



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Βλάχου Μαρία (ΑΜ: FG31029)

Φλώρινα, 2024

Δήλωση περί μη λογοκλοπής

Δηλώνω ότι είμαι η συγγραφέας της παρούσας εργασίας με τίτλο ‘Ζωικοί εχθροί των εσπεριδοειδών’, που συντάχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας και παραδόθηκε το μήνα Φεβρουάριο του 2024. Η αναφερόμενη εργασία δεν αποτελεί αντιγραφή ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται σαφώς στη βιβλιογραφία και στο κείμενο ενώ κάθε εξωτερική βοήθεια, αν υπήρξε, αναγνωρίζεται ρητά.

Όνομα

A.M.

Υπογραφή

ΜΑΡΙΑ ΒΛΑΧΟΥ FG31029

.....

Ημερομηνία: 10/2/2024

Περίληψη

Τα εσπεριδοειδή είναι σημαντικά προϊόντα για τη διατροφή του ανθρώπου και των ζώων. Οι καλλιέργειες εσπεριδοειδών προσβάλλονται από αξιόλογο αριθμό εχθρών και ασθενειών, συμπεριλαμβανομένων ιών, βακτηρίων, μυκήτων, επιβλαβών εντόμων και ακάρεων που μειώνουν σημαντικά τις αποδόσεις τους. Μεταξύ των ζωικών εχθρών, τα έντομα είναι τα πιο διαδεδομένα επιβλαβή είδη που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή ή αποτελούν σημαντικούς φορείς παθογόνων μικροοργανισμών. Ηπαρούσα εργασία επικεντρώθηκε στα πιο κοινά είδη εντόμων στους οπωρώνες της χώρας μας, τα οποία παρουσιάζουν ταυτόχρονα κοσμοπολίτικη διάδοση. Μεταξύ των σημαντικότερων εντομολογικών εχθρών συμπεριλαμβάνονται ομόπτερα (αλευρώδεις, αφίδες, κοκκοειδή), καθώς και είδη που ανήκουν στα ημίπτερα, τα θυσανόπτερα, τα κολεόπτερα, τα δίπτερα και τα λεπιδόπτερα. Στόχος της εργασίας είναι να παρατεθούν σημαντικές πληροφορίες για τους εχθρούς που προσβάλλουν τις καλλιέργειες των εσπεριδοειδών. Ειδικότερα, να παρουσιαστούν λεπτομερώς τα συμπτώματα που προκαλεί στα φυτά η προσβολή των σημαντικών αυτών ζωικών εχθρών, να γίνει αναφορά στη βιολογία και τους ξενιστές τους, στις συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξή τους και την ένταση των προσβολών τους. Επίσης, να παρουσιαστούν οι δυνατότητες διαχείρισης, τα αποτελεσματικά μέτρα καταπολέμησης που επιστρατεύουν οι παραγωγοί για να μειώσουν την επίπτωση των προσβολών στην απόδοση (ποσοτική και ποιοτική) των καλλιεργειών τους. Τέλος, παρουσιάζονται στρατηγικές Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Εχθρών (IPM) (φυσικές, βιολογικές και χημικές μέθοδοι καταπολέμησης), ο συνδυασμός των οποίων θα μπορούσε να επιτύχει τη διατήρηση του πληθυσμού των ζωικών εχθρών σε επίπεδα κάτω των ορίων οικονομικής ζημίας και να συμβάλει σε αύξηση της απόδοσης, καθώς και της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων.

Λέξεις κλειδιά: Εσπεριδοειδή, ζωικοί εχθροί, χημική καταπολέμηση, ωφέλιμα έντομα, ολοκληρωμένη καταπολέμηση.

Abstract

Citrus fruits are important products for human and animal nutrition. Nevertheless, citrus crops are attacked by a considerable number of pests and diseases, including viruses, bacteria, fungi and invertebrates that significantly reduce yield. Among invertebrates, insects are the most widespread citrus pests that cause plant damage or act as important disease vectors. This study focuses on citrus insects common in citrus groves in Greece that also have a cosmopolitan distribution in citrus orchards, including homopteran insect pests (aphids, whiteflies, scale insects) and also members of Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera, Diptera and Lepidoptera. The aim of this study was to provide thorough information concerning serious pests that infest citrus crops. Moreover, to describe in detail the various symptoms and damages they cause, their biology and host plants, the conditions that favor their growth and intensify their infectivity and the damage they cause. Also, to present the possibilities of effective pest management, the strategies of control that growers can utilize to reduce losses (both in quantity and quality) imposed on citrus crops due to intense pest infestations. Finally, various Integrated Pest Management (IPM) strategies (physical, biological and chemical control methods) that can be implemented are discussed, which could help keep pest populations below harmful levels in citrus crops and result in increased, high quality yields.

Key words: Citrus fruits, pests, chemical control, beneficial insects, integrated pest management.

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Περιεχόμενα.....	5
Εισαγωγή	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°. Οι εχθροί των εσπεριδοειδών-Εισαγωγή.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°.Είδη αλευρωδών που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή.....	13
2.1 <i>Aleurothrixus floccosus</i> (Maskell), (ομόπτερα, αλευρώδη).....	13
Μορφολογικά χαρακτηριστικά	13
2.2 <i>Dialeurodes citri</i> (Ashmead) (Homoptera: Aleurodidae).....	17
2.3 <i>Parabemisia myricae</i> (Kuwana)(Homoptera: Aleurodidae).....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°.Είδη αφίδων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή.....	24
3.1 <i>Aphispiraecola</i> Patch (<i>Aphiscitricola</i>) (Homoptera: Aphididae).....	24
3.2 <i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe)(Homoptera: Aphididae)	25
4.1 <i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell) (Homoptera: Diaspididae).....	29
4.2 <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> Morgan(Homoptera: Diaspididae)	32
4.3 <i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)(Homoptera: Diaspididae), (<i>L. pinnaeformis</i> , <i>Mytilococcus beckii</i>)	34
4.4 <i>Coccus hesperidum</i> L., (Homoptera: Coccidae)	37
4.5 <i>Coccus pseudomagnoliarum</i> (Kuwana) (Homoptera, Coccidae)	40
4.6 <i>Planococcus citri</i> (Risso), (Homoptera: Pseudococcidae).....	42
4.7 <i>Pseudococcus adonidum</i> (L.) (Homoptera: Pseudococcidae)	46
4.8 <i>Icerya purchasi</i> Maskell (Homoptera: Margarodidae).....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°.Είδη θυσσανόπτρων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή.....	52
5.1 <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Bouché) (Thysanoptera: Thripidae)	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°. Είδη διπτέρων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή.....	55
6.1 <i>Ceratitiscapitata</i> (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ^ο .Είδη λεπιδοπτέρων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή	64
7.1 <i>Phyllocnistiscitrella</i> Stainton (Lepidoptera:Gracillariidae).....	64
7.2 <i>Prayscitri</i> Milliere (Lepidoptera: Υρονomeutidae).....	68
Επίλογος.....	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	74

Εισαγωγή

Τα εσπεριδοειδή προσβάλλονται από αξιόλογο αριθμό εχθρών οι οποίοι μειώνουν ποσοτικά και ποιοτικά την παραγωγή των καλλιεργειών. Η αξιόπιστη αναγνώριση αυτών των εχθρών αποτελεί ένα πολύ σημαντικό βήμα για την αποτελεσματική διαχείρισή τους και τελικά την παραγωγή ποιοτικών και υγιεινών καρπών. Τα εσπεριδοειδή προσβάλλονται από πολλά είδη ζωικών εχθρών (φυτοφάγων εντόμων και ακάρεων), καθώς και μολυσματικών ασθενειών που προσβάλλουν τα φύλλα, τα κλαδιά, το λαιμό, το ριζικό και αγγειακό σύστημα, τα άνθη και τους καρπούς των δέντρων. Τα πιο κοινά έντομα με μυζητικά στοματικά μόρια που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή είναι οιαλευρώδεις, οι αφίδες και τα κοκκοειδή. Τα θυσανόπτερα έχουν ξέοντος-μυζητικού τύπου στοματικά μόρια, ενώ τα κολεόπτερα, τα δίπτερα και τα λεπιδόπτερα που επίσης πραγματοποιούν μικρότερης συχνότητας προσβολές στις καλλιέργειες εσπεριδοειδών διαθέτουν στοματικά μόρια μασητικού τύπου.

Οι εχθροί που διαθέτουν νύσσοντος μυζητικού τύπου στοματικά μόρια εκδηλώνουν προσβολές στα φύλλα, τους τρυφερούς βλαστούς και τους καρπούς, εισάγοντας-βυθίζοντας στο στίλετο τους στους φυτικούς ιστούς και απομυζώντας φυτικούς χυμούς, προκαλώντας εξασθένηση των φυτικών οργάνων και σε υψηλούς πληθυσμούς ολόκληρων των δέντρων. Επιπλέον, η έκκριση σάλιου που περιέχει τοξικά ένζυμα κατά την τροφική δραστηριότητα αρκετών εντόμων σε βάρος των φυτικών ιστών προκαλεί μεταχρωματισμούς, παραμορφώσεις του ελάσματος, καχεκτική ανάπτυξη φύλλων και των βλαστών. Κάποια από αυτά τα συμπτώματα παρουσιάζουν ομοιότητα με συμπτώματα που εκδηλώνουν τα φυτά που έχουν υποστεί ιολογικές προσβολές.

Σημαντικό μέρος των φυτικών χυμών αποτελείται από σάκχαρα, τα οποία αποβάλλονται από το σώμα των εντόμων ως ένα γυαλιστερό, κολλώδες υλικό (μελίτωμα), το οποίο αποτελεί άριστο υπόστρωμα για την ανάπτυξη μυκήτων καπνιάς. Οι μύκητες αυτοί καλύπτουν μεγάλο μέρος των ζημιωμένων φυτικών επιφανειών, επηρεάζοντας δυσμενώς τη διαπνοή και προκαλώντας σημαντική μείωση στη φωτοσυνθετική απόδοση των δέντρων. Επιπλέον, ρυπαίνουν τους καρπούς, προκαλώντας ποιοτική υποβάθμιση, μειώνοντας την αισθητική και εμπορική τους αξία.

Τα μελιτώδη αποχωρήματα που αποβάλλονται από το σώμα των μυζητικών εντόμων χρησιμοποιούνται ως πηγή τροφής από μυρμήγκια, τα οποία αναπτύσσουν

μια αμοιβαία επωφελή σχέση με τα έντομα που τους παρέχουν τροφή. Ειδικότερα, μεταφέρουν τα έντομα (αφίδες, αλευρώδεις) σε καινούργιες θέσεις δημιουργώντας νέες αποικίες σε διάφορα μέρη της κόμης των δέντρων. Κυρίως όμως, παρέχουν προστασία, προσπαθώντας να εκδιώξουν ωφέλιμα (αρπακτικά και παρασιτοειδή) τα οποία επιχειρούν να επιτεθούν και να προσβάλουν τις αποικίες των επιβλαβών ειδών. Οι αφίδες, οι αλευρώδεις και τα κοκκοειδή συνήθως δημιουργούν αποικίες στην κάτω φυλλική επιφάνεια και σε θέσεις της κόμης όπου υπάρχει πυκνό φύλλωμα, σκίαση και υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας, συνέπεια περιορισμένου αερισμού και μειωμένης διαπερατότητας της βλάστησης από το ηλιακό φως.

Ειδικότερα, οι αφίδες αποτελούν μία από τις πιο σημαντικές ομάδες ζωικών εχθρών που προσβάλλουν αναρίθμητα καλλιεργούμενα είδη, μεταξύ αυτών και τις καλλιέργειες των εσπεριδοειδών. Εκτός από το τεράστιο αναπαραγωγικό δυναμικό τους που τους επιτρέπει να οικοδομούν τεράστιους πληθυσμούς σε σύντομο χρονικό διάστημα (ιδιαίτερα όταν επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες περιβάλλοντος), οι αφίδες αποτελούν εξαιρετικά αποτελεσματικούς φορείς φυτικών ιών. Σε εύκρατα κλίματα θεωρούνται οι πλέον αποτελεσματικοί φορείς φυτοπαθογόνων ιών, ενώ σε τροπικά και υποτροπικά κλίματα, σημαντικότερα έντομα-φορείς των φυτικών ιών θεωρούνται οι αλευρώδεις.

Τα εσπεριδοειδή προσβάλλονται από ένα μεγάλο αριθμό ιών και ιολογικής αιτιολογίας ασθενειών, μεταξύ δε αυτών εξαιρετικά σημαντική θέση κατέχει ο ιός της τριστέτσας των εσπεριδοειδών (*Citrus tristeza virus*, CTV), ο οποίος αποτελεί τη σοβαρότερη ιολογική ασθένεια των εσπεριδοειδών. Οι προσβολές του ιού CTV προκάλεσαν τα τελευταία 60 χρόνια την καταστροφή περισσότερων από 50 εκατομμύρια δέντρα σε πολλές σημαντικές χώρες και περιοχές καλλιέργειας των εσπεριδοειδών (Βραζιλία, Ισπανία, Καλιφόρνια των Η.Π.Α.) (Κατής, 1999). Ο ιός CTV μεταδίδεται με διάφορα είδη αφίδων με ημι-έμμονο τρόπο. Η πρόσληψη και η μετάδοση του ιού επιτυγχάνεται με τροφική δραστηριότητα των αφίδων-φορέων για χρονικό διάστημα 30 λεπτών, ενώ η αποτελεσματικότητα μετάδοσης παρουσιάζει θετική συσχέτιση με τη χρονική διάρκεια πρόσληψης (έως 24h) και μετάδοσης (έως 4-6h). Τα έντομα που προσλαμβάνουν τον ιό παραμένουν μολυσματικά (ικανά να τον μεταδώσουν) για διάστημα τουλάχιστον 24h (Κατής, 1999). Τα διάφορα είδη αφίδων-φορέων διαφέρουν ως προς την ικανότητα μετάδοσης του ιού CTV, ενώ το πλέον αποτελεσματικό είδος-φορέα (*Toxoptera citricida*, Homoptera: Aphididae) δεν έχει

ακόμα αναφερθεί στις χώρες της Μεσογείου, γεγονός που αν συμβεί θα αποτελέσει εξαιρετικά σημαντική απειλή για τις καλλιέργειες εσπεριδοειδών (Κατής, 1999).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο. Οι εχθροί των εσπεριδοειδών-Εισαγωγή

Τα περισσότερα είδη ζωικών εχθρών των εσπεριδοειδών στην Ελλάδα και σε άλλες παραμεσόγειες χώρες ανήκουν στα Ομόπτερα (αλευρώδεις, αφίδες και κοκκοειδή). Επειδή για τε περισσότερα από αυτά τα επιβλαβή είδη υπάρχουν αποτελεσματικοί φυσικοί εχθροί ικανοί να καταστείλουν αποτελεσματικά τους πληθυσμούς τους, η εφαρμογή της ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι η ενδεδειγμένη στρατηγική για τη διαχείρισή τους στις καλλιέργειες των εσπεριδοειδών. Ειδικότερα, εναντίον των αλευρωδών και των κοκκοειδών και λιγότερο των αφίδων, χρησιμοποιούνται εντομοφάγα έντομα και σε εξαιρετικές περιπτώσεις όταν οι πληθυσμοί τους υπερβούν το όριο οικονομικής ζημιάς εφαρμόζονται εκλεκτικά εντομοκτόνα που ασκούν τη μικρότερη δυσμενή επίπτωση στους πληθυσμούς και την θηρευτική-παρασιτική ικανότητα των ωφέλιμων (φυσικών εχθρών των επιβλαβών ειδών). Προσέτι, εναντίον της μύγας της Μεσογείου και του ανθοτρήτη, πραγματοποιούνται κυρίως δολωματικοί ψεκασμοί και εφαρμογή εκλεκτικών εντομοκτόνων αντίστοιχα, καθώς και μαζική παγίδευση των εντόμων (Πρωτοπαπαδάκης, 2016), στρατηγικές που περιορίζουν δραστικά την εκτεταμένη χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων με επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις. Η πραγματοποίηση καίριων χρονικά, υψηλής αποτελεσματικότητας επεμβάσεων καθιστά αναγκαία την πραγματοποίηση αξιόπιστων δειγματοληψιών και ιδανικά, καθορισμό των ορίων ανεκτής πυκνότητας του πληθυσμού των κυριότερων ζωικών εχθρών (εντόμων και ακάρεων) των εσπεριδοειδών, ώστε οι ψεκασμοί με εκλεκτικά σκευάσματα να πραγματοποιούνται μόνο εφόσον οι πληθυσμοί των επιβλαβών ειδών υπερβούν τα καθορισμένα επίπεδα (Κατερίνης και Ζαρταλούδης, 2004).

Μεταξύ των σημαντικότερων ειδών ομόπτερων που προσβάλλουν τις καλλιέργειες των εσπεριδοειδών συγκαταλέγονται είδη αλευρωδών, αφίδων και κοκκοειδών. Ειδικότερα, τα είδη αλευρωδών που προσβάλλουν τις καλλιέργειες των εσπεριδοειδών είναι τα εξής (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003) :

- *Aleurothrixus floccosus* (Maskell)
- *Dialeurodes citri* (Ashmead)
- *Parabemisia myricae* (Kuwana)

Τα είδη αφίδων που συνήθως προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή είναι σύμφωνα με τους Τζανακάκη και Κατσόγιαννο (2003) τα:

- *Aphis craccivora* Koch
- *Aphis fabae* Scopoli.
- *Aphis gossypii* Glover
- *Aphis spiraecola* Patch
- *Aulacorthum solani* (Kaltenbach)
- *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach)
- *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)
- *Myzus persicae* (Sulzer)
- *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe)

Τέλος, τα σημαντικότερα είδη κοκκοειδών των οποίων προσβολές καταγράφονται στα εσπεριδοειδή της χώρας μας και διεθνώς είναι σύμφωνα με τους Τζανακάκη και Κατσόγιαννο(2003) τα:

- *Aonidiella aurantii* (Maskell)(οικ. Diaspididae)
- *Aspidiotus nerii* (Bouché)(οικ. Diaspididae)
- *Chrysomphalus aonidum* (L)(οικ. Diaspididae)
- *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan(οικ. Diaspididae)
- *Lepidosaphes beckii* (Newman)(οικ. Diaspididae)
- *Parlatoria oleae* (Colvee)(οικ. Diaspididae)
- *Parlatoria zizyphi* (Lucas) (οικ. Diaspididae)
- *Ceroplastes floridensis* Comstock(οικ. Coccidae)
- *Ceroplastes rusci* L.(οικ. Coccidae)
- *Ceroplastes sinensis* Del Guercio(οικ. Coccidae)
- *Coccus hesperidum* L. (οικ. Coccidae)
- *Coccus pseudomagnoliarum* (Kuwana)(οικ. Coccidae)
- *Chloropulvinaria floccifera* (Westwood)(οικ. Coccidae)
- *Saissetia oleae* (Bernard)(οικ. Coccidae)
- *Planococcus citri* (Risso)(οικ. Pseudococcidae)
- *Pseudococcus adonidum* (L.)(οικ. Pseudococcidae)
- *Icerya purchasi* Maskell(οικ. Margarodidae)

Το σημαντικότερο ημίπτερο είναι τοείδος *Calocoris trivialis* Costa(οικ. Miridae, ενώ μεταξύ τωνθυσανόπτερον που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή

αναφέρεται το είδος *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) (οικ. Thripidae) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Τα κολεόπτερα που αποτελούν κοινούς εχθρούς των εσπεριδοειδών είναι σύμφωνα με τους Τζανακάκη και Κατσόγιαννος (2003) τα:

- *Epicometis hirta* (Poda)(οικ.Scarabeidae)
- *Oxythyrea funesta* Poda (οικ.Scarabeidae)
- *Tropinota squalida* (L.)(οικ.Scarabeidae)
- *Carpophilus hemipterus* L. (οικ.Nitidulidae).
- *Apate monachus* F, (οικ.Bostrychidae)
- *Sinoxylon sexdentatum* Olivier (οικ.Bostrychidae)

Μεταξύ των διπτέρων που αποτελούν σημαντικούς εχθρούς στις καλλιέργειες των εσπεριδοειδών είναι το είδος *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (οικ. Tephritidae) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003)

Τέλος, τα είδη λεπιδοπτέρων που αποτελούν εχθρούς των εσπεριδοειδών είναι σύμφωνα με τους Τζανακάκη και Κατσόγιαννο (2003) τα:

- *Phyllocnistis citrella* Stainton(οικ. Gracillariidae).
- *Prays citri* Milliere (οικ. Yponomeutidae).
- *Archips rosanus* L. (οικ. Tortricidae)
- *Cacoecimorpha pronubana* Hübner (οικ. Tortricidae)
- *Cryptoblabes gnidiella* Milliere(οικ. Pyralidae)
- *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (οικ. Pyralidae)
- *Ephestia vapidella* Mannerheim (οικ. Pyralidae)
- *Tephroclystia pumilata* (Hübner) (οικ. Geometridae)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°.Είδη αλευρωδών που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή

Ανάμεσα στα είδη των αλευρωδών που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή, τρία ήρθαν και εξαπλώθηκαν στην Ελλάδα τα τελευταία 15 χρόνια. Και τα τρία αυτά είδη μπορεί να γίνουν σοβαροί εχθροί των εσπεριδοειδών, υπό ορισμένες συνθήκες και ιδιαίτερα εκεί όπου οι καλλιεργητικές φροντίδες ευνοούν την τροφική και αναπαραγωγική τους δραστηριότητα, καθώς και όπου οι αποτελεσματικοί φυσικοί εχθροί των αλευρωδών απουσιάζουν ή υφίστανται εκτεταμένη θνησιμότητα από αλόγιστη χρήση ευρέος φάσματος εντομοκτόνων που στερούνται της αναγκαίας εκλεκτικότητας (Πρωτοπαπαδάκης, 2016). Η άμεση ζημιά που προκαλούν οφείλεται στην αφαίρεση του φυτικού χυμού και του περιεχομένου των κυττάρων, ενώ η έμμεση ζημιά προκαλείται από τα άφθονα μελιτώδη απεκκρίματα τους, που ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων της καπνιάς. Η ανάπτυξη της καπνιάς μειώνει τη φωτοσυνθετική ικανότητα του φυλλώματος και ρυπαίνει τους καρπούς με αποτέλεσμα να έχουν μικρή εμπορική αξία (Ρούμπος, 2003). Τα τρία είδη διαχωρίζονται ευκολότερα στο στάδιο της αναπτυγμένης προνύμφης (τετάρτου σταδίου), από ότι στο ενήλικο στάδιο. Οι πτέρυγες και το σώμα των ενηλίκων σκεπάζονται από υπόλευκη κηρώδη σκόνη (Κατερίνης και Ζαρταλούδης, 2004).

2.1 *Aleurothrixus floccosus* (Maskell), (ομόπτερα, αλευρώδη)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Έχει χρώμα ωχροκίτρινο και μήκος 1,2-1,8mm. Σε κάτοψη, τα πτερύγια αφήνουν να φαίνεται ένα μέρος της κοιλιάς (δεν την καλύπτουν τελείως) και πετά σε σχετικά μικρές αποστάσεις (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 1.Ενήλικα άτομα του είδους *Aleurothrixus floccosus* στην κάτω επιφάνεια ελάσματος προσβεβλημένου φύλλου [από: Antropocene.it].

Αυγό: Είναι καστανό και με σχήμα ωοειδές κεκαμμένο. Τα αυγά αποτίθενται συνήθως σε κύκλους ή τόξα κύκλων, καθώς το θηλυκό περιστρέφει το σώμα του γύρω από το βυθισμένο στον φυτικό ιστό ρύγχος του όταν γεννά μια ομάδα αυγών, προτού μετακινηθεί σε άλλη θέση (Εικόνα 2)(Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 2.Αυγά του *Aleurothrixus floccosus* σε φύλλο τοποθετημένα σε ημικύκλια ή πλήρεις κύκλους [από: BiodiversidadVirtual].

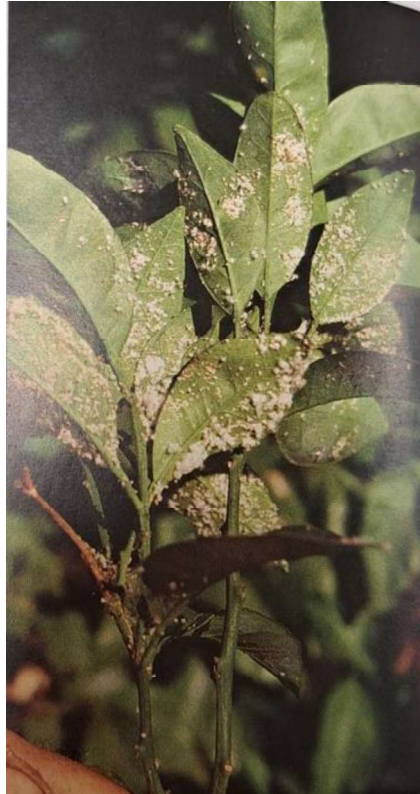
Προνύμφη: Ηνεοεκκολαπτόμενη προνύμφη (πρώτου σταδίου) είναι ανοιχτοπράσινη και αφού επιλέξει την κατάλληλη θέση στην κάτω επιφάνεια του φύλλου, εισάγει το ρύγχος της, αρχίζει να τρέφεται, χάνει τα άκρα της και παραμένει στη θέση που επέλεξε έως την ενηλικίωσή της. Η προνύμφη δεύτερου σταδίου σκεπάζεται σε μικρό βαθμό από κηρώδη νήματα και από σταγόνα μελιτώδους απεκκρίματος, ενώ οι προνύμφες τρίτου και τέταρτου σταδίου και η νύμφη σκεπάζονται με άφθονα τέτοια κηρώδη νήματα (Εικόνα 3), εξ' ου και η κοινή επιστημονική ονομασία 'εριώδης αλευρώδης' (woolly whitefly) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 3. Τα κηρώδη εκκρίματα και τα μελιτώδη απεκκρίματα ανήλικων σταδίων του εριώδη αλευρώδη (*Aleurothrixus floccosus*) σε φύλλο [από: CABIPlantwisePlusκαιWikipedia The Free Encyclopedia].

Ξενιστές: Το *Aleurothrixus floccosus* είναι πολυφάγο είδος. Μεταξύ των ξενιστών του εντόμου συγκαταλέγονται είδη τα οποία ανήκουν σε 18 βοτανικές οικογένειες. Βέβαια, οι συχνότερες και σημαντικότερες προσβολές του είδους *Aleurothrixus floccosus* εκδηλώνονται κυρίως σε εσπεριδοειδή (Τζανάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Aleurothrixus floccosus* ζει και ωοτοκεί στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Στη χώρα μας αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 1991. Το έντομο συμπληρώνει 4-5 γενεές το έτος. Στην Αττική, ο διαχειμάζων πληθυσμός αποτελούνταν κατά το πλείστο από προνύμφες τρίτου και τέταρτου σταδίου, ενώ σε μη θερμαινόμενο θερμοκήπιο στην Τοσκάνη της Ιταλίας, αποτελούνταν κυρίως από αυγά και προνύμφες πρώτου σταδίου. Τη θερινή εποχή του έτους, οι γενεές του *Aleurothrixus floccosus* παρουσιάζουν αλληλοεπικάλυψη. Εκτός από την αφαίρεση θρεπτικών ουσιών από τα φύλλα, παράγονται-αποβάλλονται άφθονα μελιτώδη αποχωρήματα από το σώμα των προνυμφών και των ενήλικων εντόμων τα οποία ευνοούν την εγκατάσταση μυκήτων καπνιάς που περιορίζουν τη φωτοσυνθετική απόδοση του φυλλώματος και μειώνουν την εμπορική αξία των καρπών. Συνέπεια των ανωτέρω, το είδος *Aleurothrixus floccosus* θεωρείται σοβαρός εχθρός των εσπεριδοειδών δημιουργώντας έντονες προσβολές ιδιαίτερα στην τρυφερή, επάκρια βλάστηση (Εικόνα 4) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 4.Προσβεβλημένες βλαστικές κορυφές μανταρινιάς απόυψηλούς πληθυσμούς του *Aleurothrixus floccosus*.

Καταπολέμηση: Η αποκλειστική καταπολέμηση του *Aleurothrixus floccosus* με εφαρμογή εντομοκτόνων δεν είναι επιτυχής. Αντίθετα, ιδιαίτερα αποτελεσματική αποδείχθηκε η βιολογική καταπολέμηση του επιβλαβούς με αξιοποίηση ωφέλιμων ειδών (φυσικών του εχθρών). Τόσο σε άλλες μεσογειακές χώρες όσο και στην Ελλάδα, η εισαγωγή, η εκτροφή και η εξαπόλυση του παρασιτοειδούς υμενοπτέρου *Cales noacki*, περιόρισε σε ικανοποιητικό βαθμό τους πληθυσμούς και την ένταση των απωλειών του εριώδη αλευρώδη και αποτελεί μια από τις πιο εντυπωσιακές περιπτώσεις επιτυχούς βιολογικής καταπολέμησης σημαντικού φυτοφάγου είδους σε μια καλλιέργεια (Εικόνα 5). Η παρακολούθηση της πορείας του πληθυσμού του *Aleurothrixus floccosus* γίνεται μέσω δειγματοληψιών των φύλλων και με καταγραφή των συλλήψεων σε κίτρινες κολλητικές παγίδες. Η πορεία του πληθυσμού επιτρέπει τη λήψη αποφάσεων για τον καίριο χρόνο εξαπόλυσης των πληθυσμών του ωφέλιμου είδους *C. noacki* (Εικόνα 6) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 5. Νεκρές παρασιτισμένες προνύμφες του φυτοφάγου (που αποκτούν μαύρο χρωματισμό με τις χαρακτηριστικές σπές εξόδου του παρασιτοειδούς).



Εικόνα 6. Ο φυσικός εχθρός του *Aleurothrixus floccosus* (το παρασιτικό υμενόπτερο *Cales noacki*) [από: UCIPM/ NaturalEnemiesGallery].

2.2 *Dialeurodes citri* (Ashmead) (Homoptera: Aleurodidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το *Dialeurodes citri* έχει μήκος 1,4-1,7mm και χρώμα υπόλευκο λόγω της λευκής κηρώδους σκόνης που καλύπτει το σώμα και τα πτερύγια του. Σε κάτοψη, τα πτερύγια καλύπτουν τελείως την κοιλιά του (Εικόνα 7). Η κεφαλή είναι σαφώς στενότερη από τον προθώρακα του (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 7.Ενήλικο έντομο του είδους *Dialeurodes citri*

[από: Forest Pests Insect in North America: a Photographic Guide].

Αυγό: Είναι έμμισχο, λευκού χρώματος, το οποίο με την πάροδο του χρόνου γίνεται ανοιχτοκάστανο και παρουσιάζει κάμψη (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Προνύμφη: Το σώμα του *Dialeurodes citri* είναι πλατύ, ημιδιαφανές, χωρίς κηρώδη περίμετρο. Στα νώτα της διακρίνεται ένα υποκίτρινο Y (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Dialeurodes citri* αποτελεί ένα εξαιρετικά πολυφάγο είδος. Πιο συγκεκριμένα, στην Τουρκία διαπιστώθηκε ότι προσβάλλει τουλάχιστον 16 είδη φυτών, ενώ σε άλλες χώρες μεταξύ των ξενιστών του συγκαταλέγονται 76 φυτικά είδη. Ανάμεσα τους είναι τα εσπεριδοειδή, η φιστικιά, η φουντουκιά, ο λωτός, η συκιά, η ροδιά, η μουριά και ορισμένα καλλωπιστικά φυτά (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Σε ορισμένες περιοχές της Τουρκίας συμπληρώνει 2-3 γενεές το έτος. Στην Κέρκυρα θεωρείται ότι συμπληρώνει 2-3 γενεές το έτος. Διαχειμάζει κυρίως ως προνύμφη τρίτου ή τέταρτου σταδίου, καθώς και ως νύμφη. Τα ενήλικα της γενεάς που διαχειμάσε, τοποθετούν τα αυγά τους στην κάτω επιφάνεια νεαρών αλλά πλήρως εκπτυγμένων φύλλων. Όταν οικοδομούνται ιδιαίτερα υψηλοί πληθυσμοί του εντόμου καταγράφεται η παρουσία αυγών και σε παλιά φύλλα, αλλά όχι σε βλαστούς ή καρπούς. Η νεαρή προνύμφη που εκκολάπτεται από το αυγό

αρχικά διασπείρεται, επιλέγει μια θέση στην κάτω επιφάνεια ενός φύλλου, όπου εγκαθίσταται, ακινητοποιείται και παραμένει εκεί για το υπόλοιπο της ανήλικης ζωής της. Εκτός από την αφαίρεση του φυτικού χυμού, το έντομο με τα μελιτώδη αποχωρήματά του ευνοεί την ανάπτυξη της καπνιάς, που ρυπαίνει το φύλλωμα και τους καρπούς. Πυκνό φύλλωμα και υψηλή σχετικά υγρασία ευνοούν την δημιουργία πυκνών πληθυσμών του εντόμου. Όπου συνυπάρχει με το συγγενές είδος *Parabemisia myricae*, το *Dialeurodes citri* συνήθως περιορίζεται αισθητά λόγω ανταγωνισμού. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια, στην Ελλάδα δεν έχουν αναφερθεί σοβαρές ζημιές από το συγκεκριμένο είδος αλευρώδη (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Στην Τουρκία το έντομο καταπολεμείται με την πραγματοποίηση δύο ψεκασμών με θερινά ορυκτέλαια, έναν σε κάθε περίοδο εμφάνισης των νεοεκκολαπτόμενων προνυμφών. Η χημική καταπολέμηση συστήνεται να συνδυαστεί με λήψη καλλιεργητικών μέτρων (κλάδευμα που εξασφαλίζει επαρκή αερισμό του φυλλώματος, αραιή φύτευση και συστηματική καταπολέμηση των ζιζανίων, για περιορισμό των επιπέδων σχετικής υγρασίας στον οπωρώνα). Η αποτελεσματικότερη καταπολέμηση του *Dialeurodes citri* επιτυγχάνεται με μαζικές εξαπολύσεις του παρασιτικού υμενοπτέρου *Encarsia (Prospaltella) lahorensis*. Ο Katsoyannos (1996) πρότεινε την παρακολούθηση του πληθυσμού του *Dialeurodes citri* με εξέταση φύλλων και εγκατάσταση κίτρινων κολλητικών παγίδων και εξαπόλυση του ωφέλιμου *Encarsia lahorensis* και αρπακτικών εντόμων. Αν ο πληθυσμός του αλευρώδη είναι πολύ πυκνός, συνιστάται ψεκασμός με εκλεκτικά εντομοκτόνα, όπως ειδικό εντομοκτόνο σαπούνι κατά των ενήλικων και αναπτυγμένων προνυμφών και buprofezin, pyriproxifen, spirotetramat κατά των νεαρών προνυμφών (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

2.3 *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleurodidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το ενήλικο έχει μήκος 0,9-1,1mm και χρώμα υπόλευκο, τεφρό μαργαριτώδες, ανοιχτό τεφροκύανο, ή ανοιχτό ιώδες. Το σώμα και τα πτερύγια του *Parabemisia myricae* σκεπάζονται από κηρώδη σκόνη, όπως οι περισσότεροι ενήλικοι

αλευρώδεις (Εικόνα 8). Η κεφαλή του έχει πλάτος σχεδόν όσο ο προθώρακας (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 8: Ενήλικα έντομα του *Parabemisia myricae* σε τρυφερό φύλλο επάκριας βλάστησης [από: BiodiversidadVirtual].

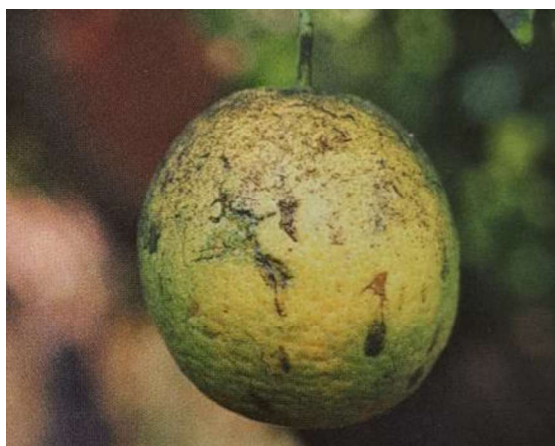
Αυγό: Έμμισχο, λευκό, ωοειδές, με τον κατά μήκος άξονα κάθετο στην επιφάνεια του φύλλου και με στενότερο το κορυφαίο μέρος του. Με την πρόοδο της εμβρυακής ανάπτυξης, το αυγό αποκτά καστανωπό και τελικά μαύρο χρωματισμό (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Προνύμφη: Λευκή ως υποκίτρινη, με σώμα πλατύ. Η πρώτου σταδίου προνύμφη μπορεί να μετακινείται. Αφού επιλέξει τη κατάλληλη θέση, προσηλώνεται, εισάγει το ρύγχος της στο φυτικό όργανο, ατροφούν οι κεραίες και τα πόδια της και μένει στη συγκεκριμένη θέση ώσπου να ενηλικιωθεί (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Parabemisia myricae* είναι είδος πολυφάγο. Προσβάλλει φυτά που ανήκουν σε 14 βοτανικές οικογένειες σε όλο τον κόσμο. Ανάμεσα τους συγκαταλέγονται τα εσπεριδοειδή, το αβοκάντο, η αχλαδιά, η μηλιά, η κυδωνιά, η ροδακινιά, η ροδιά, η συκιά, η μουριά, ο λωτός, το αμπέλι, η τριανταφυλλιά, η δάφνη και η μυρτιά (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές : Το *Parabemisia myricae* αναπαράγεται χωρίς έμφυλη αναπαραγωγή (παρθενογενετικά), τα δε αρσενικά είναι σπάνια. Στην Τουρκία συμπληρώνει 7-8 γενεές το έτος, ενώ ο αριθμός των γενεών που συμπληρώνει στη δυτική Κρήτη

υπολογίζεται μεταξύ 9 και 11. Στην Τουρκία διαχειμάζει ως προνούμφη ή νύμφη, αλλά όταν επικρατεί σχετικά θερμός καιρός ορισμένα άτομα ενηλικιώνονται ή και ωοτοκούν στη διάρκεια του χειμώνα (το ίδιο παρατηρήθηκε και στην Κρήτη). Στην Πελοπόννησο, όπου πρωτοπαρουσιάστηκε το 1988, διαχείμασε ως προνούμφη τρίτου και τέταρτου σταδίου. Τα ενήλικα της γενεάς που διαχειμάζει, εμφανίζονται από τα τέλη Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου και ωοτοκούν κυρίως στα πολύ νεαρά, εκπτυσσόμενα, φύλλα. Όταν ο πληθυσμός είναι πυκνός, ωοτοκούν και σε πλήρως αναπτυγμένα νεαρά, αλλά όχι ώριμα, φύλλα, ή ακόμα και σε τρυφερούς νέους βλαστούς και νεαρούς μικρούς καρπούς. Τα αυγά εναποτίθενται μεμονωμένα ή σε κυκλικές ή ημικυκλικές σειρές. Οι νεαρές προνούμφες εγκαθίστανται κατά προτίμηση στην κάτω επιφάνεια του φύλλου. Τα ανήλικα και τα ενήλικα μυζούν το χυμό και άλλα θρεπτικά συστατικά των φύλλων και των τρυφερών βλαστών. Τα άφθονα μελιτώδη αποχωρήματά τους δημιουργούν το κατάλληλο υπόστρωμα για την ανάπτυξη των μυκήτων της καπνιάς που εκτός από τη μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των δέντρων, αλλοιώνουν την εμφάνιση και μειώνουν την εμπορική αξία των καρπών (Εικόνα 9). Σε εξαιρετικές περιπτώσεις πολύ έντονων προσβολώντα δέντρα μπορεί να υποστούν και φυλλόπτωση.



Εικόνα 9. Ανάπτυξη καπνιάς σε πορτοκάλι επί μελιτωδών απεκκριμάτων του *Parabemisia myricae*, που έσταξαν από τα φύλλα.

Από την άνοιξη ως και το φθινόπωρο, υπάρχει επικάλυψη γενεών. Πυκνοί πληθυσμοί δημιουργούνται κυρίως τις δύο περιόδους (άνοιξη και φθινόπωρο) στη διάρκεια των οποίων αναπτύσσεται νέα, τρυφερή βλάστηση στα δέντρα, γιατί η τρυφερή βλάστηση είναι ιδιαίτερα ευνοϊκή ως υπόστρωμα ωοτοκίας και ως τροφή του εντόμου (Εικόνα 10). Το *Parabemisia myricae* εσυνήθως κυριαρχεί ή και εκτοπίζει

το *Dialeurodes citri* όπου τα δύο αυτά είδη αλευρωδών συνυπάρχουν επί προσβεβλημένων ξενιστών. Σε ορισμένες παραμεσόγειες χώρες έχει προκαλέσει σοβαρές ζημιές σε εσπεριδοειδή και αβοκάντο. Στην Ελλάδα, ενώ τα πρώτα έτη μετά την ανακάλυψη της παρουσίας του στη χώρα προκάλεσε αξιόλογη ζημιά σε ορισμένες περιοχές, τα τελευταία χρόνια δεν έχουν καταγραφεί αξιόλογες ζημιές σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών (το ίδιο παρατηρήθηκε και με τον εριώδη αλευρώδη) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 10. Πυκνές αποικίες ενήλικων ατόμων του είδους *Parabemisia myricae* και τα άφθονα εκδύματά τους.

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση του *Parabemisia myricae* με εντομοκτόνα ευρέως φάσματος δράσης δεν είναι κατά κανόνα ικανοποιητική. Επειδή η ζημιά είναι σοβαρότερη στα τέλη του θέρους και το φθινόπωρο, συστήνεται να παρακολουθούνται τα δέντρα ανά δεκαπενθήμερο, την περίοδο Ιουλίου-Οκτωβρίου και να ψεκάζονται μόνο όσα δέντρα έχουν αναπτύξει τρυφερή νέα βλάστηση, δηλαδή όσα ευνοούν την ανάπτυξη πυκνών πληθυσμών του εντόμου. Ως κατάλληλο εντομοκτόνο συνιστάται το γιγροχρηπ, ουσία μμητική της ορμόνης νεότητας των εντόμων-στόχων. Στην Τουρκία είχαν πολύ καλά αποτελέσματα με μαζική εκτροφή και εξαπόλυση του παρασιτοειδούς *Eretmocerus debachi* (Hymenoptera: Aphelinidae), που εισήχθη από την Καλιφόρνια. Προς αυτή την κατεύθυνση πρέπει κυρίως να στραφεί η καταπολέμηση του *Parabemisia myricae* και στην Ελλάδα, όπου βέβαια υπάρχει ανάγκη καταπολέμησης, σε συνδυασμό με καλλιεργητικά μέτρα που περιορίζουν την υπερβολική και παρατεταμένη ζωηρή βλάστηση των δέντρων. Όπου

κρίνεται αναγκαίο, μπορεί να γίνονται περιορισμένες σε έκταση και συχνότητα επεμβάσεις με εκλεκτικά εντομοκτόνα όπως *torugiroxyrhen*, εναντίον προνυμφών πρώτου και δεύτερου σταδίου και εντομοκτόνα σαπούνια εναντίον προνυμφών μεγαλύτερων σταδίων και ενηλίκων εντόμων. Αξίζει να αναφερθεί ότι πρόσφατα εγκαταστάθηκε σε εσπεριδοειδή της Τουρκίας και άλλο είδος αλευρώδους, το *Aleyrodes minei* Iaccarino (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°.Είδη αφίδων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή

3.1 *Aphis spiraeicola* Patch (*Aphiscitricola*) (Homoptera: Aphididae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το άπτερο παρθενογενετικό θηλυκό του *Aphis spiraeicola* Patch έχει μήκος 1,2-2,2mm και χρώμα κιτρινοπράσινο, πρασινοκίτρινο, ή πράσινο (Εικόνα 11). Το πτερωτό παρθενογενετικό θηλυκό έχει το ίδιο μέγεθος και χρώμα κοιλιάς, αλλά σκοτεινοκάστανη κεφαλή και θώρακα. Μοιάζει πολύ με το είδος *Aphis pomi* De Geer, που όμως δεν προσβάλλει εσπεριδοειδή αλλά κυρίως γιγαρτόκαρπα (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 9. Αποικία ανήλικων και ενήλικων άπττερων παρθενογενετικών θηλυκών και ενήλικό άπτερο (δεξιά) του είδους *Aphis spiraeicola* [από: PlantParasitesofEurope και InfluentialPoints.com].

Ξενιστές: Μεταξύ των ξενιστών του εντόμου συγκαταλέγονται τα εσπεριδοειδή αλλά και πολλά άλλα φυτά, που ανήκουν στις βοτανικές οικογένειες Rosaceae, Rutaceae και Compositae (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Aphis spiraeicola* Patch συμπληρώνει πολλές γενεές στη διάρκεια του έτους. Σε περιοχές όπου αναπαράγεται και εγγενώς, έχει ως κύριο (πρωτογενή) ξενιστή είδη του γένους *Spiraea*. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα πιστεύεται ότι αναπαράγεται συνεχώς παρθενογενετικά επί των ξενιστών του, χωρίς έμφυλη αναπαραγωγή. Προσβάλλει και δημιουργεί αποικίες κυρίως στην κάτω επιφάνεια των νεαρών φύλλων και τους τρυφερούς νέους βλαστούς των εσπεριδοειδών από τις αρχές της άνοιξης (Εικόνα 12). Εκτός από την αφαίρεση

χυμού προκαλεί και συστρόφη, κάμψη ή κυματοειδή παραμόρφωση του ελάσματος των φύλλων. Στην Ιταλία και άλλες παραμεσόγειες χώρες θεωρείται ως η πιο βλαβερή αφίδα της πορτοκαλιάς, της μανταρινιάς και της κλημεντίνης. Μπορεί να μεταδώσει τον ιό της τριστέτσας των εσπεριδοειδών (*Citrustristezzavirus*, CTV), αλλά δεν θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματικός φορέας του (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 10. Αποικία του είδους *Aphis spiraecola* Patch σε επάκρια βλάστηση μανταρινιάς [από: Sanjia Radonjic; ResearchGate].

Καταπολέμηση: Όταν κρίνεται απαραίτητη η καταπολέμηση του *Aphis spiraecola* Patch, συστήνεται η πραγματοποίηση επέμβασης με ένα κατάλληλο εκλεκτικό, κατά προτίμηση διασυστηματικό εντομοκτόνο, όπως και για άλλα κοινά είδη αφίδων που προσβάλλουν τις καλλιέργειες των εσπεριδοειδών (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

3.2 *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe) (Homoptera: Aphididae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το άπτερο παρθενογενετικό ζωοτόκο θηλυκό του είδους *Toxoptera aurantii* έχει μήκος 1,4-2mm και χρώμα καστανό ως μαύρο. Οι σίφωνες έχουν μήκος όσο το 1/7 με 1/8 του σώματος. Η ουρίτσα είναι στρογγυλεμένη στην κορυφή και έχει 10-26

τρίχες. Το πτερωτό παρθενογενετικό ζωοτόκο θηλυκό *Toxoptera aurantii* έχει μαύρη κεφαλή και θώρακα, κοιλιά σκοτεινοκάστανη και μήκος 1,5-1,8mm. Η ουρίτσα είναι μαύρη και έχει 8-16 τρίχες. Τα πρόσθετα πτερύγια έχουν το μεσαίο νεύρο σχεδόν πάντα διχαλωτό (μία φορά) και με ένα εμφανές σκοτεινό στενόμακρο πτερόστιγμα κατά μήκος της πρόσθιας παρυφής προς την κορυφή (Εικόνα 13) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 13. Αποικία προνυμφικών σταδίων και ενήλικου άπτερου (αριστερά) και ενήλικο πτερωτό του είδους *Toxopteraaurantii* [από: influentialpoints.com].

Ξενιστές: Το *Toxoptera aurantii* προσβάλλει κυρίως εσπεριδοειδή και σπανιότερα την αχλαδιά, τη μηλιά, είδη του γένους *Rahmnius*, την οξαλίδα και ορισμένα άλλα φυτά (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Toxoptera aurantii* συμπληρώνει πολλές γενεές το έτος. Διαχειμάζει ως χειμερινό αυγό ή ως ενήλικο θηλυκό. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα, πιστεύεται ότι μπορεί να αναπαράγεται συνεχώς παρθενογενετικάχωρίς έμφυλη αναπαραγωγή και εναπόθεση χειμερινών αυγών επί πρωτογενών ξενιστών. Το έντομο προσβάλλει κυρίως νεαρά φύλλα και τρυφερούς βλαστούς και λιγότερο άνθη και καρπούς (Εικόνα 14).



Εικόνα 11.Ανήλικα και ενήλικα άπτερα παρθενογενετικά, ζωοτόκα θηλυκά του είδους *Toxoptera aurantii* επί προσβεβλημένου κλαδίσκου [από: UF/IFASCREC].

Η δημιουργία πυκνών αποικιών προκαλεί την έντονη συστροφή του ελάσματος των φύλλων. Συνήθως, οι πληθυσμοί του επιβλαβούς καταστέλλονται από φυσικούς εχθρούς και ιδίως από παρασιτοειδή, με συνέπειανα μην προκαλεί σοβαρές προσβολές και ζημιές στις περιοχές καλλιέργειας εσπεριδοειδών της χώρας μας (Εικόνες 15 και 16).



Εικόνα 12.Παρασιτισμένα και μουμιοποιημένα (νεκρά) άπτερα ενήλικα άτομα του είδους *Toxoptera aurantii*.



Εικόνα 13. Εκτεταμένος παρασιτισμός σε αποικίες επί τρυφερής, επάκριας βλάστησης.

Η διασπορά του εντόμου γίνεται όχι μόνο με πτερωτά άτομα, αλλά σε κλίμακα αγρού και με μυρμήγκια που μεταφέρουν άπτερα θηλυκά ακόμα και από δέντρο σε δέντρο. Το είδος *Toxoptera aurantii* μπορεί να μεταδώσει τον ιό της τριστέτσας των εσπεριδοειδών (*Citrustristezzavirus*, CTV). Στο Ισραήλ όμως, επανειλημμένες προσπάθειες πειραματικής μετάδοσης του ιού με το είδος *Toxoptera aurantii* απέτυχαν. Αξίζει να σημειωθεί ότι πλέον αποτελεσματικός φορέας του ιού CTV σε άλλες χώρες είναι ένα συγγενές είδος που ανήκει στο ίδιο γένος, το *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003), το οποίο δεν έχει ακόμα αναφερθεί σε χώρες της Μεσογειακής λεκάνης. Η εγκατάσταση του είδους *Toxoptera citricidus* (το οποίο είναι τροπικής-υποτροπικής προέλευσης) θα αποτελέσει τεράστια απειλή για τις καλλιέργειες εσπεριδοειδών σε όλες τις χώρες της Μεσογείου.

Καταπολέμηση: Αν κριθεί απαραίτητη η καταπολέμηση του *Toxoptera aurantii*, θα πρέπει να γίνει με την εφαρμογή ενός κατάλληλου εκλεκτικού, κατά προτίμηση διασυστηματικού εντομοκτόνου, όπως και για τα άλλα είδη αφίδων (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο.Είδη κοκκοειδών που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή

4.1 *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Diaspididae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το ασπίδιο του θηλυκού *Aonidiella aurantii* είναι σχεδόν κυκλικό, διαμέτρου 1,6-2,2mm, με τα προνυμφικά ασπίδια περίπου στο κέντρο του. Στο κεντρικό του μέρος είναι κοκκινωπό, στο πλείστο πορτοκαλί ή ανοιχτοκάστανο και στην περίμετρο ανοιχτότεφο (Εικόνες 17 και 18). Διακρίνεται εύκολα από το ασπίδιο ενός άλλου κοκκοειδούς που επίσης προσβάλλει τα εσπεριδοειδή, του *Chrysomphalus dictyospermi*, γιατί δεν είναι ποτέ ωχρό και θαμπό, ούτε έχει έντονα προέχον το προνυμφικό έκδυμα. Κάτω από το ασπίδιο, το σώμα του θηλυκού είναι σχήματος ωοειδούς ή απιοειδούς και κίτρινης-πορτοκαλί απόχρωσης. Όταν αναπτυχθούν τα αυγά το σώμα του θηλυκού γίνεται νεφροειδές και πορτοκαλοκάστανο. Το θηλυκό εκκρίνει στην κοιλιακή του επιφάνεια ένα λεπτό υμένιο που χωρίζει το σώμα του από την επιφάνεια του φυτού. Είναι ζωοτόκο. Το είδος *Aonidiella aurantii* παρουσιάζει έντονο φυλετικό διμορφισμό. Το αρσενικό είναι πτερωτό, κίτρινο ή πορτοκαλί, με ένα ζευγάρι πτερύγων μήκους 0,6-0,8mm και άνοιγμα πτερύγων 1,5mm (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 14.Ενήλικα θηλυκά και ανήλικα άτομα του είδους *Aonidiella aurantii*.
[από: BioChemTec].



Εικόνα 15.Ενήλικα θηλυκά και ανήλικα άτομα του *Aonidiella aurantii* σε πορτοκάλια [από: Corteva Agriscience].

Προνύμφη: Η νεαρή προνύμφη του *Aonidiella aurantii* είναι κίτρινη, ωσειδής, μήκους 0,2-0,25mm, με καλά ανεπτυγμένα πόδια και κεραίες. Η αναπτυγμένη αρσενική προνύμφη έχει ασπίδιο ωσειδές, πλατύτερο στο πρόσθιο μέρος, διαστάσεις 0,9-1,3 x 0,6mm, με τα ασπίδια των προηγούμενων σταδίων έκκεντρα. Κάτω από το ασπίδιο το σώμα του εντόμου είναι πορτοκαλί (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Aonidiella aurantii* είναι είδος πολυφάγο. Είναι σοβαρός εχθρός των εσπεριδοειδών και ορισμένων καλλωπιστικών θάμνων. Στο Ισραήλ διαπιστώθηκε σε τουλάχιστον 21 είδη βοτανικών οικογενειών. Μεταξύ των ξενιστών στους οποίους δεν προκαλεί συνήθως έντονες προσβολές και σημαντικές απώλειες στην παραγωγή είναι η ελιά, η συκιά, η αχλαδιά, η χαρουπιά, το αμπέλι, η τριανταφυλλιά και το ευώνυμο (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Στην Ελλάδα, την Τουρκία και την νότια Ιταλία το έντομο συμπληρώνει 3 γενεές το έτος. Το *Aonidiella aurantii* διαχειμάζει σε όλα τα προνυμφικά στάδια. Την άνοιξη ενηλικιώνεται το θηλυκό και αφού συζευχθεί, γεννά τις νεαρές έρπουσες προνύμφες του (ζωοτόκο). Οι προνύμφες εκκολάπτονται από τα αυγά μέσα στο σώμα του θηλυκού λίγο πριν βγουν από το ασπίδιό του. Η περίοδος ζωοτοκίας του θηλυκού διαρκεί 1-2 μήνες την άνοιξη και το φθινόπωρο και μικρότερο χρονικό διάστημα το καλοκαίρι.

Οι προνύμφες πρώτου σταδίου διασπείρονται στο φύλλωμα και εγκαθίστανται σε φύλλα, βλαστούς, κλαδιά, κορμό και σε καρπούς. Αφότου επιλέξουν μια θέση, βυθίζονται εντός των ιστών τα στοματικά τους μόρια και ακινητοποιούνται

απομυζώντας φυτικούς χυμούς έως την ενηλικίωσή τους. Όλα τα υπόλοιπα προνυμφικά στάδια και το ενήλικο θηλυκό παραμένουν ακίνητα, όπως συμβαίνει κατά κανόνα στα είδη των Diaspididae. Ο πολύ ζεστός και ξερός καιρός προκαλεί θνησιμότητα σε αξιόλογο ποσοστό νεαρών προνυμφών του *Aonidiella aurantii*, ακόμα και πριν εγκαταλείψουν το προστατευτικό ασπίδιο της μητέρας τους. Στην περιοχή των Χανίων στη Κρήτη όπου μελετήθηκε η βιολογία του εντόμου, τα μέγιστα του πληθυσμού των νεαρών προνυμφών καταγράφηκαν τον Μάιο, τον Ιούλιο και την περίοδο Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου.

Το *Aonidiella aurantii*, όπως και άλλα σημαντικά είδη των Diaspididae, ζημιώνουν τα εσπεριδοειδή κυρίως αλλοιώνοντας την εμφάνιση των καρπών, είτε με την παρουσία τους εκεί, είτε με τις κηλίδες που αφήνουν όταν απομακρυνθούν από τους καρπούς. Όταν εγκαθίστανται σε νεαρούς καρπούς, προκαλούν παραμορφώσεις, σκλήρυνση του φλοιού και εσχάρωση. Όταν η προσβολή είναι έντονη και αναπτύσσονται πολύ υψηλοί πληθυσμοί του επιβλαβούς, μπορεί να προκληθεί γενική εξασθένηση του δέντρου λόγω απώλειας του χυμού και του περιεχομένου των κυττάρων. Προσέτι, οι καρποί γίνονται μικρότεροι και με λιγότερο και μικρότερης αξίας χυμό. Στην περιοχή των Χανίων της Κρήτης, το *Aonidiella aurantii* θεωρείται ο δεύτερος πιο επικίνδυνος εχθρός των εσπεριδοειδών. Η μείωση της συχνότητας προσβολών του *Aonidiella aurantii* που καταγράφεται σε ορισμένες περιοχές αποδίδεται στη δράση των φυσικών του εχθρών, που κατέστη δυνατή με τον περιορισμό των επεμβάσεων με εντομοκτόνα εναντίον άλλων εντόμων-εχθρών των εσπεριδοειδών και ιδιαίτερα του ψευδοκόκκου (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 16. Αποικίες του είδους *Aonidiella aurantii* επί φύλλων νεραντζιάς

[από: BiodiversidadVirtual].

Καταπολέμηση: Στα πλαίσια της ολοκληρωμένης καταπολέμησης του *Aonidiella aurantii*, προτείνεται ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει την παρακολούθηση του μεγέθους και της κατανομής του πληθυσμού του κοκκοειδούς με φερομονικές παγίδες, κίτρινες κολλητικές παγίδες και εξέταση καρπών και άλλων φυτικών μερών, για καθορισμό του χρόνου επέμβασης με βιολογικά ή/και χημικά μέσα. Για τη βιολογική καταπολέμηση του επιβλαβούς συστήνεται η πραγματοποίηση εξαπολύσεων των παρασιτοειδών υμενοπτέρων *Aphytis melinus* και *Comperiella bifasciata* την άνοιξη, όταν ο πληθυσμός του κοκκοειδούς είναι ακόμα μικρός για την αποτελεσματική καταστολή του. Όταν ο πληθυσμός είναι μέτριος, συστήνεται η πραγματοποίηση ενός ή περισσότερων ψεκασμών με κάποιο εκλεκτικό εντομοκτόνο που εκδηλώνει ήπια δράση στα ωφέλιμα-εντομοφάγα είδη.

Οι επεμβάσεις είναι σκόπιμο να συνοδεύονται με κλάδεμα για αραίωμα του φυλλώματος, καλλιεργητική πρακτική που συμβάλλει στον περιορισμό της σχετικής υγρασίας που ευνοεί την ανάπτυξη και αναπαραγωγή του εντόμου. Αργότερα, αν χρειαστεί, σε όσα δέντρα διατηρούνται εστίες του κοκκοειδούς, πρέπει να γίνει ψεκασμός με μίγμα θερινού ορυκτελαίου με κάποιο οργανοφωσφορούχο εντομοκτόνο. Το ίδιο πρόγραμμα ψεκασμών εφαρμόζεται (αν χρειαστεί) και το θέρος εναντίον των προνυμφών της δεύτερης γενεάς του κοκκοειδούς. Για να είναι αποτελεσματικοί οι ψεκασμοί με εντομοκτόνα, πρέπει το ψεκαστικό υγρό να καλύπτει πλήρως το φύλλωμα και τους καρπούς και να γίνονται όταν το πλείστο του πληθυσμού του επιβλαβούς να βρίσκεται στην αρχή του πρώτου προνυμφικού σταδίου (έρπουσες προνύμφες). Στο στάδιο αυτό οι έρπουσες προνύμφες βρίσκονται εκτεθειμένες επί των φυτικών επιφανειών, πριν να δημιουργήσουν ακόμα ασπίδιο. Οι επεμβάσεις συστήνεται να πραγματοποιούνται το πολύ έως το δεύτερο προνυμφικό στάδιο του εντόμου (αυτό ισχύει για όλα τα κοκκοειδή που δημιουργούν ασπίδιο). Τα θερινά ορυκτέλαια είναι πιο εκλεκτικά από τα οργανοφωσφορούχα εντομοκτόνα, αλλά εξίσου τοξικά για το *Cales noacki* (φυσικό εχθρό του εριώδηαλευρώδη, *Aleurothrixus floccosus*) και επικίνδυνα για εκδήλωση φυτοτοξικότητας στα δέντρα αν το θέρος δεν τηρούνται τα αναγκαία μέτρα προφύλαξης (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

4.2 *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan (Homoptera: Diaspididae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το ασπίδιο του θηλυκού είναι σχεδόν κυκλικό, διαμέτρου 1,5-2mm και όχι πολύ κυρτό, με το νυμφικό έκδυμα μόλις έκκεντρο και εξέχον. Έχει χρώμα ερυθροκάστανο, κίτρινο ώχρας, ή ωχροκάστανο και καμιά φορά σχεδόν καστανό κεραμιδί. Το χρώμα του είναι ομοιόμορφο ως την περίμετρο, με εξαίρεση την παρυφή του εκδύματος (ασπιδίου) του δεύτερου προνυμφικού σταδίου που είναι πιο σκοτεινή και το έκδυμα του πρώτου προνυμφικού σταδίου που είναι σαφώς καστανό ή κατ' άλλους πορτοκαλί και προέχει σχεδόν σαν θηλή. Το ασπίδιο είναι αρκετά λεπτό και ημιδιαφανές, ώστε να μπορεί κανείς συνήθως να διακρίνει το σχήμα του σώματος του ενήλικου θηλυκού.

Κάτω από το ασπίδιο, το σώμα του ενήλικου θηλυκού είναι απόμορφο και κίτρινο λαμπερό πριν αρχίσει η ωοτοκία. Στη συνέχεια γίνεται πιο κοντό και κλίνει προς το χρυσαφί ή το ωχρό. Σχεδόν δεν υπάρχει κοιλιακός υμένας (συνίσταται από λίγα λεπτά νημάτια). Το ασπίδιο του τελευταίου προνυμφικού σταδίου του αρσενικού είναι ωοειδές, μήκους 1,0-1,4mm, καστανό ως σκοτεινοκάστανο και με το έκδυμα του πρώτου προνυμφικού σταδίου να είναι πιο έκκεντρο από ότι στο θηλυκό. Το ασπίδιο της αρσενικής προνύμφης δεν διακρίνεται εύκολα από το ασπίδιο της αρσενικής προνύμφης του *Aonidiella aurantii*, ενώ τα ασπίδια των ενήλικων θηλυκών διακρίνονται εύκολα. Το ενήλικο αρσενικό έχει σώμα κίτρινο του λεμονιού και είναι περωτό (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Chrysomphalus dictyospermi* Morganείναι είδος πολυφάγο. Μόνο στο Μαρόκο παρατηρήθηκε σε περίπου 140 είδη φυτών. Αποτελεί αξιόλογο εχθρό των εσπεριδοειδών και ορισμένων ειδών συκιάς και φοινίκων. Μεταξύ των πολλών φυτών-ξενιστών του είναι το αμπέλι, η ελιά, η χαρουπιά, οι ακακίες, οι ευκάλυπτοι, το γιασεμί, το αγιόκλημα, το λιγούστρο, η δάφνη και η καμέλια (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Chrysomphalus dictyospermi* Morganέχει κατά κανόνα 3 γενεές το έτος που παρουσιάζουν αλληλοεπικάλυψη. Διαχειμάζει κυρίως ως νεαρό ενήλικο θηλυκό και δευτερευόντως ως προνύμφη δεύτερου σταδίου. Στη νότια Ιταλία οι νεαρές προνύμφες εμφανίζονται στα μέσα Απριλίου, στα μέσα Ιουλίου και στα μέσα Σεπτεμβρίου, αντίστοιχα. Τα αυγά βρίσκονται κάτω από το ασπίδιο του θηλυκού. Λίγες ώρες μετά τη γέννησή τους, εκκολάπτονται οι νεαρές προνύμφες (έρπουσες)

και, όπως στα υπόλοιπα είδη των Diaspididae, διασπείρονται στο φύλλωμα και τελικά εγκαθίστανται σε κάποιες θέσεις που επιλέγουν. Τα θηλυκά παραμένουν προσηλωμένα έως το τέλος της ζωής τους και τα αρσενικά έως την ενηλικίωσή τους. Οι έρπουσες προνύμφες εγκαθίστανται κυρίως σε φύλλα και καρπούς και λιγότερο σε μίσχους και κλαδίσκους, πολύ σπάνια δε σε κλάδους ή στον κορμό.

Στα φύλλα εμφανίζεται αποχρωματισμός γύρω από το σημείο όπου βρίσκονται βυθισμένα τα στοματικά μόρια του εντόμου. Ως συνέπεια της τροφικής δραστηριότητας των εντόμων οι ζημιωμένοι ιστοίδεν αναπτύσσονται κανονικά και σε σοβαρή προσβολή εκδηλώνεται φυλλόπτωση. Στους νεαρούς καρπούς οι ζημιές είναι όμοιες με αυτές που προκαλεί η προσβολή του είδους *Aonidiella aurantii*, αλλά οι παραμορφώσεις είναι λιγότερο έντονες. Στην Τουρκία, στη Γαλλία και στην Ισπανία το κοκκοειδές αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους εχθρούς των εσπεριδοειδών. Στην Ελλάδα, όπου συχνά συνυπάρχει με το *Aonidiella aurantii*, δεν αποτελεί τα τελευταία χρόνια σοβαρό εχθρό, πιθανώς λόγω αποτελεσματικού περιορισμού του από φυσικούς εχθρούς (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση του *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan είναι παρόμοια με αυτή του *Aonidiella aurantii* (ανωτέρω) ως προς τα εντομοκτόνα. Ως προς τους φυσικούς εχθρούς, αποτελεσματικά είναι τα είδη *Aphytis melinus* και *Rhyzobius lophanthae* (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

4.3 *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Homoptera: Diaspididae), (*L. pinnaeformis*, *Mytilococcus beckii*)

Ενήλικο: Το ασπίδιο του ενήλικου όπως και όλων των σταδίων, ασχέτως φύλου, είναι στενόμακρο. Το ασπίδιο του ενήλικου θηλυκού μοιάζει σε σχήμα με το όστρακο πίννας ή το όστρακο στενόμακρου μυδιού με ελαφρύ κάμψη. Έχει διαστάσεις 2,5-3,5 x 0,9-1,2mm. Είναι σαφώς πλατύτερο στο πίσω μέρος του και στενό στο πρόσθιο όπου βρίσκονται και τα προνυμφικά ασπίδια (Εικόνες 20α και 20β). Μοιάζει με το ασπίδιο του συγγενούς είδους *Lepidosaphes ulmi*. Έχει χρώμα ανοιχτοκάστανο ως καστανέρυθρο ή και καστανοϊώδες σκοτεινό, ανοιχτότερο στην περίμετρο και με ανοιχτότερα τα προνυμφικά ασπίδια. Κάτω από το ασπίδιο, το σώμα του ενήλικου θηλυκού είναι κι αυτό στενόμακρο, στενότερο στο πρόσθιο μέρος του και πλατύτερο

στη μέση περίπου του σώματος, στο πρώτο του κοιλιακό τμήμα. Έχει διαστάσεις 1,3-1,5 x 0,7mm και χρώμα κιτρινωπό και στο πυγίδιο ερυθροκάστανο. Το σώμα του θηλυκού, εκτός από τα στοματικά μόρια, χωρίζεται από τη φυτική επιφάνεια με έναν υπόλευκο λεπτό υμένα που προσκολλάται στο φυτό αρκετά σταθερά ώστε να μην αποκολλάται μετά το θάνατο του εντόμου. Το αρσενικό είναι περωτό, με ένα ζευγάρι διαφανών πτερυγίων, λευκό ως ανοιχτοκίτρινο, με ιώδεις κηλίδες στα πτερύγια, με μαύρους οφθαλμούς και ολικό μήκος 1,1-1,2mm του οποίου τα 0,3mm είναι το όργανο σύζευξης (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 17α. Ανήλικα και ενήλικα άτομα του *Lepidosaphes beckii* σε βλαστό (αριστερά) και καρπό (δεξιά).



Εικόνα 20β. Αποικία του είδους *Lepidosaphes beckii*

Προνύμφη: Η νεαρή, κινητή, πρώτου σταδίου ‘έρπουσα’ προνύμφη είναι ανοιχτοκίτρινη, ωοειδής, μήκους διπλάσιου από το πλάτος της, διαστάσεων 0,35 x 0,16mm. Τα ασπίδια των επόμενων προνυμφικών σταδίων είναι στενόμακρα, με σχήμα όπως περίπου εκείνο του ενήλικου θηλυκού αλλά σαφώς μικρότερα και

καστανοκίτρινης ή καστανέρυθρης απόχρωσης. Το ασπίδιο της αρσενικής αναπτυγμένης προνύμφης είναι μικρότερο από εκείνο της θηλυκής και το σώμα της συνήθως είναι ιώδες (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Στην Ελλάδα, όπως και σε πολλές άλλες χώρες το *Lepidosaphes beckii* προσβάλλει κυρίως τα εσπεριδοειδή και λιγότερο συχνά ορισμένα άλλα φυτά (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Lepidosaphes beckii* συμπληρώνει συνήθως 3 γενεές το έτος, οι οποίες παρουσιάζουν αλληλοεπικάλυψη. Το κοκκοειδές διαχειμάζει σε όλα τα στάδια, αλλά κατά το πλείστον στο στάδιο του ενηλίκου. Προσβάλλει κυρίως φύλλα και καρπούς και λιγότερο βλαστούς. Ευνοείται από το πυκνό φύλλωμα, τη σκιά και τα υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας, γι' αυτό και οι πυκνοί πληθυσμοί συνήθως δεν παρατηρούνται σε νεαρά δέντρα. Το θηλυκό γεννά τα αυγά του κάτω από το σώμα του όπου παραμένουν προστατευμένα ως την εκκόλαψή τους. Οι νεαρές προνύμφες εγκαταλείπουν το μητρικό ασπίδιο και διασπείρονται σε γειτονικά μέρη του δέντρου. Οι προνύμφες έχουν την τάση να εγκαθίστανται στη βάση, κάτω από τον κάλυκα των νεαρών καρπών, με συνέπεια να μην γίνεται εύκολα αντιληπτή η παρουσία τους.

Εκτός από την απώλεια χυμού, η παρουσία του κοκκοειδούς αυτού μειώνει την εμπορική αξία των καρπών ή τους καθιστά ακατάλληλους για εξαγωγή. Οι πυκνοί πληθυσμοί του εντόμου στα φύλλα, προκαλούν εκτεταμένες χλωρωτικές κηλίδες ή και πρόωρη πτώση των φύλλων. Αξιόλογη βλάβη παρατηρείται κυρίως σε αναπτυγμένα (όχι νεαρά) δέντρα, με πυκνό φύλλωμα, σε πυκνοφυτευμένους οπωρώνες και στο εσωτερικό της κόμης των δέντρων (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Το *Lepidosaphes beckii* μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εφαρμογή ορυκτελαίων ή οργανοφωσφορούχων εντομοκτόνων. Οι επεμβάσεις συστήνεται να πραγματοποιούνται την εποχή της εκκόλαψης των προνυμφών της γενεάς που εγκαθίστανται στους καρπούς. Όπου χρησιμοποιούνται εκλεκτικοί τρόποι διαχείρισης των εχθρών των εσπεριδοειδών, οι πληθυσμοί του *Lepidosaphes beckii* συνήθως διατηρούνται σε ανεκτές πυκνότητες, κυρίως λόγω της δράσης του παρασιτοειδούς Υμενοπτέρου *Aphytis lepidosaphes*. Άλλα είδη της οικογένειας των Diaspididaeta οποιασδήποτε ή σε ορισμένες χρονιές μπορεί να αναπτύξουν υψηλούς πληθυσμούς και

να επιφέρουν απώλειες σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών στη χώρα μας είναι τα *Aspidiotus nerii*, *Parlatoria pergandei* και *Parlatoria zizyphi*(Εικόνα 21). Η καταπολέμηση των δευτερευόντων αυτών εχθρών με εντομοκτόνα και τη λήψη καλλιεργητικών μέτρων είναι παρόμοια με του *Aonidiella aurantii*(Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 18. Προσβολή του κοκκοειδούς *Parlatoria zizyphi* σε καρπό και φύλλο πορτοκαλιάς [από: BiodiversidadVirtual].

4.4 *Coccus hesperidum* L., (Homoptera: Coccidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το παρθενογενετικό θηλυκό του *Coccus hesperidum* L. έχει σώμα συνήθως ωοειδές, λίγο ασύμμετρο και όχι πολύ κυρτό, διαστάσεων 2,5-5 x 1,5-3mm, κιτρινοκάστανο ή κίτρινο με μικρές καστανές ή καστανέρυθρες κηλίδες και στίγματα. Μοιάζει κάπως με όστρακο χελώνας. Το σώμα γίνεται πιο κυρτό την περίοδο της ωοτοκίας. Το αρσενικό δεν έχει παρατηρηθεί στις παραμεσόγειες χώρες (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 19. Αποικίες του *Coccus hesperidum* L. σε κλαδίσκο πορτοκαλιάς (αριστερά) και κατά μήκος κεντρικού νεύρου ελάσματος (δεξιά)
[από: iNaturalist; Australiaala.org.au]

Προνύμφη: Η νεαρή προνύμφη πρώτου σταδίου είναι ανοιχτοκίτρινη ή κιτρινέρυθρη με κόκκινους οφθαλμούς. Το μικρού πάχους σώμα της είναι ημιδιαφανές και αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε μεγάλο μέρος του να παίρνει το χρώμα του υποστρώματος και να μην διακρίνεται εύκολα από τη φυτική επιφάνεια όπου βρίσκεται. Μοιάζει πολύ με τη νεαρή προνύμφη του είδους *Saissetia oleae*. Η προνύμφη του δευτέρου και τρίτου σταδίου είναι κιτρινέρυθρη ή κιτρινοκάστανη, περισσότερο κυρτή και συνήθως με μία ελαφριά μεσαία τρόπιδα κατά μήκος, και λιγότερο στενόμακρη από τη νεαρή προνύμφη (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Coccus hesperidum* L. είναι είδος πολυφάγο. Τα φυτά-ξενιστές του ανήκουν σε 23 τουλάχιστον βοτανικές οικογένειες. Εκτός από τα εσπεριδοειδή των οποίων είναι σοβαρός εχθρός, προσβάλλει πολλά άλλα φυτά, όπως τη συκιά, τη μουριά, το αμπέλι, δασικά είδη (λεύκες), τα οπωροφόρα είδη της οικογένειας Rosaceae, τις ακακίες, τη δάφνη, τους κάκτους, τις μπιγκόνιες, τον κισσό, το αγιόκλημα, την πικροδάφνη, τη γαριφαλιά και την αγριοκουμαριά (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Coccus hesperidum* L. συμπληρώνει 3-4 γενεές το έτος στη χώρα μας. Πολλοί συγγραφείς αναφέρουν ότι είναι ωοτόκο, ενώ ορισμένοι ότι είναι ζωοτόκο, επειδή τα αυγά όταν βγαίνουν από το σώμα της μητέρας έχουν πλήρως ανεπτυγμένα έμβρυα και οι προνύμφες εκκολάπτονται μέσα σε λίγες ώρες. Πρόκειται, συνεπώς, για ωοζωοτόκο είδος το οποίο αναπαράγεται παρθενογενετικά. Η περίοδος ωοτοκίας των θηλυκών μιας γενεάς διαρκεί πολύ, συνήθως από 3 εβδομάδες ως 2 μήνες και αυτό δημιουργεί μεγάλη αλληλοεπικάλυψη γενεών.

Οι νεαρές προνύμφες της πρώτης γενεάς μετακινούνται και εγκαθίστανται στο ακραίο τμήμα των κλαδίσκων και στα νεαρά φύλλα και λιγότερο συχνά σε καρπούς. Το κοκκοειδές δημιουργεί συνήθως πυκνούς πληθυσμούς. Στα φύλλα οι έρπουσες προνύμφες προτιμούν να αποικίζουν την άνω επιφάνεια του ελάσματος και το βασικό τμήμα του μεσαίου νεύρου. Όταν ο πληθυσμός τους στο δέντρο είναι μεγάλος εγκαθίστανται χωρίς διάκριση σε όλη την επιφάνεια της κόμης, δημιουργώντας ένα σχεδόν συνεχές στρώμα που 'καλύπτει' κλαδίσκους και φύλλα. Στους καρπούς και το φύλλωμα τα άφθονα μελιτώδη αποχωρήματα που αποβάλλουν από το σώμα τους ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων καπνιάς και προσελκύουν μυρμήγκια τα οποία αναπτύσσουν μια αμοιβαία επωφελή σχέση με τα κοκκοειδή. Ειδικότερα, τρέφονται με τα σάκχαρα που υπάρχουν στο μελίττωμα, ενώ ταυτόχρονα προστατεύουν τις αποικίες του κοκκοειδούς από τους φυσικούς του εχθρούς (αρπακτικά είδη και παρασιτοειδή).

Σε χώρες της βόρειας μεσογειακής ακτής, το *Coccus hesperidum* L. έχει σημαντικούς φυσικούς εχθρούς, όπως παρασιτικά υμενόπτερα (*Coccophagus* spp., κ.ά.), καθώς και αρπακτικά κολεόπτερα και ημίπτερα, οι οποίοι περιορίζουν σημαντικά τους πληθυσμούς του, ιδίως κατά το θέρος και τις αρχές φθινοπώρου. Η αποτελεσματική καταστολή των πληθυσμών του κοκκοειδούς συνέπεια της δράσης των φυσικών του εχθρών (ωφέλιμων ειδών) συντελεί στη διατήρησή τους κατά κανόνα σε χαμηλά επίπεδα και στην αποφυγή πρόκλησης αξιολογών προσβολών. Οι εξάρσεις των πληθυσμών όπου παρουσιάζονται είναι συνήθως αποτέλεσμα αλόγιστης χρήσης εντομοκτόνων με ευρύ φάσμα δράσης τα οποία στερούνται εκλεκτικότητας (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Σε ορισμένες χώρες, για τη διαχείριση του *Coccus hesperidum* πραγματοποιούνται ψεκασμοί μόνο με θερινά ορυκτέλαια που εμφανίζουν περιορισμένη τοξικότητα στους φυσικούς εχθρούς (αρπακτικά, παρασιτοειδή) του επιβλαβούς (Εικόνα 23). Οι επεμβάσεις με τις ήπιες αυτές εντομοκτόνες ουσίες συστήνεται να πραγματοποιούνται τις περιόδους εξόδου των νεαρών προνυμφών, που σε πολλές χώρες περίπου συμπίπτουν με τις περιόδους εκκόλαψης και άλλων κοκκοειδών των εσπεριδοειδών (επιτρέποντας ταυτόχρονη καταπολέμηση). Σε άλλες χώρες συνιστώνται και ψεκασμοί με malathion ή ορισμένα άλλα οργανοφωσφορούχα εντομοκτόνα όπως τα azinphos-methyl ή ακόμα και μίγμα malathion με parathion (οι

συγκεκριμένες δραστικές ουσίες έχουν πάψει να έχουν έγκριση κυκλοφορίας στη χώρα μας) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 20. Ορισμένα αρπακτικά κολεόπτερα της οικογένειας Coccinellidae(κοινοί φυσικοί)σημαντικού εύρους κοκκοειδών.

4.5 *Coccus pseudomagnoliarum* (Kuwana) (Homoptera, Coccidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το θηλυκό είναι σε κάτοψη ωοειδές και σε πλάγια όψη ελαφρώς κυρτό, με κοκκώδη νωτιαία επιφάνεια τεφρού χρώματος, με σκοτεινοκάστανες κηλίδες και έχει μήκος 2-7mm(Εικόνα 24). Το θηλυκό του *Coccus pseudomagnoliarum* παρουσιάζει σημαντική ομοιότητα με εκείνο του είδους *Coccus hesperidum* L. (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 21. Ενήλικα θηλυκά του είδους *Coccus pseudomagnoliarum*

[από: faculty.ucr. edu].

Ξενιστές: Το κοκκοειδές προσβάλλει κυρίως τα εσπεριδοειδή.

Βιολογία-ζημιές: Το *Coccus pseudomagnoliarum* έχει μία γενεά το έτος. Διαχειμάζει ως προνύμφη και ενηλικιώνεται την άνοιξη και αναπαράγεται παρθενογενετικά. Η φωτοκία αρχίζει τον Μάιο και διαρκεί ένα με δύο μήνες. Οι νεαρές προνύμφες εγκαθίστανται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και αναπτύσσονται καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου έως και το φθινόπωρο. Από το φθινόπωρο ως την επόμενη άνοιξη μετακινούνται προς τους κλαδίσκους όπου και ενηλικιώνονται. Τα άτομα του κοκκοειδούς απεκκρίνουν άφθονη μελιτώδη ουσία, που ρυπαίνει το φύλλωμα και τους καρπούς και προκαλεί την ανάπτυξη μυκήτων καπνιάς. Το *Coccus pseudomagnoliarum* έχει εγκατασταθεί και αποτελεί εχθρό των εσπεριδοειδών στη Χίο και τα Δωδεκάνησα (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Συνιστάται κλάδεμα για αραίωμα του φυλλώματος των δέντρων ώστε να περιοριστεί η υψηλή υγρασία εντός της κόμης που ευνοεί την ανάπτυξη, εγκατάσταση και αναπαραγωγή του κοκκοειδούς. Επίσης, συστήνεται να αποφεύγεται υπερβολική αζωτούχος λίπανση που ευνοεί την παραγωγή άφθονης τρυφερής βλάστησης. Όπου χρειάζεται πρέπει να εφαρμόζονται οργανοφωσφορούχα εντομοκτόνα όπως ή θερινά ορυκτέλαια (μόνα τους ή σε συνδυασμό με οργανοφωσφορούχα), την περίοδο όπου το πλείστο του πληθυσμού βρίσκεται στα πρώτα δύο προνυμφικά στάδια (ευαίσθητα στις επεμβάσεις των εντομοκτόνων). Άλλα είδη της ίδιας οικογένειας που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή στην Ελλάδα, χωρίς όμως να θεωρούνται σοβαροί τους εχθροί, είναι τα *Ceroplastes floridensis* (Εικόνα 25), *Ceroplastes rusci* και *Ceroplastes sinensis*. Καταπολεμούνται με τα ίδια ή παραπλήσια με τα ανωτέρω μέτρα (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 22.Ενήλικα και ανήλικα άτομα του είδους *Ceroplastes floridensis* σε φύλλα ξενιστών [από: BiodiversidadVirtual].

4.6 *Planococcus citri* (Risso), (Homoptera: Pseudococcidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το θηλυκό του *Planococcus citri* είναι άπτερο, έχει σώμα ωοειδές, διαστάσεων 2,5-5 x 2-3mm, χρώματος πορτοκαλί, κίτρινο, ρόδινο, ή υπόπεφρο. Το σώμα καλύπτεται από μία άσπρη κηρώδη σκόνη. Στην περίμετρο έχει 17 και κατ' άλλους 18 ζευγάρια κοντών κηρωδών αποφύσεων, των οποίων το τελευταίο (οπίσθιο) ζευγάρι είναι λίγο μακρύτερο από τα άλλα (Εικόνα 26). Μετακινείται ώσπου να αρχίσει ή ωοτοκία. Το αρσενικό είναι καστανοκίτρινο, καστανέρυθρο ή τεφροκάστανο, με μαύρους οφθαλμούς, μακριές και τριχωτές κεραίες και διαφανή πτερύγια που είναι μακρύτερα από το σώμα (Εικόνα 26). Οι διαστάσεις του αρσενικού ατόμου είναι 9-1,0 x 0,2-0,3mm (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 23.Αποικία ενήλικων θηλυκών και προνυμφών (αριστερά) και ένα ενήλικο θηλυκό και αρσενικό (δεξιά) του *Planococcus citri* [από: Wikipedia The Free Encyclopedia και Shutterstock.com].

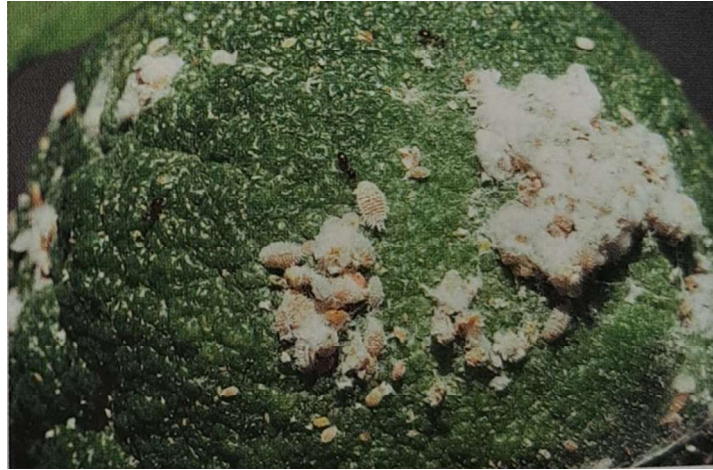
Αυγό: Ωοειδές, κιτρινωπό, διαστάσεων 0,33-0,35 x 0,18-0,20mm (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Προνύμφη: Η πρώτου σταδίου προνύμφη του κοκκοειδούς είναι ανοιχτοκάστανη, η δευτέρου σταδίου πιο σκοτεινή, καστανή, και η τρίτου (τελευταίου) σταδίου μοιάζει με το ενήλικο θηλυκό (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Planococcus citri* είναι είδος πολυφάγο. Είναι αξιόλογος εχθρός των εσπεριδοειδών και της αμπέλου, προσβάλλει όμως στην Ελλάδα δευτερευόντως και αποθηκευμένες πατάτες, γλυκοκολοκύθες και άλλους χυμώδεις καρπούς. Στον αγρό προσβάλλει τις ρίζες ποωδών φυτών όπως της τομάτας, της πατάτας και των κολοκυνθοειδών (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημίες: Το *Planococcus citri* συμπληρώνει 3-4 γενεές το έτος. Διαχειμάζει ως ενήλικο, αυγό ή προνύμφη στα δέντρα, σε προφυλαγμένες θέσεις. Το θηλυκό τοποθετεί τα αυγά του σε καρπούς, κλαδίσκους, φύλλα ή κάτω από ξερούς φλοιούς. Τα αυγά εναποτίθενται σε σωρούς που σκεπάζονται με υπόλευκα κηρώδη λέπια και νήματα που εκκρίνουν από το σώμα τους τα θηλυκά. Τα θηλυκά γεννούν λίγες εκατοντάδες αυγά κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών σε εσπεριδοειδή. Οι νεαρές προνύμφες, αφού περιπλανηθούν στο δέντρο, εγκαθίστανται σε σκιαζόμενα μέρη της κόμης και μάλιστα σε θέσεις όπου το σώμα τους έχει τη μέγιστη επαφή με γύρω στερεές επιφάνειες. Τέτοιες θέσεις βρίσκονται κάτω από τον κάλυκα διάφορων καρπών, καθώς και κοντά σε σημεία επαφής καρπών με καρπούς, κλάδους, ή φύλλα. Γενικά, το *Planococcus citri* προτιμά να δημιουργεί αποικίες σε υγρά και σκιερά μέρη των φυτών-ξενιστών του. Αντίθετα, η επικράτηση ξηροθερμικών συνθηκών δεν ευνοεί το κοκκοειδές.

Το *Planococcus citri* προσβάλλει καρπούς, βλαστούς, κλάδους και φύλλα (Εικόνες 27 και 28).



Εικόνα 24.Αποικία του *Planococcus citri* σε νεράντζι.



Εικόνα 25.Σοβαρή προσβολή πορτοκαλιών και κάλυψη μεγάλου μέρους της επιφάνειάς τους με κηρώδεις ουσίες που παράγουν τα έντομα [από:StockAdode.com].

Η απομύζηση των φυτικών χυμών από μεγάλο αριθμό ψευδόκοκκων προκαλεί εξασθένηση των δέντρων, ενώ μπορεί να επιφέρει και πτώση μικρών καρπών. Στα ομφαλοφόρα πορτοκάλια εγκαθίστανται και στην κοιλότητα του ομφαλού, προσβολή που μειώνει την εμπορική τους αξία. Οι ψευδόκοκκοι απεκκρίνουν άφθονη μελιτώδη ουσία που ρυπαίνει τους καρπούς και ευνοεί τους μύκητες καπνιάς (έμμεσες συνέπειες της προσβολής). Ορισμένα μυρμήγκια μεταφέρουν άτομα του ψευδοκόκκου στη βάση του δέντρου, ή στις ρίζες γειτονικών ποωδών φυτών. Ορισμένα επίσης είδη μυρμηγκιών για να προστατεύσουν το κοκκοειδές, το οποίο τους παρέχει άφθονη ρευστή μελιτώδη τροφή, ‘χτίζουν’ πάνω στο δέντρο προστατευτικά καλύμματα πάνω από ομάδες ατόμων του κοκκοειδούς. Τα

καλύμματα-καταφύγια αυτά, που χτίζονται με κηρώδεις ίνες, κομμάτια από έντομα και φυτικά μέρη, σκεπάζουν πλήρως την αποικία των ψευδόκοκκων. Για να διευκολύνουν την είσοδο τους στον προστατευμένο χώρο που δημιούργησαν γύρω και πάνω από τον κάλυκα των καρπών, τα μυρμήγκια καμιά φορά διαβρώνουν τον κάλυκα, προκαλώντας χαλάρωση της σύνδεσης του ποδίσκου και του καρπού συντελώντας έτσι σε καρπόπτωση, η οποία συνιστά μια επί πλέον έμμεση ζημιά από τις προσβολές του ψευδόκοκκου (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Η παρουσία του ψευδόκοκκου προσελκύει και ορισμένα λεπιδόπτερα, των οποίων οι προνύμφες μπορεί να προκαλέσουν πρόσθετη βλάβη, ιδίως στα ομφαλοφόρα πορτοκάλια. Στην άμπελο, οι ψευδόκοκκοι διαχειμάζουν στις ρωγμές του φλοιού, ή και στις ρίζες και μάλιστα σε βάθος 60 εκατοστών ή και περισσότερο. Την άνοιξη, όταν αρχίζει η βλάστηση, ή και το θέρος, μετακινούνται προς τους τρυφερούς βλαστούς όπου μυζούν το χυμό. Εγκαθίστανται και σε άξονες και ποδίσκους σκιαζόμενων σταφυλιών. Η άμεση και έμμεση ζημιά (ρύπανση σταφυλιών από αποχωρήματα του εντόμου και την ανάπτυξη καπνιάς) μπορεί να συντελέσει σε σοβαρή ποιοτική υποβάθμιση του συγκομιζόμενου προϊόντος (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Το Υπουργείο Γεωργίας παλιότερα συνιστούσε δύο ψεκασμούς με γαλάκτωμα θερινού ορυκτελαίου 1,7% μόνο ή με προσθήκη οργανοφωσφορούχου εντομοκτόνου. Ο πρώτος ψεκασμός συστήνεται να πραγματοποιείται όταν έχει εκκολαφθεί 60% και άνω των προνυμφών (τέλη Μαΐου-αρχές Ιουνίου). Ο δεύτερος ψεκασμός συνιστάται να γίνεται ένα περίπου μήνα αργότερα, όταν ολοκληρωθεί η εκκόλαψη του συνόλου των προνυμφών. Από τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, το dimethoate μπορεί να προκαλέσει φυτοτοξικότητα στη νεραντζιά, ενώ το fenthion την πορτοκαλιά. Εμπειρογνώμονες της Ευρωπαϊκής Ένωσης συνιστούν διενέργεια ψεκασμού όταν το 5-10% των καρπών έχουν υποστεί προσβολή από το έντομο το θέρος. Η ουσία εφαρμογής ψεκασμού είναι ελαφρώς υψηλότερη (ποσοστό 15% των καρπών με προσβολή από ψευδόκοκκο) το φθινόπωρο. Η δειγματοληψία για διαπίστωση του ποσοστού προσβολής αρχίζει όταν οι νεαροί καρποί αποκτήσουν διάμετρο 2cm και συνεχίζεται ανά 3 εβδομάδες.

Στην νότια Τουρκία οι παραγωγοί εσπεριδοειδών εφαρμόζουν βιολογική καταπολέμηση του ψευδοκόκκου, πραγματοποιώντας εξαπολύσεις του αρπακτικού κολεόπτερου *Cryptolaemus montrouzieri* (αποτελεσματικός φυσικός εχθρός του

ψευδόκοκκου), που προμηθεύονται από το εντομοτροφείο του Ινστιτούτου Έρευνας Εσπεριδοειδών της Antalya. Στα πλαίσια της ολοκληρωμένης καταπολέμησης, συνιστάται την άνοιξη και το θέρος η εξαπόλυση του παρασιτοειδούς *Leptomastix dactylopii* και στη συνέχεια του αρπακτικού *Cryptolaemus montrouzieri*, σε συνδυασμό με ψεκάσμο των δέντρων με κάποιο εκλεκτικό, σχετικά ασφαλές για τα ωφέλιμα εντομοκτόνο (pyriproxifen), ή με μίγμα θερινού ορυκτέλαιου και methidathion. Το είδος του εντόμου που θα εξαπολυθεί και το είδος του εντομοκτόνου εξαρτώνται από την εποχή εκδήλωσης και την ένταση προσβολής των δέντρων από τον ψευδόκοκκο. Σε πολύ προσβεβλημένα δέντρα, συνιστάται και κλάδευμα για αραίωμα του φυλλώματος και βελτίωση των συνθηκών αερισμού, αλλά και για την απομάκρυνση αζιόλογου μέρους του πληθυσμού του εντόμου. Στην Κρήτη, η εξαπόλυση των εντομοφάγων εντόμων μπορεί να αντικαταστήσει τον δεύτερο ψεκάσμο κατά του ψευδοκόκκου.

Σε δέντρα με αποικίες του *Planococcus citri* και άλλων κοκκοειδών που παράγουν άφθονα μελιτώδη αποχωρήματα, μπορεί να παρατηρηθούν προνύμφες τριών πολυκυκλικών λεπιδοπτέρων. Το ένα είναι το *Cryptoblabes gnidiellatou* οποιού οι προνύμφες ανοιχτού-καστανού χρώματος, βρίσκονται στις αποικίες των κοκκοειδών, τρέφονται με μελιτώδη αποχωρήματα και άλλα οργανικά υλικά (είναι κυρίως σαπροφάγες). Σε ορισμένες όμως σπάνιες περιπτώσεις, τρώνε επιφανειακά τον φλοιό των καρπών κοντά στον ποδίσκο και μπορεί να προκαλέσουν περιορισμένη καρπόπτωση. Το δεύτερο λεπιδοπτερο είναι το *Ectomyelois ceratoniaeta* ενήλικα του οποίου ωοτοκούν επίσης στις θέσεις όπου έχουν δημιουργηθεί αποικίες των ανωτέρω κοκκοειδών. Οι προνύμφες του *Ectomyelois ceratoniae*, ρόδινοχρώματος, εισέρχονται (εισβάλλουν) στον καρπό όπου ορύσσουν στοά και συχνά προκαλούν την πτώση του. Βέβαια, το συγκεκριμένο είδος προσβάλλει στη χώρα μας συνήθως τα χαρούπια και σπάνια τα εσπεριδοειδή. Το τρίτο είδος λεπιδοπτέρου η παρουσία του οποίου συνδέεται κατά περιπτώσεις με την προσβολή των εσπεριδοειδών από ψευδόκοκκο είναι το *Ephestia vapidella* (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

4.7 *Pseudococcus adonidum* (L.) (Homoptera: Pseudococcidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το θηλυκό του *Pseudococcus adonidum* έχει σώμα ελλειπτικό, διαστάσεων 2,4-4 x 1,5-2mm. Το σώμα του είναι κίτρινο, με μια μεσαία κατά μήκος ζώνη

καστανή, αλλά φαίνεται υπόλευκο, καθώς σκεπάζεται από άφθονη λευκή κηρώδη σκόνη. Έχει 17 ζευγάρια κηρωδών νηματίων στην περίμετρο του σώματος και μοιάζει αρκετά με το είδος *Planococcus citri*. Διακρίνεται όμως εύκολα από το ότι το τελευταίο (πυγαίο) ζευγάρι κηρωδών αποφύσεων καθώς είναι πολύ μακρύ, εξίσου μακρύ ή μακρύτερο από το σώμα του θηλυκού και το προηγούμενο (προτελευταίο) ζευγάρι έχει περίπου το μισό του μήκους του τελευταίου ζευγαριού. Επίσης, τα περιμετρικά κηρώδη νημάτια είναι σαφώς λεπτότερα από εκείνα του *Planococcus citri*, και όχι σε σχήμα κώνου. Το *Pseudococcus adonidum* είναι ζωοτόκο και πριν αρχίσει να ζωοτοκεί το θηλυκό, εκκρίνει άφθονα κηρώδη νήματα και δημιουργεί γύρω του μια κηρώδη μάζα (βαμβακάδα), μέσα στην οποία γεννά τις νεαρές προνύμφες (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 26. Αποικία του *Pseudococcus adonidum* σε φύλλο (αριστερά) και ενήλικο θηλυκό (δεξιά) [από: entemdept.ufl.edu και CABIPlantwisePlus].

Προνύμφη: Η προνύμφη του *Pseudococcus adonidum* μοιάζει σε σχήμα, χρώμα και γενική εμφάνιση με το ενήλικο θηλυκό (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Pseudococcus adonidum* είναι είδος πολυφάγο, όπως και το *Planococcus citri* και μεταξύ άλλων προσβάλλει τα εσπεριδοειδή. Στην Ελλάδα διαπιστώθηκε σε σπαράγγι, σε κακτοειδή, σε μπιγκόνιες και σε πικροδάφνη (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Pseudococcus adonidum* ζει και προσβάλλει τα εσπεριδοειδή και άλλα φυτά κατά τρόπο παρόμοιο με εκείνον του συγγενούς είδους *Planococcus citri*. Στις μεσογειακές χώρες δεν είναι τόσο συχνό ούτε τόσο βλαβερό στις καλλιέργειες εσπεριδοειδών, όσο το *Planococcus citri* (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση του *Pseudococcus adonidum* αν χρειαστεί, θα γίνει με ορυκτέλαια ή οργανοφωσφορούχα εντομοκτόνα, όπως και για το *Planococcus citri* (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

4.8 *Icerya purchasi* Maskell (Homoptera: Margarodidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το *Icerya purchasi* Maskell έχει κατά κανόνα άπτερα ερμαφρόδιτα άτομα και σπάνια αρσενικά. Το ερμαφρόδιτο άτομο έχει σχήμα σώματος ωοειδές, μήκους 4-6mm και είναι πλατύτερο προς τα πίσω. Είναι κόκκινο σκοτεινό, ή ερυθροκάστανο και κάποιες φορές σκεπάζεται από αραιά λευκή κηρώδη σκόνη. Έχει κοντές μαύρες τρίχες, μαύρα πόδια και κεραίες. Κάτω από το πίσω μέρος του σώματος του εκκρίνει έναν κηρώδη ωόσακκο. Ο ωόσακκος αυτός είναι μια αραιή κηρώδης μάζα η οποία περιέχει 500-1.000 αυγά, αυξάνει όσο προχωρεί η ωοτοκία και φτάνει σε τελικό μήκος 10mm περίπου και πλάτος 2-3mm, όσο δηλαδή το πλάτος του σώματος του εντόμου. Στην επιφάνειά του ο ωόσακκος έχει 14-16 κατά μήκος αυλακώσεις και είναι αυτός που δίνει τη βαμβακώδη εμφάνιση στα μέρη του φυτού όπου υπάρχουν αποικίες ενήλικων εντόμων (Εικόνα 30). Το ερμαφρόδιτο έντομο μπορεί να μετακινείται ως ανήλικο και ενήλικο. Η μετακίνησή του επί των επιφανειών του φυτού-ξενιστή διακόπτεται όταν αρχίσει η ωοτοκία. Ο ερμαφροδιτισμός στο είδος αυτό είναι λειτουργικός, δηλαδή η γονάδα παράγει ωάρια και σπερματοζωάρια και η γονιμοποίηση γίνεται μέσα στη γονάδα. Τα ενήλικα αρσενικά (πτερωτά) απαντώνται σπάνια (έχουν παρατηρηθεί σε ορισμένες μόνο χώρες) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 27. Ενήλικα του *Icerya purchasi* Maskell με ανεπτυγμένους ωοσάκκους
[από: WikipediaTheFreeEncyclopedia].

Αυγό: Ελλειψοειδές, ελαφρά ρόδινης απόχρωσης, διαστάσεων 0,6-0,8 x 0,3mm (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Προνύμφη: Η νεαρή προνύμφη (πρώτου σταδίου) του *Icerya purchasi* είναι κοκκινωπή, ελλειπτική, διαστάσεων 0,6-0,7 x 0,3-0,35mm και φέρει μακριές τρίχες στις κεραίες και την κοιλιά (Εικόνα 31). Η προνύμφη δεύτερου σταδίου είναι καστανέρυθη, διαστάσεων 2,2 x 1,3mm. Η προνύμφη τρίτου (τελευταίου) σταδίου είναι πλατύτερη 3 x 1,6mm και έχει κηρώδεις πλάκες (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 28. Ενήλικο και ανήλικα άτομα του *Icerya purchasi* Maskell επί κλαδίσκου [από: entnemdept.ufl.edu].

Ξενοιστές: Το *Icerya purchasi* Maskell είναι είδος πολυφάγο και προσβάλλει τα εσπεριδοειδή και πολλά άλλα καλλωπιστικά, καρποφόρα και αυτοφυή φυτά, ξυλώδη και ποώδη, όπως η τριανταφυλλιά, το πιττόσπορο (αγγελική), οι ακακίες, η μηλιά, η δάφνη, τα γεράνια και η φράουλα. Από τα καρποφόρα δέντρα προσβάλλει κυρίως τα εσπεριδοειδή, και από τα καλλωπιστικά το πιττόσπορο (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Icerya purchasi* Maskell συμπληρώνει συνήθως 3 γενεές το έτος. Διαχειμάζει ως ενήλικο, αυγό ή προνύμφη. Οι νεαρές προνύμφες (πρώτου και δεύτερου σταδίου) προσβάλλουν φύλλα και βλαστούς. Στα φύλλα εγκαθίστανται και αναπτύσσονται συνήθως κατά μήκος του κεντρικού νεύρου ή των κύριων νεύρων του

ελάσματος. Οι μεγαλύτερες προνύμφες (τρίτου σταδίου) εγκαταλείπουν τα φύλλα και προσβάλλουν μόνο βλαστούς, βραχίονες ή και τον κορμό των δέντρων, όπως και τα ενήλικα έντομα. Οι προσβολές της βαμβακάδας των εσπεριδοειδών στους καρπούς είναι σπάνιες. Εκτός από την αφαίρεση μεγάλων ποσοτήτων φυτικού χυμού, το κοκκοειδές αποβάλλει άφθονα μελιτώδη αποχωρήματα που ρυπαίνουν τους καρπούς και ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων καπνιάς, με σοβαρές επιπτώσεις στη διαπνοή και τη φωτοσυνθετική απόδοση των σοβαρά προσβεβλημένων δέντρων (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Το *Icerya purchasi* Maskell αποτελεί το πρώτο και κλασσικό παράδειγμα εξαιρετικά επιτυχημένης βιολογικής καταπολέμησης ενός σοβαρού επιβλαβούς (φυτοφάγου) είδους με αξιοποίηση ενός εντομοφάγου (ωφέλιμου) είδους. Ειδικότερα, το επιβλαβές καταπολεμήθηκε αποτελεσματικά με εξαπόλυση του αρπακτικού κολεοπτέρου *Rodolia (Novius) cardinalis* (Mulsant) σε καλλιέργειες (Εικόνα 32).



Εικόνα 29. Αποικία του *Icerya purchasi* Maskell κατά μήκος κλαδίσκου πορτοκαλιάς και ενήλικα του αρπακτικού *Rodolia cardinalis* [από: entnemdept.ufl.edu].

Το *Icerya purchasi* Maskell εισέβαλλε και εγκαταστάθηκε σε πορτοκαλεώνες της Καλιφόρνιας στα τέλη του 19^{ου} αιώνα προκαλώντας σοβαρές προσβολές και σημαντικές απώλειες. Την περίοδο αυτή δεν υπήρχαν εντομοκτόνα που θα επέτρεπαν την αποτελεσματική χημική αντιμετώπισή του. Οι αρμόδιοι της Καλιφόρνιας έστειλαν τον εντομολόγο A. Koebele στην Αυστραλία, που ήταν ο τόπος καταγωγής

του *Icerya purchasi*, για να εντοπίσει εκεί αποτελεσματικούς φυσικούς εχθρούς για το συγκεκριμένο έντομο. Ο Koebele βρήκε και έστειλε στην Καλιφόρνια το κολεόπτερο *Rodolia cardinalis*. Ένα μόλις έτος μετά την εξαπόλυση και την εγκατάσταση του *Rodolia cardinalis*, το ωφέλιμο είδος προκάλεσε ισχυρή καταστολή των πληθυσμών του φυτοφάγου, με συνέπεια το *Icerya purchasi* Maskell να πάψει να αποτελεί σοβαρό εχθρό στις καλλιέργειες εσπεριδοειδών της Καλιφόρνιας. Έκτοτε, περισσότερες από 50 χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, εισήγαγαν και εγκατέστησαν το εντομοφάγο αυτό κολεόπτερο και καταπολέμησαν με επιτυχία το *Icerya purchasi* Maskell.

Το κολεόπτερο αυτό ανήκει στην οικογένεια Coccinellidae, είναι μονοφάγο και συμπληρώνει 4-6 γενεές το έτος (Εικόνα 33). Ωτοκεί πάνω στον ωσάκκο του *Icerya purchasi* Maskell. Τόσο τα ανήλικα στάδια όσο και το ενήλικο (ακμαίο) επιτίθενται και εκδηλώνουν αρπακτική συμπεριφορά εναντίον όλων των σταδίων της λείας τους. Εκτός από τη βιολογική μέθοδο, το έντομο καταπολεμείται και με την πραγματοποίηση επεμβάσεων με εντομοκτόνα, τα οποία συστήνεται να χρησιμοποιούνται οποιαδήποτε εποχή, εκτός από την περίοδο ανθοφορίας των δέντρων.



Εικόνα 30. Εκδύματα των νυμφών του *Rodolia cardinalis* στην κάτω επιφάνεια φύλλων πιττοσπόρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°.Είδη θυσσανόπτρων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή

5.1 *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) (Thysanoptera: Thripidae)

Ενήλικο: Το ενήλικο θηλυκό του *Heliothrips haemorrhoidalis* έχει γενικόχρωματισμό σώματος μαύρο, πόδια ανοιχτόχρωμα, ενώ τα δύο τελευταία κοιλιακά τμήματά του είναι κόκκινα-κεραμιδί και οι κεραίες του είναι κιτρινωπές (Εικόνα 34). Είναι σχετικά μεγάλος είδος θρίπα, με σώμα 1,25mmή και μεγαλύτερου μήκους. Τα δύο προνυμφικά στάδια είναι υπόλευκα ή υποκίτρινα, με κόκκινους οφθαλμούς (Εικόνα 35) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 34.Ενήλικα του είδους *Heliothrips haemorrhoidalis* [από: entnemdept.ufl.edu].

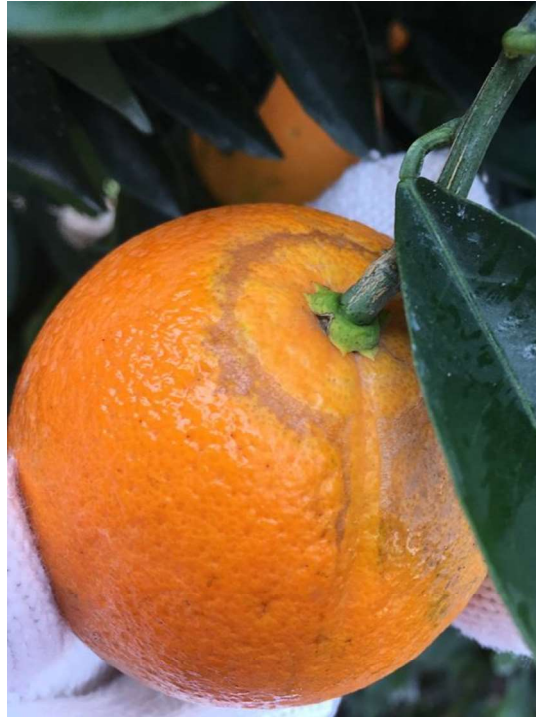


Εικόνα 35.Προνύμφες του είδους *Heliothrips haemorrhoidalis* [από: entnemdept.ufl.edu].

Ξενιστές: Το *Heliothrips haemorrhoidalis* είναι εξαιρετικά πολυφάγο είδος. Προσβάλλει ποώδη και δεντρώδη φυτά που αναπτύσσονται τόσο σε υπαίθριες όσο και σε καλλιέργειες υπό κάλυψη. Μεταξύ των σημαντικότερων ξενιστών του είδους *Heliothrips haemorrhoidalis* συγκαταλέγονται τα εσπεριδοειδή, τα οπωροφόρα δέντρα και το αμπέλι (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το είδος *Heliothrips haemorrhoidalis* συμπληρώνει 6 γενεές το έτος και αναπαράγεται παρθενογενετικά. Στο νησί της Πάργας συμπληρώνει 6 γενεές το έτος σε κίτρα, στην Καλιφόρνια συμπληρώνει 5-6 γενεές το έτος σε avocado και στο Ισραήλ 7 γενεές το έτος σε εσπεριδοειδή. Προσέτι, ο αριθμός των γενεών που συμπληρώνει στη διάρκεια ενός έτους μπορεί να ανέλθει σε 12 σε καλλιέργειες υπό κάλυψη, όπου επικρατούν ευνοϊκότερες συνθήκες για τη συντόμευση των επιμέρους σταδίων και συνολικά του βιολογικού κύκλου του εντόμου. Το *Heliothrips haemorrhoidalis* διαχειμάζει ως ενήλικο (ακμαίο) στα δέντρα και σε αυτοφυή ποώδη φυτά.

Το θηλυκό εισάγει τα αυγά του κάτω από την επιδερμίδα των φύλλων των φυτών-ξενιστών. Τα ανήλικα και τα ενήλικα έντομα νύσσουν και μυζούν το περιεχόμενο των επιφανειακών κυττάρων των φύλλων, των ανθέων και των καρπών. Η τροφική δραστηριότητα των θριπών με τα ξέοντος-μυζητικού τύπου στοματικά τους μόρια προκαλεί την εμφάνιση νεκρωτικών στιγμάτων, εσχάρωσεων, δερματώσεων, καθώς και κηλιδώσεις φύλλων και καρπών. Σοβαρότερες προσβολές υφίστανται τα κίτρα και τα λεμόνια, των οποίων η εμφάνιση και συνεπώς η εμπορική αξία μπορεί να υποστούν σημαντική υποβάθμιση (Εικόνα 36). Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ισπανία ένα άλλο θυσανόπτερο, το είδος *Scirtothrips inermis* Priesner προκαλεί εκτεταμένες εσχάρωσεις σε καρπούς και φύλλα, καθώς και παραμορφώσεις σε φύλλα πορτοκαλιάς (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 31. Εκτεταμένες εσχαρώσεις σε πορτοκάλι από προσβολή του θρίπα, η οποία εκδηλώθηκε όταν ο καρπός ήταν ακόμη μικρός.

Καταπολέμηση: Για την διαχείριση των προσβολών του είδους *Heliethrips haemorrhoidalis* συστήνεται η καταστροφή των αυτοφυών (ζιζανίων) του οπωρώνα τον Φεβρουάριο με όργανο και η πραγματοποίηση επέμβασης με εντομοκτόνο στα δένδρα τον Μάρτιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°. Είδη διπτέρων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή

6.1 *Ceratitiscapitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το ενήλικο έχει σώμα μήκους 4-6mm, πλάτους 1,2-2mm και χαρακτηριστικό ωραίο χρωματισμό με μαύρες, καστανές και κίτρινες κηλίδες στο θώρακα και στα περύγια. Η κεφαλή του *Ceratitiscapitata* είναι κίτρινη, πιο σκοτεινή ανάμεσα στις βάσεις των κεραιών και με μαύρες τρίχες ανάμεσα στους σύνθετους οφθαλμούς του. Οι κεραίες είναι καστανέρυθρες και οι σύνθετοι οφθαλμοί λαμπεροί. Ο θώρακας είναι στα νώτα μαύρος με ανοιχτόχρωμες κηλίδες και στην κοιλιακή του επιφάνεια κίτρινος. Τα περύγια έχουν το καθένα μήκος 4,5mm, είναι γενικά διαφανή και έχουν εγκάρσιες μαύρες, καστανές και κίτρινες ζώνες και κηλίδες (Εικόνα 37). Όταν στέκεται ή βαδίζει, το ενήλικο άτομο κρατά τα περύγιά του μισάνοιχτα (ώστε οι πρόσθιες πλευρές τους να σχηματίζουν περίπου ορθή γωνία) και με κάποια κλίση της οπίσθιας παρυφής τους προς το υπόστρωμα. Τα πόδια του είναι κιτρινέρυθρα και οι οπίσθιες κνήμες έχουν κίτρινες σκληρές τρίχες. Η κοιλιά του είναι πορτοκαλοκίτρινη με δύο καστανέρυθρες εγκάρσιες ζώνες και πολλά λεπτά στίγματα. Το μήκος της κοιλιάς του θηλυκού είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος της και ο ωοθέτης που προεξέχει είναι κιτρινέρυθρος, προς την άκρη καστανός και έχει μήκος 0,9-1,3mm. Το αρσενικό έχει στο μέτωπο δύο έμμισχα ροπαλοειδή εξαρτήματα (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 32. Ενήλικο θηλυκό του *Ceratitiscapitata* [από: agric.wa.gov.au].

Αυγό: Είναι λείο, λευκό, στενόμακρο, διαστάσεων 0,9-1,1 x 0,2mm και εισάγεται μέσα στους ιστούς του ξενιστή (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Προνύμφη: Όπως και οι προνύμφες των άλλων συγγενών ειδών της οικογένειας Terphritidae, η προνύμφη του *Ceratitis capitata* είναι άποδη, ακέφαλη, με στοματικό άγκιστρο, στενότερη στο πρόσθιο μέρος του σώματος και σχεδόν κυλινδρική στο οπίσθιο μέρος. Έχει χρώμα λευκοκίτρινο και τελικές διαστάσεις 7-9 x 1,5-2mm (Εικόνα 38). Τα οπίσθια δύο αναπνευστικά στίγματα, στην άκρη της κοιλιάς του, αποτελούνται από τρία στενόμακρα σε σχήμα σχισμής ανοίγματα το καθένα (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 33. Ανεπτυγμένες προνύμφες του *Ceratitis capitata* στο εσωτερικό προσβεβλημένου λεμονιού και πορτοκαλιού [από: biobee/com].

Νύμφη: Η νύμφη του *Ceratitis capitata* είναι ελλειψοειδής, ανοιχτοκάστανης έως σκοτεινοκάστανης απόχρωσης, διαστάσεων 4-4,5 x 2-2,5mm και βρίσκεται συνήθως στο έδαφος (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Ceratitis capitata* είναι είδος εξαιρετικά πολυφάγο, προσβάλλει περισσότερα από 250 είδη καλλιεργούμενων φυτών-ξενιστών και παρουσιάζει κοσμοπολίτικη εξάπλωση. Προσβάλλει ημιώριμους, σχεδόν ώριμους ή και ώριμους καρπούς πολλών δέντρων, θάμνων ή και ποωδών φυτών, σε τροπικές, υποτροπικές και εύκρατες περιοχές. Στην Ελλάδα το έντομο παρουσιάζει ευρύτατη εξάπλωση, καθώς απαντάται από την Κρήτη έως και τη Βόρεια Ελλάδα και προκαλεί συχνές και σοβαρές προσβολές και αξιόλογες απώλειες σε εσπεριδοειδή, αχλάδια, μήλα, ροδάκινα, βερίκοκα, σύκα, αμπέλι και άλλα φρούτα (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Ceratitis capitata* θεωρείται ότι έχει 3-7 γενεές το έτος στην Ελλάδα, ανάλογα με το έτος και την περιοχή. Διαχειμάζει κυρίως ως προνύμφη μέσα στους προσβεβλημένους καρπούς που παραμένουν στα δέντρα ή έχουν πέσει στο έδαφος και ίσως ως νύμφη στο έδαφος. Στην περιοχή της Θεσσαλονίκης που βρίσκεται στην βορειότερη ζώνη εξάπλωσης του είδους και οι χειμερινές θερμοκρασίες είναι χαμηλές, το *Ceratitis capitata* διαχειμάσε επιτυχώς ως προνύμφη μέσα σε προσβεβλημένα μήλα. Ομοίως, στην Αττική και τη Χίο διαπιστώθηκε ότι το έντομο διαχειμάσε κυρίως ως προνύμφη μέσα σε καρπούς εσπεριδοειδών (κυρίως πορτοκαλιών) πάνω στα δέντρα. Σε περιοχές όπως η Κρήτη, στις οποίες επικρατούν ήπιες συνθήκες στη διάρκεια των χειμερινών μηνών είναι δυνατόν ένα μικρό ποσοστό του πληθυσμού να διαχειμάσει και στο στάδιο του ενηλίκου.

Τα ενήλικα έντομα εμφανίζονται την άνοιξη και τρέφονται με υγρές ζαχαρούχες και αζωτούχες ουσίες όπως νέκταρ, μελιτώδη απεκκρίματα κοκκοειδών ή στην ανάγκη ουσίες που το σάλιο τους μπορεί να ρευστοποιήσει ώστε να τις καταπιούν με την εκτατή μυζητική προβοσκίδα τους. Το θηλυκό αφού τραφεί για λίγες ημέρες, ωριμάζει αναπαραγωγικά και συζευχθεί, ανοίγει με τον ωοθήτη του οπή στο επικάρπιο ή βαθύτερα στο μεσοκάρπιο των καρπών-ξενιστών και τοποθετεί στο βάθος της οπής 1 έως 6 συνήθως αυγά. Το θηλυκό συχνά ωτοκεί και σε σχισμές ή τραύματα του φλοιού των καρπών ή σε οπές ωτοκίας άλλων θηλυκών του είδους. Οι προνύμφες αναπτύσσονται σε βάρος των ιστών του ώριμου ή σχεδόν ώριμου καρπού, συνήθως η μια κοντά στην άλλη. Η βλάβη συνεχίζεται και μετά την συγκομιδή των καρπών, στη διάρκεια της μετασυλλεκτικής του ζωής.

Η τροφική δραστηριότητα των προνυμφών της μύγας της Μεσογείου συντελεί στη διάβρωση και τη νέκρωση της σάρκας των καρπών. Προσέτι, συνέπεια της διάβρωσης των ιστών εισέρχονται, εγκαθίστανται και αναπτύσσονται δευτερογενώς στους προσβεβλημένους καρπούς μύκητες ή άλλοι μικροοργανισμοί που συντελούν στην ταχύτερη και ολοκληρωτική σήψη τους. Όταν ο καρπός αρχίζει να αποσυντίθεται, προσελκύονται και ωτοκοούν εκεί και άλλα είδη εντόμων όπως τα *Lamprolonchaea* spp., *Drosophila* spp., ή *Carpophilus* spp., των οποίων οι προνύμφες επιτείνουν τη βλάβη. Οι αναπτυγμένες προνύμφες της μύγας της Μεσογείου εγκαταλείπουν τον καρπό και νυμφώνονται μέσα στο έδαφος, σε σχετικά μικρό βάθος. Στα εσπεριδοειδή η οπή ωτοκίας (ή 'νύγμα' όπως συχνά λέγεται) είναι συνήθως ευδιάκριτη. Είναι ένα μαύρο ή σχεδόν μαύρο σκοτεινό καστανό στίγμα, διαμέτρου 1mm, το οποίο περιβάλλεται από μια γλωρωτική κηλίδα διαμέτρου 10-

20mm, όταν οι καρποί είναι ακόμα άωροι (πρασινωποί). Η χλωρωτική αυτή κηλίδα δεν είναι ευδιάκριτη σε ώριμους καρπούς που έχουν αποκτήσει το τελικό τους πορτοκαλί ή κίτρινο χρώμα. Σε ώριμα πορτοκάλια η αλλαγή του χρώματος του φλοιού είναι μικρή, αλλά μερικές φορές δημιουργείται ένας πρασινωπός δακτύλιος σε απόσταση λίγων χιλιοστών γύρω από το νύγμα, ή ένα καστανό στίγμα όταν το νύγμα είναι παλιό. Σε ώριμα λεμόνια ή γκρέιπφρουτ το σκούρο αυτό νύγμα είναι ευδιάκριτο μέσα στο κίτρινο φόντο της επιδερμίδας των καρπών. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν είναι σπάνια παρουσία περισσότερων από μία οπών ωοτοκίας σε έναν προσβεβλημένο καρπό.

Μεταξύ των εσπεριδοειδών, το έντομο φαίνεται να εκδηλώνει προτίμηση για πραγματοποίηση ωοτοκίας σε καρπούς νεραντζιάς και δευτερευόντως σε καρπούς πορτοκαλιάς. Η ποικιλία Valencia προσβάλλεται το θέρος (Ιούλιο), ενώ τα ομφαλοφόρα πορτοκάλια υφίστανται προσβολές αργά το φθινόπωρο. Τα μανταρίνια, αν και είναι επίσης ευπαθή, συχνά αποφεύγουν την προσβολή διότι είναι επιδεκτικά ωοτοκίας συνήθως στις αρχές του χειμώνα, όταν το έντομο δεν είναι πλέον ιδιαίτερα δραστήριο, λόγω επικράτησης χαμηλών θερμοκρασιών. Οι καρποί θεωρούνται προσβεβλημένοι όταν οι προνύμφες εκκολαφθούν, οπότε καθίστανται ακατάλληλοι για κατανάλωση. Συνεπώς η ζημιά και οι απώλειες που προκαλούνται από τις προσβολές της μύγας της Μεσογείου μπορεί να είναι σοβαρές, ιδίως αν το έντομο δεν καταπολεμηθεί έγκαιρα.

Σε περιοχές όπου κατά κανόνα δεν γίνεται συστηματική καταπολέμηση του εντόμου, η πυκνότητα πληθυσμού της μεσογειακής μύγας και οι ζημιές της είναι μεγαλύτερες προς το τέλος της θερμής εποχής (Αύγουστο-Νοέμβριο). Το έντομο ωοτοκεί σε όποια είδη καρπών βρίσκει κάθε εποχή και μπορεί να πετάξει σε αποστάσεις εκατοντάδων μέτρων για να βρει κατάλληλο καρπό για ωοτοκία. Συνεπώς, σε περιοχές όπου το σχετικά ζεστό κλίμα ευνοεί την ανάπτυξη του εντόμου και ιδιαίτερα όπου υπάρχει ποικιλία ειδών-ξενιστών, ο κίνδυνος προσβολής υπάρχει σχεδόν κάθε χρονιά (Τζανάκης & Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 34 : Η ωστοκία του *Ceratitidis capitata* σε σύκο [από: Invasive.Org].



Εικόνα 35. Η βλάβη από προνύμφες του *Ceratitidis capitata* σε αχλάδια και ροδάκινο [από: AGES].



Εικόνα 36 : Εκροή κόμμεοςστα σημεία ωστοκίας του *Ceratitidis capitata* σε πορτοκάλι.



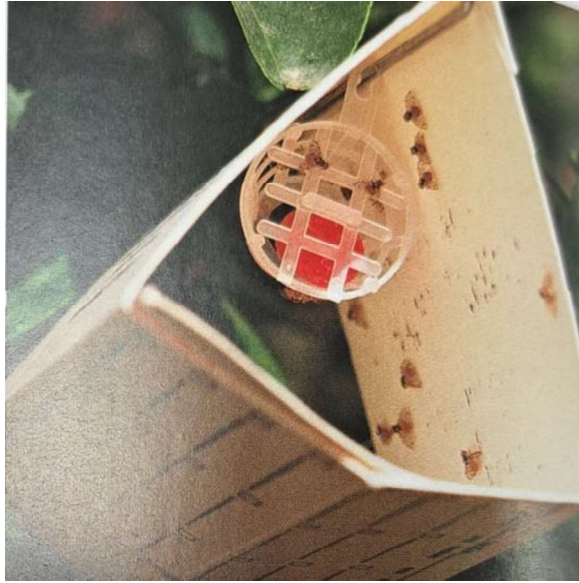
Εικόνα 37 : Αποσύνθεση και καταστροφή της σάρκας σε προσβεβλημένο νεράντζι από το είδος *Ceratitidis capitata*.

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση του *Ceratitidis capitata* γίνεται συνήθως με χημικά μέσα. Όπως και για άλλα σημαντικά επιβλαβή είδη της οικογένειας Τερηριτιδαε(δάκος, σκουλήκι των κερασιών) τα οποία προσβάλλουν καρπούς,έτσι και για τη μύγα της Μεσογείουπραγματοποιούνταισυνήθως ψεκασμοίπλήρους κάλυψης ή δολωματικοί ψεκασμοί με οργανοφωσφορούχα και συνθετικά πυρεθροειδή. Στους δολωματικούς ψεκασμούς (γίνονται από το έδαφος)εφαρμόζεται ένας μικρός όγκος ψεκαστικού υγρού ο οποίος κατευθύνεται σε ένα μέρος της κόμης κάθε δέντρου ή κάθε δευτέρου ή τρίτου δέντρου ή ακόμα και στην παρακείμενη αυτοφυή βλάστηση. Για την αυξημένη αποτελεσματικότητα της επέμβασης στο ψεκαστικό υγρό εκτός από το εντομοκτόνο προστίθεται και ένα ελκυστικό υγρό. Το ελκυστικό υγρό είναι υδρόλυμα πρωτεϊνών, ή φυσικό ή συνθετικό προϊόν αποσύνθεσης πρωτεϊνούχων ουσιών. Η ελκυστικότητα του οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην έκλυση αμμωνίας.Τέτοια ελκυστικά υγρά είναι τα Alma Dacus, Buminal, Dacona, Daconyl,Dacus Bait,Entomela,Nulure κ.ά. Η ανάγκη και ο χρόνοςπραγματοποίησης των ψεκασμών προσδιορίζονταιμε την παρακολούθηση των ενηλίκων που συλλαμβάνονται σε παγίδες τύπου McPhail(Εικόνα 43) ή άλλου κατάλληλου τύπου (φερομονικές παγίδες τύπου Jackson) (Εικόνα 44), που μπορούν να κρεμαστούνσε έναν οπωρώνα λίγες εβδομάδες πριν αρχίσουν οι καρποί να γίνονται δεκτικοί για ωοτοκία των θηλυκών του εντόμου.



Εικόνα 38. Παγίδα τύπου McPhail για την προσέλκυση και σύλληψη ενηλίκων εντόμων του *Ceratitidis capitata* [από: University of California].

Στις παγίδες τύπου Jackson τοποθετείται η σεξουαλική φερομόνη trimedlure που αποτελεί ισχυρά προσελκυστική ουσία για τα αρσενικά άτομα της μύγας της Μεσογείου, ενώ στις παγίδες τύπου McPhail χρησιμοποιούνται συνήθως διαλύματα υδρολυμένης πρωτεΐνης που προσελκύει ενήλικα και των δύο φύλων, με την προσθήκη βόρακα (ως συντηρητικό).



Εικόνα 39. Φερομονική παγίδα τύπου Jackson με ελκυστικό την σεξουαλική φερομόνη trimedlure και νεκρά αρσενικά άτομα που παγιδεύτηκαν.

Προσέτι, αναπτύχθηκαν και αξιοποιούνται και άλλοι τύποι παγίδων. όπως οι παγίδες τύπου Nadel, στη βάση των οποίων τοποθετείται και ένα πτητικό εντομοκτόνο για να θανατώνονται τα έντομα που παγιδεύονται και συλλαμβάνονται.

Όταν δεν γίνεται χρήση παγίδων για την παρακολούθηση της διακύμανσης του πληθυσμού του εντόμου, ώστε να προσδιοριστεί με αξιοπιστία και ακρίβεια η ανάγκη και ο κατάλληλος χρόνος πραγματοποίησης των επεμβάσεων με εντομοκτόνα, είναι απαραίτητο να προστατεύονται οικαρποίκαθ' όλη την περίοδο που είναι δεκτικοί στην προσβολή από το έντομο. Αυτό γίνεται με ψεκασμούς κάλυψης των οποίων ο αριθμός και η συχνότητα εκτέλεσης εξαρτώνται από την εποχή, την περιοχή και το είδος του δέντρου. Για πορτοκαλιές και μανταρινιές, το Υπουργείο Γεωργίας παλιότερα συνιστούσε το εξής πρόγραμμα (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003):

Δολωματικοί ψεκασμοί: Ο πρώτος δολωματικός ψεκασμός γίνεται 15 μέρες πριν από την ωρίμαση των καρπών και επαναλαμβάνεται κάθε 5-7 ημέρες. Το ψεκαστικό υγρό περιέχει 2% υδρολυμένη πρωτεΐνη (ως ελκυστικό υγρό) και 0,3% dimethoate. Ψεκάζονται φράχτες και θάμνοι στην περίμετρο του οπωρώνα και το εσωτερικό και πάνω μέρος της κόμης των εσπεριδοειδών και κυρίως κλαδιά που δεν έχουν καρπούς (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ψεκασμοί καλύψεως: Ο πρώτος ψεκασμός καλύψεως γίνεται όταν αρχίζει η ωρίμαση των καρπών και επαναλαμβάνεται ανά 20 περίπου ημέρες έως ότου είναι

απαραίτητη η κάλυψη-προστασία των καρπών. Είναι εξαιρετικά σημαντικό να τηρείται με ακρίβεια το μεσοδιάστημα μεταξύ της τελευταίας επέμβασης και της έναρξης συγκομιδής των καρπών, ώστε να μην υπάρχουν απαράδεκτα υπολείμματα των εντομοκτόνων στους εμπορεύσιμους καρπούς. Ψεκάζεται ολόκληρη η κόμη των δέντρων με 0,03% dimethoate ή άλλο εγκεκριμένο εντομοκτόνο.

Όμως, ψεκασμοί κάλυψης που πραγματοποιήθηκαν σε εσπεριδοειδή στη Χίο κατά το 1960, είχαν ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των φυσικών εχθρών των κοκκοειδών και ιδίως του λεκάνιου. Η εξόντωση των ωφέλιμων αρπακτικών και παρασιτοειδών είχε ως συνέπεια την οικοδόμηση υψηλών πληθυσμών, την εκδήλωση ισχυρών προσβολών από το λεκάνιο και την εκτεταμένη ανάπτυξη μυκήτων καπνιάς στο φύλλωμα των ζημιωμένων δέντρων. Συνεπώς, για την προστασία των ωφέλιμων ειδών (φυσικών εχθρών των επιβλαβών ειδών) συστήνεται να αποφεύγονται οι ψεκασμοί καλύψεως, όπου αυτό είναι δυνατόν. Σε διάφορες περιοχές της γης όπως στην Κύπρο, το Ισραήλ, την Ιταλία, την Ισπανία, το Μεξικό, την κεντρική Αμερική και το Περού, δοκιμάστηκε (σε ορισμένες περιπτώσεις με επιτυχία) η μέθοδος μαζικής εξαπόλυσης στειρωμένων εντόμων. Η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε άλλοτε ως αποκλειστικό μέσο διαχείρισης του εντόμου και άλλοτε σε συνδυασμό με χημική καταπολέμηση (επεμβάσεις με εντομοκτόνα). Από το 1994 έως το 1996, η μέθοδος δοκιμάστηκε πειραματικά σε πορτοκαλεώνες εγκαταστημένους στην κοιλάδα του Φόδελε στο Ηράκλειο της Κρήτης με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Πρόσφατα πειράματα που έγιναν στην περιοχή της Κορινθίας, έδειξαν ότι το έντομο μπορεί να καταπολεμηθεί ικανοποιητικά και με τη μέθοδο της μαζικής παγίδευσης. Πειράματα βρίσκονται σε εξέλιξη τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες για την εξεύρεση ακόμα περισσότερο ελκυστικών ουσιών από τις ήδη υπάρχουσες. Η έρευνα εστιάζεται στην εξεύρεση ελκυστικών ουσιών ιδίως για τα θηλυκά του εντόμου, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη μέθοδο μαζικής παγίδευσης. Ο συνδυασμός σε πλαστική παγίδα τύπου McPhail των ουσιών οξικό αμμώνιο, 1,4-διαμινοβουτάνιο (putrescine) και τριμεθυλαμίνη, τοποθετημένων σε ειδικούς εξατμιστήρες μηνιαίας διάρκειας, ήταν πολύ πιο αποτελεσματικός και εκλεκτικός για τα θηλυκά από ότι τα υδρολύματα πρωτεϊνών όπως το Nulure (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7°.Είδη λεπιδοπτέρων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή

7.1 *Phyllocnistiscitrella* Stainton (Lepidoptera:Gracillariidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το *Phyllocnistiscitrella* Stainton είναι ένα μικρολεπιδόπτερο με μήκος σώματος 2-3mm και άνοιγμα πτερυγών 7-8mm. Το σώμα του ενήλικου είναι λευκό έως ανοιχτής καστανής απόχρωσης και οι πρόσθιες πτέρυγες είναι υπόλευκες στη βάση τους, ενώ γίνονται χρυσοκίτρινες προς την κορυφή τους και εμφανίζουν κατά μήκος και εγκάρσια καστανές ταινίες. Όταν είναι κλειστές, οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν στην κορυφή τους από μια ανοιχτόχρωμη και στη συνέχεια μια σκοτεινόχρωμη, σχεδόν μαύρη κηλίδα (Εικόνα 45) (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 40.Ενήλικο (ακμαίο) του είδους *Phyllocnistis citrella* Stainton.

Αυγό: Σε κάτοψη είναι περίπου κυκλικό, διαμέτρου 0,3mm (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το *Phyllocnistis citrella* Stainton είναι είδος πολυφάγο, αλλά εκδηλώνει τροφική προτίμηση, προσβάλλει και ζημιώνει κυρίως τα εσπεριδοειδή (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Phyllocnistis citrella* Stainton είναι πολυκυκλικό. Σε ασιατικές χώρες (από αποτελούν τις χώρες προέλευσής του), συμπληρώνει 5-13 γενεές το έτος.

Το έντομο διαχειμάζει ως νύμφη ή ενήλικο έντομο, ή συνεχίζει την ανάπτυξή του και κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών. Στην Κύπρο, το *Phyllocnistis citrella* συμπληρώνει 12 γενεές το έτος. Προσβάλλει κυρίως τα τρυφερά φύλλα των εσπεριδοειδών. Τα αυγά τοποθετούνται από τα θηλυκά ένα-ένα ή δύο-τρία μαζί κοντά στο μεσαίο νεύρο της άνω ή της κάτω επιφάνειας των νεαρών φύλλων. Η προνύμφη εισέρχεται στο φύλλο και σπανιότερα στον καρπό και ορύσσει χαρακτηριστική οφιοειδή στοά. Από έξω, η στοά εμφανίζει αργυρόχροο χρωματισμό, είναι ημιδιαφανής, με μια μεσαία σκοτεινοκάστανη γραμμή (τα αποχωρήματα του εντόμου) και η προνύμφη που αναπτύσσεται στο εσωτερικό της είναι συνήθως ευδιάκριτη (Εικόνες 46 και 47).



Εικόνα 41. Αργυρόχρονες, οφιοειδείς προνυμφικές στοές στοέλασμα φύλλου(αριστερά) και προνύμφη (δεξιά) του είδους *Phyllocnistis citrella* Stainton.



Εικόνα 47. Στοά του *Phyllocnistis citrella* σε προσβεβλημένο καρπό.

Με την ανάπτυξη της προνύμφης, η στοά διευρύνεται και αποκτά ακανόνιστο σχήμα. Στην άκρη της προνυμφικής στοάς, βρίσκεται ο θάλαμος νύμφωσης, που

συνήθως προκαλεί αναδίπλωση του φύλλου, ιδιαίτερα στα περιθώρια του ελάσματος. Οι προνύμφες ορύσσουν στοές και στον τρυφερό φλοιό των νεαρών βλαστών ή ακόμα και στην επιδερμίδα των καρπών.

Η βλάβη που προκαλείται από τις προσβολές του φυλλοκνίστη, συνίσταται σε καταστροφή μέρους των φύλλων (Εικόνα 48).



Εικόνα 42. Προσβολή,κυματοειδής παραμόρφωση και νεκρώσεις στοέλασμα φύλλωνκαι ανάσχεση της ανάπτυξης νεαρής, τρυφερής βλάστησης [από: WikimediaCommons].

Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής προκαλείταικατσάρωμα των φύλλων και ανάσχεση της ανάπτυξης των νεαρών, τρυφερών, επάκριων βλαστών. Η ζημιά είναι σοβαρή κυρίως σε νεαρά δενδρύλλια και ιδιαίτερα στα νεαρά εμβόλια. Αντίθετα, τα μεγάλα, πλήρως αναπτυγμένα δέντρα υφίστανται μικρότερη επίπτωση από τις προσβολές του εντόμου. Προσέτι, υπάρχουν ενδείξεις ότι το έντομο μεταδίδει το φυτοπαθογόνο βακτήριο *Xanthomonas campestris* pv.*citri*, ή διευκολύνει τη μόλυνση του φυλλώματος με τον παθογόνο μικροοργανισμό. Η παρουσία του εντόμου έχει καταγραφεί και στη χώρα μας. Από τις μέχρι τώρα παρατηρήσεις, φαίνεται ότι το έντομο δεν αναπτύσσει πυκνούς πληθυσμούς την άνοιξη, αν και υπάρχει άφθονη τρυφερή βλάστηση τη συγκεκριμένη εποχή.Αντίθετα,παρατηρούνται πυκνοί πληθυσμοί του φυλλοκνίστη το θέρος και το φθινόπωρο, οι οποίοι αναπτύσσονται σε βάρος λαίμαργωνβλαστών και του νεαρούφυλλώματος που αναπτύσσεται στη διάρκεια αυτής της περιόδου λόγω ακανόνιστων αρδεύσεων. Συνεπώς, δεν επιβεβαιώθηκαν οι αρχικές εκτιμήσεις αναφορικά με τη σημασία του εντόμου ως

σοβαρή απειλή για τις καλλιέργειες εσπεριδοειδών της χώρας μας (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Για την παρακολούθηση του ενήλικου πληθυσμού του εντόμου χρησιμοποιούνται φερομονικές παγίδες, οι οποίες συνιστάται να τοποθετούνται στον οπωρώνα τον Φεβρουάριο-Μάρτιο, πριν εμφανιστούν τα ενήλικα έντομα. Μετά την τοποθέτησή τους οι παγίδες είναι σκόπιμο να παραμείνουν στους οπωρώνες έως το τέλος της βλαστικής περιόδου. Με βάση τον αριθμό των συλλαμβανόμενων αρσενικών εντόμων και την εβδομαδιαία εξέταση της τρυφερής νέας βλάστησης για πιθανή ύπαρξη στοών στα φύλλα, καθορίζεται ο καίριος χρόνος πραγματοποίησης επεμβάσεων με κατάλληλο εντομοκτόνο.

Ως κατάλληλα θεωρούνται τα κλασσικά εντομοκτόνα οργανοφωσφορικά (dimethoate), καρβαμιδικά (methomyl) και συνθετικές πυρεθρίνες (fenvalerate κ.ά.). Επίσης, συνιστώνται τα θερινά ορυκτέλαια, το καρβαμιδικό fenoxycard κυρίως ως ωοκτόνο, καθώς και άλλα ορμονικά εντομοκτόνα. Ικανοποιητικά επίπεδα καταπολέμησης επιτεύχθηκαν με ψεκασμούς φυλλώματος, με επάλειψη του κορμού ή με χορήγηση δραστικών ουσιών στο νερό άρδευσης των νεαρών δέντρων. Συνιστάται να κατευθύνεται το ψεκαστικό υγρό μόνο στη νεαρή βλάστηση και να αποφεύγονται καλλιεργητικά μέτρα που παρατείνουν τις περιόδους παραγωγής άφθονης, τρυφερής βλάστησης των δέντρων. Στην Κίνα έχουν προσδιοριστεί όρια ανεκτής προσβολής για τα αναπτυγμένα δέντρα (προσβολής ποσοστού 20% της φυλλικής επιφάνειας ή παρουσία 0,74 στοών ανά φύλλο), τα οποία αν ξεπεραστούν καθιστούν επιβεβλημένη την λήψη μέτρων χημικής καταπολέμησης.

Το έντομο έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς, κυρίως παρασιτοειδή υμενόπτερα, τα οποία περιορίζουν τους πληθυσμούς, τουλάχιστον στις χώρες καταγωγής του. Σχετικά πρόσφατα, εισήχθησαν από την Κύπρο και εκτρέφονται στην Κρήτη τα παρασιτοειδή *Ageniaspis citricola*, *Cirrospilus quadristriatus*, *Citrostichus phyllocnistoides*, *Quadrastichus* sp. και *Semiela cher petiolatus* με σκοπό να εξαπολυθούν, να εγκατασταθούν και ακολούθως να συμβάλλουν στην καταστολή των πληθυσμών και στη μείωση της συχνότητας και έντασης προσβολών από τον φυλλοκνίστη. Το *Citrostichus phyllocnistoides* έχει ήδη εγκατασταθεί στο νησί και διαπιστώνονται πυκνοί πληθυσμοί του. Ο περιορισμός του φυλλοκνίστη μπορεί να επιτευχθεί με τη δράση των παρασιτοειδών σε συνδυασμό με τη λήψη καλλιεργητικών μέτρων (αποφυγή υπερβολικής αζωτούχου λίπανσης και πραγματοποίησης

ακανόνιστων ποτισμάτων) για την ελάττωση της παραγωγής άφθονης νέας βλάστησης τη θερμή εποχή του έτους η οποία ευνοεί την τροφική και αναπαραγωγική δραστηριότητα του φυτοφάγου(Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

7.2 *Prays citri* Milliere (Lepidoptera: Yponomeutidae)

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ενήλικο: Το *Prays citri* Milliere είναι μια μικρή πεταλούδα, με μήκος σώματος 4-6mm και άνοιγμα πτερυγών 10-14mm. Το σώμα είναι κατανότεφρο ή τεφρό και η κεφαλή ανοιχτοκάστανη. Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι στενές, τεφροκαστανού χρώματος και φέρουν πολλές σκοτεινές και ανοιχτόχρωμες κηλίδες ποικίλου μεγέθους. Οι πίσω πτέρυγες είναι ανοιχτότεφρες ή τεφροκάστανες χωρίς κηλίδες (Εικόνα 49). Οι πρόσθιες και πίσω πτέρυγες έχουν πυκνούς κροσσούς (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).



Εικόνα 43. Ενήλικο έντομο του *Prays citri* Milliere

[από: mothphotographersgroup.msstate.edu και UK moths].

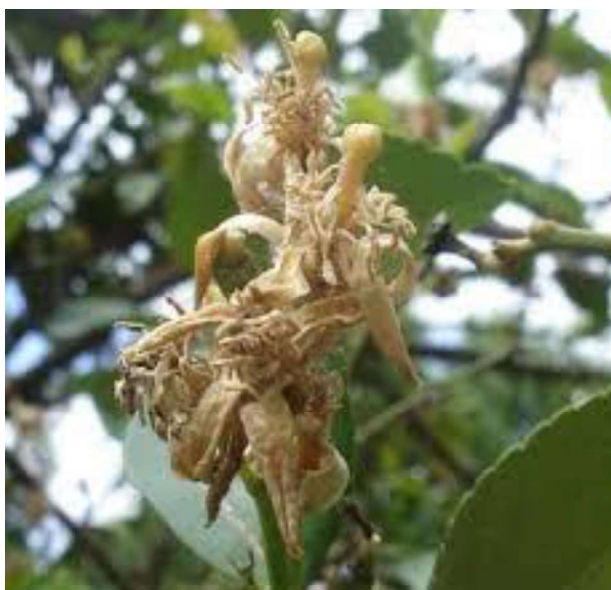
Αυγό: Το αυγό του *Prays citri* Milliere είναι μήκους 0,2mm, ελαφρώς ωοειδές, στην αρχή λευκό ή ανοιχτοκίτρινο και αργότερα, με την ανάπτυξη του εμβρύου καθίσταται περισσότερο σκούρο (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Προνύμφη: Η προνύμφη του *Prays citri* Milliere είναι υπόλευκη ως πρασινωπή, με καστανή κεφαλή και τελικό μήκος 4-6mm (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Νύμφη: Η νύμφη του *Prays citri* Milliere είναι καστανή, σε αραιό βομβύκιο και μήκους 5-6mm(Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Ξενιστές: Το έντομο προσβάλλει κυρίως τα εσπεριδοειδή και σπανίως μικρό αριθμό άλλων φυτικών ειδών,όπως το *Achras sapota*. Στη χώρα μας οι προσβολές του *Prays citri* εκδηλώνονται κυρίως στη λεμονιά και την κιτριά (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Βιολογία-ζημιές: Το *Prays citri* Milliere συμπληρώνει συνήθως 3 γενεές το έτος στη χώρα μας και στη νότια Ευρώπη γενικότερα και ως 4 γενεές το έτος στο Ισραήλ. Διαχειμάζει πιθανώς ως προνύμφη. Τα ενήλικα έντομα της γενεάς που διαχείμασε (τρίτης) εμφανίζονται τον Απρίλιο-Μάιο και ωτοκοούν συνήθως στα κλειστά άνθη. Η προνύμφη διαβρώνει το κέλυφος του αυγού στην πλευρά επαφής του με το άνθος και χωρίς να βαδίσει, εισέρχεται στο εσωτερικό του κλειστού άνθους. Για να συμπληρώσει την ανάπτυξή της,τρέφεται με το εσωτερικό περισσότερων από δύο κλειστών ανθών.Νυμφώνεται συνήθως ανάμεσα στα καταστραμμένα άνθη ή σε κάποια προφυλαγμένη θέση στο δέντρο.Η προνύμφη προσβάλλει και τρέφεται σε βάρος όλων των μερών του άνθους (στήμονες,ύπερο,στεφάνη,κάλυκα), στα οποία συχνά δημιουργεί οπές ή στοές. Συνήθως συνδέει τα μέρη του άνθους ή γειτονικά κλειστά ή ανοιχτά άνθη με μετάξινα νήματα (Εικόνα 50).



Εικόνα 50. Προσβεβλημένα άνθη λεμονιάς από προνύμφες του είδους *Prays citri*[από: citrusresourcewarehouse.org.za].

Επίσης, προσβάλλει τους πολύ μικρούς νεαρούς καρπούς και οφθαλμούς και μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις ύπαρξης πυκνού πληθυσμού εκδηλώνονται προσβολές σε τρυφερά φύλλα και τρυφερούς βλαστούς, όπου επίσης οι προνύμφες δημιουργεί (ορύσσουν) στοές. Σε θερμές περιοχές το έντομο έχει προκαλέσει σοβαρές ζημιές σε νεοεμβολιασμένα δενδρύλλια, το φθινόπωρο. Ειδικότερα, προσβάλλεται το σημείο του ενοφθαλμισμού και καταστρέφεται το κάμβιο, με αποτέλεσμα την τελική νέκρωση του εμβολίου. Η κύρια όμως ζημιά αφορά στα άνθη και τους νεαρούς καρπούς και είναι πιο συχνή και πιο σοβαρή στη λεμονιά και στηνκιτριά.

Τα ενήλικα της πρώτης γενεάς εμφανίζονται τον Αύγουστο, ενώ της δεύτερης γενιάς την περίοδο Οκτωβρίου-Νοεμβρίου. Στην Αχαΐα το μέγιστο της προσβολής των λεμονόδεντρων διαπιστώθηκε κατά το τέλος της κύριας ανθοφορίας τους. Οι γενεές που ακολουθούν προσβάλλουν τα άνθη και τα καρπίδια των επόμενων ανθοφοριών των πολύφορων ποικιλιών της λεμονιάς. Από την ωοτοκία ως την ενηλικίωση του εντόμου χρειάστηκαν σε συνθήκες αγρού 15-19 ημέρες (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Καταπολέμηση: Το *Prays citri* Milliere έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς, κυρίως παράσιτα όπως τα *Ageniaspis fuscicollis* και *Elasmus flabellatus*, τα οποία όμως δεν καταστέλλουν πάντα αποτελεσματικά τους πληθυσμούς του επιβλαβούς. Η καταπολέμηση (εφόσον κριθεί αναγκαία), γίνεται με επεμβάσεις εντομοκτόνων ή με την εφαρμογή κατάλληλων καλλιεργητικών μέτρων, ανάλογα με την περίπτωση. Αναφορικά με τη χημική αντιμετώπιση του εντόμου συνιστάται επέμβαση με εντομοκτόνα όταν το 50% και άνω των ανθών ή το 3% και άνω των νεαρών καρπών της λεμονιάς ή της κιτριάς έχουν υποστεί προσβολή από προνύμφες του φυτοφάγου. Στο Ισραήλ, το έντομο καταπολεμήθηκε ικανοποιητικά με μαζική παγίδευση με 12 φερομονικές παγίδες ανά στρέμμα οι οποίες διατηρήθηκαν στον οπωρώνα όλο το έτος. Ο εξατμιστήρας που διαχέει τη σεξουαλική φερομόνη στο περιβάλλον του οπωρώνα πρέπει να ανανεώνεται κάθε 2-4 μήνες. Στη Σικελία ικανοποιητικά αποτελέσματα στην καταπολέμηση του επιβλαβούς έδωσε η εφαρμογή σκευασμάτων του εντομοπαθογόνου βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*. Επίσης, επιτεύχθηκε ικανοποιητική διαχείριση του *Prays citri* σε δίφορες λεμονιές με εφαρμογή-λήψη καλλιεργητικών μέτρων (κυρίως άρδευση) που συμβάλλουν σε

πρωϊμότερη άνθηση των δέντρων την άνοιξη και το θέρος, πριν σημειωθούν τα μέγιστα του ενήλικου πληθυσμού του εντόμου (Τζανακάκης και Κατσόγιαννος, 2003).

Επίλογος

Τα εσπεριδοειδή αποτελούν μια σημαντική καλλιέργεια σε παγκόσμια κλίμακα, καταλαμβάνοντας σημαντικό ποσοστό του διεθνούς εμπορίου φρούτων. Συνεπώς, είναι σημαντικές οι προσβολές και οι επακόλουθες απώλειες που υφίστανται οι καλλιέργειες των εσπεριδοειδών από σημαντικό αριθμό ζωικών εχθρών. Το εύρος των συμπτωμάτων που προκαλούν οι ζωικοί εχθροί των εσπεριδοειδών στη βλάστηση και τα αναπαραγωγικά όργανα των δέντρων είναι μεγάλο. Οι προσβολές ορισμένων ειδών επηρεάζουν την απόδοση και την ποιότητα των παραγόμενων εσπεριδοειδών, αλλά όταν οι πληθυσμοί των εχθρών είναι υψηλοί και η ένταση των προσβολών μεγάλη μπορούν να συντελέσουν σε πλήρη απώλεια της αναμενόμενης παραγωγής ή σε αξιόλογη ανόρθωση της κανονικής ανάπτυξης των δέντρων (φυτικού κεφαλαίου). Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας να υπάρχει αξιόπιστη και έγκαιρη αναγνώριση των εχθρών που πεκδηλώνουν σε κάθε περίπτωση τις προσβολές και να εφαρμοστούν μέθοδοι πρόληψης ταυτόχρονα με μέτρα καταπολέμησης των ζωικών εχθρών των εσπεριδοειδών στα πλαίσια της ολοκληρωμένης διαχείρισης της παραγωγής.

Όπως επισημάνθηκε και παραπάνω, τα εσπεριδοειδή 'απειλούνται' από ένα αξιόλογο εύρος επιβλαβών εχθρών, αλλά και σημαντικών φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών. Η υιοθέτηση και εφαρμογή ενδεδειγμένων καλλιεργητικών πρακτικών, η αξιοποίηση ανθεκτικού γενετικού υλικού (ποικιλίες, υποκείμενα) σε συνδυασμό με επιλεγμένες επεμβάσεις φυτοπροστατευτικών προϊόντων (ακαρεοκτόνων, εντομοκτόνων και θερινών ορυκτελαίων), μπορούν να εξασφαλίσουν αποτελεσματική διαχείριση των σημαντικότερων εχθρών που εκδηλώνουν προσβολές και προκαλούν απώλειες στις καλλιέργειες εσπεριδοειδών. Δυστυχώς, οι περισσότεροι από τους καλλιεργητές εσπεριδοειδών (ειδικά αυτοί που καλλιεργούν μικρές εκτάσεις), δεν ενδιαφέρονται για την υιοθέτηση και πιστή εφαρμογή των προγραμμάτων της ολοκληρωμένης διαχείρισης εχθρών και ασθενειών (IPM). Υπάρχουν διάφοροι λόγοι που συμβάλλουν σε αυτή τη στάση και ένας από τους σημαντικότερους είναι ότι οι περισσότεροι από τους καλλιεργητές των εσπεριδοειδών δεν είναι αρκετά εκπαιδευμένοι για να αντιληφθούν τη σημασία και την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών της ολοκληρωμένης διαχείρισης και τα μακροπρόθεσμα οφέλη της για τους ίδιους, την προστασία του περιβάλλοντος, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, την επιβράδυνση επιλογής ανθεκτικότητας σε εντομοκτόνα μεταξύ των πληθυσμών των επιβλαβών ειδών και την αειφόρο

παραγωγή καρπών υψηλής ποιότητας. Οι περισσότεροι καλλιεργητές πιστεύουν ότι η εκτεταμένη, επαναλαμβανόμενη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι ο αποτελεσματικότερος και ασφαλέστερος τρόπος για την αντιμετώπιση των προσβολών των ζωικών εχθρών στα εσπεριδοειδή. Συνεπώς, είναι σημαντική η συνεχής ενημέρωση των παραγωγών, η διάχυση των ερευνητικών αποτελεσμάτων, η έγκαιρη ενημέρωσή τους για τη δυνητική 'εισβολή' νέων εχθρών και οι ενδεδειγμένοι τρόποι αντιμετώπισής τους. Στα πλαίσια της διαρκούς ανανέωσης και εμπλουτισμού των υπάρχοντων γνώσεων είναι απαραίτητο να γίνονται συστηματικές μελέτες σχετικά με τη βιολογία, την οικολογία και τους βέλτιστους τρόπους διαχείρισης των ζωικών εχθρών των εσπεριδοειδών, ώστε να μειωθεί η συχνότητα και ένταση των προσβολών και οι επακόλουθες ποσοτικές και ποιοτικές απώλειες στην παραγωγή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Κατερίνης, Σ. και Ζαρταλούδης, Ζ. (2004). Εντομολογικοί Εχθροί των Εσπεριδοειδών. Αθήνα, Αγροτεχνική Α.Ε.

Πασσίσης, Μ. και Κεραμίδας, Κ. (1996). Ασθένειες, εχθροί και ανωμαλίες των ξινών. Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλος, Αθήνα, σελ. 127.

Πρωτοπαπαδάκης, Ε. (2016). Τα εσπεριδοειδή: Καλλιέργεια-Λίπανση-Φυτοπροστασία. Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχογιός, Αθήνα, σελ. 232.

Ρούμπος, Ι. (2003). Ασθένειες και εχθροί της αμπέλου. Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλης, σελ. 482.

Τζανακάκης, Μ. και Κατσόγιαννος, Β. (2003). Έντομα Καρποφόρων Δένδρων και Αμπέλου. Εκδόσεις ΑγρόΤυπος, Αθήνα, σελ. 185-224.

Ξενόγλωσση

Katsoyannos, P. (1996). Integrated Pest Management for Citrus in Northern Mediterranean Countries. Benaki Phytopathological Institute. 110 p.