

Eko-vriendelike insekdoders vir die beheer van suigbesies in avokadoboorde

I J Bruwer

Subtropiese Agrodienste,
Posbus 19006, Nelspruit 1200, Suid-Afrika
E-pos: subtrop@netactive.co.za

OPSOMMING

Die suigbesie-plaagkompleks by avokado in Suid-Afrika bestaan uit ten minste ses besiespesies: 'n Mirid, die avokadobesie (Taylorilygus sp.), 'n cicadellid, die sitrubladspringer (Penthimiola bella), ongeveer drie pentatomids, die groenstinkbesie (Nezara viridula), die bruinstinkbesie (Coenomorpha nervosa) en die poeieragtige stinkbesie (Atelocera raptoria) en 'n coreid, die kokosneutbesie (Pseudotheraptus wayi). Gewasskade wissel van blom- en vrugval (vanaf blom tot ± 7 dae na vrugset) en veroorsaak vrugletsels. Vrugletsels word veroorsaak vanaf ± 1 week tot ± 6 weke na vrugset en wissel van vrugknoppe op die vrugte ("vosknoppe") tot misvormde vrugte.

'n Piretroïed, Bulldock (beta-cyfluthrin), is tans die enigste insekdoder wat vir die beheer van suigbesies op avokado geregistreer is. Wanneer gespuit as 'n enkele bespuiting gedurende laat-blom soos geregistreer, gee Bulldock uitstekende beheer van die suigbesie-plaagkompleks. Bulldock veroorsaak egter 'n verhoging in die getalle van drie nie-teikenplae (langstertwitluis, hartvormige dopluis en teerooimyt) wat ondersoek was gedurende die afgelope drie seisoene. Hierdie insekdoder is daarom nie geskik vir insluiting in 'n geïntegreerde plaagbestuursprogram op avokado nie.

Gedurende die afgelope drie seisoene was 'n aantal "sagte" insekdoders geëvalueer. Die belowendste van hierdie insekdoders was die organofosfaat, Ace (asefaat) as 'n enkele bespuiting gedurende laat-blom en 'n organiese produk, Organo Z (neemolie plus 'n natuurlike permetrien) as 'n dubbele bespuiting gedurende laat-blom. Nie een van die twee produkte het die getalle van die nie-teikenplae verhoog nie en kan moontlik oorweeg word vir insluiting in geïntegreerde plaagbestuursprogramme. Al twee produkte is in die proses om vir gebruik op avokado geregistreer te word.

Die suigbesie-plaagkompleks was slegs effektief beheer na twee-weeklikse veelvuldige bespuitings (3 bespuitings) met die organochlorien, Thioflo (endosulfan). Die organiese produkte, Neemolie (azadirachtin), Rotonone (plant-ekstrakte, vetsure en natuurlike olies), natuurlike permetrien en Exterminator (permetrien en olie) was selfs as veelvuldige bespuitings nie effektief in die beheer van die suigbesie-plaagkompleks nie.

SUMMARY

Eco-friendly insecticides for the control of sucking bugs in avocado orchards

The sucking bug pest complex present on avocados in South Africa consists of at least six bug species: A mirid, the avocado bug (Taylorilygus sp.), a cicadellid, the citrus leafhopper (Penthimiola bella), at least three pentatomids, the green vegetable bug (Nezara viridula), the brown stinkbug (Coenomorpha nervosa) and the powdery stinkbug (Atelocera raptoria) and a coreid, the coconut bug (Pseudotheraptus wayi). Crop damages ranges from flower and fruit drop (from flowering until ± 7 days after set) and fruit lesions. Fruit lesions are caused from ± 1 week until ± 6 weeks after fruit set and ranges from protrusions on the fruit ("vosknoppe") to deformed fruit.

A pyrethroid, Bulldock (beta-cyfluthrin), is currently the only insecticide registered for the control of sucking bugs on avocado. When used as a single spray during late blossom as registered, Bulldock gave excellent control of the sucking bug pest complex. However, Bulldock, increased the numbers of three investigated non-target pests (long-tailed mealybug, heart-shaped scale and tea red mite) over the past three seasons. This insecticide is therefore not suitable for inclusion in an Integrated Pest Management programme on avocado.

During the past three seasons a number of "soft" insecticides were evaluated. The most promising of these insecticides was the organophosphate, Ace (acephate) as a single spray during late blossoming and an organic product, Organo Z (neem oil plus natural pyrethrum) as a double spray during

late blossoming. Both products did not increase the numbers of the investigated non-target pests and are therefore suitable for inclusion in an integrated pest management programme. Both are in the process of being registered for use on avocado.

The sucking bug pest complex was only effectively controlled after two-weekly multiple sprays (3 sprays) with the organo chlorine, Thioflo (endosulfan). The organic products, Neem oil (azadirachtin), Rotonone (plant extracts, fatty acids and natural oils), Natural Pyrethrum and Exterminator (pyrethrum and essential oils) were not even effective as multiple sprays in controlling the sucking bug complex.

INLEIDING

Die Suid-Afrikaanse avokadobedryf was in die baie onlangse verlede as relatief plaagvry beskou. In 1982 is slegs vyf sporadiese plae aangeteken (Annecke & Moran, 1982) maar sedertdien het die plaagkompleks tot minstens 35 insek- en mytplae toegeneem Van den Berg *et al.*, 1999). Die suigbesie-plaagkompleks by avokado in Suid-Afrika veroorsaak ernstige ekonomiese skade en bestaan uit minstens ses besiespesies: 'n Mirid, die avokadobesie (*Taylorilygus* sp.), 'n cicadellid, die sitrusbladspringer (*Penthimiola bella*), ongeveer drie pentatomids, die groenstinkbesie (*Nezara viridula*), die bruinstinkbesie (*Coenomorpha nervosa*) en die poeieragtige stinkbesie (*Atelocera raptoria*) en 'n coreid, die kokosneutbesie (*Pseudothepatus wayi*). Gewasskade wissel van blom- en vrugval (vanaf blom tot ± 7 dae na vrugset) en veroorsaak vrugletsels. Vrugletsels word veroorsaak vanaf ± 1 week tot ± 6 weke na vrugset en wissel van vrugknoppe op die vrugte ("vosknoppe") tot misvormde vrugte.

Chemiese beheer van veral die suigbesie-plaagkompleks het in baie gebiede 'n onafwendbare opsie geword. Die enigste uitweg om chemies-geïnduseerde opbou van avokadoplae te vermy, is om na geïntegreerde plaagbeheer te strew. Geïntegreerde plaagbestuur is 'n strategie wat die vermindering van insekdoders aanmoedig deur gebruik te maak van 'n verskeidenheid van beheermetodes wat mekaar aanvul om plae te onderdruk of onder hulle ekonomiese skadevlakke te beheer. Die doelwit is om kwaliteit vrugte met die minimum koste te produseer deur die intelligente bestuur van plae.

Geïntegreerde beheer word omskryf as die kombinerings van die voordelige eienskappe van beide chemiese en biologiese beheermetodes. Hierdeur word die plaaggetalle verminder met die minimum omverwerping van die aktiwiteite van die natuurlike vyande om sodoende die plae beter te beheer. Die geïntegreerde plaagbestuurskonsep is 'n uitbreiding van hierdie omskrywing wat kulturele sowel as ander metodes insluit om bykomende beheer te gee of om biologiese beheer te bevorder, insluitend die monitering van plae om te besluit wanneer die ekonomiese drempelwaarde oorskry word (Bedford *et al.*, 1998).

Die toepassing van 'n geïntegreerde plaagbe-

stuursprogram kan tot gevolg hê dat hoë kwaliteit produkte geproduseer word met laer koste vir die produsent. In die sitrusbedryf het twee onafhanklike studies in onderskeidelik Suid-Afrika (Bedford & Dorey, 1980) en Australië (Smith *et al.*, 1997) bewys dat plaagdoderkoste met geïntegreerde plaagbeheerprogramme met 40% tot 50% verlaag word. Verdere voordele is dat plaagbestandheid teen insekdoders vermy of vertraag word as gevolg van die laer frekwensie gebruik van insekdoders, beter kennis van die plae en hul natuurlike vyande en gevolglik beter boordbestuursvaardighede by produsente, verhoging in getalle van natuurlike vyande en diversiteit wat beter beheer van plae bewerkstellig, en minder omgewingsbesoedeling.

Geïntegreerde plaagbestuur moet gebaseer word op die deeglike kennis van die plaagkompleks en hul natuurlike vyande, ekonomiese drempelwaardes en bestuurstrategieë. Die oorskakeling na 'n geïntegreerde benadering is 'n geleidelike proses, wat uiteindelik kan lei tot die minimum of geen gebruik van insekdoders. Die geïntegreerde bestuursbenadering by avokado's moet gebaseer word op die korrekte seleksie van insekdoders wat verenigbaar is met hierdie benadering, maar tot op hede is min van die geregistreerde insekdoders geskik vir gebruik in 'n geïntegreerde bestuursprogram. Gedurende die afgelope drie seisoene (2001/02, 2002/03 en 2003/04) is verskeie insekdoders, wat onder meer ingesluit het piretroïedes, organofosfate, organochloriene, karbamate en organiese produkte, in beheerprogramme geëvalueer om sodoende insekdoders te selekteer vir insluiting in 'n geïntegreerde plaagbestuursprogram. Kriteria waaraan voldoen moet word is effektiewe suigbesiebeheer, verkieslik met 'n enkele bespuiting aan die einde van blom, lae impak of geen versteuring van die biologiese beheerbalans van nie-teikenplae en koste-effektiwiteit van die program.

MATERIAAL EN METODES

Vyf en twintig behandelings in 'n 13-jaar-oue Hass-boord is in die Nelspruitgebied (Crocodile Valley Estate) ewekansig gerangskik, wat bestaan uit agt verskillende insekdoders en 'n onbespuitte kontrolebehandeling. Elke insekdoder is as 'n enkele, dubbele en drie-dubbele

behandeling gespuit by onderskeidelik 80% vrugset aan die suid-oostekant van die boom, 'n herhaling twee weke later en 'n verdere herhaling twee weke later. Elke plot het uit nege bome per plot bestaan (drie bome per ry), wat drie keer herhaal was. Die plotte was relatief groot om die invloed van aangrensende behandelings te beperk.

Die doel van die behandelingsproewe was om die effektiwiteit van die behandelings te bepaal, asook die chemo-ekologiese effek van die behandelings op drie nie-teikenplae. Die behandelingseffektiwiteit is bepaal deur die vrugte (900 vrugte / behandeling) vir vrugletsels gedurende Desember 2003 te ondersoek. Die getalsterkte van die drie nie-teikenplae, langstertwitluis (*Pseudococcus longispinus*), hartvormige dopluis (*Protospulvinaria pyriformis*) en teerooimyt (*Oligonychus coffeae*), is ook in die verskillende behandeling gedurende Desember 2003 bepaal.

BEHANDELINGS

Insekdoders	Dosis/100 Liter water
Piretroïed (geregistreerde behandeling)	
1. Bulldock (beta-cyfluthrin) (50 g/liter)	15 ml
Organofosfaat	
2. Ace (asefaat) (750 g/liter)	75 g
Organochlorien	
3. Thioflo (endosulfan) (475 g/liter)	120 ml
Organiese produkte (Plantekstrakte)	
4. Neemolie (azadirachtin)	1,000 ml
5. Rotonone (plantekstrakte, versure en olies)	500 ml
6. Natuurlike Permetrien	25 ml
7. Exterminator (permetrien en olies)	300 ml
8. Organo Z (permetrien en neemolie)	500 ml
9. Onbespuite kontrole	-

RESULTATE EN BESPREKING

Suigbesiebeheer

Die persentasie vrugte wat in die onbespuite kontrolebehandeling beskadig was, was relatief hoog (29%), wat aandui dat die suigbesiegetalle in die proefperseel hoog was. Bulldock, die enigste geregistreerde insekdoder vir die beheer van suigbesies by avokado (Nel *et al.*, 1999) het

die suigbesieplaagkompleks baie goed beheer as 'n enkele bespuiting (geregistreerde program) en vrugskade was onder 1% beperk. Ace het dieselfde resultate opgelewer as 'n enkele bespuiting en het dus nie betekenisvol van die geregistreerde Bulldock-behandeling verskil nie. Hierdie resultate met Bulldock en Ace is 'n bevestiging van die resultate in die twee voorafgaande seisoene (Bruwer, 2002 & 2003). Die veelvuldige bespuitings met beide Bulldock en Asefaat het suigbesieskade onder 0,5% beperk (Figuur 1).

Thioflo kon eers vrugskade onder 2% na drie bespuitings beperk (Figuur 1). Die resultate van hierdie produkte stem ooreen met die resultate wat in die 2001/02- en 2002/03-seisoen in dieselfde proefperseel behaal is (Bruwer 2002 & 2003).

Die organiese produk, Organo Z, het vrugskade (0,99%) na twee bespuitings 14 dae na mekaar gedurende laat-blom effektief beperk. Die enkele bespuiting kon vrugskade slegs tot 7,3% beperk, wat in vergelyking met Bulldock en Ace as enkele bespuitings nie aan die kriteria voldoen nie (Figuur 1).

Vier verdere organiese produkte, Neemolie, Rotonone, Exterminator en Permetrien, was nie in staat om selfs na drie bespuitings vrugskade laer as 5% te beperk nie (Figuur 1). Hierdie resultate is in ooreenstemming met resultate wat in die voorafgaande seisoen bereik was (Bruwer, 2003).

Nie-teikenplae

Die plaagstatus van drie nie-teikenplae is gemonitor om die invloed van die verskillende behandelingsprogramme ten opsigte van hulle aanpasbaarheid binne 'n geïntegreerde plaagbestuursprogram by avokado te evalueer. Die belangrikste vereiste van potensiële insekdoders binne 'n geïntegreerde avokado-plaagbestuursprogram is die ekologiese aanvaarbaarheid van sodanige insekdoders. Hierdie produkte moet dus nie die biologiese beheerbalans van die nie-teikenplae versteur nie, met ander woorde die getalle van die nie-teikenplae moet nie 'n verhoging toon na die aanwending van 'n spesifieke insekdoder nie.

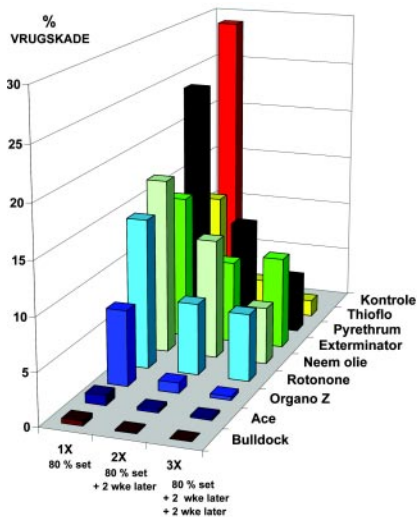
Langstertwitluis: Na slegs 'n enkele Bulldock-bespuiting het die getalle (11%) van die langstertwitluis (*Pseudococcus longispinus*) op die vrugte 'n styging getoon ten opsigte van die getalle in die onbespuite kontrole behandeling (3,8%). Die veelvuldige bespuitings (twee en drie bespuitings) met Bulldock het die witluisgetalle verder tot onaanvaarbare besmettingsvlakke (38%) verhoog (Figuur 2). Bulldock het in die 2001/02- en 2002/03-bespuitingsproewe

die getalle op dieselfde wyse op die vrugte vermeerder (Bruwer 2002 & 2003), wat duidelik toon dat hierdie produk nie versoenbaar is met 'n geïntegreerde beheerstrategie nie. Bulldock is die enigste geregistreeerde insekdoder vir die suigbesieplaagkompleks (Nel *et al.*, 2002) en hierdie nie-teikenplaagversteuring beklemtoon die dringendheid van meer ekologies-aanvaarbare insekdoders. Nie een van die ander insekdoders het 'n styging in die getalsterkte van die langstertwitluis veroorsaak na die enkele of die veelvuldige behandelings nie. Ace het 'n verlaging (0% vrugbesmetting) in die witluisgetalle veroorsaak, wat 'n aanduiding is dat hierdie produkte waarskynlik ook die langstertwitluis beheer (Figuur 2).

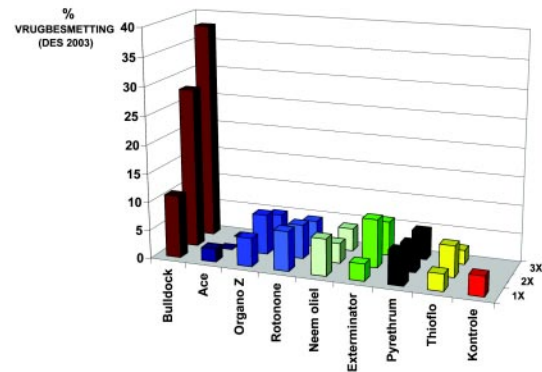
Teerooimyt: Die Bulldock-behandelings het 'n betekenisvolle verhoging in die getalsterkte (8,8 tot 22 myte/blaar) van die teerooimyt (*Oligonychus coffeae*) veroorsaak ten opsigte van die mytgetalle in die onbehandelde kontrole behandeling (0,8 myte/blaar). Daar is 'n direkte

verwantskap tussen die aantal bespuitings en mytgetalle. Hoe groter die aantal bespuitings, hoe hoër is die mytgetalle (Figuur 3). Bulldock het mytgetalle in dieselfde mate in die vorige twee seisoen (2001/02 en 2002/03) verhoog (Bruwer 2002 en 2003). Hierdie verhoging in mytgetalle is 'n verdere aanduiding dat hierdie produk moontlik nie geskik is vir insluiting in 'n geïntegreerde plaagbestuursbenadering nie.

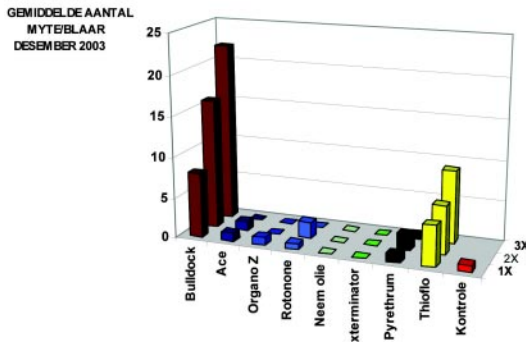
Thioflo het die mytgetalle ook betekenisvol ten opsigte van die onbehandelde kontrole behandeling verhoog. Die getalle in die enkel-bespuitingsprogram was 5 myte/blaar teenoor die 0,8 myte/blaar in die kontrolebehandeling. Die bespuitingsprogram met drie bespuitings/seisoen het die mytgetalle verder tot 9 myte/blaar verhoog (Figuur 3). Dieselfde tendens was in die vorige seisoen (2002/03) waargeneem (Bruwer 2003), maar nie gedurende die eerste seisoen (2001/02) (Bruwer 2002) waartydens Thioflo geëvalueer was nie. Die getalle het gedurende die huidige seisoen (2003/04) draties



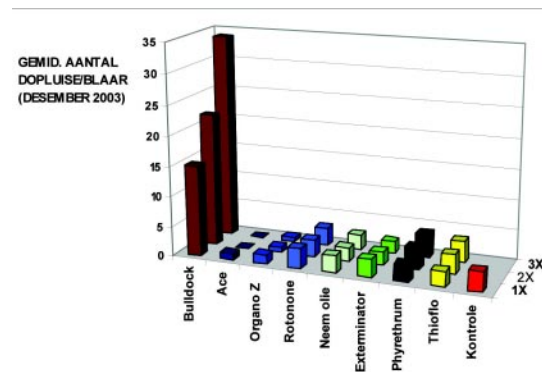
Figuur 1. Beheereffektiwiteit van die verskillende behandelings teen suigbesies



Figuur 2. Die persentasie vrugbesmetting deur die langstertwitluis, 'n reperkussieplaag op avokado



Figuur 3. Die gemiddelde aantal teerooimyt/blaar, 'n reperkussieplaag by avokado



Figuur 4. Die gemiddelde aantal hartvormige dopluse/blaar, 'n reperkussieplaag is by avokado

toegeneem en dit wil dus voorkom dat die langdurige blootstelling van Thioflo aan die mytpopulasie getalle aansienlik verhoog. Dieselfde proefplotte is die afgelope drie seisoen vir die evaluering van Thioflo gebruik.

Nie een van die ander behandelings het die mytgetalle betekenisvol verhoog nie. Dit wil egter voorkom of die organiese produkte (Neemolie, Rotonone en Exterminator en Organo Z) mytgetalle onderdruk of selfs beheer (Figuur 3). Dieselfde tendens was in die vorige seisoen (2002/03) waargeneem (Bruwer 2003).

Hartvormige dopluis: Die drie Bulldock-behandelings het ook die getalsterkte van die hartvormige dopluis (*Protopulvinaria pyriformis*) op die blare betekenisvol verhoog (6% tot 34% blaarbesmetting) ten opsigte van die getalle in die onbehandelde kontrolebehandeling (3%) (Figuur 4). Dieselfde tendens het in die twee voorafgaande seisoene voorgekom (Bruwer 2002 & 2003). Die Bulldock-proefplotte was elke seisoen in dieselfde plotte en oor tyd kon waargeneem word wat die langtermyninvloed van Bulldock-bespuittings op die hartvormige dopluis was. Gedurende hierdie proeftydperk (2001/02 tot 2003/04) was daar 'n toename in die blaarbesmetting vanaf 10% (2001/02) tot 34% (2003/04) in die behandelings wat drie bespuittings/seisoen ontvang het, en vanaf 6% (2001/02) tot 15% (2003/04) in die behandelings wat 'n enkelbespuiting/seisoen ontvang het. Terselfdertyd het die onbespuite kontrolebehandeling gewissel tussen 1,5% tot 3% (Bruwer 2002 & 2003). Bulldock het dus die vermoë om oor tyd en binne die bestek van 'n enkele seisoen die getalle van die hartvormige dopluis betekenisvol te laat styg.

Nie een van die ander insekdoders het 'n styging in die getalsterkte na die enkele of die veelvuldige behandelings veroorsaak nie. Asefaat het 'n verlaging in die dopluisgetalle veroorsaak, wat 'n aanduiding is dat hierdie produk waarskynlik ook die hartvormige dopluis beheer. Soortgelyke resultate met hierdie produkte is in die twee voorafgaande seisoene verkry (Bruwer 2002 & 2003). Die getalle van hierdie dopluis-spesie was in die Organo Z-persede ook laer as in die onbespuite kontrolebehandeling. Die organiese produkte het geen verandering in die getalle ten opsigte van die kontrolebehandeling te weeg gebring nie (Figuur 4).

Bulldock beheer die suigbesie-plaagkompleks baie effektief, maar verhoog die plaagstatus binne een seisoen van al drie nie-teikenplae wat ondersoek was. Gemeet oor drie seisoene was daar 'n dramatiese verhoging in die getalle van hierdie nie-teikenplae. Hierdie insekdoder is daarom nie geskik vir insluiting in 'n geïntegreerde plaagbestuursprogram op avokado nie.

Slegs Ace en Organo Z voldoen tans aan al die kriteria – effektiewe beheer van suigbesies na 'n enkele bespuiting (Ace) of na twee bespuittings (Organo Z) en geen versteuring van die biologiese beheer van drie nie-teikenplae nie, selfs na drie bespuittings. Aansoek is gedoen vir registrasie van hierdie twee produkte vir gebruik op avokado in Suid-Afrika.

DANKBETUIGINGS

SAAKV word bedank vir die finansiële ondersteuning vir hierdie projek en Crocodile Valley Estate, Nelspruit, vir die beskikbaarstelling van 'n proefperseel.

LITERATUURVERWYSINGS

- ANNECKE, D.P. & MORAN, V.C. 1982. Insects and mites of cultivated plants in South Africa. Butterworths, Pretoria.
- BEDFORD, E.C.G. & DOREY, H. 1980. Koste van spuitmiddels en spuitprogramme vir sitrusplae. Subtropica vol. 1, no. 5: 7-12.
- BEDFORD, E.C.G., VAN DEN BERG, M.A. & DE VILLIERS, E.A. 1998. Citrus pests in the Republic of South Africa, Tweede uitgawe. LNR, ITSG, Republiek van Suid-Afrika.
- BRUWER, I.J. 2002. Eko-vriendelike insekdoders vir die beheer van suigbesies (Hemiptera) in avokado-boorde. Suid-Afrikaanse Avokadokwekersvereniging Jaarboek 25: 1-5.
- BRUWER, I.J. 2003. Eko-vriendelike insekdoders vir die beheer van suigbesies (Hemiptera) in avokado-boorde. Suid-Afrikaanse Avokadokwekersvereniging Jaarboek 26: 26-32.
- NEL, A., KRAUSE, M., RAMAUTAR, N. & VAN ZYL, K. 2002. A guide for the control of plant pests. Thirty ninth edition. National Department of Agriculture, Republic of South Africa.
- SMITH, D., BEATTIE, G.A.C. & BROADLEY, R. 1997. Citrus pests and their natural enemies – Integrated pest management in Australia. DPI Queensland, Australia.