
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

**ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI
NATURAL**

MÀSTER EN PRODUCCIÓ VEGETAL I ECOSISTEMES AGROFORESTALS

**INFLUÈNCIA DEL MANEIG DE LA
COBERTA VEGETAL EN LES POBLACIONS
D'ARTRÒPODES EN CÍTRICS**



TESIS DE MÀSTER

Autora: **ALTEA CALABUIG I GOMAR**

Director: Dra. **ROSA VERCHER AZNAR**

Codirector: **ALFONS DOMÍNGUEZ GENTO**

Valencia, setembre 2011

ÍNDEX

ÍNDIX DE CONTINGUT

INTRODUCCIÓ.....	1
JUSTIFICACIÓ I OBJECTIUS.....	7
MATERIALS I MÈTODES	9
1. Parcel·la	10
2. Sega	11
3. Mostreigs:	11
4. Metodologia de treball al laboratori	13
5. Anàlisi de dades	14
RESULTATS I DISCUSSIÓ	16
1. Catàleg d'espècies	17
2. Abundància d'insectes per estrat:.....	26
3. Efecte de la sega.....	38
Insectes que es troben a les cobertes:.....	40
Insectes que es troben als arbres:.....	49
Insectes que es troben en arbre i coberta:.....	52
4. Efecte del tipus de coberta.....	56
CONCLUSIONS	60
BIBLIOGRAFIA	62
ANNEXOS	
Annex 1: Taula de dades	74
Annex 2: Plànol	78
Annex 3:Fotografies	80
Annex 4: Anàlisi PLS	83

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. Artròpodes per hàbits alimentaris capturats als arbres i a les cobertes amb aspiració i trampes cromàtiques als mostreigs realitzats a la Casella (Alzira) en juny de 2011.	18
Figura 2. Abundància d'himenòpters en cada estrat (arbre i coberta) al mes de juny de 2011 en La Casella (Alzira).	19
Figura 3. Mitjana de Coniopterígids en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	26
Figura 4. Mitjana d' <i>Aphytis</i> sp. en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	27
Figura 5. Mitjana de <i>Coccophagus</i> sp. en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	28
Figura 6. Mitjana d' <i>Encarsia</i> sp. en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	29
Figura 7. Mitjana de <i>Metaphycus</i> sp. i <i>Microterys nietneri</i> en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	29
Figura 8. Mitjana de <i>Trichogramma</i> sp. en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	30
Figura 9. Mitjana de individus de la família Scelionidae en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	31
Figura 10. Mitjana d'individus de la família Ceraphronidae capturats en trampes grogues en cítrics i cobertes vegetals en La Casella (Alzira) en juny de 2011.	32
Figura 11. Mitjana d'Aphidiinae (en trampes grogues) i Opiinae (en aspiracions) capturats en cítrics i cobertes vegetals a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	33
Figura 12. Mitjana d'Ícneumònids capturats en trampes grogues en cítrics i coberta vegetal en La Casella (Alzira) en juny de 2011.	33
Figura 13. Mitjana d'individus de coccinèlids capturats en trampes grogues en cítrics i coberta vegetal en La Casella (Alzira) en juny de 2011.	34
Figura 14. Mitjana d' <i>Scymnus interruptus</i> i <i>S. subvillosus</i> capturats en aspiracions en cítrics i cobertes vegetals a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	35
Figura 15. Mitjana d'Hemípters homòpters capturats en trampes grogues en cítrics i cobertes vegetals a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	36
3. Efecte de la sega.....	38
Figura 16. Evolució del total d'artròpodes capturats amb aspirador durant els dies posteriors a la sega de les cobertes a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	38
Figura 17. Evolució d'artròpodes depredadors, parasitoides i fitòfags durant els dies posteriors a la sega en cítrics i cobertes vegetals a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	39

Figura 19. Evolució dels individus de la subfamília Opiinae presents a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	41
Figura 20. Evolució dels individus de la subfamília Aphidiinae després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	42
Figura 21. Evolució dels individus de la subfamília Aphidiinae presents a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador realitzats a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	42
Figura 23. Evolució dels individus de la família Delphacidae després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	44
Figura 24. Evolució de Delphacidae a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador.....	44
Figura 25. Evolució d' <i>Empoasca alssiosa</i> després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	45
Figura 26. Evolució del Mosquit verd a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador.....	46
Figura 27. Evolució de Cicadèlids després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	46
Figura 28. Evolució de Cicadèlids a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador en La Casella en juny de 2011.	47
Figura 29. Evolució de <i>Trichogramma</i> sp. després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	48
Figura 31. Evolució de d'áfids a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues en La Casella en juny de 2011.	49
Figura 32. Evolució d' <i>Aphytis</i> sp. després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb trampes gogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	49
Figura 33. Evolució de d' <i>Aphytis</i> sp. als cítrics després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues en La Casella en juny de 2011.	50
Figura 34. Evolució dels individus de la família Ceraphronidae després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	51
Figura 35. Evolució dels individus de la família Ceraphronidae als cítrics després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues en La Casella (Alzira) en juny de 2011.....	51

Figura 36. Evolució dels individus de la família Ceraphronidae a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues en La Casella (Alzira) en juny de 2011.....	52
Figura 37. Evolució d' <i>Encarsia</i> sp. després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	53
Figura 38. Evolució d' <i>Encarsia</i> sp. a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues en La Casella (Alzira) en juny de 2011.....	53
Figura 39. Evolució de <i>Metaphycus</i> sp. a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues en La Casella (Alzira) en juny de 2011.....	54
Figura 40. Evolució de <i>Metaphycus</i> sp. als cítrics després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	55
Figura 41. Evolució de <i>Metaphycus</i> sp. a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.....	55
Figura 42. Abundància de <i>Metaphycus</i> sp. en els mostreigs amb trampes grogues segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	56
Figura 43. Abundància de <i>Metaphycus</i> sp. en els mostreigs amb trampes grogues en arbre i coberta segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	57
Figura 44. Abundància d'Aphidiinae i Aphidiidae en els mostreigs amb trampes grogues segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.....	57
Figura 45. Abundància d'Aphidiinae en els mostreigs amb trampes grogues en arbre i coberta segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	58
Figura 46. Abundància de <i>Scymnus subvillosus</i> i <i>Stethorus punctillum</i> en els mostreigs amb trampes grogues segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	58
Figura 47. Abundància de <i>Semidalis aleyrodiformis</i> i <i>Crysopepla carnea</i> en els mostreigs amb trampes grogues segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.	59

ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Mostreigs realitzats durant la segon sega de l'any 2010, a la parcel·la de cítrics ecològics de la Casella (Alzira)	13
Taula 2. Individus identificats als mostreigs realitzats durant el mes de juny de 2011 a la parcel·la de la Casella (Alzira) en cítrics i en cobertes	17
Taula 3. Estrat en el que es troben els diferents grups d'artròpodes capturats en els mostreigs realitzats a La Casella (Alzira) en juny de 2010, segons si hi ha diferències significatives (apareixen només en un estrat) o si no hi ha diferències significatives (apareixen als dos estrats)	37

INTRODUCCIÓ

L'agricultura moderna implica una simplificació de l'estructura que presenta el medi ambient arreu d'extenses àrees, substituint la diversitat de la natura per un nombre reduït de plantes cultivades i animals domesticats (Altieri, 1999).

Contràriament, la biodiversitat és un dels trets principals dels sistemes de cultiu tradicionals. La riquesa en espècies de tots els components biòtics dels agroecosistemes tradicionals és comparable a la que presenten molts ecosistemes naturals.

L'augment de la pèrdua de biodiversitat en els sistemes de cultiu tradicionals ha tingut conseqüències ecològiques greus. S'han vist afectades importants funcions de l'ecosistema com ara la regulació de les poblacions d'herbívoros pels seus enemics naturals, la pol·linització de les plantes per insectes o els processos de descomposició per la fauna del sòl (Kruess i Tschardtke, 1994; Matthies *et al.*, 1995; Didham *et al.*, 1996).

Però és precisament en el camp del maneig de les plagues agrícoles on les conseqüències de la reducció de la biodiversitat són més evidents (Altieri, 1999). El control natural de plagues és una important funció de l'ecosistema associada amb la biodiversitat (Ives *et al.*, 2000; Wilby i Thomas, 2002; Gurr *et al.*, 2003). La supressió de poblacions de plagues en els cultius per mitjà dels enemics naturals proporciona beneficis mediambientals i econòmics, disminuint l'ús de pesticides químics (Östman *et al.*, 2003, Garcia Marí *et al.*, 1994).

La inherent autoregulació dels ecosistemes naturals s'altera quan els éssers humans intervenen trencant les interaccions naturals dels mateixos. Els agroecologistes mantenen que aquesta ruptura de l'equilibri es pot reparar amb la restauració dels elements alterats a través de l'addició i l'enriquiment de la biodiversitat (Altieri, 1994).

Una forma d'augmentar la diversitat vegetal als monocultius consisteix a establir marges i illes internes amb espècies herbàcies i llenyoses silvestres que permeten el moviment i distribució d'artròpodes favorables per a fomentar la biodiversitat (Landis, 1994; Fry, 1995). Així, s'ha vist que els sistemes de cultius diversificats, com aquells que utilitzen cobertes vegetals, han atret un major interès en aquests últims anys (Vandermeer 1995, Nicholls i Altieri 2004).

L'ús d'aquestes cobertes vegetals implica nombrosos beneficis com són:

1. Reducció de l'erosió pel vent i l'aigua (Hargrove, 1991)
2. Addició o retenció de N del sòl i millora de la disponibilitat d'altres nutrients com P i Ca (Kourik, 1986)
3. Producció de matèria orgànica i reducció de la compactació del sòl, millorant així la infiltració de l'aigua i en alguns casos la retenció de la humitat (MacRae i Mehuys, 1985).
4. Estimulació de la pol·linització per insectes
5. Control ecològic de males herbes
6. Millora de la biologia del sòl
7. Increment de l'abundància d'enemics naturals o la seua eficiència, incrementant així el control biològic d'alguns insectes plaga.

Els sistemes agrícoles no proveeixen els recursos adequats per als enemics naturals, principalment per als artròpodes depredadors i els parasitoides, com a resultat de les freqüents i intenses alteracions que experimenten (Landis *et al.*, 2000). En aquest context les pràctiques de maneig de l'hàbitat, com la manipulació de les cobertes vegetals als sistemes de cultiu, poden proveir els requeriments perduts pels enemics naturals, incloent (Silva *et al.*, 2010):

- (i) fonts d'aliment suplementàries en forma d'hostes o preses alternatives;
- (ii) fonts d'aliment complementàries, com són el pol·len, melassa o nèctar per a la maduració i reproducció dels parasitoides adults, alguns depredadors (com els Sírfids) i pol·linitzadors (com les abelles);
- (iii) alteracions microclimàtiques;
- (iv) refugis d'hibernació o estivació, o refugis per a vèncer grans alteracions causades per les pràctiques agrícoles;

- (v) altres efectes com l'emissió de substàncies volàtils que són atractives per a enemics naturals (Bugg i Pickett, 1998; Boller *et al.*, 2004; Jonsson *et al.*, 2008).

Aquests recursos addicionals augmenten la presència, supervivència i fecunditat dels enemics naturals i, així, la seua eficàcia com a reguladors de plagues (Landis *et al.*, 2000). Diferents autors han mostrat que la diversificació de la comunitat arvense (aconseguida principalment amb l'enriquiment de les cobertes vegetals) pot tenir efectes positius en els artròpodes beneficiosos presents en un sistema de cultiu (Leius, 1967; Fye, 1983; Mansour *et al.*, 1983; Altieri i Schmidt, 1986; Bugg i Dutcher, 1989; Bugg *et al.*, 1990).

La majoria de depredadors i parasitoides són en realitat omnívors, ja que es nodreixen d'aliments derivats de les plantes. L'explotació de fonts de sucres o pol·len està amplament estesa entre els organismes depredadors, en un ampli rang d'ordres, incloent Himenoptera, Diptera, Coleoptera, Heteroptera, Thysanoptera, Neuroptera, Lepidoptera, així com als ordres d'aràcnids Araneae i Acari. Aquest tipus d'alimentació alternativa pot tenir un gran impacte en l'activitat, longevitat i fecunditat de depredadors i parasitoides. Per aquest motiu, la disponibilitat d'alimentació alternativa pot ser crucial per a la seua eficàcia en el control biològic de plagues (Wäckers *et al.*, 2008).

Van Emden (1990) indica que deuen haver molts exemples encara desconeguts de parasitoides amb requeriments d'hostes alternatius, i recentment alguns estudis han mostrat que, estimulants la presència d'hostes alternatius, l'abundància d'alguns parasitoides es pot veure incrementada. Molts estudis han mostrat que donades suficients preses alternatives, les poblacions de depredadors generalistes es poden establir en un cultiu abans de l'arribada o l'increment estacional de les plagues (Van Emden, 1990).

Per altra banda, Heimpel i Jervis (2005) indiquen que als sistemes agrícoles dominats per grans extensions de monocultius, moltes espècies d'artròpodes pateixen una falta de fonts de nectar i pol·len, refugi i llocs d'hibernació, llocs d'aparellament i "nidificació".

Segons Wäckers (2005) la majoria de parasitoides requereixen els sucres com a font d'energia per tal de mantindre una sèrie de processos fisiològics. Han d'obtenir els

sucres del nèctar floral o extrafloral, melassa, sàvia de plantes o de sucres lixiviats del floema.

Es pensa que l'alimentació a base de l'hoste i l'alimentació a base de sucres cobreixen diferents requeriments nutricionals dels parasitoides. Així, els aliments rics en sucres com el nèctar o la melassa cobreixen principalment les necessitats energètiques dels parasitoides, mentre que els ous d'insectes són principalment font de proteïnes requerides per a processos fisiològics tals com la maduració dels ous (Romeis, 2005).

Hi ha diversos exemples que il·lustren la importància de les cobertes vegetals en el paper de la millora en l'abundància d'enemics naturals: els Àfids poden arribar a ser molt nombrosos a les cobertes vegetals en certes èpoques i poden servir com a important aliment alternatiu per a diversos insectes beneficiosos (Bugg i Dutcher, 1989; 1991; Bugg *et al.*, 1990). Entre els Calcidoideids, els membres del gènere *Trichogramma* són especialment importants com a paràsits d'ous de lepidòpters i se sap que es beneficien del nèctar extrafloral (Treacy *et al.*, 1987).

Amb tot, vista la importància de les cobertes vegetals cal fer un maneig adequat d'aquestes per tal de maximitzar els seus beneficis i reduir els possibles inconvenients (competència per l'aigua, increment d'algunes plagues...).

Un dels primers passos del maneig de cobertes és seleccionar el material vegetal. Com a cobertes sembrades es solen utilitzar mescles, per exemple lleguminoses amb gramínies per a obtenir major cobertura i massa vegetal (Domínguez Gento *et al.*, 2002). A més, s'ha de fer una bona gestió de les cobertes una vegada s'han establert. Amb la sega es poden mantenir les herbes adventícies a nivells acceptables, que no debiliten el cultiu ni la collita. Una pràctica que es recomana és segar-les, de manera que les parts superiors es desfacen i s'integren en la capa superior del sòl. Algunes espècies que tenen un hàbit de creixement indeterminat poden ser segades relativament altes i abans del pic de floració per tal d'estendre l'atracció dels insectes, tant dels beneficiosos com dels que són plaga. La sega "alta" preserva les gemmes vegetatives i florals i permet el creixement de nou de moltes espècies (Bugg i Wadington, 1993).

Per tant, tenim que el maneig de les cobertes vegetals implica una sèrie de tasques que poden determinar l'eficàcia de les cobertes com a ferramenta d'augment d'enemics naturals i millora de la biodiversitat.

Així, cal estudiar en profunditat les implicacions que té la necessària sega periòdica de les cobertes, així com les diferents espècies utilitzades com a material vegetal, en les poblacions d'insectes beneficiosos que es pugen trobar als sistemes de cultiu.

JUSTIFICACIÓ I OBJECTIUS

L'agricultura convencional ha aconseguit alts rendiments en les collites amb uns costos energètics y mediambientals molt elevats. Es pot dir que és un model esgotat que necessita nous plantejaments que estiguen destinats a aconseguir una agricultura més sostenible reduint la quantitat d'agroquímics utilitzats i millorant la biodiversitat. L'agricultura ecològica, que ha experimentat un creixement molt ràpid en els últims anys, ens atorga una sèrie de tècniques de cultiu que fan possible aquesta major sostenibilitat dels agroecosistemes.

L'ús de les cobertes vegetals és una de les tècniques utilitzades en agricultura ecològica que, a més d'altres beneficis, té importants implicacions en les estratègies de control biològic per conservació d'enemics naturals.

Hi ha pocs estudis que aprofundesquen en el paper que tenen determinades espècies de cobertes vegetals associades als cultius de cítrics com a reservoris d'entomofauna auxiliar així com en la influència del maneig d'aquestes (mitjançant la sega periòdica) en les poblacions d'artròpodes.

Per això, aquest treball es tracta d'una primera aproximació a l'estudi dels artròpodes presents en un cultiu de cítrics amb diferents cobertes vegetals i de la seua evolució en resposta a la sega d'aquestes cobertes.

En concret, al llarg d'un mes de mostreig (juny) es pretén el següent:

- 1- Catalogar les espècies d'artròpodes presents en els cítrics i en les diferents cobertes vegetals sembrades.
- 2- Comparar l'abundància de determinats grups d'enemics naturals, tant depredadors com parasitoides, en les cobertes vegetals i als arbres.
- 3- Analitzar l'efecte de la sega de les cobertes vegetals sobre les poblacions d'artròpodes estudiant les possibles migracions d'aquests d'un estrat a altre o de zones segades cap a zones on no es realitza sega.
- 4- Comparar l'abundància de diferents grups d'artròpodes segons el tipus de coberta vegetal: sembrada (alfals i/o festuca) o espontània.

MATERIALS I MÈTODES

1. Parcel·la

Els mostreigs s'han dut a terme en una parcel·la de cítrics ecològics ubicada al terme municipal d'Alzira (València). Es troba situada al paratge de la Vall de la Casella, partides de Cementeri i Fracà, amb una superfície de 3,96 Ha, regada per microaspersió i aspersió alta de cultius de mandarins clementins 'Beatriu', 'Orogrande' i 'de Nules' (*Citrus clementina* Tanaka).

Els mostreigs s'han fet a les subparcel·les de 'Beatriu' i 'Orogrande' amb reg per aspersió, corresponents a una superfície de 3500 m² (Annex 2).

En aquestes subparcel·les teníem 4 cobertes vegetals distintes amb dues repeticions cada una corresponents a ressebres fetes amb anterioritat, el 31-10-2007 i el 8-10-2009, quedant la següent composició a data de juny del 2010:

A1 i A2 = Alfals (*Medicago sativa* L.). Al portar ja més de 6 anys sembrada, està en fase de degeneració, i d'un 100% de cobertura, representa un 50-60% al moment d'efectuar l'estudi, sent la resta silvestres (Annex 3, Foto 1), principalment gram (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), amb aparicions irregulars de taques d'*Amaranthus* sp. (*A. retroflexus* L., *A. hybridus* L., *A. blitoides* S.Wats., ...), *Rumex* sp. i altres herbes.

S1 i S2= silvestres, fonamentalment gramínies. Depenent de l'època de l'any, pot tindre més o menys biomassa; en el moment d'efectuar l'experiència estava al 50% cobertura, fonamentalment amb *Cynodon* sp., *Bromus* sp., *Amaranthus* sp., *Sonchus* sp., *Chenopodium* sp., *Senecio* sp., *Calendula* sp. i altres.

F1 i F2= *Festuca arundinacea* Schreb. amb una barreja de lleguminoses resistents a la sequera (*Trifolium subterraneum* L., *Trifolium michelianum* Savi, *Trifolium resupinatum* L., *Medicago truncatula* Gaertn., *Medicago sativa* L.); al remat, durant la seua implantació varen quedar la Festuca (amb una predominança de més del 60 %), i l'alfals, donant entre els dos un 100% de cobertura a la data del mostreig (Annex 3, Foto 2).

F+A1 i F+A2 = cobertura de *Lolium rigidum* Gaudin, *Medicago sativa*, *Medicago truncatula*, *Dactylis glomerata* L. i *Melilotus officinalis* (L.) Pall., resembrada en 2009. A 2010 ha acabat imposant-se el *Lolium rigidum* (amb molt bona cobertura, pròxima al 100% durant els mesos de creixement, entre octubre i juny), junt a taques d'alfals que

apareixen quan la gramínia madura i s'agosta. A juny, època del mostreig, precisament es trobava ja amb la palla pràcticament seca, i al segar el 14 de juny, començà a créixer el *Medicago* sp. amb més força, entre silvestres (Annex 3, Foto 3).

2. Segar:

S'ha fet una sega de les cobertes el 14 de juny (la segon d'aquest any 2010) (Taula 1), amb tractor i trituradora de martells entre els carrers, que ha determinat les dates dels mostreigs realitzats (Annex 3, Foto 6). Les línies dels arbres on es tallava l'herba, es segaren amb desbrossadores autopropulsades de fil de nylon, deixant certes files alternes sense segar (amb la nomenclatura de Hf, abreviatura dels tarongers amb *herba* baix de la *falda*) (Annex 3, Foto 7).

3. Mostreigs:

S'han fet mostreigs d'artròpodes tant als arbres com a les cobertes vegetals presents en la parcel·la. Els mostreigs han consistit en la col·locació en camp de trampes grogues amb pegament i en l'aspiració de les cobertes vegetals així com de la copa dels cítrics per tal de capturar els diferents tipus d'artròpodes presents (Annex 3, Fotos 4 i 5). Segons González (2007) l'aspirador és un mètode adequat per a formigues, aràcnids, hemípters heteròpters i crisopes mentre que per a neuròpters coniopterígid, dípters cecidòmids i himenòpters parasitoides és millor mètode la captura en trampes grogues.

Trampes:

S'han utilitzat trampes cromotròpiques llises de 10x25 cm de superfície, en les que els insectes es veuen atrets per l'emissió d'una determinada longitud d'ona i són capturats per la superfície apegalosa de la que disposa la trampa. Les trampes s'han col·locat a la copa dels arbres i sobre les cobertes (Annex 2, Foto 4). En aquest cas s'ha utilitzat com a suport de la trampa una estaca metàl·lica de 50 cm estacada al sòl, quedant d'aquesta manera la trampa a l'alçada de la part alta de les herbes.

En total s'han col·locat, per a cada data, 16 trapes per als diferents tipus de coberta (8 als arbres i 8 a les cobertes) i 8 trapes addicionals per a les files d'arbres en els que s'ha mantingut la franja d'herbes (4 als arbres i 4 a les cobertes), tenint, per tant, un total de 120 trapes en tot el mostreig.

Aspiració

El mètode per aspiració és un mètode apropiat per a la recollida quantitativa de dades de comunitats d'invertebrats terrestres adults de vida lliure (Southwood i Henderson, 2000).

La recollida de mostres s'ha realitzat amb un aspirador de motor de gasolina marca Komatsu Zenoah Co. modelo HBZ2601, amb una cilindrada de 25,4 cm³, al que se li havia adaptat en la boca d'aspiració un cilindre de plàstic de 30 cm de diàmetre i 30 cm d'alçada (Annex 2, Foto 5). En cada colp d'aspiració s'aplica el cilindre sobre un grup de fulles i branques que queden al seu interior. Les aspiracions es realitzen sempre sobre els mateixos arbres o zones de coberta vegetal. Cada aspiració té una durada de 2 minuts i es duu a terme per la major superfície possible dels arbres o cobertes.

En total s'han realitzat en cada data 16 aspiracions per als diferents tipus de coberta (8 als arbres i 8 a les cobertes) i 8 aspiracions addicionals per a les files d'arbres en els que s'ha mantingut la franja d'herbes (4 als arbres i 4 a les cobertes), tenint, per tant, un total de 120 aspiracions en tot el mostreig.

S'ha fet un primer mostreig en els moments previs a la sega, per a passar a mostrejar al dia posterior, als 4 dies després de la sega, als 7 dies després de la sega i als 17 dies després de la sega. Com ja s'ha comentat, en cada repetició dels diferents tipus de coberta s'han deixat alternativament files d'arbres en les que les herbes presents baix dels cítrics no s'han segat (Hf) (Annex 3, Foto 7), de les quals s'han agafat mostres d'una de les repeticions de cada coberta.

Taula 1. Mostreigs realitzats durant la segon sega de l'any 2010, a la parcel·la de cítrics ecològics de la Casella (Alzira).

DATA MOSTREIG		HORA INICI	T ^o INICI	HORA FINAL	T ^o FINAL
14/06/2010	SEGA				
15/06/2010	+1	8:00	19,00 ° C	9:30	19,00 ° C
18/06/2010	+4	8:00	16,00 ° C	10:30	16,00 ° C
21/06/2010	+7	8:00	16,00 ° C	9:30	16,00 ° C
01/07/2010	+17	8:30	24,00 ° C	10:30	25,00 ° C

Després de la sega, es va produir un buit de biomassa vegetal herbàcia a les parcel·les, excepte a les parcel·les amb Hf. Només es pot considerar que comença a recuperar-se el creixement de la cobertura a partir de la primera setmana, quan es pot veure ja un creixement de les gramínies en general d'uns 10 cm, arribant a 20-30 cm al final dels mostreigs (17 dies), considerant-se que ja estan ben recuperades. La recuperació total de la biomassa que hi havia anterior a la sega no es produeix fins als 40-50 dies de la sega.

4. Metodologia de treball al laboratori

Una vegada al laboratori, les mostres de les aspiracions s'han guardat en congelador a 20°C sota zero per un temps de 24 hores per tal de matar tots els artròpodes que contingueren. Posteriorment, per a facilitar l'observació i recollida d'artròpodes. Posteriorment, per a facilitar l'observació i recollida d'artròpodes, s'eliminaren totes les impureses de les mostres bolcant-les sobre paper blanc i, amb l'ajuda d'unes pinces i un pinzell, recollint tots els artròpodes. Les mostres s'han guardat en plaques petri, identificades amb la data de mostreig i el codi identificatiu, tancades amb parafilm.

En el cas de les trapes grogues, abans de procedir amb la identificació dels artròpodes i encara al camp, s'ha col·locat un plàstic transparent sobre les mateixes per a facilitar el seu transport, emmagatzemament i conservació, així com per a que no es produïren contaminacions. Les trapes s'han guardat en nevera a una temperatura de 4°C per a evitar el seu deteriorament.

Per a la comptabilització i identificació dels diferents insectes s'ha utilitzat una lupa binocular. Els artròpodes coneguts s'han classificat fins al nivell d'espècie. Altres,

pertanyents a taxons ben caracteritzats amb biologies similars, han estat identificats fins a gènere o família. Els grups taxonòmics de difícil identificació, com alguns parasitoides de l'ordre Hymenoptera, han estat identificats únicament fins al nivell de família. Quan ha estat necessari s'ha consultat a experts en diferents grups.

Les claus sistemàtiques que han permès identificar els taxons depredadors, inclosos en quatre ordres i vuit famílies, foren les següents:

-NEUROPTERA: Chrysopidae, Coniopterygidae, Hemerobiidae (Killington 1936, Killington 1937, Aspöck 1980a, Aspöck 1980b, Brooks i Barnard 1990, Plant 1997)

-COLEOPTERA: Coccinellidae (Plaza Infante 1977 i 1986; Raimundo Cardoso i Alves Gomes 1986)

-DIPTERA: Syrphidae, Cecidomyiidae (Pritchard 1953, Stubbs i Falk 1983, Gilbert 1993, Stubbs i Falk 2002)

-HEMIPTERA HETEROPTERA: Anthocoridae, Miridae (Gómez-Menor 1956, Péricart 1972, Carayon 1972).

-HYMENOPTERA: Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families/A53-1894/1993E (Paperback) (Autor: Henry Goulet, Editor: John T. Huber) ISBN-10: 9993997331

-GENERAL: Plagas de cítricos y sus enemigos naturales. Guía de campo. (García Marí, 2009).

5. Anàlisi de dades

Per tal de poder comparar les dades obtingudes de les trampes cromàtiques i tenint en compte que no han estat al camp el mateix nombre de dies, els valors d'individus capturats a les trampes s'ha dividit entre els dies en que les trampes han estat al camp, parlant d'aquesta manera d'insectes / trampa i dia. Les dades obtingudes de les aspiracions s'han tractat com a valors absoluts, parlant d'insectes / repetició o insectes/aspiració.

Per a comparar els diferents paràmetres que poden influir en la distribució i abundància de la entomofauna auxiliar, s'han realitzat anàlisis de variància (ANOVA) unifactorials o multifactorials. Per a la normalització de les dades s'ha estudiat la seua distribució (mitjançant un gràfic de probabilitat) i s'ha realitzat la transformació logarítmica quan ha sigut necessari, separant les mitges amb el test de mínima diferència significativa (MDS) al nivell de probabilitat del 95%.

S'ha realitzat un anàlisi multivariant de mínims quadrats parcials (PLS) per a intentar relacionar alguns hiperparasitoides amb nivells poblacionals de les seues possibles preses. S'ha realitzat mitjançant el programa estadístic SINCA-P.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

1. Catàleg d'espècies

Del total de mostreigs realitzats en arbres i cobertes, s'han capturat un total de 36082 artròpodes, pertanyents a 13 ordres distints. D'aquests, 29129 han estat capturats en trapes i 6953 en aspiracions (Annex 1).

Del total d'ordres estudiats i segons l'estrat estudiat tenim que en arbres, els més abundants han estat el himenòpters (31,26%) seguits dels hemípters homòpters (23,06%) i dels psocòpters (16,817%). En cobertes tenim que els més abundants són els hemípters homòpters (38,97%) seguits dels tisanòpters (36,12%) i dels himenòpters (15,19%) (Taula 2).

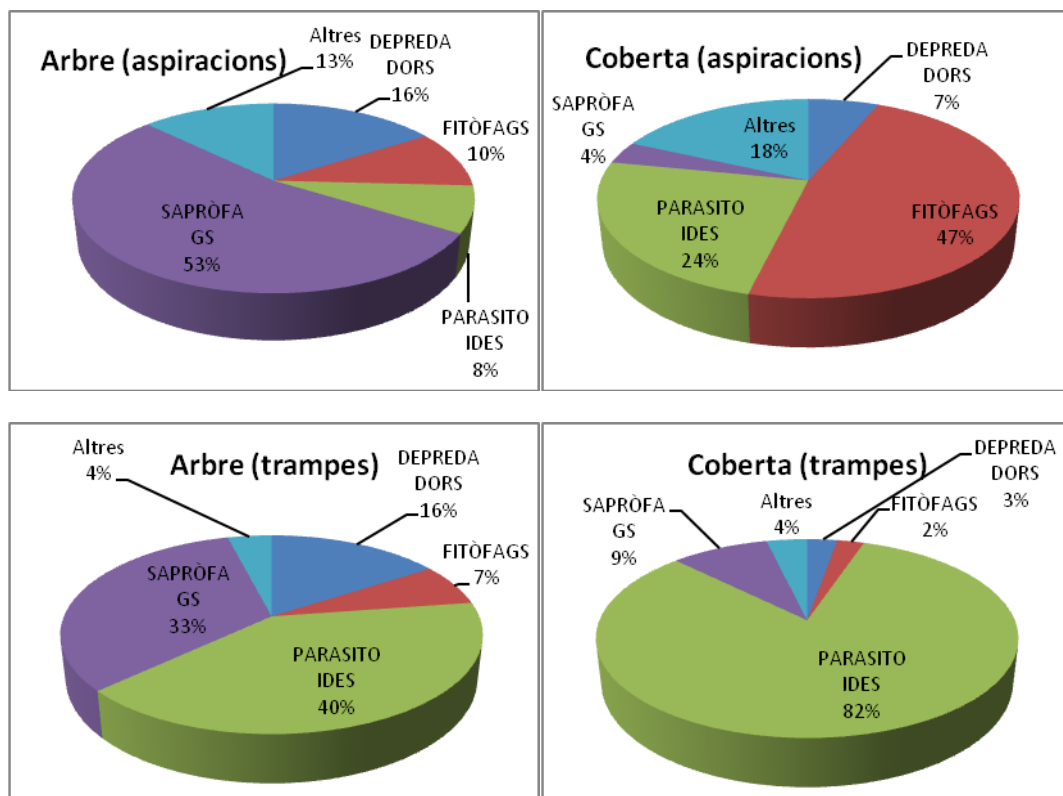
Taula 2. Individus identificats als mostreigs realitzats durant el mes de juny de 2011 a la parcel·la de la Casella (Alzira) en cítrics i en cobertes.

	TRAMPES			ASPIRACIONS			%	
	CULTIU	COBERTA	TOTAL	CULTIU	COBERTA	TOTAL	CULTIU	COBERTA
CLASSE INSECTA								
NEUROPTERA	914	35	949	187	9	196	8,44	0,19
COLEOPTERA	509	445	954	278	123	401	6,04	2,47
DIPTERA	380	512	892	88	197	285	3,59	3,09
HEMIPTERA: HETEROPTERA	104	103	207	26	205	231	1,00	1,34
HYMENOPTERA	3598	2077	5675	478	1414	1892	31,26	15,19
LEPIDOPTERA	63	23	86	51	39	90	0,87	0,27
HEMIPTERA: HOMOPTERA	2800	7376	10176	207	1578	1785	23,06	38,97
THYSANOPTERA	1060	8271	9331	26	28	54	8,33	36,12
PSOCOPTERA	509	230	739	1600	117	1717	16,17	1,51
CLASSE ARACHNIDA								
ARANEAE	61	47	108	99	89	188	1,23	0,59
ACARI	0	0	0	1	57	58	0,01	0,25

En un estudi similar en el que també s'han obtingut abundàncies de depredadors en cultius ecològics de cítrics, Marco (2010) obté també com a ordres més abundants els himenòpters i els hemípters homòpters. De la mateixa manera, Vercher *et al.* (2010) també obté que els ordres més abundants en cítrics són els himenòpters i els hemípters homòpters, mentre que a les cobertes són més abundants els homòpters.

Podem agrupar les espècies d'artròpodes obtingudes segons el nínxol alimentari i obtenim que en les aspiracions, els artròpodes més nombrosos han sigut els sapròfags als arbres, amb un 53% dels individus, representats fonamentalment pels psicòpters, mentre que en la coberta han estat els fitòfags, amb un 47% dels individus capturats. En les trampes en canvi, el grup més important capturat ha estat el dels parasitoides, representant un 40% en els arbres i un 82% en les cobertes (Figura 1).

Figura 1. Artròpodes per hàbits alimentaris capturats als arbres i a les cobertes amb aspiració i trampes cromàtiques als mostreigs realitzats a la Casella (Alzira) en juny de 2011.

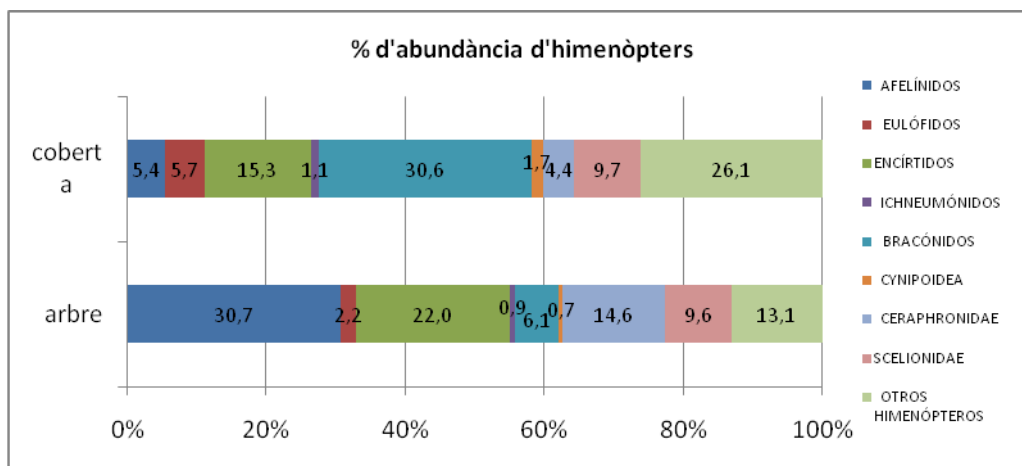


Aquesta elevada presència de parasitoides capturats cal considerar-la relacionada amb el mètode de mostreig per trampes grogues. González (2007) parla de l'existència d'una correlació significativa entre la grandària de l'insecte i el mètode de mostreig, de manera que les trampes apareixen com un bon mètode per a insectes de xicotet tamany (fins a 10 mm), com poden ser els parasitoides. L'aspiració seria un mètode adequat per a formigues, aràcnids, hemípters heteròpters i crisopes. La trampa, en canvi seria el millor mètode per a neuròpters, coniopterígid, dípters cecidòmids i himenòpters parasitoides.

Parasitoides:

Com ja hem indicat, els parasitoides han estat el grup més important en quant a captures en trampes (40% en arbre i 82% en coberta). La majoria de parasitoides utilitzats en control biològic pertanyen a l'ordre Himenoptera (Van Driesche i Bellows, 1996). Tenim abundàncies diferents depenent de l'estrat estudiat. Als arbres tenim que el grup més nombrós és el dels afelínids, amb un 30,7% dels individus capturats, seguit dels encírtids, amb un 22% dels individus capturats. En la coberta vegetal tenim que el grup més nombrós és el dels bracònids, amb un 31% dels individus capturats, seguit dels encírtids, amb un 15% (Figura 2).

Figura 2. Abundància d'himenòpters en cada estrat (arbre i coberta) al mes de juny de 2011 en La Casella (Alzira).



En aquest assaig, l'estudi de les superfamílies d'Himenoptera ha permès veure la importància dels Chalcidoidea, Ichneumonoidea, Cherafronoidea i Platygastroidea pel que fa a la seua presència en la parcel·la de cítrics en el moment en que es realitza el mostreig durant la sega de les cobertes vegetals.

Chalcidoidea

És una de les superfamílies d'insectes amb més nombre d'espècies, unes 22000 conegudes. Els calcidoideids ataquen espècies en gairebé tots els ordres d'insectes, sent els preferits els coleòpters, dípters, hemípters homòpters (cotxinilles, cotonets, pugons, mosques blanques, cicadèlids...) i lepidòpters (De Bach i Rosen, 1991). Aquesta superfamília inclou les famílies

que més han contribuït al control biològic. Setze famílies de calcidoideids contenen un nombre significant d'espècies parasitoides. D'aquestes, encírtids i afelínids són els que s'han utilitzat més freqüent i exitosament en control biològic. (Van Driesche i Bellows, 1996), que com ja hem indicat són els que ens apareixen de forma més abundants als arbres.

-Afelínids: són parasitoides de còccids, cotonets, mosques blanques, pugons, psílids i ous de diversos ordres d'insectes. En aquest estudi hem capturat 3212 individus en trampes, i les espècies més abundants han estat els *Aphytis* sp. (950 individus) i les *Encarsia* sp. (143 individus).

Les espècies del gènere *Aphytis* identificades en aquest estudi com a *Aphytis* sp. correspondrien principalment a l'espècie *Aphytis melinus* DeBach (De Bach i Rosen, 1991), parasitoide del Poll Roig de Califòrnia, *Aonidiella aurantii* Maskell. En un estudi previ realitzat a la mateixa parcel·la, Vercher *et al.* (2010) troben que el 95% del *Aphytis* sp. identificats corresponen a l'espècie *Aphytis melinus*. El Poll Roig de Califòrnia posseïa tradicionalment diversos enemics naturals autòctons, entre ells *Aphytis crysomphali* Mercet però sols després de la introducció d'*A. melinus* procedent de la India els anys 50 s'ha aconseguit un control acceptable en algunes zones (Troncho *et al.*, 1992). De forma menys abundant també s'han obtingut individus del gènere *Aphytis hispanicus* Mercet (77 individus), parasitoide del poll gris, *Parlatoria pergandii* Comstock (García Mercet 1911, Gómez Clemente, 1943). Les espècies del gènere *Encarsia* són parasitoides de mosques blanques (Soto *et al.*, 2001) o del poll roig de Califòrnia (Pina i Verdú, 2007; Asplanato i Garcia Marí, 2002). També s'han capturat individus del gènere *Coccophagus* (37 individus), que parasiten còccids.

-Encírtids: són de màxima importància en control biològic. Molts tipus d'artròpodes són parasitats per encírtids, incloent còccids, cotonets, ous o larves de coleòpters, dípters, lepidòpters, larves d'himenòpters, ous o larves de neuròpters, ous d'ortòpters i aranyes (Van driesche i Bellows, 1996). De les espècies trobades en aquest estudi, les més nombroses han estat les del gènere *Metaphycus* (784 individus). Les espècies d'aquest gènere són parasitoides de còccids com *Saissetia oleae* (Olivier) o *Coccus hesperidum* (Linnaeus). El segon i el tercer estadiu de caparreta negra és parasitat principalment per l'endoparasitoide *Metaphycus flavus* (Howard), però també pel parasitoide introduït *Metaphycus helvolus* (Compere), que és molt menys abundant i limitat en la seua distribució (Tena *et al.*, 2007).

-Mimàrids: totes les espècies són parasitoides d'ous d'insectes de diversos ordres, incloent hemípters, psocòpters, coleòpters, dípters i ortòpters (Van Driesche i Bellows, 1996). En aquest estudi s'han capturat un total de 158 individus pertanyents a aquesta família.

-Eulòfids: són una família biològicament diversa, però important en el control biològic (Van Driesche i Bellows, 1996). Engloben a nombroses paràsits d'espècies d'importància agrícola, com el minador dels cítrics (García Marí *et al.*, 2002). Hem capturat un total de 118 individus, dels quals 44 pertanyien a l'espècie *Citrostichus phyllocnistoides* Narayan, parasitoide del minador *Phyllocnistis citrella* Stainton (Vercher, 2000).

-Trichogrammes: tots els membres d'aquesta família són parasitoides d'ous d'insectes. Són dels organismes que més s'utilitzen en control biològic i parasiten principalment ous de lepidòpters (García Marí *et al.*, 2002).

Ichneumonoidea: Ichneumonidae i Braconidae

Els Ichneumonoidea constitueixen un dels grups més importants en control biològic. Tots els membres d'aquesta superfamília són paràsits d'altres artròpodes, i està representada per dues grans famílies, els Ichneumonidae i els Braconidae.

A les nostres captures, però, només un 1% corresponen a la família Ichneumonidae. Moltes espècies d'aquesta família són paràsits d'ous de lepidòpters, i també de coleòpters i himenòpters. Moltes són hiperparàsits. (García Marí *et al.*, 2002).

En quant als bracònids, obtenim captures d'un 6% en arbres i d'un 31% de bracònids a les cobertes. Són paràsits d'una gran quantitat d'insectes, i no es coneix pràcticament l'hiperparasitisme (García Marí *et al.*, 2002).

Dintre dels bracònids els més abundants han estat els Opiinae, amb 29 individus capturats als arbres i 532 individus capturats a les cobertes. Són endoparasitoides solitaris de larves de Diptera, principalment de tefrítids. Seguidament tenim els Aphidiidae (alguns autors els consideren com una família apart) amb un total de 229 individus capturats en trapes. Són endoparàsits koinobionts de pugons, i per tant parasitoides específics (Michelena *et al.*, 2004). També tenim alguns Microgastrinae, amb 38 individus capturats en trapes i Alysiinae, amb 36 individus capturats en aspiracions.

Ceraphronoidea:

-Ceraphronidae: inclou alguns parasitoides primaris d'espècies beneficioses com cecidòmids predadors, alguns parasitoides d'insectes fitòfags i alguns hiperparasitoides (Van Driesche i Bellows, 1996). En aquest assaig s'ha trobat un total de 691 individus, presentant-se d'aquesta manera com un grup important dintre del complex d'himenòpters capturats en aquest assaig. Concretament representen un 4,4% d'himenòpters capturats en cobertes i un 14,6% d'himenòpters capturats als arbres. En un estudi realitzat al Parc Natural de l'Albufera (Jiménez *et al.*, 1992) obtenen 23 individus en 12 setmanes de mostreigs. Tot i citar aquesta subfamília a l'estudi, no obtenen un nombre tan elevat d'individus com el que hem trobat als nostres mostreigs. És sorprenent la gran quantitat d'individus capturats, ja que els Ceraphronidae no solen aparèixer citats com a espècies importants en cítrics. No sabem el paper ecològic que tenen en aquest substrat i farien falta estudis més específics per a avaluar el seu paper en el control biològic de plagues.

-Megaspilidae: són parasitoides de diversos hostes. Alguns són parasitoides de còccids, mentre que altres ataquen espècies beneficioses (Van driesche i Bellows, 1996). En aquesta època és poc important ja que en aquest assaig només s'han trobat un total de 26 individus.

Platygastroidea:

-Scelionidae: totes les espècies són parasitoides d'ous, i algunes s'han utilitzat en control biològic (Van driesche i Bellows, 1996). Principalment parasiten ous de lepidòpters, hemípters i ortòpters (De Bach i Rosen, 1991). En aquest assaig s'han obtingut 659 individus.

-Platygastridae: aquesta gran família, però poc coneguda, conté moltes espècies en la majoria de les regions del món. La majoria d'espècies ataquen els dípters, especialment cecidòmids formadors d'agalles. Però alguns gèneres ataquen cotonets (*Allotropia* sp.) i mosques blanques (*Amitus* sp.) (Van driesche i Bellows, 1996). Hem trobat un total de 59 individus.

Depredadors:

Neuroptera:

La majoria de les espècies d'aquest ordre són depredadores (De Bach i Rosen, 1991). Aquest ordre està representat per tres famílies d'insectes depredadors, Coniopterygidae, Chrysopidae i Hemerobiidae. D'aquestes tres, els coniopterígid són els més importants en quant a nombre d'individus capturats, amb 1103 individus, seguida de les crisopes (38 individus). Els hemeròbids apareixen de forma anecdòtica i només a les captures amb trames (4 individus).

Dintre de la família Coniopterygidae s'han identificat 3 espècies. Per ordre d'individus capturats, *Semidalis aleyrodiformis* Stephens (602 individus), *Conwentzia psociformis* Curtis (295 individus) i *Coniopteryx* sp. (198 individus).

Estudis previs ja han destacat la importància de la família Coniopterygidae als cítrics, on s'alimenten principalment d'àcars i hemípters homòpters (Garcia Marí *et al.*, 2002; Llorens 1990b; Llorens i Garrido, 1992; Ripollés *et al.*, 1995). *C. psociformis* s'alimenta de la mosca blanca *Aleurothrixus floccosus* Maskell (Ripollés i Melià, 1980; Llorens i Garrido, 1992) i de l'àcar tetraníquid *Panonychus citri* McGregor (García Marí *et al.*, 2002).

A l'estat Espanyol Monserrat (1984) i Marín i Monserrat (1995) indiquen que la família Coniopterygidae és la més abundant a les terres valencianes, tant en nombre d'espècies com d'exemplars col·lectats, sent *Semidalis aleyrodiformis* l'espècie de coniopterígid més comú en la Península Ibèrica. S'alimenta d'*A. floccosus*, *Panonychus citri* i *Tetranychus urticae* Koch (León i Garcia Marí, 2005).

Dintre de la família Chrysopidae s'han identificat dues espècies, *Chrysopa septempunctata* Westmael i *Chrysoperla carnea* Stephens que han aparegut en abundàncies similars. *C. carnea* és el neuròpter crisòpid més característic dels cultius cítrics del nostre país (Bru, 2006). És una espècie depredadora de l'àcar tetraníquid *Panonychus citri*. Llorens (1990), menciona com a depredadors destacats d'àfids a *C. carnea*, i *Chrysopa pallens* Rambur (= *Chrysopa septempunctata* Westmael).

Coleòpters:

Els coleòpters són un ordre extens, que inclou unes 110 famílies, moltes de les quals són d'hàbits depredadors (Van driesche i Bellows, 1996). L'ordre Coleoptera queda representat en

aquest estudi per la família dels Coccinellidae, que és la que presenta captures més nombroses (889 individus). A més, és la família més important de depredadors dintre dels coleòpters (De Bach i Rosen, 1991). S'alimenten fonamentalment de quatre grups d'organismes perjudicials: àcars, mosques blanques, còccids i principalment de pugons (García Marí *et al.* 2002, De Bach i Rosen, 1991, Smith *et al.* 1997, Llorens, 1990). Representen la primera família d'insectes depredadors a l'Estat Espanyol en nombre d'introduccions per a combatre plagues de cítrics (Jacas *et al.*, 2006).

De totes les espècies trobades, els més abundants han estat *Scymnus subvillosus* Goeze (394 individus), que s'alimenta de pugons i *Rodolia cardinalis* Mulsant (267 individus), introduïda al nostre país el 1927 per al control de la cotxinilla acanalada dels cítrics *Icerya purchasi* Maskell. A més s'han trobat altres espècies com *Scymnus interruptus* Goeze (68 individus), *Rhizophloeus littura* Fabr. (40 individus), *Propylea quatuordecimpunctata* Linnaeus (39 individus) *Stethorus punctillum* Weise (31 individus), que és l'insecte depredador més important d'àcars tetraníquids i altres menys abundants. Aquestes abundàncies obtingudes en aquest mostreig serien semblants a les obtingudes als mostreigs d'Orts (2008) en els que obté per ordre d'abundància: *R. cardinalis*, *Scymnus* sp., *P. quatuordecimpunctata* i *S. punctillum*.

Dípters:

L'hàbit predador és comú en moltes famílies de dípters. Les famílies de dípters que han sigut més significatives en control biològic són els cecidòmids i els sírfids, que inclouen espècies que ataquen àfids i altres fitòfags importants (Van driesche i Bellows, 1996).

-Cecidòmids: algunes espècies són depredadores d'àfids, de cotxinilles, mosques blanques, trips i àcars (Barnes 1929). És el cas d'*Aphidoletes aphidimyza* (Rondani), depredador d'àfids (Llorens, 1990). Però la família de cecidòmids inclou nombroses espècies fitòfagues, algunes de les quals són plagues importants dels cultius (García Marí, 2002) . En aquest estudi s'han obtingut un total de 615 individus.

-Sírfids: és la família més important de dípters depredadors. Les larves d'alguns sírfids tenen hàbits depredadors, especialment d'àfids. Les espècies afidòfagues de sírfids són importants en el control biològic de les plagues de pugons degut a la seua aparició precoç, especificitat i polivoltisme (Salveter, 1998). Les nostres captures no han estat importants, ja que s'han obtingut 7 individus en trapes i 9 en aspiracions.

Hemípters: Heteròpters

Tot i que en aquest ordre predominen les espècies fitòfages, conté diverses famílies amb espècies d'hàbits depredadors.

-Antocòrids: són importants depredadors de trips fitòfags, però també d'hemípters, lepidòpters i àcars. Hem obtingut 48 individus, principalment del gènere *Orius* (27 individus). Els antocòrids d'aquest gènere són els més freqüents en la península (Ferragut i González Zamora, 1994), i depreden tant àfids (Alvarado *et al.*, 1997) com trips (Riudavets i Castañé, 1998).

-Mírids: s'han capturat un total de 276 individus. Aquesta família conté nombroses espècies herbívores. Alguns grups, però, són depredadors, com és el cas de *Deraeocoris* sp. (8 individus capturats), que s'alimenten d'àfids i altres xicotets insectes (Van driesche i Bellows, 1996). També s'han obtingut 82 individus de *Pilophorus* sp. que pot ser depredador de psiles (Jacas i Urbaneja, 2008), 38 individus de *Campyloneura virgula* Herrich-Schaeffer, espècie polífaga (Péricart, 1972) i algun fitòfag com *Adelphocoris lineolatus* Goeze (61 individus), que és plaga de l'alfals.

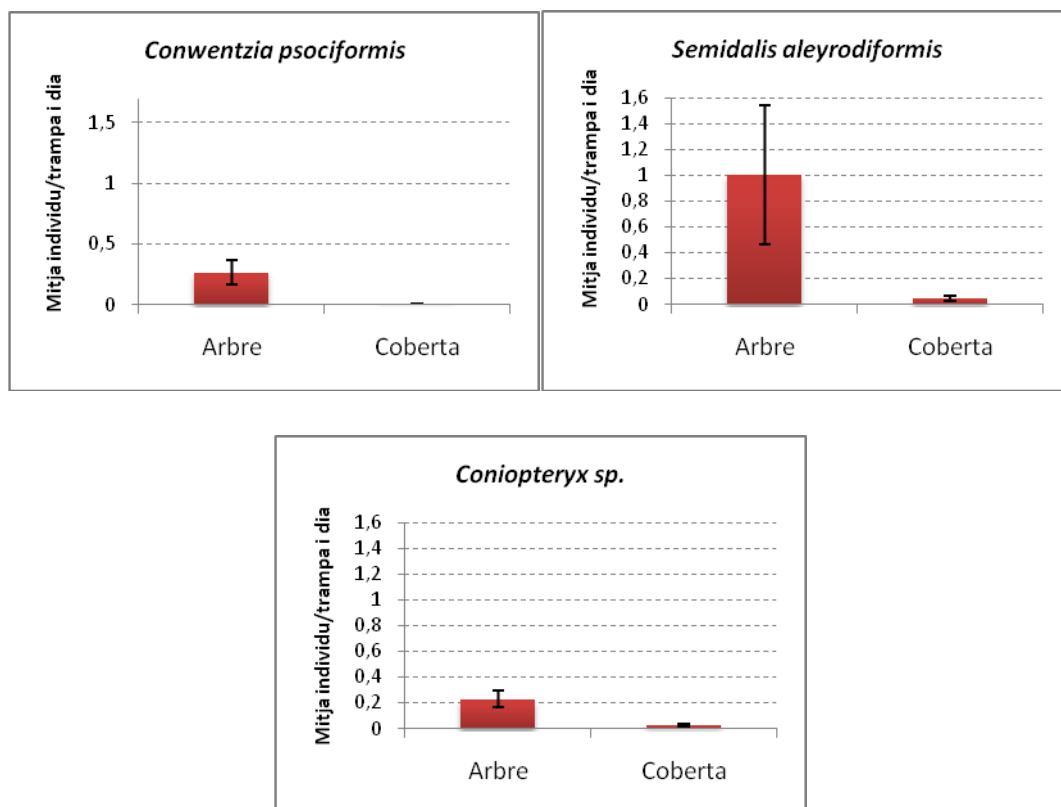
-Ligeids: molts membres d'aquesta família són fitòfags, i algun gènere és depredador, com els *Geocoris* sp. En aquest assaig aquesta família queda representada fonamentalment per *Nysius* sp. (79 individus), espècies fitòfages. A més s'han trobat alguns *Geocoris* sp. (6 individus).

2. Abundància d'insectes per estrat:

De les espècies que s'han capturat més individus s'ha pogut analitzar l'abundància que presenten segons l'estrat on han estat capturades. D'aquesta manera veiem que, en l'època del mostreig, hi ha espècies que només apareixen als arbres, espècies que són exclusives de cobertes i espècies que trobem als dos estrats.

Dintre del grup dels neuròpters, els coniopterígidis han estat els més abundants. Les tres espècies que hem capturat són espècies que trobem fonamentalment als arbres (*Conwentzia psociformis*: $F=7,98$; g.ll.= 1, 127; $P=0,01$; *Semidalis aleyrodiformis*: $F=15,37$; g.ll.= 1, 127; $P\leq 0,001$; *Coniopteryx* sp.: $F=11,49$; g.ll.= 1, 127; $P\leq 0,001$) (Figura 3). Els coniopterígidis són insectes depredadors. *S. aleyrodiformis* i *C. psociformis* depreden fonamentalment *Aleurothrixus floccosus*, *Panonychus citri* i *Tetranychus urticae* que són insectes plaga que es troben als arbres i per tant és lògic que les captures siguin fonamentalment en aquest estrat.

Figura 3. Mitjana de Coniopterígidis en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trapes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.

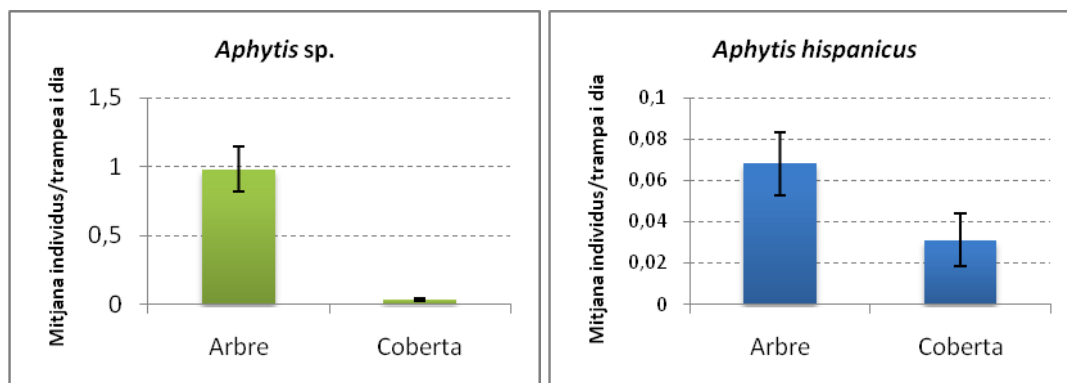


Com s'aprecia en la figura 3, en l'època en la que es realitza el mostreig (juny) les captures de *S. aleyrodiformis* són més abundants que les de *C. psociformis*. Les nostres dades concorden amb Bru (2006) que indica que durant els 6 mesos més càlids de l'any, d'abril a setembre, les dues espècies coexisteixen, tot i que és més abundant *S. aleyrodiformis*. L'espècie *C. psociformis* pareix patir més acusadament els efectes de les altes temperatures de l'estiu, ja que pràcticament desapareix en eixa època, d'agost a meitat de setembre.

En el cas dels Afelínids el comportament és distint depenent de les espècies.

Els *Aphytis* sp. els trobem als arbres, amb diferències significatives respecte els individus trobats a les cobertes ($F=67,78$; g.ll.= 1, 127; $P \leq 0,001$) (Figura 4). Com ja hem indicat anteriorment, els *Aphytis* sp. parasiten el poll roig de Califòrnia, *Aonidiella aurantii*, plaga present als cítrics i és per tant normal trobar les poblacions d'aquest parasitoide als arbres. *Aphytis hispanicus* el trobem majoritàriament als arbres ($F=4,48$; g.ll.= 1, 127; $P=0,04$) (Figura 4), sent parasitoide del poll gris *Parlatoria pergandii*, però s'han capturat alguns individus en cobertes (15 individus front als 62 dels arbres) sent destacable que un parasitoide de plagues de cítrics com és, aparega en cobertes.

Figura 4. Mitjana d'*Aphytis* sp. en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.

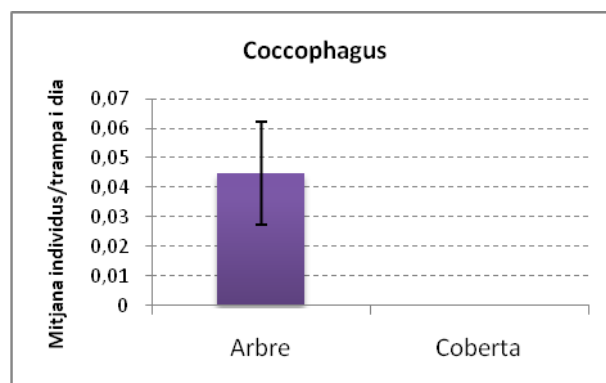


Degut a l'escàs nombre de captures, no podem treure conclusions definitives, però dona la impressió de que *A. hispanicus*, si que va a les cobertes, ja que un 19,5% dels individus s'han trobat en aquest estrat. Donat que no trobaria el seu hoste a les cobertes pot ser hi vaja buscant refugi, microclima o alimentació alternativa. Caldrien, per tant, altres estudis que aprofundiren en aquests aspectes per tal de confirmar aquests resultats.

Diversos estudis parlen de que els materials necessaris per al manteniment i supervivència dels adults de moltes espècies de parasitoides són adquirits mitjançant l'alimentació sobre l'hoste i/o mitjançant alguna font de sucres (Jervis i Kidd, 1986, 1996; Heimpel i Collier, 1996; Jervis et al., 1996). Els parasitoides *Aphytis* sp. s'alimenten tant de l'hoste (Rosenheim i Heimpel, 1994) com de diverses formes de sucres, incloent mel, nèctar floral, melassa i sacarosa cristal·litzada (Bartlett, 1962; Avidov *et al.*, 1970; Heimpel i Rosenheim, 1995). És per això que el fet de trobar individus d'*A. hispanicus* a les cobertes fa pensar que siga degut a aquesta cerca d'alimentació alternativa.

En el cas de *Coccophagus* sp. tenim que tots els individus capturats es troben als arbres ($F=7,17$; g.l.= 1, 127; $P=0,01$) (Figura 5). Aquest comportament concorda amb el fet de que són parasitoides de còccids, estant presents per tant allà on troben el seu hoste.

Figura 5. Mitjana de *Coccophagus* sp. en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.

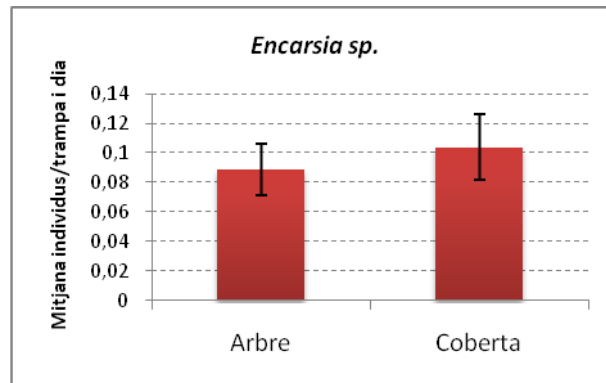


En canvi tenim que, en el cas d' *Encarsia* sp., no hi ha diferències significatives entre els dos estrats ($F=0,49$; g.l.= 1, 127; $P=0,49$) apareguent en arbres i cobertes (Figura 6), tot i que parasiten mosques blanques (Soto *et al.* 2001) o el poll roig de Califòrnia (Pina i Verdú, 2007; Asplanato i Garcia Marí, 2002), que es troben als arbres.

És molt interessant que les *Encarsia* sp. apareguen en proporcions abundants a les cobertes (44% del total identificades) i cabria pensar amb aquestes dades que les Encarsies van també a les cobertes vegetals buscant refugi, microclima o alimentació alternativa. Aquests resultats podrien suggerir que la presència de cobertes vegetals podrien afavorir a aquesta espècie. M.J. Verdú (comunicació personal) indica que els experts taxònoms en himenòpters aprofiten

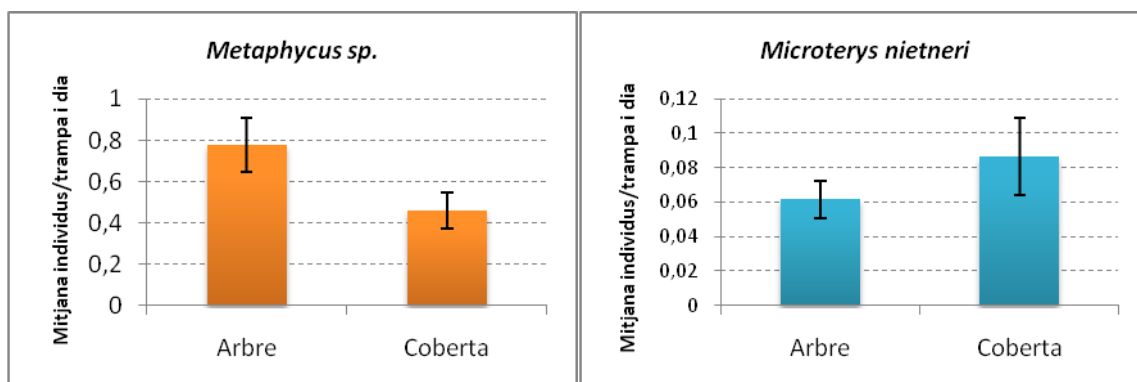
tradicionalment les cobertes d'alfals per a buscar individus d'aquest gènere, cosa que avalaria els nostres resultats.

Figura 6. Mitjana d'*Encarsia* sp. en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



En quant als encírtids, tenim que en els *Metaphycus* sp., parasitoides de còccids, apareixen més als arbres (523 individus totals) que a les cobertes, però les diferències no són significatives ($F=2,57$; g.l.= 1, 127; $P=0,11$) (Figura 7). El nombre d'individus a les cobertes no és per tant despreciable (261 individus totals, un 33% del total). En el cas de *Microterys nietneri* Motschulsky, tot i que parasita a caparretes blanques, el trobem tant a les cobertes (39% del total) com als arbres, ja que no hi ha diferències significatives entre els dos estrats ($F=2,09$; g.l.= 1, 127; $P=0,15$) (Figura 7).

Figura 7. Mitjana de *Metaphycus* sp. i *Microterys nietneri* en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.

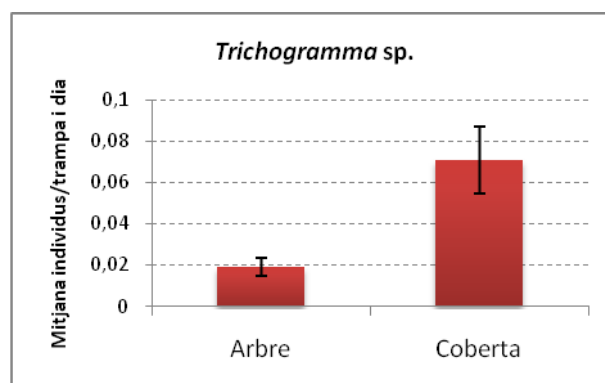


Estaríem davant d'un altre cas com el de les Encarsies, en el que els individus podrien estar buscant refugi, microclima o aliment alternatiu a les cobertes. En un estudi sobre la influència de l'alimentació en *Copidosoma koehleri* Blanchard (Hymenoptera: Encyrtidae) Lindsay *et al.* (1998) parlen de que els nivells de parasitisme d'aquest encírtid sobre *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) són majors quan aquest ha tingut accés a una font de sucres. També indiquen que *C. koehleri* és capaç de sobreviure en bones condicions durant un temps considerable sense la presència dels seus hostes quan tenen disponible una font d'alimentació alternativa adequada.

En el cas dels eulòfids observem que depèn del mètode de mostreig utilitzat predominen en un estrat o altre. En les aspiracions els trobem a les cobertes ($F=14,69$; g.ll.= 1, 121; $P\leq 0,001$), mentre que en les trampes els trobem als dos estrats ($F=0,39$; g.ll.= 1, 127; $P=0,53$). Cal tenir en compte que estudis previs mostren com, en general, trampes i aspiracions, no són bons mètodes de captura per a aquests parasitoides (Espinosa, 2010). El fet de que apareguen a les cobertes pot ser degut a que diverses espècies d'eulòfids parasiten a espècies minadores de fulles que es troben a les plantes herbàcies. En un estudi realitzat en cítrics en parcel·les de la Ribera Alta, Mañó (2008) troba diversos eulòfids, principalment del gènere *Diglyphus*, sobre minadors de fulles en plantes herbàcies, tant dípters agromíctids com lepidòpters. A més, segons Rizzo (2002) en Itàlia, el gènere de parasitoide més comunament trobat sobre plantes herbàcies és *Diglyphus* sp.

Les *Trichogramma* sp., que parasiten ous de lepidòpters, han aparegut de forma més abundant a les cobertes, amb diferències significatives entre els dos estrats ($F=20,62$; g.ll.= 1, 127; $P\leq 0,001$) (Figura 8).

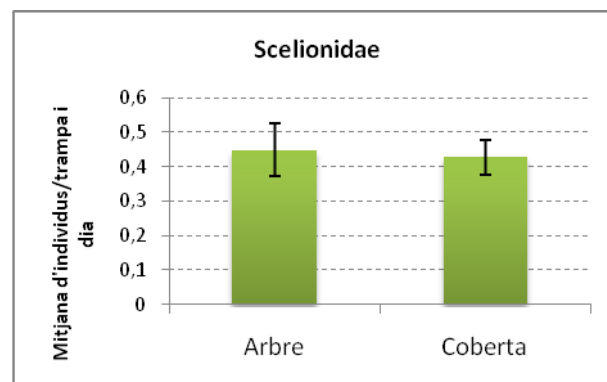
Figura 8. Mitjana de *Trichogramma* sp. en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Es pensa que les *Trichogramma* sp. són més específiques pel que fa a l'hàbitat que pel que fa a l'hoste (Salt, 1935; Flanders, 1937; Curl i Burbutis, 1978). Així, factors relacionats amb l'hàbitat i les plantes poden afectar directa o indirectament diversos passos en el procés de selecció de l'hoste per part de les femelles (Romeis et al., 2005). A més de la possibilitat de trobar els seus hostes a les cobertes, *Trichogramma* sp. també podria trobar-se a les cobertes buscant aliment alternatiu. El nèctar i la melassa són més adequades com a fonts de carbohidrats que els hostes, possiblement per falta d'enzims adequats al tracte digestiu per a la utilització dels carbohidrats presents als ous de lepidòpters. Aquestes fonts de sucres poden tenir un gran impacte en la longevitat, fecunditat i el "sex-ratio" de *Trichogramma* sp. (Walter, 1983a; Smith et al., 1986; Hohmann, Luck, i Oatman, 1988; Hoffmann, Walker i Shelton, 1995; Leatemia et al., 1995; McDougall i Mills, 1997; Olson i Andow, 1998; Gurr i Nicol, 2000). Es sap relativament poc de les fonts d'aliment utilitzades per *Trichogramma* sp. en camp i el seu efecte en els nivells de parasitisme. Un estudi de Wellinga i Wysoki (1989) indica que *Trichogramma platneri* Nagarkatti pot utilitzar el nèctar floral com a aliment.

La família Scelionidae, ha resultat ser una família important en ambdós estrats (13% en arbres i 26% en cobertes) ($F=0,07$; g.ll.= 1, 127; $P=0,79$) (Figura 10).

Figura 9. Mitjana de individus de la família Scelionidae en cítrics i en cobertes vegetals capturats en trampes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.

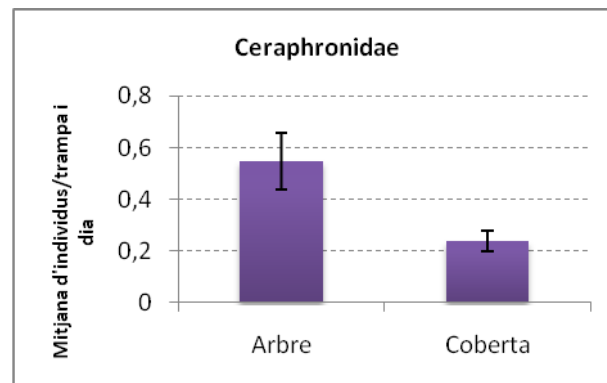


Són parasitoides idiobionts d'ous de diversos insectes, com lepidòpters, hemípters heteròpters, coleòpters, grills, aranyes... (García i Montilla, 2005; Van Driesche i Bellows, 1996; De Bach i Rosen, 1991). No es coneix el paper que desenvolupen aquests parasitoides en el control de les plagues de cítrics, però la seua presència als arbres és indicatiu de que

algun tipus d'acció estan exercint en aquest estrat. Seran necessaris estudis concrets que profunditzen en aquest tema, donat que hem trobat una presència important en la copa dels cítrics.

Pel que fa a la família Ceraphronidae, es troba més als arbres (555 individus, 82% del total) ($F=8,32$; g.l.= 1, 127; $P=0,01$), però també són abundants a les cobertes (18% del total) (Figura 10). Tot i que alguns són parasitoides de larves de dípters, la majoria són hiperparasitoides d'àfids i de cotxinilles, parasitant alguns braconíds i alguns calcidoideids.

Figura 10. Mitjana d'individus de la família Ceraphronidae capturats en trapes grogues en cítrics i cobertes vegetals en La Casella (Alzira) en juny de 2011.



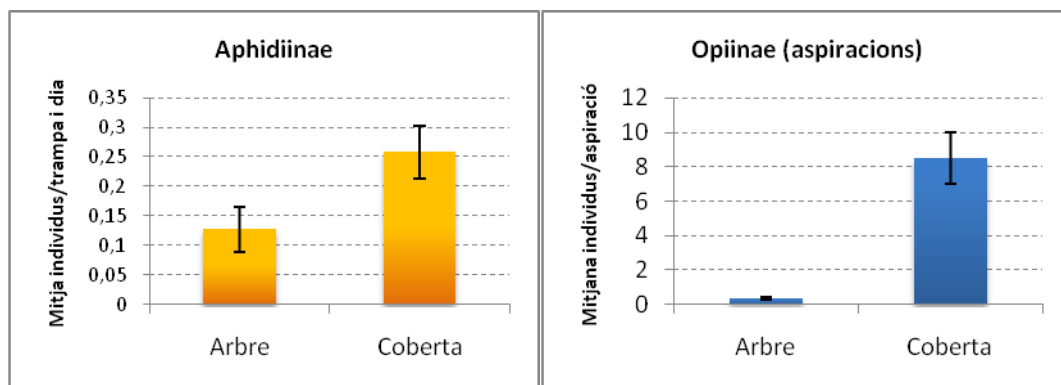
Hem realitzat un anàlisi multivariant (PLS) (Annex 4) intentant relacionar aquests parasitoides amb nivells poblacionals de calcidoideids i braconíds. Aquest anàlisi suggereix que les seues poblacions es relacionen positivament amb la presència de *Coccophagus* sp. i Cynipoidea. No sabem si és degut a que són les seues preses potencials o a que la seua presència i abundància coincideix en les mostres. Seran necessaris estudis en més profunditat per a confirmar aquests resultats.

En quant als braconíds, s'han analitzat els dos grups més nombrosos, Aphidiinae i Opiinae. En els dos casos les poblacions han estat més abundants en les cobertes ($F=36,52$; g.l.= 1, 121; $P \leq 0,001$), ($F=171,96$; g.l.= 1, 121; $P \leq 0,001$) (Figura 11). Els Opiinae són endoparasitoides de larves de dípters tefrítids.

Els Aphidiinae els trobem bàsicament a la coberta. El fet de trobar-los en aquest estrat pot ser degut a que, donat que són endoparàsits koinobionts exclusius de pugs (Michelena *et al.* 2004) estarien associats a l'abundant presència de pugs que trobem a les cobertes en

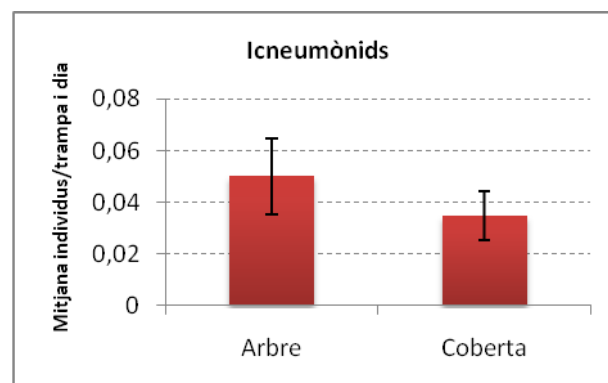
l'època en que s'ha fet el mostreig. En juny, les poblacions de pugons en els cítrics ja han disminuït així com els possibles afidiïnids associats amb ells en aquest estrat, trobant-los, per tant, principalment a les cobertes, on si que hi ha pugons. Caldria, per tant, contrastar les dades que tenim amb valors de primavera (quan ja hi ha pugons als arbres amb brots tendres) per tal de veure si efectivament apareixen més afidiïnids als arbres.

Figura 11. Mitjana d'Aphidiinae (en trapes grogues) i Opiinae (en aspiracions) capturats en cítrics i cobertes vegetals a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



En el cas dels icneumònids, tot i que ens apareixen més individus als arbres tenim que les diferències no són significatives ($F=0,67$; g.ll.= 1, 127; $P=0,42$), trobant-los per tant als dos estrats (Figura 12), encara que a nivells baixos.

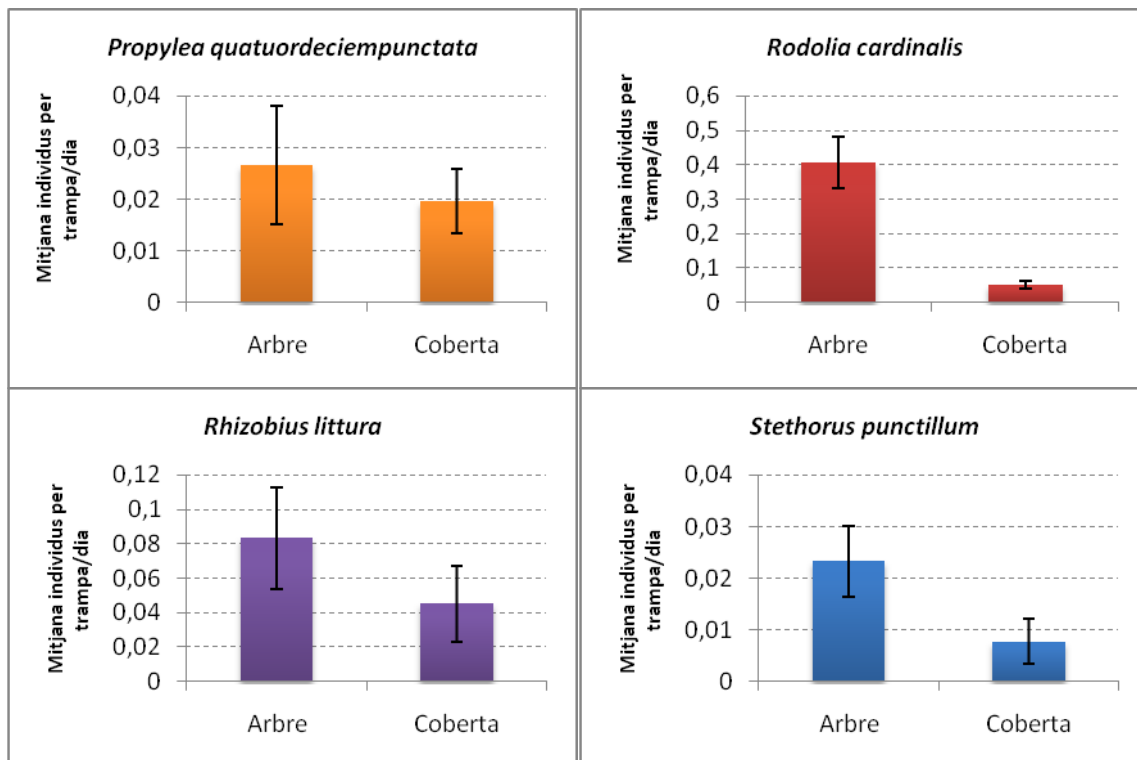
Figura 12. Mitjana d'Icneumònids capturats en trapes grogues en cítrics i coberta vegetal en La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Als coccinèl·lids tenim espècies que, en el moment del nostre mostreig, es troben als arbres, com és el cas de *Rodolia cardinalis* ($F=27,82$; g.ll.= 1, 127; $P\leq 0,001$) i *Stethorus punctillum* ($F=5,67$; g.ll.= 1, 127; $P=0,02$), ambdues depredadores de plagues de cítrics, com són *Icerya*

purchasi, *Panonychus citri*, i *Tetranychus urticae*. També tenim espècies que es troben als dos estrats com *Propylea quatuordecimpunctata* ($F=0,09$; g.l.= 1, 127; $P=0,76$) i *Rhizobius littura* ($F=0,08$; g.l.= 1, 127; $P=0,78$) (Figura 13). Aquestes són depredadores de pulgons, que es poden trobar als dos estrats. García Marí (2002) ja indica que entre els coccinèlids depredadors de pugons existeix una clara preferència per determinats microhàbitats de forma que les diferents espècies es reparteixen distints estrats vegetals. Així, *P. quatuordecimpunctata* viu entre mig metre i dos metres d'alçada, tal i com hem pogut comprovar en veure que ens apareix tant als arbres com a les cobertes.

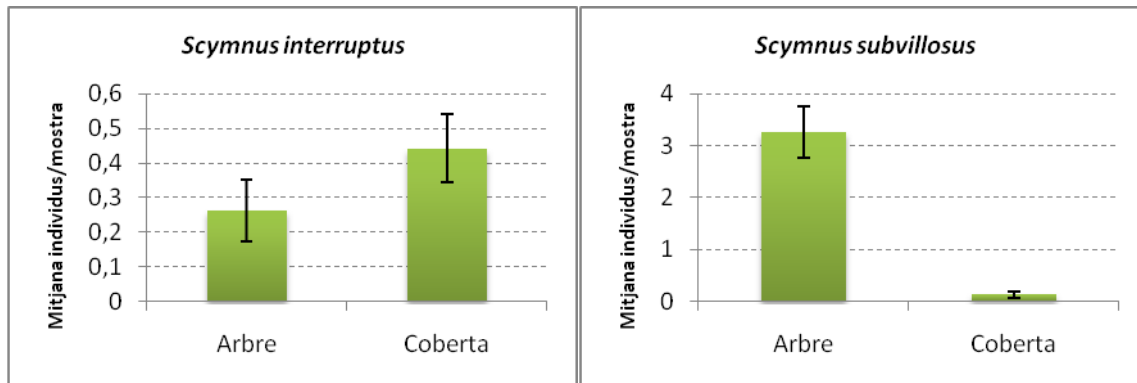
Figura 13. Mitjana d'individus de coccinèlids capturats en trapes grogues en cítrics i coberta vegetal en La Casella (Alzira) en juny de 2011.



És interessant analitzar el cas dels *Scymnus* sp., en els que una espècie, *S. interruptus*, es troba més a les cobertes ($F=4,45$; g.l.= 1, 121; $P=0,04$) mentre que l'altra, *S. subvillosus*, es troba més als arbres ($F=65,38$; g.l.= 1, 121; $P\leq 0,001$) (Figura 14). Altres estudis no publicats en els que es recopilen dades de mostreigs de 3 anys (R. Vercher, comunicació personal) també mostren aquest comportament diferent entre les dos espècies, tot i que les dos s'alimenten principalment de pugons (Urbaneja *et al.*, 2005). Aquest podria ser un exemple clàssic de com espècies similars, amb els mateixos hàbits alimentaris diferencien el seu nínxol especialitzant-

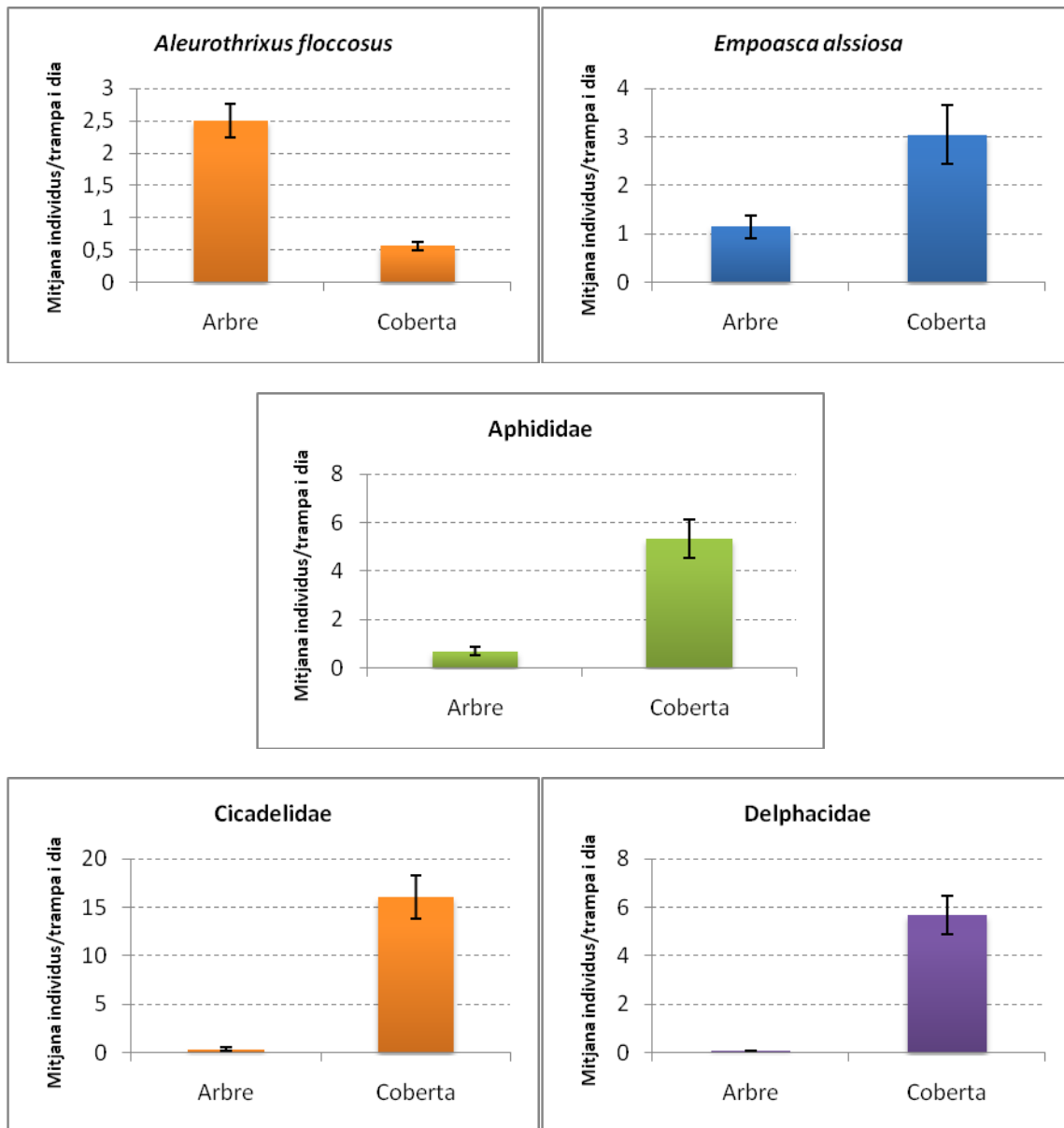
se en viure en hàbitats separats, complint-se així el principi conegut en ecologia com “una espècie, un nínxol” (Begon, 1999).

Figura 14. Mitjana d'*Scymnus interruptus* i *S. subvillosus* capturats en aspiracions en cítrics i cobertes vegetals a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



En quant als hemípters homòpters, trobem que la mosca blanca *Aleurothrixus floccosus*, està fonamentalment als arbres ($F=105,34$; g.ll.= 1, 127; $P \leq 0,001$.) La resta d'hemípters homòpters estudiats, Aphididae ($F=275,85$; g.ll.= 1, 121; $P \leq 0,001$), Cicadelidae ($F=459,2$; g.ll.= 1, 121; $P \leq 0,001$), Delphacidae ($F=162,67$; g.ll.= 1, 121; $P \leq 0,001$), i fins i tot el mosquit verd *Empoasca alssiosa* (Ribaut) ($F=16,74$; g.ll.= 1, 121; $P \leq 0,001$) es troben majoritàriament a les cobertes (Figura 15).



Figura 15. Mitjana d'Hemípters homòpters capturats en trampes grogues en cítrics i cobertes vegetals a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



El mosquit verd és una espècie polífaga, reproduint-se en gran nombre en estiu sobre diverses plantes herbàcies espontànies. A partir de setembre es dirigeix als cítrics on pica les fulles i els fruits (García Marí, 2002). Així tenim que, tot i ser una plaga dels cítrics, en la època en la que hem realitzat les captures es troba majoritàriament a les plantes herbàcies de les cobertes.

Després d'haver estudiat les abundàncies de tots aquest grups d'insectes als arbres i a les cobertes ja podem tenir una idea, tot i ser molt general, d'on apareixen les poblacions d'aquests insectes en el moment en que hem realitzat els nostres mostreigs, és a dir, al mes de juny (Taula 3).

Taula 3. Estrat en el que es troben els diferents grups d'artròpodes capturats en els mostreigs realitzats a La Casella (Alzira) en juny de 2010, segons si hi ha diferències significatives (apareixen només en un estrat) o si no hi ha diferències significatives (apareixen als dos estrats).

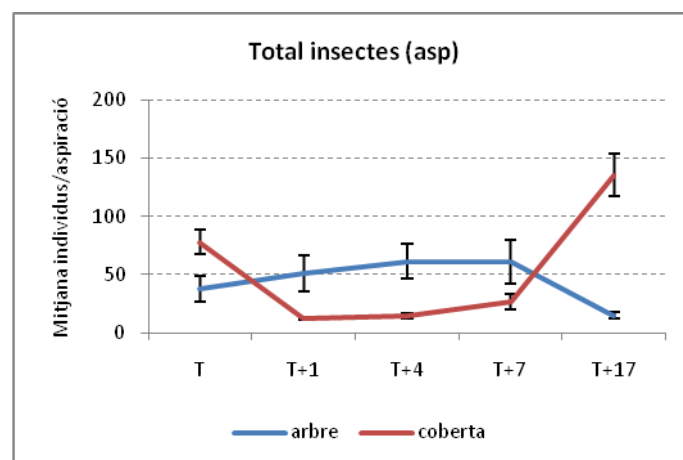
		
Depredadors:		
<i>Semidalis aleyrodiformis</i>	x	
<i>Conwentzia psociformis</i>	x	
<i>Conyopterix</i>	x	
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	x	x
<i>Rodolia cardinalis</i>	x	
<i>Stethorus punctillum</i>	x	
<i>Rhizobius littura</i>	x	x
<i>Scymnus interruptus</i>		x
<i>Scymnus subvillosus</i>	x	
Parasitoides		
<i>Aphytis</i> sp.	x	
<i>Aphytis hispanicus</i>	x	
<i>Encarsia</i> sp.	x	x
<i>Coccophagus</i> sp.	x	
<i>Metaphycus</i> sp.	x	x
<i>Microterys nietneri</i>	x	x
Eulòfids	x	x
<i>Trichogramma</i> sp.		x
Scelionidae	x	x
Ceraphronidae	x	
Aphidiinae		x
Opiinae		x
Ichneumonidae	x	x
Plagues:		
<i>Aleurothrixus floccosus</i>	x	
<i>Empoasca alssiosa</i>		x
Àfids		x
Cicadèlids		x
Delphàcids		x

3. Efecte de la sega

Una vegada realitzada la sega de les cobertes vegetals establertes en la parcel·la, les poblacions d'insectes es poden veure afectades, directa o indirectament, per l'eliminació de material vegetal. Per tal de fer-se una idea general d'aquests possibles efectes de la sega, s'han analitzat com han evolucionat les poblacions d'artròpodes els dies posteriors a la realització de la sega de les cobertes, tenint en compte que a mesura que avancem amb el temps, aquestes comencen a créixer. L'època en la que s'han realitzat els mostreigs (juny 2011) ha permès una ràpida recuperació de les cobertes segades, tenint una alçada d'uns 10 cm a la setmana de la sega, d'uns 20 cm als 17 dies i arribant a una total recuperació als 40-50 dies després d'haver realitzat la sega.

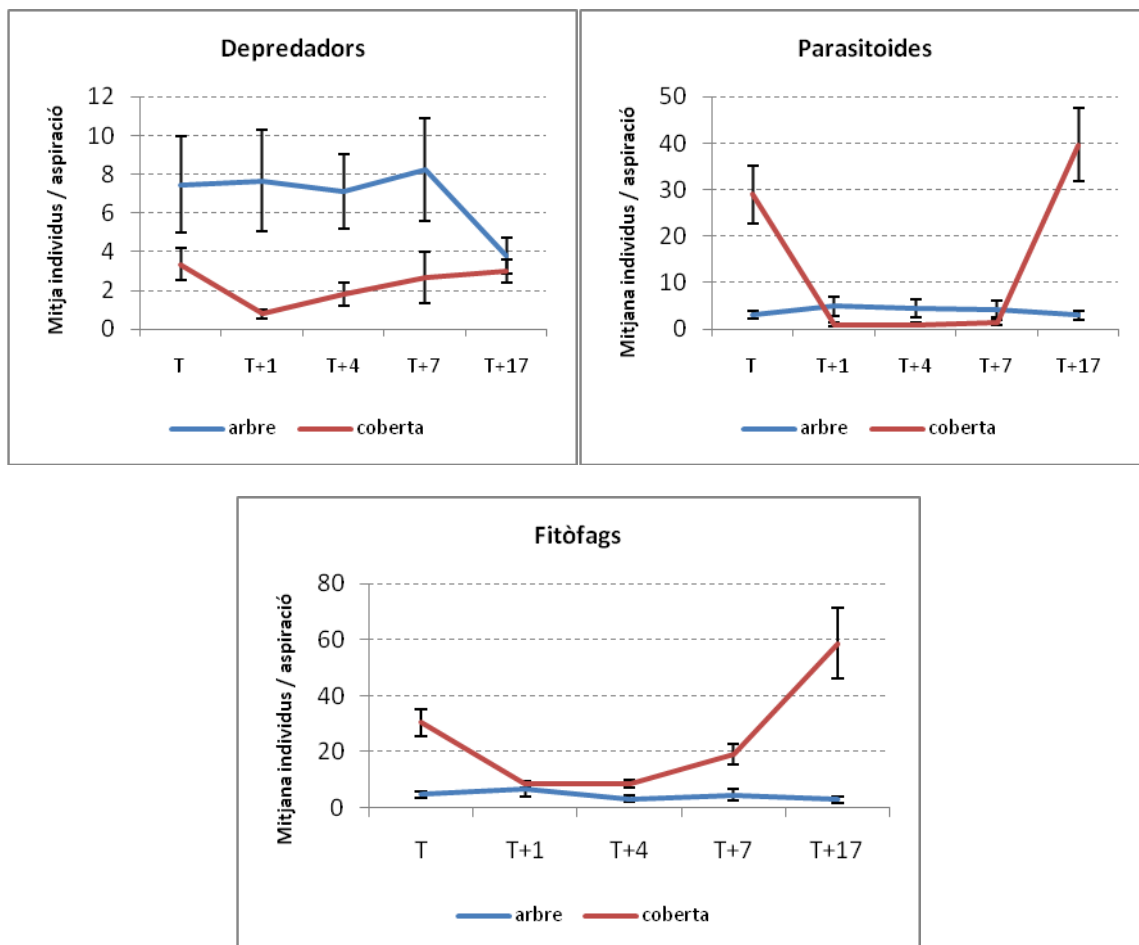
Si analitzem les dades del total d'artròpodes obtinguts en les captures amb aspirador, observem que es dona una disminució d'individus a les cobertes una vegada s'ha realitzat la sega ($F=3,22$; g.ll.= 4, 89; $P=0,02$) (Figura 16). Després de la baixada de poblacions, aquestes es mantenen i és a partir del dia 17 després de la sega quan comencen a augmentar les poblacions, que arriben a nivells superiors als obtinguts en els moments previs a la sega. En canvi tenim que als arbres les poblacions no varien substancialment. Açò fa pensar que la baixada de les poblacions en les cobertes no implica una migració d'aquestes cap als arbres.

Figura 16. Evolució del total d'artròpodes capturats amb aspirador durant els dies posteriors a la sega de les cobertes a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Aquest comportament dels insectes és similar si els separem per hàbits alimentaris, distingint entre artròpodes depredadors, parasitoides i fitòfags. Als tres casos tenim que les poblacions d'artròpodes dels arbres no varien substancialment després de realitzar la sega (només es dona una disminució als 17 dies en els depredadors) mentre que a les cobertes si que es veuen reduccions de les poblacions d'artròpodes després de realitzar la sega, amb posterior recuperacions de les poblacions (Figura 17).

Figura 17. Evolució d'artròpodes depredadors, parasitoides i fitòfags durant els dies posteriors a la sega en cítrics i cobertes vegetals a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Partint de la base de que, tal i com hem vist, l'estrat on habiten els insectes depèn de cada espècie, les variacions que poden patir en variar les característiques de l'entorn mitjançant la sega de les cobertes no han de ser necessàriament igual en totes les espècies. És per això que cal estudiar més detalladament les evolucions dels artròpodes després d'haver realitzat la sega de les cobertes, analitzant-les a nivell de subfamílies, gèneres o fins i tot espècies en els casos on ha sigut possible la identificació. Per tal d'intentar comprendre millor els diferents

possibles comportaments hem agrupat els insectes en insectes que predominen als arbres, insectes que predominen a les cobertes i insectes que tenen presència als dos estrats.

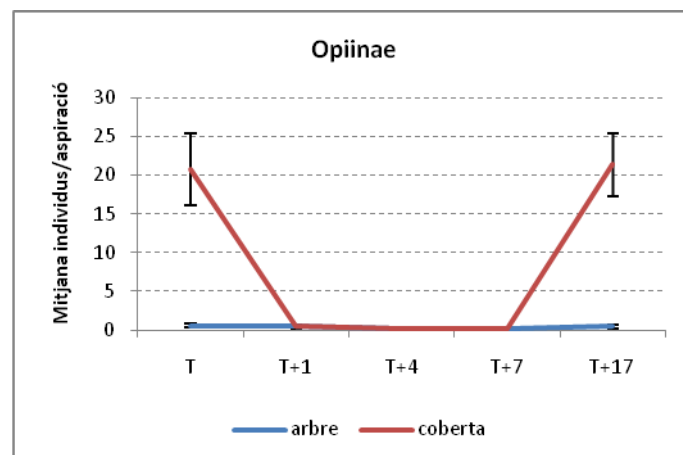
A més a més, cal també veure com s'han comportat els artròpodes a les zones on no s'ha realitzat una sega completa, és a dir, a les franges de vegetació que s'han deixat sota els arbres d'algunes de les files de cítrics, analitzant possibles migracions de les poblacions cap a aquestes zones.

Insectes que es troben a les cobertes:

-Opiinae:

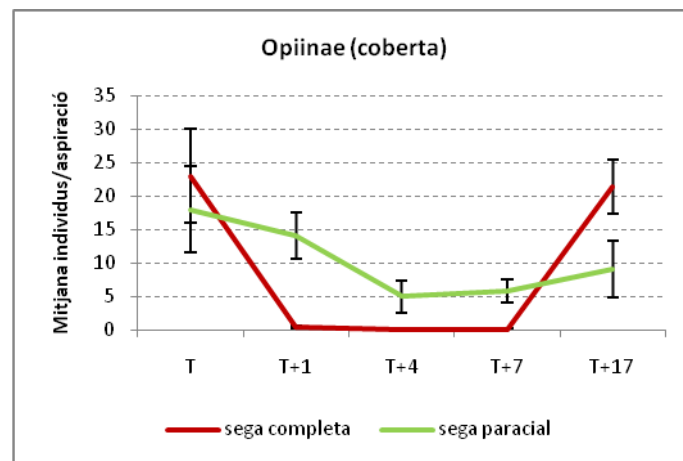
Després de la sega veiem que hi ha una disminució de les poblacions d'artròpodes de la subfamília Opiinae, que es recuperen als 17 dies després de la sega ($F=57,46$; g.ll.= 4, 89; $P \leq 0,001$) (Figura 18). Tractant-se d'espècies que només hem capturat a la coberta, no es veu cap efecte als arbres, indicant que una vegada es realitza la sega, les poblacions no migren cap als arbres. Cal tenir en compte que en l'època en que s'ha realitzat el mostreig (juny) les poblacions de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) a les que podrien parasitar els Opiinae poden estar començant a augmentar (Martínez-Ferrer *et al.*, 2010) i no són encara elevades. Caldrien estudis més específics per tal de comprovar si en presència de *C. capitata* les poblacions d'Opiinae augmenten als cítrics.

Figura 18. Evolució dels individus de la subfamília Opiinae després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (alzira) en juny de 2011.



Si tenim en compte les zones on s'ha deixat la franja amb herba observem que també hi ha una disminució de les poblacions després de la sega allà on s'han deixat herbes ($F=25,7$; g.ll.= 4, 60; $P \leq 0,001$), però menys acusada que a les cobertes en les que s'ha realitzat la sega completa, sent la interacció significativa ($F=13,52$; g.ll.= 4, 60; $P \leq 0,001$). Així, els individus que desapareixen de les zones que es segueixen no estarien migrant tampoc a les franges on s'ha deixat vegetació (Figura 19). Una possible explicació és que aquesta disminució estiga relacionada amb la disminució de les poblacions de les seues preses després de la sega.

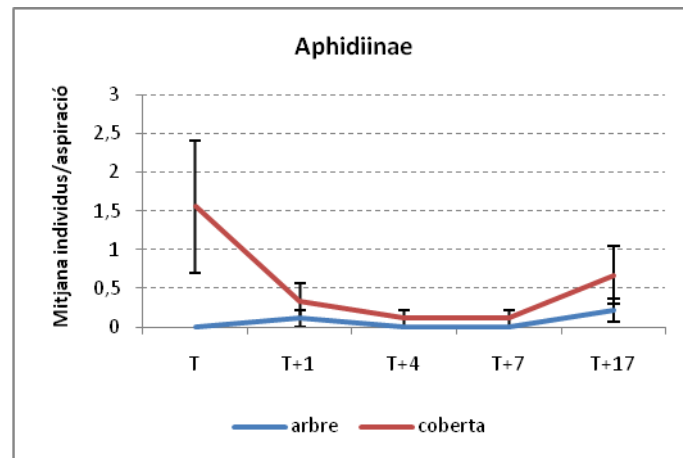
Figura 19. Evolució dels individus de la subfamília Opiinae presents a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



-Aphidiinae:

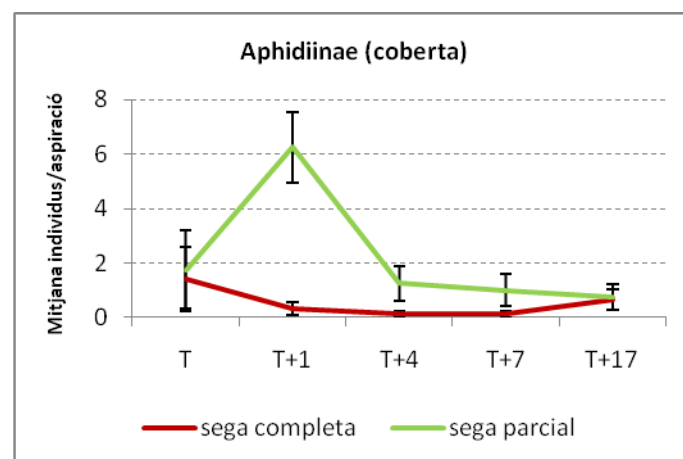
Després de la sega es dona una disminució de les poblacions en les cobertes, que es comencen a recuperar als 17 dies després de la sega, però les diferències no són significatives ($F=1,79$; g.ll.= 4, 89; $P=0,1383$) (Figura 20). En l'arbre, no es veu cap efecte degut a que hi ha molt pocs individus.

Figura 20. Evolució dels individus de la subfamília Aphidiinae després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



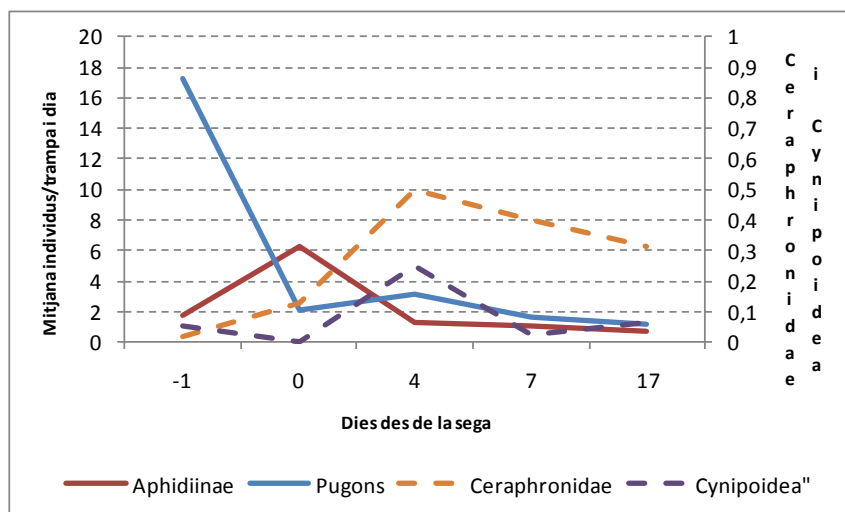
Si analitzem la coberta, veiem que les poblacions són majors en la zona on s'ha deixat la franja d'herbes que en la zona que s'ha segat completament ($F=18,63$; g.ll.= 1, 60; $P=0,0001$). A més es veu que un dia després de la sega (T+1) hi ha un augment important de les poblacions ($F=3,93$; g.ll.=4, 60; $P=0,0074$), possiblement produït per la migració dels individus que hi havia presents a les cobertes abans de segar-les. Però aquesta arribada d'individus no es manté en el temps, veient-se una nova disminució dels individus als 4 dies de la sega (Figura 21), degut q una baixada en les poblacions de la presa ja el dia T.

Figura 21. Evolució dels individus de la subfamília Aphidiinae presents a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador realitzats a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Com hem vist anteriorment, els Aphidiínids són endoparàsits exclusius de pugons. Per tant, la seua presència a les cobertes o als arbres dependrà de la presència de les seues preses, els pugons, que són artròpodes oportunistes amb una elevada capacitat reproductiva, presentant així èpoques de gran abundància d'individus. Com veiem a la figura 23, la baixada de les poblacions de pugons a les cobertes en el moment del mostreig podria ser la causa de la disminució dels Aphidiinae que trobem a les zones no segades. A més, si relacionem la dinàmica poblacional dels Aphidiinae obtinguda en aquest mostreig amb els seus possibles hiperparàsits com són els Ceraphronidae i els Cynipoidea veiem el retard en el màxim poblacional d'aquests respecte el dels Aphidiinae pot suggerir que aquestes espècies si que estan actuant com a hiperparàsits (Figura 22)

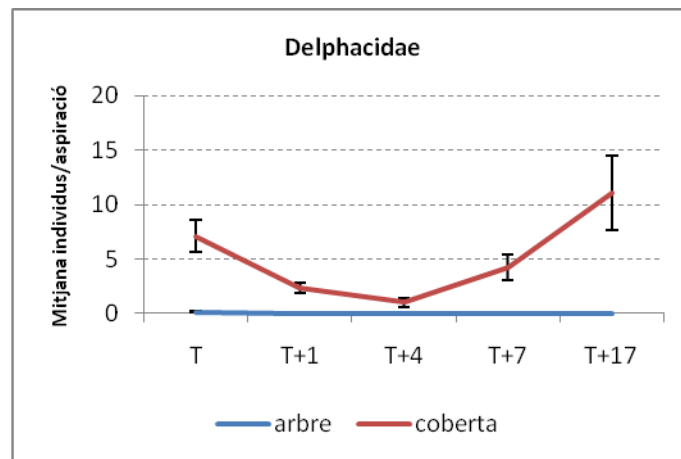
Figura 22. Evolució de les poblacions d'Aphidiinae, Aphidae, Ceraphronidae i Cynipoidea en les zones no segades de La Casella (Alzira). Captures obtingudes de trapes grogues en juny de 2011.



-Delphacidae:

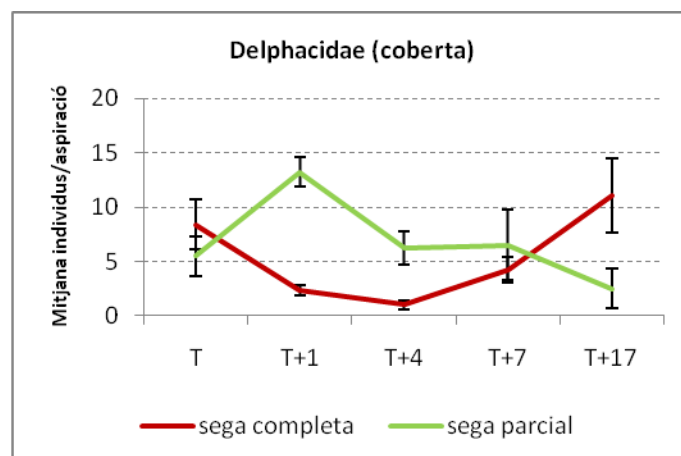
Tots els individus capturats es troben a les cobertes, i és per tant on es veuen els efectes de la sega. Tenim una disminució de les poblacions una vegada realitzada la sega ($F=4,90$; g.l.= 4, 89; $P=0,0014$) (Figura 23). Aquesta disminució es dona de forma gradual fins al 4t dia després de la sega. A partir del dia 7 les poblacions es comencen a recuperar, igual que passa amb els Opiinae al dia 17 després de la sega.

Figura 23. Evolució dels individus de la família Delphacidae després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Si comparem aquesta evolució amb les zones en les que s'ha deixat la fila sense segar, obtenim que coincidint amb aquesta disminució de les poblacions a les zones segades, hi ha un augment a les zones amb herbes, sent només significativa la interacció entre el factor temps i sega ($F=5,48$; g.l.l.= 4, 60; $P=0,0010$) (Figura 24). S'estaria donant per tant un desplaçament d'individus cap a aquestes zones on s'ha deixat vegetació. Ara bé, aquest primer augment no es manté amb el temps i es produeix una nova baixada de les poblacions també a les zones amb herbes. Aquesta evolució posterior a la sega, en la que les poblacions augmenten inicialment a les zones amb herbes i disminueixen al poc temps podria ser degut a que les àrees sense segar són només franges d'herbes, poc extenses, i per tant no serien suficients per al manteniment dels tots els individus. Sembla que en el moment en que les cobertes comencen a créixer de nou, els individus tornen a aquestes àrees.

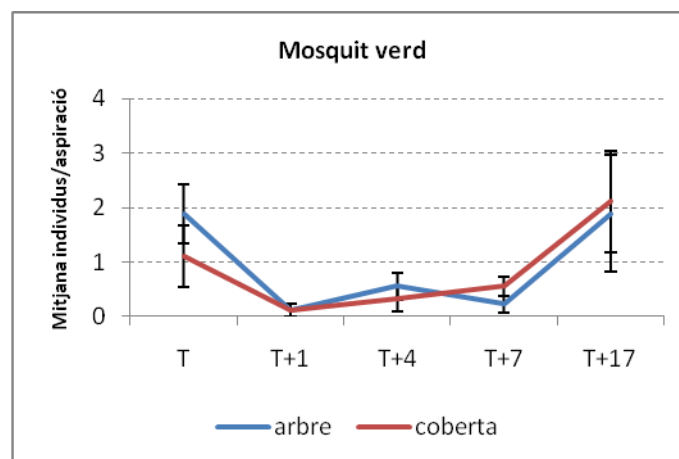
Figura 24. Evolució de Delphacidae a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador.



-Mosquit verd:

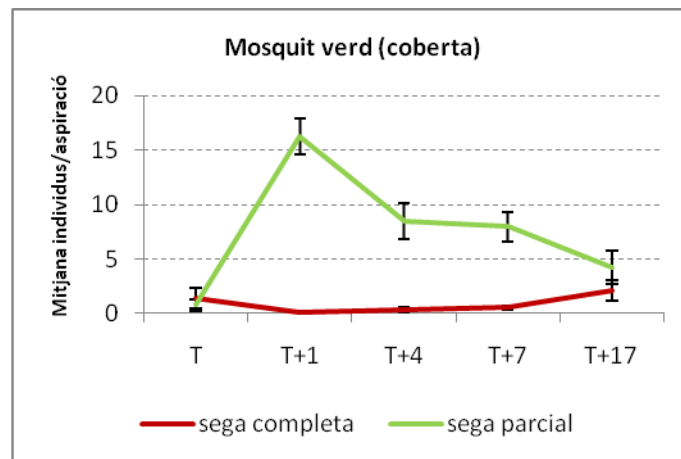
Les poblacions d'*Empoasca alssiosa* disminueixen tant a l'arbre com la coberta ($F=0,10$; g.ll.= 1, 89; $P=0,75$) (Figura 25). I, de la mateixa manera que altres grups anteriorment estudiats, és a partir del dia 17 que les poblacions es comencen a recuperar ($F=4,55$; g.ll.= 4, 89; $P=0,002$), i ho fan tant als arbres com a les cobertes. Per tant, l'efecte de la sega està afectant també els pocs individus que es troben als arbres. Açò sembla mostrar que quan més individus hi ha a la coberta, més hi ha als arbres, però mai a nivells que puguin arribar a causar danys. També es mostra que quan es sega la coberta no migren massivament als arbres, com seria d'esperar, sinó que probablement migren a altres zones herbàcies (Figura 25).

Figura 25. Evolució d'*Empoasca alssiosa* després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Si observem el que passa a les zones on es deixa la franja de vegetació veiem que després de la sega i ha un augment de les poblacions, però, de la mateixa manera que els Delphacidae, aquest augment no es manté en el temps (Figura 26). Són franges de vegetació que no serien suficients per a les noves poblacions i per tant a partir del 4t dia després de la sega hi ha una nova disminució.

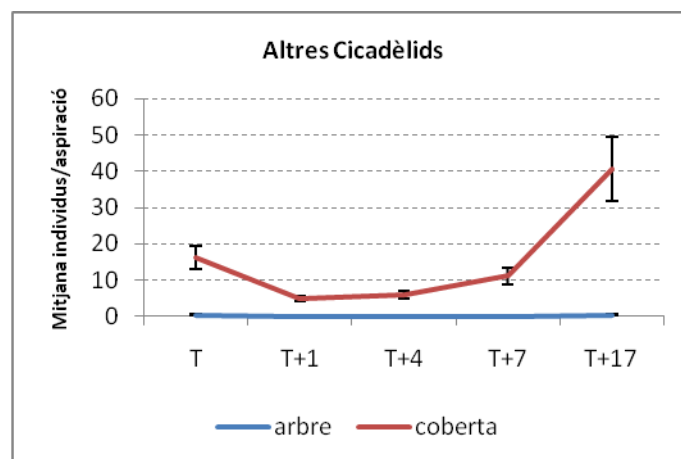
Figura 26. Evolució del Mosquit verd a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador.



-Altres cicadèlids:

Tots els individus s'han capturat a la coberta ($F=575,73$; g.ll.= 1, 89; $P \leq 0,001$). Es veu una disminució de les poblacions després de la sega i, de la mateixa manera que en altres grups, observem una recuperació de les poblacions a partir del dia 7 després de la sega ($F=16,68$; g.ll.= 4, 89; $P \leq 0,001$) (Figura 27).

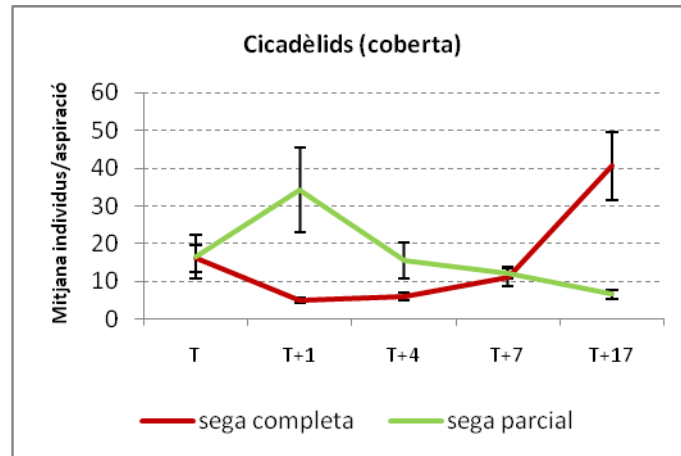
Figura 27. Evolució de Cicadèlids després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



A les zones amb franja de vegetació, en canvi, tenim que després de la sega hi ha un augment de les poblacions, coincidint amb la disminució que es dona a les zones segades, sent només significativa la interacció entre el factor temps i sega ($F=12,46$; g.ll.= 4, 60; $P \leq 0,001$) (Figura

28). Es dona per tant de nou l'efecte del desplaçament de les poblacions cap a aquestes àrees. De la mateixa manera que en altres grups, aquest augment no es manté amb el temps i a partir del dia 4 les poblacions en aquestes zones amb vegetació disminueixen. Però a partir el dia 17 les poblacions ja s'estan recuperant a les zones que s'havien segat.

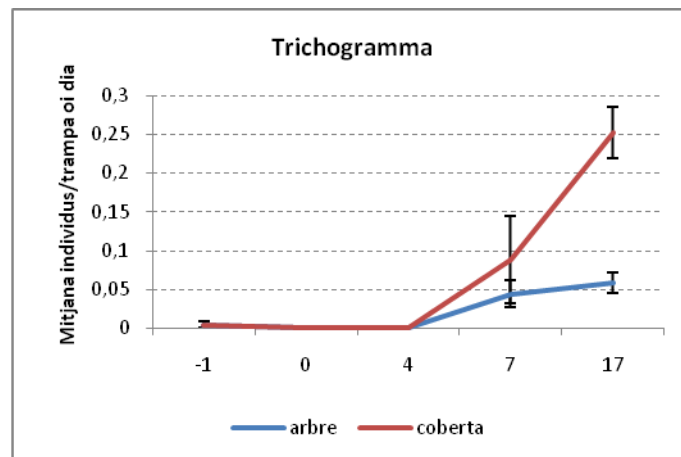
Figura 28. Evolució de Cicadèlids a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador en La Casella en juny de 2011.



-*Trichogramma* sp.:

No hi ha individus fins al 4t dia després de la sega ($F=21,88$; g.ll.= 4, 89; $P \leq 0,001$) (Figura 29). Per tant no es poden treure conclusions ja que és possible que els individus apareguen al 4t dia per qüestions alienes a la sega o la crecscuda de les cobertes. Es veu que els augments es donen tant en arbre com en coberta, però és en aquesta on és més acusat, sent significatiu el factor estrat ($F=11,71$; g.ll.= 1, 89; $P=0,001$).

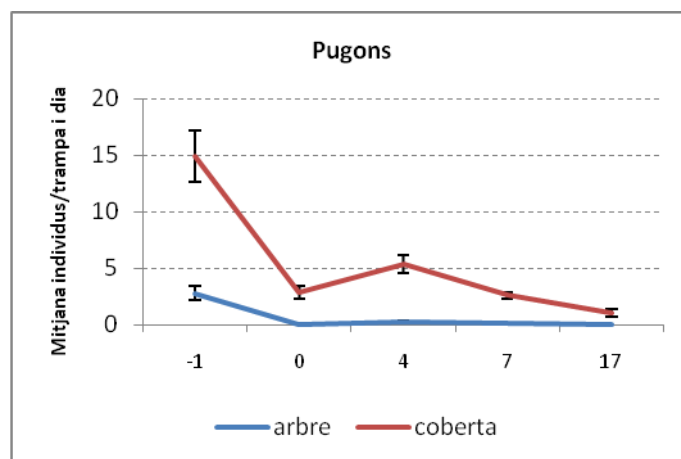
Figura 29. Evolució de *Trichogramma* sp. després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb aspirador a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



-Pugons:

Com hem vist abans, en l'època en la que es realitza el mostreig tenim la majoria dels pugons a les cobertes ($F=319,61$; g.ll.= 1, 89; $P \leq 0,001$). És per tant en les cobertes on es veuen els efectes de la sega, disminuint les poblacions, que no es tornen a recuperar en els 17 dies posteriors ($F=67,03$; g.ll.= 4, 89; $P \leq 0,001$) (Figura 30).

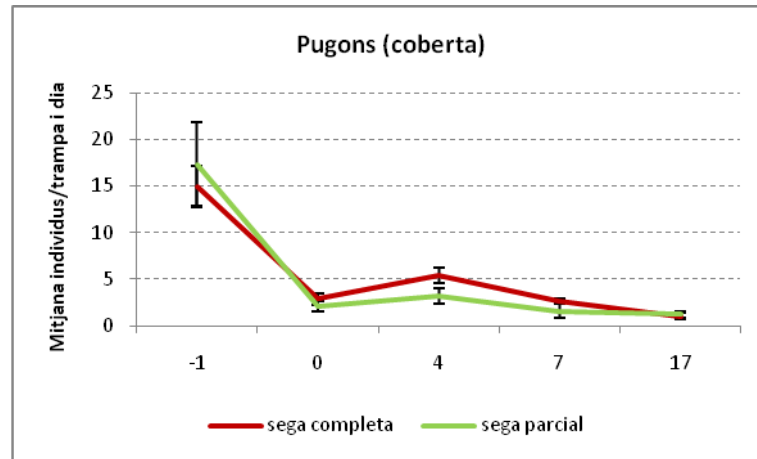
Figura 30. Evolució d'áfids després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Aquesta disminució de les poblacions ($F=42,54$; g.ll.= 4, 63; $P \leq 0,001$), es dona tant a les zones segades com a les franges en les que s'ha deixat vegetació ($F=2,05$; g.ll.= 1, 63;

$P=0,1578$) (Figura 31). Per tant estem parlant d'un moment de disminució general de les poblacions.

Figura 31. Evolució de d'áfids a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues en La Casella en juny de 2011.

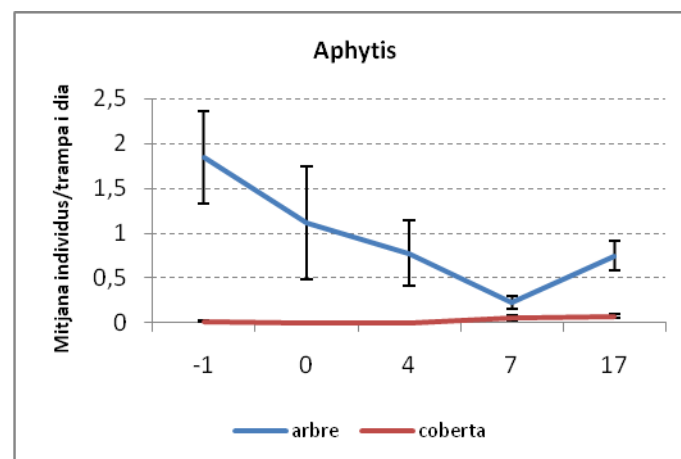


Insectes que es troben als arbres:

-*Aphytis* sp.:

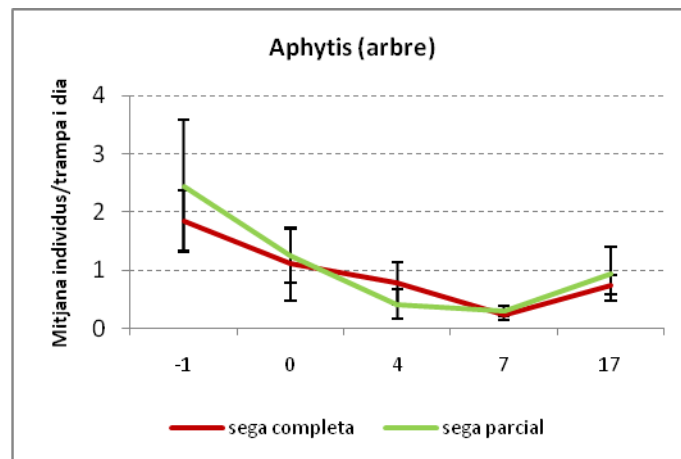
Tot i que les poblacions d'*Aphytis* es troben als arbres, veiem que hi ha una disminució gradual que comença en la sega arribant a mínims als 7 dies d'aquesta ($F=2,76$; g.l.= 4, 89; $P=0,0331$) (Figura 32).

Figura 32. Evolució d' *Aphytis* sp. després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb trapes gogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Aquesta evolució es dóna tant en les zones de sega completa com en les zones amb franja de vegetació (Figura 33), no apareguent diferències significatives entre els dos tractaments ($F=0.36$; g.l.= 1, 63; $P=0,5483$) ni en la interacció temps-sega ($F=0,27$; g.l.= 4, 63; $P=0,8964$). Per tant no seria la sega el factor que determina aquesta baixada de les poblacions sinó que deu ser degut a altres factors com dinàmiques poblacionals, condicions ambientals...

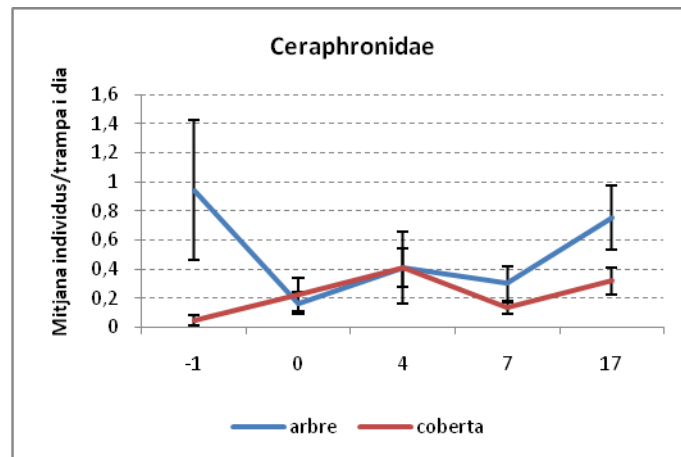
Figura 33. Evolució de d'*Aphytis* sp. als cítrics després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues en La Casella en juny de 2011.



-Ceraphronidae:

No hi ha diferències significatives en quant a l'evolució de les poblacions després de la sega ($F=1,71$; g.l.= 4, 89; $P=0,1568$), tot i que es veu una disminució dels individus presents als arbres després de la sega (Figura 34).

Figura 34. Evolució dels individus de la família Ceraphronidae després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Si comparem les dades obtingudes de les zones on s'ha deixat franja de vegetació veiem que la disminució que tenim als arbres no és significativa ($F=2,1$; g.ll.= 4, 63; $P=0,09$) i es dona tant on hi ha hagut sega completa com allà on hi ha hagut sega parcial (Figura 35), sense diferències significatives ($F=0,47$; g.ll.= 1, 63; $P=0,50$). Per tant aquesta disminució de la població no seria deguda a la sega. De fet, si mirem les dades obtingudes de les cobertes tenim que hi ha un augment de les poblacions ($F=3,05$; g.ll.= 4, 63; $P=0,02$), tant on s'ha fet sega completa com allà on s'ha fet sega parcial ($F=0,19$; g.ll.= 1, 63; $P=0,66$) (Figura 36). Aquest augment de les poblacions capturades a les cobertes després de la sega fa pensar que hi ha altres factors que han afectat les captures de Ceraphronidae.

Figura 35. Evolució dels individus de la família Ceraphronidae als cítrics després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues en La Casella (Alzira) en juny de 2011.

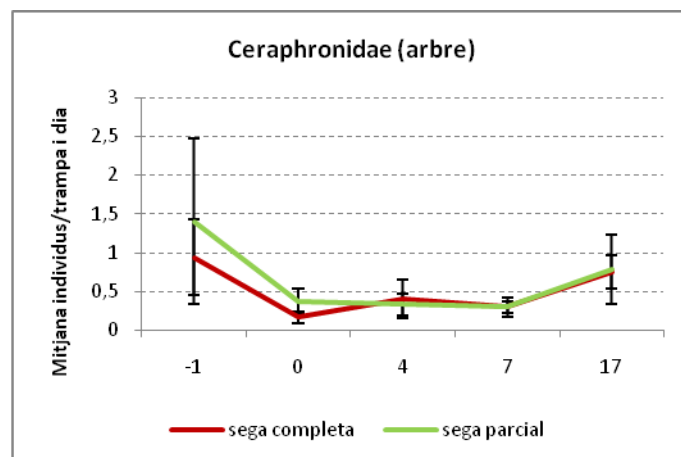
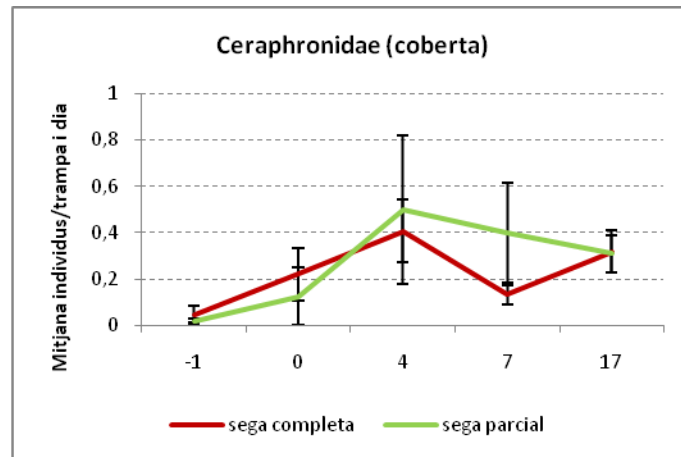


Figura 36. Evolució dels individus de la família Ceraphronidae a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues en La Casella (Alzira) en juny de 2011.

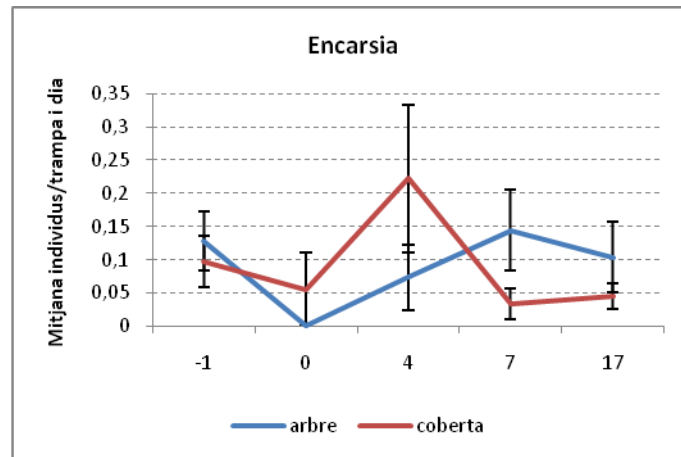


Insectes que es troben en arbre i coberta:

-*Encarsia* sp.:

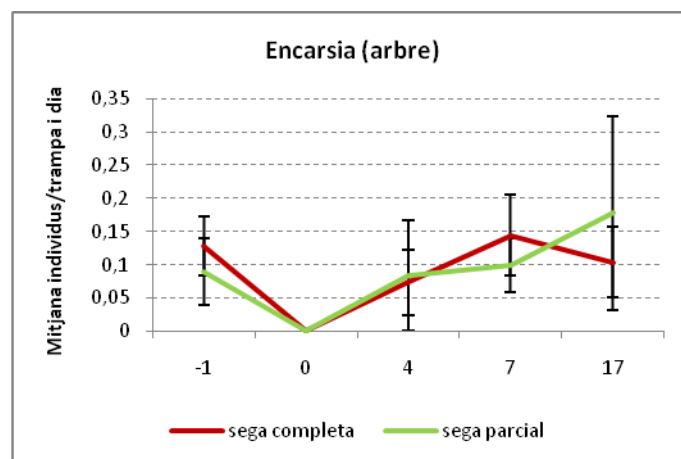
No hi ha diferències significatives en quant a l'evolució de les poblacions d'*Encarsia* sp. després de la sega ($F=1,52$; g.l.= 4, 89; $P=0,20$), veient-se fluctuacions de les poblacions al llarg dels dies després de la sega (Figura 37). Açò podria ser un indicatiu de que realment les poblacions estan als arbres, on es troben els seus hosts, però que també baixen a les cobertes. Com ja s'ha indicat abans, la presència d'*Encarsia* a les cobertes pot respondre a la busca de refugi o aliment alternatiu per part dels adults i les oscil·lacions de les poblacions al llarg del dies poden ser al tràfec d'individus entre els dos estrats però també poden ser degudes a altres factors.

Figura 37. Evolució d' *Encarsia* sp. després de la sega en cítrics i coberta vegetal. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Si analitzem què passa amb les poblacions presents als arbres després de la sega però comparant les zones amb sega completa i les zones de sega parcial, on s'ha deixat franja amb vegetació, veiem que no hi ha diferències entre les dos zones ($F=0,00$; g.ll.= 1, 63; $P=0,99$), tenint la mateixa evolució després de la sega (Figura 38). Per tant no seria la sega el factor que està determinant les fluctuacions que es donen al llarg dels dies posteriors a aquesta.

Figura 38. Evolució d' *Encarsia* sp. a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues en La Casella (Alzira) en juny de 2011.

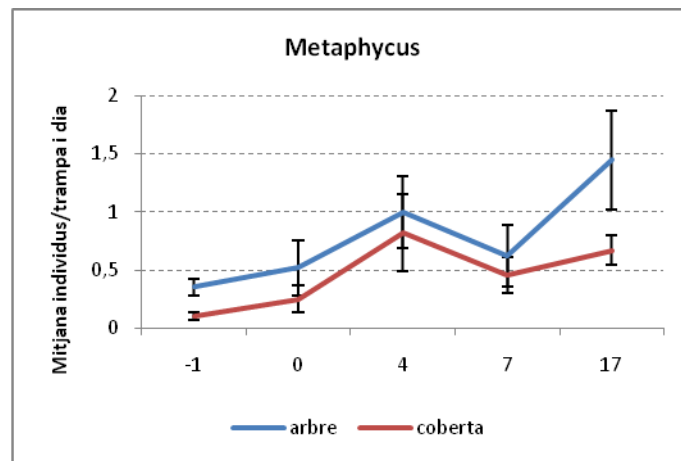


-*Metaphycus* sp.:

Després de la sega es veu un augment de les poblacions de *Metaphycus* sp. ($F=4,61$; g.ll.= 4,127; $P=0,002$), tant en arbre com en coberta ($F=3,44$; g.ll.= 4, 127; $P=0,01$) (Figura 39). Per

tant la sega no està produint una disminució d'aquestes, i l'augment pot ser degut a altres factors. Segons Tena *et al.* (2007) *Metaphycus flavus* està present al camp durant tot l'any, però presenta un pic de població a finals de primavera (juny) i durant la tardor (octubre-novembre) durant o poc temps després de la presència d'individus del 2n i 3r estadiu de caparreta negra, plaga de la que és parasitoide. Per tant, les dades obtingudes del nostre mostreig realitzat en juny podrien estar mostrant en realitat augments de les poblacions deguts a fluctuacions estacionals, independents de la sega.

Figura 39. Evolució de *Metaphycus* sp. a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trampes grogues en La Casella (Alzira) en juny de 2011.



La comparació amb les zones on s'ha deixat una franja per segar confirma que la sega no està influïent en l'evolució de les poblacions, ja que veiem que les evolucions són les mateixes entre les zones de sega completa i sega parcial tant en arbre ($F=0,26$; g.ll.= 1, 63; $P=0,61$) com en coberta ($F=0,71$; g.ll.= 1, 63; $P=0,40$) (Figures 40 i 41).

Figura 40. Evolució de *Metaphycus* sp. als cítrics després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.

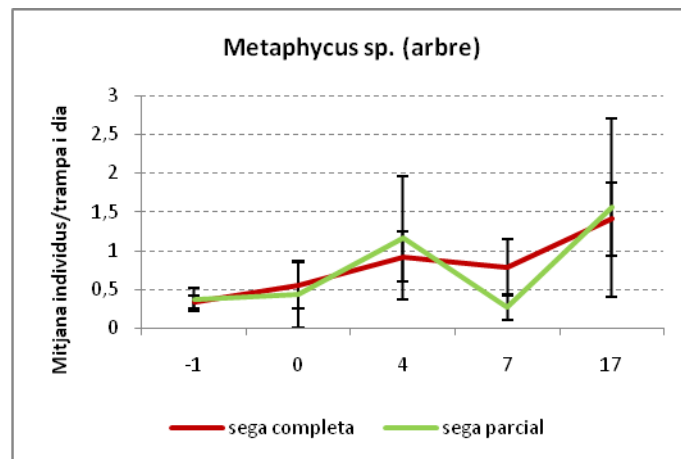
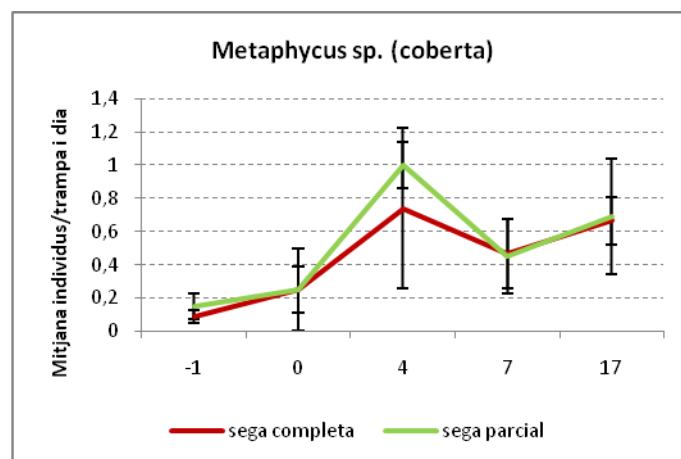


Figura 41. Evolució de *Metaphycus* sp. a la coberta vegetal després de la sega. Comparació entre zones amb sega completa i sega parcial. Obtinguts dels mostreigs amb trapes grogues a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



4. Efecte del tipus de coberta

La majoria d'espècies estudiades en aquest assaig no mostren diferències en quant a abundància d'individus segons els quatre tipus de cobertes utilitzades, però hi ha algunes que si que mostren diferències significatives:

1.- Dels parasitoides que estan als arbres i a les cobertes trobem comportaments distints. En la majoria no hem trobat diferències significatives entre les diferents cobertes vegetals, com en el cas de les Encarsies que apareixen en nombre similar a totes les cobertes, no haguent diferències significatives ($F=0,42$; g.ll.= 3, 117; $P=0,74$), però els *Metaphycus* sp. apareixen més a la combinació de Festuca i Alfals ($F=28,43$; g.ll.= 3, 117; $P\leq 0,001$) (Figura 42). Cal tenir en compte que si separem arbre i coberta, la major presència de *Metaphycus* sp. en Festuca/Alfals es dona als dos estrats (Figura 43). Seria fàcil suposar que és degut a que la presència d'aquest tipus de coberta afavoreix aquesta espècie, però hem de tindre en compte que, degut a la distribució tan agregativa d'alguns grups d'himenòpters parasitoides (Aparicio, 2008), pot ser que coincideixca que en els arbres d'aquesta zona de la parcel·la la presència de *Metaphycus* sp. siga molt major i per tant ho siga també en eixes cobertes. Per tant s'han de fer estudis més específics per tal de vore si en realitat aquest tipus de coberta afavoreixen la presència en l'arbre d'aquests parasitoides.

Figura 42. Abundància de *Metaphycus* sp. en els mostreigs amb trapes grogues segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.

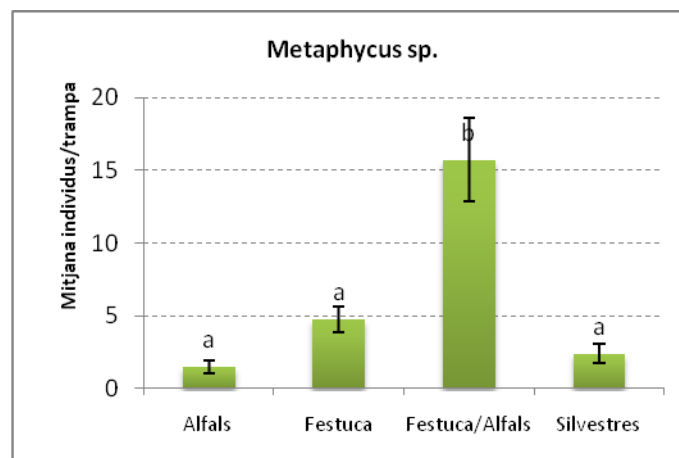
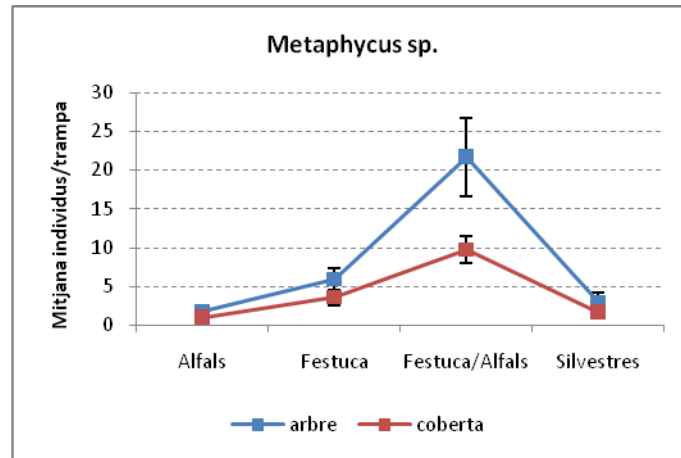


Figura 43. Abundància de *Metaphycus* sp. en els mostreigs amb trapes grogues en arbre i coberta segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



2.- Els Aphidiinae, que en aquesta època estan majoritàriament a les cobertes, apareixen més a l'alfals ($F=6,03$; g.l.l. = 3, 117; $P=0,001$), tot i que els pugons als que estarien parasitant en el moment dels mostreigs no presenten diferències significatives segons el tipus de coberta ($F=0,38$; g.l.l. = 3, 117; $P=0,77$) (Figura 44). La major presència en l'alfals es dona tant en arbre com en coberta (Figura 45). Per tant, sembla ser que el tipus de coberta influeix en la major presència als d'aquests parasitoides i que, a més, en haver-ne més en la coberta, provoca una major presència als arbres que estan associats a ella.

Figura 44. Abundància d'Aphidiinae i Aphidiidae en els mostreigs amb trapes grogues segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.

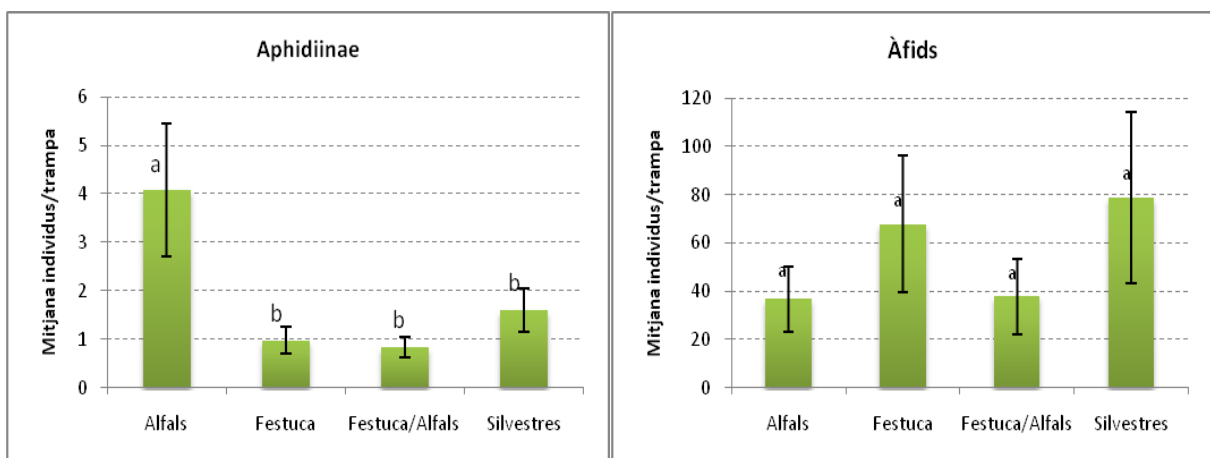
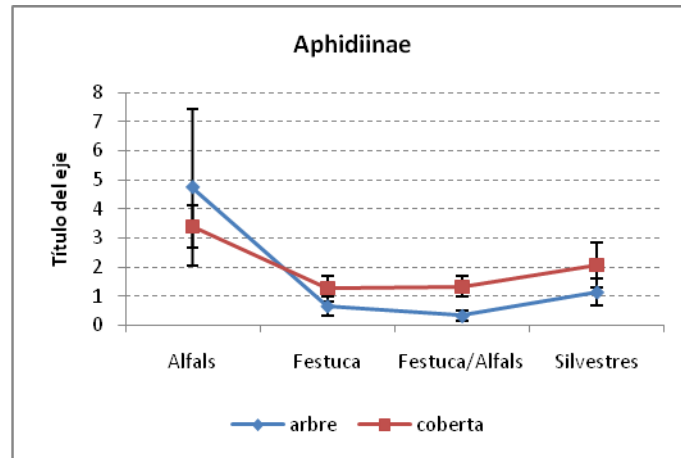
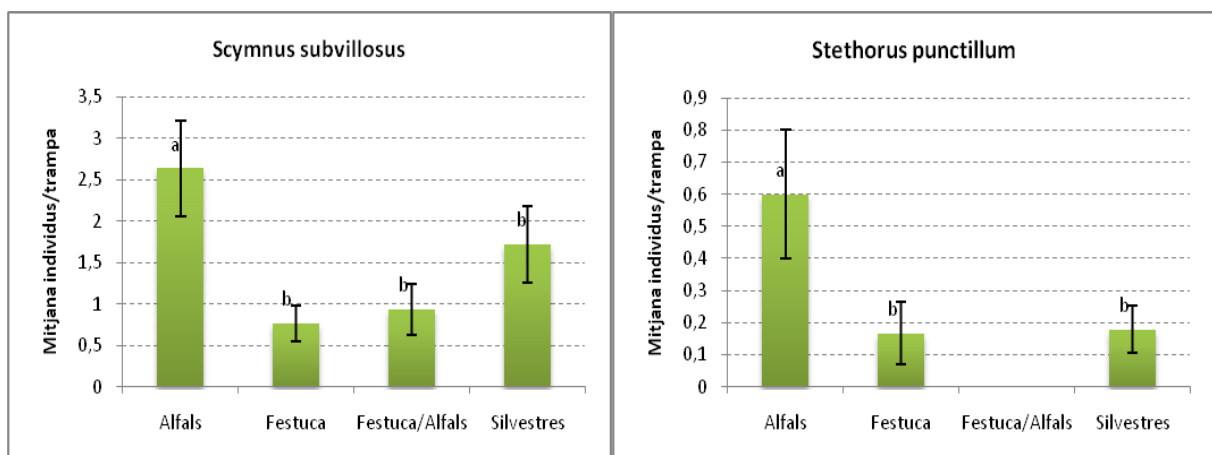


Figura 45. Abundància d'Aphidiinae en els mostreigs amb trapes grogues en arbre i coberta segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



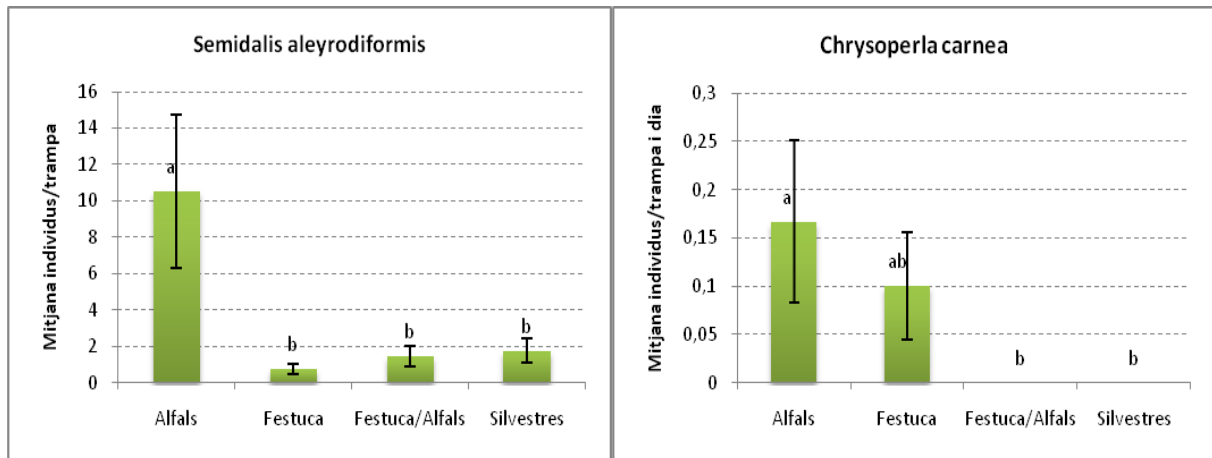
3.- Coccinèl·lids depredadors: pel que fa als Coccinèl·lids, tenim que *Scymnus subvillosus* apareix més a la zona plantada d'alfals i a les silvestres ($F=4,69$; g.ll.= 3, 117; $P=0,004$) i *Stethorus punctillum* el trobem també de forma més abundant a l'Alfals ($F=5,60$; g.ll.= 3, 117; $P=0,001$) (Figura 46).

Figura 46. Abundància de *Scymnus subvillosus* i *Stethorus punctillum* en els mostreigs amb trapes grogues segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



4.- Neuròpters depredadors: els *Semidalis aleyrodiformis*, que normalment són poc habituals a les cobertes, sorprenentment apareixen de forma més abundant a l'alfals ($F=3,65$; g.ll.= 3, 117; $P=0,02$) (Figura 50). El mateix passa amb *Chrysoperla carnea*, que apareix també més en alfals ($F=2,69$; g.ll.= 3, 117; $P=0,0497$) (Figura 47).

Figura 47. Abundància de *Semidalis aleyrodiformis* i *Chrysoperla carnea* en els mostreigs amb trapes grogues segons el tipus de coberta vegetal a La Casella (Alzira) en juny de 2011.



CONCLUSIONS

- S'han identificat un total de 36082 artròpodes. Del total d'ordres estudiats i segons l'estrat tenim que en arbres, en juny, els més abundants han estat el himenòpters (31%) seguits dels hemípters homòpters (23%) i dels psocòpters (17%). En cobertes tenim que els més abundants són els hemípters homòpters (39%) seguits dels tisanòpters (36%) i dels himenòpters (15%) (Taula 1).
- Dels artròpodes estudiats, hem obtingut diferents abundàncies depenent de l'estrat estudiat, arbre o coberta, per al moment d'aquest estudi (juny, 2011):
 - o Hi ha grups i espècies que apareixen majoritàriament en arbres: Coniopterígids, *Aphyis* sp., *Coccophagus* sp., Ceraphronidae, *Rodolia cardinalis*, *Stethorus punctillum* i *Scymnus subvillosus*.
 - o Hi ha grups i espècies que apareixen majoritàriament a les cobertes vegetals: *Trichogramma* sp., Aphidiinae, Opiinae i *Scymnus interruptus*.
 - o Hi ha grups i espècies que apareixen als dos estrats, arbre i coberta vegetal: eulòfids, Scelionidae, Icneumònids, *Propylea quatuordecimpunctata* i *Rhizobius littura*.
 - o Hi ha parasitoides que malgrat tindre els seus hostes als cítrics també apareixen de forma notable a les cobertes vegetals, com és el cas d'*Encarsia* sp., *Metaphycus* sp., o *Microterys nietneri*, probablement degut a la cerca d'aliment alternatiu, microclima, refugi...
- Després de la sega, els artròpodes que es veuen més afectats són aquells que es troben majoritàriament a les cobertes, que en cap cas migren als arbres, mostrant distints comportaments: hi ha espècies (Delphacidae i cicadèlids) en les que les poblacions es recuperen prompte després de la sega, refugiant-se transitòriament a les zones sense segar; altres espècies, com els Opiinae, es recuperen més lentament i no migren a les zones sense segar; i els Aphidiinae no recuperen les poblacions al llarg de l'estudi i sols transitòriament migren a les zones sense segar.

- La sega pareix no afectar a l'abundància de les espècies com *Encarsia* sp. i *Metaphycus* sp. que estan als arbres i van a les cobertes buscant recursos (aliment, refugi, etc...).

- El tipus de cobertes influeixen en l'abundància d'alguns grups i espècies com són: Aphidiinae, *Scymnus subvillosus*, *Stethorus punctillum*, *Semidalis aleyrodiformis* i *Chrysoperla carnea*, que es troben majoritàriament a l'alfals.

BIBLIOGRAFIA

Altieri, M.A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 19-31.

Altieri, M.A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Hayworth Press, New York.

Altieri, M.A. i Schmidt, L.L. 1986. Cover crop manipulation in Northern California orchards and vineyards: effects on arthropod communities. *Biol. Agric. Hortic.*, 3: 1-24.

Alvarado, P., Baltà, O. i Alomar, O. 1997. Efficiency of four heteróptera as predators of *Aphis gossypii* and *Macrosiphon euphorbiae* (Hom.: Apphididae). *Entomophaga* 42 (1/2): 215-226.

Aparicio, J. 2008. Ensayo de eficacia sobre *Aonidiella aurantii* (Maskell) y la fauna auxiliar en cítricos. Trabajo final de carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms. Universitat Politècnica de València.

Asplanato, G., Garcia Marí, F. 2002. Parasitismo de la cochinilla roja californiana *Aonidiella aurantii* (Homoptera: Diaspididae) en la zona citrícola Sur de Uruguay. *Bol. San. Veg. Plagas* 28 (1): 5-20.

Aspöck, H.; Aspöck, U. y Hölzel, H. 1980a. Die Neuropteren Europas. Goecke & Evers. Krefeld. Vol I.

Aspöck, H.; Aspöck, U. y Hölzel, H. 1980b. Die Neuropteren Europas. Goecke & Evers. Krefeld. Vol II.

Avidov, Z., Balshin, M. i Gerson, U. 1970. Studies on *Aphytis coheni*, a parasite of the California red scale, *Aonidiella aurantii* in Israel. *Entomophaga* 15: 191–207.

Bartlett, B. R., 1962. The ingestion of dry sugars by adult entomophagous insects and the use of this feeding habit formeasuring the moisture needs. *Annals of the Entomological Society of America* 55: 749–753.

Begon, M., Harper, J.L., Townsend, C.R. 1999. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Editorial Omega.

- Bru, P.F.** 2006. Insectos depredadores en los cultivos cítricos valencianos: abundancia, evolución estacional y distribución espacial. Trabajo final de carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms. Universitat Politècnica de València.
- Bugg, R.L. i Dutcher, J.D.**, 1989. Warm- season cover crops for pecan orchards: Horticultural and entomological implications. *Biol. Agric. Hort.*, 6: 123-148.
- Bugg, R.L., Phatak, S.C. i Dutcher, J.D.** 1990. Insect associated with cool season cover crops in southern Georgia. Implications for pest control in truck-farm and pecan agroecosystems. *Biol. Agric. Hort.*, 7: 17-45.
- Bugg, R.L. i Pickett, C.H.** 1998. Introduction: enhancing biological control-habitat management to promote natural enemies of agricultural pests. pp. 1–23 en Pickett, C.H. i Bugg, R.L. (Eds) *Enhancing Biological Control*. Berkeley, CA, USA, University of California Press.
- Bugg, R.L.; i Dutcher, J.D.** 1989. *Warm-season cover crops for pecan orchards: horticultural and entomological implications*. *Biol. Agr. Hort.* 6:123-148.
- Bugg, R.L., Dutcher, J.D.; i McNeill, P.J.** 1991. *Cool-season cover crops in the pecan orchard understory: Effects on Coccinellidae (Coleoptera) and pecan aphids (Homoptera: Aphididae)*. *Biol. Control* 1(2).
- Bugg R.L. i Waddington, C.** 1994. Using cover crops to manage arthropod pests of orchards: a review. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **50**. pp. 11–28
- Bugg, R.L.; Phatak, S.C. i Dutcher, J.D.** 1990. Insects associated with cool-season cover crops in southern Georgia: Implications for pest control in the truck-farm and pecan agroecosystems. *Biol. Agri. Hort.* 7: 17-45.
- Boller E. F., Hani F. i Poehling H.-M.** 2004. Ecological infrastructures. Ideabook on functional biodiversity at the farm level.- IOBC/wprs, Lindau, Switzerland.
- Brooks, S.J. y Barnard, P.C.** 1990. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). *Bull. Br. Nat. Hist. Ent.*, 59:117-286.

- Carayon, J.** 1972. Caractères systématiques et classification des Anthocoridae [Hemip.]. Ann. Soc. ent. France, 8(2):309-349.
- Curl, G. D., i Burbutis, P. P.** 1978. Host preference studies with *Trichogramma nubilale*. Environmental entomology, 7, 541–553.
- DeBach, P. y Rosen, D.** 1991. Biological Control by Natural Enemies, 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 440 pp.
- Didham, R.K.; Ghazoul, J.; Stork, N.E. y Davis, A.J.** 1996. Insects in fragmented forests. A functional approach. Trees, 11: 255-260.
- Domínguez Gento, A., Roselló, J., Aguado, J.** 2002. Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica: asociaciones y rotaciones de cultivos : cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes : setos vivos. Phytoma.
- Espinosa, M.R.** 2010. Distribución y abundancia del parasitoide *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan) en la Comunidad Valenciana 2010. Trabajo final de carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms. Universitat Politècnica de València.
- Ferragut, F. y González Zamora, J.E.** 1994. Diagnóstico y distribución de las especies de *Orius* Wolff 1811, peninsulares (Heteroptera, Anthocoridae). Bol. San. Veg. Plagas, 20:89-101
- Flanders, S. E.** 1937. Habitat selection by *Trichogramma*. Annals of the Entomological Society of America, 30, 208–210.
- Fry, G.** 1995. Landscape Ecology of Insect Movement in Arable Ecosystems. In: Glen, D.M. (Ed.), Wiley, Bristol, UK, pp. 236-242.
- Fye, R.E.,** 1983. Cover crop manipulation for building pear psylla (Homoptera: Psyllidae) predator populations in pear orchards. J. Econ. Entomol., 76: 3-32.
- Barnes, H.F.,** 1929. Gall midges as enemies of aphids. Bulletin of Entomological Research. 20: 433-442.

García Marí, F. 2009. Plagas de cítricos y sus enemigos naturales. Guía de campo. 2009. Phytoma

García Marí, F., Ferragut, F. 2002. Plagas Agrícolas. Phytoma.

García Marí, F., Costa Comelles, J., i Ferragut, F. 1994. Manejo de plagas de ácaros en cítricos. Phytma España, 58: 63-72.

García Mercet, R., 1911: Las plagas del naranjo en Valencia, Aso. Espa. para el progreso de la Ciencia, Congreso de Valencia: 115-131.

García J.L., Montilla R. 2005. Abundance and diversity of Scelionidae (Hymenoptera: Platygastroidea), in cacao plantations in Aragua state, Venezuela. Entomotropica 20(3): 239-248.

Gilbert, F.S. 1993. Hoverflies. Naturalists' Handbooks 5. Revised Second Edition. The company of Biologists Ltd. The Richmond Publishing Co. Ltd. Slough.

Gómez-Menor, J.M. 1956. Antocóridos de España y Marruecos. Instituto de Estudios Africanos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

Gómez-Clemente, F. 1943: Cochinillas que atacan a los agrios en la región de Levante. Bol. Pat. Veg. Ent. Agr., XII, 299-328.

González, S. 2007 . Diversidad y abundancia de la entomofauna auxiliar asociada a los setos naturales mediterráneos en los cítricos ecológicos. Trabajo final de Carrea. Escola técnica Superior d'Enginyers Agrònoms. Universitat Politècnica de València.

Goulet, H., Huber, J.T. 1993. Hymenoptera of the world: an identification guide to families. Canada Communication Group. 668 pp.

Gurr, G. M., i Nicol, H. I. 2000. Effect of food on longevity of adults of *Trichogramma carverae* Oatman and Pinto and *Trichogramma nr brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Australian Journal of Entomology, 39, 185–187.

Gurr, G.M.; Wratten, S.D. Y Luna, J.M. 2003. Multifunction agricultural biodiversity: pest management and other benefits. *Basic Appl. Ecol.*, 4: 107-116.

Hargrove, W.L. (Editor), 1991. Cover Crops for Clean Water. Proc. of an Int. Conf., West Tennessee Experiment Station, Jackson, TN, 9-11. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, IA, 198 pp.

Heimpel, G. E. i Collier, T.R. 1996. The evolution of host-feeding behaviour in insect parasitoids. *Biological Reviews* 71: 373–400

Heimpel, G.E. i Jervis, M.A. 2005. Does nectar improve biological control by parasitoids?. *Plant Provided Food for Carnivorous Insects: A Protective Mutualism and its Applications* (Eds. Wackers, F.L; Van Rijn, P.C.J. y Bruin, J.), pp. 267-304. Cambridge University Press, New York, NY.

Heimpel, G. E. i Rosenheim J. A. 1995. Dynamic host feeding by the parasitoid *Aphytis melinus*: the balance between current and future reproduction. *Journal of Animal Ecology* 64: 153–167.

Hoffmann, M. P., Walker, D. L., i Shelton, A. M. 1995. Biology of *Trichogramma ostrinae* (Hym.: Trichogrammatidae) reared on *Ostrinia nubilalis* (Lep.: Pyralidae) and survey for additional hosts. *Entomophaga*, 40, 387–402.

Hohmann, C. L., Luck, R. F., i Oatman, E. R. 1988. A comparison of longevity and fecundity of adult *Trichogramma platneri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared from eggs of the cabbage looper and the angoumois grain moth, with and without access to honey. *Journal of Economic Entomology*, 81, 1307–1312.

Ives, A.R.; Klug, J.L. y Gross, K. 2000. Stability and species richness in complex communities. *Ecol. Lett.*, 3: 399-411.

Jacas, J.A i Urbaneja, A. 2008 Control biológico de plagas Agrícolas. M.V. Phytoma España, S.L.

Jacas, J.A., Urbaneja, A., i Viñuela, E. 2006. History and future of introduction of exotic arthropod biological control agents in Spain: a dilemma?. *Biocontrol*. 51(1): 1-30.

- Jervis, M. A. i Kidd N. A. C.** 1986. Host-feeding strategies in Hymenopteran parasitoids. *Biological Reviews* 61: 395–434.
- Jervis, M. A. i Kidd N. A. C.**, 1996. Parasitoid adult feeding behaviour and biocontrol – a review. *Biocontrol News and Information* 17: 11–22.
- Jervis, M. A. i Kidd, N.A.C.** 1996. *Insect Natural Enemies*. Chapman & Hall, London, UK, pp. 375–394.
- Jiménez, R., Falcó, J.V., Gimeno, C., Luna, F., Moreno, J., Selfa, J. i Serrano, C.** 1992. Lucha biológica contra *Chilo suppressalis* Walker (Lep. Pyralidae). I: Estudio del complejo parasitario del arrozal valenciano. *Bol. San. Veg. Plagas*, 18: 201-212.
- Jonsson, M., Wratten, S.D., Landis, D.A. i Gurr, G.M.** 2008. Recent advances in conservation biological control of arthropods by arthropods. *Biological Control* 45, 172–175.
- Killington, F.J.** 1936. A monograph of the British Neuroptera. The Ray Society. Vol I.
- Killington, F.J.** 1937. A monograph of the British Neuroptera. The Ray Society. Vol II.
- Kourik, R.**, 1986. *Designing and Maintaining your Edible Landscape Naturally*. Metamorphic Press, Santa Rosa, CA.
- Kruess, A. y Tscharntke, T.** 1994. Habitat fragmentation, species loss, and biological control. *Science*, 264: 1581-1584.
- Landis, D.A.** 1994. Arthropod sampling in agricultural landscapes : ecological considerations. In : Pedigo, Larry P., Buntin. CRC Press, Boca Raton, 714
- Landis, D.A.; Wratten, S.D. y Gurr, G.M.** 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annu. Rev. Entomol.*, 45: 175-201.

- Leatemia, J. A., Laing, J. E., i Corrigan, J. E.** 1995. Effects of adult nutrition on longevity, fecundity, and offspring sex ratio of *Trichogramma minutum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Canadian Entomologist*, 127, 245–254.
- Leius, K.** 1967. Influence of wild flowers on parasitism of tent caterpillar and codling moth. *Canadian Entomologist* 99: 444–446.
- León, N., García Marí, F.** 2005. Los neurópteros coniopterígididos como depredadores de plagas en cítricos. *Levante Agrícola* 378:377–382.
- Lindsay, R.B., i Gurr, G.M.** 1998. The Influence of Food on *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae), and the Use of Flowering Plants as a Habitat Management Tool to Enhance Biological Control of PotatoMoth, *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Biological Control* 11, 9-17.
- Llorens, J.M.** 1990b. Homóptera II. Pulgones de los cítricos y su control biológico. Pisa Ediciones. Alicante
- Llorens, J.M. y Garrido, A.** 1992. Homóptera III: moscas blancas y control biológico. Pisa Ediciones. Alicante.
- MacRae, R.J. i Mehuys, G.R.,** 1985. The effect of green manuring on the physical properties of temperate-area soils. *Adv. Soil Sci.*, 3:71-94.
- Mansour, F., Richman, D.B. i Withcomb, W.H.,** 1983. Spider management in agroecosystems: Habitat manipulation. *Environ. Manage.*, 7: 43-49.
- Mañó, M.P.** 2008. Evaluación del programa de control biologic clásico para *Phyllocnistis citrella* (Stainton) en Valencia. Trabajo final de carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms. Universitat Politècnica de València.
- Marco, A.** 2010. Control biológico por conservación en cítricos ecológicos. Trabajo final de carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms. Universitat Politècnica de València.

- Marín, F. y Monserrat, V.J.** 1995. Contribución al conocimiento de los neurópteros de Valencia (Insecta, Neuroptera). Boletín de la Asociación Española de Entomología 19 (3-4) : 35-49
- Martínez-Ferrer, M. T.; Navarro, C.; Campos, J. M.; Marzal, C.; Fibla, J. M.; Bargues, L. i Garcia-Mari, F.** 2010. Seasonal and annual trends in field populations of Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata*, in Mediterranean citrus groves: comparison of two geographic areas in eastern Spain. Spanish Journal of Agricultural Research 2010 8(3), 757-765.
- Matthies, D.; Schmid, B. i Schmid-Hempel, P.** 1995. The importance of polutation processes for the maintenance of biological diversity. Gaia, 4: 199-204.
- McDougall, S. J., i Mills, N. J.** 199). The influence of hosts, temperature and food sources on the longevity of *Trichogramma platneri*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 83, 195–203.
- Michelena, J.M., González, P. i Soler, E.** 2004 Parasitoides afidiinos Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) de pulgones de cultivos agrícolas en la Comunidad Valenciana. Bol. San. Veg. Plagas, 30:317-326, 2004
- Monserrat, V.J.** 1984. Contribución al conocimiento de los Neurópteros de Alicante (Neur. Planipennia). Mediterránea Serv. Biol., 7: 91-116.
- Nicholls, C.I. i M.A. Altieri.** 1994. Control biológico en agroecosistemas mediante el manejo de insectos entomófagos. Agroecología y Desarrollo No 11-12, CLADES.
- Olson, D. M., i Andow, D. A.** 199. Larval crowding and adult nutrition effects on longevity and fecundity of female *Trichogramma nubilale* Ertle & Davis (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Environmental Entomology, 27, 508–514.
- Orts, J.J.,** 2008. Identidad y abundancia de insectos depredadores en parcelas de cítricos de la Comunidad Valenciana: Análisis de su variabilidad entre parcelas, comarcas y épocas del año. Trabajo final de carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms de València. Universitat Politècnica de València.

- Östman, Ö.; Ekbom, B. i Bengtsson, J.** 2003. Yield increase attributable to aphid predation by ground-living polyphagous natural enemies in spring barley in Sweden. *Ecol. Econ.*, 45: 149-158.
- Péricart, J.** 1972. Hemipteres. Anthocoridae, Cimicidae, Microphysidae de l'Ouest Paléartique. Ed. Masson et Cie. Paris.
- Pina, T. ; Verdú, M.J.,** 2007. El piojo rojo de California *Aonidiella aurantii* (Maskell) y sus parasitoides en cítricos de la Comunidad Valenciana. *Bol. San. Veg. Plagas*, 33 : 357-368.
- Plant, C.W.** 1997. A key to the adults of British Lacewings and their allies. Aids to identification in difficult groups of animals and plants. Field Studies Council. Reprinted from *Field Studies*, 9(1):179-269.
- Plaza Infante, E.** 1977. Claves para la identificación de los Géneros Paleárticos Occidentales de la Familia Coccinellidae (Coleoptera). Universidad Complutense de Madrid. 31 pp.
- Plaza Infante, E.** 1986. Claves para la identificación de los géneros y catálogo de las especies españolas peninsulares y baleáricas de Coccinellidae. *Graellsia*, 42:19-45.
- Pritchard Earl, A.** 1953. The gall midges of California. Diptera: Itonididae (Cecidomyiidae). *Bulletin of the California Insect Survey*, Vol. 2, No. 2. University of California Press. Berkeley & Los Angeles.
- Raimundo Cardoso, A.A. y Alves Gomes, M.L.** 1986. Revisão dos coccinélídeos de Portugal. Universidade de Évora.
- Ripollés, J.L; Marsá, M. y Martínez, M.** 1995. Desarrollo de un programa de control integrado de las plagas de los cítricos en las comarcas del Baix Ebre-Montsià. *Levante Agrícola*, 332: 232-248

- Ripollés, J.L., Melià, A.** 1980. Primeras observaciones sobre la proliferación de *Conwentzia psociformis* (Curt.) (Neuroptera, Coniopterygidae), en los cítricos de Castellón de la Plana. Bol. Serv. Plagas, 6: 61-66.
- Riudavets, J., Castañé, C.** 1998. Identification and evaluation of native predators of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera, Thripidae) in the Mediterranean. Environ. Entomol. Núm. 27(1), p. 86-93.
- Rizzo, M.C.** 2002. Tri-trophic interactions involving eulophid parasitoids (Hymenoptera, Eulophidae) of the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton. Presentation 6, IOBC/WPRS Citrus Working Group, Valencia Spain, Nov. 2002.
- Romeis, J., Babendreier, D., Wäckers F.L., Shanower T.G.** 2005. Habitat and plant specificity of *Trichogramma* egg parasitoids—underlying mechanisms and implications. Basic and Applied Ecology 6 (2005) 215-236.
- Rosenheim, J. A. i Heimpel, G.E.** 1994. Sources of intraspecific variation in oviposition and host-feeding behavior. In: D. Rosen (ed.), *Advances in the Studies of Aphytis*. Intercept Press, Andover, UK, pp. 41–78.
- Salt, G.** 1935. Experimental studies on insect parasitism. III. Host selection. Proceedings of the Royal Society, London, 117, 413–435.
- Salveter, R.** 1998. The influence of sown herb strips and spontaneous weeds on the larval stages of aphidophagous hoverflies (Dipt., Syrphidae). J. Appl. Entomol. , 122:103-114.
- Silva, E.B., Franco, J.C., Vasconcelos, T., Branco, M.** 2010. Effect of ground cover vegetation on the abundance and diversity of beneficial arthropods in citrus orchards. Bulletin of Entomological Research (2010) 100, 489–499.
- Smith, D., Beattie, G.A.C. i Broadley, R.** 1997. Citrus Pests and their Natural Enemies. Integrated Pest Management in Australia. Queensland, Australia, Department of Primary Industries. 282 p.

- Smith, S. M., Hubbes, M., i Carrow, J. R.** 1986. Factors affecting inundative releases of *Trichogramma minutum* Ril. against the spruce budworm. *Journal of Applied Entomology*, 101, 29–39.
- Soto, A., Ohlenschläger, F., i García-Marí F.,** 2001. Dinámica poblacional y control biológico de las moscas blancas *Aleurothrixus floccosus*, *Dialeurodes citri* y *Parabemisia myricae* (Homoptera: Aleyrodidae) en los cítricos valencianos. *Bol. San. Veg. Plagas*, 27: 3-20.
- Southwood, T.R.E. y Henderson, P.A.** 2000. *Ecological Methods*, 3rd ed. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- Stubbs, A.E. y Falk, S.J.** 1983. *British hoverflies: an illustrated identification guide*. The British Entomological and Natural History Society. London.
- Stubbs, A.E. y Falk, S.J.** 2002. *British hoverflies: an illustrated identification guide*. The British
- Treacy, M.F.; Benedict, J.H.; Walmsley, M.H.; Lopez, J.D.; i Morrison, R.K.** 1987. *Parasitism of bollworm (Lepidoptera:Noctuidae) eggs on nectaried and nectariless cotton*. *Environ. Entomol.* 16:420-423.
- Tena, A., Soto, A., Garcia Marí, F.** 2007. Parasitoid complex of black scale *Saissetia oleae* on citrus and olives: parasitoid species composition and seasonal trend. *BioControl* (2008) 53:473–487.
- Urbaneja, A.; Ripollés, J.L.; Abad, R.; Calvo, J.; Vanaclocha, P.; Tortosa, D.; Jacas, J.A. i Castañera, P.** 2005. Importancia de los artrópodos depredadores de insectos y ácaros en España. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 209-223.
- Vandermeer, J.** 1995. The ecological basis of alternative agriculture. *Annual Review of Ecological Systems* 26: 201-224.

- Van Emden, H.F.** 1990. Plant diversity and natural enemy efficiency in agroecosystems. In *Critical Issues in Biological Control*, ed. M. Mackauer, L.E Ehler, J. Roland, p. 63–80. Andover, MA: Intercept. 330 pp.
- Van Driesche, R.G. y Bellows, T.S.** 1996. *Biological Control*. Chapman y Hall, 539 pp.
- Vercher, R.** 2000 Control biológico del minador de hojas de cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep: Gracillariidae). Ph.D. Universitat Politècnica de València València.
- Vercher, R., Domínguez Gento, A., González, S., Mañón, P., Ballester, R.** 2010. Entomofauna auxiliar asociada a setos naturales en cítricos ecológicos valencianos. IX Congreso SEAE. Lleida 2010.
- Vercher, R.; Domínguez Gento, A.; Marco, A.; Ballester R.** 2010. Abundancia de parasitoides en parcelas de cítricos ecológicos con setos y convencionales. IX Congreso SEAE. Lleida 2010.
- Walter, S.** 1983a. Zur Biologie und Ökologie von Eiparasiten aus der Gattung *Trichogramma* Westwood (Hym., Chalc.). Teil 2: Untersuchungen unter Laborbedingungen. *Zoologische Jahrbücher—Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere*, 110, 419–441.
- Wäckers, F.L.; van Rijn, P.C.J. i Heimpel G. E.** 2008. Honeydew as a food source for natural enemies: Making the best of a bad meal? *Biological Control* 45 (2008) 176–184.
- Wäckers, F. L.** 2005. Suitability of (extra-)floral nectar, pollen and honeydew as insect food sources. En Wäckers, F. L., van Rijn, P. C. J., i Bruin, J. (Eds.), *Plant-provided food for carnivorous insects: a protective mutualism and its applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wilby, A. y Thomas, M.B.** 2002. Natural enemy diversity and pest control: patterns of pest emergence with agricultural intensification. *Ecol. Lett.*, 5: 353-360.
- Wellinga, S., i Wysoki, M.** 1989. Preliminary investigation of food source preferences of the parasitoid *Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera, Trichogrammatidae). *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 62, 133–135.

ANNEX 1: Taula de dades

Annex 1: Totals d'artròpodes capturats en els mostrejos realitzats en trampes i aspiracions, en cítrics i cobertes vegetals a la parcel·la de La Casella (Alzira), en juny de 2010.

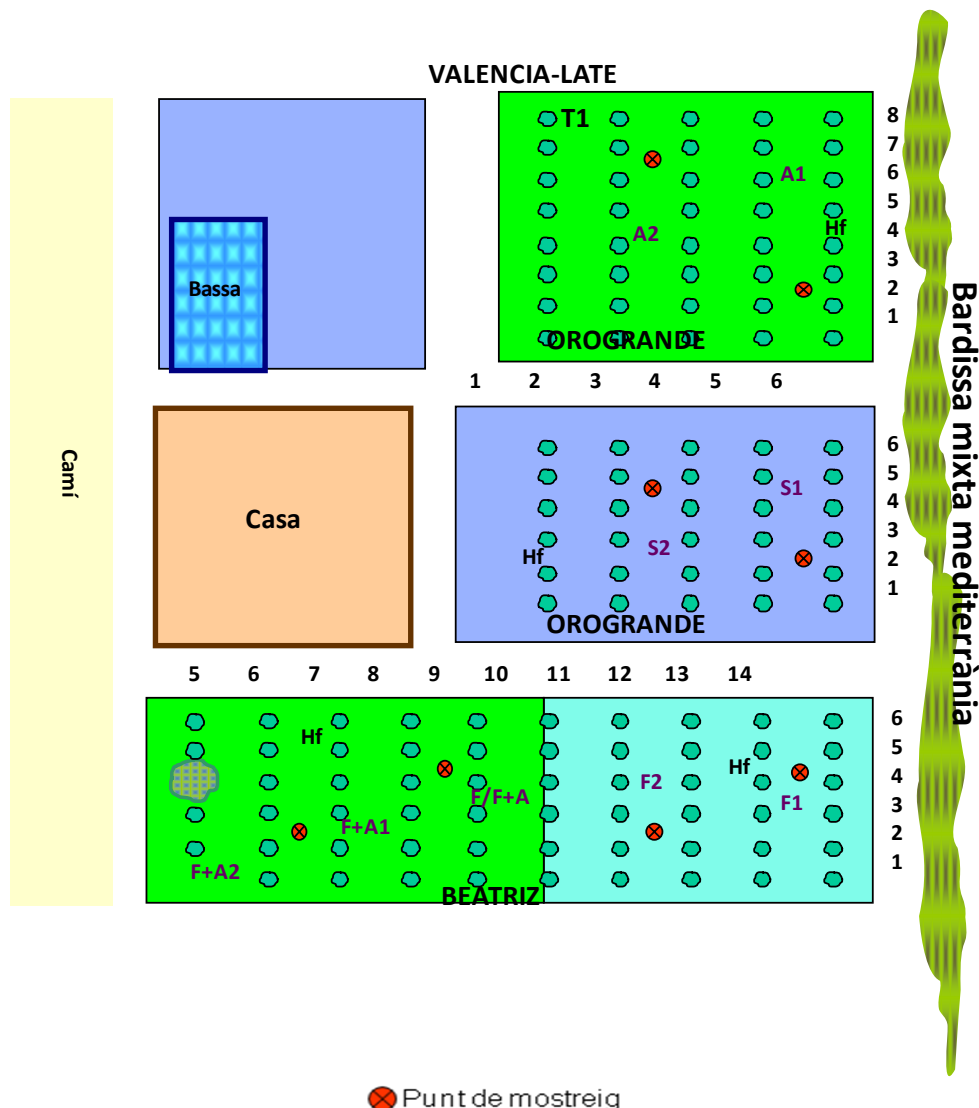
	Nínxol	TRAMPES			ASPIRACIONS		
		Insectes			Insectes		
		CULTIU	COBERTA	TOTAL	CULTIU	COBERTA	TOTAL
CLASE INSECTA							
NEUROPTERA	D	914	35	949	187	9	196
Total Coniopterygidae	D	903	29	932	165	6	171
<i>Coniopteryx</i> spp.	D	161	11	172	25	1	26
<i>Conwentzia psociformis</i> Curtis	D	291	1	292	3	0	3
<i>Semidalis aleyrodiformis</i> Stephens	D	449	17	466	132	4	136
Otros	D	2		2	5	1	6
Total Chrysopidae	D	10	3	13	22	3	25
<i>Chrysopa septempunctata</i> Westmael	D	3	2	5	7	2	9
<i>Chrysoperla camea</i> Stephens	D	7	1	8	12	0	12
<i>Crisópidos</i>	D	0	0	0	3	1	4
Total Hemerobiidae	D	1	3	4	0	0	0
COLEOPTERA		509	445	954	278	123	401
Total Coccinellidae	D	448	147	595	242	52	294
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> L.	D	17	16	33	5	1	6
<i>Rodolia cardinalis</i> Mulsant	D	233	26	259	8	0	8
<i>Scymnus mediterraneus</i> Khnzorian	D	0	1	1	1	0	1
<i>Sc. interruptus</i> Goeze	D	2	23	25	16	27	43
<i>Sc. subvillosus</i> Goeze	D	137	50	187	199	8	207
<i>Stethorus punctillum</i> Weise	D	25	5	30	1	0	1
<i>Rhyzobius lophantae</i> Blaisdell	D	6	0	6	0	0	0
<i>Coccinella septempunctata</i> L.	D	0	5	5	1	0	1
<i>Platinaspis luteorubra</i> Goeze	D	3	5	8	0	0	0
<i>Rhizobius littura</i> Fabr.	D	21	13	34	0	6	6
Otros coccinélidos	D	4	3	7	11	10	21
Total Curculionidae	F	0	2	2	4	21	25

Total Estafelinidae		5	38	43	4	11	15
Total Mordellidae		0	59	59	0	0	0
Otros Coleoptera		56	199	255	28	39	67
<i>Olibrus affinis</i> Sturm		0	0	0	5	6	11
<i>Sericoderis lateralis</i>	F	11	54	65	0	1	1
<i>Carpophilus hemipterus</i> L.	S	0	0	0	3	1	4
<i>Arthrolips obscurus</i> Sahlberg	F	2	15	17	4	19	23
<i>Aphtona sp.</i>	F	0	0	0	1	0	1
<i>Rhagonycha fulva</i> Scopoli	F	2	3	5	2	2	4
Otros coleópteros	F	41	127	168	13	10	23
DIPTERA	D	380	512	892	88	197	285
Total Cecidomyiidae	D	153	256	409	53	153	206
Total Syrphidae	D	0	7	7	0	9	9
<i>Eupeodes corollae</i> Fabr.	D	0	0	0	0	1	1
<i>Sphaerophoria</i> spp.	D	0	5	5	0	3	3
<i>Syrphus</i> spp.	D	0	2	2	0	0	0
Otros	D	0	0	0	0	5	5
Total Psychodidae		38	10	48	9	11	20
Total Chironomidae	S	185	239	424	25	23	48
Otros dípteros		4	0	4	1	1	2
HETEROPTERA		104	103	207	26	205	231
Total Anthocoridae	D	18	20	38	4	6	10
<i>Cardiastethus</i> spp.	D	5	0	5	3	0	3
<i>Orius</i> spp.	D	5	16	21	1	5	6
Otros	D	8	4	12	0	1	1
Total Miridae	D	82	64	146	17	113	130
<i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze	F	0	0	0	0	61	61
<i>Phytocoris meridionalis</i> H.-S.	D	0	1	1	0	0	0
<i>Campyloneura virgula</i> Herrich-Schäffer	D	30	4	34	3	1	4
<i>Pilophorus</i> sp.	D	44	16	60	13	9	22
<i>Deraeocoris serenus</i> Douglas & Scott	D	2	5	7	0	1	1
<i>Dyciphus</i> sp.	D	0	0	0	0	3	3
<i>Lygus pratensis</i> L.	F	0	0	0	0	1	1
Otros Míridos	D	6	38	44	1	37	38
Total Ligaeidae	F	3	12	15	3	76	79
<i>Beosus maritimus</i> Scopoli	F	0	0	0	0	1	1
<i>Nysius</i> sp.	F	3	7	10	3	66	69
<i>Geocoris</i> sp.	F	0	2	2	0	4	4

	<i>Lygaeus equestris</i> L.	F	0	2	2	0	0	0
	<i>Lygaeus militaris</i> Fab.	F	0	0	0	0	1	1
	Otros		0	1	1	0	4	4
	Total Nabidae	D	0	4	4	0	8	8
	<i>Nabis pseudoferus</i> Remane	D	0	4	4	0	8	8
	Total Pentatomidae	F	0	0	0	0	1	1
	Total Coreidae	F	0	1	1	0	1	1
	Otros Heterópteros		1	2	3	2	0	2
HYMENOPTERA			3.598	2.077	5675	478	1.414	1892
	Total Formicidae	D	74	104	178	185	376	561
	Total Ichneumonoidea	P	203	234	437	65	721	786
	Braconidae	P	174	211	385	60	711	771
	Agathidinae	P	0	5	5	0	5	5
	Microgastrinae	P	16	22	38	1	13	14
	Aphidiinae	P	102	127	229	5	62	67
	Opiinae	P	8	12	20	21	520	541
	Alysiinae	P	17	4	21	14	22	36
	Otros	P	31	41	72	19	89	108
	Icheumonidae	P	29	23	52	5	10	15
	Total Cynipoidea	P/HP	24	35	59	3	16	19
	Total Ceraphronoidea		561	145	706	2	9	11
	Ceraphronidae	P/HP	555	125	680	2	9	11
	Megaspilidae	P/HP	6	20	26	0	0	0
	Total Platygastroidea		305	289	594	94	30	124
	Scelionidae	P	277	266	543	91	25	116
	Platygastridae		28	23	51	3	5	8
	<i>Inostemma</i> sp.	P	0	6	6	0	2	2
	<i>Synopeas</i> sp.	P	24	7	31	2	0	2
	Otros	P	4	10	14	1	3	4
	Total Chalcidoidea	P	2.240	972	3.212	77	173	250
	Aphelinidae	P	1.172	163	1.335	2	0	2
	<i>Aphytis hispanicus</i> Mercet	P	62	15	77	0	0	0
	<i>Aphytis</i> sp.	P	922	28	950	1	0	1
	<i>Encarsia</i> sp.	P	80	63	143	0	0	0
	Coccophagus sp.	P	37	0	37	1	0	1
	<i>Cales noacki</i> How.	P	4	10	14	0	0	0
	<i>Marietta picta</i> André	HP	2	1	3	0	0	0
	Otros	P	65	46	111	0	0	0
	Eulophidae	P	63	55	118	33	116	149
	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i> Narayanan	P	36	8	44	6	0	6
	<i>Diglyphus</i> sp.	P	2	7	9	2	34	36
	Otros	P	25	40	65	25	82	107
	Encirtidae	P	830	449	1.279	12	11	23

<i>Metaphycus sp.</i>	P	523	261	784	1	0	1
<i>Microteris nietmeri</i>	P	54	34	88	1	2	3
<i>Syrphophagus sp.</i>	P	25	1	26	3	0	3
Otros	P	228	153	381	7	9	16
Pteromalidae	P	13	7	20	12	8	20
Mimaridae	P	36	122	158	3	5	8
Trichogrammatidae	P	17	59	76	0	0	0
Otros Calcidoideos	P	109	117	226	15	33	48
Otros Hymenoptera	P	191	298	489	52	89	141
Abeja		0	0	0	3	1	4
Avispa		0	0	0	1	0	1
Chrysis sp.	P	7	30	37	0	0	0
Otros	P	184	268	452	48	88	136
LEPIDOPTERA							
Lepidoptera		63	23	86	51	39	90
HOMOPTERA							
Typhocybidae	F			0			
<i>Empoasca</i> sp. (Mosquito verde)	F	160	204	364	70	186	256
Psyllidae	F						
Psilla	F	31	32	63	6	1	7
Fulgoridae	F			0	0	0	0
Cercopidae		0	27	27	0	0	0
Delphacidae	F	6	183	189	3	346	349
Aleyrodidae	F	1541	383	1.924	27	4	31
Aphididae	F	945	5.896	6.841	79	59	138
Cicadellidae	F	117	651	768	22	982	1004
OTROS INSECTA							
Total Thysanoptera	F	1060	8271	9.331	26	28	54
Total Psocoptera	S	509	230	739	1600	117	1.717
Total Orthoptera	F	4	8	12	2	48	50
CLASE CRUSTACEA							
Total Isopoda		0	0	0	1	4	5
Otros		0	0	0	1	0	1
CLASE ARACHNIDA							
ARANEAE	D	61	47	108	99	89	188
ACARI		0	0	0	1	57	58
TOTAL		10002	19127	29129	3045	3908	6953

ANNEX 2: Plànol



- A1 = alfals, (50-60% de cobertura, la resta silvestres)
- A2 = alfals, (50% cobertura)
- S1 = silvestres, fonamentalment gramínies. 40-50% cobertura
- S2 = silvestres, fonamentalment gramínies. 50-60% cobertura
- F1 = *Festuca arundinacea* (Gramínia) + Barreja interior secà, 100% cobertura
- F2 = *Festuca arundinacea* (10 kg) + Barreja interior secà, 100% cobertura
- F+A1 = *Lolium rigidum* (Gramínia); les altres han segut desplaçades per ella. 80% cobertura.
- F+A2 = idem F+A1, amb 90% cobertura
- F/F+A = entre F2 i F+A1

Hf = herba falda, que no es va tallar en el moment de la sega.

ANNEX 3: Fotografies

Foto 1. Coberta vegetal d'Alfals a la parcel·la de La Casella (Alzira) en juny de 2010.



Foto 2. Coberta vegetal de Festuca a la parcel·la de La Casella (Alzira) en juny de 2011.



Foto 3. Coberta vegetal de *Lolium rigidum* i Alfals a la parcel·la de La Casella (Alzira) en juny de 2010



Foto 4. Sistema de mostreig utilitzant trampes grogues, en arbre i en coberta.



Foto 5. Sistema de mostreig per aspiració. Utilitzat als mostrejos realitzats en la parcel·la de La Casella (Alzira) en juny de 2010.



Foto 6. Sega de les cobertes vegetals a la parcel·la de La Casella (Alzira) en juny de 2010



Foto 7. Franja de vegetació sota la fila de cítrics en files alternes en la parcel·la de La Casella (Alzira) en juny de 2010.



ANNEX 4: Anàlisi PLS

▲ X
■ Y

dades i CÀLCULS.M2 (PLS), Untitled
w*c[Comp. 1]

