



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Η Πράξη συγχρηματοδοτείται
από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΤΠΑ)
και από Εθνικούς Πόρους
της Ελλάδας και της Κύπρου



Πρόγραμμα Διασυνοριακής Συνεργασίας
Ελλάδα - Κύπρος 2007-2013
ΕΠΕΝΔΥΟΥΜΕ ΣΤΟ ΚΟΙΝΟ ΜΑΣ ΜΕΛΛΟΝ



Εγχειρίδιο ζωικών και φυσικών εχθρών θερμοκηπιακών καλλιεργειών τομάτας και μαρουλιού στην Κρήτη

στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος

«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΒΙΟΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΕ
ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΜΑΤΑΣ ΚΑΙ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ»

HYDROFLIES

<http://web.cut.ac.cy/hydroflies/>

Το έργο εντάχθηκε βάση της Κ3_01_03 στις 15-10-2012 στο πρόγραμμα Διασυνοριακής Συνεργασίας Ελλάδα- Κύπρος 2007-2013, με συγχρηματοδότηση κατά 80% από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΤΠΑ) και κατά 20% από Εθνικούς Πόρους της Ελλάδας και της Κύπρου. Σκοπός του έργου είναι η ανάπτυξη συστημάτων υδροπονίας σε θερμοκήπια για δύο σημαντικά λαχανικά, την τομάτα και το μαρούλι, η ανάπτυξη συστήματος μαζικής εκτροφής δύο σημαντικών ωφελίμων εντόμων, καθώς και η εκπαίδευση των γεωργών στη χρήση του.

➤ **Αφίδες**

Πράσινη αφίδα της Ροδακινιάς

Επιστημονική ονομασία: *Myzus persicae* (Sulzer)

Περιγραφή του εντόμου: Το χρώμα του σώματος της αφίδας αυτής ποικίλει από ανοικτό πράσινο, ρόδινο έως ερυθρό. Σε ψυχρές περιοχές το χρώμα της μπορεί να είναι σκούρο πράσινο ή βαθύ κόκκινο. Το μήκος του ακμαίου άπτερου θηλυκού κυμαίνεται από 1,5 έως 2,5 mm. Οι κεραίες αποτελούνται από 6 άρθρα και το μήκος τους φτάνει τα 2/3 του μήκους του σώματος.



Εικόνα 1. Αφίδα *Myzus persicae* (Sulzer)

Ζημιά: Είναι εξαιρετικά πολυφάγο είδος και αποτελεί σοβαρό εχθρό διαφόρων καλλιεργειών. Οι ξενιστές του κατατάσσονται σε περισσότερες από 40 οικογένειες φυτών. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται και είδη με μεγάλη οικονομική σημασία όπως Μαρούλι, τομάτα, μελιτζάνα, πατάτα, καπνός, ζαχαρότευτλα, καθώς και καλλωπιστικά φυτά. Οι αφίδες τρεφόμενες, κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, μυζούν φυτικούς χυμούς και προκαλούν κιτρίνισμα, κατάρωμα και παραμόρφωση. Σε σοβαρές προσβολές επέρχεται ξήρανση των φύλλων, η πτώση τους και η παντελής ανάσχεση της ανάπτυξης του φυτού. Το *M. persicae* είναι ο σημαντικότερος φορέας ιώσεων από τις αφίδες και είναι ικανό να μεταφέρει πάνω από 100 ιούς φυτών, μερικοί από τους οποίους είναι δυνατόν να προσβάλουν το μαρούλι.

➤ **Αφίδα της Πατάτας**

Επιστημονική ονομασία: *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)

Περιγραφή του εντόμου: Το ακμαίο άπτερο έχει μήκος περίπου 1,7 – 3,6 mm. Έχει ερυθρωπό ή πράσινο χρώμα και μεγάλα πράσινα σιφώνια. Στο άκρο τους τα σιφώνια έχουν μαύρο χρώμα. Το μήκος των κεραίων είναι 1 – 1,5 φορές το μήκος του σώματος. Στην Ευρώπη διαχειμάζει συνήθως ως παρθενογεννητικό θηλυκό, αν και σε μερικές περιπτώσεις δημιουργούνται και εγγενείς μορφές οπότε διαχειμάζει ως ωό.



Εικόνα 2. Αφίδα *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)

Ζημιά: Κύριος ξενιστής είναι είδη του γένους *Rosa* και προτιμώμενος δευτερεύοντας η πατάτα. Εκτός από την πατάτα τη συναντάμε σε καλλιέργειες τομάτας, μελιτζάνας και μαρουλιού. Έχει πάνω από 200 είδη ξενιστών που ανήκουν σε περισσότερες από 20 διαφορετικές οικογένειες. Οι αφίδες τρεφόμενες, κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, μυζούν φυτικούς χυμούς και προκαλούν κιτρίνισμα, κατσάρωμα και παραμόρφωση. Σε σοβαρές προσβολές επέρχεται ξήρανση των φύλλων, η πτώση τους και η παντελής ανάσχεση της ανάπτυξης του φυτού. Η αφίδα αυτή είναι φορέας περισσότερων από 40 μη έμμενων ιώσεων καθώς και 5 έμμενων. Έτσι η αφίδα αυτή είναι φορέας του ιού του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς, του ιού του μωσαϊκού της αγγουριάς, του ιού του κίτρινου μωσαϊκού του φασολιού και άλλων.

➤ **Αφίδα των θερμοκηπίων και της Πατάτας**

Επιστημονική ονομασία: *Aulacorthum solani* (Kaltenbach)

Περιγραφή του εντόμου: Έχει ανοικτό πράσινο ή κίτρινο χρώμα ενώ η πτερωτή μορφή έχει βαθύ καστανό χρώμα. Από τα κηπευτικά του θερμοκηπίου προτιμάει το μαρούλι, την πιπεριά, το φασολάκι, τη μελιτζάνα και μερικές φορές την τομάτα διαχειμάζει σαν ωοτόκο θηλυκό σε πολλές καλλιέργειες.



Εικόνα 3. Αφίδα *Aulacorthum solani* (Kaltenbach)

Ζημιά: Οι αφίδες τρεφόμενες, κυρίως στο εσωτερικό των φύλλων του μαρουλιού, μυζούν φυτικούς χυμούς και προκαλούν κιτρίνισμα, κατσάρωμα και παραμόρφωση. Σε σοβαρές προσβολές επέρχεται ξήρανση των φύλλων, η πτώση τους και η παντελής ανάσχεση της ανάπτυξης του φυτού. Είναι φορέας του ιού του μωσαϊκού του μαρουλιού και 40 περίπου άλλων ιώσεων.

➤ Αφίδα του Μαρουλιού

Επιστημονική ονομασία: *Nasonovia ribisnigri* (Mosley)

Περιγραφή του εντόμου: Έχει ανοικτό πράσινο ή πορτοκαλί ή ροζ χρωματισμό ενώ η πτερωτή μορφή έχει βαθύ καστανό χρώμα.



Εικόνα 4. Αφίδα *Nasonovia ribisnigri* (Mosley)

Ζημιά: Οι αφίδες αυτού του είδους έχουν την τάση να σχηματίζουν τις αποικίες τους στην καρδιά του φυτού περιμετρικά των νεαρών φύλλων, μυζούν φυτικούς χυμούς και προκαλούν κιτρίνισμα, κατσάρωμα και παραμόρφωση.

Φυσικοί εχθροί αφίδων

Στους φυσιικούς εχθρούς των αφίδων περιλαμβάνονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, τα αρπακτικά των οικογενειών Cecidomyiidae, Coccinellidae, Syrphidae, Chrysopidae και τα παρασιτοειδή των οικογενειών Aphelinidae και Braconidae.

Παθογόνοι μικροοργανισμοί

Οι εντομοπαθογόνοι μύκητες που έχουν εμφανίσει τα καλύτερα αποτελέσματα εναντίον των αφίδων είναι ορισμένα είδη της τάξης Entomophthorales (Ζυγομύκητες) καθώς και ο δευτερομύκτης *Verticillium lecanii*. Οι απαιτήσεις των μυκήτων σε υγρασία και θερμοκρασία διαφέρουν ανάλογα με το είδος του μύκητα, αλλά γενικά η σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι υψηλή (90%) για την πετυχημένη βλάστηση των σπορίων. Οι μύκητες προσβάλλουν τις αφίδες όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για τη βλάστηση των σπορίων τους που βρίσκονται στο περίβλημα του σώματος της αφίδας. Οι σχηματιζόμενες βλαστικές υφές διαπερνούν την επιδερμίδα του εντόμου και διεισδύουν στο εσωτερικό του. Εκεί εισβάλλουν σε όλους τους ιστούς, προκαλώντας το θάνατο της αφίδας, σε 3 - 6 ημέρες μετά την αρχική προσβολή. Τα αποτελέσματα των επεμβάσεων με *Verticillium lecanii* εναντίον των αφίδων στο θερμοκήπιο εμφανίζονται 10-14 ημέρες μετά τον ψεκασμό.

Αρπακτικά της οικογένειας Cecidomyiidae

Η οικογένεια Cecidomyiidae ανήκει στην τάξη Diptera και στην υπόταξη Nematocera. Περιλαμβάνει 4000 είδη, τα περισσότερα των οποίων είναι

φυτοφάγα. Από αυτά τα είδη, το *A. aphidimyza* είναι το πλέον διαδεδομένο και κοινό είδος που χρησιμοποιείται ως παράγοντας βιολογικής καταπολέμησης. Το ακμαίο έχει μήκος περίπου 3 mm, χρώμα από κόκκινο έως καστανό, έχει μαύρα πόδια και οι κεραίες έχουν σπονδυλόμορφα άρθρα. Τα πόδια είναι λεπτά και μακριά, η κοιλία λεπτή και επιμήκης και στο θηλυκό καταλήγει σε ωοθητή. Τα ακμαία θηλυκά εναποθέτουν τα ωά τους (100 έως 250 ωά) στην κάτω επιφάνεια των φύλλων που είναι προσβεβλημένα από αφίδες. Στις ανεπτυγμένες προνύμφες το χρώμα ποικίλει από κίτρινο, ερυθρό, καστανό και μερικές φορές γκριζωπό. Η προνύμφη έχει την ικανότητα να αναγνωρίζει τις αφίδες σε κοντινή απόσταση από την οσμή των μελιτωδών τους εκκριμάτων. Μόλις η προνύμφη συναντήσει κάποια αφίδα, διατρύπεί το σώμα της με τα γναθικά άγκιστρα που φέρει, την παραλύει και απομυζά το περιεχόμενο της.

Αρπακτικά της οικογένειας Coccinellidae

Στην ίδια Οικογένεια υπάγονται πολλά είδη αρπακτικά επιβλαβών εντόμων. Το πιο γνωστό είδος είναι το *Coccinella septempunctata*. Τα ακμαία έχουν σώμα ισχυρά καμπυλωτό μήκους περίπου 4 mm, χρώμα κόκκινο-πορτοκαλί, με επτά μαύρα στίγματα στα έλυτρα. Ο προθώρακας και η κεφαλή είναι μαύρα. Τα στοματικά μόρια είναι μασητικού τύπου. Η προνύμφη έχει μήκος περί τα 9-10 mm, χρώμα γκριζό με πορτοκαλί, κίτρινα ή άσπρα στίγματα. Τόσο τα ενήλικα όσο και οι προνύμφες είναι αδηφάγα και καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες αφίδων για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου. Άλλα γνωστά είδη αυτής της οικογένειας είναι τα *Hippodamia convergens* και *Adalia bipunctata*.



Εικόνα 5. *Coccinella septempunctata*

Αρπακτικά της οικογένειας Chrysopidae

Είναι νευρόπτερο της οικογένειας Chrysopidae. Είναι αρπακτικό στο στάδιο της προνύμφης και καταναλώνει αφίδες, θρίπες, τετράνυχους, αλευρώδεις και διάφορα άλλα έντομα με μαλακό σώμα. Ο βιολογικός του κύκλος του διαρκεί περίπου 23-25 ημέρες (25° C) και τα θηλυκά εναποθέτουν μεμονωμένα 500-600 αυγά στο άκρο τριχοειδούς νήματος που τα υπερυψώνει από την επιφάνεια του φύλλου ώστε να τα προστατεύσει από τον κανιβαλισμό και την ωοφαγία.

Παρασιτοειδή της οικογένειας Aphelinidae

Τα περισσότερα είδη αυτής της οικογένειας είναι πρώτης τάξεως παρασιτοειδή εντόμων των υπεριοικογενειών Aphidoidea, Aleuroidea και Coccoidea, ενώ μερικά είδη αναπτύσσονται σε άλλους ξενιστές όπως ωά Λεπιδοπτερών και Ορθοπτερών και Διπτερών. Τα είδη της οικογένειας Aphelinidae που είναι παρασιτοειδή αφίδων, ανήκουν στα γένη *Aphelinus*, *Mesidia* και *Mesidiopsis*. Τα είδη αυτά είναι μονήρη ενδοπαρασιτοειδή και το μήκος του σώματος τους σπάνια υπερβαίνει το 1mm. Τα ακμαία θηλυκά τρέφονται με νέκταρ, μελιτώδη εκκρίματα καθώς και με την αιμολέμφο των αφίδων, που εξέρχεται από τις πληγές που τους δημιουργούν με τον ωοθέτη τους. Η διατροφή από τον

ξενιστή είναι απαραίτητη για τα ακμαία θηλυκά ώστε να αποκτήσουν τις απαραίτητες πρωτεΐνες για την ωογένεση. Τα ακμαία Aphelinidae αγγίζουν με τις κεραίες τους τις αφίδες και αν ο ξενιστής είναι κατάλληλος τότε αναστρέφουν το σώμα τους κατά 180° και εισάγουν τον ωοθέτη τους μέσα στο σώμα της αφίδας.

Παρασιτοειδή της οικογένειας Braconidae

Τα Braconidae είναι εξειδικευμένα μονήρη ενδοπαρασιτοειδή αφίδων τα περισσότερα των οποίων είναι олиγοφάγα, δηλαδή έχουν μικρό εύρος ξενιστών. Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει πάνω από 400 είδη που κατατάσσονται σε 60 γένη και υπογένη. Τα σημαντικότερα γένη που χρησιμοποιούνται στη βιολογική καταπολέμηση είναι: *Aphidius* Nees, *Diaeretiella* Stary, *Lysiphlebus* Foster, *Praon* Haliday και *Ephedrus* Haliday. Πολλά είδη παρασιτούν το *Aphis gossypii* και τα περισσότερα από αυτά ανήκουν στα γένη *Aphidius*, *Lysiphlebus* και *Trioxys*. Τα περισσότερα είδη των Braconidae συναντώνται στις εύκρατες και υποτροπικές ζώνες του βόρειου ημισφαιρίου, ενώ σχετικά λίγα είδη είναι ενδημικά στις τροπικές ζώνες. Ο βασικός

χρωματισμός των ακμαίων είναι μαύρος ή καστανός όμως υπάρχουν κάποιες περιοχές που είναι κίτρινο - καστανές ή πορτοκαλί. Οι κεραίες τους είναι νηματοειδείς και αποτελούνται από 10 έως 30 άρθρα. Τα ακμαία έχουν μέγεθος 1-2,5 mm και ο βιολογικός τους κύκλος στους 25 C° είναι περίπου 13 ημέρες. Το ακμαίο τρέφεται με μελιτώματα αφίδων ή νέκταρ. Ωτοκοούν ένα ωό σε κάθε μία νύμφη και κάθε θηλυκό άτομο του παρασιτοειδούς μπορεί να ωοτοκήσει μέχρι 150 ωά. Η συμπεριφορά του θηλυκού κατά την εναπόθεση του ωού είναι αρκετά τυπική. Αφού το θηλυκό έρθει σε επαφή με την αφίδα – ξενιστή ακουμπώντας την με τις κεραίες του, στέκεται με τεντωμένα πόδια εκτείνοντας την κοιλιά προς τα εμπρός, κάτω από το θώρακα και ανάμεσα στα πόδια. Σε κάθε εισαγωγή του ωοθέτη μέσα στο σώμα της αφίδας εναποτίθεται ένα ή κανένα ωό.



Εικόνα 6. Παρασιτοειδής *Aphidius colemani*

➤ Αλευρώδης

Επιστημονική ονομασία: *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), *Bemisia tabaci* Gennadius, *Bemisia argentifolii* Bellows

Περιγραφή του εντόμου: Και τα τρία είδη αλευρώδη μπορούν να εμφανισθούν σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες μαρουλιού και η διάκρισή τους είναι δύσκολη. Το ακμαίο έχει 2 ζεύγη μεμβρανοειδών πτερύγων που καλύπτονται με κηρώδη ουσία στην οποία οφείλεται το λευκό τους χρώμα. Έχει πολύ μικρό μέγεθος και έχει στοματικά μόρια μυζητικού τύπου. Το θηλυκό εναποθέτει τα αυγά του στην κάτω επιφάνεια των κορυφαίων φύλλων και οι νεοεκκολαφθείσες νύμφες

βυθίζουν τα στοματικά τους μόρια στους φυτικούς ιστούς. Εκεί σταθεροποιούνται για τον υπόλοιπο βιολογικό τους κύκλο, μέχρι να εμφανισθούν τα ακμαία.



Εικόνα 7. Αλευρώδης *Trialeurodes vaporariorum*

Ζημιά: Τα νεαρά άτομα αλευρώδη τρέφονται μυζώντας φυτικούς χυμούς από τους ιστούς, ενώ εκκρίνουν άφθονες ποσότητες μελιτωδών ουσιών που αποτελούν άριστο υπόστρωμα για την ανάπτυξη καπνιάς. Τα συμπτώματα που παρατηρούνται στα προσβεβλημένα φυτά είναι κιτρίνισμα των φύλλων, μερική φυλλόπτωση, κάλυψη φυτικών οργάνων με μελιτώματα, ανάπτυξη καπνιάς και επομένως μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των φυτών και υποβάθμιση της ποιότητας του εμπορεύσιμου προϊόντος.

Φυσικοί εχθροί αλευρώδη

Το παρασιτοειδές *Encarsia formosa*

Ο κυριότερος παράγοντας βιολογικής καταπολέμησης του αλευρώδη είναι το *Encarsia formosa*. Υπάρχουν και άλλα παρασιτοειδή του αλευρώδη όπως τα *Encarsia lutea*, *Encarsia luteola* και *Encarsia tricolor*. Το ακμαίο του παρασιτοειδούς έχει μήκος 0,6 mm, σκουρόχρωμη κεφαλή, μαύρο θώρακα και κίτρινη κοιλιά. Ο βιολογικός του κύκλος περιλαμβάνει 4 στάδια: αυγό, προνύμφη (1ης, 2ης, 3ης ηλικίας), πούπα και ακμαίο. Με εξαίρεση το ακμαίο, τα υπόλοιπα στάδια αναπτύσσονται μέσα στο σώμα του ξενιστή τους. Το τέλειο έντομο ελκύεται από μια πτητική ουσία που εκλύεται από τα μελιτώματα που παράγει ο αλευρώδης και είναι ικανό να την εντοπίσει από απόσταση αρκετών μέτρων. Για την διατροφή του χρησιμοποιεί εκτός από τις μελιτώδεις αυτές ουσίες, τις νεαρές προνύμφες του αλευρώδη, ανοίγοντας με τον ωθήτη του στο σώμα τους οπή απ' όπου μυζά το περιεχόμενό του. Το θηλυκό εναποθέτει τα αυγά του (50-100), μεμονωμένα στα νεαρά άτομα του ξενιστή. Προτιμά γι' αυτό το σκοπό τις προνύμφες 3ης ηλικίας και τις πούπες. Από το αυγό εκκολάπτεται η προνύμφη του παρασιτοειδούς που τρέφεται από το εσωτερικό του σώματος του αλευρώδη. Έχει χρώμα μαύρο και μ' αυτό το χρώμα διακρίνονται οι παρασιτισμένοι αλευρώδεις.



Εικόνα 8. Παρασιτοειδής *Encarsia Formosa*

Το αρπακτικό *Macrolophus pygmaeus*

Έχει μήκος περίπου 4 mm, ενώ το χρώμα του είναι πράσινο. Το *Macrolophus pygmaeus* είναι ένα πολυφάγο αρπακτικό αλευρωδών, αφίδων και θριπών. Στην περιοχή της Μεσογείου απαντάται σε πολλές καλλιέργειες. Στην Ελλάδα έχει βρεθεί σε καλλιέργειες τομάτας, πιπεριάς, μελιτζάνας, φασολιού, κολοκυθιού, αγγουριού καθώς και καπνού. Επίσης σε μεγάλους πληθυσμούς βρέθηκε σε αυτοφυή φυτά, όπως το *Dittrichia viscosa* (Οικ. Asteraceae) και το *Solanum nigrum* (Οικ. Solanaceae).



Εικόνα 9. Αρπακτικό *Macrolophus pygmaeus*

- **Επιστημονική ονομασία: *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Πράσινο σκουλήκι) και *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Αιγυπτιακό σκουλήκι)**

Περιγραφή του εντόμου: Στο πράσινο σκουλήκι το ακμαίο (πεταλούδα) έχει άνοιγμα πτερύγων 35-45 χιλ. και χρώμα κιτρινωπό με ρόδινες ανταύγειες. Οι πρόσθιες πτέρυγες φέρουν στο άκρο τους καστανή ταινία και προς το μέσο από μια καστανή κηλίδα. Η προνύμφη (κάμπια) φθάνει μήκος περίπου 40 χιλ. και το χρώμα της ποικίλλει από ανοιχτοκάστανο μέχρι πράσινο. Πλευρικά φέρει μια ανοιχτόχρωμη γραμμή και μια σειρά στιγμάτων. Στο Αιγυπτιακό σκουλήκι το ακμαίο (πεταλούδα) έχει άνοιγμα πτερύγων 30-38 χιλ. και χρώμα γκρι-καστανό. Η προνύμφη έχει μαύρο κεφάλι και 2 σκοτεινές κηλίδες στο 1^ο και 8^ο κοιλιακό τμήμα.



Εικόνα 10. Προνύμφη *Helicoverpa armigera*

Ζημιά: Οι νεαρές προνύμφες μέχρι και την ενηλικίωσή τους κατατρώγουν τα φύλλα μειώνοντας έτσι την εμπορική τους αξία.

➤ **Ο Φυλλορύκης της τομάτας**
Επιστημονική ονομασία: *Tuta absoluta* (Meyrick)

Περιγραφή του εντόμου: Το ενήλικο έχει μήκος 5-7 mm κι άνοιγμα πτερύγων 8-10 mm – κομβολογιοειδείς κεραίες με ευδιάκριτα δίχρωμες πρόσθιες πτέρυγες χρώματος με χαρακτηριστικές διάσπαρτες μαύρες κηλίδες καστανού-ασημί-γκρίζου χρώματος). Η προνύμφη φέρει 2 μαύρες κηλίδες στον προθώρακα, πίσω από την κεφαλή.



Εικόνες 11,12,13. Στάδια του λεπιδοπτέρου *T. absoluta*

Φυσικοί εχθροί λεπιδοπτέρων

Ο κυριότερος παράγοντας βιολογικής καταπολέμησης των Λεπιδοπτέρων είναι ο Βάκιλος της Θουριγγίας *Bacillus thuringiensis* όπου το 1902 απομονώθηκε σε νεκρούς μεταξοσκώληκες. Ανήκει στα βακτήρια που εμφανίζονται στη φύση και διάφορα είδη του σκοτώνουν διαφορετικά είδη εντόμων. Ο *Bacillus thuringiensis* φυλή kurstaki, είναι πολύ αποτελεσματικός στην καταπολέμηση των προνυμφών των λεπιδοπτέρων. Αδειοδοτήθηκε για να κυκλοφορήσει σαν βιολογικό εντομοκτόνο το 1960. Έκτοτε έχει γίνει ένα σπουδαίο εργαλείο στα χέρια των βιοκαλλιεργητών και όχι μόνο. Οι νεαρές προνύμφες είναι ευαίσθητες στο βακτήριο, ενώ οι μεγαλύτερες σε ηλικία πρέπει να καταναλώσουν μεγαλύτερες ποσότητες για να θανατωθούν. Τα αυγά και τα τέλεια δεν προσβάλλονται. Η έγκαιρη εφαρμογή είναι σημαντική. Μετά από μερικές ώρες που οι κάμπιες αφομοίωσαν το βακτήριο σταματάνε να τρώνε και να ζημιώνουν τα φυτά. Ο Βάκιλος Θουριγγίας παράγει σπόρια και κρυστάλλους πρωτεΐνης, η οποία σκοτώνει τις κάμπιες. Σε λίγες ώρες τα σαγόνια από τις κάμπιες παραλύουν και σταματάνε να τρώνε. Συνήθως πεθαίνουν μετά από 2-5 μέρες. Τα παραλυμένα και νεκρά δείγματα κρέμονται στα φύλλα από τα μπροστινά τους πόδια και αργά αποσυντίθενται και πέφτουν στο έδαφος.

➤ Λυριόμυζα

Επιστημονική ονομασία: *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), *L. trifolii* (Burgess), *L. sativae* Blanchard

Περιγραφή του εντόμου: Το ακμαίο έχει γενικό χρωματισμό κίτρινο με οφθαλμούς ερυθρωπούς, με την άνω πλευρά του θώρακα και της κοιλίας σκοτεινού γκρι έως μαύρου χρώματος, ενώ τα πόδια είναι κίτρινα. Το θηλυκό είναι περίπου 2 mm με το αρσενικό λίγο μικρότερο 1,5 mm.



Εικόνα 14. Στοά προνύμφης *Liriomyza huidobrensis*

Ζημιά: Το θηλυκό είτε για τις ανάγκες της διατροφής του είτε για την εναπόθεση των αυγών του δημιουργεί οπές στην πάνω επιφάνεια των φύλλων με τον αγκαθωτό του ωοθέτη. Όταν η προνύμφη βγει από το αυγό αμέσως ορίσει μέσα στο φύλλο. Η πλήρως αναπτυγμένη προνύμφη κάνει μια λεπτή έξοδο στο φύλλο, πέφτει στο έδαφος όπου εισέρχεται και νυμφώνεται ενώ ένας μικρός αριθμός νυμφώνεται στην εξωτερική κάτω επιφάνεια του φύλλου.

Φυσικοί εχθροί λυριόμυζας

Το παρασιτοειδές *Dacnusa sibirica*

Το *Dacnusa sibirica* ανήκει στην οικογένεια Braconidae. Είναι ενδοπαρασιτοειδές και παρασιτεί κυρίως προνύμφες 1^{ου} ή 2^{ου} προνυμφικού σταδίου της λυριόμυζας και τα τέλεια εξέρχονται από τη νύμφη του ξενιστή. Το θηλυκό χρησιμοποιεί τις κεραίες του για να εντοπίσει τις προνύμφες της λυριόμυζας μέσα στο φύλλο, για να εναποθέσει στο σώμα τους ένα ωοειδές, υαλώδες, σφαιρικό αυγό με τον ωοθέτη του. Κάθε θηλυκό εναποθέτει γύρω στα 90 αυγά σε διάστημα 2 εβδομάδων. Σε 4 ημέρες εκκολάπτεται η προνύμφη, που ολοκληρώνει την ανάπτυξή της σε 15 ημέρες περίπου.



Εικόνα 15. Παρασιτοειδές *Dacnusa sibirica*

Το παρασιτοειδές *Diglyphus isaea*

Το παρασιτοειδές *Diglyphus isaea* ανήκει στην οικογένεια Eulophidae. Αποτελεί σημαντικό φυσικό εχθρό της λυριόμυζας και παρασιτεί περισσότερα από 18 διαφορετικά είδη της οικογένειας Agromyzidae. Ο βιολογικός του κύκλος

ολοκληρώνεται σε 13-33 ημέρες (13 ημέρες στους 25° C, 33 ημέρες στους 16° C). Εναποθέτουν περισσότερα από 100 αυγά πάνω ή κοντά στην προνύμφη της λυριόμυζας (εκτοπαράσιτο). Ευνοούνται από υψηλές θερμοκρασίες 26-32° C, γεγονός που τα καθίστα αποτελεσματικά σε συνθήκες θερμοκηπίου ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα ενήλικα που ζουν για 3 εβδομάδες, έχουν μήκος 2 χιλιοστά και χρώμα σκούρο μεταλλικό πράσινο.



Εικόνα 16. Παρασιτοιδές *Diglyphus isaea*

➤ Θρίπας

Επιστημονική ονομασία: *Frankliniella occidentalis* Pergande

Περιγραφή του εντόμου: Είναι είδος εξαιρετικά πολυφάγο, μήκους 0,8-1 mm το ενήλικο με σώμα στενόμακρο, καστονόχρωμο και πτέρυγες πολύ στενές, με λεπτές τρίχες στην περιμέτρώ τους.

Ζημιά: Οι νύμφες και τα ενήλικα ξύνουν και μυζούν τρυφερούς φυτικούς ιστούς. Με αυτό τον τρόπο τους τραυματίζουν και τους προκαλούν χλωρωτικά στίγματα ή κηλίδες, ουλές, εσχάρωσεις και ρωγμές. Τα στίγματα αυτά μειώνουν την εμπορική αξία των προϊόντων. Επίσης, ο τραυματισμός των φυτικών ιστών διευκολύνει την είσοδο βακτηρίων και μυκήτων. Οι θρίπες επίσης μπορούν να μεταφέρουν ιούς.



Εικόνα 17. Ζημιά από θρίπα *Frankliniella occidentalis*

Φυσικοί εχθροί θρίπα

Αρπακτικά της οικογένειας Anthocoridae

Σημαντικοί φυσικοί εχθροί των θριπών είναι τα αρπακτικά της οικογένειας Anthocoridae και ιδιαίτερα τα γένη *Orius* και *Anthocoris*. Τα αρπακτικά του γένους *Orius* έχουν μέγεθος περίπου 2-3mm και χρώμα σώματος κιτρινόμαυρο ενώ τα ημιέλυτρα είναι από κοκκινωπά έως καφέ-μαύρα. Τα είδη του γένους *Orius* είναι αρπακτικά διαφόρων αρθροπόδων και μόνο συγκυριακά μπορούν να τραφούν και με φυτικούς χυμούς. Η διατροφή τους αποτελείται κυρίως από θρίπες, αφίδες, μικρές προνύμφες λεπιδοπτέρων και ωά εντόμων. Ο

βιολογικός του κύκλος διαρκεί περίπου 15 ημέρες (25°C) και τα ακμαία θηλυκά ζουν 15-20 μέρες.



Εικόνα 18. Αρπακτικό του γένους *Orius*

Το αρπακτικό άκαρι, *Amblyseius swirski*

Αρπακτικό άκαρι της οικογένειας Phytoseiidae. Είναι αποτελεσματικός θηρευτής αλευρωδών, θριπών και άλλων φυτοφάγων. Το χρώμα του ενήλικου εξαρτάται από την τροφή του, και μπορεί να είναι από σκούρο κόκκινο ως μπεζ ανοιχτό κίτρινο. Το μήκος του είναι από 1 ως 4 mm. Έχει ενιαίο σώμα και 4 ζεύγη ποδών. Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 6 - 7 ημέρες (25°C), το θηλυκό ζει περίπου 30 - 45 μέρες και γεννά 1-2 αυγά την ημέρα. Η προσαρμοστικότητα του στις κλιματικές συνθήκες της χώρας μας είναι άριστη καθώς προέρχεται από την υποτροπική ζώνη. Είναι αποτελεσματικότερο στους 24 - 28°C και σχετική υγρασία πάνω από 60%. Δεν παρουσιάζει τροφική εξειδίκευση και επειδή μπορεί να τραφεί και με γύρη εξαπολύεται και προληπτικά σε καλλιέργειες που παράγουν γύρη όπως η πιπεριά. Επιβιώνει για μεγάλο χρονικό διάστημα στο φυτό απουσία τροφής.

➤ Ακάρεα

Επιστημονική ονομασία: *Aculops lycopersici* (Tryon)

Περιγραφή του εντόμου: Τα ακάρεα αυτά ανήκουν στην οικογένεια Eriophyidae και έχουν σώμα μακρόστενο (σκωληκοειδές ή σφηνοειδές). Εναποθέτουν τα αυγά τους στην κάτω επιφάνεια του φύλλων και στους μίσχους των φύλλων στο χαμηλότερο μέρος του φυτού. Τα δύο νυμφικά στάδια είναι παρόμοια σε μορφή με το ενήλικο αλλά μικρότερα σε μέγεθος, συνήθως δεν απομακρύνονται από το σημείο που εναποτέθηκαν τα αυγά και συναθροίζονται στις άκρες των φύλλων. Όταν η ζημιά στο χαμηλότερο τμήμα του φυτού αυξάνεται τότε μεταφέρονται στο νεότερο φύλλωμα προς την κορυφή. Όταν το φυτό αρχίσει να πεθαίνει μεταφέρονται στην κορυφή ή στα υψηλότερα τμήματα του φυτού και από εκεί μεταφέρονται σε άλλα φυτά με τον άνεμο. Σε θερμά κλίματα ο χρόνος μεταξύ αυγού και ενήλικου είναι λιγότερος από μία εβδομάδα.

Ζημιά: Το άκαρι αυτό σχηματίζει πυκνές αποικίες στους βλαστούς της τομάτας και της μελιτζάνας που οπτικά μοιάζουν σαν μια μάζα από σκουριά που εξαπλώνεται. Τα ενήλικα και οι νύμφες έχουν στοματικά μόρια μυζητικού τύπου και τρέφονται στην κάτω επιφάνεια του χαμηλού φυλλώματος. Τα φύλλα μπορεί να κιτρινίσουν, να παρουσιαστεί συστροφή να ξεραθούν και να πέσουν. Η ζημιά που προκαλούν είναι παρόμοια με συμπτώματα τροφопενίας, ασθένειες ή έλλειψη νερού. Επειδή το άκαρι είναι μικροσκοπικό συνήθως η παρακολούθηση για την ύπαρξη των πληθυσμών του πραγματοποιείται μόνο μέσω των συμπτωμάτων που προκαλεί.



Εικόνα 19. Ζημιά από το άκαρι *Aculops lycopersici*

Κοινός τετράνυχος

Επιστημονική ονομασία: *Tetranychus urticae* (Koch)

Περιγραφή του εντόμου: Είναι ωοειδή σε σχήμα και με περίπου 0.4 mm μήκος και πράσινο χρώμα. Τα θηλυκά έχουν 2-4 ραχιαίες κηλίδες. Τα αρσενικά είναι μικρότερα σε μέγεθος από τα θηλυκά κι η κοιλιακή τους χώρα κάπως μυτερή. Τα αυγά είναι σφαιρικά και λευκά ή διαφανή αλλά πριν εκκολαφθούν παίρνουν ένα κιτρινωπό χρώμα και έχουν 0.14 mm διάμετρο. Οι προνύμφες δεν είναι πολύ μεγαλύτερες από τα αυγά, κι εξάποδες είναι άχρωμες εκτός από τα κόκκινα μάτια τους.

Ζημιά: Τα ενήλικα *Tetranychus urticae* καθώς και τα νεαρά στάδια Τρέφονται στην κάτω επιφάνεια του φύλλου όπου και δημιουργούνται κίτρινες κηλίδες και στίξεις στην πάνω επιφάνεια. Ένα σημάδι για τη διάγνωση της προσβολής είναι και οι αραχνοειδείς ιστοί που σχηματίζουν τα ακάρεα αυτά. Τα φύλλα μπορούν να μεταχρωματιστούν σε κίτρινα έως και χάλκινα, αφυδατώνονται και πέφτουν. Τα συμπτώματα της προσβολής μπορεί να θεωρήσει κάποιος χωρίς σχετική εμπειρία ότι μοιάζουν με τροφοπενίες ή ασθένειες.



Εικόνα 20. Το άκαρι *Tetranychus urticae*

Φυσικοί εχθροί ακαρέων

Αρπακτικά της οικογένειας Phytoseidae

Είναι πολυφάγα ακάρεα με μεγάλη ικανότητα εντοπισμού και κατανάλωσης της λείας τους.

Phytoseiulus persimilis

Είναι αποτελεσματικός θηρευτής κατά του κοινού τετρανύχου. Ένα πλήρως ανεπτυγμένο άτομο μπορεί να απομυζήσει μέχρι 5 πλήρως ανεπτυγμένα άτομα τετρανύχου ή 20 προνύμφες ή αυγά την ημέρα. Το τέλειο έχει χρώμα λαμπερό πορτοκαλί-κόκκινο, σχήμα αψιδειδές και μέγεθος ελαφρώς μεγαλύτερο του τετρανύχου. Αναπτύσσει μεγάλους πληθυσμούς και στην ύπαιθρο όπου δραστηριοποιείται κυρίως από τον Μάιο μέχρι και τον Οκτώβρη ενώ στα θερμοκήπια μπορεί να επιζήσει και να αναπαραχθεί και την υπόλοιπη περίοδο τους έτους. Η διάρκεια του βιολογικού του κύκλου είναι 6-7 ημέρες και αυξάνει σημαντικά όταν πέφτει η θερμοκρασία.



Εικόνα 21. Το αρπακτικό άκαρι *Phytoseiulus persimilis* του *Tetranychus urticae*

Πληροφορίες για την Ελλάδα

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΡΟΠΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΧΑΝΙΩΝ (ΕΛΓΟ–ΔΗΜΗΤΡΑ),

Εργαστήριο Εντομολογίας

Τηλ. +30 28210 83444

e-mail: kvarik@yahoo.com / n_garantonakis@yahoo.gr

Πληροφορίες για την Κύπρο

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ

ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

Tel: +357 25002186

e-mail : m.stavrinides@cut.ac.cy / angeliki.martinou@cut.ac.cy