatus (Coccinellidae peto)
 PSEMAC=Pseudaphycus maculipennis (Encyrtidae pist.)
 RODCAR=Rodalia cardinalis (Coccinellidae peto)
 SCUCAE=Scutellista caerulea (Pteromalidae pist.)

Villakilpikirvojen biotorjunta:

Villakilpikirvojen biotorjunnassa yhdistetään yleensä *Leptomastix dactylopii* (ks kuva s. 4) tai *Leptomastidea abnormis*-loispistiäisiä *Cryptolaemus montrouzieri*-petokuoriaisen (kuva käyttöön). *Leptomastix* on yleensä tehokkain kesäaikaan, kun taas *Leptomastidea* näyttää kyntensä syksyllä. Pistiäiset pystryvät pitämään villakilpikän kurissa kun kasvihuoneen keskilämpötila on vähintään 21 astetta. Loispistiäisten käyttö on aloitettava alhaisilla villakilpikirvatiheyksillä. Aikaisia levityksiä suositellaan myös *Cryptolaemus* mukselle, mutta kuoriainen lisääntyy vain kun saatavilla on runsaasti sen isäntähyönteisen munia. *Cryptolaemus* muksen teho näkyy parin viikon kuluttua levityksestä. Kuoriaisella on tärkeä rooli tiheiden villakilpikirvapesäkkeiden alentamisessa loispistiäisten tukena.

Leptomastix dactylopi loisii mieluiten 3. asteen nuoria villakilpiköitä tai aivan nuoria aikuisia naaraita. Joskus ne loisivat myös 2. nuoruustastetta, mutta sen sijaan eivät koskaan jo munimaan ryhtyneitä naaraita. Villakilpikän sisällä kehittyvä loinen muuttaa kilpikän lopulta jalattomaksi, ruskeaksi, tynnyrin muotoiseksi muumioksi. Kotelovaiheen jälkeen aikuistunut pistiäinen leikkaa muumion toiseen päähän ulostuloaukon. *Lepto-*

mastidea suosii ensimmäisen ja toisen asteen nuoruustasteita, joten nämä lajit sopivat yhdessä käytettäväksi, tosin *Leptomastidea* yleensä kilpailee *Leptomastix* in ulos, koska se käyttää isäntähyönteisten nuorimpia kehitysasteita ja *Leptomastix* voi jäädä nuolemaan näppejään (tai oikeastaan nilkkojaan).



Kuva 35. *Cryptolaemus montrouzieri*-kuoriaisen toukka syömässä villakilpikän nuoruustastetta. Kuva ©: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel. (luvalla).

Loispistiäiset leviävät alkuperäisistä levityspaikoistaan koko kasvihuoneeseen alkaessaan tuottaa jälkeläisiä. Petokuoriaisen leviäminen on paljon rajoitetumpaa, ja sen levitykset onkin suunnattava suoraan pesäkkeisiin. Pistiäisiääkään ei kannata jättää kovin huolettoman kauas tuholaisten esiintymispaikoista, jos haluaa nopeuttaa torjuntavaikutuksen alkuunpääsemistä. Loispistiäisen uusi sukupolvi ilmaantuu kasvihuoneeseen noin kahden viikon kuluttua levityksestä.

Loispistiäisiä ja petokuoriaisia on käytetty hyvin tuloksin sekä kasvihuoneessa ruukkukasveilla, sisustuskasveilla, muun muassa isoilla *Ficus*-puilla sisätiloissa, ja kasvitieteellisten puutarhojen kokoelmahuoneissa. Loispistiäisten teho ja lisääntyminen vaihtelee kuitenkin selvästi lämpötilasta ja isäntäkasvilajista riippuen. Muun muassa isäntäkasvin lehtien karvaisuus ja sen sisältämät sekundaariset aineenvaihduntatuotteet haittaavat loispistiäisiä.

Kaunokilpikän torjunta petokuoriaisella on ongelmallisempaa, koska tällä kilpikällä ei ole munasäkkiä ja *Cryptolaemus* taas munii vain, jos isäntähyönteisen munia on runsaasti saatavilla (toukkien läsnäolo ei riitä). Kauno- ja villakilpikän sekasaastuntojen torjuntaan *Cryptolaemus* sen sijaan soveltuu hyvin, koska se munii silloin villakilpikän munarykelmiin.

Kaunokilpikkää voidaan torjua joissain olosuhteissa myös harsokorennoilla ja kukkakärpäisillä. Kukkakärpäsiä on lisättävä kasvihuoneeseen jatkuvasti, koska ne eivät kotoudu sinne. Harsokorentojen torjuntateho ei riitä kesäaikaan ainakaan orkideoilla, kun kilpikkä lisääntyy kovalla vauhdilla.

Nappikilpikirvojen biotorjunta

Nappikilpikirvoja torjutaan lähinnä loispistiäisillä. *Metaphycus helvolus* on ”yleispistiäinen”, joka loisii parsakilpikkää, oliivikilpikkää ja myös oranssikilpikkää, joskin jälkimmäisen torjunta ei välttämättä onnistu yhtä hyvin kuin kahden edellisen johtuen todennäköisimmin siitä, että oranssikilpikkä kapseloi loisen munat tai toukat tehokasti tappaen ne.



Kuva 36. *Micropterys flavus* loisimassa oranssikilpikkää. Kuva ©: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel. (luvalla).

Parsa- ja oranssikilpiköitä väitetään voitavan torjua myös sukkulamadoilla (isosukkula, *Steinernema feltiae*) ruiskuttamalla matoja lehdille – tästä olen löytänyt kuitenkin vain yhden maininnan netistä ilman tarkempia tietoja tehosta, käytettävistä määristä jne. Koska sukkulamadot joutuvat toimiaan lehdillä, kasvusto on pidettävä kosteana vähintään 12 tunnin ajan sukkulamatojen ruiskutuksen jälkeen. Yksittäiset kasvit voi sulkea muovipussiin kosteuden säilyttämiseksi. Kilpikirvojen pieni koko panee epäilyttämään, onko sukkulamadoista niiden torjujiksi, ainakaan ne eivät pysty niissä itse lisääntymään jos tappavatkin osan.

Kuorikilpikirvojen biotorjunta:

Kuorikilpikirvoja torjutaan petokuoriaisilla (*Chilocorus*-suku kuva 37; *Nephus*-suku) ja monipuolisella joukolla loispistiäisiä.



Kuva 37. *Chilocorus nigrinus*-leppäpörkö ahmimassa *Disaspis boisduvalii* nuoruuasteita. Kuva ©: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel. (luvalla).

Pääasialliset lähteet:

- Anonymous 2005. *Rhizoecus hibisci*. Diagnosis. EPPO Bulletin 35(2): 349.
- Wakgari W.; Giliomee J. 2001. Effects of some conventional insecticides and insect growth regulators on different phenological stages of the white wax scale, *Ceroplastes destructor* Newstead (Hemiptera: Coccidae), and its primary parasitoid, *Aprostocetus ceroplastae* (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae). International Journal of Pest Management 47(3): 179-184.
- Ishaaya, I., Mendel, Z. & Blumberg, D. 1992. Effect of buprofezin on California red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskel) in citrus orchard. Israel Journal of Entomology 25-26:67-71.
- Grafton-Cardwell, E E; Reagan, C A. 1995. Selective use of insecticides for control of armored scale (Homoptera: Diaspididae) in San Joaquin Valley California citrus. Journal of Economic Entomology 88(6): 1717-1725.
- Hattingh, V; Tate, B. 1995. Effects of field-weathered residues of insect growth regulators on some Coccinellidae (Coleoptera) of economic importance as biocontrol agents. Bulletin of Entomological Research. 85(4): 489-493.
- Grout, T G; Richards, G I. 1991. Effect of buprofezin applications at different phenological times on California red scale (Homoptera: Diaspididae). Journal of Economic Entomology 84(6): 1802-1805.
- Anonymous 2005. *Rhizoecus hibisci*. EPPO Data sheets on quarantine pests. http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Rhizoecus_hibisci/DSRHIOHI.pdf.
- Anonymous 2005. Scale insects. Factsheet PC23. Henry Doubleday Research Association. <http://www.organicgardening.org.uk/factsheets/pc23.php>
- Anonymous. Horticultural oils. <http://ipmofaLEPABNka.homestead.com/files/hort oils.html>
- Anonymous. Insecticidal soaps. <http://ipmofaLEPABNka.homestead.com/files/soap.html>
- Beardsley, J. W. Jr. and R. H. Gonzalez. 1975. The biology and ecology of armored scales. Annual Review of Entomology. 20: 47-73

- Bullock, R. C., Pelosi, R. R. 1993. Toxicity of imidacloprid to selected arthropods in the citrus greenhouse and grove. *Prov. Fla. State Hort. Soc.* 106: 42-47.
- Cloyd, R A. 2003. Effect of insect growth regulators on citrus mealybug [*Planococcus citri* (Homoptera: Pseudococcidae)] egg production. *HortScience* 38(7): 1397-1399.
- Cloyd, R. A. 1997. Know your friends. *Leptomastix dactylopii*. Midwest Biocontrol News Online. Vol. IV, no. 11. <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf411.html>.
- Dunkelblum, E., Zada, A., Gross, S., Fraistat, P., Mendel, Z. 2002. Sex pheromone and analogs of the citrus mealybug, *Planococcus citri*: synthesis and biological activity. *IOBC wprs Bulletin* 25,
- Futch, S.H., McCoy, C. W., Childers, C. C. 2001. A guide to scale insect identification. <http://edis.ifas.ufl.edu/CH195>
- Germain, J F; Matile-Ferrero, D; Piron, M; Picart, J L. 2003. Cochenilles sous serres en France: inventaire illustre. I - Les Asterolecaniidae et les Coccidae. *Phytoma* (561): 21-23.
- Germain, J F; Matile-Ferrero, D. 2005. Les cochenilles sous serres en France: inventaire illustre. III - Les Diaspididae. *Phytoma*(583): 32-35.
- Gertsson, C-A., 2001. An annotated checklist of the scale insects (Homoptera: Coccoidea) of Sweden. *Entomologisk Tidskrift* 122: 123-130.
- Hansen, J D; Hara, A H; Tenbrink, V L. 1992. Vapor heat: a potential treatment to disinfest tropical cut flowers and foliage. *HortScience*27(2): 139-143.
- Hara, A H, Niino-DuPonte, R. 1999. *Rhizoecus hibisci*. http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/r_hibisci.htm
- Hodgson C J. 1994. The Scale Insect Family Coccidae – An Identification Manual to Genera. CABI Publishing. 645 pp. <http://www.cabi-publishing.org/bookshop/BookDisplay.asp?SubjectArea=Ani&Subject=Entomology&PID=1354>
- Lafin, H., Parrella, M. P. 2002. *Planococcus citri* (Homoptera:Pseudococcidae) development as grown in conditions typical of California rose production. Abstract. Entomology Society of America Annual Meeting. Fort Lauderdale 14-20 Nov. 2002.
- Malais, M. H., Ravensberg, W. J. 2003. Knowing and recognizing. Reed Business Information and Koppert B.V., The Netherlands. 288 pp.
- Matile-Ferrero, D; Germain, J F; Picart, J L; Piron, M. 2004. Cochenilles sous serres en France: inventaire illustre. II - Les Pseudococcidae et Eriococcidae. *Phytoma* (572): 35-37
- Merchant, M. and J. Hoelscher-Cox. 1998. Biological control of citrus mealybug in an indoor shopping mall. In Knutson, A. and J. Smith, eds. *Biological Control Program 1996-1997 Report*, Texas A&M University, Department of Entomology, pp. 17-18. <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/land603.html#mealy>
- Merchant, M. and J. Hoelscher-Cox. 1998. Biological control of citrus mealybug in an indoor shopping mall. In Knutson, A. and J. Smith, eds. *Biological Control Program 1996-1997 Report*, Texas A&M University, Department of Entomology, pp. 17-18.
- Stauffer, R. S. and Rose, M. 1997. Biological Control of Soft Scale Insects in Interior Plantscapes in the USA. In *Scale Insects - Their Biology, Natural Enemies and Control*, vol. 1 ja vol. 2. Y. Ben-Dov and C.J. Hodgson (Eds.). Elsevier Science B.V. (ks. <http://www.cplbookshop.com/contents/C136.htm>
- Tabatadze, E S; Loladze, Z P. 2002. Neem-Azal-T/S against coccids. *Zashchita I Karantin Rastenii*(12):30.
- Tatara, A. 1998. Determination of Optimum Spraying Time for Chemical Control of Mulberry Scale, *Pseudaulacapis pentagona* (Targioni) (Homoptera: Diaspididae) in Tea Fields. <http://ss.jircas.affrc.go.jp/engpage/jarq/33-3/tatara/tatara.htm>
- Tenbrink, V. L., Hara, A. H. 1992. *Pinnaspis aspidistrae*. http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/p_aspidi.htm.
- Watson, G. W. Diaspididae. In, Ulenberg, S. A. (ed.), *Arthropods of Economic Importance*. <http://ip30.eti.uva.nl/bis/diaspididae.php>

Taulukko 3. Villa-, nappi- ja kuorikilpikirvojen eroavaisuuksia.

Ominaisuus	Villakilpikirvat (Pseudococcidae)	Nappikilpikirvat (Coccidae)	Kuorikilpikirvat (Diaspididae)
Tärkeimmät kasvintuhoojalajit kasvihuoneissa	Villakilpikkä (<i>Planococcus citri</i>) Kaunokilpikkä (<i>Pseudococcus longispinus</i>) Ansarikilpikkä (<i>Pseudococcus viburni</i>)	Oranssikilpikkä (<i>Coccus hesperidum</i>) Parsakilpikkä (<i>Saissetia coffeae</i>) Oliivikilpikkä (<i>Saissetia oleae</i>) Kanukkakilpikkä (<i>Parthenolecanium corni</i>)	Murattikilpikkä (<i>Aspidiotus nerii</i>) Saniaiskilpikkä (<i>Pinnaspis aspidistrae</i>) Diaspis boisduvali Pikkukilpikkä (<i>Lepidosaphes ulmi</i>) Hemiberlesia rapax Ruusukilpikkä (<i>Aulacaspis rosae</i>)
Isäntäkasvivalikoima	Sekä ruohomaisilla että puuvartisilla kasveilla.	Suosivat puuvartisista kasveja, mutta myös ruohovartisilla eläviä lajeja on paljon.	Suosivat puuvartisista kasveja. Erikoistuneempia ravintokasviensa suhteen kuin villakilpi- ja nappikilpikirvat.
Kehitysvaiheet	Naaraat: muna – nuoruusaste 1 – nuoruusaste 2 – nuoruusaste 3 – (joillain nuoruusaste 4, esim. ansarikilpikkä) - aikuinen Koiraat: muna – nuoruusaste 1 – nuoruusaste 2 – esikotelo – kotelo – aikuinen	Naaraat: muna – nuoruusaste 1 – nuoruusaste 2 – nuoruusaste 3 (yleensä) - aikuinen Koiraat: muna – nuoruusaste 1 – nuoruusaste 2 – esikotelo – kotelo – aikuinen	Naaraat: muna – nuoruusaste 1 – nuoruusaste 2 – aikuinen Koiraat: muna – nuoruusaste 1 – nuoruusaste 2 – esikotelo – kotelo – aikuinen
Ravinnonotto ja esiintyminen kasveilla	Imevät kasvinesteitä nilasoluisista.	Imevät kasvinesteitä nilasoluisista.	Rikkovat suuosillaan lehtien ja varsien pintasolukkoa tyhjentäen ne kasvinesteistä.
Mesikasteen tuotto	Kyllä	Kyllä	Ei
Ulkonäkö	Naaraat: 3. nuoruusasteesta alkaen ruumis valkoisten/harmaanvalkoisten vahasäikeiden/-puuterin/-piikkien/-levyjien peitossa. Koiraat ja naaraat erotettavissa toisistaan ulkonäöltä 2. nuoruusasteen jälkeen. Aikuisilla koirailta selvä kurouma (kapea osa) pään ja eturuumiin välillä.	Naaraat: selvä vahakuori, joka on kiinteä osa hyönteistä eikä sitä voi irrottaa erilleen hyönteisestä. Naaraiden ja koiraiden ulkonäkö eriytyy 2. Nuoruusvaiheessa: koiraiden kuoret pienempiä, litteämpiä, vaaleampia, ei yhtä pyöreämuotoisia. Aikuisilla koirailta selvä kurouma (kapeampi osa) pään ja eturuumiin välillä.	Kuori eloton, irrallinen hyönteisen ruumiista, voidaan nostaa pois paikoiltaan hyönteisen päältä esiml ohuella piikillä. Naaraat ja koiraat erotettavissa ulkonäöltä toisistaan 1. nuoruus-vaiheesta lähtien: koiraiden kuori pienempi, litteämpi, vaaleampi, ei yhtä pyöreämuotoinen. Koiraiden nuoruusasteilla kuori yleensä aivan erinäköinen kuin kuorikilpikirvojen naarailta. Aikuisilla koirailta ei ole selvää kuroutumaa pään ja eturuumiin välillä.
Jalat ja liikkuminen	Ensimmäinen toukka-aste liikkuu aktiivisesti 12-24 h ja etsii asettumispaikan kasvilla. Toukat leviävät ilmavirtausten ja ihmisten mukana uusille kasveille. Muut nuoruusasteet ja aikuiset naaraat ovat myös jalallisia, mutta liikkuminen vähäistä ja hidasta. Koirailta on jalat ja siivet.	Ensimmäinen toukka-aste liikkuu aktiivisesti 12-24 h ja etsii asettumispaikan kasvilla. Toukat leviävät ilmavirtausten ja ihmisten mukana uusille kasveille. Muut nuoruusasteet ja aikuiset naaraat ovat myös jalallisia, mutta liikkuminen vähäistä ja hidasta. Koirailta on jalat ja siivet.	Ensimmäinen toukka-aste liikkuu aktiivisesti 12-24 h ja etsii asettumispaikan kasvilla. Toukat leviävät ilmavirtausten ja ihmisten mukana uusille kasveille. Muu7t nuoruusasteet ja aikuiset naaraat jalattomia, eivät liiku ollenkaan. Koiraat-kaan eivät liiku ennen aikuis- tumistaan. Aikuisilla koirailta jalat ja siivet.
Naaraiden munasäkki	Munasäkki koostuu valkoisista vahasäikeistä, epämääräisen näköinen, pumpulimainen nöyhtäkasa. Munasäkkiä ei ole kaikilla lajeilla, sillä osa synnyttää eläviä toukkia.	Ei munasäkkiä, munat munitaan ja kehittyvät naaraan kuoren alla.	Ei munasäkkiä, munat munitaan ja kehittyvät naaraan kuoren alla.

Kilpikirvojen isäntäkasvit:

Pseudococcidae (villa- kilpikirvat) Isäntäkasvit (luettelot eivät ole täydellisiä)

Planococcus citri, villakilpikkä

Amaryllis, Anthurium (flamingonkukka), Asparagus, (parsakasvit, mm. unelmat), atsalea, begonia, Bouvardia (morsiustähdet), Bromelia, Cattleya-orkideat, Codiaeum (ihmepensas), Croton, Dieffenbachia (kirjovehkat), Exacum (sinisilmä), Ficus, Fuchsia (verenpisara), Gardenia jasminoides (gardenia), Hoya carnosa (isoposliinikukka), Kalanchoe blossfeldiana (tulilatva), kaktukset, krysanteemi, oleanteri, Passiflora (kärsimyskukka), Paeonia (pioni), palmut, Pelargonium, Philodendron (köynnösvehkat), Poinsettia (joulutähti), Rosa sp. (ruusut), Saintpaulia, Schefflera (liuska-aralia), Schlumbergera (talvikaktukset), Sinningia speciosa (isogloksinia), Strelizia (kolibrikukka)

Pseudococcus longispinus, kaunokilpikkä

Anthurium (flamingonkukka), Asparagus (parsakasvit, mm. unelmat), Atsalea, Aucuba japonica (kiiltopensas), Begonia, Camellia japonica (kamelia), Croton, Cycas (käypypalmut), Dracaena (lohikäärmeput), Dryopteris erythrosora (alvejuurilaji), Ficus, Fuchsia (verenpisara), Gardenia jasminoides (gardenia), orkideat, palmut, saintpaulia, *Senecio cruentus* (sineraaria), Strelizia (kolibrikukka), Zantedeschia (kalla)

Pseudococcus viburni (syn. *P. affinis*) ansarikilpikkä

Aglaonema (laikkuvehkat), Amaryllis, Atsalea, Begonia, Camellia japonica (kamelia), Dahlia, Dieffenbachia (kirjovehkat), Gardenia jasminoides (gardenia), Gladiolus, Hoya carnosa (isoposliinikukka), Myrtus communis (myrtti), Nerium oleander (oleanteri), Passiflora (kärsimyskukka), Rosa sp. (ruusut), Sinningia speciosa (isogloksinia), Strelizia (kolibrikukka)

Rhizococcus spp. (juurissa elävä)

Argyrantherum frutescens (marketta), Fuchsia (verenpisara), saintpaulia, Peperomia, Pelargonium, Schefflera, Cuphea, Hibiscus rosa-sinensis, Nerium oleander, Rhododendron, bonsai-kasvit, Calathea, Dieffenbachia, Ficus, Araceae

Geococcus coffeae (juurissa elävä)

Maranta sp. (nukkumatit), saintpaulia

Coccidae (nappikilpikirvat) Isäntäkasvit (luettelot eivät ole täydellisiä)

Coccus hesperidum oranssikilpikkä

Anthurium (flamingonkukka), Aucuba japonica (kiiltopensas), Avokado, begonia, Camellia japonica (kamelia), Cassia (senna), Dianthus (neilikka), Gardenia jasminoides (gardenia), Hedera (muratti), Hibiscus (kiinanruusu), Hyacinthus orientalis (hyasintti), Ilex sp. (orjanlaakeri), Kalanchoe blossfeldiana (tulilatva), palmut, Poinsettia (joulutähti), Populus sp., (haavat), sitruspuut, Strelizia (kolibrinkukka), Zantedeschia (kalla)

Saissetia coffeae parsakilpikkä

Anthurium (flamingonkukka), Asparagus setaceus (unelma), Begonia, Camellia japonica (kamelia), Codiaeum variegatum (ihmepensas), Coffea arabica (kahvipensas), Dryopteris erythrosora (alvejuurilaji), Euonymus japonicus (sorvarinlaakeri), Ficus pandurata (lyyra- viikuna), Gardenia jasminoides (gardenia), Ixora coccinea (tähtikukka), Kalanchoe blossfeldiana (tulilatva), krysanteemi, Lilium sp. (liljat), Myrtus communis (morsius-myrtti), Poinsettia (joulutähti), Solanum capsicastrum (huonekoiso)

Sanikkaiset:

Asplenium viviparum (silmuraunioinen), Coniogramma japonica, Cyrtomium falcatum (mahoniasaniainen), Dicksonia antarctica (puusaniainen), Doodia caudata (siipisaniaislaji), Drymeria quercifolia, Nephrolepis exaltata (kaarisulkasaniainen), Nephrolepis sp. (sulkasaniainen), Pellaea viridis (viherpellea), Phlepodium aureum (kultaimarre), Platycerium sp. (sarvisaniaiset), Polypodium obovatum (kallioimarrelaji), Pteris cretica (siipisaniikka), Pteris multifida (kiinansaniikka)

Saissetia oleae oliivikilpikkä

Aster, Aucuba japonica (kiiltopensas), Camellia japonica (kamelia), Cattleya-orkideat, Chrysanthemum morifolium (krysanteemi), Croton, Cymbidium-orkideat, Dendrathera grandiflora (krysanteemi), Fuchsia (verenpisara), Gardenia, haapa, Hibiscus kiinanruusu, Ilex sp. (orjanlaakeri), laakeripuu, oleanteri, oliivipuu, omenapuu, päärynäpuu, palmut, sitruspuut, vaahtera, viikunapuu

Parthenolecanium corni, kanukka- kilpikkä

Cotoneaster sp. (tuhkapensas), Crataegus oxycantha (orapihlajalaji), haapa, leppä, päärynäpuu, Potentilla fruticosa (pensashanhikki), Prunus cerasus (hapankirsikka), Prunus domestica (luumu), Prunus persica (persikka), Pyracantha coccinea (tulimarja), Ribes sp. (herukat), Rosa sp. (ruusut), Rubus idaeus (vadelma), Tilia x vulgaris (lehmus), viiniköynnös

Diaspididae kuorikilpi- kirvat

Aspidiotus hederae=nerii, murattikiilpikkä

Hemiberlesia rapax

Diaspis boisduvalii

Lepidosaphes ulmi (pikkukilpikkä)

Pinnaspis aspidistrae saniaiskilpikkä

Pseudaulacaspis pentagona (ei saa esiintyä marja-, hedelmä- eikä koristekasvien taimiaineistossa)

Isäntäkasvit (luettelot eivät ole täydellisiä)

Acacia spp., Acer, Actinidia chinensis, Agave, Albizia, Aleurites, Aloe, Ananas comosus, Antirrhinum, Aralia, Arbutus, Areca, Artocarpus, Asparagus spp., Asplenium, Azalea, Bauhinia, Beilschmiedia, Brassica, Buxus, Callitris, Camellia, Capparis, Carica, Caryopteris, Cassia, Castela, Catalpa, Cedrela, Cedrus, Celtis, Ceratonia, Cercestis, Chrysanthemum, Citrus spp., Clerodendrum, Cocos nucifera, Cordyline, Crataegus, Cucurbita, Cupressus, Cyanotis, Cycas, Cyperus, Cytisus, Daphne, Datura, Dianthus, Diospyros, Dracaena, Elaeagnus, Elaeis, Elephantopus, Erica, Eucalyptus, Euonymus, Euphorbia, Fatsia, Ficus, Fraxinus, Gardenia, Genista, Grevillea, Hakea, Hedera, Helianthemum, Howea, Hoya, Hydrangea, Ilex, Ipomoea, Iris, Jasminum, Juniperus, Labiatae, Lapageria, Laurus nobilis, Leguminosae, Ligustrum, Lilaea, Lonicera, Lycopersicon, Macadamia ternifolia, Magnolia, Malus sylvestris, Mangifera indica, Medicago, Melia, Mentha, Morus, Muehlenbeckia, Musa, Myosporum, Myrsine, Nectandra, Nerium, Nicotiana, Oleaceae, Olea europaea, Opuntia, Orchidaceae, Palmae, Pandanus, Parkinsonia, Passiflora, Persea americana, Peumus, Phoenix dactylifera, Phormium, Physalis, Pinus, Piper, Pistacia vera, Pittosporum, Platanus, Plumeria, Poncirus, Populus, Prosopis, Prunus spp., Pteridophyta, Punica, Pyrus communis, Quercus, Rhododendron, Rhus, Ribes, Ricinus, Robinia, Rosa, Rosaceae, Rosmarinus, Rubia, Ruscus, Ruta, Salix, Salvia, Schinus, Sechium, Senna, Simmondsia, Smilax, Solanum, Sophora, Spartium, Strelitzia, Syringa, Tagetes, Taxus, Thuja, Tmesipteris, Tournefortia, Trachycarpus, Ulex, Ulmus, Veronica, Vinca, Vitis vinifera, Vitex, Vriesea, Washingtonia, Yucca, Zamia, Zanthoxylum, Ziziphus.

Acacia, Actinidia spp., Adesmia, Albizia, Aleurites spp., Allophyllus, Amomyrtus, Aristotelia, Baccharis spp., Beilschmiedia, Buxus, Camellia, Carya illinoensis, Cassia, Castela, Cercis, Citrus spp., ConDALIA, Copernicia, Coprosma, Corylus, Cupania, Cydonia, Drimys, Elaeagnus, Erigeron, Eriobotrya, Eucalyptus, Euonymus, Eupatorium, Fagara, Ficus spp., Fuchsia, Gleditsia, Heterothalamus, Hexachlamys, Ilex, Labiatae, Larrea, Laurus nobilis, Liriodendron, Lonicera, Magnolia, Malus pumila, Malus sylvestris, Mangifera indica, Manihot, Melia, Merostachys, Muehlenbeckia, Musa spp., Myosporum, Myrciaria, Nectandra, Olea europaea, Osmanthus, Persea americana, Peumus, Phoebe, Piper, Poncirus, Prosopis, Prunus spp., Psidium guajava, Pyrus communis, Rhamnus, Robinia, Salix, Sapium, Senna, Sesbania, Sida, Solanaceae, Solanum, Sterlitzia, Tecoma stans, Trichogonia, Vaccinium, Vernonia, Vitillaria, Vitis vinifera.

Acacia, Aechmea, Agave, Ananas sativus, Anguloa, Baccharis, Bactris, Bulbophyllum, Casearia, Cassia, Cattleya, Cedrela, Chamaerops, Citrus, Cocos, Coelogyne, Copernicia, Corypha, Ctenanthe, Cymbidium, Epidendrum, Euterpe, Guzmania, Harrisia, Hedera, Heliconia, Howea, Jodina, Laelia, Latania, Ligaria, Livistona, Loranthus, Mangifera indica, Maranta, Marantaceae, Maytenus spp., Maxillaria, Miconia, Miltonia, Musa, Myrsine, Nannorrhops, Nectandra, Odontoglossum, Oncidium, Opuntia, Orchidaceae, Palmae, Pandanus, Persea americana, Phoenix, Phormium, Phorodendron, Pitcairnia, Pleiochiton, Psidium guajava, Rhynchostylis, Rosa, Roystonea, Rubiaceae, Schinus, Strelitzia, Tillandsia, Trachycarpus, Vanda, Washingtonia.

Abies, Acer, Aesculus, Ailanthus, Amelanchier, Andromeda, Angelonia, Arbutus, Arctostaphylos, Berberis, Betula, Buxus, Caesalpinia, Cajanus, Calluna, Carpinus, Castanea, Ceanothus, Ceratonia, Chimaphila, Clematis, Cornus, Corylus, Cotinus, Cotoneaster, Crataegus, Cyanotis, Cydonia, Cytisus, Elaeagnus, Erica, Euonymus, Euphorbia, Fagus, Fraxinus, Ficus carica, Genista, Geranium, Ginkgo, Hippophae, Hypericum, Juglans spp., Laburnum, Ligustrum, Lonicera, Lycium, Maackia, Malus spp., Melica, Mespilus, Myrica, Olea europaea, Pachysandra, Philadelphia, Platanus, Populus spp., Potentilla, Prunus spp., Ptelea, Pyrus communis, Quercus, Rhamnus, Rhododendron, Ribes, Ricinus, Robinia, Rosa, Rubus, Salix, Sapium, Sassafras, Sesbania, Sorbaria, Sorbus, Spartium, Spiraea, Staphylea, Stillingia, Symphoricarpos, Syringa, Tilia, Ulex, Ulmus, Vaccinium myrtillus, Viburnum, Vincetoxicum, Viscum, Vitis vinifera, Ziziphus.

Asparagus, Blechnum spicant (kampasaniainen), Cryptogramma biauata (saniainen), Cycas (käypalmut), Ficus, Nephrolepis (sulkasaniainen), useat muut sanikkaiset, sitruspuut, Croton, Dracaena, Geranium, Hibiscus, mango, orkideat, kookospalmu, Howeia-palmut, saintpaulia.

Abelmoschus esculentus, Acacia, Acer, Actinidia, Aesculus, Aleurites, Allamanda, Annona, Argyreia, Artocarpus altilis, Asparagus, Azadirachta, Bauhinia, Berberis, Bignonia, Bouvardia, Brachychiton, Broussonetia, Buddlejia, Cajanus, Callicarpa, Calotropis, Camel-

silmämääräisesti tehdyssä tarkastuksessa)

Quadrispidiotus perniciosus, hirmukilpikkä (ei saa esiintyä marja- ja hedelmä- eikä koristekasvien taimiaineistossa silmämääräisesti tehdyssä tarkastuksessa)

lia sinensis, Campsis, Capsicum, Carica papaya, Cassia, Casuarina, Catalpa, Cedrela, Cinnamomum, Celtis, Clematis, Cocos nucifera, Consolida, Cornus, Crotalaria, Cycas, Cydonia, Cytisus, Diospyros kaki, Ehretia, Erythrina, Euonymus, Euphorbia, Fagara, Ficus, Firmiana, Flacourtia spp., Fraxinus, Fuchsia, Genista, Geranium, Ginkgo, Gleditsia triacanthos, Gossypium, Guazuma, Gymnocladus, Heliotropium, Hevea brasiliensis, Hibiscus, Hypericum, Ipomoea, Jasminum, Juglans, Kalanchoe pinnata, Koelreuteria, Ligustrum, Macfadyena, Mallotus japonicus, Malus sylvestris, Mangifera indica, Manihot esculenta, Melia, Mikania, Morus spp., Nephelium, Nerium, Olea europaea, Ostrya, Paeonia, Passiflora, Paulownia, Pelargonium, Persea, Phaseolus, Phellodendron, Philadelphus, Phoenix, Photinia, Piper spp., Platanus, Plumeria, Polygala, Populus, Prunus spp., Psidium, Ptelea, Pterocarya, Pyrus, Quercus, Rhus, Ribes, Ricinus communis, Robinia, Rubus, Salix, Schinus, Sedum, Sida, Solanum, Sophora, Sorbus, Spartium, Sterculia urens, Strelitzia, Symphoricarpos, Tecoma, Theobroma, Triumfetta, Tylophora asthmatica, Ulmus, Urena, Veronica, Vincetoxicum, Vitis vinifera, Zamia, Zanthoxylum, Zerkova.

Acacia, Acer, Actinidia deliciosa, Aesculus, Ailanthus, Akebia, Albizia, Aleurites, Alnus, Aloe, Althaea, Amelanchier, Ampelopsis, Antirrhinum, Aralia, Arbutus, Aristolochia, Asclepias, Asparagus officinalis, Aster, Aucuba, Baccharis, Bambusa, Berberis, Betula, Bignonia, Buddlejia, Buxus, Callistemon, Camellia, Canna, Caragana, Carpinus, Carya, Caryopteris, Castanea, Catalpa, Ceanothus, Cedrus, Celtis, Cephalanthus, Cercis, Chaenomeles, Chamaecyparis, Chrysanthemum, Cinnamomum, Cistus, Citrus spp., Clematis, Cleodendrum, Convolvulus, Cornus, Corylopsis, Corylus, Cotoneaster, Crataegus, Cupressus, Cydonia, Cytisus, Dahlia, Daphne, Daucus, Deutzia, Diervilla, Diospyros spp., Elaeagnus, Erica, Erigeron, Eriobotrya, Eucalyptus, Euonymus, Euphorbia, Fagus, Ficus, Forsythia, Fragaria, Fraxinus, Gaylussacia, Genista, Ginkgo, Gymnocladus, Hamamelis, Hibiscus, Hydrangea, Hypericum, Ilex, Inula, Jasminum, Juglans regia, Juniperus, Kalmia, Kerria, Laburnum, Lagerstroemia, Larix, Laurus, Lespedeza, Ligustrum, Lilium, Lindera, Liriodendron, Lonicera, Lycium, Maclura, Magnolia, Mahonia, Malus spp., Malva, Melia, Mesembryanthemum, Mespilus, Morus, Myrica, Myrtus, Nerium, Nyssa, Olea, Ostrya, Paeonia, Panicum, Paulownia, Persea, Petroselinum, Phellodendron, Philadelphus, Phlox, Photinia, Physocarpus, Picea, Pinus, Piper, Pittosporum, Platanus, Polygonum, Poncirus, Populus, Potentilla, Prunus spp., Ptelea, Punica, Pyracantha, Pyrus, Quercus, Rhamnus, Rhododendron, Rhus, Ribes, Ricinus, Robinia, Rosa, Rosmarinus, Rubus, Rudbeckia, Ruscus, Salix, Sambucus, Sassafras, Schinus, Sciadopitys, Smilax, Solanum, Sophora, Sorbaria, Sorbus, Spartium, Spiraea, Stephanandra, Symphoricarpos, Tamarix, Taxodium, Taxus, Tecoma, Ternstroemia, Thuja, Tilia, Trachelospermum, Tsuga, Ulmus, Urtica, Vaccinium, Viburnum, Vinca, Vitex, Vitis vinifera, Wisteria, Yucca.