ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



"Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ"

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΒΑΡΘΑΚΟΥΡΗ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: Δρ ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΑΡΜΙΔΑΚΗ
ΓΕΩΠΟΝΟΣ



2010

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

"Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ"

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΒΑΡΘΑΚΟΥΡΗ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: Δρ ΜΑΡΙΑ ΒΑΣΑΡΜΙΔΑΚΗ
ΓΕΩΠΟΝΟΣ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2010

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της βιολογικής καταπολέμησης βρίσκουμε τρόπους για να μπορέσουμε να καταπολεμήσουμε τους ανεπιθύμητους εχθρούς (έντομα), με φυσικά μέσα και να αποφύγουμε όσο το δυνατό τα χημικά προϊόντα που τόσο έχουν βλάψει το περιβάλλον μας. Για το σκοπό αυτό έχουν δημιουργηθεί εταιρείες, οι οποίες είτε εκτρέφουν τα ωφέλιμα έντομα είτε τα εμπορεύονται, με σκοπό τη χρήση τους σε ευρεία κλίμακα για τη μείωση των επιζήμιων για τα φυτά εχθρών.

Ο Δήμος Ηρακλείου έχει κάνει μία πολύ σημαντική προσπάθεια να καταπολεμήσει τα επιζήμια έντομα στους κοινόχρηστους χώρους πρασίνου που βρίσκονται στην αρμοδιότητα του, χρησιμοποιώντας φυσικούς εχθρούς αντί για χημικά μέσα.

Έτσι στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας θα παρουσιάσουμε τα έντομα που προσβάλλουν τα καλλωπιστικά φυτά που κοσμούν τους κοινόχρηστους χώρους πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου Κρήτης και τα ωφέλιμα έντομα που χρησιμοποιήθηκαν για την καταπολέμηση των επιζήμιων εντόμων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ…….. Σελ. 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ……. ……..……Σελ. 5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ..….Σελ. 8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΕΠΙΖΗΜΙΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ….…Σελ. 17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΩΦΕΛΙΜΑ ΕΝΤΟΜΑ…..……..……..……..Σελ. 21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΖΗΜΙΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ……..……..…....Σελ. 38

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ……..……..……...Σελ. 44

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ……..…….…Σελ. 46

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σύγχρονος άνθρωπος έχει απομακρυνθεί από το φυσικό περιβάλλον και έχει «εγκλωβιστεί» στις πόλεις, σε ένα περιβάλλον όπου αντικρίζει πολυκατοικίες και τσιμέντο, ένα περιβάλλον ψυχρό και θορυβώδες. Ένας από τους τρόπους να «*αποδράσει*» ο άνθρωπος από το θόρυβο και τη ρύπανση των πόλεων είναι η δημιουργία ενός κήπου ή η διαφυγή του στο πλησιέστερο πάρκο της περιοχής για να αισθανθεί ότι η φύση είναι δίπλα του. Η φύση και το πράσινο μπορούν να επιδράσουν στη συμπεριφορά του ανθρώπου και να λειτουργήσουν αγχολυτικά και καταπραϋντικά, αλλάζοντας τη διάθεσή του και την καθημερινότητά του.

Η απόρροια της Ευρωπαϊκής τεχνοτροπίας στη σχεδίαση κήπων ήταν η εισαγωγή φυτών και δέντρων προερχόμενων από τις εύκρατες ζώνες αλλά και τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Μέχρι τότε τα φυτά που χρησιμοποιούνταν ήταν τα **ιθαγενή** (αυτά που αυτοφύονται σε όλη τη χώρα μας) και τα **ενδημικά** (αυτά που αυτοφύονται μόνο σε μία περιοχή και πουθενά αλλού στον κόσμο).

Η χρησιμοποίηση ιθαγενών φυτών έχει ***πλεονεκτήματα*** αλλά και ***μειονεκτήματα***. Τα ιθαγενή φυτά παρουσιάζουν ομοιομορφία με το φυσικό τους περιβάλλον, είναι απόλυτα εγκλιματισμένα στις συνθήκες που επικρατούν στον Ελλαδικό χώρο, αποφεύγουμε την είσοδο ασθενειών αλλά και εντόμων που προέρχονται από φυτά τα οποία εισάγονται από άλλες χώρες, βοηθούν την τοπική οικονομία και εργατικό προσωπικό και τέλος κατά τη θερμή περίοδο του καλοκαιριού οι απαιτήσεις σε νερό είναι μειωμένες αφού τα φυτά αυτά είναι εγκλιματισμένα με τις κλιματικές συνθήκες. Το βασικότερο μειονέκτημα της χρησιμοποίησης αποκλειστικά ιθαγενών φυτών είναι ότι η επιλογή των φυτών είναι σαφώς περιορισμένη (Σφακάκης, 2009).

Η ιστορία της κηποτεχνίας χρονολογείται στα πάνω από 4.000 χρόνια του ανθρώπινου πολιτισμού. Στα 1500 π.Χ. οι τοιχογραφίες στις Αιγυπτιακές κατακόμβες μαρτυρούν την ύπαρξη κήπων με ακακίες και φοίνικες. Οι κρεμαστοί κήποι της Βαβυλώνας είναι ευρέως γνωστοί, αφού ήταν ένα από τα 7 Θαύματα του Κόσμου. Ο Δαρείος από την Περσία λέγεται ότι είχε ένα Παραδεισένιο κήπο. Οι Περσικές επιρροές προήλθαν από το Μέγα Αλέξανδρο γύρω στα 350 π.Χ., όπου υπήρχαν κήποι στην Ακαδημία της Αθήνας και από το Θεόφραστο που ασχολήθηκε και έγραψε για τη

βοτανολογία, ο οποίος λέγεται ότι είχε κληρονομήσει ένα κήπο από τον Αριστοτέλη. Επίσης ο Επίκουρος είχε ένα κήπο, που περπατούσε και δίδασκε (Περιπατική μέθοδος) και τον κληροδότησε στον Έρμαρχο από τη Μυτιλήνη.

Οι πιο αρχαίοι κήποι που επηρέασαν το Δυτικό κόσμο ήταν οι κήποι του Πτολεμαίου στην Αλεξάνδρεια και η κηπευτική παράδοση στη Ρώμη από το Λούκουλο. Οι πλούσιοι Ρωμαίοι έχτιζαν πολυτελή σπίτια με κήπους με άρδευση. Στο Βυζάντιο διατηρήθηκαν οι παραδόσεις της κηποτεχνίας ακόμα και μετά την πτώση της Ρώμης τον 4ο αιώνα μ.Χ. Τα πρώτα δημόσια πάρκα δημιουργήθηκαν στην Ευρώπη και στην Αμερική τον 16ο αιώνα. Από εκεί και έπειτα η εξέλιξη στην κηποτεχνία συνεχίστηκε με τη δημιουργία και άλλων δημόσιων πάρκων. Τα διάφορα μοντέλα της αρχιτεκτονικής τοπίου είναι βασισμένα σε αρχαία ευρήματα και μέσα από αυτά εξελίχθηκε και η κηποτεχνία.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1900, η κατάθλιψη άρχισε να μαστίζει με αποτέλεσμα την παρότρυνση της σχεδίασης και δημιουργίας κήπων (http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_gardening).

Οι έννοιες όμως της κηποτεχνίας και της αρχιτεκτονικής τοπίου είναι σχετικά καινούριες τουλάχιστο στην Ελλάδα.

Παλαιότερα, οι στολισμοί των κήπων γίνονταν τυχαία χωρίς συγκεκριμένη διάταξη των φυτών και των δέντρων στο χώρο. Ως τον 20° αιώνα οι ελληνικοί κήποι αποτελούσαν αντίγραφα των ισλαμικών κήπων, ενώ οι επιρροές της Ευρωπαϊκής κηποτεχνίας άρχισαν να φαίνονται από τις αρχές του ίδιου αιώνα.

Στον 21ο αιώνα ***η κηποτεχνία*** και ***η αρχιτεκτονική τοπίου*** πρέπει να συνεχίσουν να παρέχουν καινοτομίες στο σχεδιασμό των κήπων, ώστε να δημιουργηθεί ένας κόσμος εναρμονισμένος με τη φύση, που θα ενισχύει την αίσθηση του τοπίου, θα είναι ασφαλέστερος, πιο υγιής και φυσικά πιο όμορφος

Τα καλλωπιστικά φυτά που καλλιεργούνται για να διακοσμήσουν τους κήπους, τα πάρκα και γενικά τους χώρους πρασίνου έχουν αρκετούς εχθρούς. Η αντιμετώπιση των εχθρών των καλλωπιστικών φυτών γίνεται με πολλούς τρόπους, όπως και η καταπολέμηση των εντόμων που προσβάλλουν τις άλλες καλλιέργειες.

Τα τελευταία χρόνια τα έντομα αντιμετωπίζονται με τη χρήση των φυσικών εχθρών τους, δηλαδή με άλλα έντομα τα οποία τρέφονται από αυτά, με σκοπό τη μείωση των χημικών σκευασμάτων και την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος.

Η βιολογική καταπολέμηση των εχθρών των φυτών τον τελευταίο καιρό διαδίδεται όλο και περισσότερο, αφού πλέον το περιβάλλον έχει επιβαρυνθεί κατά πολύ με την αλόγιστη χρήση των χημικών σκευασμάτων και μαζί με αυτό και ο άνθρωπος. Αξίζει να σημειωθεί πως τα κρούσματα του καρκίνου έχουν αυξηθεί κατά πολύ και σε αυτό έχει συμβάλλει και η χρήση των χημικών σκευασμάτων που μολύνουν ακόμα και το νερό που πίνουμε!

Σκοπός της εργασίας μας είναι να παρουσιάσουμε τη βιολογική καταπολέμηση σημαντικών εντομολογικών εχθρών των καλλωπιστικών φυτών που έγινε με μεγάλη επιτυχία από το Δήμο Ηρακλείου την τελευταία δεκαετία και εξακολουθεί να γίνεται μέχρι σήμερα.



Εικ.1 Τοιχογραφία Αιγυπτιακή που είναι σχεδιασμένος ένας κήπος



Εικ.2 Ανοικοδόμηση του Ρωμαϊκού κήπου από το Σπίτι του Βέττι στην Πομπηία



Εικ.3 Το περίφημο Σέντραλ Πάρκ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Καλλωπιστικά φυτά ονομάζουμε τα φυτά που χρησιμοποιούνται για τον καλλωπισμό διαφόρων χώρων, δηλαδή για να ομορφύνουν τους εξωτερικούς χώρους, [δημόσιους (πάρκα και κήπους) και ιδιωτικούς (οικίες, ξενοδοχεία)] ή κάποια γωνία στο εσωτερικό του σπιτιού!

Παίζουν σημαντικό ρόλο από αισθητικής απόψεως, ομορφαίνοντας το περιβάλλον που ζούμε και δίνοντας χρώμα στις πόλεις μας και στην καθημερινότητα μας, αφού πολλοί από εμάς περνάμε κάποιο από τον ελεύθερο χρόνο μας σε κήπους και πάρκα. Επίσης, τα φυτά παράγουν οξυγόνο, στοιχείο απαραίτητο για να επιβιώσει ο άνθρωπος και όλα τα ζώα που ζουν ανάμεσά μας, ενώ παρέχουν καταφύγιο σε ζώα, έντομα και μικρούς οργανισμούς απαραίτητους για την τροφική αλυσίδα.

Αξίζει να αναφερθεί ότι τα φυτά είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες στην απορρόφηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, αφού πλέον τα επίπεδα των καυσαερίων και των ρύπων έχουν αυξηθεί επικίνδυνα για την ατμόσφαιρα. Επίσης σε χώρους που υπάρχουν φυτά δημιουργείται τέτοιο μικροκλίμα, που αντιμετωπίζει το πρόβλημα των υψηλών θερμοκρασιών κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και προσφέρει ηχομόνωση στο θορυβώδες περιβάλλον που επικρατεί στις μεγάλες πόλεις!

Όσον αφορά στο χρόνο ζωής αλλά και στη φυσική κατάσταση των φυτών, σημαντικό ρόλο παίζουν τα έντομα που τα προσβάλλουν, αποδυναμώντας τα, με αποτέλεσμα να χάσουν την καλλωπιστική τους αξία και σε έντονες προσβολές να προκαλούν και τη ξήρανσή τους.

Στον παρακάτω πίνακα (Πίν. 1) αναφέρονται τα κυριότερα καλλωπιστικά φυτά που «στολίζουν» τους κοινόχρηστους χώρους του Δήμου Ηρακλείου Κρήτης. Τα φυτά αυτά προσβάλλονται από έντομα δημιουργώντας προβλήματα αισθητικής, ανάπτυξης και ευρωστίας των φυτών.

Πίνακας 1. Τα κυριότερα καλλωπιστικά φυτά Δήμου Ηρακλείου.

ΔΕΝΤΡΑ		
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	**ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**
1. Palmaceae	Ουασιγκτόνια	*Washingtonia filifera*
2. Palmaceae	Φοινικας κανάριος	*Phoenix canariensis*
3. Palmaceae	Φοίνικας Θεόφραστου	*Phoenix theofrasti*
4. Palmaceae	Χαμαίρωπας χαμηλός	*Chamaerops humilis*
5. Palmaceae	Χαμαίρωπας ψηλός	*Trachycarpus excelsa*
6. Fabacaea	Ακακία Κων/πόλεως	*Albizia julibrissim*
7. Pinaceae	Τούγια	*Thuja orientalis*
8. Cupressaceae	Λέϊλαντ	*Cupressocyparis x leylantii*
9. Fagaceae	Αριά ή Βελανιδιά	*Quercus ilex*
10. Fagaceae	Αρωκάρια	*Araucaria exelsa*
11. Sterculiaceae	Βραχυχίτωνας	*Brachychiton diversifolium*
12. Bignoniaceae	Γιακαράντα	*Jacaranta mimosaeifolia*
13. Rosaceae	Δαμασκηνιά καλλωπιστική	*Prunus cerasifera* Pisardii
14. Leguminosae	Ερυθρίνα	*Erythrina crista-galli*
15. Leguminosae	Κουτσουπιά	*Cercis siliquastrum*
16. Cycaceae	Κύκας	*Cycas revulota*
17. Cupressaceae	Κυπαρίσσι αειθαλές	*Cupressus sempervireus*
18. Salicaceae	Λεύκα λευκή	*Populus alba*
19. Salicaceae	Λεύκα μαύρη	*Populus nigra*
20. Salicaceae	Λεύκα καναδέζικη	*Populus canadensis*
21. Moraceae	Μουριά λευκή	*Morus alba*
22. Rutaceae	Νερατζιά	*Citrus aurantium*
23. Pinaceae	Πεύκη χαλέπειος	*Pinus halepensis*
24. Leguminosae	Ποϊντσιάνα	*Poinciana gilliessii*
25. Punicaceae	Ροδιά καλλωπιστική	*Punica granatum*
26. Anacardiaceae	Σχίνος κρεμοκλαδής ή ψευδοπιπεριά	*Shinus molle*
27. Moraceae	Φίκος μικρόφυλλος	*Ficus nitida*
28. Leguminosae	Χαρουπιά	*Ceratonia siliqua*
ΘΑΜΝΟΙ		
29. Malvaceae	Αβούτιλο	*Abutilon striatum*
30. Pittosporaceae	Αγγελική ή πιττόσπορο	*Pittosporum tobira*
31. Scrophulariaceae	Βιβούρνο αειθαλές	*Vivurnum tinus*
32. Loganiaceae	Βουτλεϊα κίτρινη	*Buddleia madagascariensis*

33. Loganiaceae	Βουτλεΐα μωβ	*Buddleia davidii*
34. Liliaceae	Γιούκα	*Yucca gloriosa*
35. Lauraceae	Δάφνη	*Laurus nobilis*
36. Labiatae	Δεντρολίβανο	*Rosmarinus officinalis*
37. Verbenaceae	Δουράντα	*Duranta plumieri*
38. Agavaceae	Δράκαινα	*Dracena fragrans*
39. Celastraceae	Ευώνυμο πράσινο	*Euonymus japonicum*
40. Malvaceae	Ιβίσκος σινικός	*Hibiscus rosa-sinensis*
41. Malvaceae	Ιβίσκος συριακός	*Hibiscus siriacus*
42. Myrtaceae	Καλλιστήμονας	*Callistemon laevis*
43. Leguminoseae	Κάσσια	*Cassia marylandica*
44. Rosaceae	Κυδωνίαστρο οριζοντιόκλαδο	*Cotoneaster horizontalis*
45. Verbenaceae	Λαντάνα	*Lantana camara*
46. Plumbaginaceae	Λειμωνίαστρο	*Limoniastrum monopetalum*
47. Oleaceae	Λιγούστρο Ιαπωνικό	*Ligustrum japonicum*
48. Malvaceae	Μαλβαβίσκος	*Malvaviscus arboreus*
49. Myoporaceae	Μυόπορο	*Myoporum laetum*
50. Myrtaceae	Μυρτιά	*Myrtus communis*
51. Apocynaceae	Πικροδάφνη	*Nerium oleander*
52. Rosaceae	Πυράκανθος	*Pyracantha coccinea*
53. Labiatae	Τεύκριο	*Teucrium fruticans*
54. Rosaceae	Τριανταφυλλιά θαμνώδης	*Rosa* sp.
55. Agavaceae	Φόρμιο	*Phormium* spp.
ΠΟΛΥΕΤΗ ΠΟΩΔΗ ΦΥΤΑ		
56. Compositae	Διμορφοθήκη	*Dimorphotheca pluvialis*
57. Geraniaceae	Γεράνι	*Pelargonium zonale*
58. Cannaceae	Κάννα	*Canna indica*
59. Asteraceae	Γκαζάνια	*Gazania rigens*
60. Asteraceae	Γαϊλάρδια	*Gaillardia* sp.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Οι εχθροί των καλλιεργούμενων φυτών ποικίλλουν ανάλογα με τη δραστηριότητά τους, δηλαδή ανάλογα με τα φυτικά είδη που προσβάλλουν. Τα αποτελέσματα από τις προσβολές των εχθρών είναι άμεσες και έμμεσες (καταστρέφουν το ίδιο το φυτό ή είναι φορείς ιώσεων ή ασθενειών τις οποίες μεταφέρουν στα φυτά). Μερικά από τα αποτελέσματα – συνέπειες της άμεσης προσβολής των φυτών από τους εχθρούς είναι η ζημιά στην ποιότητα και στην ποσότητα της παραγωγής, η απώλεια της θρεπτικής αξίας και της ποιότητας, η ταχεία αποδιοργάνωση του ξύλου και των παραγόμενων αγαθών.

Οι **εχθροί** διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

Α) Τα έντομα

Β) Τα ακάρεα

Α) ***Έντομα*** ονομάζονται τα πολύ μικρά ζώα τα οποία έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Το μικρό μέγεθος τους βοηθάει στην επιβίωσή τους, αφού η τροφή που χρειάζονται για να επιβιώσουν είναι λίγη σε ποσότητα. Έχουν 3 ζεύγη ποδών και 2 πτερύγων συνήθως, αλλά υπάρχουν και είδη που φέρουν ένα ή και κανένα στη θωρακική τους περιοχή!

Τα καταγεγραμμένα είδη εντόμων είναι τα περισσότερα είδη στο σύνολο του ζωικού βασιλείου απ' ότι το σύνολο όλων των υπόλοιπων ειδών. Τα έντομα έχουν εξωσκελετό, δηλαδή ένα σχετικά σκληρό περίβλημα, που τα προστατεύει με μηχανικό τρόπο και χρησιμεύει στην αποθήκευση ενέργειας και στην επικάλυψη των τραχειών η των αεραγωγών μέσω των οποίων αναπνέουν. Ο εξωσκελετός συνδυάζει τη μηχανική στήριξη με μικρό συγκριτικά βάρος. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τα έντομα καθώς εξελίσσονται αποβάλουν το σκληρό εξωσκελετό τους λόγω της δυσκαμψίας του με τη διαδικασία της έκδυσης. Τα έντομα με τη διαδικασία των εκδύσεων μεταμορφώνονται πλήρως, αφού περάσουν απ' όλα τα στάδια της μεταμόρφωσης.

Όσον αναφορά στις ικανότητές τους, τα περισσότερα έντομα περπατάνε αλλά κάποια μπορούν να πετάξουν, ακόμα και να πηδήξουν με τη βοήθεια των πτερύγων ή των

ποδών αντίστοιχα και όπως όλοι οι έμβιοι οργανισμοί χρειάζονται νερό, τροφή και οξυγόνο για να επιβιώσουν. Τα έντομα παρουσιάζουν πολύ μεγάλη προσαρμοστικότητα στις συνθήκες του περιβάλλοντος, αφού ορισμένα από αυτά μπορούν να αντέξουν σε πολύ χαμηλές ή σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Το σώμα τους αποτελείται από 3 κύρια μέρη, την κεφαλή, πάνω στην οποία φέρουν 1 ζευγάρι κεραιών, το θώρακα και την κοιλιά.

Αφίδες: Οι **αφίδες** είναι από τους κυριότερους εχθρούς των φυτών. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ένα ζευγάρι σωληνόμορφων αποφύσεων που εντοπίζονται στην κοιλία και ονομάζονται σίφωνες ή κεράτια απ' όπου παράγουν φερομόνες συναγερμού. Εμφανίζονται κυρίως την άνοιξη και το φθινόπωρο, όταν δηλαδή επικρατεί μέτρια θερμός και υγρός καιρός. Οι αφίδες αφαιρούν μεγάλη ποσότητα χυμού από τα φυτά και με το νύγμα τους προκαλείται συστροφή των φύλλων όπου βρίσκουν καταφύγιο κάνοντας δυσκολότερο τον εντοπισμό τους. Εκκρίνουν άφθονα μελιτώδη αποχωρήματα, ρυπαίνοντας τα φυτά και τους καρπούς και ευνοούν τους μύκητες της καπνιάς. Επίσης οι αφίδες μπορούν να μεταφέρουν φυτοπαθογόνους ιούς στα φυτά. Προσβάλλουν πολλά καλλιεργούμενα είδη φυτών, ποώδη, καρποφόρα δέντρα, καλλωπιστικά είδη της Οικογένειας Rosaceae, κ.ά.

Τίγρης: Ένα άλλο έντομο που προκαλεί σοβαρά προβλήματα είναι ο **τίγρης**. Το ενήλικο του τίγρη έχει χαρακτηριστικά δικτυόμορφα ημιέλυτρα σαν δαντέλα. Προσβάλλει κυρίως γιγαρτόκαρπα δέντρα όπως μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά, λεύκες και άλλα δέντρα και θάμνους όπως τριανταφυλλιά, κερασιά, ροδακινιά, πυράκανθο, κτλ. Έχει 3 και σπανιότερα 4 γενεές το χρόνο. Οι προνύμφες και τα ενήλικα νυσσούν και μυζούν τα φύλλα τα οποία σταδιακά γίνονται χλωρωτικά και στην πάνω επιφάνεια έχουμε κιτρινωπά στίγματα. Στην κάτω επιφάνεια βλέπουμε άφθονα μαύρα στίγματα, εκδύματα, ανήλικα και ενήλικα έντομα. Σε έντονες προσβολές τα φύλλα πέφτουν και η παραγωγή μειώνεται. Εμφανίζονται κυρίως την άνοιξη.

Ψευδόκοκκος: πολύ σημαντικός εχθρός των καλλωπιστικών φυτών. Η ανάπτυξή του ευνοείται από την υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και τη σχετικά υψηλή θερμοκρασία αέρα. Παράγει άφθονα μελιττώδη απεκκρίματα που ρυπαίνουν το φύλλωμα και

ευνοούν την ανάπτυξη της καπνιάς. Το έντομο είναι πολυφάγο και προσβάλει τα εσπεριδοειδή, το αμπέλι, τις αποθηκευμένες πατάτες, τις ρίζες ποωδών φυτών όπως η τομάτα, η πατάτα και τα κολοκυνθοειδή και πολλά είδη καλλωπιστικών φυτών. Έχει 3-4 γενεές το χρόνο και οι προνύμφες εγκαθίστανται σε σκιαζόμενα και υγρά μέρη. Η ανάπτυξή του δεν ευνοείται σε ξηρό καιρό. Προσβάλλει καρπούς, κλάδους και φύλλα. Τα δέντρα εξασθενούν και προκαλείται πτώση των μικρών καρπών. Οι προσβολές εμφανίζονται άνοιξη-καλοκαίρι (τέλη Μαΐου-αρχές Ιουνίου) (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος, 2003).

Β) Τα ***ακάρεα*** έχουν εξωσκελετό, αρθρωτούς πόδες και εκδύσεις όπως και τα έντομα αλλά δεν έχουν όλα τραχειακό σύστημα - μερικά αναπνέουν από ολόκληρη τη σωματική τους επιφάνεια. Κατά την ανάπτυξή τους υφίστανται πολλές εκδύσεις. Τα ακάρεα έχουν μόνο μία σωματική περιοχή, σε αντίθεση με τα έντομα, που έχουν τρείς ευδιάκριτες σωματικές περιοχές. Τα ακάρεα δεν έχουν κεραίες και τέλος έχουν τέσσερα ζεύγη ποδών, σε αντίθεση με τα έντομα που έχουν τρία.

Τα ακάρεα λόγω του πολύ μικρού μεγέθους τους δεν γίνονται εύκολα και γρήγορα αντιληπτά με συνέπεια η προσβολή να έχει προχωρήσει σε τέτοιο βαθμό που η αντιμετώπισή τους να μην είναι και τόσο εύκολη. Πολλά είδη είναι πολύ ανθεκτικά σε υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα και σε υψηλές συγκεντρώσεις σε οξυγόνο, όπου τα έντομα δεν μπορούν να επιβιώσουν. Έρευνες έχουν δείξει ότι κάποια ακάρεα μπορούν να μεταφέρουν σπόρους μυκήτων, τόσο στο πεπτικό τους σύστημα όσο και στο εξωτερικό του σώματός τους. Τα ακάρεα εξαπλώνονται είτε βαδίζοντας, είτε με τον αέρα ή ακόμα και με τη βοήθεια εντόμων (Σταμόπουλος, 1999).

Στον παρακάτω πίνακα (Πίν. 2) αναφέρονται τα κυριότερα έντομα που προσβάλλουν τα καλλωπιστικά φυτά.

Πίνακας 2. Τα σημαντικότερα έντομα που προσβάλλουν τα καλλωπιστικά φυτά.

ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	**ΕΙΔΟΣ**	**ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ**	**ΤΑΞΗ**
Ψευδολεκάνιο	*Pseudolecanium* sp.	Coccidae	Hemiptera
Ψευδόκοκκος	*Pseudococcus citri* *P. adinidum*	Pseudococcidae	Hemiptera
Χρυσομέλα	*Chrysomela americana*	Chrysomelidae	Coleoptera
Φυλλοκνίστης	*Phyllocnistis citrella*	Gracillariidae	Lepidoptera
Τίγρης	*Tingis pyri*	Tingidae	Hemiptera
Τζιτζικάκι	*Empoasca* sp.	Jassidae	Hemiptera
Πιτυοκάμπια	*Thaumetopoea pityocampa*	Thaumetopoeidae	Lepidoptera
Μυτιλόμορφη ψώρα	*Lepidosaphes beckii*	Diaspididae	Hemiptera
Μαύρη ψώρα	*Lepidosaphes ulmi*	Diaspididae	Hemiptera
Λυριόμυζα τομάτας	*Liriomyza bryoniae*	Agromyzidae	Diptera
Λυριόμυζα μπιζελιού	*Liriomyza huidobrensis*	Agromyzidae	Diptera
Λυριόμυζα	*Liriomyza stigata*	Agromyzidae	Diptera
Κοκκοειδή	*Coccus* sp.	Coccidae	Hemiptera
Κόκκινη Ψώρα	*Aonidiella aurantii*	Diaspididae	Hemiptera
Κηροπλάστης	*Ceroplastes* sp.	Coccidae	Hemiptera
Κηροπλάστης	*Ceroplastes rusci*	Coccidae	Hemiptera
Ισέρυα	*Icerya purchasi*	Margarodidae	Hemiptera
Θρίπας	*Gynaikothrips ficorum*	Phloeothripidae	Thysanoptera
Θρίπας	*Frankiniella occidentalis*	Thripidae	Thysanoptera
Εριώδης αλευρώδης	*Aleurothrixus floccosus*	Aleyrodidae	Hemiptera
Αφίδα	*Aphis* sp.	Aphididae	Hemiptera
Λυριόμυζα	*Liriomyza trifolii*	Agromyzidae	Diptera
Αλευρώδης καπνού	*Bemisia tabacii*	Aleyrodidae	Hemiptera
Αλευρώδης θερμοκηπίου	*Trialeyrodes vaporariorum*	Aleyrodidae	Hemiptera
Αλευρώδης	*Dialeurodes citri*	Aleyrodidae	Hemiptera

ΕΙΚΟΝΕΣ ΕΝΤΟΜΩΝ-ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ



Εικ. 4. Προσβολή τριανταφυλλιάς από αφίδες



Εικ. 5. Ενήλικο λιριόμυζας



Εικ. 6. Προσβολή φύλλων από λιριόμυζα όπου είναι χαρακτηριστικές οι στοές που δημιουργεί.



Εικ. 7. Ενήλικο ψευδόκοκκου



Εικ. 8. Προνύμφη φυλλοκνίστη που έχει δημιουργήσει στοές σε φύλλο



Εικ. 9. Προνύμφες του εντόμου *Thaumetopoea pityocampa*



Εικ. 10. Ενήλικο έντομο *Thaumetopoea pityocampa*



Εικ. 11. Ενήλικα έντομα ισέρυας



Εικ. 12. Προσβολή φύλλου και βλαστού συκιάς από τον κηροπλάστη



Εικ. 13. Ενήλικο αλευρώδη



Εικ. 14. Εριώδης αλευρώδης



Εικ. 15. Θρίπας



Εικ. 16. Τζιτζικάκι



Εικ. 17. Τίγρης αχλαδιάς



Εικ. 18. Μυτιλόμορφη ψώρα



Εικ. 19. Κοκκοειδή



Εικ. 20. Κοκκοειδή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΕΠΙΖΗΜΙΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ

Α. ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η χημική καταπολέμηση ως μέθοδος χρησιμοποιεί μόνο χημικά μέσα για τη καταπολέμηση και τον περιορισμό των πληθυσμών των επιζήμιων εντόμων. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται εκλεκτικά εντομοκτόνα, που δεν εξοντώνουν τα ωφέλιμα εντομοφάγα και ακαρεοφάγα αρθρόποδα.
Η χημική μέθοδος έχει μεγάλα ποσοστά επιτυχίας, αλλά δημιουργεί πολλά προβλήματα. Το κυριότερο πρόβλημα είναι η καταστροφή του περιβάλλοντος από τα υπολείμματα των χημικών φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται «κατά κόρο» και δεν αποβάλλονται από το περιβάλλον. Με την αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων τα έντομα έχουν δείξει ανθεκτικότητα σε αυτά, με αποτέλεσμα τα καινούρια φυτοφάρμακα να είναι πιο δυνατά, επιβαρύνοντας ακόμα περισσότερο το περιβάλλον. Τα έντομα με την ανθεκτικότητα που αποκτούν δεν μπορούν να καταπολεμηθούν εύκολα δημιουργώντας μεγάλα προβλήματα στις καλλιέργειες.

Η χημική καταπολέμηση δεν ενδείκνυται σε αστικές περιοχές. Στις αστικές περιοχές οι κάτοικοι δυσαρεστούνται όταν βλέπουν ψεκασμούς και δεν είναι αρεστοί στα πάρκα και στις παιδικές χαρές όπου τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι περνάνε πολύ από το χρόνο τους. Το περιβάλλον των αστικών περιοχών είναι ήδη βεβαρημένο από πολλούς ρύπους και οποιαδήποτε επέμβαση με χημικά επιδεινώνει περισσότερο την άσχημη κατάσταση. Επίσης, πολλοί εχθροί έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα σε χημικά και πολλές φορές οι ψεκασμοί δεν είναι αποτελεσματικοί.

Β. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η βιολογική καταπολέμηση έχει ως σκοπό τη χρησιμοποίηση καθαρά φυσικών μέσων αντιμετώπισης και περιορισμού των πληθυσμών των επιζήμιων εντόμων. Αυτή η προσπάθεια έχει ξεκινήσει εδώ και αρκετά χρόνια με τη χρήση ωφέλιμων εντόμων και ακάρεων και άλλων βιολογικών σκευασμάτων, όπως σκευάσματα με άλατα καλίου,

λιπαρών οξέων, βάκιλλου, κ.ά. Σε σχέση με τη χημική καταπολέμηση τα αποτελέσματα είναι μονιμότερα και καλύτερα.

Η βιολογική καταπολέμηση έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, που όμως τα πρώτα είναι σαφώς σημαντικότερα για την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος.

Πλεονεκτήματα

1. Δεν επιβαρύνεται το περιβάλλον με χημικά
2. Ασφάλεια στο χρήστη – δεν απαιτούνται μέσα ατομικής προστασίας για την εξαπόλυση των ωφέλιμων εντόμων (μάσκα, γάντια, κλπ.)
3. Δεν αναπτύσσουν ανθεκτικότητα τα επιζήμια έντομα
4. Οι φυσικοί εχθροί σιγά-σιγά εγκαθίστανται και έχουν αποτελέσματα και τα επόμενα έτη και άρα απαιτούνται λιγότερες εξαπολύσεις (τα ήδη υπάρχοντα γηγενή ωφέλιμα έντομα αναπτύσσονται περισσότερο και υπάρχει η δυνατότητα να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ ωφέλιμων και βλαβερών εντόμων με συνέπεια τη μονιμότητα του αποτελέσματος της βιολογικής καταπολέμησης).

Μειονεκτήματα

1. Μεγάλο κόστος αγοράς ωφέλιμων εντόμων
2. Η εξαπόλυση πρέπει να γίνεται από άτομα που γνωρίζουν τη βιολογία των εντόμων.
3. Η εξαπόλυση πρέπει να γίνει την κατάλληλη χρονική στιγμή, ανάλογα με το στάδιο του βιολογικού κύκλου του επιζήμιου εντόμου.

Παρόλο που η βιολογική καταπολέμηση είναι σχετικά καινούρια στο ευρύ κοινό η εμπειρία στη βιολογική καταπολέμηση στα θερμοκήπια και στις υπαίθριες καλλιέργειες είναι 30ετής και στο αστικό πράσινο 15ετής.

Η συνεχής έρευνα στη βιολογική καταπολέμηση προσθέτει συνεχώς νέα είδη ωφέλιμων εντόμων στη βιολογική καλλιέργεια και οι σχετικές πληροφορίες αυξάνονται στην προσπάθεια εναλλακτικής αντιμετώπισης των προβλημάτων.

Από όλα τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, η βιολογική καταπολέμηση είναι πιο σίγουρη, οικονομική και ασφαλής λύση για το περιβάλλον και τον άνθρωπο και πρακτικά εύκολα εφαρμόσιμη.

Γ. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Η ολοκληρωμένη καταπολέμηση αφορά στον συνδυασμό όλων των διαθέσιμων μεθόδων καταπολέμησης με ιδιαίτερη έμφαση στις μεθόδους που είναι εναλλακτικές ως προς τη χημική μέθοδο. Αυτές οι μέθοδοι είναι κυρίως οι

- χημικές
- βιολογικές
- βιοτεχνολογικές
- μηχανικές
- γενετικές
- καλλιεργητικά μέσα.

Ένας γενικά αποδεκτός όρος για το τι είναι η **ολοκληρωμένη** καταπολέμηση είναι : «***Ένα σύστημα οικολογικά προσανατολισμένης διαχείρισης ή χειρισμού των πληθυσμών των βλαβερών οργανισμών, για τα φυτά, που χρησιμοποιεί όλες τις κατάλληλες τεχνικές και μεθόδους σε συνδυασμό με σκοπό τον περιορισμό του πληθυσμού τους σε τέτοια επίπεδα που να μην επιφέρουν οικονομική ζημιά στην καλλιέργεια»***

Η **χημική** μέθοδος χρησιμοποιείται όταν οι άλλες μέθοδοι δεν έχουν αποτέλεσμα και με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει τις δυνατό μικρότερες επιδράσεις στις βιολογικές μεθόδους.

Στη **βιολογική** μέθοδο προσπαθούμε να διατηρήσουμε τα ιθαγενή ωφέλιμα έντομα και να αυξήσουμε τον πληθυσμό τους ή να εξαπολύσουμε ωφέλιμα επιδιώκοντας την εγκατάστασή τους στην καλλιέργεια.

Στην κατηγορία της **βιοτεχνολογικής** μεθόδου κατατάσσονται τα γενετικώς τροποποιημένα φυτά, που παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε προσβολές εντόμων.

Στη **μηχανική** μέθοδο χρησιμοποιούμε παγίδες προσελκύοντας έντομα με οπτικά, οσφρητικά και τροφικά ερεθίσματα.

Στη **γενετική** μέθοδο γίνεται μαζική εκτροφή και στείρωση βλαβερών εντόμων. Έπειτα τα στείρα έντομα εξαπολύονται, ώστε να συζευχθούν με τον άτομα του άγριου πληθυσμού και να επέλθει η μείωση του αναπαραγωγικού δυναμικού.

Στα **καλλιεργητικά μέτρα** εντάσσεται η καλή κατεργασία του εδάφους, η αμειψισπορά και η χρήση ανθεκτικών φυτών, με σκοπό τη θανάτωση των εντόμων που σε κάποιο στάδιο της ζωής τους βρίσκονται στο έδαφος.

Για την εφαρμογή της ***ολοκληρωμένης καταπολέμησης*** πρέπει να πληρούνται κάποιες προϋποθέσεις:

i) Η γνώση της βιοοικολογίας ούτως ώστε να υπάρχει η πλήρης γνώση των εχθρών της επιμέρους καλλιέργειας αλλά και των φυσικών εχθρών τους.

ii) Να υπάρχουν μέθοδοι που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκτός από τη χημική μέθοδο.

iii) Η ύπαρξη μίας μεθόδου όπου να είναι εφικτή η παρατήρηση των εχθρών της καλλιέργειας ως προς την εμφάνισή τους, αλλά και ως προς την έκβαση του πληθυσμού στα έντομα που προσβάλλουν την καλλιέργεια, αλλά και την έκβαση της πορείας του πληθυσμού των ωφέλιμων εντόμων. Ο καλύτερος τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι ο τακτικός οπτικός έλεγχος.

iv) Ο καθορισμός "ορίου ανεκτής πυκνότητας" και αντίστοιχης "πυκνότητας ή ορίου επέμβασης" για κάθε εχθρό. Το "όριο ανεκτής πυκνότητας" θεωρείται το ύψος του πληθυσμού του ζημιογόνου εντόμου όπου εάν ξεπεραστεί θα προκληθεί οικονομικά σημαντική ζημιά στην καλλιέργεια. Η "πυκνότητα επέμβασης" είναι το όριο εκείνο κατά το οποίο λαμβάνονται τα μέτρα καταπολέμησης και συνήθως είναι λίγο πιο κάτω από το όριο ανεκτής πυκνότητας ώστε να προληφθεί σημαντική οικονομική ζημιά για την καλλιέργεια.

v) Η σύνταξη ενός συστήματος τέτοιου που να συνδυάζει παράγοντες και στοιχεία ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί στην πράξη. Γενικότερα, πρέπει να συνεργαστούν επιστήμονες, τεχνικοί και παραγωγοί ώστε να παραχθεί μία μέθοδος φυτοπροστασίας που να πληρεί τις απαραίτητες προαναφερθείσες προϋποθέσεις και να είναι εφικτό ως προς την εφαρμογή του στην καλλιέργεια (Τζανακάκης-Κατσόγιαννος, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΩΦΕΛΙΜΑ ΕΝΤΟΜΑ

Η βιολογική καταπολέμηση στηρίζεται στην καταπολέμηση των εχθρών των φυτών με τους φυσικούς εχθρούς τους.

Οι φυσικοί εχθροί-έντομα των επιζήμιων εντόμων ονομάζονται ωφέλιμα έντομα.

Τα ωφέλιμα έντομα ανάλογα με το μέγεθός τους χωρίζονται σε τρείς κατηγορίες:

1) **αρπακτικά**
2) **παρασιτοειδή**
3) **υπερπαρασιτοειδή**

1) Αρπακτικό είναι το έντομο που είναι συνήθως μεγαλύτερο σε μέγεθος από το θήραμά του, «καταστρέφει» άμεσα το θήραμά του (το τρώει όλο ή τμήμα του) και καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του ζει ελεύθερο στη φύση.

2) Παρασιτοειδές ονομάζεται το έντομο που έχει μέγεθος παρόμοιο με το θήραμά του και το «καταστρέφει» έμμεσα. Για την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου του ένα παρασιτοειδές χρειάζεται ένα μόνο άτομο ξενιστή όπου και τελικά το θανατώνει. Ένα παρασιτοειδές κατά τη διάρκεια της ζωής του θανατώνει πάρα πολλά έντομα.

3) Υπερπαρασιτοειδές είναι το έντομο που έχει πολύ μικρότερο μέγεθος από το θήραμά του και το «καταστρέφει» έμμεσα.

Όλα τα ωφέλιμα έντομα τα συναντάμε στη φύση, αλλά ο πληθυσμός τους δεν είναι πάντα αρκετός για να περιορίσει τα επιζήμια έντομα και συνεπώς τις ζημιές που προκαλούνται από αυτά.

Έτσι, τα τελευταία χρόνια κάποιες εταιρείες έχουν ασχοληθεί με την εκτροφή και την εμπορία των ωφέλιμων εντόμων.

Στη χώρα μας η εμπορία των ωφέλιμων εντόμων γίνεται από τρεις εταιρείες:

1. Η εταιρία **Koppert** είναι η πρώτη εταιρεία που ασχολήθηκε με την εκτροφή και την εμπορία των ωφέλιμων εντόμων (1979) και συνεχίζει μέχρι σήμερα. Η εκτροφή γίνεται σε ευρωπαϊκή χώρα και απλά εμπορεύονται στην Ελλάδα.
2. Η εταιρία **Biobest** ασχολείται με τον τομέα της εκτροφής και εμπορίας ωφέλιμων εντόμων. Η εκτροφή γίνεται σε ευρωπαϊκή χώρα και απλά εμπορεύονται στην Ελλάδα.

3. Η εταιρία **Bio-insecta** είναι η πρώτη ελληνική εταιρία που εκτρέφει και εμπορεύεται ωφέλιμα έντομα.

Στους παρακάτω πίνακες (Πίν. 3, 4, 5) παρουσιάζονται τα ωφέλιμα έντομα που εμπορεύεται η κάθε εταιρεία στη χώρα μας, και τα επιζήμια έντομα, για την καταπολέμηση των οποίων εξαπολύονται.

Πίνακας 3. ΕΤΑΙΡΕΙΑ KOPPERT

ΕΙΔΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΥ	**ΕΠΙΖΗΜΙΟ ΕΝΤΟΜΟ-ΕΧΘΡΟΣ**
ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ	
Macrolophus caliginosus	Αλευρώδης, τετράνυχος
Orius spp.	Θρίπας
Aphidoletes aphidimyza	Αφίδα
Adalia bipunctata	Αφίδα
Chrysoperla carnea	Αφίδα, ψευδόκοκκος
Episyphus baltreatus	Αφίδα
Cryptolaemus montrouzieri	Ψευδόκοκκος
ΠΑΡΑΣΙΤΟΕΙΔΗ	
Encarsia formosa	Αλευρώδης
Eretmocerus eremicus	Αλευρώδης
Eretmocerus mundus	Αλευρώδης
Aphidius colemani	Αφίδα
Aphidius ervi	Αφίδα
Aphelinus abdominalis	Αφίδα
Dacnusa sibirica	Λιριόμυζα
Diglyphus isaea	Λιριόμυζα
Anargyrus pseudococci	Ψευδόκοκκος
Trichogramma brassicae	Λεπιδόπτερα

Πίνακας 4. ΕΤΑΙΡΕΙΑ BIOBEST

ΕΙΔΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΥ	**ΕΠΙΖΗΜΙΟ ΕΝΤΟΜΟ-ΕΧΘΡΟΣ**
ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ	
Orius laevigatus	Θρίπας
Macrolophus caliginosus	Αλευρώδης
Chrysopa carnea	Αφίδα
Harmonia axyridis	Αφίδα
Aphidoletes aphidimyza	Αφίδα
Leptomastix dactylopii	Ψευδόκοκκος
Cryptolaemus montrouzieri	Κοκκοειδή
ΠΑΡΑΣΙΤΟΕΙΔΗ	
Encarsia formosa	Αλευρώδης
Eretmocerus eremicus	Αλευρώδης
Eretmocerus mundus	Αλευρώδης
Aphidius colemani	Αφίδα
Aphelinus abdominalis	Αφίδα
Diglyphus isaea	Λιριόμυζα

Πίνακας 5. ΕΤΑΙΡΕΙΑ BIO-INSECTA

ΕΙΔΟΣ ΩΦΕΛΙΜΟΥ	**ΕΠΙΖΗΜΙΟ ΕΝΤΟΜΟ-ΕΧΘΡΟΣ**
ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ	
Adalia bipunctata	Αφίδα
Coccinella septempunctata	Αφίδα
Hippodamia convergens	Αφίδα
Propylea quatuordecimpunctata	Αφίδα
Exochomus nigromaculatus	Αφίδα
Cryptolaemus montrouzieri	Ψευδόκοκκος
Nephus includens	Ψευδόκοκκος
Nephus bisignatus	Ψευδόκοκκος
Rodolia cardinalis	Ισέρυα
Orius laevigatus	Θρίπας
Anthocoris nemoralis	Ψύλλες
Macrolophus caliginosus	Αλευρώδης
Chilocorus bipustulatus	Σκληρά κοκκοειδή
Exochomus quadripustulatus	Μαλακά Κοκκοειδή

Τα έντομα που εμπορεύονται από τις τρεις παραπάνω εταιρείες υπάρχουν σε καταλόγους και φυλλάδια των εταιρειών και στο διαδίκτυο, δίνοντας τη δυνατότητα σε όποιο επιθυμεί να επικοινωνήσει με την εταιρεία. Η κάθε εταιρεία έχει ένα

αντιπρόσωπο όπου ασχολείται με την εμπορία των εντόμων αυτών και μέσω των αντιπροσώπων γίνεται η παραγγελία τους. Τα έντομα παραλαμβάνονται για εξαπόλυση περίπου μία εβδομάδα από την ημέρα της παραγγελίας.

Τα στοιχεία για την εμπορία των ωφέλιμων εντόμων που παρουσιάζονται στην εργασία προέρχονται από προσωπική επικοινωνία με τους αντιπροσώπους των εταιρειών και από τα ενημερωτικά φυλλάδια τους.

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΩΦΕΛΙΜΑ ΕΝΤΟΜΑ

- ***Macrolophus caliginosus*** **(Hemiptera: Miridae)**

Είναι αρπακτικό ανοιχτού πράσινου χρώματος. Δεν είναι πολύ επιλεκτικό στην τροφή του και τρέφεται με αλευρώδη, αφίδες, τετράνυχο, φυλλορύκτες, κτλ. Οι νύμφες και τα ωά του αλευρώδη φαίνονται να είναι τα αγαπημένα του (http://www.charantonis.gr/antim1.htm).



Εικ. 21. Ενήλικο *Macrolophus caliginosus*

- ***Orius*** **spp. (Hemiptera: Anthocoridae)**

Είναι πολυφάγα αρπακτικά μικρού μεγέθους με ωοειδές σχήμα, σκουρόχρωμα. Τα ενήλικα καθώς και οι προνύμφες τρέφονται απομυζώντας χυμούς μέσω του ρύγχους τους που μοιάζει με βελόνα. Τρέφονται με θρίπες, αφίδες, μικρές προνύμφες λεπιδοπτέρων και ωά εντόμων. Η θερμοκρασία παίζει σημαντικό ρόλο στην αναπαραγωγή και την ανάπτυξη τους. Σε υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με τροφή καλής ποιότητας η ανάπτυξη του πληθυσμού επιταχύνεται (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf)



Εικ. 22. Ενήλικο *Orius* sp. την ώρα που απομυζεί μία αφίδα

- ***Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae) (κηκκιδόμυγα)**

Το αρπακτικό αυτό μπορεί να επιτεθεί σε τουλάχιστο 60 είδη αφίδων. Μπορεί να εντοπίσει τις αφίδες ανάμεσα σε πολλά δέντρα, που ενδεχομένως να μην είναι προσβεβλημένα από αφίδες. Μία προνύμφη χρειάζεται το λιγότερο 7 αφίδες για να ολοκληρώσει τον κύκλο ζωής της, αλλά μπορεί να φάει μέχρι και 80 και καταστρέφει περισσότερες από όσες μπορεί να φάει. Το έντομο αυτό μπορεί να δράσει ακόμα και ως αρπακτικό κοκκοειδών, αλευρωδών, ακάρεων και άλλων εντόμων. Το ενήλικο είναι εξαιρετικά δραστήριο τη νύχτα. Οι νεαρές προνύμφες μόλις εκκολαφθούν για να μην αποξηραθούν πρέπει να βρουν μία αφίδα. Το χρώμα της προνύμφης μπορεί να αλλάξει ανάλογα με την τροφή που έχει στο στομάχι της. Για να αναπτυχθεί πρέπει να επικρατούν ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας και φυσικά εξαρτάται και από την ποιότητα και την πυκνότητα της τροφής.

Οι κηκιδόμυγες κάνουν την εμφάνισή τους από το Μάιο μέχρι το Σεπτέμβριο. Νυμφώνονται στο έδαφος. Όταν μία αφίδα δεχθεί επίθεση είναι ανίκανη να αντιδράσει καθώς η προνύμφη εγχύει δηλητήριο στο σώμα της παραλύοντάς το. Το περιεχόμενο του σώματός της διαλύεται σε 10 λεπτά και μετά η προνύμφη το απομυζεί (http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/aphidoletes.html).



Εικ. 23. Ενήλικα *Aphidoletes aphidimyza*

- ***Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae)**

Η παρασιτική αυτή σφήκα, παρασιτεί σε τουλάχιστον 40 είδη αφίδων. Δρα με το να εναποθέτει ένα ωό μέσα σε μία αφίδα. Πριν η προνύμφη τελειώσει την ανάπτυξη της υφαίνει ένα κουκούλι μέσα στο σώμα της αφίδας, η οποία πρήζεται, σκληραίνει, γίνεται καφέ και μουμιοποιείται. Τότε το ενήλικο του *Aphidius colemani* εξέρχεται από την αφίδα από μία μικρή οπή που αφήνει στο σώμα της. Μέσα στο σώμα της αφίδας έχει ολοκληρώσει 4 προνυμφικά στάδια. Το *Aphidius colemani* ολοκληρώνει την ανάπτυξή του μέσα σε 14 μέρες στους 21ºC, ενώ στους 15ºC ο κύκλος ζωής του είναι 20 μέρες. Οι αφίδες δεν πεθαίνουν αμέσως μετά από τον παρασιτισμό, αλλά συνεχίζουν να τρώνε και να παράγουν μελιττώματα από τα οποία τρέφεται η προνύμφη (http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/AphidiusColemani.htm)



Εικ. 24. Ενήλικο *Aphidius colemani* την ώρα που εναποθέτει ωό στο σώμα αφίδας



Εικ. 25. Ενήλικο *Aphidius colemani*

- ***Aphidius ervi* (Hymenoptera: Braconidae)**

Η παρασιτική αυτή σφήκα δρα με το ίδιο τρόπο με την προηγούμενη. Τα θηλυκά ενήλικα βρίσκουν τις αφίδες και τις εξετάζουν προσεκτικά πριν αφήσουν το ωό μέσα στο σώμα τους. Θα πρέπει η αφίδα να έχει το κατάλληλο μέγεθος. Αφού εκκολαφθεί από το ωό η προνύμφη, ξεκινάει να τρέφεται από το παρασιτισμένο έντομο χωρίς αυτό να πεθαίνει αμέσως. Στο τέλος της ανάπτυξης της προνύμφης η αφίδα μουμιοποιείται. Ο κύκλος ζωής του *Aphidius ervi* είναι μεγαλύτερος απ' ότι του *Aphidius colemani* σε ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Χρειάζεται μεγαλύτερο σε μέγεθος ξενιστή, από ό,τι η προηγούμενη. Το *Aphidius ervi* στους 21ºC χρειάζεται 19 μέρες και στους 15ºC χρειάζεται 29 μέρες για να ολοκληρώσει το βιολογικό κύκλο του (http://www.arbico-organics.com/product/Aphidius-ervi-mummies/beneficial-insects-predators-parasites).



Εικ. 26. Ενήλικη σφήκα *Aphidius ervi*



Εικ. 27. Ενήλικο *Aphidius ervi σε* ώρα «δράσης»

- ***Aphelinus abdominalis* (Hymenoptera: Aphelinidae)**

Το *Aphelinus abdominalis* είναι ένα ειδικό παρασιτοειδές αφίδων, που σκοτώνει ακριβώς 2 αφίδες την ημέρα. Τα θηλυκά ενήλικα επιλέγουν τις αφίδες εξετάζοντας τις με τις κεραίες τους. Όταν βρουν το κατάλληλο είδος αφίδας στο κατάλληλο μέγεθος, γυρνάνε προς τα πίσω και με το κεντρί τους τρυπάνε την αφίδα και αφήνουν το ωό μέσα της. Μετά την εκκόλαψη του ωού η προνύμφη τρώει το εσωτερικό της αφίδας μέχρι να αναπτυχθεί πλήρως. Η αφίδα δεν πεθαίνει αμέσως αλλά συνεχίζει να τρέφεται και παραμένει ζωντανή μέχρι να αναπτυχθεί πλήρως η προνύμφη τους παρασιτοειδούς σε τέλειο έντομο. Η μουμιοποιημένη αφίδα έχει μαύρο χρώμα και αυτό συμβαίνει μέσα σε 7 μέρες στους 20ºC. Οι μεγάλες σε μέγεθος αφίδες συνήθως δεν δέχονται επίθεση. Σε αντίθεση με το *Aphidius colemani* παράγει πολλά περισσότερα ωά κατά τη διάρκεια της ζωής του (http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/AphelinusAbdominalis.htm)



Εικ. 28. Επίθεση σε αφίδα από *Aphelinus abdominalis*



Εικ. 29. Ενήλικο *Aphelinus abdominalis*



Εικ. 30. Μουμιοποιημένες αφίδες από παρασιτισμό από *Aphelinus abdominalis*

- ***Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinelidae)**

Αυτό το είδος πασχαλίτσας είναι ένα ιδιαίτερα επιθετικό αρπακτικό της αφίδας. Τρέφεται με αφίδες, αλλά όταν δεν υπάρχουν ζωντανές τότε τρέφονται και με παρασιτισμένες. Τρώει τις αφίδες ανεξάρτητα από το στάδιο που βρίσκονται. Μετά την εκκόλαψη των ωών οι προνύμφες της πασχαλίτσας ψάχνουν αμέσως για αφίδες να τραφούν (http://en.wikipedia.org/wiki/Adalia_bipunctata).



Εικ. 31. Ενήλικο *Adalia bipunctata*

- ***Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae)**

Το αρπακτικό αυτό έντομο στοχεύει σε αφίδες και άλλα επιβλαβή έντομα όπως είναι ο αλευρώδης, ο θρίπας και τα ωά των λεπιδοπτέρων. Το ακμαίο του χρύσωπα δεν συνεισφέρει ιδιαίτερα στην καταπολέμηση, αφού πετάει μακριά. Αντίθετα, οι προνύμφες επιτίθενται στην τροφή τους και την απομυζούν. Μία προνύμφη μπορεί να καταναλώσει από 100 μέχρι και 600 αφίδες (http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Misc/Neuroptera/Chrysoperla.carnea.html)



Εικ. 32. Αριστερά ενήλικο χρύσωπα και δεξιά προνύμφη

- ***Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae)**

Αρπακτικό με κύριο στόχο τις αφίδες. Οι προνύμφες της οικογένειας Syrphidae είναι αποτελεσματικές μόνο σε φυτά που δεν έχουν τρίχες στα φύλλα. Τρέφονται κυρίως τη νύχτα και κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι δύσκολο να ανιχνευτούν στην καλλιέργεια. Τα ακμαία χρειάζονται γύρη και νέκταρ για να ωοτοκήσουν. Οι προνύμφες καταναλώνουν αφίδες και η μία προνύμφη μπορεί να καταναλώσει 300 - 500 αφίδες κατά τη διάρκεια της ζωής της. Ο πληθυσμός των αφίδων μειώνεται σημαντικά μετά από μία εβδομάδα εγκατάστασης του εντόμου (http://www.charantonis.gr/antim3.htm#11).



Εικ. 33. Ενήλικο *Episyrphus baltreatus*

- ***Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinelidae)**

Το αρπακτικό αυτό είναι εξαιρετικά επιθετικό, όπου και η προνύμφη αλλά και το ακμαίο επιτίθενται σε έντομα ψευδόκοκκου σε όλα τα στάδια του βιολογικού κύκλου του. Μία προνύμφη μπορεί να καταναλώσει μέχρι και 250 έντομα ψευδόκοκκου. Το ακμαίο πετάει στην αναζήτησή του για τροφή εάν ο πληθυσμός του ψευδόκοκκου δεν είναι σε υψηλά επίπεδα (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf)



Εικ. 34. Ενήλικο *Cryptolaemus montrouzieri* την ώρα που τρώει ένα ψευδόκοκκο

- ***Anagyrus pseudococci* (Diptera: Syrphidae)**

Χρησιμοποιείται κυρίως σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών, επειδή παρασιτεί μόνο στον ψευδόκοκκο των εσπεριδοειδών. Η προνύμφη του τρίτου σταδίου είναι πιο αποτελεσματική αλλά καλά αποτελέσματα έχουν και οι προνύμφες πρώτου και δευτέρου σταδίου. Το ενήλικο εναποθέτει τα ωά του μέσα στο *Planococcus citri*, όπου η εκκολαπτόμενη προνύμφη παρασιτεί μέσα στο ψευδόκοκκο. Η νύμφη φουσκώνει και σκληραίνει και εξωτερικά έχει απομεινάρια κεριού. Δύο εβδομάδες μετά την εισαγωγή του εντόμου παρουσιάζονται οι πρώτες μούμιες που θα έχει αφήσει το ωφέλιμο έντομο (http://www.charantonis.gr/antim4.htm#7)



Εικ. 35. Ενήλικο *Anagyrus pseudococci*

- ***Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Το αρπακτικό αυτό μπορεί να ελέγξει τον πληθυσμό των αφίδων, τόσο ως προνύμφη όσο και ως ακμαίο. Η νεαρή προνύμφη αφού εκκολαφθεί από το ωό ξεκινάει να τρέφεται σχεδόν αμέσως με αφίδες. Όταν περνάει από το ένα προνυμφικό στάδιο στο άλλο και κατά τη διάρκεια της μεταμόρφωσής του παραμένει ακίνητο πάνω στα φύλλα. Το ενήλικο έντομο μπορεί να ποικίλλει σε χρώματα και ξεκινάει να τρέφεται με αφίδες, αμέσως μετά την εκκόλαψή του. Μπορεί να καταναλώσει μέχρι και 150 αφίδες την ημέρα, τόσο ως προνύμφη όσο και ως ακμαίο. Τρέφεται με όλα τα είδη αφίδων και σε κάθε είδους καλλιέργεια, τόσο σε θερμοκήπια όσο και σε υπαίθριες καλλιέργειες. Η προνύμφη είναι πολύ ενεργή και ικανή να αντιμετωπίσει άμεσα τον πληθυσμό των αφίδων και μπορεί να συνδυαστεί και με άλλα ωφέλιμα έντομα. Λόγω της μορφολογίας και του μεγέθους της είναι πολύ εύκολο να εντοπιστεί στην καλλιέργεια σε όποιο στάδιο και αν βρίσκεται Ένα ενήλικο μπορεί να επιβιώσει για 6 μήνες και αν υπάρχει αρκετή τροφή μπορεί να γεννήσει μέχρι και 3.800 ωά! Επιβιώνει σε χαμηλές θερμοκρασίες, μέχρι 10ºC και είναι δραστήριο στους 9ºC και πάνω (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf)



Εικ. 36. Ενήλικο *Harmonia axyridis*



Εικ. 37. Ωά *Harmonia axyridis* τοποθετημένα σε φύλλο

- ***Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Σε αντίθεση με το αρπακτικό *Harmonia axyridis* που είναι της ίδιας οικογένειας, η γνωστή πασχαλίτσα διακρίνεται από τις 7 μαύρες βούλες που έχει στα έλυτρα. Η πασχαλίτσα ζει σχεδόν οπουδήποτε υπάρχουν αφίδες για να τραφεί. Τόσο η προνύμφη όσο και το ενήλικο είναι αρπακτικά των αφίδων. Το μέγεθός του είναι διπλάσιο σε σχέση με άλλα έντομα της ίδιας οικογένειας που αυτό σημαίνει πως χρειάζεται μεγάλες ποσότητες αφίδων για να ολοκληρώσει το βιολογικό του κύκλο. Όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες ή όταν η τροφή εξαντλείται μεταναστεύει (http://en.wikipedia.org/wiki/Coccinella_septempunctata).



Εικ. 38. Ενήλικο *Coccinella septempunctata*

- ***Nephus includens* και *N. bisignatus* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Τα αρπακτικά αυτά δείχνουν μία εξειδίκευση στον ψευδόκοκκο και δεν υπάρχουν ενδείξεις για άλλους ξενιστές, οπότε χρησιμοποιείται μόνο αν η προσβολή δεν είναι

έντονη. Έχουν δώσει αξιόλογα αποτελέσματα σε βιολογικούς αμπελώνες (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf).



Εικ. 39. Αριστερά *Nephus includens* και δεξιά *Nephus bisignatus*

- ***Rodolia cardinalis* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Είναι ο σημαντικότερος εχθρός του εντόμου *Icerya purchasi* (Margarodidae). Λόγω της τροφικής ειδίκευσής του είναι το μοναδικό αρπακτικό που μπορεί να δώσει λύση από βιολογικής άποψης. Η προνύμφη και το τέλειο καταναλώνουν έντομα *Icerya purchase,* επιζήμιο έντομο που μπορεί να δημιουργήσει μεγάλα προβλήματα σε πολλά καλλωπιστικά φυτά καθώς και σε εσπεριδοειδή (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf).



Εικ. 40. Ενήλικα *Rodolia cardinalis* που τρέφονται με ισέρυα

- ***Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Είναι αρπακτικό το οποίο τρέφεται με τετράνυχους, κοκκοειδή, ψύλλες, ωά άλλων εντόμων, κ.τ.λ. αλλά δείχνει μία ιδιαίτερη προτίμηση στις αφίδες. Σε απουσία εντόμων τρέφεται με νέκταρ, μέλι και μελιττώματα αφίδων (http://www.coccinellidae.net/Hippodamia-variegata.html)



Εικ. 41. Ενήλικο *Hippodamia variegata*

- ***Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Το αρπακτικό αυτό είναι ένας αποτελεσματικός και φυσικός εχθρός των αφίδων. Το συγγενές αυτό είδος με την πασχαλίτσα, έχει ως αγαπημένη τροφή τις αφίδες και συναντάται σπάνια στο αστικό πράσινο, ενώ είναι πιο σύνηθες σε γεωργικές καλλιέργειες. Σε περιπτώσεις έλλειψης αφίδων μπορεί να καταναλώσει γύρη, νέκταρ και άλλα φυτοφάγα έντομα. Σε περιοχές με περιορισμένη βλάστηση δεν μπορεί να εγκατασταθεί λόγω της αυξημένης ανάγκης του για τροφή (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf)



Εικ. 42. Ενήλικο *Propylea quatuordecimpunctata*

- ***Exochomus nigromaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Το αρπακτικό αυτό συναντάται συχνά στο αστικό πράσινο και ευρέως διαδεδομένο. Δεν έχει τροφική εξειδίκευση που αυτό σημαίνει πως έχει μεγάλο εύρος θηραμάτων όπως αφίδες, ψευδόκοκκο και κοκκοειδή. Καταναλώνει μεγάλη ποσότητα του θηράματός του, τόσο στο στάδιο της προνύμφης όσο και ως ενήλικο. Ενδείκνυται για

καλλιέργειες ή φυτά που έχουν μικτές προσβολές από έντομα δηλαδή από 2 είδη εντόμων και πάνω (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf)



Εικ.43. Ενήλικο *Exochomus nigromaculatus*

- ***Exochomus quadripustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Σε αντίθεση με το προηγούμενο αρπακτικό που ανήκουν στο ίδιο είδος, αυτό το αρπακτικό παρουσιάζει εξειδίκευση στα μαλακά κοκκοειδή έντομα, αλλά μπορεί να τραφεί με αφίδες και ψευδόκοκκο. Καταναλώνει μεγάλη ποσότητα εντόμων όσο είναι προνύμφη αλλά και ως ενήλικο. Έχει μεγάλη αποτελεσματικότητα σε δενδρώδεις καλλιέργειες (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf)



Εικ. 44. Ενήλικο *Exochomus quadripustulatus*

- ***Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae)**

Το αρπακτικό αυτό τρέφεται με έντομα της οικογένειας Diaspididae αλλά και της ισέρυας, του *Saissetia oleae* αλλά και εντόμων της οικογένειας Asterolecaniidae (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf).



Εικ. 45. Ενήλικο *Chilocorus bipustulatus*

- ***Anthocoris nemoralis* (Hemiptera: Anthocoridae)**

Το αρπακτικό αυτό εξειδικεύεται στις ψύλλες και άλλα μελιττογόνα έντομα. Είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό στον περιορισμό του πληθυσμού των ψυλλών και συναντάται πολύ συχνά σε δεντρώδεις καλλιέργειες. Μπορεί να συνυπάρξει με άλλα έντομα της ίδιας οικογένειας ή και με έντομα της οικογένειας Coccinellidae που μπορεί να τρέφονται και αυτά με ψύλλες (http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf).



Εικ. 46. Ενήλικο *Anthocoris nemoralis*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΖΗΜΙΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Εδώ και πολλά χρόνια χρησιμοποιούνται ωφέλιμα έντομα για την καταπολέμηση των εχθρών των καλλωπιστικών φυτών από την υπηρεσία πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου.
Στον πίνακα 6 φαίνονται τα ωφέλιμα έντομα που χρησιμοποιήθηκαν από το Δήμο Ηρακλείου την τελευταία δεκαετία, 2000-2009.
Επίσης, στον πίνακα 6 φαίνονται και τα είδη των καλλωπιστικών φυτών που προσβάλλονται από τους εχθρούς- επιζήμια έντομα, για την καταπολέμηση των οποίων εξαπολύθηκαν ωφέλιμα έντομα.

Όπως διαπιστώνουμε από τον παρακάτω πίνακα (Πίν. 6), η βιολογική καταπολέμηση χρησιμοποιείται σε λίγα είδη καλλωπιστικών φυτών και κυρίως σε ιβίσκους, πικροδάφνη, λεύκες και άλλα είδη θάμνων και ποωδών φυτών.
Τα φυτά που ανήκουν σε αυτά τα είδη καλλιεργούνται σε μεγάλη κλίμακα στους κοινόχρηστους χώρους και γι΄ αυτό η προσβολή τους από έντομα δημιουργεί προβλήματα

i) **άμεσα** : αισθητικής και φυτοϋγείας
ii) **έμμεσα** : από τις μελιττώδεις εκκρίσεις λερώνονται οχήματα, κατοικίες, πεζοδρόμια, κλπ.

Α) Για την καταπολέμηση των αφίδων των θάμνων (*Aphis gossypii* σε ιβίσκους σινικούς *Hibiscus sinesncis* και σε ιβίσκους συριακούς *Hibiscus syriacus* και *Aphis nerii* σε πικροδάφνες *Nerium oleander*) χρησιμοποιήθηκε το παρασιτοειδές *Aphidius colemani,* που έχει πολύ καλά αποτελέσματα σε ανοιχτούς χώρους.
Β) Για την καταπολέμηση της αφίδας (*Chaitophorus pupilialbae)* και του τίγρη (*Tingis pyri*) στις λεύκες (Λεύκα ορθόκλαδη *Populus nigra,* Λεύκα αργυρόφυλλη *P. alba* και Λεύκα καναδέζικη *P. canandensis*) χρησιμοποιήθηκαν διάφορα είδη αρπακτικών εντόμων.
Γ) Για την καταπολέμηση του ψευδόκοκκου (*Planococcus* spp.) σε διάφορα είδη θάμνων και δέντρων χρησιμοποιήθηκε το αρπακτικό έντομο *Cryptolaemus montrouzieri.*

Πίνακας 6. ΤΑ ΩΦΕΛΙΜΑ ΕΝΤΟΜΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΑΠΟ ΤΟ ΔΗΜΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΤΑ ΕΤΗ 2000-2009.

ΕΤΟΣ ΕΞΑΠΟ-ΛΥΣΗΣ	**ΩΦΕΛΙΜΟ ΕΝΤΟΜΟ**	**ΕΧΘΡΟΣ -ΕΝΤΟΜΟ**	**ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΧΘΡΟ**
2000	*Aphidius colemani*	*Aphis gossypii* (αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός/Ιβίσκος συριακός *Hibiscus sinesncis /Hibiscus syriacus* Πικροδάφνη (*Nerium oleander)*
	Harmonia axyridis	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
2001	*Aphidius coleman*	*Aphis gossypii* (αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός, Ιβίσκος συριακός, Πικροδάφνη
	Harmonia axyridis	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
2002	*Aphidius colemani*	*Aphis gossypii* (αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός, Ιβίσκος συριακός, Πικροδάφνη
	Harmonia axyridis	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
2003	*Aphidius colemani*	*Aphis gossypii* (αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός, Ιβίσκος συριακός, Πικροδάφνη
	Harmonia axyridis	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
2004	*Aphidius colemani*	*Aphis gossypii* (αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός, Ιβίσκος συριακός, Πικροδάφνη
	Harmonia axyridis	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
	Cryptolaemus montrouzieri	*Planococcus* spp. (ψευδόκοκκος)	Λαντάνα, Αγγελική, Ερυθρίνα, Μαλβαβίσκος, Ακαλύφα, Διμορφοθήκη
2005	*Aphidius colemani*	*Aphis gossypii* (αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός, Ιβίσκος συριακός, Πικροδάφνη
	Harmonia axyridis	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
	Cryptolaemus montrouzieri	*Planococcus* spp. (ψευδόκοκκος)	Λαντάνα, Αγγελική, Ερυθρίνα, Μαλβαβίσκος, Ακαλύφα, Διμορφοθήκη

2006	*Aphidius colemani*	*Aphis gossypii*(αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός Ιβίσκος συριακός Πικροδάφνη
	Adalia bipunctata	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
	Cryptolaemus montrouzieri	*Planococcus* spp. (ψευδόκοκκος)	Λαντάνα, Αγγελική, Ερυθρίνα, Μαλβαβίσκος, Ακαλύφα, Διμορφοθήκη
2007	*Chrysopa carnea*	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
	Aphidius colemani	*Aphis gossypii*(αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός / Ιβίσκος συριακός, Πικροδάφνη
	Cryptolaemus montrouzieri	*Planococcus* spp. (ψευδόκοκκος)	Λαντάνα, Αγγελική, Ερυθρίνα, Μαλβαβίσκος, Ακαλύφα, Διμορφοθήκη
2008	*Chrysopa carnea*	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη
	Aphidius colemani	*Aphis gossypii* (αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός, Ιβίσκος συριακός, Πικροδάφνη
	Cryptolaemus montrouzieri	*Planococcus* spp. (ψευδόκοκκος)	Λαντάνα, Αγγελική, Ερυθρίνα, Ιβίσκος σινικός Μαλβαβίσκος, Ακαλύφα, Διμορφοθήκη, Γκαζάνια
2009	*Aphidius colemani*	*Aphis gossypii* (αφίδα) *Aphis nerii* (αφίδα)	Ιβίσκος σινικός/ Ιβίσκος συριακός, Πικροδάφνη
	Cryptolaemus montrouzieri	*Planococcus* spp. (ψευδόκοκκος)	Λαντάνα, Αγγελική, Ερυθρίνα, Ιβίσκος σινικός, Μαλβαβίσκος, Ακαλύφα, Διμορφοθήκη, Γκαζάνια
	Anthocoris nemoralis	*Chaitophorus pupilialbae* (αφίδα) *Tingis pyri* (τίγρης)	Λεύκα ορθόκλαδη Λεύκα αργυρόφυλλη Λεύκα καναδέζικη



Εικ. 47. Προσβολή ιβίσκου από αφίδες



Εικ. 48. Αφίδες – διακρίνονται οι καφέ παρασιτισμένες μούμιες



Εικ. 49. *Aphis nerii* σε πικροδάφνη



Εικ. 50. *Aphis nerii* παρασιτισμένες-μουμιοποιημένες





Εικ. 51. Αρπακτικά Coccinelidae σε *Aphis nerii* (ενήλικο & προνύμφη)



Εικ. 52. Αφίδα *Chaitophorus pupilialbae* σε φύλλο λεύκας



Εικ. 53. Προσβολή ψευδόκοκκου σε κύκα (αριστερά) και σε ιβίσκο σινικό (δεξιά)



Εικ. 54. Φυσική αποικία *Crytolaemus montrouzieri* σε κορμό δέντρου



Εικ. 55. Προσβολή τίγρη σε φύλλο λεύκας

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα δεδομένα της βιολογικής καταπολέμησης των επιζήμιων εντόμων σε καλλωπιστικά φυτά του Δήμου Ηρακλείου της τελευταίας δεκαετίας, 2000-2009 (Πίν. 6).

Από τα δεδομένα της εξαπόλυσης ωφέλιμων εντόμων διαπιστώνουμε τα εξής:

α) ΑΦΙΔΕΣ ΘΑΜΝΩΝ

Οι αφίδες που προσβάλλουν τα φυτά του γένους *Hibiscus* (Οικ. Malvaceae) και τα φυτά του γένους *Nerium* (Οικ. Apocynaceae), αποτελούν ένα σημαντικό εχθρό και δημιουργούν σημαντικό πρόβλημα αισθητικής και φυτοϋγείας στα καλλωπιστικά αυτά φυτά. Για αυτά τα φυτά χρησιμοποιήθηκε το παρασιτοειδές *Aphidius colemani, που* παρασιτεί μόνο αφίδες και είχε πολύ καλά αποτελέσματα στην καταπολέμηση των αφίδων των θάμνων σε όλη τη δεκαετία.

β) ΕΝΤΟΜΑ ΛΕΥΚΑΣ

Τα δέντρα του γένους *Populus* - Λεύκες (Οικ. Salicaceae) προσβάλλονται από αφίδες και τίγρη. Αυτό σημαίνει πως υπήρχε μικτή προσβολή δηλαδή παραπάνω από ένα έντομα. Εξαιτίας του μικρού μεγέθους της η αφίδα της λεύκας δεν μπορεί να παρασιτιστεί από το *Aphidius colemani*. Έτσι στις λεύκες χρησιμοποιήθηκαν αρπακτικά έντομα, για την καταπολέμηση και των δύο εχθρών μαζί.

Κατά τα έτη 2000- 2005 στις λεύκες χρησιμοποιήθηκε το αρπακτικό *Harmonia axyridis* που ήταν πολύ αποτελεσματικά στον έλεγχο και στη μείωση των φυσικών πληθυσμών των επιζήμιων εντόμων.

Το έτος 2006 χρησιμοποιήθηκε το αρπακτικό *Adalia bipunctata,* αλλά δεν είχε καλά αποτελέσματα. Εκείνο το έτος εξαπολύθηκε το *Adalia bipuctata*, γιατί σταμάτησε η εμπορική διάθεση του *Harmonia axyridis*.

Τα έτη 2007-2008 χρησιμοποιήθηκε το αρπακτικό *Chrysopa carnea,* που όμως, παρατηρήθηκε ότι δεν ήταν αρκετά αποτελεσματικό για να επέλθει μείωση του πληθυσμού των επιζήμιων εντόμων.

Το 2009 χρησιμοποιήθηκε το αρπακτικό *Anthocoris nemoralis,* που όμως δεν έχει αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά του.

Για την καταπολέμηση του τίγρη στις λεύκες τα ωφέλιμα έντομα που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία ως αρπακτικά του τίγρη σε

δεντρώδεις καλλιέργειες, αλλά στην περίπτωση του Δήμου Ηρακλείου δεν είχαν όλα ικανοποιητικά αποτελέσματα. Ίσως, γιατί τα έντομα αυτά είναι πολυφάγα και προτιμούν να τρέφονται με κάποια άλλα έντομα που βρίσκονται σε διάφορα είδη φυτών που είναι πιο μαλακά από τον τίγρη της λεύκας.

Για τη βιολογική καταπολέμηση των επιζήμιων εντόμων στις λεύκες απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση, ώστε τα αποτελέσματα να είναι αποτελεσματικότερα και να αντιμετωπισθεί ή να μειωθεί το πρόβλημα που δημιουργείται, κυρίως με την έκκριση μελιτώματος και τη ρύπανση που προκαλείται από αυτό.

γ) ΨΕΥΔΟΚΟΚΚΟΣ

Το έτος 2004 δημιουργήθηκαν προβλήματα για πρώτη φορά σε σημαντικό βαθμό από το ψευδόκοκκο, πολυφάγο έντομο, που προσβάλλει πολλά είδη καλλωπιστικών φυτών, όπως λαντάνα (Οικ. Lamiaceae), αγγελική (Οικ. Pittosporaceae), ερυθρίνα (Οικ. Fabaceae), μαλβαβίσκο (Οικ. Malvaceae), ακαλύφα και διμορφοθήκη (Οικ. Compositae). Το έτος 2008 προσβολή από ψευδόκοκκο παρατηρήθηκε επιπλέον σε φυτά ιβίσκου σινικού και γκαζάνιας (Οικ. Asteraceae, *Gazania rigens*).

Για την αντιμετώπιση του ψευδόκοκκου σε όλα τα φυτά εξαπολύθηκε το αρπακτικό *Cryptolaemus montrouzieri,* με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Γενικά, η εξαπόλυση του αρπακτικού αυτού είχε καλά αποτελέσματα, αλλά χρειάζεται προσοχή στον αριθμό των ατόμων που θα εξαπολυθούν και στο βιολογικό στάδιο που βρίσκεται ο ψευδόκοκκος, όπως και σε όλα τα ωφέλιμα έντομα.

Από την πολύχρονη εμπειρία της εξαπόλυσης ωφέλιμων εντόμων σε υπαίθριες-ανοικτές καλλιέργειες - καλλωπιστικά φυτά κήπων και πάρκων, συμπεραίνεται ότι πάρα πολύ καλή αποτελεσματικότητα έχει η χρήση των *Aphidius colemani* και *Cryptolaemus montrouzieri,* για την καταπολέμηση των αφίδων και του ψευδόκοκκου, αντίστοιχα.

Η προσπάθεια του Δήμου Ηρακλείου να μειώσει τη χρήση χημικών εντομοκτόνων και να «εξαπολύει» ωφέλιμα έντομα για την καταπολέμηση σημαντικών εχθρών των καλλωπιστικών φυτών είναι αξιοθαύμαστη και πρέπει να αποτελέσει καλό παράδειγμα για μείωση της χρήσης χημικών σκευασμάτων, τόσο από δημόσιους φορείς, όσο και από ιδιώτες, προκειμένου να προστατεύσουμε τους εαυτούς μας και το περιβάλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αλατζά Ε., 2004. Εχθροί των ανθοκομικών φυτών που αφορούν στο πράσινο του Δήμου Ηρακλείου. Πτυχιακή Εργασία. ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ. Σελίδες 3-7, 97-104.

Malais M. &. Ravensberg W. I., 1995: Γνωρίζοντας και αναγνωρίζοντας. Έκδοση της εταιρίας Koppert. Σελίδες 61-71, 73-77, 85-86.

Μαρίνης Π., 2005. Εφαρμογή της βιολογικής αντιμετώπισης επί των επιζήμιων εντόμων του αστικού πρασίνου. Ημερίδα «Επιζήμια Έντομα και Ακάρεα Αστικού Πρασίνου». Αθήνα, ΚΤΗΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ. Σελίδες 21-22.

Περδίκης Δ., 2005. Αφίδες καλλωπιστικών φυτών. Ημερίδα «Επιζήμια Έντομα και Ακάρεα Αστικού Πρασίνου». Αθήνα, ΚΤΗΜΑ ΣΥΓΓΡΟΥ. Σελίδες 6-9.

Τζανακάκης Μ.Ε – Κατσόγιαννος Β. Ι., 2003. Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. Σελίδες 11-15, 27-28, 58-67, 82-84, 76, 204, 205-209, 56.

Σταμόπουλος Δ. Κ., 1999. Έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιεργειών και λαχανικών. Σελίδες 109-110.

Σφακάκης Μ. Δ., 2009. Τα ιθαγενή καλλωπιστικά φυτά και η χρήση τους στην κηποτεχνία. Πτυχιακή Εργασία. ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ. Σελίδες 1-3.

http://en.wikipedia.org/wiki/Adalia_bipunctata

http://www.bioplanet.it/en/bcas/adalia.php

http://en.wikipedia.org/wiki/Coccinella_septempunctata

http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/c7.html

http://bugguide.net/node/view/14091

http://www.brisbaneinsects.com/brisbane_ladybirds/SpottedAmber.htm

http://www.coccinellidae.net/Hippodamia-variegata.html

http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Hippodamia+variegata

http://en.wikipedia.org/wiki/Propylea_quatuordecimpunctata

http://bugguide.net/node/view/4007

http://www.coccinellidae.net/Exochomus-nigromaculatus.html

http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf

http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/cryptolaemus_m.html

http://www.forestryimages.org/search/action.cfm?Start=1&q=clemson&results=60

http://ag.arizona.edu/crop/citrus/insects/woolywhitefly.pdf

http://www.pbase.com/holopain/biocontrol

http://www.flickr.com/photos/koppert/2775537893/sizes/m/in/set-72157606820199709/

http://www.pbase.com/holopain/image/57829277

http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/amblyseiuscalifornicus.htm

http://www.biconet.com/biocontrol/cucumeris.html

http://www.koppert.com/products/products-pests-diseases/products/detail/thripex-1/

http://www.planthealth.info/biological_control_field_crops.htm

http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/orius.html

http://www.pbase.com/image/6879474

http://www.koppert.com/products/products-pests-diseases/products/detail/entomite-a-1/

http://www.ceh.ac.uk/sci_programmes/SoilsAnimals-Hypoaspisaculeifer.html

http://www.google.gr/images?hl=el&q=amblyseius+swirskii&um=1&ie=UTF-8&source=univ&ei=S0NkTLOuFeqg4QbPhKmgCg&sa=X&oi=image_result_group&ct=title&resnum=4&ved=0CDoQsAQwAw&biw=1130&bih=593

http://www.allaboutswirskii.com/properties/life-cycle-and-appearance/

http://www.koppert.com/products/products-pests-diseases/products/detail/aphidend-2/

http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/aphidoletes.html

http://users.ugent.be/~padclerc/AMRQC/images/guidelines.pdf

http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/AphidiusColemani.htm

http://www.biobest.be/v1/en/producten/nuttig/aphidius_ervi.htm

http://www.arbico-organics.com/product/Aphidius-ervi-mummies/beneficial-insects-predators-parasites

http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/AphidiusErvi.htm

http://www.biobest.be/v1/en/producten/nuttig/aphelinus.htm

http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/AphelinusAbdominalis.htm

http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/biocontrol_aphids.htm

http://en.wikipedia.org/wiki/Adalia_bipunctata

http://species.wikimedia.org/wiki/Adalia_bipunctata

http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Misc/Neuroptera/Chrysoperla.carnea.html

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hoverfly_April_2008-1.jpg

http://en.wikipedia.org/wiki/Episyrphus_balteatus

http://www.charantonis.gr/antim4.htm

http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/DacnusaSibirica.htm

http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/DiglyphusIsaea.htm
http://www.google.gr/images?hl=el&q=chrysoperla+carnea&um=1&ie=UTF-8&source=univ&ei=ibFmTOSmCeaT4gbK_aWZBA&sa=X&oi=image_result_group&ct=title&resnum=1&ved=0CCoQsAQwAA&biw=1130&bih=593

http://www.charantonis.gr/antim3.htm#10

http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/chrysoperla.html

http://www.tiptopbio.com/green_c_montrouzieri.html

http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/cryptolaemus_m.html

http://www.charantonis.gr/antim4.htm#7

http://en.wikipedia.org/wiki/Bacillus_thuringiensis

http://en.wikipedia.org/wiki/Harmonia_axyridis

http://www.google.gr/images?hl=el&q=coccinella+septempunctata&um=1&ie=UTF-8&source=univ&ei=GslqTIrFEY-

F4Qaz4rWrAQ&sa=X&oi=image_result_group&ct=title&resnum=4&ved=0CDkQsAQwAw&biw=1130&bih=593

http://www.bio-insecta.gr/pdf/Bio-insecta%20prospectus.pdf

http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/rodolia_cardinalis.html

http://www.brisbaneinsects.com/brisbane_ladybirds/SpottedAmber.htm

http://www.google.gr/images?hl=el&q=propylea+quatuordecimpunctata&um=1&ie=UTF-8&source=univ&ei=pxFsTLb5KILg4AbYuKn8Ag&sa=X&oi=image_result_group&ct=title&resnum=1&ved=0CCUQsAQwAA&biw=1130&bih=593

http://www.zin.ru/animalia/coleoptera/eng/exonighe.htm

http://commons.wikimedia.org/wiki/Exochomus_quadripustulatus

http://heteropter.wetpaint.com/page/Anthocoris+nemoralis+%28Teneral%29

http://en.wikipedia.org/wiki/Landscape_architecture

http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_gardening

http://www.charantonis.gr/antim3.htm#11

http://www.charantonis.gr/antim1.htm#8

http://www.charantonis.gr/antim1.htm#6