



Education and Culture

Leonardo da Vinci



**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ -
ΣΥΝΕΧΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΤΙΣ ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

Βιολογική καλλιέργεια εσπεριδοειδών

Σκοπός της ενότητας αυτής είναι η παροχή πληροφοριών για την βιολογική καλλιέργεια εσπεριδοειδών.

Ειδικότερα μετά την εφαρμογή σεμιναρίου ο αγρότης θα έχει επιπλέον γνώσεις όσον αφορά:

- την επιλογή της κατάλληλης θέσης για την καλλιέργεια και τη δημιουργία των απαραίτητων εγκαταστάσεων
- τα απαιτούμενα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους και τις σχετικές μεθόδους λίπανσης
- τους τρόπους κλαδέματος
- την κάλυψη υδατικών απαιτήσεων
- την εδαφοκάλυψη
- την αντιμετώπιση των ανεπιθύμητων φυτών – ζιζανίων με καλλιεργητικά, μηχανικά, φυσικά και βιολογικά μέσα.
- την ικανότητα διάκρισης των κυριότερων ασθενειών και τη βιολογική αντιμετώπισή τους

Λέξεις κλειδιά

.....

Περιεχόμενα

1. Εσπεριδοειδή	5
1.1 Οικολογικό περιβάλλον εσπεριδοειδών	5
1.2 Θρεπτικές ανάγκες εσπεριδοειδών.	6
1.3 Ελλείψεις άλλων θρεπτικών στοιχείων.	9
2. Καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται	10
3. Βιολογική Καταπολέμηση Ασθενειών των Εσπεριδοειδών	15
3.1 Ασθένειες του υπόγειου τμήματος	15
3.1.1. Έλκος ή σήψη ή κομμίωση του λαιμού.	15
3.1.2. Σηψιρριζίες	16
3.1.3. Η ξηρή σηψιρριζία	16
3.2 Ασθένειες του υπέργειου τμήματος	18
3.2.1. Κομμιώσεις	18
3.2.2. Κορυφοξήρα	19
3.2.3. Η αλτερναρίωση	21
3.2.4. Ανθράκωση εσπεριδοειδών	21
3.2.5. Η σεπτορίαση	22
3.2.6. Προσβολές από προκαρυωτικά παθογόνα.	22
3.2.7. Μετασυλλεκτικές σήψεις καρπών	22
3.2.7.1. Από πενικίλλια	22
3.2.7.2. Από φυτόφθορα ή περονόσπορο, (μύκητες <i>Phytophthora citrophthora</i> και <i>P. syringae</i>)	23
3.2.8. Καπνιά	24
3.3. Βιολογική Καταπολέμηση Εχθρών των Εσπεριδοειδών.	25
3.3.1. Ο ψευδόκοκκος των εσπεριδοειδών (<i>Planococcus citri</i>).	25
3.3.2. Η κόκκινη ψώρα	27
3.3.3. Μυτηλόμορφη ψώρα	28
3.3.3.1. <i>Lepidosaphes beckii</i> , Diaspididae, Κοκκοειδή, Ημίπτερα	28
3.3.3.2. <i>Lepidosaphes ulmi</i> , Diaspididae, Κοκκοειδή, Ημίπτερα	28
3.3.4. Ο εριώδης (αλευρώδης)	30
3.3.5. Η μύγα της Μεσογείου	31
3.3.6. Ο φυλλοκνίστης	33
3.3.7. Τα ακάρια.	35
3.3.8. Οι νηματώδεις	37
3.3.9. Αφίδες	39
3.3.10. Ανθοτρήτης	41
3.3.11. Θρίπας εσπεριδοειδών	42
4. Παραδείγματα βιολογικής αντιμετώπισης των εχθρών των εσπεριδοειδών σε μαζική κλίμακα	43
5. Συμπεράσματα	49

1. Εσπεριδοειδή

Τα εσπεριδοειδή είναι αειθαλή δέντρα της τάξης των Geraniales και της οικογένειας Rutaceae. Τα καλλιεργούμενα εσπεριδοειδή ανήκουν κυρίως στα γένη Poncirus, Fortunella και Citrus, τα οποία έχουν στενή συγγένεια μεταξύ τους.

Το γένος Citrus περιλαμβάνει τα εσπεριδοειδή που είναι επικρατέστερα και που έχουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Το γένος Fortunella είναι τα κουμ-κουάτ, που καλλιεργούνται στην Κέρκυρα και το γένος Poncirus είναι ένα (κατ'εξαιρέση) φυλλοβόλο εσπεριδοειδές, που χρησιμοποιείται για υποκείμενο.

Τα καλλιεργούμενα είδη εσπεριδοειδών στην Ελλάδα είναι: η Πορτοκαλιά, που περιλαμβάνει πολλές ποικιλίες από τις οποίες οι πιο εμπορικές είναι οι ομφαλοφόρες και ακολουθούν τα Κοινά, η Βαλέντσια και σε μικρότερο ποσοστό οι έγχρωμες. Η Λεμονιά είναι η δεύτερη σε έκταση καλλιέργεια στην Ελλάδα της οποίας καλλιεργούνται οι ποικιλίες Μαγληνή, Καρυστινή και Αδαμοπούλου. Ακολουθεί η Μανταρινιά από την οποία καλλιεργούνται κυρίως οι ποικιλίες Κλημεντίνη και Κοινά. Επίσης καλλιεργούνται στην Ελλάδα, αλλά σε μικρότερη κλίμακα, το Γκρέϊπ-φρουτ, η Κιτριά, η Φράπα, το Κουμ-κουάτ, το Περγαμόντο, η Λίμα και η Λιμετία.

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών περιορίζεται σε περιοχές όπου υπάρχουν ευνοϊκές κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες. Η κύρια περιοχή καλλιέργειας είναι η Πελοπόννησος, (Κορινθία, Αργολίδα, Αχαΐα και Λακωνία), η Αττική, η Κρήτη (Χανιά), η Ήπειρος (Άρτα), η Κεντρική Ελλάδα (Αιτωλοακαρνανία) και η Χίος.

1.1 Οικολογικό περιβάλλον εσπεριδοειδών

Οι ακόλουθοι παράγοντες επηρεάζουν σημαντικά την επιτυχία της καλλιέργειας:

- α) Η ορθή επιλογή, τόσο του υποκειμένου όσο και της καλλιεργούμενης ποικιλίας, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένος ο εγκλιματισμός στη συγκεκριμένη περιοχή που επιθυμεί κάποιος να καλλιεργήσει.
- β) Η μελέτη του ανάγλυφου είναι αναγκαία για την απομάκρυνση των ψυχρών ρευμάτων αέρα και την παγοπροστασία του εσπεριδοειδώνα, για την αντιμετώπιση της διάβρωσης και ασφυξίας του εδάφους, καθώς και για την εφαρμογή του καταλληλότερου συστήματος ποτίσματος.

Η επιλογή μίας κατηφορικής τοποθεσίας, που καταλήγει σε επίπεδη επιφάνεια, όπου τα ψυχρά ρεύματα διαφεύγουν ελεύθερα, αποτελεί κατάλληλη θέση για την εγκατάσταση φυτείας.

Άλλος παράγοντας που ρυθμίζει τη θερμοκρασία είναι η γειτνίαση με υδάτινες μάζες όπου οι θερμοκρασίες τη χειμερινή περίοδο είναι γενικά

πιο ήπιες, αλλά και πιο ευνοϊκές τη θερινή περίοδο, ώστε οι καλλιέργειες σε αυτές έχουν καλύτερα αποτελέσματα.

- γ) Το έδαφος που ευδοκιμούν τα εσπεριδοειδή είναι αυτό που έχει βάθος τουλάχιστον 1m και εξασφαλίζει καλό αερισμό και αποστράγγιση. Το pH πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 5,5 και 7,5. Οι καλύτερες αποδόσεις επιτυγχάνονται σε βαθιά, πλούσια, μέσης σύστασης εδάφη, αμμοαργιλλώδη ή αργιλλοαμμώδη, διαπερατά, καλά αποστραγγιζόμενα, βαθιά, μη αλατούχα, με περιεκτικότητα σε ασβέστη όχι πάνω από 30%.
- δ) Τα εσπεριδοειδή είναι ευαίσθητα σε θερμοκρασίες κάτω από τους 0° C που διαρκούν πολύ χρόνο, ενώ ανέχονται χαμηλές θερμοκρασίες για λίγο χρόνο. Η αντοχή τους εξαρτάται από το είδος, την ποικιλία, την κατάσταση βλάστησης του δέντρου, τη διάρκεια του ψύχους και το έδαφος.

Με υψηλές θερμοκρασίες κατά το καλοκαίρι, μπορεί να υπάρξει σημαντική καρπόπτωση, ενώ θερμοκρασίες πάνω από 38° C προκαλούν αναστολή της βλάστησης. Η δυσμενής επίδραση των απότομων υψηλών θερμοκρασιών μπορεί να μετριαστεί με την εφαρμογή συστήματος τεχνητής βροχής που προκαλεί μείωση της θερμοκρασίας.

Η ιδανική σχετική υγρασία για τα εσπεριδοειδή είναι 60-65%. Υψηλότερη υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη ασθενειών και παρασίτων.

Για την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών ενδιαφέρει η ένταση και η διάρκεια του φωτισμού. Η αφομοίωση των δέντρων αυξάνει, όσο αυξάνει η ένταση του ηλιακού φωτός. Η χαμηλή ένταση ευνοεί τη βλάστηση, ενώ το έντονο φως την άνθηση και την καρποφορία.

- ε) Η ποιότητα του νερού παίζει σημαντικό ρόλο, εφόσον τα διάφορα είδη των εσπεριδοειδών έχουν μικρή αντοχή στα άλατα. Έτσι αν το νερό άρδευσης έχει μεγάλες συγκεντρώσεις αλάτων, μπορεί να περιοριστεί η βλάστηση και η παραγωγικότητα της φυτείας.

1.2 Θρεπτικές ανάγκες εσπεριδοειδών.

Η κυριότερη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των αναγκών των εσπεριδοειδών σε θρεπτικά στοιχεία είναι η χημική ανάλυση μέσω της φυλλοδιαγνωστικής, με την οποία προσδιορίζονται οι ποσότητες των στοιχείων που υπάρχουν στο δέντρο.

Επίσης η ανάλυση του εδάφους γιά να γνωρίσουμε τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα στο έδαφος και την ευκολία απορρόφησης τους.

Τα κύρια θρεπτικά στοιχεία που επηρεάζουν περισσότερο την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών, είναι τα ακόλουθα:

Άζωτο

Από τα στοιχεία που είναι σημαντικότερα για την ομαλή ανάπτυξη των εσπεριδοειδών είναι το άζωτο (N). Τα εσπεριδοειδή χρειάζονται περισσότερο άζωτο την εποχή της άνθησης και του δεσίματος.

Σε συνθήκες έλλειψης αζώτου, προκαλείται ισχυρή ελάττωση της βλάστησης, φύλλα μικρότερα του κανονικού και χρώματος ανοικτού πράσινου για τα νεαρά και για τα παλαιότερα σχεδόν κίτρινα. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα έλλειψης αζώτου είναι η απουσία αρκετού φυλλώματος λόγω κυρίως στην πρόωρη πτώση των ώριμων φύλλων, καθώς και ελάττωση της ανθοφορίας και καρποφορίας μέχρι την πλήρη έλλειψη σε λίγα χρόνια. Η παραγωγή των καρπών ελαττώνεται πολύ αλλά δεν παρατηρείται εμφανής επίδραση στην ποιότητα εκτός στο ότι ο φλοιός είναι λειός και λιγότερο χρωματισμένος.

Δυσμενή αποτελέσματα στην παραγωγή και στην όλη υγεία των δέντρων έχουμε στην υπερεπάρκεια αζώτου, όμως τις περισσότερες φορές πρόκειται για έμμεσες επιδράσεις που αφορούν τη δημιουργία έλλειψης άλλων στοιχείων όπως P, Cu, Zn, Mn, Mo.

Οι επιδράσεις του αζώτου στην ποιότητα των καρπών είναι οι εξής: το μέγεθος των καρπών ελαττώνεται με την προσθήκη αζώτου, γιατί αυξάνει ο αριθμός των καρπών ανά δέντρο, το πράσινο χρώμα των καρπών ενισχύεται με το άζωτο, κατά την έναρξη της ωρίμανσης το ποσοστό της χρωματιζόμενης επιφάνειας των καρπών ελαττώνεται και παρατηρείται έντονη αντίθεση χρωματισμών μεταξύ πράσινων και πορτοκαλόχρωων τμημάτων της επιφάνειας των καρπών, αν πρόκειται για δέντρο πορτοκαλιάς. Σε πλήρη ωρίμανση το χρώμα των καρπών είναι εντονότερο, ενώ τα δέντρα με λιγότερη περιεκτικότητα σε άζωτο έχουν καρπούς αχυρόχρους. Σε επάρκεια ή περίσσεια αζώτου το χρώμα γίνεται έντονο πορτοκαλί. Μια από τις χαρακτηριστικές επιδράσεις του αζώτου στην ποιότητα των καρπών είναι η αύξηση του πάχους και της τραχύτητας του φλοιού. Μικρή επίδραση έχει το άζωτο στα χαρακτηριστικά της ποιότητας του χυμού, όπως η οξύτητα, η περιεκτικότητα σε χυμό και η σχέση διαλυτών στερεών προς οξέα.

Για μια ικανοποιητική παραγωγή απαιτείται ετήσια $\frac{1}{2}$ ως $1 \frac{1}{2}$ μονάδες αζώτου ανά δέντρο. Αυτό εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής και από τον τρόπο με τον οποίο θα χορηγηθεί αυτή η ποσότητα. Δηλαδή, αν θα γίνει προσθήκη κοπριάς, κομπόστ ή χλωρή λίπανση.

Φώσφορος

Ο φώσφορος είναι ένα από τα τρία κύρια στοιχεία στη θρέψη των φυτών, γιατί αποτελεί σπουδαιότερο συστατικό για τη ζωή οργανικών ουσιών των κυττάρων. Η περιεκτικότητα των φυτικών ιστών σ' αυτό το στοιχείο είναι πολύ μικρότερη από αυτή του αζώτου. Στα φύλλα των εσπεριδοειδών υπάρχει σε ποσότητα ίση προς το $\frac{1}{20}$ περίπου του αζώτου.

Η κύρια ένδειξη έλλειψης φωσφόρου είναι όταν οι καρποί εμφανίζουν μειωμένη συνεκτικότητα και γίνονται εύπλαστοι.

Η έλλειψη συνεκτικότητας των καρπών οφείλεται στην παρουσία κενού χώρου στο κέντρο τους και στο αυξανόμενο πάχος του φλοιού. Το σχήμα είναι ακανόνιστο. Το ποσοστό των καρπών αυτών αυξάνει όσο η έλλειψη του φωσφόρου γίνεται εντονότερη. Επίσης τα ελλιπώς εφοδιασμένα δέντρα σε φώσφορο παρουσιάζουν αυξημένη οξύτητα του χυμού και ισχυρή καρπόπτωση. Οι καρποί που βρίσκονται σε δέντρα που πάσχουν από τροφопενία φωσφόρου είναι έντονα πορτοκαλόχρωσι, σε αντίθεση με εκείνους που εφοδιάζονται επαρκώς με φώσφορο, σε αυτούς το κίτρινο χρώμα επικρατεί περισσότερο από το ερυθρό.

Η επάρκεια σε φώσφορο αυξάνει την εκατοστιαία περιεκτικότητα σε χυμό, ενώ μειώνει την οξύτητα των καρπών και έχει μεγάλη σπουδαιότητα για ποικιλίες πορτοκαλιάς και μανταρινιάς που έχουν όξινο χυμό.

Ο φώσφορος απαιτείται σε αρκετά μεγάλες ποσότητες από όλα τα εσπεριδοειδή, σπάνια όμως παρουσιάζει έλλειψη του στοιχείου αυτού, γιατί τα εσπεριδοειδή φαίνεται ότι έχουν την ικανότητα να απορροφούν το στοιχείο αυτό σε οποιαδήποτε μορφή και αν βρίσκεται στο έδαφος.

Στα εδάφη ο ολικός φώσφορος θα πρέπει να είναι υψηλότερος από 0,05% για να μην παρουσιάσουν ανεπάρκεια σε αυτό το στοιχείο, ενώ πρέπει να δοθεί προσοχή στα εδάφη όπου υπάρχει ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο, γιατί μπορεί να παρουσιαστεί έλλειψη φωσφόρου.

Κάλιο

Το κάλιο είναι αναγκαίο στοιχείο για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών. Σε συνθήκες έλλειψης καλίου παρατηρείται εξασθένηση της βλάστησης, υπερβολική φυλλόπτωση κατά την άνοιξη, ακαθόριστη χλώρωση των φύλλων, διάφορες παραμορφώσεις τους, εμφάνιση μικρών καστανών κηλίδων, νεκρωτικές επιφάνειες στο έλασμα των φύλλων, μείωση των καρπών και πρώιμος χρωματισμός αυτών. Τα συμπτώματα αυτά μπορεί να προκληθούν και από άλλες αιτίες, το πιο χαρακτηριστικό όμως είναι η έκπτυξη εξασθενημένων, μικρών νέων βλαστών, μερικοί από τους οποίους εμφανίζουν κίτρινο χρωματισμό στο σημείο πρόσφυσης των κλαδίσκων. Ο φλοιός είναι δυνατόν να εμφανίζει βυθισμένες επιφάνειες ή βοθρία στην κίτρινη περιοχή των βλαστών. Οι βλαστοί αυτοί σπάζουν, κάμπτονται και λαμβάνουν σιγμοειδές σχήμα, το οποίο παρουσιάζεται σε ισχυρή έλλειψη καλίου.

Στις περιπτώσεις που παρατηρείται περίσσεια καλίου στα δέντρα, επηρεάζονται κυρίως τα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Έτσι οι καρποί γίνονται μεγαλύτεροι, χοντρόφλουδοι και τραχύτεροι. Τα λεμόνια γίνονται πιο λεπτόφλουδα, λεία και γυαλιστερά. Επίσης καθυστερεί ο χρωματισμός των καρπών και εντείνεται ο επαναπρασινισμός αυτών στις όψιμες ποικιλίες. Ο χυμός των καρπών φαίνεται να μειώνεται με την αύξηση του καλίου και αυτό οφείλεται τόσο στην αύξηση του μεγέθους των καρπών, όσο και στο πάχος του φλοιού, ενώ αντίθετα στη λεμονιά αυξάνει το ποσοστό του χυμού λόγω της μείωσης του φλοιού. Είναι γενική διαπίστωση ότι το κάλιο προκαλεί αύξηση της οξύτητας του χυμού, γεγονός που στη λεμονιά αυτό επιδιώκεται.

Τα εσπεριδοειδή απαιτούν 0.5 ως 1 μονάδα καλίου ετησίως, ανά δένδρο, για μια παραγωγή ικανοποιητική.

1.3 Ελλείψεις άλλων θρεπτικών στοιχείων.

Μαγνήσιο

Έλλειψη μαγνησίου έχει παρατηρηθεί στους περισσότερους εσπεριδοειδώνες και η τροφοπενία του έχει διαπιστωθεί εδώ και πολλά χρόνια. Τα φύλλα στην αρχή παρουσιάζουν χλωρωτικές κηλίδες στα μεσονεύρια διαστήματα από την κορυφή και από την περιφέρεια προς το μίσχο. Στα προχωρημένα στάδια τροφοπενίας, η χλώρωση γίνεται εντονότερη και καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος του ελάσματος, αφήνοντας τα νεύρα πράσινα και ένα τμήμα ελάσματος κοντά στο μίσχο σε σχήμα αντίστροφου Βε (Λ). Η έλλειψη μαγνησίου μπορεί να οφείλεται στον ανεπαρκή εφοδιασμό του εδάφους, γι' αυτό οι τροφοπενίες μαγνησίου παρουσιάζονται κυρίως στα όξινα και στα ελαφρά, αμμώδη εδάφη που ξεπλένονται εύκολα. Τις περισσότερες φορές όμως η τροφοπενία μαγνησίου οφείλεται κατά κύριο λόγο στον ισχυρό ανταγωνισμό του μαγνησίου με το κάλιο.

Σίδηρος

Στα εσπεριδοειδή απαιτούνται πολύ μικρές ποσότητες σιδήρου, γι' αυτό η έλλειψη του και η τροφοπενία του παρατηρείται σε σπάνιες περιπτώσεις. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα που προκαλεί η τροφοπενία αυτή στα εσπεριδοειδή είναι η εμφανής διαφορά στο χρωματισμό των νεύρων και του ελάσματος των φύλλων. Το έλασμα παρουσιάζεται προοδευτικά χλωρωτικό στα μεσονεύρια διαστήματα, ενώ τα νεύρα του παραμένουν χαρακτηριστικά πράσινα.

Μερικές δυσμενείς συνθήκες του εδάφους που προκαλούν την τροφοπενία σιδήρου είναι: η υπερβολική υγρασία, ο κακός αερισμός, οι χαμηλές θερμοκρασίες, η περίσσεια ορισμένων θρεπτικών στοιχείων (Ca, Fe, Zn, Cu) και η προσβολή των ριζών από νηματώδεις.

Ψευδάργυρος

Η έλλειψη ψευδαργύρου στους εσπεριδοειδώνες προκαλεί χαρακτηριστικά συμπτώματα στα φύλλα. Τα νεαρά φύλλα παραμένουν μικρότερα, πιο στενά και με πιο μυτερή κορυφή, ενώ παρουσιάζουν χλωρωτικές κηλίδες στα μεσονεύρια διαστήματα, αρχίζοντας από την κορυφή και από την περιφέρεια προς το κεντρικό νεύρο. Η τροφοπενία αυτή είναι πολύ συχνή και παρουσιάζεται στις περισσότερες εσπεριδοπαραγωγικές περιοχές της χώρας μας.

Η έλλειψη ψευδαργύρου μπορεί να οφείλεται στον ανεπαρκή εφοδιασμό του εδάφους με ψευδάργυρο, στη δυσκολία με την οποία μετακινείται μέσα στα φυτά ή στις δυσμενείς συνθήκες του εδάφους.

Μαγγάνιο

Τα συμπτώματα που παρουσιάζονται στην έλλειψη μαγγανίου είναι το κιτρίνισμα των περιοχών μεταξύ των νεύρων, ποτέ όμως δεν είναι τόσο έντονο, όσο στις τροφοπενίες σιδήρου και ψευδαργύρου. Τα νεύρα παραμένουν περισσότερο πράσινα και μέχρι την άκρη των φύλλων.

Η έλλειψη μαγγανίου είναι συνήθης στους ελληνικούς εσπεριδοειδώνες, και αν δεν είναι μεγάλη, η παραγωγή δεν επηρεάζεται σημαντικά. Παρατηρείται τόσο στα ελαφρά και αμμώδη, όσο και στα βαρύτερα εδάφη. Στα πρώτα γιατί το μαγγάνιο ξεπλένεται σχετικά εύκολα, ενώ στα δεύτερα γιατί δεσμεύεται, ακινητοποιείται και δεν αποδίδεται εύκολα στα φυτά.

2. Καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται

α) Έδαφος - Λίπανση

Το πρώτο μέλημα για τους βιοκαλλιεργητές είναι το έδαφος, το οποίο πρέπει να είναι αφράτο ώστε να κυκλοφορεί ο αέρας, και ικανό να συγκρατεί μεγάλες ποσότητες νερού.

Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη οργανικής ουσίας, που στοχεύει στη βελτίωση της εδαφικής γονιμότητας και ταυτόχρονα στη βελτίωση της υφής και δομής του εδάφους ενώ παράλληλα προάγει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών στο έδαφος και έτσι διευκολύνεται η πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων από τα δέντρα με στόχο την εξασφάλιση μιας σταθερής τροφοδοσίας τους με θρεπτικά στοιχεία σε όλη την διάρκεια του χρόνου.

Για τον εμπλουτισμό του εδάφους με οργανική ουσία & με τα υπόλοιπα απαιτούμενα θρεπτικά, ακολουθούνται οι εξής διαδικασίες:

α.1) ΧΛΩΡΗ ΛΙΠΑΝΣΗ: Τον Οκτώβριο γίνονται σπορές ψυχανθών, για χλωρή λίπανση (συνήθως βίκος, λούπινο, κουκιά, ή μείγμα βίκου με κριθάρι, κλπ). Για την κάλυψη ενός στρέμματος απαιτούνται 12-13Kg σπόρου.

Η χλωρή λίπανση κόβεται, ψιλοτεμαχίζεται με καταστροφέα ή ενσωματώνεται με φρεζάρισμα με μεγάλη ταχύτητα και πολύ ψηλά τη φρέζα για τη μείωση όσο το δυνατόν της καταστροφής των επιφανειακών ριζιδίων. Η κοπή γίνεται με την εμφάνιση των πρώτων ανθέων των ψυχανθών και οπωσδήποτε 15 μέρες πριν την άνθιση των εσπεριδοειδών γιατί θα πρέπει οι μικροοργανισμοί να αρχίσουν να δουλεύουν στο έδαφος για την αφομοίωση της χλωρής λίπανσης.

Η χλωρή λίπανση, εκτός του ότι εφοδιάζει το έδαφος με οργανική ουσία, το εμπλουτίζει επίσης με θρεπτικά συστατικά, ιδίως όταν τα φυτά που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι ψυχανθή. Τα θρεπτικά αυτά συστατικά αποθηκεύονται μέσα στη φυτική μάζα και δεν απομακρύνονται με τις εκπλύσεις. Αποδίδονται στο έδαφος σταδιακά με την αποσύνθεση της οργανικής ύλης.

Επίσης καλύπτει το έδαφος, προωθώντας το σχηματισμό της δομής και περιορίζει τη διάβρωση. Μειώνει την έκπλυση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους, αξιοποιεί το βρόχινο νερό με τη δημιουργία φυτικής μάζας και συμβάλει στη χαλάρωση του εδάφους, κυρίως του υπεδάφους. Με τη χλωρή λίπανση μπορεί να γίνει καταπολέμηση των ζιζανίων εξαιτίας του ανταγωνισμού και της στέρσης του φωτός και μείωση της προσβολής από νηματώδεις.

α.2) Η **κοπριά** αποτελούσε εδώ και αιώνες την μοναδική πηγή θρεπτικών ουσιών για τις καλλιέργειες, αφού σε γενικές γραμμές ένας τόνος κοπριά ανά στρέμμα (75% υγρασία), εφοδίαζε με 4-5 κιλά αζώτου, 2-3 κιλά φωσφόρου (P_2O_5), 7, 0Kg καλίου(K_2O), 6-7 κιλά CaO και 2 κιλά MgO. Βέβαια, τότε η κοπριά στοίχιζε φτηνά αφού κάθε νοικοκυριό είχε τα δικά του ζώα ή μπορούσε να βρει εύκολα και

φθηνά τις απαιτούμενες ποσότητες κοπριάς. Η κοπριά όμως δεν είναι πλέον φθηνή λιπαντική ύλη, ούτε εύκολα διαθέσιμη και επομένως πολλές φορές δεν αποτελεί και την καλύτερη λύση για τον παραγωγό. Η κοπριά πρέπει να χωνεύεται καλά, πριν ενσωματωθεί στο έδαφος. Μετά τη χώνευση τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει η κοπριά είναι σε προσλήψιμες μορφές. Με τη διαδικασία της χώνευσης καταστρέφονται οι σπόροι των ζιζανίων και των διαφόρων παθογόνων, αλλά χάνεται και μέρος των θρεπτικών της στοιχείων.

Εξίσου σημαντικές είναι και οι ποσότητες ιχνοστοιχείων που περιέχει, όπως φαίνεται από τον Πίνακα που ακολουθεί.

Μέσες περιεκτικότητες μικροστοιχείων της κοπριάς (mg/kg)		
Φρέσκια κοπριά	Υγρή κοπριά	Ξηρή κοπριά
Βόριο	3,5	18,50
Κοβάλτιο	0,2	1,0
Χαλκός	2,0	13,0
Μαγγάνιο	43,8	209,0
Μολυβδαίνιο	0,13	1,5
Ψευδάργυρος	16,4	89,0

Η εφαρμογή της κοπριάς στον εσπεριδοειδώνα πραγματοποιείται κατά κανόνα κάθε δύο ή τρία χρόνια σε δόσεις από 3-5 τόνους/στρ την αρχικά και 2-3 τόνους/στρ. στη συνέχεια. Συχνότερες αλλά μικρότερες δόσεις δείχνουν να είναι αποτελεσματικότερες από,τι οι μεγάλες δόσεις που εφαρμόζονται σε μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα.

Σε αμμώδη εδάφη που αερίζονται έντονα η κοπριά πρέπει να παραχώνεται σε βάθος 15-20cm, ώστε να αποφεύγεται η ταχύτατη αποδόμησή της. Αντίθετα σε κακώς αεριζόμενα βαριά εδάφη πρέπει να ενσωματώνεται επιφανειακά (5-10cm). Σε περιοχές με λιγοστές βροχοπτώσεις αποδείχτηκε ότι τα παράχωμα της κοπριάς σε βάθος 25cm επιδρά πιο ευεργετικά στην αξιοποίηση του αζώτου από τα φυτά, σε σύγκριση με το παράχωμα στα 12cm βάθος.

Η κοπριά έχει υπολειμματική δράση, γι'αυτό συνίσταται να εναλλάσσονται ανά έτος με **χλωρή λίπανση**. Αυτό παρατηρείται κυρίως με το άζωτο, που αξιοποιείται από τα φυτά σε ποσοστό περίπου 30% τον πρώτο χρόνο και σε ποσοστό 10% περίπου τον δεύτερο χρόνο. Πιο κατάλληλη εποχή για λίπανση με κοπριά, είναι το φθινόπωρο, για να μπορέσει να αξιοποιήσει όσο καλύτερα γίνεται τις χειμερινές βροχοπτώσεις, να διαλυθεί και να αφομοιωθεί από τα δέντρα.

α.3) Κομπόστ. Είναι ένα άλλο είδος οργανικού λιπάσματος, που παράγεται με την αερόβια βιολογική αποδόμηση οργανικών υπολειμμάτων και τη μετατροπή τους σε χούμο, σε ουσίες σχετικά σταθερές, καθώς επίσης και στο σχηματισμό αργιλλο-χουμικών συμπλόκων.

Για την παραγωγή του κομπόστ μπορούν να χρησιμοποιηθούν κοπριά ζώων και φυτικά υπολείμματα που είναι εύκολο να βρεθούν στην περιοχή που βρίσκεται η

καλλιέργεια. Στις περιοχές της Ελλάδας που καλλιεργούνται εσπεριδοειδή, ελιές και αμπέλια, ο παραγωγός που θέλει να φτιάξει μόνος του κομπόστ μπορεί να χρησιμοποιήσει τα κλαδιά από το κλάδεμα των εσπεριδοειδών, τα ελαιόφυλλα, την ελαιοπυρήνα, τις κληματίδες αμπέλων και τα στέμφυλα από τα οινοποιείων. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν υπολείμματα από εκκοκιστήρια βάμβακος, υπολείμματα από βιομηχανίες επεξεργασίας φρούτων, καθώς και φύκια της θάλασσας που προηγουμένως έχουν ξεπλυθεί καλά.

Η διαδικασία του κομπόστινγκ πραγματοποιείται σε σωρούς με πλάτος 2-3m, ύψος περίπου 1,5m και μήκος απεριόριστο. Πριν από τη διαμόρφωση των σωρών, το προς χώνευση υλικό τεμαχίζεται σε τεμάχια μήκους 1,5-7,5cm, αν είναι χονδροειδές και προστίθεται νερό, αν είναι απαραίτητο. Με την προετοιμασία αυτή εξασφαλίζονται οι άριστες κατά το δυνατόν συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας και οξυγόνου για την έναρξη της δράσης της μικροχλωρίδας. Η άριστη υγρασία κυμαίνεται από 40% μέχρι και 60%, ενώ το μέγεθος των τεμαχιδίων θα εξασφαλίσει το απαραίτητο οξυγόνο στο σωρό.

Για να αρχίσει η κομποστοποίηση τα υπολείμματα πρέπει να έχουν την κατάλληλη αναλογία σε άζωτο και άνθρακα. Έτσι θα ευνοηθεί ο πολλαπλασιασμός και η αύξηση των μικροοργανισμών. Η άριστη σχέση C/N είναι 25-30. Αυτή η σχέση μπορεί να επιτευχθεί με την ανάμειξη διάφορων υλικών, που μπορεί να είναι σε κάποια αναλογία τρία μέρη από φυτικά υπολείμματα και ένα μέρος από ζωικά υπολείμματα.

Αμέσως μετά την διαμόρφωση του σωρού με το προετοιμασμένο υλικό, αρχίζει η μικροβιακή δράση που με την απελευθέρωση ενέργειας, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας του σωρού. Μετά την πάροδο περίπου 10 ημερών η θερμοκρασία αρχίζει να πέφτει εξαιτίας της εξάντλησης του διαθέσιμου οξυγόνου. Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητη η οξυγόνωση του σωρού που επιτυγχάνεται με το γύρισμα του. Συνολικά χρειάζεται να πραγματοποιηθούν τρία γυρίσματα του σωρού και ο χρόνος της διαδικασίας αυτής διαρκεί 8-10 εβδομάδες.

Το κομπόστ είναι έτοιμο, όταν το προϊόν θρυμματίζεται σε κατάσταση ξερή και πλάθεται σε υγρή. Το κομπόστ, όταν δεν έχει ολοκληρωθεί η χώνευσή του, ή όταν δεν είναι πλήρως ώριμο, μπορεί να προκαλέσει στα φυτά διάφορες τροφopenίες, κυρίως αζώτου και ακόμη φυτοτοξικά συμπτώματα. Οι τροφopenίες προκαλούνται από τη συνέχιση της αποδόμησης του μη χωνεμένου κομπόστ και μετά την προσθήκη του στο έδαφος, που έχει ως αποτέλεσμα την δέσμευση του αζώτου και άλλων στοιχείων από τους αποδομητικούς μικροοργανισμούς σε βάρος των φυτών. Συνίσταται, μετά την ολοκλήρωση της χώνευσης, το κόμπόστ να μην χρησιμοποιηθεί για δύο μήνες, ώστε να ωριμάσει. Το ώριμο κομπόστ δεν ελκύει μύγες, δεν αποβάλλει δυσοσμία αλλά μυρίζει ευχάριστα σαν δάσος μετά από βροχή.

Η περιεκτικότητα του κομπόστ σε θρεπτικά στοιχεία εξαρτάται από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ως πρώτες ύλες. Τα ποσοστά των στοιχείων κυμαίνονται από 1-2% σε άζωτο, 0,5-1% σε φώσφορο, 0,5-1% σε κάλιο και υπάρχουν σημαντικές ποσότητες και σε ιχνοστοιχεία. Για μια ικανοποιητική λίπανση της καλλιέργειας

απαιτούνται ποσότητες 1,5-3τόνους/στρ., που μπορεί να πραγματοποιείται εναλλακτικά με την κοπριά ή τη χλωρή λίπανση. Μετά την εφαρμογή στην καλλιέργεια έχει διαπιστωθεί ότι το κομπόστ δίνει το 5-15% των στοιχείων του, ενώ έχει υπολειμματική δράση τρία χρόνια.

- α.4)** Συνεχίζοντας με τη θρέψη, σε περιπτώσεις τροφοπενιών ιχνοστοιχείων εφαρμόζονται διαφυλλικά εκχυλίσματα από φύκια στη νέα βλάστηση και στην ανθοφορία. Όταν έχουμε τα στάδια της ανθοφορίας ένας με δύο διαφυλλικούς ψεκασμούς με Mn & Zn συνήθως έχουν πολύ καλλά αποτελέσματα στην ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής

β) Κλάδεμα

Το καλό κλάδεμα έχει σημαντικά αποτελέσματα για την μείωση του πληθυσμού των κοκκοειδών, είτε με την άμεση απομάκρυνση μέρους του πληθυσμού τους, είτε καθιστώντας τις συνθήκες ανάπτυξής τους δυσμενέστερες (μείωση της υγρασίας, έκθεση των εντόμων στα φυσικά φαινόμενα φώς, άνεμο, βροχή κ.α.).

Επίσης ο καλός φωτισμός, που επιτυγχάνεται με το καλό κλάδεμα, βοηθάει την άνθηση και την καρποφορία του δένδρου

γ) Άρδευση

Η άρδευση στο σύνολό της γίνεται με σταγόνες (στάγδην άρδευσης). Το πρώτο πότισμα γίνεται από 10-20 Ιουνίου και το δεύτερο ακολουθεί ένα μήνα μετά. Στη συνέχεια γίνονται 3 ή 4 ακόμα ποτίσματα ανά 20ήμερο και η άρδευση σταματά συνήθως με τις πρώτες βροχές το χειμώνα.

δ) Παγετόπληκτα δένδρα

Όπου υπάρχουν παγετόπληκτα δένδρα εσπεριδοειδών θα χρειασθούν ορισμένοι προσεκτικοί χειρισμοί, ανάλογα με το μέγεθος της ζημιάς, ώστε τα δένδρα σταδιακά να αναλάβουν και να επανέλθουν σε κανονική βλάστηση και καρποφορία.

Για την προστασία των δένδρων που ζημιώθηκαν συνιστάται άμεσα η λήψη των παρακάτω μέτρων:

1. Άμεσος ψεκασμός με ένα χαλκούχο σκεύασμα για την προστασία των πληγών, που λειτουργούν σαν πύλες εισόδου διαφόρων βακτηρίων και μυκήτων. Εφιστούμε την προσοχή για την χρήση των χαμηλότερων δόσεων (δοσολογία άνοιξης) για την αποφυγή φυτοτοξικών φαινομένων και φυλλόπτωσης καθ' όσον ο χαλκός είναι σχετικά φυτοτοξικός σε μεγάλες δόσεις.
2. Να σταματήσουν τα κλαδεύματα μέχρις ότου φανεί η οριστική ζημιά.
3. Σε περιοχές που έχουν γίνει σοβαρές ζημιές συνιστάται η μείωση των αζωτούχων κυρίως λιπάνσεων.

Στην συνέχεια θα πρέπει να γίνουν οι ακόλουθες επεμβάσεις, ανάλογα με το μέγεθος της ζημείας που έχει προκληθεί:

Το πρώτο μέτρο είναι η αφαίρεση των νεκρών τμημάτων των δένδρων και αυτό δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να γίνει άμεσα και στη διάρκεια της ψυχρής περιόδου. Περιμένουμε να ανέβουν οι θερμοκρασίες, να ξεκινήσει και να προχωρήσει αρκετά η νέα βλάστηση και μόνο τότε κάνουμε το κλάδεμα για την αφαίρεση των κλάδων που νεκρώθηκαν από το ψύχος. Επομένως, ανάλογα με την περιοχή, αυτό θα πρέπει να γίνει αργά την άνοιξη μέχρι τις αρχές του καλοκαιριού.

Σε δένδρα με ήπια ζημιά, στα οποία ο κορμός και οι βραχίονες δεν έχουν ζημιωθεί, ένα ελαφρό κλάδεμα είναι αρκετό για την επαναφορά των δένδρων. Αφαιρούμε τους νεκρούς βλαστούς και αραιώνουμε, όσο χρειάζεται, τους νέους βλαστούς (λαίμαργους) που θα έχουν ήδη εκπτυχθεί. Συμπληρωματικό αραιώμα βλαστών μπορεί να γίνει και σε δεύτερο στάδιο λίγο αργότερα από το πρώτο.

Σε δένδρα με σοβαρότερη ζημιά, στα οποία έχουμε νέκρωση βραχιόνων, αφαιρούμε αυτούς τους βραχίονες και επιλέγουμε κατάλληλους νέους βλαστούς για να τους αντικαταστήσουν. Τομές με διάμετρο μεγαλύτερη από 5 εκ. καλό είναι να καλύπτονται με ειδική πάστα προστασίας (π.χ. Βορδιγάλειος). Για το σχηματισμό των νέων βραχιόνων θα χρειασθεί βέβαια μεγαλύτερο διάστημα, στη διάρκεια του οποίου γίνονται και τα απαραίτητα συμπληρωματικά κλαδέματα στους υπό διαμόρφωση βραχίονες.

Στην ακραία περίπτωση που και ο κορμός του δένδρου έχει ζημιωθεί, θα γίνει προσπάθεια ανασύστασης του δένδρου από τους λαιμαργούς που θα εκπτυχθούν από το υποκείμενο. Ένας από αυτούς τους λαιμαργούς, ο καταλληλότερος, θα πρέπει να εμβολιασθεί μόλις αποκτήσει διάμετρο 2-3 εκ., ενώ για κάποιο διάστημα καλό είναι να διατηρηθούν και μερικοί άλλοι λαιμαργοί (κορυφολογημένοι) μέχρι να αποκατασταθεί ισορροπία ριζών και φυλλώματος. Στη συνέχεια, θα ακολουθηθεί κλάδεμα διαμόρφωσης του νέου δένδρου.

Κατά τη φάση αυτή της αποκατάστασης των παγετόπληκτων δένδρων θα χρειασθεί μεγαλύτερη προσοχή ώστε να αποφευχθούν προσβολές από φυλλοκνίστη (τα δένδρα λόγω περισσότερης νέας βλάστησης είναι πιο ευαίσθητα) και να μην γίνονται υπερβολικές αρδεύσεις και αζωτούχες λιπάνσεις (προσαρμογή ανάλογα με τη φυλλική επιφάνεια). Σε αλκαλικά εδάφη, κατά την περίοδο αποκατάστασης των δένδρων, ίσως χρειάζονται και 2-3 διαφυλλικές εφαρμογές ιχνοστοιχείων (ψευδαργύρου, μαγγανίου).

3. Βιολογική Καταπολέμηση Ασθενειών των Εσπεριδοειδών

Η αντιμετώπιση των ασθενειών των εσπεριδοειδών δεν παρουσιάζει σοβαρά και δυσεπίλυτα προβλήματα. Υπάρχουν στη διάθεση του βιοκαλλιεργητή μέσα και μέθοδοι για να επιλέξει.

3.1 Ασθένειες του υπόγειου τμήματος

3.1.1. Έλκος ή σήψη ή κομμώση του λαιμού.

Phytophthora cactorum, *Phytophthora nicotianae parasitica*, *Phytophthora syringae*, *Phytophthora cambivora*, *Phytophthora spp.* / *Pythiaceae* Φυκομύκητες (crown, foot rot, gummosis, collar, truck canker, rot)

Αποτελούν ιδιαίτερα σοβαρές και μεγάλης οικονομικής σημασίας ασθένειες. Προσβάλλουν σχεδόν όλα τα είδη καλλιεργούμενων δένδρων, κάθε ηλικίας, εμφανίζονται ακόμα και στα φυτώρια και προκαλούν την ξήρανσή τους μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Πολύ συχνά παρατηρούνται ζημιές και στους καρπούς.

Συμπτώματα: Στο λαιμό των δένδρων (ή και ψηλότερα στον κορμό, ακόμα και σε βραχίονα) παρατηρείται εξωτερικά μια σκοτεινή, συχνά βυθισμένη περιοχή, που φαίνεται σαν βρεγμένη. Η προσβολή εξαπλώνεται προς τα πάνω και προς τα κάτω στις κεντρικές ρίζες και μπορεί να περιβάλλει τον κορμό του δένδρου, οπότε επέρχεται η ξήρανση. Στην προσβεβλημένη περιοχή παρατηρείται σχίσιμο του φλοιού και έκκριση κόμματος. Εσωτερικά, παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός του φλοιού και του καμβίου μέχρι το ξύλο, που θεωρείται χαρακτηριστικός της ασθένειας.

Τα ασθενή δέντρα εμφανίζουν χλωρωτική και καχεκτική βλάστηση, έντονη φυλλόπτωση και αργά (σε 2-3 έτη) ή γρήγορα (μέσα σε μια καλλιεργητική περίοδο) ξηραίνονται (αποπληξία).

Το παθογόνο προσβάλλει και τους καρπούς, ιδιαίτερα αυτούς που βρίσκονται στις ποδιές των δένδρων, κοντά στο έδαφος. Στην επιφάνεια των καρπών εμφανίζεται στην αρχή μία ασαφής περιοχή με ανοιχτοκάστανο μεταχρωματισμό, που στη συνέχεια σκουραίνει κι αποκτά δερματώδη υφή. Εσωτερικά η προσβολή επεκτείνεται σε όλο το πάχος του φλοιού, επίσης μπορεί να καλύψει ολόκληρο τον καρπό. Η σήψη από φυτόφθορα, μπορεί εύκολα να αναγνωρισθεί, λόγω της έντονης χαρακτηριστικής οσμής σαν "ταγκίλα" που εκπέμπεται από τους προσβεβλημένους ιστούς. Με υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία στις προσβεβλημένες περιοχές εμφανίζεται ένα αραιό υπόλευκο χνούδι (εξάνθιση του μύκητα). Πολύ συχνά, ενώ οι μολύνσεις γίνονται στο χωράφι, τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται κατά την αποθήκευση ή κατά τη συσκευασία. Η ασθένεια μεταδίδεται από τους μολυσμένους στους υγιείς καρπούς με την επαφή και μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές. Σε επόμενα στάδια προσβολής είναι δυνατό να αναπτυχθούν διάφορα δευτερογενή παράσιτα (μύκητες, βακτήρια), οπότε η σήψη μεταβάλλεται σε υγρή.

Παθογόνο - Συνθήκες ανάπτυξης: Οι ασθένειες λαιμού προκαλούνται από μύκητες εδάφους του γένους *Phytophthora*. Τα είδη που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή είναι τα *Phytophthora nicotianae var. parasitica* και *Phytophthora citrophora*. Το πρώτο παθογόνο ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, ενώ ο *Phytophthora citrophora* σε θερμοκρασίες 20-25 °C. Επίσης, προσβολές (ιδιαίτερα στους καρπούς) είναι δυνατό να προκαλέσουν τα *Phytophthora hibernalis* και *Phytophthora syringae*. Είναι παθογόνα

εδάφους που επιβιώνουν για πολλά χρόνια με τα σπόριά τους (ωοσπόρια), ακόμα και σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. ξηρασία) ως σαπρόφυτα μέχρι να βρεθούν στις κατάλληλες θερμοκρασίες και προπαντός σε ελεύθερο νερό, οπότε αποκτούν μολυσματική ικανότητα. Επιπλέον, διαχειμάζουν και σαν μυκήλιο, μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς. Η μόλυνση γίνεται από το έδαφος και διευκολύνεται από πληγές που δημιουργούνται στο δέντρο (π.χ. από έντομα, καλλιεργητικά εργαλεία κ.α.). Η εδαφική υγρασία είναι ο κρισιμότερος παράγοντας στην εξέλιξη της ασθένειας. Γι'αυτό το λόγο στα δενδροκομεία παρατηρείται μια σειρά προσβεβλημένων δένδρων κατά μήκος των αρδευτικών καναλιών. Σε εδάφη βαριά, κακώς στραγγιζόμενα, ευνοείται η ανάπτυξη της ασθένειας και μπορεί να πάρει και διαστάσεις επιδημίας. Τέλος, οι διάφορες ποικιλίες δένδρων έχουν διαφορετική ευπάθεια στις προσβολές από *Phytophthora*.



Ασθένειες λαιμού

3.1.2. Σηψιρριζίες

Προκαλούνται από τους μύκητες των γενών *Armillaria* και *Rosellinia* και κυρίως από τα είδη *Armillaria mellea* και *Rosellinia necatrix*. Το κυριότερο μακροσκοπικό σύμπτωμα είναι η προοδευτική ξήρανση των δέντρων. Η οικολογική αντιμετώπιση της ασθένειας αυτής συνίσταται στη λήψη μιας σειράς προληπτικών-καλλιεργητικών, φυσικών και βιολογικών μεθόδων.

3.1.3. Η ξηρή σηψιρριζία

Η ξηρή σηψιρριζία οφείλεται στο παρασιτικό σύμπλοκο των *Fusarium solani*, *F. proliferatum* και *F. sambucinum*. Ανάλογα με την ένταση της προσβολής των ριζών και του λαιμού, εκδηλώνεται με τα συμπτώματα της καχεξίας, της ημιπληγίας και της αποπληξίας. Παρουσιάζει έξαρση τα τελευταία χρόνια σ' όλες τις εσπεριδοποαραγωγικές περιοχές. Θεωρείται ως αποτέλεσμα διαταραχής του εδαφο-αγροοικοσυστήματος. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστάται:

Αντιμετώπιση: Η αντιμετώπιση των ασθενειών αυτών εντοπίζεται κυρίως στην πρόληψη, σε καλλιεργητικά μέτρα & δευτερευόντως με παρεμβάσεις φυσικές και βιολογικές:

Συγκεκριμένα στις προληπτικές καλλιεργητικές μεθόδους περιλαμβάνονται:

- Η εφαρμογή αγρανάπαυσης ή καλλιέργειας σιτηρών ή ψυχανθών που δεν προσβάλλονται από τα παθογόνα για δύο ή περισσότερα χρόνια στα χωράφια που εκριζώθηκαν παλιές δενδρώδεις καλλιέργειες και αμπέλια. Στα χωράφια αυτά επιβάλλεται προσεκτική και επιμελημένη απομάκρυνση των ριζών των προηγούμενων καλλιεργειών.
- Η χρησιμοποίηση πολλαπλασιαστικού υλικού απαλλαγμένου από τα παθογόνα.
- Έλεγχος του μολυσματικού δυναμικού του εδάφους στα χωράφια στα οποία πρόκειται να εγκατασταθούν εσπεριδοειδή
- Η προτίμηση φυτωριακού υλικού ζωηρής ανάπτυξης που αποφεύγει τις προσβολές από τους μύκητες.
- Η αποφυγή μεταφοράς μολύσματος με διάφορα εργαλεία και μηχανικά καλλιεργητικά μέσα.
- Να αποφεύγεται η κατασκευή αναχώματος κοντά στον κορμό.
- Ο εμβολιασμός των δενδρυλλίων να γίνεται σε ένα ύψος 60-80 cm από την επιφάνεια του εδάφους
- Σε τμηματική προσβολή ή απομόνωση των άρρωστων, συμπεριλαμβανομένων και δύο σειρών υγιών δέντρων; με χαντάκι βάθους 60 cm και πλάτους 30 cm ή με τη βοήθεια ενσωματωμένου κάθετα στο έδαφος πλαστικού.
- Αποφυγή βαθιών οργωμάτων, συχνών και ακανόνιστων ποτισμάτων, δημιουργίας πληγών από μηχανικά ή άλλα μέσα, των βαριών και κακοστραγγιζόμενων εδαφών και της οργανικής ουσίας της πλούσιας σε αμμωνιακό άζωτο.
- Απομάκρυνση και καταστροφή των ξερών τμημάτων ή δέντρων.
- Καλή αποστράγγιση των εδαφών. Αντιμετώπιση των νηματωδών.
- Καταστροφή των ζιζανίων που είναι ξενιστές των παθογόνων.
- Αποφυγή συγκαλλιέργειας με κηπευτικά που προσβάλλονται από τα παραπάνω παθογόνα (σολανώδη, κολοκυνθοειδή).
 - Να επιδιώκεται η χρησιμοποίηση νερού άρδευσης απαλλαγμένου από τα παθογόνα.
 - Να συλλέγονται οι καρποί που έχουν προσβληθεί από τους μύκητες για τη μείωση του μολυσματικού δυναμικού στο έδαφος.
- Θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι καρποί να μην ακουμπούν στο έδαφος.
- Να χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υποκείμενα. Ορισμένοι κλώνοι νεραντζιάς παρουσιάζουν μειωμένη ανθεκτικότητα, ιδιαίτερα αν πληγωθούν. Η νεραντζιά είναι ευαίσθητη στην ίωση της τριστέσσας. Στη μανταρινιά οι ποικιλίες Batangas, King και μερικοί κλώνοι του Ponkan είναι ανθεκτικές. Η Cleopatra είναι ευαίσθητη στον *P. parasitica* και ανθεκτική στον *P. citrophthora*. Οι ποικιλίες πορτοκαλιάς Smooth, Seville περιέχουν ανθεκτικούς κλώνους. Η λεμονιά *C.volkameriana* είναι ανθεκτική. Στο γένος *Fortunella* υπάρχουν πολλά ανθεκτικά είδη. Το είδος *Poncirus trifoliata* είναι ανθεκτικό, αλλά ευαίσθητο στην ίωση της εξώκορτης. Τα υβρίδια μανταρινιάς χ γκρέιπ φρούτ Tangelos και Siamelos θεωρούνται ανθεκτικά. Ανθεκτικά είναι και τα υβρίδια *Poncirus trifoliata* χ πορτοκαλιάς Citrange Troyer και Citrange Carrizo. Το πρώτο, που είναι ανθεκτικό και στην τριστέσσα, προσβάλλεται από την ίωση της εξώκορτης.

- Από τις βιολογικές & φυσικές μεθόδους παρέμβασης, πρακτικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ακόλουθες:
- Η ασβέστωση των εδαφών με 100-150 kg γεωργικής ασβέστου στο στρέμμα.
- Η θέρμανση του εδάφους με ατμό ή φυσικό ζεστό νερό στους 43°C για 2 ώρες. Η θερμοκρασία αυτή σκοτώνει τα παθογόνα, δεν προκαλεί ζημιές στις ρίζες και σέβεται την ανταγωνιστική εδαφική μικροχλωρίδα.
- Στα τμήματα αυτά, η απογύμνωση του λαιμού και των χοντρών ριζών και η επάλειψή του με πάστα ή η προσθήκη στη ριζόσφαιρα βορδιγάλιου πολτού 10°% και 2-3% αντίστοιχα. Η τεχνική αυτή πρέπει να εφαρμόζεται σε περιορισμένη κλίμακα, γιατί ο χαλκός στο έδαφος μπορεί να μολύνει τα υπόγεια νερά και να μειώσει τον πληθυσμό των γεωσκωλήκων
- Η ηλιοθέρμανση (ηλιοαπολύμανση) του εδάφους τους καλοκαιρινούς μήνες για 6 τουλάχιστον εβδομάδες, με τη βοήθεια διαφανούς πλαστικού από πολυαιθυλένιο πάχους 100 μm, στους εσπεριδοειδώνες που προσφέρονται για τη μέθοδο αυτή. Μπορεί η ηλιοθέρμανση να συνδυαστεί με οργανική ουσία ή με ειδικούς βιοδιεγέρτες της ριζοσφαιρικής ανταγωνιστικής μικροχλωρίδας, καθώς και με διάφορους ανταγωνιστές μικροοργανισμούς.
- Η χρησιμοποίηση ανταγωνιστών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T. viride*, *T. koningii*), βακτηρίων (*Bacillus subtilis*) και μυκορριζών (*Boletus granulatus*, *B. luteus*, *Scleroderma* spp.). Η τεχνική αυτή μόλις που αρχίζει να μπαίνει στην πράξη. Δοκιμάζεται και η έγχυση βιολογικού σκευάσματος (*Trichoject*), με βάση τον *Trichoderma* sp., για την αντιμετώπιση του *Armillaria mellea*. Το βιολογικό σκεύασμα *Harzian 20* (*Trichoderma harzianum*) ελέγχει κατά 90% τους *Armillaria mellea* και *Rosellinia* spp.
- Χρησιμοποίηση ανταγωνιστών μικροοργανισμών *Aspergillus* spp., *Paecilomyces* spp., *Penicillium* spp.
- Ενσωμάτωση στο έδαφος χιτίνης.
- Για την πρόληψη της σήψης των καρπών μετασυλλεκτικά, απαιτείται ψεκασμός με χαλκούχο σκεύασμα « άχρωμα» πριν τη συγκομιδή.

3.2 Ασθένειες του υπέργειου τμήματος

Από τις ασθένειες του υπέργειου τμήματος, οικονομική σημασία παρουσιάζουν οι διάφορες κομμιώσεις, η κορυφοξήρα, η καπνιά, η αλτερναρίωση, η ανθράκωση, η σεπτορίαση, οι διάφορες προσβολές από προκαρυωτικά παθογόνα και οι σήψεις καρπών. Δε γίνεται λόγος για τις ιώσεις των εσπεριδοειδών, για την αντιμετώπιση των οποίων λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της μετάδοσης με φορείς ή μηχανικά μέσα και χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και ανθεκτικών υποκειμένων και καλλιεργούμενων ποικιλιών.

3.2.1. Κομμιώσεις

Για την αντιμετώπιση της κομμίωσης Θυλάκων (*Botryosphaeria dothidea*), της αποφλοιωτικής κομμίωσης, της οποίας το αίτιο δεν έχει ακόμα διευκρινιστεί, και της κομμίωσης του ξύλου (*Diplodia natalensis*), που δεν έχει διαπιστωθεί στην Ελλάδα,

συνιστάται ο επιμελημένος καθαρισμός των προσβεβλημένων τμημάτων και η επάλειψή τους με πάστα από βορδιγάλειο πολτό.

3.2.2. Κορυφοξήρα

Phoma tracheiphila | συν. *Deuterophoma tracheiphila*, Sphaeropsidaceae, Αδηλομύκητες

Είναι η σοβαρότερη ασθένεια των εσπεριδοειδών στην Ελλάδα και προσβάλλει κυρίως τις λεμονιές, τις κιτριές, τις νερατζιές και το περγαμόντο. Ήταν γνωστή και σαν "ασθένεια του Πόρου", διότι είχε παρατηρηθεί στο ομώνυμο νησί από το 1900.

Συμπτώματα: Εκδηλώνεται συνήθως με απότομο μαρασμό και ξήρανση των ακραίων βλαστών στην αρχή, που προχωρεί όμως προς τα κάτω και μπορεί να φτάσει και στα μεγάλα κλαδιά και στους βραχίονες του δένδρου. Τα φύλλα συστρέφονται, ξηραίνονται και παραμένουν επάνω στα ξερά κλαδιά για κάποιο χρονικό διάστημα, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και την εξέλιξη της προσβολής. Προσβεβλημένα δένδρα λεμονιάς ξηραίνονται τελείως συνήθως σε 1-2 χρόνια.

Η ασθένεια μπορεί να εκδηλωθεί και με πιο ήπια συμπτώματα, στην μία πλευρά των δένδρων (ημιπληγία) ή σε μερικές περιπτώσεις και με αποπληξία, οπότε το δένδρο ξηραίνεται μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο ρόδιнос-πορτοκαλί (αρχικά) ή καστανός (αργότερα) μεταχρωματισμός που παρατηρείται στο ξύλο των προσβεβλημένων δένδρων.



Δένδρο προσβεβλημένο από κορυφοξήρα

Παθογόνο - Συνθήκες ανάπτυξης: Η ασθένεια προκαλείται από τον αδηλομύκητα *Phoma tracheiphila*. Η είσοδος του μύκητα γίνεται από πληγές στα φύλλα, στους βλαστούς ή στις ρίζες. Στη συνέχεια το παθογόνο εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου (αδρομύκωση) κι εξαπλώνεται προς τα κάτω συνήθως, ή αν η προσβολή έχει ξεκινήσει από τις ρίζες, εξαπλώνεται με μεγάλη ταχύτητα προς τα πάνω και προκαλεί το σύμπτωμα της αποπληξίας.

Ο μύκητας επιβιώνει στους βλαστούς με τη μορφή μυκηλίου και μετά την αποξήρανσή τους, σχηματίζει εκεί, κάτω από την επιδερμίδα, τις καρποφορίες του (πυκνίδια) που

φαίνονται σαν μαύρα στίγματα. Η βροχή είναι απαραίτητη για τη βλάστηση των σπορίων του μύκητα και τη μόλυνση των φυτικών ιστών καθώς και για την εξάπλωση της ασθένειας στη συνέχεια (μόλυνση του ίδιου ή γειτονικού δέντρου). Τα δένδρα είναι ευπαθή κατά το φθινόπωρο και τον χειμώνα και οι μολύνσεις γίνονται κυρίως από Οκτώβριο-Φεβρουάριο.

Αντιμετώπιση: Γενικά πρέπει να γνωρίζουμε τα ακόλουθα:

Επειδή η ασθένεια συνήθως ξεκινάει από την κορυφή των δένδρων, μπορούμε να περιορίσουμε την εξάπλωσή της, με έγκαιρο κλάδεμα και αφαίρεση των ξηρών κλαδιών μαζί με τμήμα υγιούς ξύλου, αργά την άνοιξη, νωρίς το καλοκαίρι και το φθινόπωρο πριν την έναρξη των βροχών. Τα ξηρά κλαδιά πρέπει να καίγονται. Επίσης πρέπει να ξεριζώνονται και να καίγονται τα δένδρα που ξεράθηκαν. Μετά από κάθε κλάδεμα και κατά την επικίνδυνη για μολύνσεις περίοδο (από τέλος Οκτωβρίου και σε μηνιαία διαστήματα) ή μετά από χαλάζι ή παγετό, συστήνεται να γίνονται 3-4 ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα.

Επιπλέον κατά την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται απολυμασμένα εργαλεία και να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών στο υπέργειο ή υπόγειο μέρος των δένδρων.

Ειδικότερα η οικολογική αντιμετώπισή της πρέπει να βασίζεται:

- Στον έλεγχο των αγριόχορτων που είναι ξενιστές στο παθογόνο.
- Στην αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων τμημάτων, κατά τη δυσμενή για την ανάπτυξη του παθογόνου περίοδο.
- Στην εφαρμογή ελαφρών κλαδεμάτων.
- Στην αποφυγή δημιουργίας πληγών και εκτέλεσης βαθιών οργωμάτων.
- Στην προσθήκη στο έδαφος οργανικής ουσίας φτωχής σε άζωτο.
- Στη λίπανση με ορυκτά πλούσια σε P (φυσικά φωσφορικά, σκουριές Thomas, Phospal, σκόνη οστών κ.λπ.) και K (σουλβινίτης, καϊνίτης κ.λπ.), που μειώνει τις προσβολές. Η προσθήκη σιδήρου στα ασβεστούχα εδάφη αυξάνει την ανθεκτικότητα των δέντρων.
- Στη χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων (Sweet lime, Cleopatra, C. taiwanica, C. volkameriana, C. junos, Carrizo citrange, Troyer citrange, C-32 citrange, C-35 citrange, Citrumelo swingte 4475, Citrumelo sacaton, Poncirus trifoliata, Cuban shaddock), υποκειμένων σάντουιτς (νεραντζιά-πορτοκαλιά - λεμονιά) και ανθεκτικών καλλιεργούμενων ποικιλιών. Στη λεμονιά -που υποφέρει περισσότερο - οι Monachelo, Interdonato, Zagara, Bianca, Santa Teresa, Μεσσαράς, Καρυστινή, Αδαμοπούλου, Λασηθιώτικη, Διοσκούρια, Ερμιόνη κ.λπ. παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον.
- Στην εξουδετέρωση των παθοξινών με τη νομπιλετίνη.
- Στην αντιμετώπιση του παθογόνου με αιθέρια έλαια του αρωματικού φυτού *Corythymus capitatus*.
- Στην προστασία των πληγών κλαδέματος με πάστα από βορδιγάλιο πολτό ή κατάλληλη μαστίχα εμβολίου.
- Στην εφαρμογή, σε έντονες προσβολές, ψεκασμών με χαλκούχα σκευάσματα, στις περιοχές και κατά την περίοδο που επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη της ασθένειας.

3.2.3. Η αλτερναρίωση

προκαλείται από είδη του γένους *Alternaria*. Απομονώνεται κυρίως ο *A. citri*. Προσβάλλει κυρίως τους ταλαιπωρημένους καρπούς, στους οποίους προκαλεί χαρακτηριστικές κηλίδες. Δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα. Αν αποφευχθεί η υπερλίπανση και η υπερβολική ατμοσφαιρική υγρασία κατά το δέσιμο του καρπού, η ασθένεια ελέγχεται σε μεγάλο βαθμό.

3.2.4. Ανθράκωση εσπεριδοειδών

Glomerella cingulata, Pyrenomycetes, Ασκομύκητες α.μ. *Colletotrichum gloeosporioides*, Coelomycetes, Αδηλομύκητες

Η ανθράκωση αποτελεί μια πολύ κοινή ασθένεια των εσπεριδοειδών σε παγκόσμιο επίπεδο. Προσβάλλει κυρίως δένδρα απεριποίητα κι εξασθενημένα από δυσμενείς εδαφοκλιματικές συνθήκες ή εμφανίζεται δευτερογενώς σε δένδρα προσβεβλημένα από κορυφοξήρα. Διάφορες μορφές ή στελέχη του μύκητα έχει αναφερθεί ότι προσβάλλουν και τους καρπούς των μηλοειδών. Η ασθένεια είναι γνωστή με το όνομα πικρή σήψη (bitter rot).



Προσβολή του μύκητα σε καρπούς

Συμπτώματα: Τα συμπτώματα στους βλαστούς και τα κλαδιά μοιάζουν με της κορυφοξήρας και τελικά τα δένδρα μπορεί να ξεραθούν ολόκληρα. Αυτή είναι η πιο σοβαρή μορφή της ασθένειας και ονομάζεται "ξήρανση κορυφών". Όταν η αποξήρανση είναι απότομη τα φύλλα παραμένουν νεκρά πάνω στο δένδρο. Στο περιθώριο μεταξύ υγιών και προσβεβλημένων ιστών είναι δυνατό να παρατηρηθεί έκκριση κόμμεως, ενώ επάνω στους νεκρούς ιστούς σχηματίζονται μικρά μαύρα στίγματα, οι καρποφορίες του παθογόνου.

Στα προσβεβλημένα φύλλα εμφανίζονται σκούρες νεκρωτικές κηλίδες, με κόκκινο περιθώριο. Στο κέντρο των κηλίδων σχηματίζονται σε συγκεντρικές ζώνες, οι καρποφορίες του μύκητα με την μορφή μαύρων σιγμάτων.

Στους καρπούς, τα συμπτώματα εμφανίζονται με την μορφή μικρών κυκλικών, βυθισμένων, ξηρών κηλίδων σκούρου χρώματος, στις οποίες σχηματίζονται οι καρποφορίες του μύκητα (μικρά μαύρα στίγματα). Σε υπερώριμους καρπούς ή σε

πορτοκάλια ή μανταρίνια μπορεί να εξελιχθεί εσωτερικά σε υγρή σήψη, προκαλώντας υποβάθμιση του προϊόντος ή και καρπόπτωση.

Ειδικά στους καρπούς η ασθένεια μπορεί να προκαλέσει και έναν δεύτερο τύπο συμπτωμάτων η οποία λέγεται "χρωστική δακρύων" ή "σκωριόχρωση". Αυτός ο τύπος συμπτωμάτων αποτελείται από επιφανειακές κοκκινο-πράσινες κηλίδες σχήματος ραβδώσεων ή ζωνών και παράγεται από την ανάπτυξη των υφών του μύκητα.

Αίτιο - Συνθήκες ανάπτυξης: Η ασθένεια της ανθράκωσης οφείλεται στον ασκομύκητα *Glomerella cingulata* με ατελή μορφή τον μύκητα *Colletotrichum gloeosporioides*. Τα διάφορα στελέχη του μύκητα έχουν διαφορετική παθογόνο ικανότητα και γι' αυτό τον λόγο η ένταση της προσβολής εξαρτάται και από την φυσιολογική κατάσταση των δένδρων. Γενικά, ο μύκητας προσβάλλει δένδρα εξασθενημένα ή τραυματισμένα (μη ισόρροπη λίπανση, ξηρασία, ψύχος, παγετό, υπερπαραγωγή, τοξικότητες, προσβολές από διάφορες ασθένειες - έντομα κ.α.). Το παθογόνο εισέρχεται στους ιστούς συνήθως από τα φυσικά ανοίγματα και τις πληγές, ενώ οι καρποί μπορεί να προσβληθούν και μετά τη συγκομιδή τους. Η ασθένεια ευνοείται με υγρό και βροχερό καιρό.

Αντιμετώπιση: Για την αντιμετώπιση της ανθράκωσης συνιστάται να διατηρούνται τα δένδρα σε καλή θρεπτική κατάσταση, να αφαιρούνται και να καίγονται τυχόν ξηρά κλαδιά, να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών και τέλος να εκτελούνται προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα ή με βιολογικά σκευάσματα, με βάση τα διάφορα είδη στρεπτομυκήτων

3.2.5. Η σεπτορίαση

Η σεπτορίαση δεν παρουσιάζει οικονομικό ενδιαφέρον. Το παθογόνο *Septoria depressa* προσβάλλει φύλλα και καρπούς. Σε έντονη προσβολή οι ψεκασμοί με χαλκούχα ελέγχουν την ασθένεια.

3.2.6. Προσβολές από προκαρυωτικά παθογόνα.

Πρόκειται για τις ασθένειες που προκαλούνται από βακτήρια, σπειροπλάσματα και ρικέτσιες. Από τις βακτηριώσεις γεωργικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η βακτηριακή ξήρανση των κλαδίσκων και κηλίδωση των καρπών, που προκαλείται από το *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Ευνοείται από δροσερό και υγρό καιρό. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται η αφαίρεση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων βλαστών, η διενέργεια προληπτικών ψεκασμών με χαλκούχα σκευάσματα (πριν την έναρξη των βροχών τέλος χειμώνα) και η χρησιμοποίηση μη παθογόνων βακτηρίων του γένους *Pseudomonas* που προέρχονται από τη φυλλόσφαιρα των εσπεριδοειδών.

3.2.7. Μετασυλλεκτικές σήψεις καρπών

3.2.7.1. Από πενικίλλια

Penicillium digitatum (Πράσινη σήψη), *Penicillium italicum* (Κυανή σήψη), *Penicillium expansum*, *Penicillium sp.*, // Moniliaceae, Αδηλομύκητες

Πρόκειται για μετασυλλεκτικές σήψεις που προκαλούν πολύ σοβαρές ζημιές (έως 100%) σε εσπεριδοειδή, μηλοειδή, αμπέλι και λαχανικά. Πρόσθετη ζημιά προκαλείται και από το αιθυλένιο που παράγουν οι παθογόνοι μύκητες, το οποίο λόγω του ότι αυξάνει την

αναπνοή των καρπών, μειώνει την διάρκεια ζωής και των υγιών καρπών που βρίσκονται στην ίδια αποθήκη με τους προσβεβλημένους καρπούς. Οι μετασυλλεκτικές αυτές σήψεις λαμβάνουν μεγάλη έκταση όταν η συγκομιδή γίνεται με υγρό και βροχερό καιρό.



Πενικίλλιο

Συμπτώματα: Στην επιφάνεια των προσβεβλημένων καρπών παρατηρείται αρχικά μια ελαφρά βυθισμένη κηλίδα που μοιάζει σαν βρεγμένη και η οποία επεκτείνεται ταχύτατα σε ολόκληρο τον καρπό. Στη συνέχεια αναπτύσσεται ένα χαρακτηριστικό μπλε ή πράσινο χνούδι (εξάνθιση από τις καρποφορίες των μυκήτων), το οποίο καλύπτει σιγά-σιγά ολόκληρο τον καρπό. Οι προσβεβλημένοι καρποί αναδύουν μια χαρακτηριστική γεύση και οσμή μούχλας. Σε περιβάλλον υψηλής σχετικής υγρασίας, ο προσβεβλημένος καρπός αποσυντίθεται τελείως με την επέμβαση και άλλων δευτερογενών μικροοργανισμών (μύκητες - βακτήρια). Σε περιβάλλον χαμηλής σχετικής υγρασίας, ο προσβεβλημένος καρπός αφυδατώνεται, συρρικνώνεται και μουμιοποιείται.

Παθογόνο - Συνθήκες ανάπτυξης: Οι σήψεις αυτές προκαλούνται από μύκητες του γένους *Penicillium*. Η είσοδος των μυκήτων στους καρπούς γίνεται από πληγές, οι οποίες δημιουργούνται κατά την συγκομιδή, τη διαλογή ή τη συσκευασία. Επάνω στους καρπούς οι μύκητες σχηματίζουν τις χαρακτηριστικές καρποφορίες και τα σπόριά τους. Τα σπόρια (κονίδια) ελευθερώνονται με τον αέρα ή με ελαφρά μετακίνηση και μεταφέρονται στους υγιείς καρπούς. Η κυριότερη εστία μόλυσμάτων είναι οι προσβεβλημένοι καρποί στους χώρους συσκευασίας και αποθήκευσης. Οι σήψεις ευνοούνται από υψηλή θερμοκρασία (22-24°C) ενώ σε χαμηλότερες επιβραδύνονται.

3.2.7.2. Από φυτόφθορα ή περονόσπορο, (μύκητες *Phytophthora citrophthora* και *P. syringae*)

Για την προστασία των καρπών συνιστάται η αποφυγή δημιουργίας πληγών κατά τη συγκομιδή και η απολύμανσή τους με τα κατάλληλα μέσα επάνω στο δένδρο ή πριν τη

συσκευασία. Επιπλέον, η αποθήκευση θα πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό και υπο κανονικές συνθήκες αερισμού και σχετικής υγρασίας

Αναλυτικότερα για την αντιμετώπιση των σήψεων των καρπών συνιστώνται ψεκασμοί με χαλκούχα ή παραφινικά και φυτικά λάδια ή εκχύλισμα από πολυκόμπι. Στην περίπτωση της σήψης των καρπών από φυτόφθορα επιβάλλεται ο περιορισμός του μολύσματος στο έδαφος με όλα τα μέτρα που αναφέρθηκαν στην κομμίωση του λαιμού και η διατήρηση της επιφάνειας του εδάφους καλυμμένης με ελεγχόμενα αγριόχορτα. Η ασθένεια περιορίζεται επίσης και με ψεκασμούς με φωσφορικό Κάλι.

Τα παθογόνα της πράσινης και κυανής σήψης των καρπών ελέγχονται σημαντικά με τη χρησιμοποίηση αιθέριων ελαίων από τα εσπεριδοειδή. Για να αποφευχθεί η έξαρση των μετασυλλεκτικών σήψεων θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα απολύμανσης των χώρων και μέσων συσκευασίας και να αποφεύγονται οι χειρισμοί που δημιουργούν πληγές στους καρπούς. Αναγκαίο είναι επίσης το κέρωμα των καρπών κατά τη διαλογή και συσκευασία. Οι κηροί που δεν περιέχουν τοξικά μυκητοκτόνα, όπως Bioshine EW, Elsa citrus, Κηρός εσπεριδοειδών, Παραφινικό κερί Sun oil C0, Starfresh 61321 N, κ.λπ., θα μπορούσαν, ύστερα από σχετικές μελέτες, να συμπεριληφθούν στα προγράμματα της οικολογικής αντιμετώπισης των μετασυλλεκτικών ασθενειών των εσπεριδοειδών

3.2.8. Καπνιά

Capnodium oleae

Perisporiaceae, Erysiphales, Ασκομύκητες

Συμπτώματα: Οι κλαδίσκοι, οι βλαστοί και τα φύλλα καλύπτονται από μαύρο στρώμα καπνιάς.

Παθογόνο - Συνθήκες ανάπτυξης: Η καπνιά αναπτύσσεται στα μελιτώδη εκκρίματα των κοκκοειδών και της ψύλλας της ελιάς.

Αντιμετώπιση: Η καταπολέμηση των κοκκοειδών και των αφίδων σταματάει την επέκταση της καπνιάς. Οι ψεκασμοί με χαλκούχα, αν εξαλειφθεί η γενεσιουργός αιτία παραγωγής του μελιτώματος, περιορίζουν πολύ γρήγορα την καπνιά.



Καπνιά σε κλαδί ελιάς

3.3. Βιολογική Καταπολέμηση Εχθρών των Εσπεριδοειδών.

Τα εσπεριδοειδή προσβάλλονται από 35 εχθρούς, Από αυτούς οι 22 είναι έντομα που ανήκουν στα Ημίπτερα, και από τα Ημίπτερα οι 15 είναι κοκκοειδή. Από τους εχθρούς αυτούς λίγα μόνο είδη προκαλούν ή έχουν προκαλέσει κατά καιρούς σοβαρές ζημιές στα εσπεριδοειδή. Πρόκειται για τον ψευδόκοκκο (*Planococcus citri*), την κόκκινη ψώρα (*Aonidiella aurantii* και *Chrysomphalus dictyospermi*), τη μαύρη ψώρα (*Parlatoria zizyphus*), τη μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*), διάφορα είδη ακάρεων και, τα τελευταία χρόνια, τον εριώδη αλευρώδη (*Aleurothrixus floccosus*) και το φυλλοκνίστη (*Phyllocnistis citrella*), Λεκάνιο (*Saisetia olea*, Coccidea), Ισέρια (*Acerja purchasi*), Αφίδες, Αλευρώδης των Εσπεριδοειδών.

3.3.1. Ο ψευδόκοκκος των εσπεριδοειδών (*Planococcus citri*).

Planococcus citri συν. *Pseudococcus citri*, *Planococcus ficus*, Pseudococcidae, Κοκκοειδή, Ημίπτερα

Είναι πολύ διαδεδομένο κοκκοειδές που προσβάλλει πολλά είδη φυτών, όπως αμπέλι, εσπεριδοειδή, τομάτα, πατάτα, κολοκυνθοειδή κ.α. Δευτερευόντως προσβάλλει και αποθηκευμένες πατάτες, γλυκοκολόκυθα και άλλους χυμώδεις καρπούς.



Ψευδόκοκκος

Ζημιά: Προσβάλλει όλα τα φυτικά μέρη και τα καλύπτει με βαμβακώδη κέρινα νημάτια. Οι καρποί υφίστανται σημαντική υποβάθμιση ως προς την εμπορική τους αξία από τα διάφορα αποχωρήματα του εντόμου και την άφθονη μελιτώδη ουσία που εκκρίνει. Εξασθενεί τα φυτά με την απομύζηση χυμών κι επιπλέον προκαλεί την ανάπτυξη καπνιάς στα μελιτώδη εκκρίματά του. Στα εσπεριδοειδή μπορεί να προκαλέσει και πτώση μικρών καρπών.

Εχθρός: Το ενήλικο θηλυκό έχει ωσειδές σώμα, είναι μικρό (2.5-5mm) και το σώμα του καλύπτεται από άσπρο κηρώδες επίχρισμα. Το αρσενικό είναι πιο μικρό και έχει καστανοκίτρινο ή καστανοκόκκινο χρώμα. Η προνύμφη στην αρχή έχει χρώμα καστανό

ανοικτό και στο τέλος παίρνει το χρώμα του ενήλικου θηλυκού. Ο ψευδόκοκκος έχει 3-4 γενεές το χρόνο και διαχειμάζει ως ωό, νύμφη ή ως ακμαίο κάτω από τον φλοιό στον κορμό ή στις ρίζες ή σε άλλες προφυλαγμένες θέσεις. Την άνοιξη το έντομο δραστηριοποιείται και τα θηλυκά άτομα ωοτοκούν και προσβάλλουν την νεαρή βλάστηση. Γενικά προτιμούν υγρά και σκιερά μέρη, ενώ ο ξηρός καιρός δεν το ευνοεί.



Ψευδόκοκκος



Προσβολή από ψευδόκοκκο και καπνιά σε πορτοκάλι

Αντιμετώπιση: Βασικό στοιχείο στην καταπολέμηση του ψευδόκοκκου αποτελεί το κλάδευμα για αραιώμα του φυλλώματος.

Οι φερομονικές παγίδες βοηθούν αποτελεσματικά στον προσδιορισμό του πληθυσμού του ψευδόκοκκου και συνεπώς και στην έγκαιρη καταπολεμησή του.

Επίσης συστήνεται εξαπόλυση του παρασιτοειδούς *Leptomastix dactylopii* και του αρπακτικού *Cryptolaemus montrouzieri*, προκειμένου να μειωθεί σημαντικά ο πληθυσμός του ψευδόκοκκου.

Σε περίπτωση που έχουμε εμφάνιση μεγάλου αριθμού εντόμων, ιδιαίτερη σημασία έχει η έγκαιρη καταπολέμηση της πρώτης γενεάς, ώστε να αποτραπεί η μεγάλη αύξηση του πληθυσμού. Συστήνονται ψεκασμοί στο μέγιστο των εκκολάψεων (τέλος Μαΐου-αρχές Ιουνίου), συνήθως πριν «κολλήσει» ο κάλυκας («αστέρι») στο καρπίδιο με θερινό πολτό ή παραφινέλαιο. Όταν ο πρώτος ψεκασμός γίνει έγκαιρα και σωστά, αρκεί συνήθως μια δεύτερη επέμβαση τέλος Αυγούστου-Σεπτέμβριο για να κρατήσει τα δένδρα καθαρά.

3.3.2. Η κόκκινη ψώρα.

Aonidiella aurantii

Diaspididae, Κοκκοειδή, Ημίπτερα

Αποτελεί σοβαρό εχθρό των εσπεριδοειδών και άλλων δένδρων (ελιά, φυσικιά, συκιά, αχλαδιά, μηλιά, δαμασκηλιά) και ορισμένων καλλωπιστικών θάμνων σε διάφορες περιοχές της χώρας μας.



Προσβολή από κόκκινη ψώρα σε βλαστό, πορτοκάλι

Ζημιά: Προσβάλλει φύλλα, βλαστούς, και καρπούς. Στους καρπούς, η ζημιά οφείλεται στην παρουσία του κοκκοειδούς (κόκκινο ψώριασμα και μαύρισμα από την καπνιά) και στις κηλίδες που δημιουργούνται μετά την απομάκρυνσή τους. Στους νεαρούς καρπούς, στα σημεία των νυγμάτων παραμορφώνονται τα κύτταρα, σκληραίνει ο φλοιός και αργότερα σχηματίζονται μικρές εσοχές, οι οποίες παραμένουν μέχρι την εποχή της συγκομιδής μειώνοντας την εμπορική τους αξία. Η απόσπαση ή το ξέπλυμα των

κοκκοειδών από τον καρπό είναι δύσκολο, ακόμα και μετά από το χειρισμό τους στα συσκευαστήρια. Όταν η προσβολή είναι έντονη (κορμοί, βραχίονες, φύλλα, καρποί) παρατηρείται γενική εξασθένηση του δένδρου, οι καρποί είναι μικρότεροι με μείωση της ποιότητας και ποσότητας του χυμού τους.

Εχθρός: Είναι ένα πολυφάγο έντομο. Το θηλυκό φέρει ασπίδιο, σχεδόν κυκλικό, το κέντρο του οποίου είναι κοκκινωπό. Το κοκκοειδές αυτό έχει 3 αλληλοκαλυπτόμενες γενεές το χρόνο διαχειμάζει σε όλα τα προνυμφικά στάδια και είναι ζωτόκο. Την άνοιξη (Μάιος) δραστηριοποιείται και η πρώτη γενεά εγκαθίσταται στα φύλλα, στους βλαστούς, σε κλάδους, στον κορμό και στους νεαρούς καρπούς. Τα επόμενα προνυμφικά στάδια είναι ακίνητα όπως και το ενήλικο θηλυκό. Πολύ ζεστός και ξηρός καιρός προκαλεί θάνατο σε αξιόλογο ποσοστό νεαρών προνυμφών.

Αντιμετώπιση: Το έντομο αυτό έχει μεγάλο αριθμό αρπακτικών και παρασίτων, τα οποία περιορίζουν σημαντικά τον πληθυσμό του. Εάν όμως υπάρξει πρόβλημα συστήνεται να γίνεται καταπολέμηση των ευαίσθητων ερπουσών νυμφών (Ιούνιο/Ιούλιο, Αύγουστο, Σεπτέμβριο/Οκτώβριο) με θερινό πολτό ή παραφινέλαιο.

3.3.3. Μυτηλόμορφη ψώρα

Lepidosaphes beckii, *Lepidosaphes ulmi*

3.3.3.1. *Lepidosaphes beckii*, Diaspididae, Κοκκοειδή, Ημίπτερα

Ζημιά: Προσβάλλει κλαδιά, φύλλα, αλλά πιο συχνά με σοβαρότερες επιπτώσεις τους καρπούς των εσπεριδοειδών. Η προσβολή του κοκκοειδούς προκαλεί απώλεια χυμού, αλλά και η ίδια η παρουσία του μειώνει την εμπορική τους αξία, καθιστώντας τους ακατάλληλους προς εξαγωγή. Πυκνοί πληθυσμοί του εντόμου στα φύλλα είναι δυνατό να προκαλέσουν εκτεταμένες χλωρωτικές κηλίδες ή και πρόωρη φυλλόπτωση. Η ζημιά είναι ακόμα μεγαλύτερη κυρίως σε ανεπτυγμένα δένδρα με πυκνό φύλλωμα, σε πυκνοφυτευμένους οπωρώνες.

Εχθρός: Το ασπίδιο του θηλυκού είναι μακρουλό, όμοιο με όστρακο (μύτιλο) μυδιού ή κόμμα, χρώματος καστανού -βιολετί. Είναι διαδεδομένο στις πιο θερμές περιοχές, όπου και παρουσιάζει 3 γενεές το χρόνο που αλληλοκαλύπτονται. Διαχειμάζει ως νύμφη ή ακμαίο σε φύλλα ή σε καρπούς και την άνοιξη δραστηριοποιείται. Η πρώτη γενεά εγκαθίσταται στους βλαστούς και τα φύλλα, ενώ οι επόμενες στους καρπούς, των οποίων μειώνουν την εμπορική αξία.

3.3.3.2. *Lepidosaphes ulmi*, Diaspididae, Κοκκοειδή, Ημίπτερα

Είδος πολυφάγο που ζει σε δένδρα διαφόρων οικογενειών. Προσβάλλει την ελιά, την μηλιά, τα εσπεριδοειδή, τη δαμασκηλιά, τη βερυκοκιά, την καρυδιά, την πασχαλιά, την λεύκα, την ιτιά κ.α.

Ζημιά: Όταν οι πληθυσμοί του κοκκοειδούς αυτού είναι πυκνοί, προκαλούν μάρανση του φυλλώματος και καθυστερημένη βλάστηση. Εκτός από βλαστούς και κλαδίσκους, τους οποίους εξασθενίζει και ξηραίνει, προσβάλλει και τους καρπούς, μειώνοντας την εμπορική τους αξία.

Εχθρός: Το τέλειο θηλυκό εμφανίζει ασπίδιο σχήματος κόμματος και έχει μήκος 3-4mm. Το χρώμα του ασπίδιου είναι συνήθως καστανό, αλλά μπορεί να ποικίλει με την φυλή, ενώ το θηλυκό έντομο έχει λευκό χρωματισμό. Τα ωά είναι λευκά, πολλά μαζί και βρίσκονται προστατευμένα κάτω από το ασπίδιο, πίσω από το μητρικό σώμα. Σε αυτό το είδος παρατηρούνται διάφορες φυλές που μορφολογικά είναι όμοιες, αλλά βιολογικά διαφορετικές. Δηλαδή έχουν διαφορετικό τρόπο αναπαραγωγής, αριθμό γενεών / έτος, διαφορετικούς ξενιστές και γεωγραφική εξάπλωση. Συνήθως διαχειμάζει σαν ωά κάτω από το ασπίδιο. Οι νεαρές προνύμφες εκκολάπτονται κατά τον Απρίλιο και μετακινούνται στους κλάδους. Τα ενήλικα θηλυκά με ώριμα ωά εμφανίζονται μέσα Ιουλίου και διαπαύουν μέχρι την επόμενη άνοιξη.

Αντιμετώπιση: Και τα δύο έντομα αυτά έχουν μεγάλο αριθμό αρπακτικών και παρασίτων, τα οποία περιορίζουν σημαντικά τον πληθυσμό τους. Εάν όμως υπάρξει πρόβλημα συστήνεται να γίνεται καταπολέμηση των ευαίσθητων ερπουσών νυμφών (Ιούνιο/Ιούλιο, Αύγουστο, Σεπτέμβριο/Οκτώβριο) με θερινό πολτό ή παραφινέλαιο.



Μυτηλόμορφη ψώρα σε πορτοκάλι



Προσβολή από μυτηλόμορφη ψώρα

3.3.4. Ο εριώδης (αλευρώδης)

Aleurothrixus floccosus

Aleurothrixus floccosus, Aleurodidae, Ημίπτερα

Πρόκειται για ένα είδος αλευρώδους που εμφανίστηκε πρόσφατα στην Ελλάδα και συγκεκριμένα η προσβολή ξεκίνησε από τις αστικές περιοχές (1991) κι έχει επεκταθεί σε εσπεριδεώνες στην Πελοπόννησο και Κρήτη.

Ζημιά: Προσβάλλει τα φύλλα και τους καρπούς των εσπεριδοειδών και εκκρίνει μία μελιτώδη ουσία. Στα μελιπτώματά του αναπτύσσονται οι μύκητες της καπνιάς.

Εχθρός: Είναι ένα δραστήριο έντομο. Μεταφέρεται με τον άνεμο σε γειτονικές περιοχές και μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές στα δένδρα. Τα ακμαία εγκαθίστανται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και στους καρπούς. Εκεί ωοτοκούν και οι εκκολαπτόμενες νύμφες, που παραμένουν στα φύλλα και τρέφονται, διανύουν 4 στάδια πριν ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους. Το στάδιο L1 είναι κινητό, ενώ τα L2-L3-L4 ακίνητα. Οι νύμφες 2ου σταδίου εκκρίνουν μελίττωμα, ενώ οι νύμφες των 3ου και 4ου σταδίων καλύπτονται από λευκό εριώδες στρώμα από νημάτια. Το έντομο συμπληρώνει αρκετές γενεές το χρόνο και ο πληθυσμός του φτάνει γρήγορα σε μεγάλους αριθμούς.

Αντιμετώπιση: Το εριώδες στρώμα που καλύπτει την κάτω επιφάνεια των φύλλων εμποδίζει την διείσδυση των εντομοκτόνων, κάνοντας ιδιαίτερα δύσκολη την καταπολέμησή του με χημικά μέσα.

Ο εχθρός αυτός των εσπεριδοειδών αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με τη βιολογική καταπολέπιση, χρησιμοποιώντας το παράσιτο *Cales noacki*, το οποίο έχει πολλαπλασιασθεί και διασπαρεί σε μεγάλους αριθμούς στους εσπεριδοειδώνες.

Σε περιπτώσεις που υπάρχει προσβολή συνιστάται να εφαρμόζεται κλάδεμα και στη συνέχεια να ακολουθούν ψεκασμοί με θερινό πολτό ή παραφινέλαιο.



Δένδρο προσβεβλημένο από τον εριώδη αλευρώδη



Νύμφες διαφόρων σταδίων του εριώδους αλευρώδη.
Διακρίνονται τα μελιπτώματα (σταγόνες) και το εριώδες

3.3.5. Η μύγα της Μεσογείου

Ceratitis capitata
Trypetidae, Δίπτερα

Ζημιά: Στα πράσινα πορτοκάλια, γύρω από το σημείο του νύγματος, παρατηρείται κίτρινος αποχρωματισμός του φλοιού, ενώ από την οπή ωθοεσίας μπορεί να εξέλθει κόμμα που στερεοποιείται. Σε ώριμους καρπούς στο σημείο του νύγματος ο φλοιός είναι σκουρόχρωμος και υπερυψωμένος, ενώ γύρω παρατηρείται ελαφρός αποχρωματισμός κατά ζώνες. Κάτω από το σημείο του νύγματος ο καρπός σαπίζει. Εσωτερικά η σάρκα παρουσιάζει φαγώματα και σήψεις λόγω δευτερογενούς προσβολής από διάφορα παθογόνα. Οι καρποί ωριμάζουν πρόωρα και παρατηρείται καρπόπτωση.

Εχθρός: Το έντομο αυτό συμπληρώνει πολλές γενεές το χρόνο, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες θερμοκρασίας. Διαχειμάζει στο έδαφος στο στάδιο της νύμφης. Την άνοιξη (Απρίλιο) εμφανίζονται τα ακμαία. Ο πληθυσμός στην αρχή είναι μικρός και αυξάνει με την αύξηση της θερμοκρασίας όσο προχωράει η εποχή. Ακολουθούν επικαλυπτόμενες γενεές, που τρέφονται από άλλα φρούτα. Τα πορτοκάλια και μανταρίνια προσβάλλονται το φθινόπωρο (Οκτώβριο-Νοέμβριο), όταν αρχίζει ν' αλλάζει το χρώμα των καρπών. Τα θηλυκά εναποθέτουν τα αυγά τους κάτω απ' την επιδερμίδα του καρπού. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες τρέφονται από τη σάρκα των καρπών κι όταν συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους εξέρχονται και πέφτουν στο έδαφος για να νυμφωθούν.

Αντιμετώπιση: Αντιμετωπίζεται με μαζική παγίδευση, δολωματικούς ψεκασμούς ή ψεκασμούς κάλυψης με φυσική πυρεθρίνη, με την εφαρμογή φερομονών



Μύγα Μεσογείου κατά τη στιγμή της ωοθεσίας σε καρπό
(δύο διαδοχικά στάδια)



Νύμφη (pupa) της Μύγας Μεσογείου (δεξιά) και τέλειο έντομο (μύγα)
κατά την έξοδό του από το νυμφικό περίβλημα



Προνύμφες (σκουλήκια) της Μύγας Μεσογείου στο εσωτερικό

3.3.6. Ο φυλλοκνίστης

Phyllocnistis citrella

Ο φυλλοκνίστης των εσπεριδοειδών *Phyllocnistis citrella* κατάγεται από τη Νοτιο-Ανατολική Ασία, όπου είναι διαδεδομένος. Από εκεί μεταφέρθηκε στην Αυστραλία, στη Βόρεια και στη Νότια Αφρική. Το 1993 προσέβαλλε τα εσπεριδοειδή της πολιτείας Φλόριδα των Η.Π.Α., της Ισπανίας, της Τουρκίας και της Κύπρου. Στην Ελλάδα πρωτοεμφανίστηκε το καλοκαίρι του 1995 στα νησιά του Νοτιοανατολικού Αιγαίου (Ρόδο, Κω, Λέσβο, Χίο, Σάμο, Κρήτη) και εξαπλώθηκε με μεγάλη ταχύτητα στην Πελοπόννησο, στην Αττική και στη Δυτ. Ελλάδα.

Ζημιά: Προσβάλλεται η τρυφερή βλάστηση, κυρίως τα φύλλα, αλλά και οι νεαροί βλαστοί και οι πράσινοι καρποί. Τα φύλλα καρουιάζουν (θυμίζουν προσβολή από μελίγκρες), έχουν αργυρόχρωμη όψη, αποχρωματίζονται και η επιφάνειά τους καλύπτεται από στοές. Σε ένα φύλλο μπορούμε να δούμε περισσότερες από μια προνύμφες να τρέφονται. Οι προνύμφες κατά τη διατροφή τους ορύσσουν επίσης στοές σε τρυφερούς βλαστούς και νεαρούς καρπούς. Η ζημιά μπορεί να είναι ιδιαίτερα σοβαρή στα νεαρά δενδρύλλια και στα τρυφερά εμβόλια, αφού καταστρέφεται η βλάστηση. Η προσβολή φαίνεται ότι είναι εντονότερη το καλοκαίρι και το φθινόπωρο.

Τα εσπεριδοειδή που βρίσκονται σε παραγωγική ηλικία, φαίνεται ότι ανέχονται χωρίς επιπτώσεις μεγάλες προσβολές στα φύλλα τους.

Βιολογία: Ο φυλλοκνίστης των εσπεριδοειδών είναι ένα μικρολεπιδόπτερο. Το ακμαίο έχει μικρό μέγεθος (μικρή πεταλούδα, 4 χιλ., άνοιγμα πτερύγων 7-8 χιλ.). Το θηλυκό ωοτοκεί συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, κοντά στο κεντρικό νεύρο. Η νεαρή προνύμφη (κάμπια) εισέρχεται αμέσως κάτω από την επιδερμίδα του φύλλου και αρχίζει να τρέφεται δημιουργώντας οφιοειδή στοά, που μπορεί να καλύψει μεγάλο μέρος της επιφάνειας του φύλλου. Η προνύμφη διανύει τρεφόμενη, τρία στάδια (L1-L3), ενώ στο τελευταίο στάδιο L4 προετοιμάζεται για νύμφωση στο άκρο της στοάς, συνήθως στην

περιφέρεια του φύλλου, το οποίο εμφανίζει εκεί μικρή αναδίπλωση. Μετά τη νύμφωση και το στάδιο της χρυσαλλίδας ακολουθεί η μεταμόρφωση σε ακμαίο. Έτσι ολοκληρώνεται ο βιολογικός κύκλος του εντόμου, που με ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας (κυρίως) και υγρασίας, μπορεί να είναι πολύ σύντομος (14-18 ημέρες). Αντίθετα το χειμώνα η διάρκεια του βιολογικού κύκλου μπορεί να φτάσει τους 2 μήνες. Έτσι το έντομο μπορεί να αναπτύξει 5-13 γενεές το χρόνο, ανάλογα με τις συνθήκες. Σημειώνεται ότι σε θερμοκρασία 12-13 βαθμούς Κελσίου το έντομο σταματά να αναπτύσσεται.

Αντιμετώπιση: Για την αντιμετώπιση του συστήνεται:

- αποφυγή μεταφοράς του μολύσματος από περιοχή σε περιοχή με φυτικό υλικό
- κοπή των "λαίμαργων"
- εφαρμογή άρδευσης και αποφυγή όψιμης χρήσης λιπασμάτων με οργανικό, έτσι ώστε να μην ενθαρρύνεται η βλάστηση την περίοδο που το έντομο μπορεί να αναπτύξει υψηλούς πληθυσμούς (π.χ. άρδευση νωρίς, ώστε να αναπτυχθεί γρήγορα νέα βλάστηση την άνοιξη, ενώ αποφυγή της λίπανσης και περιορισμό των αρδεύσεων το καλοκαίρι και το φθινόπωρο, ώστε να περιορίζεται η βλάστηση αυτήν την περίοδο, όπου αναμένεται ότι οι πληθυσμοί του εντόμου θα είναι υψηλοί
- Υπάρχουν ιθαγενή εντομοφάγα τα οποία, σε συνδυασμό με παράσιτα που αναφέρονται ως αποτελεσματικά στο εξωτερικό, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στη μείωση των πληθυσμών του εντόμου

Το Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών Χανίων εκτρέφει κάποια αρπακτικά που έχουν αποδειχθεί πολύ αποτελεσματικά ενάντια στον φυλλοκνίστη



Στοά προνύμφης φυλλοκνίστη με την προνύμφη εντός της στοάς σε φύλλο εσπεριδοειδούς

3.3.7. Τα ακάρεα.

Tetranychus spp.

Προσβάλλουν τα σολανώδη, τα κολοκυνθοειδή, το βαμβάκι, το αμπέλι, τα εσπεριδοειδή, αλλά και πολλές άλλες καλλιέργειες και αυτοφυή φυτά.

Κατάταξη	Προσβολή στα φυτά			
	ρίζα	στέλεχος	φύλλο	καρπός
Ακάρεα μυζητικά		x	x	x

Ζημιά: Στην επάνω επιφάνεια των φύλλων παρουσιάζεται χλώρωση κατά κηλίδες, ενώ στην κάτω επιφάνεια διακρίνονται οι θέσεις διατροφής των αποικιών τους (ασημόχρωμες και ελαφρά βυθισμένες) και με τη χρήση μεγεθυντικού φακού οι τετράνυχοι. Σημάδι της προσβολής είναι και οι μεταξίνοι αραχνοειδείς ιστοί στα προσβεβλημένα μέρη. Σε έντονη προσβολή τα φύλλα καρουλιάζουν, ξηραίνονται και πέφτουν. Μπορεί να προσβληθούν επίσης τα στελέχη, τα άνθη και οι καρποί.

Στους καρπούς των εσπεριδοειδών παρατηρούνται σκουρόχρωμες κηλίδες, οι οποίες επεκτείνονται και καταλαμβάνουν σημαντικό τμήμα της επιφάνειας. Το αποτέλεσμα είναι να υποβαθμίζεται η εμπορική τους αξία.

Εχθρός: Το ακμαίο θηλυκό έχει μήκος 0,5 χιλ., σχήμα ωσειδές και χρώμα που ποικίλλει από ανοιχτοκίτρινο έως πρασινοκίτρινο. Πλευρικά φέρει από μια σκούρα εκτεταμένη κηλίδα. Φέρει 4 ζεύγη ποδών. Τα θηλυκά άτομα του φθινοπώρου, που θα διαχειμάσουν, έχουν χρώμα πορτοκαλοκόκκινο.

Οι νύμφες μοιάζουν στην εμφάνιση με τα ακμαία. Η προνύμφη όμως φέρει 3 ζεύγη ποδών.

Τα ωά είναι σφαιρικά, λεία και μοιάζουν με μικρά μαργαριτάρια. Κοντά στην εκκόλαψη παίρνουν κοκκινωπό χρώμα.

Διαχειμάζει σε προστατευμένες θέσεις, όπως κάτω από τον ξηρό φλοιό των πρέμνων, γύρω από το λαιμό, πάνω σε διάφορα ποώδη φυτά. Την άνοιξη δραστηριοποιείται και μετακινείται σε ποώδη φυτά (συνήθως ζιζάνια) όπου και πολλαπλασιάζεται. Στο στάδιο αυτό από κοκκινωπό γίνεται κιτρινοπράσινο. Αναπτύσσει πολλές γενεές κυρίως το καλοκαίρι, με ξηρό και θερμό καιρό (1 γενεά κάθε 10-12 ημέρες σε θερμοκρασία 25-30°C).

Παρατηρήσεις: Οι τετράνυχοι ευνοούνται από ξηρό και ζεστό καιρό. Μπορούν ταχύτατα να αναπτύξουν μεγάλους πληθυσμούς και να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές.

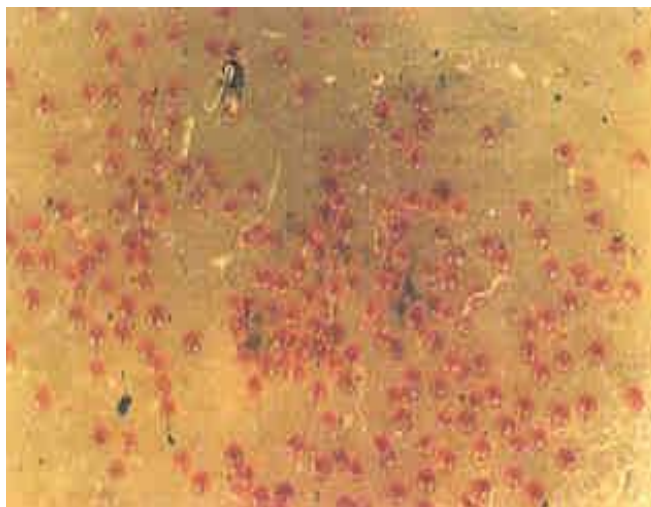
Αντιμετώπιση: Η διατήρηση των φυτοφάγων ακάρεων σε μη επιζήμια επίπεδα διασφαλίζεται με την ανάπτυξη και δράση των πολυάριθμων φυσικών τους εχθρών. Η αντιμετώπισή τους πρέπει να γίνεται έγκαιρα, σε χαμηλό επίπεδο πληθυσμού. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με προσεκτικό και συστηματικό έλεγχο της καλλιέργειας και εάν παρατηρηθεί τάση σοβαρής αύξησης του πληθυσμού τους θα πρέπει να γίνει ράντισμα με βρέξιμο θείο ή σκόνισμα με θείο..



Ακμαία του τετρανύχου *Tetranychus urticae*



Αυγά και νύμφες του τετρανύχου *Tetranychus urticae*



Αυγά κόκκινου τετράνουχου *Panonychus citri*

3.3.8. Οι νηματώδεις

Tylenchulus semipenetrans, Tylenchulidae

Αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα της εσπεριδοκαλλιέργειας και η παρουσία του έχει διαπιστωθεί στις περισσότερες περιοχές της χώρας (Κορινθία, Αχαΐα, Αργολίδα, Μεσσηνία, Άρτα, Αιτωλοακαρνανία κ.α.).

Ζημιά: Οι προσβεβλημένες ρίζες διακρίνονται από τους μικρούς σωρούς χρώματος που έχουν πάνω τους (λόγω μιας ζελατινώδους ουσίας που εκκρίνουν τα θηλυκά), τα άκρα τους είναι κατεστραμμένα, ο φλοιός έχει σκούρο χρώμα και απομακρύνεται εύκολα. Ολόκληρο το ριζικό σύστημα αδυνατίζει, με αποτέλεσμα τα δένδρα να παρουσιάζουν καχεκτική εμφάνιση, ξηράνσεις φύλλων και βλαστών. Οι κορυφές μαυρίζουν και μετά ξεραίνονται, δίνοντας την εντύπωση ότι πρόκειται για προσβολή από κορυφοξήρα. Η παραγωγή μειώνεται ποσοτικά και υποβαθμίζεται ποιοτικά. Επιπλέον μειώνεται η παραγωγική ζωή των δένδρων. Οι προσβεβλημένες ρίζες αποτελούν επίσης πύλες εισόδου για δευτερογενή παθογόνα, που επιδεινώνουν την κατάσταση των δένδρων και επιταχύνουν την ολοκληρωτική ξήρανσή τους.

Εχθρός: Ο κοινός νηματώδης των εσπεριδοειδών *Tylenchulus semipenetrans* είναι ένας ημιενδοπαρασιτικός νηματώδης. Πρόκειται για μικροσκοπικό ζωικό οργανισμό που ζει στο έδαφος και δεν φαίνεται με γυμνό μάτι. Έχει σώμα επιμήκες κυλινδρικό, με κωνικά λεπτυσμένα τα δύο άκρα του. Μπροστά, στη στοματική κοιλότητα υπάρχει ένας μικρός σωλήνας, το σπιλέτο, με το οποίο τρυπά και απομυζά τους χυμούς των φυτών. Τα θηλυκά άτομα στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους εγκαθίστανται επάνω στις ρίζες κατά ομάδες και τρέφονται από αυτές (εκτοπάρασιτα). Οι νύμφες 4ου σταδίου όμως εισέρχονται στις ρίζες και μάλιστα μόνο με το κεφάλι γι' αυτό και χαρακτηρίζονται ως ημιενδοπάρασιτα. Αντιθέτως, τα αρσενικά ζουν ελεύθερα μέσα στο έδαφος, χωρίς καμμία παρασιτική δράση. Η προσβολή εντείνεται όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι 15-31°C. Ο βαθμός προσβολής εξαρτάται από το βαθμό ευπάθειας του υποκειμένου και την περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο.

Αντιμετώπιση: Η οργανική λίπανση (από φυτικούς ή και ζωικούς οργανισμούς, χυτίνη, κυτταρίνη κ.ά.) αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην καταπολέμηση των νηματώδων. Συστήνεται σωστή εκτέλεση των απαραίτητων καλλιεργητικών φροντίδων (κλάδευμα, λίπανση, άρδευση), έτσι ώστε τα δένδρα να αναπτύσσουν πλούσιο ριζικό σύστημα και να αναπληρούν την ζημιά που προκαλείται από τους νηματώδεις.

Δεν θα πρέπει να μεταφέρεται χώμα ή ρίζες μολυσμένες από το ένα κτήμα στο άλλο. Μπορεί να εφαρμοστεί η μέθοδος της ηλιοαπολύμανσης του εδάφους με πολύ καλά αποτελέσματα

Να χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υποκείμενα, όπως τα υποκείμενα που προέρχονται από το *Poncirus trifoliata* και το υποκείμενο *Swingle citrumelo*, τα οποία εμφανίζουν σημαντική ανθεκτικότητα στον νηματώδη.



Θηλυκοί νηματώδεις που έχουν εισέλθει με τμήμα του σώματός τους στη ρίζα



Συμπτώματα καχεξίας σε φυτεία προσβεβλημένη από νηματώδεις

3.3.9. Αφίδες

Aphis spiraeicola, *Aphis gossypii*, *Toxoptera aurantii*, *Myzus persicae*
Aphididae, Ημίπτερα

Ζημιά: Οι αφίδες συγκεντρώνονται σε αποικίες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή στις βλαστικές κορυφές. Εκεί απομυζούν φυτικούς χυμούς με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η κανονική ανάπτυξη των φυτικών μερών, τα οποία συστρέφονται («καρουλιάζουν»). Η προσβολή στα άνθη μπορεί να προκαλέσει την πτώση τους. Επιπλέον στα μελιππώδη εκκρίματα των αφίδων αναπτύσσεται δευτερογενώς η καπνιά. Οι αφίδες μεταδίδουν επίσης την ίωση τριστέσα.

Εχθρός: Έχουν αρκετές γενεές το χρόνο ανάλογα με τις συνθήκες θερμοκρασίας.

Aphis spiraeicola (συν. *Aphis citricola*) (Πράσινη αφίδα των εσπεριδοειδών)

Είναι συνηθισμένο είδος στη Μεσογειακή ζώνη. Μοιάζει με την πράσινη αφίδα της μηλιάς (*Aphis pomi*). Εγκαθίσταται και σε καλλωπιστικά των ειδών *Spiraea*, *Crataegus*, *Cotoneaster*. Αναπτύσσει επικαλυπτόμενες γενεές με παρθενογένεση. Η προσβολή στα εσπεριδοειδή ξεκινά με την εμφάνιση της νεαρής τρυφερής βλάστησης και συνεχίζεται μέχρι το καλοκαίρι. Δεύτερο κύμα προσβολής μπορεί να εμφανιστεί το φθινόπωρο στο νέο κύμα βλάστησης αντίστοιχα.

Aphis gossypii (Αφίδα του βαμβακιού)

Προσβάλλει περισσότερο την πορτοκαλιά και μανταρινιά ενώ σπανιότερα την λεμονιά. Αναπτύσσει πολλές γενεές. Η προσβολή ξεκινά με την εμφάνιση της νεαρής βλάστησης και κορυφώνεται την εποχή της άνθησης με ευνοϊκές συνθήκες.

Toxoptera aurantii (Καστανή αφίδα των εσπεριδοειδών)

Προσβάλλει τα εσπεριδοειδή, αλλά και καλλωπιστικά (*Viburnum*, *Pittosporum*, *Camelia*) και αυτοφυή φυτά. Αναπαράγεται παρθενογενετικά. Στα εσπεριδοειδή εμφανίζεται αργότερα από τα δύο προηγούμενα είδη, προς το τέλος της άνοιξης και του πρώτου κύματος βλάστησης. Επανεμφανίζεται αργά το καλοκαίρι και το φθινόπωρο, στο δεύτερο κύμα βλάστησης. Αναπτύσσουν πολλές γενεές σε θερμοκρασία 22-25 βαθμούς Κελσίου.

Myzus persicae (Πράσινη αφίδα της ροδακινιάς)

Προσβάλλει τα εσπεριδοειδή σε μικρότερο βαθμό από ο,τι τα προηγούμενα είδη.



Αφίδες (μελίγκρες) *Aphis gossypii*



Αφίδες (μελίγκρες) *Toxoptera aurantii*



Έντονη προσβολή από αφίδες (μελίγκρες)

Αντιμετώπιση: Οι αφίδες έχουν πολλούς φυσικούς εχθρούς. Ακολουθούν κάποιες χαρακτηριστικές περιπτώσεις αντιμετώπισης τους με εξαπόλυση αρπακτικών :

Στις αρχές του 1994, με την έκπτυξη της νεαρής βλάστησης, το Μάρτιο παρουσιάστηκε μεγάλη έκταση προσβολή από αφίδες στην τρυφερή βλάστηση. Τότε εισήχθη από το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο το εξωτικό αφιδοφάγο αρπακτικό *Harmonia axyridis* της οικογένειας των Coccidae. Η πρώτη απελευθέρωση έγινε στις 26/4/94 σε 5 διαφορετικές εστίες μόλυνσης στον Κάμπο. Άλλη μια απελευθέρωση έγινε δύο μήνες αργότερα με την δεύτερη έκπτυξη νέας βλάστησης και ακολούθησαν δύο ακόμα την επόμενη χρονιά, μια τον Μάιο και άλλη μία τον Ιούνιο του 1995. Περίπου 600 άτομα εξαπολύθηκαν συνολικά σε διάφορα σημεία του Κάμπου και ήταν αρκετά για να ελέγξουν την κατάσταση.

Το *Harmonia axyridis* εισήχθη από την Πορτογαλία, η καταγωγή του είναι από την Ανατολική Ασία και η εισαγωγή το 1994, έφερε πολύ καλά αποτελέσματα και στις τέσσερις περιοχές της Ελλάδας που εξαπολύθηκε ταυτόχρονα (Μαραθώνας, Χίος, Λεωνίδιο και Χανιά).

Σήμερα αν κάπου παρατηρηθεί έξαρση πληθυσμών των αφίδων κάνουμε επεμβάσεις με άλατα Καλίου ή με εκχύλισμα τσουκνίδας ή με θερινό πολτό, τοπικά στη νεαρή βλάστηση.

3.3.10. Ανθοτρήτης

Prays citri

Hyponomeutidae, Λεπιδόπτερα

Ζημιά: Προσβάλλει κυρίως τη λεμονιά και συγκεκριμένα τα άνθη και τους νεαρούς καρπούς. Τα άνθη καταστρέφονται και πέφτουν ενώ στην συνέχεια προσβάλλονται και οι νεαροί καρποί οι οποίοι παραμορφώνονται ή και πέφτουν. Η παραγωγή μπορεί να υποστεί σοβαρή ζημιά ή και να καταστραφεί τελείως.



Προσβολή από ανθοτρήτη

Εχθρός: Έχει 3-4 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως προνύμφη στα προσβεβλημένα δένδρα. Νωρίς την άνοιξη οι προνύμφες νυμφώνονται και στη συνέχεια εμφανίζονται τα ακμαία. Ακολουθεί η ωοτοκία στα άνθη και στους ανθοφόρους οφθαλμούς. Οι

εκκολαπτόμενες προνύμφες εισέρχονται στο εσωτερικό του άνθους και τρέφονται απ' αυτό. Οι επόμενες γενεές εμφανίζονται τον Ιούνιο, Ιούλιο-Αύγουστο και Σεπτέμβριο-Οκτώβριο.

Αντιμετώπιση: Για την καταπολέμησή του συστήνονται ψεκασμοί με βρέξιμο θείο ή σκονίσματα με θειάφι και στάχτη, έγκαιρα στο μέγιστο πτήσης των ακμαίων, όταν εμφανισθούν τα ακμαία, νωρίς την Άνοιξη και εάν χρειασθεί και όταν εμφανισθούν οι επόμενες γενεές.

3.3.11. Θρίπας εσπεριδοειδών

Heliothrips haemorrhoidalis
Θυσανόπτερα

Ζημιά: Προσβάλλει τα φύλλα και τους καρπούς, απ' όπου απομυζά φυτικούς χυμούς. Στους καρπούς διακρίνονται αποφελλώσεις υπό μορφή δακτυλίου ή μεγαλύτερων κυκλικών περιοχών συνήθως γύρω από τον ποδίσκο. Η προσβολή στους καρπούς ξεκινά από το νεαρό στάδιο (καρπός σαν μπιζέλι ή καρύδι) και η ζημιά επεκτείνεται με την αύξηση των ιστών. Τελικά η εμπορική αξία των καρπών υποβαθμίζεται σημαντικά.

Εχθρός: Είναι ένα μικρό (1,3 mm), πολυφάγο έντομο και ο αριθμός των γενεών του εξαρτάται κυρίως από την θερμοκρασία και την υγρασία. Είναι παρθενογενετικό και συμπληρώνει 5-6 γενεές. Διαχειμάζει σαν ενήλικο στα δένδρα και σε αυτοφυή ποώδη φυτά. Την άνοιξη, το θηλυκό τοποθετεί τα ωά του κάτω από την επιδερμίδα των φύλλων.

Αντιμετώπιση: Για την αντιμετώπισή τους όταν διαπιστωθεί η προσβολή συστήνονται ψεκασμοί, για προστασία των καρπών, μετά την πτώση των πετάλων με βρέξιμο θειάφι ή εκχύλισμα τσουκνίδας.



Ζημιά σε πορτοκάλι από τα νύγματα του θρίπα

4. Παραδείγματα βιολογικής αντιμετώπισης των εχθρών των εσπεριδοειδών σε μαζική κλίμακα

Η εμφάνιση του εριώδη αλευρώδη τα τελευταία χρόνια και η αποτελεσματική αντιμετώπισή του σε μη διαταραγμένο περιβάλλον με τη βιολογική μέθοδο καταδεικνύει την αναγκαιότητα εφαρμογής εναλλακτικών μεθόδων αντιμετώπισης των εχθρών και τη δυνατότητα παραγωγής βιολογικών προϊόντων των εσπεριδοειδών.

Ανάλυση ορισμένων κρίσιμων εχθρών των Εσπεριδοειδών.

1. Λεκάνιο (*Saissetia olea*)

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 το κοκκοειδές αυτό παρουσίασε μια πληθυσμιακή έξαρση, με αποτέλεσμα την πρόκληση εκτεταμένων οικονομικών ζημιών.

Οι διακυμάνσεις στους πληθυσμούς του λεκανίου οφείλονται σε αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες. Από τους αβιοτικούς παράγοντες σημαντικό ρόλο παίζουν το ύψος των βροχοπτώσεων και οι ειδικές συνθήκες του καλοκαιριού. Δεδομένου ότι η υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη του λεκανίου παρατηρούμε βάσει των μετρήσεων που πήραμε από το μετεωρολογικό σταθμό ότι και οι βροχοπτώσεις αλλά και οι σχετικές υγρασίες του καλοκαιριού ήταν ελαφρά αυξημένες τις χρονιές εκείνες. Όσον αφορά τους βιοτικούς παράγοντες μεγάλη σημασία έχουν τα παράσιτα και αρπακτικά η καταστροφή των οποίων έχει σαν αποτέλεσμα την διατάραξη της βιολογικής ισορροπίας στη φύση. Προφανώς το πρόβλημα στην περιοχή του Κάμπου προέκυψε ή εντάθηκε και από κάποια επέμβαση στους βιοτικούς παράγοντες, που όμως αυτή την στιγμή δεν είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε και δεδομένης της ενέργειας των προαναφερόμενων αβιοτικών παραγόντων εμφανίστηκε η έξαρση του λεκανίου.

Τότε ουσιαστικά με πρωτοβουλία του Κ^{ου} Παν/τη Κατσόγιαννου από το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο καθώς και του Κ^{ου} Κων/νου Τσαρτσάλη υπεύθυνου γεωπόνου του Τμήματος Φυτοπροστασίας της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης Χίου, ξεκινά μια προσπάθεια για την εισαγωγή του όρου “βιολογική καταπολέμηση” στα Εσπεριδοειδή του Κάμπου που συνεχίζεται μέχρι σήμερα 20 χρόνια μετά.

Το 1981 λοιπόν εισήχθη από το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο το αρπακτικό *Rhizobium Forestieri* από την Καλιφόρνια. Έγινε εκτροφή και πολλαπλασιασμός του στα εντομοτροφεία και στις 18/6/1982 απελευθερώθηκαν 150 άτομα από το αρπακτικό αυτό σε διάφορες εστίες μόλυνσης από λεκάνιο στον Κάμπο. Τα αρπακτικά έφθασαν εδώ σε ειδικά αεριζόμενα φιαλίδια που το καθένα περιείχε 30 άτομα.

Το *Rhizobium Forestieri* ανήκει στην οικογένεια των Coccidae. Εξαιτίας των βιο-οικολογικών του χαρακτηριστικών, συμπεριλαμβανομένου της εξειδίκευσης του στην αρπακτικότητα, της γονιμότητας του (περισσότερα από 500 αυγά/θηλυκό) της μακροζωίας των ενηλίκων (2-5 μήνες) της έλλειψης της χειμερινής διάπαυσης, της καλής κινητικότητας, της γρήγορης πληθυσμιακής ανάπτυξης (περίπου 1 γενεά/ μήνα κατά τη διάρκεια των ζεστών περιόδων του χρόνου), της στέρησης παρασιτισμού του, το *Rhizobium Forestieri* είναι ένας πολύ σημαντικός φυσικός εχθρός για το λεκάνιο.

Στις 30/3/1984 απελευθερώθηκαν 500 άτομα ακόμα από το αρπακτικό αυτό, το οποίο εγκαταστάθηκε καλά και πέτυχε τη μείωση των πληθυσμών του λεκανίου.

Ταυτόχρονα γίνονταν και κάποιες επεμβάσεις από τους παραγωγούς με θερινούς πολτούς κατά τα τέλη της Άνοιξης για να μειωθούν οι πληθυσμοί των κοκκοειδών ώστε να μην απαιτούνται ψεκασμοί το καλοκαίρι που η δραστηριότητα των ωφελίμων ήταν υψηλή.

Από το 1984 μέχρι και το 1991 υπήρξε μια ισορροπία, το λεκάνιο όμως πάλι το 1992 εμφάνισε μια υψηλή πίεση προσβολής και άρχισαν πάλι οι εισαγωγές και οι εξαπολύσεις του *Rhizobium Forestieri*.

Από τις 20/7/92 έως και τις 14/8/92 απελευθερώθηκαν περίπου 2.000 άτομα από το ωφέλιμο. Τότε έγινε συλλογή δειγματοληπτική από φύλλα περιβολιών που είχαν κάνει απελευθερώσεις και στάλθηκαν στο Μπενάκειο, όπου δεν κατέστη δυνατό να αναγνωρισθεί η ύπαρξη του εξωτικού αρπακτικού. Άρχισε τότε από το Σεπτέμβριο ότου '92 μέχρι και τον Αύγουστο του '93 μια σειρά σταδιακών εξαπολύσεων σε 30 διαφορετικά σημεία του Κάμπου και απελευθερώθηκαν συνολικά 3.000 άτομα.

Από τις παρατηρήσεις και τις δειγματοληψίες που γίνονταν διαπιστώθηκε ότι το *Rhizobium Forestieri* είχε εγκατασταθεί και ήδη είχαν αρχίσει να γίνονται εμφανή τα ευεργετικά αποτελέσματά του.

2. Κόκκινη ψώρα των εσπεριδοειδών (*Aonidiella aurantii*)

Η *Aonidiella auranti* είναι ένα άλλο κοκκοειδές το οποίο προσβάλλει και τον καρπό αλλά και τα κλαδιά των δέντρων και με απομύζηση, αν οι πληθυσμοί αυξηθούν πολύ, προκαλεί ολική ξήρανσή τους.

Οι βιοκαλλιεργητές, όπου υπάρχει το πρόβλημα, κάνουν κάποιες επεμβάσεις με θερινούς πολτούς το Μάιο για να προλάβουν τυχόν αύξηση της κόκκινης ψώρας σε ζημιογόνο επίπεδο. Είναι πολύ σημαντικός ο ψεκασμός αυτός για να μειωθούν όσο το δυνατόν οι πληθυσμοί της πρώτης γενεάς, διότι οι γενεές που ακολουθούν καλύπτουν τις πρώτες με αποτέλεσμα οι πολτοί και τα λάδια να μην μπορούν να διεισδύσουν στα κατώτερα στρώματα (1^η, 2^η γενεά) και κατά συνέπεια να μην προσφέρουν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Ωστόσο, η κόκκινη ψώρα είναι ένα κοκκοειδές που δεν απασχολεί ιδιαίτερα τους βιοκαλλιεργητές του Κάμπου, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει βιολογική ισορροπία και επαρκής έλεγχος του πληθυσμού της από τα ιθαγενή παράσιτα και αρπακτικά.

Κάποιες τοπικές εξάρσεις θα μπορούσαν να αντιμετωπισθούν με το παράσιτο *Aplytis melimus* το οποίο έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να περάσει άνετα, χωρίς απώλειες την ξηρή και θερμή περίοδο του θέρους και δουλεύει ιδιαίτερα καλά κατά τους φθινοπωρινούς μήνες. Το παράσιτο αυτό έχει εισαχθεί στην Κρήτη και έχει εξαλείψει ουσιαστικά το πρόβλημα της Κόκκινης ψώρας των εσπεριδοειδών.

Στις αρχές του 1994, με την έκπτυξη της νεαρής βλάστησης, το Μάρτιο παρουσιάστηκε μεγάλη έκταση προσβολή από αφίδες στην τρυφερή βλάστηση. Τότε εισήχθηκε από το

Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο το εξωτικό αφιδοφάγο αρπακτικό *Harmonia axyridis* της οικογένειας των *Coccidae*).

3. Αφίδες *Toxoptera aurantii*, *Aphis spizaecola* (*Aphis citzicola*), *Aphis gossypii*. Αυτά τα τρία είδη είναι τα πιο σημαντικά είδη αφίδων που προσβάλλουν τα εσπεριδοειδή. Στον Κάμπο το σημαντικότερο πρόβλημα δημιουργεί η *Toxoptera aurantii*, η μαύρη αφίδα των εσπεριδοειδών και δευτερευόντως η *Aphis spizaecola* (πράσινη αφίδα των εσπεριδοειδών) και η *Aphis gossypii* (αφίδα του βαμβακιού).

Στις αρχές του 1994, με την έκπτυξη της νεαρής βλάστησης, το Μάρτιο παρουσιάστηκε μεγάλη έκταση προσβολή από αφίδες στην τρυφερή βλάστηση. Τότε εισήχθη από το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο το εξωτικό αφιδοφάγο αρπακτικό *Harmonia axyridis* της οικογένειας των *Coccidae*).

Η πρώτη απελευθέρωση έγινε στις 26/4/94 σε 5 διαφορετικές εστίες μόλυνσης στον Κάμπο. Άλλη μια απελευθέρωση έγινε δύο μήνες αργότερα με την δεύτερη έκπτυξη νέας βλάστησης και ακολούθησαν δύο ακόμα την επόμενη χρονιά, μια τον Μάιο και άλλη μία τον Ιούνιο του 1995. Περίπου 600 άτομα εξαπολύθηκαν συνολικά σε διάφορα σημεία του Κάμπου και ήταν αρκετά για να ελέγξουν την κατάσταση.

Το *Harmonia axyridis* εισήχθη από την Πορτογαλία, η καταγωγή του είναι από την Ανατολική Ασία και η εισαγωγή το 1994, έφερε πολύ καλά αποτελέσματα και στις τέσσερις περιοχές της Ελλάδας που εξαπολύθηκε ταυτόχρονα (Μαραθώνας, Χίος, Λεωνίδιο και Χανιά).

Σήμερα αν κάπου παρατηρηθεί έξαρση πληθυσμών των αφίδων κάνουμε επεμβάσεις με άλατα Καλίου τοπικά στη νεαρή βλάστηση.

4. Ισέρια (*Icerya ruccliasi*)

Η Ισέρια είναι ένα άλλο κοκκοειδές το οποίο είχε προκαλέσει μεγάλες ζημιές και είχε απασχολήσει τους εσπεριδοκαλλιεργητές πριν από πολλές δεκαετίες.

Κάποια χρονιά μεταξύ του 1910 και του 1913. Γιώργος Χωρέμης, καλλιεργητής-παραγωγός αλλά και έμπορος εσπεριδοειδών στη Χίο έφερε από την Αίγυπτο ένα ανθεκτικό αρπακτικό που κατάγεται από την Αυστραλία, το *Rodolia cardinalis* της οικογένειας *Coccidae* το οποίο κατάφερε να εγκατασταθεί και να ελέγξει πολύ καλά τους αυξημένους πληθυσμούς της Ισέρια. Αυτή, πρέπει να ήταν και η πρώτη εισαγωγή κάποιου εξωτικού αρπακτικού στην Ελλάδα. Το *Rodolia Cardinalis* απ' ότι φαίνεται και από όσα είναι γνωστά μέχρι τώρα είναι και το πρώτο αρπακτικό που εισήχθη για την καταπολέμηση του Ισέρια και στην υπόλοιπη Ευρώπη. Το 1897 εισήχθη στην Πορτογαλία από την Καλιφόρνια και ακολούθησε το 1990 η εισαγωγή του στα εσπεριδοειδή της Ιταλίας. Προηγήθηκε βέβαια η εισαγωγή του στην Αίγυπτο από την Καλιφόρνια το 1892. Από εκεί λοιπόν όπου είχε κάνει καλή δουλειά ήρθε και στη Χίο που αποτελεί την παλιότερη εστία καλλιέργειας εσπεριδοειδών στην Ελλάδα.

Βέβαια ανεξάρτητα της αποδεικνυόμενης αποτελεσματικότητας του *Rodolia Cardinalis* δεν είναι συνήθως διαθέσιμος σε αυξημένους πληθυσμούς για να μπορεί να έχει τον

πλήρη έλεγχο όταν υπάρχουν τοπικές εξάρσεις της Ισέρια. Έτσι συχνά χρειάζονται συμπληρωματικές επεμβάσεις με πολτούς για την αντιμετώπισή του.

Ωστόσο ο Καρδινάλιος 'πως είναι γνωστός στους Χιώτες παραγωγούς, και πρέπει να τονίσουμε εδώ ότι κάθε καλλιεργητής εσπεριδοειδών γνωρίζει και φροντίζει για την προστασία της πασχαλίτσας αυτής έγινε το πρώτο έναυσμα για την συνεχή προσπάθεια επίτευξης μιας βιολογικής ισορροπίας με τη χρήση ήπιων εντομοκτόνων και παρασιτοκτόνων όπως για παράδειγμα μια ανοιξιάτικη επέμβαση με πολτούς για τον περιορισμό των κοκκοειδών και χρησιμοποίηση χαλκού ή ασβέστη για τις φυτόφθορες.

5. Ο αλευρώδης (εριώδης) των εσπεριδοειδών (Aleuriothrixus floccosus)

Ο Εριώδης Αλευρώδης θεωρήθηκε και θεωρείται μέχρι σήμερα ο σημαντικότερος εχθρός των εσπεριδοειδών γι αυτό και η αναφορά σ' αυτόν θα είναι πιο εκτεταμένη.

Ο Εριώδης Αλευρώδης των Εσπεριδοειδών εμφανίσθηκε στην Ελλάδα για πρώτη φορά το 1991 στον νομό Αττικής ύστερα από εισαγωγή του από τη Δυτική Μεσόγειο.

Το μήκος του είναι 3-4 χιλιοστά και ζει από 20-25 μέρες. Τρέφεται από τα φύλλα των εσπεριδοειδών, όπου βυθίζει το ρύγχος του και απομυζά τους χυμούς προκαλώντας την εξασθένηση του φυτού. Προκαλεί όμως εξίσου σημαντικές δευτερογενείς ζημιές κυρίως λόγω της έκκρισης βαμβάκοκηρωδών ινών οι οποίες μπλέκονται με λιπώδη σταγονίδια που ρυπαίνουν τα φύλλα και τους καρπούς. Πάνω στους προσβεβλημένους καρπούς αναπτύσσονται μύκητες της καπνιάς που παρεμποδίζουν τις φυσιολογικές λειτουργίες του φυτού (φωτοσύνθεση).

Ο Εριώδης Αλευρώδης εντοπίσθηκε πρώτη φορά στη Χίο στις ευρύτερες περιοχές "Βαρβασίου" και "Λολοδέντρων" στις βόρειες παρυφές δηλαδή του Κάμπου στις 20/9/94.

Ο Εριώδης Αλευρώδης ήταν χαρακτηριστικά "επιθετικός" λένε οι βιοκαλλιεργητές του Κάμπου.

Εγκαταστάθηκε γρήγορα και με άνεση στα φύλλα των εσπεριδοειδών και άρχισε να απλώνει παντού τις λευκές του εκκρίσεις που τους έφεραν σε απόγνωση μια και ο κίνδυνος της ολοκληρωτικής καταστροφής με ανυπολόγιστη εμπορική αξία ήταν ορατός. Και είχαν απόλυτο δίκιο, αν σκεφτεί κανείς τις 5 γενεές του ετησίως, τα 60 αυγά που γεννά κάθε θηλυκό, και το αδιαπέραστο από χημικές ουσίες κηρώδες επικάλυμμα που δημιουργεί.

Η αντιμετώπισή του είχε αρχίσει ήδη να δρομολογείται στην υπόλοιπη Ελλάδα με την εισαγωγή από εργαστήριο της Βαλέντσας (Ισπανία) ενός φυσικού εχθρού του Αλευρώδη αυτού, που ονομάζεται *Cales Noacki*. Είναι ένα μικρό έντομο που ζει μέσα στο σώμα του Αλευρώδη, είναι δηλαδή ενδοπαρασιτικό, τον παρασιτεί και τον καταστρέφει

Έτσι στις 25/8/94 ειδοποιείται το Υπουργείο Γεωργίας και στη συνέχεια εισάγονται στις 9/9/94 τα δύο πρώτα δειγμάτια απ' το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο και φυτεύονται στα κτήματα του Μελέκου Ανδρέα και Πάγκαλου Στέφανου όπου είχαν εντοπισθεί και οι πρώτες εστίες προσβολής. Στα φύλλα των δειγμάτων αυτών το εντομοφάγο *Cales Noacki*, είχε ήδη εξαπολύσει τη δική του επίθεση.

Η αποδοχή από τους παραγωγούς της βιολογικής καταπολέμησης έγινε με επιφύλαξη και τούτο διότι τα αποτελέσματα δεν ήταν άμεσα και κατ' επέκταση ούτε θεαματικά.

Ο Εριώδης Αλευρώδης συνέχιζε να εξαπλώνεται προς το εσωτερικό του Κάμπου και να γεννά στην κάτω επιφάνεια μαλακών φύλλων, και σε κυκλική διάταξη τα αυγά του. Απ' αυτά εκκολαπτόταν η λάρβα I σταδίου που είχε πράσινο χρώμα και λίγη κίνηση, ακολουθούσε η λάρβα II σταδίου που έκρινε μελιτώματα, η III σταδίου που δημιουργούσε κηρώδεις ουσίες και η λάρβα IV σταδίου με μεγάλη πυκνότητα κηρωδών ουσιών και μελιτωμάτων. Η πρώτη διαχείμανση του εντόμου στον Κάμπο της Χίου έγινε το χειμώνα του 1994-1995 με την λάρβα στο III και IV στάδιο της νύμφωσης. Με την έναρξη της Άνοιξης και ενώ ο Εριώδης έχει αναπτύξει ένα ικανοποιητικό πληθυσμό, με πρωτοβουλία της Διεύθυνσης Γεωργίας Χίου γίνονται ενημερώσεις και δίνονται οδηγίες στους παραγωγούς για τα διάφορα μέσα που πρέπει να χρησιμοποιήσουν με βάση και τη δεδομένη εμπειρία στις υπόλοιπες εσπεριδοκαλλιεργητικές περιοχές της Ελλάδας (Αρκαδία, Κορινθία, Λακωνία, Ηράκλειο κ.α.) Έτσι συστάθηκαν και εφαρμόστηκαν τα εξής:

- α) Ελάττωση ανοιξιότικης αζωτούχου λίπανσης καθώς και γενικότερη ελάττωση της λίπανσης για μείωση όσο το δυνατόν της τρυφερής βλάστησης και κατά συνέπεια την αισθητή μείωση των ιδανικών τρυφερών επιφανειών φυλλώματος για εύκολη εγκατάσταση του εντόμου (λόγω προαναφερθείσης προτίμησης της νεαρής βλάστησης).
- β) Μεγέθυνση των χρονικών διαστημάτων που μεσολαβούν μεταξύ των αρδεύσεων καθώς και μείωση της ποσότητας του νερού που καταναλώνεται κάθε φορά που αρδεύονται τα δέντρα με στόχο και αυτή τη φορά τη μείωση της καινούρια βλάστησης.
- γ) Μείωση έως και αποφυγή των αυστηρών κλαδεμάτων

Κλαδέματα που γίνονται μόνο εκεί που είναι τελείως απαραίτητα και να περιορίζονται μόνο σε κλαδοκάθαρο (αφαίρεση κλαδιών που έχουν ξηραθεί είτε από παγετό, είτε μετά από προσβολή από μύκητες ή βακτήρια ξύλου π.χ. κορυφοξήρα).

Και αυτό το καλλιεργητικό μέτρο αποσκοπεί στην αποθάρρυνση του δέντρου να δημιουργήσει νέα βλάστηση.

- δ) Αποφυγή χρήσης χημικών εντομοκτόνων μια και αυτά δεν δίνουν αποτελεσματικές και μόνιμες λύσεις λόγω της μη διαπερατότητας των κηρωδών επιφανειών, του IV σταδίου νύμφωσης του εντόμου.

6. Μύγα Μεσογείου (Ceratitis capitata Wied)

Μαζική παγίδευση

Η μέθοδος αντιμετώπισης της μύγας Μεσογείου στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας είναι κυρίως η μαζική παγίδευση η οποία εφαρμόζεται με τη χρησιμοποίηση ελκυστικών τροφής και φερομόνης φύλου. Τα θηλυκά έχουν ανάγκη τροφής πρωτεϊνικής φύσεως για

να ωριμάσουν σεξουαλικά και για την ανάπτυξη των αυγών τους. Οι πρωτεϊνικές παγίδες προσελκύουν επομένως τα νεαρά θηλυκά. Η παραφερομόνη trimedlure είναι το ελκυστικό με τη μεγαλύτερη ελκυστικότητα αρσενικών και παγίδες με αυτό έλκουν και θανατώνουν κατά 98% άρρενα έντομα ενώ οι παγίδες McPhail με υδρολυμένη πρωτεΐνη έλκουν και θανατώνουν κατά 80-90% θηλυκά. Έχει αποδειχτεί ότι όταν έχουμε τα δύο ελκυστικά δολώματα χωριστά σε 2 παγίδες (McPhail με υδρολυμένη πρωτεΐνη και παγίδα Δέλτα με παραφερομόνη trimedlure) που απέχουν απόσταση ένα (1) μέτρο επιτυγχάνουμε τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και τη σοβαρή μείωση του πληθυσμού του εντόμου. Αντίθετα ο συνδιασμός της παραφερομόνης trimedlure με την υδρολυμένη πρωτεΐνη στην ίδια παγίδα αυξάνει μόνο τις συλλήψεις των αρρένων.

Πολύ καλά αποτελέσματα υπήρξαν σε εφαρμογή της μαζικής παγίδευσης με τη χρήση δύο τύπων παγίδων "lure and kill" σε πορτοκαλεώνα της Κορινθίας.

Οι παγίδες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι εξής:

1. παγίδα τύπου ανεστραμένου κύπελου με ελκυστικό trimedlure για αρσενικά επαλλειμένα στα εσωτερικά τοιχώματα με μείγμα εντομοκτόνου methomyl (Lanate) και ζάχαρης για θανάτωση των ελκυόμενων αρσενικών.
2. τροποποιημένη παγίδα McPhail με στενο κώνο εισόδου εντόμων (3cm) και με δόλωμα Dacus bait 9% και 3% βόρακα. Το εσωτερικό άνοιγμα του κώνου είχε κλειστεί με λεπτό τούλι, το οποίο δεν επέτρεπε την είσοδο των εντόμων μέσα στην παγίδα. McPhail. Τα εσωτερικά τοιχώματα του κώνου είχαν επιστρωθεί με μείγμα εντομοκτόνου methomyl (Lanate) και ζάχαρης για θανάτωση των ελκυόμενων εντόμων (κυρίως θηλυκών).

Το σχέδιο τοποθέτησης των παγίδων παίζει καθοριστικό ρόλο καθώς και η πυκνοτήτά τους. Στο συγκεκριμένο πείραμα ο πληθυσμός της μύγας Μεσογείου μειώθηκε δραστικά σε επίπεδα εξόντωσης και η προσβολή των καρπών μηδαμινή.

7. Ψευδόκοκκος (Planococcum citri Risso)

Φερομονικές παγίδες. Οι φερομονικές παγίδες βοηθούν αποτελεσματικά στον προσδιορισμό του πληθυσμού του ψευδόκοκκου και συνεπώς και στην έγκαιρη καταπολεμησή του.

5. Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι παρά το ότι τα εσπεριδοειδή στη χώρα μας προσβάλλονται από μεγάλο αριθμό εχθρών, σε ελάχιστες μόνο περιπτώσεις είναι απαραίτητη η προσφυγή σε επεμβάσεις με ψεκασμούς.

Παλαιότερα εφαρμόζονταν πολλές και ανεπίκαιρες επεμβάσεις οι οποίες όμως τα τελευταία χρόνια έχουν ελαττωθεί στο ελάχιστο. Η μείωση αυτή είναι αποτέλεσμα της καλύτερης γνώσης των βιολογικών και οικολογικών χαρακτηριστικών των εντόμων.

Ο σπουδαιότερος όμως παράγοντας στη μείωση των ψεκασμών είναι η δράση των φυσικών εχθρών, παρασίτων και αρπακτικών με την εφαρμογή της βιολογικής καταπολέμησης. Εφόσον εφαρμοστούν σωστά οι καλλιεργητικές φροντίδες και ιδιαίτερα το κλάδεμα και αναπτυχθούν σωστά οι βιολογικές και βιοτεχνολογικές μέθοδοι είναι δυνατόν να επιτύχουμε την προστασία του οικοσυστήματος και κατά συνέπεια την προστασία των εσπεριδοειδών από τους εχθρούς τους.

Οι παγίδες φαίνεται ότι μπορούν να παίξουν ένα καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση των βλαβερών εχθρών των καλλιεργειών. Ειδικά στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας που ολοένα κερδίζει έδαφος, οι παγίδες αποτελούν ένα πολύ χρήσιμο μέσο για τον βιοκαλλιεργητή.

Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι η χρήση των παγίδων σαν μέσο αντιμετώπισης των εχθρών των καλλιεργειών θα δώσει τα καλύτερα αποτελέσματα αν συνδυαστεί με διάφορα καλλιεργητικά μέτρα όπως η καταστροφή φυτικών υπολλειμάτων ή ξενιστών επιβλαβών εντόμων και η προστασία φυτών-ξενιστών ωφέλιμων εντόμων, κατεργασία του εδάφους, κατάλληλος χρόνος φύτευσης και συγκομιδής, χρήση φυτών-παγίδων, κατάλληλη άρδευση και λίπανση, φυσικοί φράχτες κ.ά.

Η κύρια χρήση των παγίδων είναι για την παρακολούθηση του πληθυσμού βλαβερών εντόμων με στόχο την έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση τους.

Μέχρι σήμερα στην πράξη εφαρμόζεται η μαζική παγίδευση σαν τον καλύτερο τρόπο αντιμετώπισης εντόμων όπως ο δάκος στην ελιά, έντομα αποθηκών, και υπάρχουν πολύ καλά αποτελέσματα και για τη μύγα Μεσογείου.

Όταν χρησιμοποιούνται φερομονικές παγίδες τα αποτελέσματα είναι καλύτερα ιδίως για την αντιμετώπιση του πιο σημαντικού εχθρού κάποιας καλλιέργειας κυρίως γιατί έχουν μεγαλύτερη ακτίνα δράσης και μεγαλύτερη εκλεκτικότητα με αποτέλεσμα να μην καταστρέφονται τα ωφέλιμα έντομα.