



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ Α.Τ.Ε.Ι.
ΗΠΕΙΡΟΥ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΟΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΚΟΥΜ ΚΟΥΑΤ
ΣΤΗΝ ΚΕΡΚΥΡΑ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΛΟΥΒΡΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΜΑΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΡΤΑ 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	σελ.7
1. Το Κουμ κουάτ	σελ.8
1.1.Ιστορία του κουμ κουάτ.....	σελ.8
1.2. Βοτανική κατάταξη.....	σελ.8
1.3.Ποικιλίες του κουμ κουάτ.....	σελ.8
1.4.Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.10
1.4.1.Ρίζα.....	σελ.10
1.4.2.Κορμός.....	σελ.10
1.4.3.Φύλλα.....	σελ.10
1.4.4. Άνθος.....	σελ.10
1.4.5. Καρπός.....	σελ.11
1.5.Περιβαλλοντικές συνθήκες ανάπτυξης.....	σελ.11
1.5.1. Έδαφος.....	σελ.11
1.5.2.Νερό.....	σελ.11
1.5.3.Κλίμα.....	σελ.11
1.6. Καλλιέργεια κουμκουάτ υπαίθρια.....	σελ.12
1.7. Καλλιεργητικές φροντίδες.....	σελ.13
1.7.1.Κλάδεμα εσπεριδοειδών.....	σελ.13
1.7.1.2.Κλάδεμα σπορόφυτων.....	σελ.14
1.7.1.3.Κλάδεμα νεαρών δένδρων.....	σελ.14
1.7.1.4. Κλάδεμα ενήλικων δένδρων.....	σελ.15
1.7.1.5.Κλάδεμα δένδρων με ζημιές.....	σελ.15
1.7.1.6.Κλάδεμα ανανέωσης.....	σελ.16
1.7.1.7.Εποχή κλαδέματος.....	σελ.17
1.7.2.Λίπανση.....	σελ.17
1.7.2.1.Άζωτο(N).....	σελ.17

1.7.2.2. Φόσφωρο(P).....	σελ.17
1.7.2.3. Κάλιο(K).....	σελ.18
1.7.2.4. Ασβέστιο(Ca).....	σελ.18
1.7.2.5. Μαγνήσιο(Mg).....	σελ.18
1.7.2.6. Σίδηρος(Fe).....	σελ.18
1.7.2.7. Μαγγάνιο(Mn).....	σελ.19
1.7.2.8. Ψευδάργυρος(Zn).....	σελ.19
1.7.3. Άρδευση.....	σελ.20
2. ΟΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΟΙ ΤΟΥ ΚΟΥΜ ΚΟΥΑΤ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ.....	σελ.22
2.1. Αφίδες.....	σελ.24
2.1.1. <i>Aphis gossypii</i>	σελ.27
2.1.1.1 Ταξινόμηση.....	σελ.27
2.1.1.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.27
2.1.1.3 Βιολογία.....	σελ.27
2.1.2. <i>Aphis spiraecola</i>	σελ.27
2.1.2.1.Ταξινόμηση.....	σελ.28
2.1.2.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.28
2.1.2.3. Βιολογία.....	σελ.28
2.1.3. <i>Toxoptera aurantii</i>	σελ.28
2.1.3.1. Ταξινόμηση.....	σελ.28
2.1.3.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.29
2.1.3.3. Βιολογία.....	σελ.29
2.1.4. Συμπώματα-Ζημιές.....	σελ.29
2.1.5. Καταπολέμηση.....	σελ.30
2.1.5.1. Χημική καταπολέμηση.....	σελ.30
2.1.5.2. Βιολογική καταπολέμηση.....	σελ.31

2.1.5.2.1. <i>Aphilodetes aphidimyza</i>	σελ.31
2.1.5.2.1.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ 32
2.1.5.2.1.2. Βιολογία.....	σελ 32
2.1.5.2.1.3. Συνθήκες ανάπτυξης.....	σελ 32
2.1.5.2.2. <i>Aphidius matricariae</i>	σελ.33
2.1.5.2.2.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.33
2.1.5.2.2.2. Βιολογία.....	σελ.34
2.1.5.2.3. Οικογένεια Aphelinidae.....	σελ.34
2.1.5.2.4. Οικογένεια Coccinelidae.....	σελ.34
2.1.5.2.5. Οικογένεια Syrphidae.....	σελ.34
2.1.5.2.6. Οικογένεια Chrysopidae.....	σελ.35
2.1.5.2.6.1. <i>Chryso racarnea</i>	σελ.35
2.2.Κοκκοειδή	σελ.36
2.2.1. <i>Aonidiella aurantii</i>	σελ.36
2.2.1.1.Ταξινόμηση.....	σελ.37
2.2.1.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.37
2.2.1.3. Βιολογία.....	σελ.37
2.2.1.4. Συμτώματα-Ζημιές.....	σελ.37
2.2.1.5. Καταπολέμηση.....	σελ.38
2.2.1.5.1. Χημική καταπολέμηση.....	σελ.38
2.2.1.5.2. Βιολογική καταπολέμηση.....	σελ.38
2.2.5.2.1.1 <i>Chilocorus bipustulatus</i>	σελ.38
2.2.5.1.2.1.1. Ταξινόμηση.....	σελ 38
2.2.5.1.2.1.2. Βιολογία.....	σελ 39
2.2.5.2.1.2 <i>Aphytis melinus</i>	σελ.39
2.2.5.1.2.2.1. Ταξινόμηση.....	σελ 39
2.2.5.2.2.2. Βιολογία.....	σελ 39

2.2.5.2.1.3 <i>Comperiella bifasciata</i>	σελ.39
2.2.5.1.2.3.1. Ταξινόμηση.....	σελ. 39
2.2.5.2.3.2. Βιολογία.....	σελ. 39
2.5.2. <i>Saisetia oleae</i>	σελ.40
2.5.2.1. Ταξινόμηση.....	σελ.40
2.5.2.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.40
2.5.2.3. Βιολογία.....	σελ.40
2.5.2.4. Συμπτώματα-Ζημιές.....	σελ.41
2.5.2.5. Καταπολέμηση.....	σελ.41
2.5.2.5.1. Χημική καταπολέμηση.....	σελ.41
2.5.2.5.2. Βιολογική καταπολέμηση.....	σελ.41
2.3. Δίπτερα	σελ.42
2.3.1. <i>Ceratitis capitata</i>	σελ.42
2.3.1.1. Ταξινόμηση.....	σελ.42
2.3.1.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.42
2.3.1.3. Βιολογία.....	σελ.43
2.3.1.4. Συμπτώματα-Ζημιές.....	σελ.43
2.3.1.5. Καταπολέμηση.....	σελ.43
2.3.1.5.1. Χημική καταπολέμηση.....	σελ.44
2.3.1.5.2. Βιολογική καταπολέμηση.....	σελ.44
2.4. Λεπιδόπτερα	σελ.45
2.4.1. <i>Phyllocnistis citrella</i>	σελ.45
2.4.2 Ταξινόμηση.....	σελ.45
2.4.3 Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	σελ.45
2.4.4 Βιολογία.....	σελ.45
2.4.5 Συμπτώματα- Ζημιές.....	σελ.46
2.4.6 Καταπολέμηση.....	σελ.46

2.4.1.6.1. Χημική καταπολέμηση.....σελ.46
2.4.1.6.2. Βιολογική καταπολέμηση.....σελ.47
3.ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ.47
4.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣσελ.49

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά την καθηγήτρια μου κ.α. Ζωάκη Μαλισιόβα Δήμητρα για την ανάθεση του θέματος καθώς και τον κύριο Μάνο που με υποστήριξε για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας μετά την συνταξιοδότησή της.

Αφιερώνω την πτυχιακή μου εργασία στους γονείς μου, που με βοήθησαν στις σπουδές μου για να έχω ένα αξιόλογο μέλλον.

1. ΤΟ ΚΟΥΜ ΚΟΥΑΤ

1.1. Ιστορία του κουμκουάτ

Το κουμκουάτ ξεκινάει από την μακρινή Κίνα, όπου το Kumquat μεταφράζεται ως χρυσό πορτοκάλι. Το 1846 ο Ρομπέρ Φορτίν το έφερε στην Ευρώπη από τη μακρινή Κίνα-Ιαπωνία και Ινδονησία, ενώ η σχέση που έχει το κουμκουάτ με το γνωστό νησί των Φαιάκων(Κέρκυρα) είναι η καλλιέργεια όπου ξεκίνησε το 1924 από τον βρετανό γεωπόνο Sidney Louis Walter Merlin, που έδωσε το όνομά του και στη δημοφιλή ποικιλία πορτοκαλιών Μέρλιν, (τα πιο γνωστά και πιο νόστιμα πορτοκάλια). Ο Μέρλιν ήταν ο πρώτος βρετανός γεωπόνος που έφερε το κουμκουάτ στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στην Κέρκυρα. Πίστευε, ότι το κουμ-κουάτ είχε καλές προοπτικές ανάπτυξης ως φυτό, άλλα αυτό όχι μόνο πέρασε τις προοπτικές που είχε, αλλά έγινε το πιο γνωστό φυτό στην Κέρκυρα τόσο για την γεύση του, όσο και για τις πολλαπλές χρήσεις του (ζαχαροπλαστική ,ποτά, αρώματα κ.α.).

Σήμερα η καλλιέργεια του κουμκουάτ γίνεται στην βόρεια πλευρά του νησιού, στον κάμπο των νυμφών όπου οι κλιματολογικές συνθήκες και η γονιμότητα του εδάφους είναι τέτοιες που ευνοούν την ανάπτυξη και την καλή καρποφορία του φυτού. Η καλλιέργεια του κουμκουάτ καλύπτει εκατοντάδες στρέμματα με αποτέλεσμα να υπάρχει μια ικανοποιητική ποσοτική παραγωγή. Σημαντικό κομμάτι της παραγωγής μεταφέρεται στο εξωτερικό σε διάφορες χώρες της ευρωπαϊκής ένωσης. Το φυτό αποτελεί παραδοσιακό του νησιού, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει επισκέπτης που να μην έχει δοκιμάσει την ωραία γεύση και άρωμα αυτού του λικέρ. Πολλοί είναι επίσης εκείνοι που επισκέπτονται τον Μαυρομάτη, όπου βρίσκεται το εργοστάσιο παρασκευής του. Το 1994 χαρακτηρίστηκε προϊόν ΠΓΕ (Προστατευμένης Γεωγραφικής Ένδειξης).

1.2 Βοτανική ταξινόμηση

Το κουμκουάτ ανήκει στα εσπεριδοειδή την παρακάτω βοτανική κατάταξη:

- **Βασίλειο:** Φυτά(Plantae)
- **Συνομοταξία:** Αγγειόσπερμα(Magnoliophyta)
- **Ομοταξία:** Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)
- **Τάξη:** Σαπινδώδη(Sapindales)
- **Οικογένεια:** Ρυτοειδή(Rutaceae)
- **Γένος :***Fortunella*
- **Είδος:***japonica*

1.3 Ποικιλίες του κουμκουάτ

Το γένος **Fortunella** περιλαμβάνει **τέσσερα** είδη:

1. *Fortunella margarita* (Lour) swingle

Το είδος αυτό είναι αειθαλές, με φύλλα σκούρα πράσινα λεία και λογχοειδή. Τα άνθη μοιάζουν με της πορτοκαλιάς και μπορεί να είναι οδοντωτά όπου μπορεί να φύονται μόνα τους ή σε μικρές ταξιανθίες. Ο καρπός είναι ωσειδής, με διάμετρο που μπορεί να φθάνει τα 4 εκατοστά και χρωματισμό από πορτοκαλί έως πορτοκαλοκίτρινο. Η φλούδα του καρπού είναι αρωματική και έχει πλούσια και ωραία γεύση λίγο όξινη έως και γλυκιά, ενώ αυτή η ποικιλία μπορεί να καταναλωθεί νωπή(δηλαδή μαζί με την σάρκα).



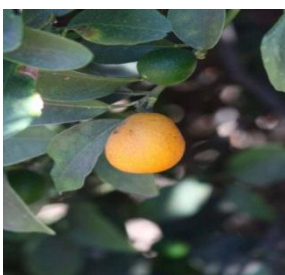
Η ποικιλία αυτή είναι πολύ ανθεκτική στο ψύχος και η ανθοφορία της αρχίζει το καλοκαίρι και είναι διαρκής.

2. *Fortunella Japonica* swingle

Στην ποικιλία αυτή) τα φύλλα έχουν χρωματισμό σκούρο πράσινο με νευρώσεις στην κάτω επιφάνεια. Ο καρπός έχει χρωματισμό κίτρινο ενώ το σχήμα του μπορεί να είναι από στρογγυλό μέχρι και ωσειδές. Αυτή η ποικιλία χρησιμοποιείται για την δημιουργία γλυκών του κουταλιού κ.α. Το είδος αυτό χρησιμοποιείται για την χρήση μπονσάι σε εσωτερικούς χώρους, ενώ στην Κίνα συμβολίζει την καλή τύχη αφού δίνεται ως δώρο κατά την διάρκεια νέου σεληνιακού έτους.



3. *Fortunella Crassifoli* swingle



Η ποικιλία αυτή καλλιεργείται στην Κίνα. Λιγότερο γνωστή, διαφέρει πολύ από τις άλλες ποικιλίες, αφού οι καρποί είναι πολύ μεγαλύτεροι και ως φυτό δεν έχει καθόλου αγκάθια. Η διάρκεια ανθοφορίας κρατάει όλο το καλοκαίρι. Οι καρποί έχουν παχύτερη σάρκα από το *Fortunella margarita*, χρώμα πορτοκαλί, είναι όξινοι και περιέχουν μικρούς σπόρους. Η αντοχή στο ψύχος είναι ίδια όπως και στις άλλες ποικιλίες.

4. *Fortunella Hindsii* swingle



Στην ποικιλία αυτή διακρίνονται οι πολύ αγκαθωτοί κλάδοι τους οποίους έχει. Οι καρποί είναι μικροί στρογγυλοί βιώσιμοι στο μέγεθος ενός μπιζελιού, και όταν ωριμάσουν έχουν πορτοκαλί χρώμα. Το καλοκαίρι χρησιμοποιείται σε κήπους ή σε μορφή μπονσάι σε διάφορους εσωτερικούς χώρους.

1.4. Μορφολογικά χαρακτηριστικά του κουμκουάτ.

1.4.1 Ρίζα

Κατά την πρώτη ανάπτυξη ενός σπόρου το πρώτο μέρος που δημιουργείται είναι η ρίζα και αυτή ονομάζεται πρωτογενής ρίζα, ενώ κάποιες φορές τυχαίνει να καλύπτεται με ριζικά τριχίδια αν φυσικά οι συνθήκες το επιτρέπουν. Η πρωτογενής ρίζα είναι μεγάλη ως μέγεθος και χρώματος λευκού, ενώ αργότερα κατά την συνεχή ανάπτυξης της αποτελεί την κύρια ρίζα η οποία οδηγεί σε βάθος, ενώ οι δευτερεύοντες ρίζες μπορεί αργότερα να είναι λεπτές είτε χονδρές. Οι δευτερεύουσες ρίζες είναι σε ομάδες πάνω από την κεντρική ρίζα των σπορόφυτων αλλά και στις χονδρές ρίζες των ενήλικων δένδρων με διάμετρο 20-30 εκατοστά και πάχος λιγότερο από 0,5 χιλιοστά. Οι χονδρές ρίζες διακλαδίζονται και σε συνδυασμό με την κύρια ρίζα σχηματίζουν το κεντρικό σκελετό του ριζικού συστήματος.

1.4.2. Κορμός

Ο κορμός είναι στρογγυλός ξυλώδης και έχει αρχικά ύψος 50 εκατοστά. Ο κορμός όταν είναι νέος στρογγυλός έχει ανοικτό πράσινο χρώμα ενώ στην συνέχεια γίνεται καστανοπράσινο έως καστανό. Το κουμκουάτ κατά κύριο λόγο είναι εμβολιασμένο με διάφορα εμβόλια με μεγαλύτερο το τμήμα του υποκειμένου.

1.4.3 Φύλλα

Τα εσπεριδοειδή και επομένως το κουμκουάτ έχει μια τάση για συνεχή ανάπτυξη του φυλλώματος. Από τα πρώτα χρόνια και μέχρι να ολοκληρωθεί η ανάπτυξη τους τα φύλλα τα οποία σχηματίζονται είναι πολύ περισσότερα από τα φύλλα που εξασθένησαν ή έπεσαν, όπου παρατηρείται μόνο σε περιπτώσεις δυνατών ανέμων, όπου προκαλείται μερική απώλεια φύλλων ή παγετών με αποτέλεσμα να καταστρέφονται τα φύλλα. Το κουμκουάτ έχει πράσινα γυαλιστερά φύλλα σχήματος οβάλ ή λογχοειδή ανάλογα την ποικιλία αλλά και την ύπαρξη νευρώσεων στην κάτω επιφάνεια.

1.4.4 Άνθος

Τα άνθη των εσπεριδοειδών είναι λευκού χρώματος όπου σε συνδυασμό με το πλούσιο άρωμα αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες για την προσέλκυση των εντόμων. Το άνθος του κουμκουάτ είναι μικρό και μοιάζει πολύ με της πορτοκαλιάς όπου μπορεί να φύονται μόνα τους ή σε ταξιανθίες.

1.4.5 Καρπός

Ο καρπός του κουμκουάτ είναι στρογγυλός ή ωοειδής ανάλογα φυσικά με την ποικιλία και έχει διάμετρο που μπορεί να φθάσει έως και τα 4 εκατοστά. Ο χρωματισμός του καρπού μπορεί να είναι από πορτοκαλί έως πορτοκαλοκίτρινο αλλά και η φλούδα λεπτή ή χονδρή ανάλογα το είδος, πάντα με πλούσια και αρωματική γεύση. Η κατανάλωση αυτού του καρπού σε ορισμένες ποικιλίες μπορεί να γίνει νωπή μαζί με την σάρκα, κονσέρβες, μαρμελάδες κ.α. Η γεύση του καρπού είναι από όξινη έως και γλυκιά.



1.5. Περιβαλλοντικές συνθήκες ανάπτυξης κουμ-κουάτ

1.5.1. Έδαφος

Το κουμκουάτ χρειάζεται εδάφη ελαφριά, βαθιά γόνιμα με καλή στράγγιση. Γενικά δεν θεωρείται φυτό το οποίο έχει ιδιαίτερες προτιμήσεις σε εδάφη αφού προσαρμόζεται σχετικά γρήγορα.

1.5.2 Νερό

Οι ανάγκες του κουμκουάτ σε νερό μπορεί να καλυφθούν με διάφορους τρόπους. Με το πιο ομαλό πότισμα επιτυγχάνουμε καλύτερη ανάπτυξη δένδρων αλλά και παραγωγή με κύριο αποτέλεσμα να έχουμε καλύτερους καρπούς με πιο ωραίους χυμούς με μικρότερη περιεκτικότητα σε σάκχαρα.

1.5.3. Κλίμα

Το κουμκουάτ είναι φυτό ιδιαίτερα ανθεκτικό σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες έως και -10 βαθμούς, αλλά ευδοκμεί και σε στεγασμένες περιοχές. Η περίοδος παραγωγής του κουμκουάτ είναι μικρότερη και αυτό γίνεται η εξήγηση για την αντοχή τους σε χαμηλές θερμοκρασίες. Το κουμκουάτ ευδοκμεί άριστα στις κλιματολογικές συνθήκες της Κέρκυρας και για αυτόν τον λόγο η παραγωγή του κάθε χρόνο είναι πολύ μεγάλη. Οι συνθήκες ανάπτυξης του είναι συμβατές με τις κλιματολογικές συνθήκες του νομού Κερκύρας.

1.6. Καλλιέργεια του κουμκουάτ υπαίθρια

Η σωστή εγκατάσταση φυτείας εσπεριδοειδών όσον αφορά την επιτυχία της εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

1. Από τις υπάρχουσες κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής
2. Την επιλογή περιοχής όπου θα γίνει η εγκατάσταση της φυτείας
3. Το έδαφος
4. Το νερό
5. Από την σωστή επιλογή υποκειμένων και ποικιλιών
6. Την εφαρμογή της κατάλληλης τεχνικής καλλιέργειας

Η προετοιμασία του εδάφους είναι η πρώτη διαδικασία για να ξεκινήσει μια σωστή εγκατάσταση φυτείας. Αρχικά γίνεται ανάλυση εδάφους και ανάλογα το αποτέλεσμα που θα μας δώσει πέρα από το είδος που καθορίζεται γίνεται η προσθήκη κατάλληλων λιπασμάτων χημικών αλλά και οργανικών όπως κοπριά όπου αν είναι δυνατόν γίνεται προσθήκη 2-3 τόνων/στρέμμα. Στην συνέχεια γίνεται σάρωση στο έδαφος με βάθος 30-40 εκατοστά με στόχο την καταστροφή πολυετών ζιζανίων αλλά και την αναμόχλευση του εδάφους. Στο τέλος της σάρωσης γίνεται ισοπέδωση του εδάφους. Εάν στον χώρο εγκατάστασης είχε προηγηθεί καλλιέργεια άλλου είδους οπωρώνα πρέπει το έδαφος να παραμείνει ακαλλιέργητο για τέσσερα χρόνια εάν όμως γίνει καλλιέργεια εσπεριδοειδών τότε πρέπει να μείνει ακαλλιέργητο για δέκα τουλάχιστον χρόνια.

Πριν γίνει η φύτευση στον οπωρώνα γίνεται η επιλογή των κατάλληλων θέσεων και στην συνέχεια ακολουθεί η διάνοιξη των λάκκων με διάμετρο 45X45 εκατοστά. Όλοι οι λάκκοι καλό είναι να βρίσκονται στο ίδιο βάθος με το φυτώριο που βρίσκονταν στην αρχή και το επιφανειακό χώμα να πέφτει στη βάση του ριζικού τους συστήματος.

Μόλις γίνουν όλες αυτές οι διαδικασίες προστίθεται χώμα και πιέζεται ελαφρά χωρίς όμως να κινδυνεύουν να καταστραφούν οι ρίζες των δενδρυλλίων, ενώ παράλληλα τοποθετούνται πάσσαλοι για την στήριξη των νεαρών δενδρυλλίων. Στο τέλος ακολουθεί πότισμα για την ενσωμάτωση του παλιού χώματος με το νέο χώμα του οπωρώνα.

Τα εσπεριδοειδή ωφελούνται από την άρδευση έτσι κατά την διάρκεια έντονης βλάστησης ευδοκιμεί η ανθοφορία, η δημιουργία καρπών και η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

Οι ψηλές παραγωγές και η καλή ποιότητα των καρπών, σε ημίξηρες περιοχές, με υποτροπικό κλίμα, επηρεάζονται βασικά από δύο παράγοντες:

1. Λίπανση
2. Άρδευση των δένδρων

Σε μια καλλιέργεια κουμκουάτ για να μπορέσουμε να έχουμε καλύτερη ποιότητα καρπών πρέπει να εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα λίπανσης όπου να μπορεί να καλύπτει οι ανάγκες του κουμκουάτ σε θρεπτικά στοιχεία. Τα κύρια θρεπτικά στοιχεία που έχουν ανάγκη πέραν των άλλων είναι άζωτο, φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο αλλά και άλλα όπως σίδηρος, βόριο, αργίλιο, φθόριο, ψευδάργυρος και χαλκός.

Το κλάδεμα είναι από τις πιο σπουδαίες καλλιεργητικές φροντίδες αφού μπορεί κατά μεγάλο μέρος να προσδιορίσει την βλάστηση, την καρποφορία και πολλά άλλα. Η αφαίρεση από υγιή ή ενήλικα δένδρα καθυστερεί ανάλογα την παραγωγή μέχρι την ανάπτυξη της νέας βλάστησης, για αυτόν τον λόγο καλό είναι να χρησιμοποιούνται κλαδέματα διαμόρφωσης όπου ευνοούν την καλύτερη διαδικασία εφαρμογής των καλλιεργητικών φροντίδων. Το κλάδεμα γίνεται νωρίς την άνοιξη για την αποφυγή τραυματισμών από τους έντονους παγετούς που δημιουργούνται τους προηγούμενους μήνες, προτού ξεκινήσει η νέα άνθηση- βλάστηση των δένδρων.

Το αραίωμα των καρπών παίζει σπουδαίο ρόλο αφού βοηθάει στον καλύτερο αερισμό των καρπών, στην καλύτερη ωρίμανση τους αλλά και στην πιο ωραία και έντονη γεύση του καρπού.

Η συγκομιδή γίνεται με το χέρι είτε με δονητή διαφόρων τύπων, που σείουν τους κορμούς ή τους βραχίονες των δέντρων. Μόλις ολοκληρωθεί η συγκομιδή τότε η αποθήκευση τους πρέπει να γίνεται με προσοχή και να διατηρούνται στο ψυγείο όπου είναι μία από τις πιο συνήθως χρησιμοποιούμενες μεθόδους για να αποφευχθεί η γήρανση του καρπού και της ανάπτυξης μικροοργανισμών που οδηγούν τελικά στην απώλεια ποιότητας του φρούτου.

Η απόσταση φύτευσης των δενδρυλλίων εξαρτάται από την γονιμότητα του εδάφους, το υποκείμενο και την ζωηρότητα βλάστησης της καλλιεργούμενης ποικιλίας. Σε μία εσπεριδοφυτεία εάν γίνει η εγκατάσταση πυκνής φύτευσης των δένδρων τότε τα πρώτα χρόνια θα σημειωθεί σημαντική παραγωγή αλλά τα επόμενα χρόνια θα μειωθεί λόγω συνωστισμού των δένδρων. Αντιθέτως η αραιή φύτευση τα πρώτα χρόνια δεν θα δώσει μεγάλες σοδιές, αλλά κατά την ενηλικίωσή τους(μετά από 10-15 χρόνια) θα δώσει μια ικανοποιητική παραγωγή. Αν ληφθούν υπ' όψη όλοι οι πιο πάνω παράγοντες, τότε η κατάλληλη απόσταση πρέπει να καθορίζεται από τη σχέση: ύψος δέντρων=(απόσταση φύτευσης/2)+1.

Σχετικά με τα συστήματα φύτευσης υπάρχουν πάρα πολλά, αλλά τα σπουδαιότερα είναι:

- κατά τετράγωνα,
- κατά ορθογώνια παραλληλόγραμμα ή γραμμές
- κατά ισόπλευρα τρίγωνα ή εξάγωνα και
- κατά ισοΰψείς καμπύλες.

1.7. Καλλιεργητικές φροντίδες

1.7.1.Κλάδεμα εσπεριδοειδών

Το κλάδεμα σε υγιή, ενήλικα εσπεριδόδεντρα, μειώνει την παραγωγή. Ακόμα και σε δένδρα νεαρά που δεν έχουν φθάσει σε σημείο καρποφορίας με το κλάδεμα αυτή η διαδικασία καθυστερεί ακόμα περισσότερο και για αυτό τον λόγο καλό είναι να χρησιμοποιείται κλάδεμα διαμόρφωσης όπου είναι ακόμα πιο αποτελεσματικό, αφού διευκολύνει και τα εργατικά χέρια. Στα φυλλοβόλα δένδρα η εναποθήκευση των τροφών

γίνεται κυρίως στο ριζικό σύστημα, επομένως το κλάδεμα την ληθαργική περίοδο μειώνει την ποσότητα των εναποθηκευμένων τροφών που έχουν σκοπό να χρησιμοποιηθούν την περίοδο της άνοιξης. Οι υδατάνθρακες των εσπεριδοειδών συγκεντρώνονται κυρίως στα φύλλα, τρυφερούς βλαστούς και στους ξυλοποιημένους βλαστούς των δένδρων, ενώ ένα μικρό ποσοστό βρίσκεται στο ριζικό σύστημα. Η εναποθήκευση των τροφών φθάνει το μέγιστο τέλη Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου είτε πριν δημιουργηθεί η νέα βλάστηση. Μόλις ολοκληρωθεί το κλάδεμα και μειωθεί η βλάστηση τότε το φυτό υποχρεώνεται να δημιουργήσει νέα βλάστηση με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η παραγωγικότητα του. Εάν μια καλλιέργεια κουμκουάτ έχει έλλειψη άζωτου και επάρκεια υδατανθράκων τότε έχει ασθενική βλάστηση και μικρή καρποφορία, ενώ εάν το άζωτο είναι σε κανονικά επίπεδα και έχουν επάρκεια υδατανθράκων τότε ευνοείται η ανάπτυξη ζωηρής βλάστησης. Όταν οι υδατάνθρακες και το άζωτο βρίσκεται σε κανονικά επίπεδα τότε δημιουργείται και κανονική βλάστηση αλλά και καρποφορία.

1.7.1.2. Κλάδεμα σπορόφυτων

Κατά την μεταφορά των σπορόφυτων από το σπορείο στο φυτώριο, αυτά δέχονται το πρώτο τους κλάδεμα, όπου γίνεται αφαίρεση ενός μέρους του ριζικού συστήματος των σπορόφυτων και ένα μέρος της κόμης τους για να υπάρχει έτσι αργότερα και μια εξισορρόπηση της βλάστησης και του ριζικού συστήματος. Εάν αυτή η διαδικασία δεν εφαρμοστεί τότε η ποσότητα νερού θα είναι ανεπαρκής με συνέπεια την εμφάνιση συμπτωμάτων μάρανσης του φυλλώματος λόγω έλλειψης νερού. Αφού γίνει η μεταφύτευση γίνεται περιορισμός της βλάστησης και έτσι δημιουργούνται λαίμαργοι βλαστοί από τον κορμό μέχρι και το σημείο του εμβολιασμού. Τα λαίμαργα μπορούν να περιορισθούν εάν γίνει αποκοπή αυτών με το χέρι είτε κάλυψη κορμού με αλουμινόχαρτο. Λίγο πριν εμβολιαστούν τα σπορόφυτα υποκείμενα γίνεται ελαφριά αφαίρεση πλάγιας βλάστησης του κορμού ύψους 30-40 εκατοστά για να μπορέσει να γίνει πιο σωστά η διαδικασία του εμβολιασμού. Μετά την επιτυχία του εμβολιασμού το σπορόφυτο υποκείμενο συντέμνεται λίγα εκατοστά πάνω από το εμβόλιο. Η αφαίρεση του τακουινιού του υποκειμένου διενεργείται όταν ο βλαστός του εμβολίου αποκτήσει ύψος τουλάχιστον 60 εκατοστά. Η τομή, καλό είναι, να καλύπτεται με ειδική κόλλα εμβολιασμού.

1.7.1.3. Κλάδεμα νεαρών δένδρων

Γενικά το κουμκουάτ, όπως και πολλά εσπεριδοειδή, δεν χρειάζεται κλάδεμα κατά τα 2-3 πρώτα χρόνια της εγκατάστασης στον οπωρώνα. Ο κορμός τυλίγεται με διάφορα υλικά όπως αλουμινόχαρτο κ.α. και έτσι αποφεύγονται η έκπτυξη λαίμαργων, εγκαύματα από τον ήλιο κ.α. Όταν τα δέντρα συντέμνονται στο φυτώριο, πριν από τη μεταφύτευση στον οπωρώνα, μόνο οι οφθαλμοί, που βρίσκονται κοντά στο σημείο συντήσεως, βλαστάνουν. Οι εκπτυσσόμενοι όμως βλαστοί βρίσκονται σε πολύ κοντινές αποστάσεις και χαρακτηρίζονται από ορθόκλαδη βλάστηση, μέχρι να καμφθούν από το βάρος τους, για να σχηματίσουν πλάγιες βλαστήσεις. Από το κέντρο της κόμης του δένδρου και την πάνω

επιφάνεια των καμπτόμενων βλαστών ξεφυτρώνουν νέοι βλαστοί που καμπτόμενοι ξανά σχηματίζουν τις ποδιές των δένδρων. Έτσι κάθε επέμβαση σε αυτό το στάδιο απλά καθυστερεί την διαμόρφωση της κόμης τους. Καθώς τα δέντρα μεγαλώνουν σε ηλικία και μέγεθος, το εσωτερικό μέρος της κόμης τους γεμίζει από βλαστούς. Η πυκνή αυτή βλάστηση, που παρατηρείται σε δένδρα ηλικίας 3 μέχρι 4 χρόνων, πρέπει να αραιώνεται, γιατί έτσι διευκολύνεται η είσοδος του ηλιακού φωτός προς το εσωτερικό μέρος της κόμης, που θεωρείται απαραίτητο για την επιβίωση και την αύξηση της παραγωγικότητας των δένδρων. Το κλάδεμα αυτό δεν πρέπει να είναι αυστηρό. Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται καλύτερη παραγωγή και αποτελεί και ποσοτική αλλά και ποιοτική. Τα επόμενα 5-6 χρόνια εφαρμόζεται ελαφρό κλάδεμα, ώστε να γίνεται περιορισμός στην αφαίρεση βλαστών που διασταυρώνονται και αλληλεπικαλύπτονται. Μόλις γίνει κλάδεμα θα αναπτυχθούν νέοι βλαστοί αλλά πρέπει να αφαιρούνται όταν είναι μικροί σε μέγεθος γιατί εάν μεγαλώσουν αφαιρούνται ποσότητες υδατανθράκων με αποτέλεσμα μετά να χρειάζεται η εφαρμογή αυστηρού κλαδέματος. Στο κλάδεμα αν ένας κλάδος είναι ανεπιθύμητος, αφαιρείται από τη βάση ή σε μία πλάγια βλάστηση. Η τεχνική αυτή μειώνει τον αριθμό των λαιμάργων κοντά στη δημιουργούμενη τομή. Αν όμως ένας κλάδος είναι επιθυμητός, συντέμνεται μόνο όταν έχουμε σκοπό σε παραγωγή πλάγιας βλάστησης ή σε ενδυνάμωση της υπάρχουσας βλάστησης

1.7.1.4. Κλάδεμα ενήλικων δένδρων

Μετά την ενηλικίωση των δένδρων, σε πυκνές εσπεριδοειδοφυτείες, παρατηρείται ότι οι πρώτοι κλάδοι αρχίζουν να παρακμάζουν και σε ποιότητα αλλά και σε παραγωγή καρπών. Συνήθως αυτοί βρίσκονται στην κορυφή της κόμης, οπότε με ένα ελαφρύ αραιώμα δημιουργείται η νέα καρποφόρα βλάστηση. Όμως δε θα πρέπει να ανοιχτεί το δέντρο σε τέτοιο βαθμό, που να υπάρχει ενδεχόμενο να υποστούν οι κλάδοι του ζημιές από ηλιακά εγκαύματα. Οι κλάδοι που εκτίθενται στον ήλιο, τότε καλό είναι να καλύπτονται από κάποια υλικά για την καλύτερη κάλυψη τους, ενώ άλλο σημαντικό κομμάτι είναι η αφαίρεση των ξηρών κλάδων όπου πρέπει να γίνονται τακτικά. Στα δένδρα κατά την ανάπτυξη τους πρέπει να γίνεται η διαδικασία του κλαδέματος, ώστε να περιορισθεί η ανάπτυξη τους σε έκταση και απόσταση φύτευσης των δένδρων. Αυτό γίνεται μόνο σε εσπεριδοειδοφυτείες πυκνής φύτευσης. Το κλάδεμα που αποσκοπεί σε διατήρηση του δένδρου σε ένα ορισμένο μέγεθος, πρέπει να γίνεται με το χέρι, αλλά προκαλεί κάποια μείωση στην παραγωγή.

1.7.1.5. Κλάδεμα δένδρων με ζημιές.

Τα δένδρα, όπου έχουν υποστεί ζημιές από παγετό, από υπερβολική θερμοκρασία, από διάφορους εχθρούς κ.α. πρέπει να υποστούν ειδικό κλάδεμα για να περιορισθούν οι ζημιές και να υπάρξει πιο σωστή ανάπτυξη. Αν η ζημιά είναι ελαφριά και έχει προσβληθεί μόνο το φύλλωμα και οι μικροί βλαστοί, τότε δε χρειάζεται κλάδεμα. Όταν όμως έχουν προσβληθεί μεγαλύτεροι κλάδοι από έναν ισχυρό παγετό, τότε το κλάδεμα είναι αναγκαίο. Σε νέες βλαστήσεις οι ζημιές εμφανίζονται λίγες μέρες μετά τον παγετό ενώ σε μεγαλύτερης

ηλικίας δένδρα και συγκεκριμένα σε κλάδους, δεν μπορεί να περιορισθεί η ζημιά εύκολα. Τα σημεία, τα οποία υπέστησαν ζημιές από τον παγετό μπορεί να συνεχιστούν μετά το πέρας το παγετού είτε οι κλάδοι οι όποιοι υπέστησαν ζημιές να μπορούν να ανανεωθούν για αυτόν τον συγκεκριμένο λόγο καλό είναι να γίνεται το κλάδεμα έξι μήνες μετά το πέρας το παγετού. Κατά το κλάδεμα δένδρων όπου έχουν υποστεί ζημιές από τον παγετό, αφαιρούνται όλοι οι ζημιωθέντες κλάδοι, μέχρι του σημείου εκείνου που αναβλαστάνουν νέοι ζυηροί βλαστοί. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να διορθώνεται και ο σκελετός της κόμης του δένδρου με ελαφρά μετέπειτα κλαδέματα. Σε περίπτωση που καταστραφεί ολόκληρη η κόμη του δένδρου μέχρι τον κορμό τότε δημιουργείται το φαινόμενο της νέας κόμης, σε αυτήν την περίπτωση αφαιρείται η κόμη αυτή και ενδέχεται να δημιουργηθούν δένδρα με πολλαπλούς κορμούς. Μέχρι την ανάπτυξη της νέας κόμης πρέπει να επιτραπεί η ανάπτυξη όλων των λαίμαργων ώστε να γίνει η σωστή ισορροπία μεταξύ υπέργειου και υπόγειου συστήματος των δένδρων. Μόλις γίνει αυτή η διαδικασία τότε κάθε περιττή βλάστηση αφαιρείται αφού όμως αναπτυχθεί επαρκής αριθμός βλαστών, ώστε να γίνει η σωστή διαμόρφωση των δένδρων. Ζημιές επίσης προκαλούν στα δένδρα και οι ζεστοί ξεροί άνεμοι, τότε αναλαμβάνουν οι αποφυλλωθέντες κλάδοι αλλά η αναβλάστηση είναι βραδύτερη από τον παγετό. Στις περιπτώσεις αυτές πολλοί από τους αποφυλλωθέντες κλάδους αναλαμβάνουν, αλλά η αναβλάστηση είναι βραδύτερη από εκείνη του παγετού. Οι κλάδοι, που δε θα αναλάβουν, πρέπει να αφαιρεθούν από το δένδρο με προσοχή, για να μην καταστραφεί μεγάλη ποσότητα υγιούς φυλλώματος. Ένα άλλο σοβαρό πρόβλημα είναι το σπάσιμο κλάδων από ισχυρούς ανέμους. Αν ένας κλάδος, που φέρει καρπούς, σπάσει, αλλά συνεχίζει να εφάπτεται και να τρέφεται επαρκώς, η αφαίρεσή του αναβάλλεται μέχρι να ωριμάσουν και να συλλέγουν οι καρποί. Αν γίνει προσβολή από τρωκτικά τότε η διαδικασία επούλωσης γίνεται αυτόματα, εάν όμως προσβληθεί το ριζικό σύστημα και έχει υποστεί σοβαρή ζημιά τέτοια ώστε να μην μπορεί να τροφοδοτήσει το υπέργειο τμήμα τότε γίνεται κλάδεμα εξισορροπήσεις υπόγειου και υπέργειου τμήματος.

1.7.1.6. Κλάδεμα ανανέωσης

Μετά από πολλά χρόνια μειώνεται η ζωηρότητα των δένδρων σε μία εσπεριδοειδοφυτεία με αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής αλλά και της ποιότητας των καρπών. Η μείωση της ζωηρότητας των δένδρων συνήθως έχει ως αποτέλεσμα την ξήρανση μικρών βλαστήσεων και κλάδων. Το κλάδεμα ανανέωσης αναγκάζει το δένδρο να δημιουργήσει νέα καρποφόρα βλάστηση και ποικίλλει σε αυστηρότητα από μέτριο, που συνίσταται σε αραίωση κλάδων της κόμης των δένδρων, μέχρι πλήρους σκελετοκλαδέματος των δένδρων. Στο σκελετοκλάδεμα αφαιρείται κάθε βλάστηση με διάμετρο μικρότερη από 2,5 εκατοστά, αφήνοντας τους κύριους και δευτερεύοντες βραχίονες του δένδρου. Κατά την αφαίρεση αδύνατων μερών του δένδρου, οι νέοι οφθαλμοί οι οποίοι βλαστάνουν δίνουν νέους καρποφόρους βλαστούς. Μόνο ένα καλοσχεδιασμένο πρόγραμμα ποτίσματος, λίπανσης, καταπολέμησης των ασθενειών και ένα καλό κλάδεμα χρειάζονται για να γίνει μια εσπεριδοειδοφυτεία παραγωγική ξανά.

1.7.1.7. Εποχή κλαδέματος

Το κλάδεμα στα εσπεριδοειδή καλό είναι να γίνεται νωρίς την άνοιξη αφού δίνουν καλύτερα αποτελέσματα εάν γίνονται εκείνη την εποχή σε σχέση με την φθινοπωρινή. Πρέπει όμως να έχει παρέλθει ο ανοιξιάτικος παγετός και ακόμα να μην έχει ξεκινήσει η νέα ανοιξιάτικη βλάστηση. Ο παράγοντας όπου μπορεί να επηρεάσει την εποχή κλαδέματος είναι η παρουσία καρπών επάνω στα δένδρα.

1.7.2 Λίπανση

Τα εσπεριδοειδή και επομένως και το κουμκουάτ έχει μεγάλες ανάγκες σε άζωτο, φωσφόρο, κάλιο, ασβέστιο και μαγνήσιο αλλά και πολλά μικροστοιχεία όπως σίδηρος, βόριο, μαγγάνιο, ψευδάργυρος και χαλκός. Η ανάγκη των εσπεριδοειδών εξαρτάται κυρίως από την φυσική γονιμότητα του εδάφους, την θρεπτική κατάσταση των δένδρων αλλά και την ύπαρξη μυκητολογικών μικροοργανισμών και την ικανότητα των υποκειμένων να απορροφούν τα διάφορα στοιχεία από το έδαφος.

1.7.2.1 Άζωτο (N)

Οι ανάγκες σε άζωτο είναι μεγάλες στα εσπεριδοειδή, αφού η έλλειψη προκαλεί όχι μόνο επιβράδυνση στην αύξηση της νέας βλάστησης αλλά και το κιτρίνισμα του φυλλώματος, πρόωρη φυλλόπτωση και αποξήρανση της νέας. Η τροφοπενία του αζώτου εμφανίζεται κυρίως κατά την άνοιξη κάνοντας τους καρπούς πιο μαλακούς μειώνοντας έτσι την παραγωγή. Υπό κανονικές συνθήκες η παροχή 12-20 κιλών ενεργού αζώτου κατά στρέμμα και κάθε χρόνο κρίνεται ικανοποιητική.

1.7.2.2. Φώσφορος (P)

Συνήθως κατά την τροφοπενία του φώσφορου παρατηρούνται μεγάλες συγκεντρώσεις αζώτου, καλίου και μαγνησίου. Γενικά η τροφοπενία φώσφορου παρατηρείται κάτω από τις εξής συνθήκες:

1. όταν η ολική ποσότητα του φωσφόρου στο έδαφος είναι μικρή
2. όταν τα εδάφη είναι ασβεστώδη,
3. όταν η αζωτούχος λίπανση είναι υπερβολική,
4. όταν ο συνδυασμός υποκειμένου και ποικιλίας δεν είναι κατάλληλος,
5. όταν οι κλιματικοί παράγοντες δεν είναι ευνοϊκοί,
6. όταν η ποσότητα του μαγνησίου είναι ανεπαρκής,
7. όταν υπάρχει έλλειψη εδαφικής υγρασίας και

8. όταν υπάρχει ανταγωνισμός των μικροοργανισμών του εδάφους για διαθέσιμο φώσφορο.

Ο φωσφόρος δεσμεύεται γρήγορα και ισχυρά από εδάφη με ουδέτερο ή αλκαλικό pH. Λόγω της δέσμευσής του αυτής και της βραδείας διακίνησής του στο έδαφος, για διορθώσεις τροφοπενιών φωσφόρου, ενδείκνυται η παροχή διαλυτών τύπων, όπως είναι η φωσφορική αμμωνία και το υπερφοσφορικό. Η υπερβολική όμως φωσφορική λίπανση επιταχύνει την ωρίμανση των καρπών, μειώνει το μέγεθός τους και συμβάλλει στην παραγωγή μαλακών καρπών.

1.7.2.3. Κάλιο (K)

Το φαινόμενο κυρίως της έλλειψης καλίου που οφείλεται στα φυτά είναι η μικρή περιεκτικότητα του ευκόλως ανταλλάξιμου φωσφόρου ή η πολύ μικρή ολική ποσότητα καλίου στο έδαφος. Η διαθεσιμότητα καλίου στο έδαφος μειώνεται, όταν υπάρχει έλλειψη εδαφικής υγρασίας και η περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο και μαγνήσιο είναι μεγάλη. Οι εφαρμογές με χλωριούχο κάλιο προκαλούν ζημιές στα δέντρα και γι' αυτό συνιστάται η προσθήκη K_2SO_4 . Σε εδάφη όμως, που οι εφαρμογές καλιούχου λίπανσης δεν είναι αποτελεσματικές, συνιστάται η παροχή καλίου δια του φυλλώματος, με ψεκασμούς, τέλη άνοιξης ή αρχές καλοκαιριού.

1.7.2.4. Ασβέστιο (Ca)

Χρησιμοποιείται για την διόρθωση του Ph σε όξινα εδάφη

1.7.2.5. Μαγνήσιο (Mg)

Τα Φυτά, τα οποία έχουν υποστεί έλλειψη μαγνησίου παρουσιάζουν κίτρινα εξανθήματα περιφερειακά στα φύλλα που βρίσκονται κοντά σε καρπούς. Το κίτρινο αυτό εξάνθημα μπορεί να μεγαλώσει και να πάρει τη μορφή ανεστραμμένου V. Τα συμπτώματα παρατηρούνται σε ώριμα φύλλα, λόγω της ψηλής κινητικότητας του στοιχείου από τα παλιά φύλλα προς τα νέα αναπτυσσόμενα. Κατά το φαινόμενο τροφοπενίας του μαγνησίου μειώνεται η παραγωγή των δένδρων και το φαινόμενο της περινιαυτοφορίας των δένδρων. Η τροφοπενία μπορεί αν διορθωθεί με την παροχή νιτρικού μαγνησίου στα δένδρα δια των φύλλων με ψεκασμούς.

1.7.2.6. Σίδηρος (Fe)

Η εκδήλωση από έλλειψη σιδήρου είναι οι χλωρώσεις στα φύλλα. Οι νευρώσεις των φύλλων παραμένουν πράσινες, αλλά η μεταξύ αυτών επιφάνεια αποκτά κίτρινο χρωματισμό. Η εκδήλωση της τροφοπενίας σιδήρου στα εσπεριδοειδή μπορεί να προέλθει από τους εξής παράγοντες:

1. από ασβεστώδη εδάφη,
2. από υπερβολική υγρασία του εδάφους και κακό αερισμό,
3. από ανισορροπία θρεπτικών στοιχείων και

από χαμηλές θερμοκρασίες του εδάφους.

Η έλλειψη σιδήρου στα φυτά μπορεί να διορθωθεί με την παροχή σιδηρούχων αλάτων στα δέντρα, δια του φυλλώματος με ψεκασμούς.

1.7.2.7. Μαγγάνιο (Mn)

Κατά την τροφοπενία μαγγανίου τα νεαρά φύλλα παρουσιάζουν κίτρινες ή λευκές κηλίδες μεταξύ των κυρίων νευρώσεων που παραμένουν πράσινες. Σε τροφοπενία μαγγανίου τα νεαρά φύλλα παρουσιάζουν κίτρινες ή λευκές κηλίδες μεταξύ των κύριων νευρώσεων, που παραμένουν πράσινες. Τροφοπενία μαγγανίου παρατηρείται σε όξινα και αλκαλικά εδάφη. Στα μεν όξινα εδάφη οφείλεται πιθανώς σε απώλειες λόγω εκλύσεως του στα δε αλκαλικά εδάφη οφείλεται στην πολύ μικρή διαλυτότητά του. Η παροχή ιδιοσκευασμάτων μαγγανίου στα δέντρα από του εδάφους δεν έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα. Συνήθως η τροφοπενία μαγγανίου διορθώνεται με την παροχή θεικού μαγγανίου στα δέντρα, δια των φύλλων με ψεκασμούς.

1.7.2.8. Ψευδάργυρος (Zn)

Η τροφοπενία του ψευδαργύρου εμφανίζεται με την δημιουργία χλωρωτικών κηλίδων στα φύλλα, με το σχηματισμό μικρών φύλλων στις επάκριες βλαστήσεις και την αποξήρανση τρυφερών βλαστήσεων. Η έλλειψη σε πολύ μεγάλο βαθμό μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση των καρπών, ενώ εμφανίζεται κυρίως σε αμμώδη εδάφη. Άλλοι λόγοι που μπορούν να προκαλέσουν έλλειψη ψευδαργύρου είναι:

- I. η αλκαλικότητα του εδάφους,
- II. η ψηλή περιεκτικότητα αυτού σε φώσφορο,
- III. η υγρασία του εδάφους,
- IV. η υπερβολική ποσότητα καλίου και χαλκού,
- V. καθώς και η ανισορροπία άλλων στοιχείων.

Η διόρθωση τροφοπενιών ψευδαργύρου με την προσθήκη θειικού ψευδαργύρου στο έδαφος, είναι συνήθως ανεπαρκής. Η πιο συνήθης μέθοδος είναι η παροχή ψευδαργυρούχων ιδιοσκευασμάτων στα δέντρα, δια των φύλλων με ψεκασμούς.

1.7.3. Άρδευση

Η άρδευση στα εσπεριδοειδή πρέπει να γίνεται σε σωστές ποσότητες όχι αλόγιστα κυρίως κατά την διάρκεια της ανθοφορίας γιατί μπορεί να προκαλέσει πτώση των ανθέων αλλά και στην περίοδο της καρποφορίας πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή γιατί η έλλειψη η υπερβολική ποσότητα του νερού μπορεί να προκαλέσει σχίσμο του καρπού. Η άρδευση στα εσπεριδοειδή μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους ώστε να γίνεται σωστά χωρίς να υπάρχει πρόβλημα στην ποσότητα αλλά και να γίνεται γρήγορα με λιγότερο ή περισσότερο κόστος ανάλογα την χρήση. Οι τρόποι άρδευσης στα εσπεριδοειδή μπορεί να είναι:

Κατάκλιση: από τις πιο απλές μεθόδους άρδευσης, αφού το χωράφι χωρίζεται σε τμήματα και στην συνέχεια το νερό οδηγείται σε κάθε τομέα ξεχωριστά και με αυτόν τον τρόπο γίνεται το πότισμα. Ο τρόπος αυτός δεν χρειάζεται κάποια συντήρηση αφού δεν πραγματοποιείται κάποιου είδους εγκατάσταση. Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι καθαρά η μεγάλη απώλεια νερού αλλά και ο κίνδυνος ανάπτυξης ασθενειών στην περιοχή εξάπλωσης του νερού.

Καταιονισμός/τεχνική βροχή: ο τρόπος άρδευσης αυτής της μεθόδου βασίζεται καθαρά, με την μέθοδο σταγόνας όπου ψεκάζονται οι καλλιέργειες με σταγόνες και με αυτόν τον τρόπο γίνεται η άρδευση των εσπεριδοειδών. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε επικλινή εδάφη. Παρόλα αυτά ,ο παραπάνω τρόπος άρδευσης είναι αρκετά δαπανηρός όπως και η μεταφορά, μετατόπιση σωλήνων σε βρεγμένο έδαφος κάνει την διαδικασία πολύ δύσκολη αλλά και σε δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες(π.χ. δυνατός άνεμος) οι απώλειες νερού είναι μεγάλες.

Στάγδην: Ο τρόπος αυτού του ποτίσματος γίνεται με έναν δίκτυο σωλήνων όπου οδηγούν σε σταλακτίτες με ανάλογη διάμετρο ανάλογα την ποσότητα νερού που έχει ανάγκη το φυτό. Αυτή η εγκατάσταση μπορεί να είναι επιφανειακά ή υπόγεια. Το κόστος αυτής της μεθόδου είναι χαμηλό και μπορεί να γίνει συνδυασμός και με λίπανση. Περιορίζεται η ανάπτυξη των ζιζάνιων αφού η άρδευση γίνεται τοπικά. Αυτή η μέθοδος κινδυνεύει ως την περιεκτικότητα αλάτων στο έδαφος αφού μπορεί να προκληθούν εμφράξεις από άλατα στους σταλακτίτες και δημιουργία μεγάλων συγκεντρώσεων στο έδαφος.



Αυλάκια: Χρησιμοποιείται κυρίως σε γραμμικές καλλιέργειες. Η εγκατάσταση των αυλακιών γίνεται δίπλα κατά σειρά στις καλλιέργειες. Το νερό ρέει μέσα στα αυλάκια όπου τελικός προορισμός είναι η καλλιέργεια. Η κατασκευή των αυλακιών γίνεται με ειδικούς αυλακωτήρες πριν την λήξη των συνηθισμένων καλλιεργητικών φροντίδων είτε πριν την εποχή αρδεύσεων. Στο τέλος των αρδεύσεων και μετά την συγκομιδή καταστρέφονται στο επόμενο όργωμα του χωραφιού.

Υπόγεια άρδευση: Αυτή η διαδικασία ποτίσματος γίνεται βαθιά στις ρίζες όπου έχει ως κύριο αποτέλεσμα τον καλύτερο αερισμό αλλά και την καλύτερη και πιο γρήγορη ανάπτυξη του φυτού. Αυτή η μέθοδος χαρακτηρίζεται πάρα πολύ καλή αφού γίνεται υπόγεια άρδευση, οι ρίζες μένουν κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και δεν διατρέχουν κίνδυνο να τραυματιστούν.

2. ENTOMOLOGΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΚΟΥΜ ΚΟΥΑΤ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ

Τα εσπεριδοειδή και κυρίως το κουμ-κουάτ απειλούνται από πολλά έντομα. Σημαντικές ζημιές στην ποσότητα της παραγωγής ή και στην υποβάθμιση της ποιότητας που προξενούνται από έντομα, έχουν ταξινομηθεί στις παρακάτω τάξεις:

- Ομόπτερα (ψώρες, αφίδες και αλευρώδεις)
- Δίπτερα (μύγα Μεσογείου)
- Λεπιδόπτερα (φυλλοκνίστης, κ.α.)

Τα έντομα αυτά προσβάλλουν κυρίως τους βλαστούς(πράσινους τρυφερούς) αλλά και τα φύλλα μειώνοντας έτσι την ικανότητα παραγωγής των ανθέων και επομένως των καρπών. Η ζημιά μπορεί να συμβεί είτε μυζώντας, διαβρώνοντας, παραμορφώνοντας είτε λερώνοντας τους καρπούς(το φαινόμενο της καπνιάς που δημιουργείται από τα μελιτώδη εκκρίματα των εντόμων). Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται ποιοτικά και ποσοτικά την παραγωγή.

Εκτός από τα παραπάνω επιζήμια έντομα, στην φύση υπάρχουν και φυσικοί οργανισμοί, ωφέλιμα έντομα που έχουν ως αποτέλεσμα την ανταγωνιστικότητα των εχθρών(βιολογική μέθοδος καταπολέμησης) αυτών. Αυτός ο ανταγωνισμός οδηγεί στη μείωση του πληθυσμού των εντόμων-εχθρών σε πολύ μικρό αριθμό. Τα έντομα αυτά μπορεί να είναι αρπακτικά έντομα ή ακάρεα τα οποία τρέφονται με αυγά, προνύμφες, νύμφες ή ενήλικα του εντόμου εχθρού. Επίσης υπάρχουν τα παρασιτοειδή έντομα, τα οποία τρέφονται ή ζουν επάνω ή μέσα στον σώμα του εντόμου προκαλώντας έτσι τον θάνατο τους.

Η δυνατότητα αναγνώρισης και εκτίμησης των ωφέλιμων εντόμων στην καλλιέργεια μας βοηθάει να αποφεύγουμε άσκοπες επεμβάσεις. Η καλλιέργεια, πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν μέρος του οικοσυστήματος και να χρησιμοποιούνται πρακτικές στα πλαίσια της ολοκληρωμένης διαχείρισης.

Η ολοκληρωμένη διαχείριση αποτελεί νέα μορφή άσκησης της γεωργίας. Είναι ένας συνδυασμός παραγόντων, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, τη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος, χωρίς μείωση της παραγωγής. Αυτοί οι στόχοι μπορεί να επιτευχθούν με την ολοκληρωμένη φυτοπροστασία μια μέθοδο που χρησιμοποιεί βιολογικά μέσα, εκλεκτικά φυτοφάρμακα και τις κατάλληλες καλλιεργητικές τεχνικές με σκοπό την μείωση των βλαβερών κάτω από το όριο οικονομικής ζημιάς. Αυτή η μέθοδος στηρίζεται στην χρήση ωφέλιμων εντόμων και μικροοργανισμών με στόχο την μείωση του πληθυσμού του εχθρού, αφού πρώτα όμως έχουν εξετασθεί κλιματολογικές συνθήκες, ο προσδιορισμός κατάλληλης στιγμής επέμβασης, η ποσότητα για χρήση, η συμβατότητα με άλλες πρακτικές καλλιέργειας και οι κατάλληλες καλλιεργητικές τεχνικές που θα οδηγήσουν στα καλύτερα αποτελέσματα.

Συνήθως τα μέσα που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, είναι η βιολογική καταπολέμηση με ωφέλιμα (αρπακτικά και παράσιτα έντομα), εκλεκτικά εντομοκτόνα, ανθεκτικές ποικιλίες και υβρίδια, παγίδες κόλλας(κίτρινες, μπλε) καλλιεργητικές φροντίδες, καταστροφή ζιζανίων κ.α.

Οι εχθροί σε μια καλλιέργεια δεν αποτελούν πάντα το ίδιο σημαντικό πρόβλημα. Τεράστιο και τον πιο σημαντικό ρόλο έχει ο πληθυσμός τους. Έτσι η λήψη μέτρων θα γίνει εάν ο πληθυσμός του εντόμου εχθρού έχει υπερβεί το Όριο Ανεκτικής Πυκνότητας και η προσβολή το Όριο Ανεκτικής Προσβολής δηλαδή το σημείο, όπου μειώνει ποσοτικά αλλά και ποιοτικά την παραγωγή.

Σε πολλές περιπτώσεις εμφανίζεται το φαινόμενο της ανθεκτικότητας όπου προκαλείται συνήθως από την χρήση μη εκλεκτικών εντομοκτόνων, με μικρό συνήθως κόστος αγοράς, χωρίς την σωστή καθοδήγηση από την ετικέτα αλλά και τη μη εκλεκτική χρήση τους με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της παραγωγής αλλά και το υψηλό κόστος λόγω των ψεκασμών. Η αποφυγή αυτού του φαινομένου μπορεί να γίνει ως εξής: Η έγκαιρη, συνδυασμένη και σωστή εφαρμογή κατάλληλων κάθε φορά μεθόδων και τεχνικών φροντίδας και προστασίας των φυτών ανάλογα με τις συνθήκες αλλά και τα μέτρα πρόληψης.

Τα μέτρα πρόληψης για την αποφυγή προσβολών από εχθρούς είναι:

A) Η εφαρμογή κατάλληλων καλλιεργητικών φροντίδων ώστε να μην ευνοείται η καλοκαιρινή και φθινοπωρινή βλάστηση, όπως:

- ❖ Αποφυγή αυστηρού και όψιμου κλαδέματος. Το κλάδεμα πρέπει να εστιάζεται στο αραϊώμα της κόμης για τον καλύτερο φωτισμό των φύλλων,
- ❖ στο κόψιμο των λαίμαργων,
- ❖ αποφυγή υπερβολικής λίπανσης και άρδευσης και
- ❖ την αποφυγή υπερβολικής αζωτούχας λίπανσης, συγκαλλιέργειας ή φυτοκάλυψης.

B) Η Ορθολογική Διαχείριση βασικών παραγόντων του αγροοικοσυστήματος. Αυτό επιτυγχάνεται με :

- ❖ Την σωστή διαχείριση αυτοφυούς βλάστησης, όπως κοπή, χημικός έλεγχος ζιζανίων σε ορισμένες περιόδους ή διατήρηση τμημάτων λωρίδων ή ο ψεκασμός της.
- ❖ Την χρήση μεθόδων άρδευσης σε συγκεκριμένα σημεία(μικροεκτροξευτήρεςκ.α),
- ❖ Την ύπαρξη καταφυγίων για την προστασία της βιοποικιλότητας των ωφέλιμων αλλά και την αποφυγή ανάπτυξης ανθεκτικότητας των εχθρών,
- ❖ Την καύση τρυφερών βλαστών,
- ❖ Την καταστροφή καρπού που δεν είναι για αγορά, μέτρο προστασίας για την αποφυγή νύμφωσης στον καρπό(μύγα Μεσογείου).

Σε περιπτώσεις που ο εχθρός δεν επηρεάστηκε για κάποιο λόγο από τα μέτρα προστασίας και θα γίνει η χρήση εντομοκτόνων, τότε για την προστασία των ωφέλιμων πρέπει να επιλέγονται εκλεκτικά εντομοκτόνα ώστε να μην επηρεάσουν τον πληθυσμό των ωφέλιμων ή να εφαρμόζονται με εκλεκτικό τρόπο όπως παράδειγμα για ψεκασμό σε συγκεκριμένα σημεία φυλλώματος ή μόνο προσβεβλημένα δένδρα είτε μειώνοντας την δόση εφαρμογής. Αλλαγή χρόνου ψεκασμού όταν τα ωφέλιμα δεν είναι σε ευπαθές στάδιο ανάπτυξης ή δεν είναι σε δραστηριότητα εκείνη την περίοδο ή και πριν την εξαπόλυση τους. Μπορεί να

εφαρμοσθεί με επάλειψη του κορμού η με ριζοπότισμα. Κατά την διαδικασία του ψεκάσμου να μην υπερβαίνονται οι δόσεις αλλά και να αφήνονται μικρά καταφύγια που δεν ψεκάζονται όπου θα προστατευτούν όχι μόνο τα ωφέλιμα αλλά και οι εχθροί, ενώ τα ανθεκτικά που βρίσκονται σε δραστηριότητα θα έχουν εξαλειφτεί από τον ψεκάσμο έτσι οι εχθροί θα αποτελέσουν τροφή για το ωφέλιμα. Άλλο μέτρο σωστό και αποτελεσματικό είναι να φυτεύονται φυτά που θα χρησιμοποιηθούν ως καταφύγια ωφέλιμων εντόμων ενώ να δίνεται προσοχή και στην βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος. Γενικά κάποια εκλεκτικά εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι: θερινοί πολτοί που χρησιμοποιούνται κυρίως στα κοκκοειδή και εναντίον των αφίδων οι οποίες αποτελούν τεράστιο πρόβλημα στις καλλιέργειες.

2.1 Αφίδες

Υπάρχουν πολλά είδη αφίδων, γνωστά με την κοινή ονομασία μελίγκρες, ψύλλοι, ψείρες κ.α. Οι αφίδες τρέφονται απομυζώντας χυμούς από τα φύλλα και τα νεαρά βλαστάρια των φυτών. Η ικανότητα αναπαραγωγής αυτών των εντόμων είναι πολύ μεγάλη προκαλώντας σοβαρή ζημιά αλλά μεγάλος φόβος είναι η μεταφορά ιώσεων που φέρουν αυτά τα είδη εντόμων.

Για το καλύτερο αποτέλεσμα αντιμετώπισης των αφίδων χρησιμοποιούνται κυρίως φυσικοί εχθροί περιορίζοντας έτσι τον πληθυσμό τους, ενώ η χρήση των ψεκασμών είχε ως αποτέλεσμα να επηρεάζει τον βιολογικό έλεγχο και να αυξάνει τον κίνδυνο του φαινομένου της ανθεκτικότητας. Η χρήση φυσικών εχθρών είναι ο σημαντικότερος τρόπος περιορισμού των αφίδων.

Οι αφίδες κατατάσσονται στην τάξη Ημίπτερα, υπόταξη Ομόπτερα, οικογένεια Aphididae στην οποία ανήκουν τα εξής είδη:

- Η πράσινη αφίδα των εσπεριδοειδών ή αφίδα της σπειραΐας (*Aphis citricola* ή *Aphis spiraecola*)
- Η μαύρη αφίδα των εσπεριδοειδών (*Toxoptera aurantii*)
- Η μελίγκρα του βαμβακιού ή της πεπονιάς (*Aphis gossypii*)

Γενικά είναι μυζητικά έντομα και έχουν μαλακό σώμα με μήκος 1-4 χιλιοστά. Υπάρχουν 4.000 είδη τα οποία κατατάσσονται σε 3 οικογένειες. Aphididae, Adeldidae και Phylloxeridae της υπεροικογένειας Aphidoidea. Σύμφωνα με τον (4 ,κατά Λυκουρέση 1990) οι κύριοι διαγνωστικοί χαρακτήρες των αφίδων είναι:

- Οι κεραίες αποτελούνται από δύο μικρά αλλά βασικά άρθρα και το μαστίγιο. Το μαστίγιο αποτελείται από τέσσερα άρθρα όπου το τελευταίο υποδιαιρείται σε ένα βασικό και σε ένα λεπτότερο τμήμα.
- Οι ταρσοί αποτελούνται από δύο άρθρα
- Υπάρχει ένα ζεύγος σιφωνίων στην νωτιαία χώρα του πέμπτου κοιλιακού τμήματος.
- Η βάση του ρύγχους βρίσκεται μεταξύ αλλά και πίσω από τα ισχία του πρώτου ζεύγους ποδιών .

- Υπάρχει το οφθαλμικό φυμάτιο αποτελείται από τρία ομμάτια ή τριομμάτιδιο και βρίσκεται στο πίσω μέρος των σύνθετων οφθαλμών
- Οι πτέρυγες φέρουν ένα μόνο ευδιάκριτο επιμήκης νεύρο.

Γενικά χαρακτηριστικά των αφίδων: Γενικά οι αφίδες είναι μικρά έντομα, μαλακά με ωοειδές σχήμα, ποικίλα χρώματα και πολυμορφικά, ενώ μπορεί να είναι πτερωτά ή άπτερα που χαρακτηρίζονται από μια απόφυση στην άκρη της ουράς(ουραία απόζυση) και ένα ζευγάρι σωληνόμορφες αποφύσεις που είναι νωτιαία χώρα του 5^{ου} κοιλιακού δακτύλιου.

Βιολογικός κύκλος των αφίδων (γενικά):Οι αφίδες εμφανίζονται την Άνοιξη και το Φθινόπωρο με θερμό και υγρό καιρό και σε συνδυασμό με τα τρυφερά μέρη των φυτών (φύλλα, βλαστοί κ.α.) δημιουργούνται συνθήκες για την ανάπτυξη τους. Την περίοδο της Άνοιξης τα παρθογενετικά θηλυκά αναπαράγονται με πολύ γρήγορους ρυθμούς αλλά κατά τους μήνες του θέρους λόγω των αυξημένων θερμοκρασιών και το ξηροθερμικών συνθηκών η αναπαραγωγή των εντόμων περιορίζεται. Τα θηλυκά παρθογενετικών γενεών είναι ζωτόκα, ενώ της γενεάς που αναπαράγονται εγγενώς ζωτόκα. Χαρακτηριστικό των αφίδων είναι η ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου που κατατάσσεται σε μεταναστευτικά(δύο κύριοι ξενιστές με τον πρώτο να εξασφαλίζει την σύζευξη αρσενικού-θηλυκού και την γέννηση χειμερινών αυγών, ενώ στον δεύτερο ξενιστή αναπτύσσεται αγενώς (παρθογενετικά η αφίδα). Υπάρχουν περιπτώσεις, όπου οι κύριοι ξενιστές είναι παραπάνω από δύο σε μη μεταναστευτικά είδη(ο βιολογικός κύκλος συμπληρώνεται σε ένα κύριο ξενιστή). (2)

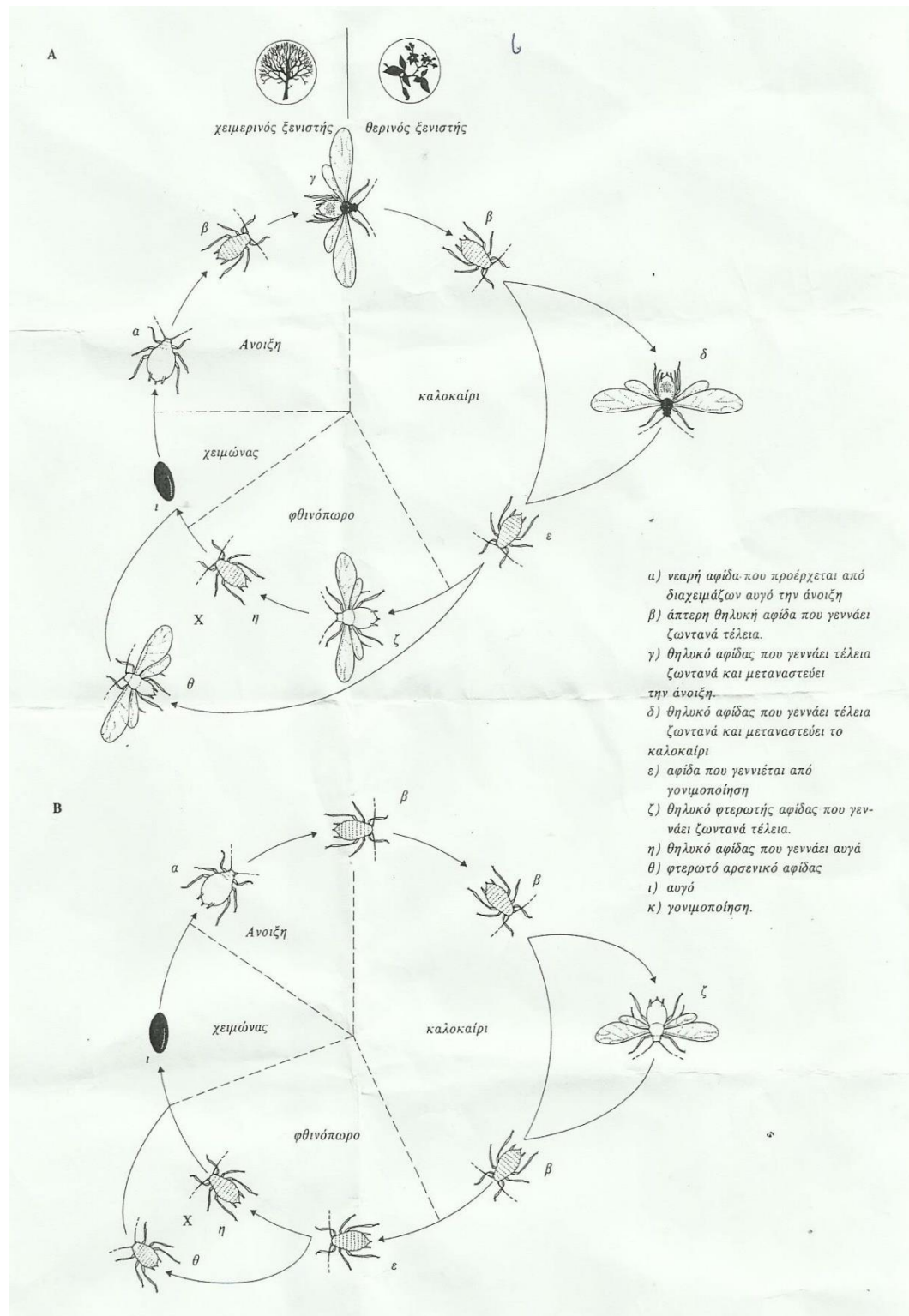
Ο χρόνος για την ανάπτυξη των αφίδων επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως:

- i. πυκνότητα πληθυσμού,
- ii. κλιματολογικές συνθήκες,
- iii. τα είδη των φυτών,
- iv. την ποιότητα τους. (5)

Η ανάπτυξη του πληθυσμού των αφίδων είναι μεγάλη για τους εξής λόγους:

1. Αναπαραγωγή παρθογενετικά
2. Είναι ζωτόκες
3. Μειωμένη παραγωγή αρσενικών (5)

Η αναπαραγωγή των αφίδων μπορεί να γίνει καθόλη την διάρκεια του χειμώνα, εάν φυσικά είναι ήπιος. Λόγω της γρήγορης ωρίμανσης, αναπαράγονται θηλυκά με την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου σε 1-5 εβδομάδες με αποτέλεσμα μέσα στο χρόνο να δίνουν 10 γενεές. Εμφανίζονται υψηλά επίπεδα αναπαραγωγής κυρίως την άνοιξη Απρίλιο-Μάιο. Επίσης και το φθινόπωρο, όχι όμως όσο την άνοιξη. Το καλοκαίρι συνήθως συγκεντρώνονται στις τρυφερές κορυφές της βλάστησης κυρίως σε σκιαζόμενα μέρη της κόμης. Μειωμένη παρουσία εμφανίζεται όταν δεν αντέχουν τις ξηροθερμικές συνθήκες



Εικόνα: Βιολογικός κύκλος μιας αφίδας. (5)

2.1.1 *Aphis gossypii*

Μία από τις πιο σημαντικές αφίδες που προσβάλλουν την καλλιέργεια του κουμκουάτ δημιουργώντας έτσι σημαντικά προβλήματα είναι η μελίγκρα του βαμβακιού ή της πεπονιάς η οποία έχει την εξής ταξινόμηση:

2.1.1.1. Ταξινόμηση

- **Τάξη:** Homoptera
- **Υπεροικογένεια:** Aphidoidea
- **Οικογένεια:** Aphididae
- **Γένος:** *Aphis*
- **Είδος:** *gossypii*



2.1.1.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Άπτερο ζωοτόκο θηλυκό έχει μικρό αχλαδόμορφο σώμα μικρό με μήκος 0,9-1,8 χιλιοστά. Το πτερωτό είναι λίγο μικρότερο. Το *Aphis gossypii* είναι το πιο μικρό από τα τρία είδη αφίδων που προσβάλλουν γενικά τα ξινά, ενώ το χρώμα ποικίλει από πρασινοκίτρινο έως πρασινόμαυρο ή και σκέτο μαύρο. Το χρώμα είναι τεφρό έως μαύρο ενώ αντίθετα το πτερωτό έχει σκούρα πράσινη κοιλιά και το υπόλοιπο σώμα σκούρο καφέ έως και μαύρο. Οι κεραίες είναι περίπου το μισό μήκος του σώματος τους. Τα σιφώνια είναι μαύρα με διάμετρο 0,14-0,23 χιλιοστά, η ουραία απόφυση έχει πιο ανοικτό χρωματισμό και στις πτερωτές μορφές το άνοιγμα των πτερύγων φτάνει τα 2,1 χιλιοστά.

2.1.1.3 Βιολογία

Οι γενεές του μπορεί να είναι πολλές τον χρόνο και αντέχει κυρίως σε ξηροθερμικές συνθήκες, όπου άλλα είδη αφίδων δεν έχουν μεγάλη αντοχή. Την περίοδο της άνοιξης προσκολλάται στην τρυφερή νεαρή βλάστηση με αποτέλεσμα να προκαλεί συστροφή των φύλλων, ενώ μπορεί να μεταδώσει τον ιό της Τριστέτσας κ.α. Το είδος αυτής της αφίδας δεν μεταναστεύει σε άλλα είδη φυτών για την αναπαραγωγή και ανάπτυξη των νέων. Οι τέλειες αφίδες σε διάστημα 2-3 εβδομάδων παράγουν 3-10 αφίδες την ημέρα. Οι προσβολές αρχίζουν από τα μέσα Απριλίου έως τέλος του Ιουνίου.

2.1.2. *Aphis spiraecola*

Ένα άλλο σημαντικό είδος αφίδας που προκαλεί μεγάλες ζημιές και μειώνει ποσοτικά αλλά και ποιοτικά την παραγωγή είναι η πράσινη αφίδα των εσπεριδοειδών ή αφίδα της σπειραίας και έχει την εξής κατάταξη και μορφή:

2.1.2.1. Ταξινόμηση

- **Τάξη:** Homoptera
- **Υπεροικογένεια:** Aphidoidea
- **Οικογένεια:** Aphididae
- **Γένος:** *Aphis*
- **Είδος:** *spiraecola*



2.1.2.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Το άπτερο παρθενογενετικό θηλυκό έχει μήκος 1,2-2,2 χιλιοστά και χρωματισμό από κιτρινοπράσινο, πρασινοκίτρινο ή πράσινο. Το παρθενογενετικό σε σχέση με το αρσενικό έχει ίδιο μέγεθος και χρώμα κοιλιάς. Η κεφαλή όμως είναι πιο σκοτεινοκάστανη και ο θώρακας. Τα σιφώνια είναι σκούρα καστανά έως μαύρα και οι κεραίες πιο κοντές από το σώμα, ενώ οι νύμφες έχουν κιτρινοπράσινο χρώμα.

2.1.2.3 Βιολογία

Οι γενεές το έτος φθάνουν τις πάρα πολλές. Στις περιοχές που αναπαράγεται εγγενώς έχουν ως ξενιστή το είδος *Spiraea*. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα αναπαράγονται κυρίως παρθενογενετικά και προσβάλλουν κυρίως την κάτω επιφάνεια των νέων φύλλων και τους νέους τρυφερούς βλαστούς των εσπεριδοειδών από την αρχή της άνοιξης (Μάρτιο-Απρίλιο) ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες. Προτιμά θερμοκρασίες περίπου κοντά στους 27°C και όχι από πολύ ξηρές συνθήκες.

2.1.3. *Toxoptera aurantii*

Εξίσου σημαντική αφίδα που προσβάλλει τα εσπεριδοειδή και κυρίως το κουμκουάτ προκαλώντας έτσι τεράστια προβλήματα είναι η μαύρη αφίδα των εσπεριδοειδών και έχει την παρακάτω κατάταξη και μορφή:

2.1.3.1 Ταξινόμηση

- **Τάξη:** Homoptera
- **Υπεροικογένεια:** Aphidoidea
- **Οικογένεια:** Aphididae
- **Γένος:** *Toxoptera*
- **Είδος:** *aurantii*



2.1.3.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Το άπτερο παρθογενετικό ζωτόκο θηλυκό έχει μήκος 1,4-2 χιλιοστά και χρώμα καστανό έως μαύρο. Ο χρωματισμός όλου του σώματος έχει χρώμα λαμπερό καστανέρυθρο έως και μαύρο, το πετρωτό έχει χρώμα μαύρο με καστανή κοιλιά. Οι κεραίες εκφύονται από αναπτυγμένα φυμάτια με μακριές σκούρες και ανοικτές ζώνες. Οι νύμφες έχουν καστανό χρωματισμό. Οι σίφωνες έχουν μέγεθος 1/7 με 1/8 του σώματος. Η ουραία απόφυση είναι μαύρη στρογγυλή. Το πετρωτό παρθογενετικό ζωτόκο θηλυκό έχει διάμετρο 1,5-1,8 χιλιοστά. Οι μπροστινές πτέρυγες έχουν μεσαίο νεύρο συνήθως διχαλωτό(μία φορά) και ένα σκοτεινό πτερόστιγμα κατά μήκος της πρόσθιας παρυφής προς την κορυφή.

2.1.3.3 Βιολογία

Μπορεί να αναπτυχθεί σε θερμοκρασίες περίπου από 7-32 °C. Εγκαθίσταται στην νεαρή τρυφερή βλάστηση κυρίως νωρίς την άνοιξη(Μάρτιο-Απρίλιο), ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες.(3 ,Λυκουρέσης 1991). Διαχειμάζει ως χειμερινό αυγό και ως ενήλικο θηλυκό. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα μπορεί να αναπαραχθεί και παρθογενετικά.

2.1.4. Συμπτώματα-Ζημιές

Ζημιές: Οι καιρικές συνθήκες τις ευνοούν την άνοιξη(υγρασία και πρώτα ανοίγματα καιρού) αφού μπορεί να προσβάλει όλο το ακραίο τμήμα του φυτού και αυτό συμβαίνει γιατί:

1. Απομυζούν τους χυμούς: με αυτόν τον τρόπο παρεμποδίζεται η ανάπτυξη της νέας βλάστησης έχοντας ως συμπτώματα συστροφή, καρούλιασμα φύλλων έως και χλωρώσεις, πτώση ανθέων και νεαρών καρπών
2. Έκκριση μελιτωμάτων, με αποτέλεσμα ανάπτυξη μυκήτων και δημιουργία καπνιάς, μειώνοντας την φωτοσύνθεση, αναπνοή και διαπνοή των φύλλων αλλά και μείωση εμπορικής αξίας καρπών. Αυτό προκαλείται γιατί δεν έχουν πολύ πρωτεΐνη τα τρυφερά μέρη που προσβάλλουν και επειδή χρειάζονται πολύ πρωτεΐνη καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες χυμών επομένως και σακχάρων με αποτέλεσμα να τα εκκρίνουν σαν μελιτώματα.
3. Μπορεί να μεταφερθούν μέσα στο φυτό τοξικές ουσίες.
4. Μεταφορά ιών: είναι ένα από τα σοβαρά προβλήματα που δημιουργούν οι φτερωτές αφίδες. Μπορεί να προκαλέσουν μεγάλη καταστροφή από την μεταφορά ιών.(3 , 5)

Οι ζημιές και τα συμπτώματα των παραπάνω αφίδων διαφέρουν από ελάχιστα έως και καθόλου. Οι μικρές ιδιαιτερότητες των παραπάνω αφίδων είναι οι εξής: *Aphis gossypii*: Το είδος αυτό μεταφέρει πάνω από 50 ιούς.



- *Aphis spiraecola*: Εκτός από τις συνήθεις ζημιές και συμπτώματα που προκαλούν οι αφίδες, το είδος αυτό προκαλεί επίσης και την κυματοειδή παραμόρφωση των φύλλων. Μπορεί επίσης να μεταδώσει τον ιό τριστέσα, αλλά δεν θεωρείται και απόλυτα καλός φορέας του. Μπορεί όμως να μεταφέρει τους ιούς: Cucumber Mosaic Virus, Pearwax Distortion Virus and Potato Virus Y (3, κατά Blackman & Eastop, 1985). Προσβάλλει είδη που ανήκουν σε πάνω από 20 οικογένειες.
- *Toxoptera aurantii*: Μπορεί να μεταφέρει τον ιό τριστέσα (CTV) αλλά δεν θεωρείται και απόλυτα καλός φορέας. Μπορεί όμως να μεταφέρει τους ιούς: Little Leaf Virus and Lemon – ribbing Virus (3, κατά Blackman & Eastop, 1985). Προσβάλλει γενικά πάνω από 120 είδη φυτών.

2.1.5 Καταπολέμηση

Η καταπολέμηση των αφίδων είναι μία διαδικασία που επηρεάζεται κυρίως από αβιοτικούς παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία, βροχοπτώσεις κ.α.) αλλά και βιοτικούς παράγοντες (ανταγωνισμός για τροφή, τα αρπακτικά, παράσιτα κ.α.) που επηρεάζουν την πληθυσμιακή πυκνότητα των αφίδων. Τα τελευταία χρόνια γενικά παρατηρούνται μεγάλοι πληθυσμοί, οι οποίοι παρουσιάζουν δυσκολίες στην αντιμετώπιση. Αυτό οφείλεται στο φαινόμενο της ανθεκτικότητας όπου με την χρήση των εντομοκτόνων ευρέως φάσματος μειώνονται και τα ωφέλιμα έντομα. Η καταπολέμηση των αφίδων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους με την **χημική καταπολέμηση** όπου κυρίως χρησιμοποιούνται διάφορα εντομοκτόνα για την εξάλειψη του εχθρού αλλά και **βιολογική καταπολέμηση** με σκοπό την χρήση παρασίτων και αρπακτικών εντόμων για τον έλεγχο του εχθρού μειώνοντας τον κίνδυνο της ανθεκτικότητας αλλά και την χρήση εντομοκτόνων.

2.1.5.1. Χημική καταπολέμηση

Η καταπολέμηση αυτή γίνεται κυρίως με χημικά μέσα. Ο τρόπος για να είναι αποτελεσματική η χρήση εντομοκτόνων είναι να μην επηρεάζουν τα αφιδοφάγα έντομα και αρθρόποδα ώστε να είναι αποτελεσματική, οικονομική και να μην εμφανίζεται το φαινόμενο της ανθεκτικότητας. Για ψεκάσμο φυλλώματος γίνεται χρήση συνήθως εντομοκτόνων οργανοφωσφορικών ή καρβαμιδικών που χωρίζονται σε δύο κατηγορίες.

Α΄ κατηγορία:

Είναι ουσίες που δρουν κυρίως ως επαφής με την ικανότητα να μπαίνουν στα φύλλα και να δρουν μέσω του πεπτικού συστήματος των αφίδων όπου νύσσουν το περιεχόμενο των παρεγχυματικών κυττάρων. Μπορεί να σκοτώσουν τις ανώτερες αφίδες ακόμα και εάν προστατεύονται λόγω της συστροφής των φύλλων από τον ψεκάστικό υγρό εδώ ανήκουν τα εξής εντομοκτόνα: Flonicamid, Spirotetramat, Thiamethoxam. Μικρότερη οξεία τοξικότητα για τον άνθρωπο έχουν: dimethoate, fenitrothion και pirimicarb.

Β' κατηγορία:

Ανήκουν κυρίως διασυστηματικά εντομοκτόνα αφίδων όπως acephate, butocarboxim, demeton-S-methyl, ethiofencarb, heptenophos, mezanon, monocrotophos, oxydemetonmethyl, phosphamidon, thiometon και vamidothion.

Τα εντομοκτόνα της δεύτερης κατηγορίας δεν επηρεάζουν τις παρασιτισμένες αφίδες. Έτσι δεν επηρεάζονται τα παρασιτοειδή υμενόπτερα. Ως εντομοκτόνα που δεν έχουν μεγάλη υπολειμματικότητα, έχουν ως αποτέλεσμα να μην επηρεάζονται παράλληλα ούτε και τα αρπακτικά. Εντομοκτόνα που επιτρέπουν την επιβίωση των αφιδοφάγων όπως παρατηρήθηκε στην Ιταλία και σε άλλες χώρες είναι: ethiofencarb, heptenophos, pirimicarb και vamidothion, αλλά επίσης και demeton-S-methyl, dimethoate, phosalone και thiometon.

Σε σπορεία καρποφόρων αλλά και νεαρά δενδρύλλια σε φυτώρια, αλλά μόνο εκεί, μπορεί να εφαρμοσθούν στο έδαφος κοκκώδη σκευάσματα διασυστηματικά εντομοκτόνα όπως: aldicarb, arhidan, butoxycarboxim, carbofuran, dimefox, disulfoton, imidacloprid, phorate και thiofanox.

Το χειμώνα για την καταστροφή των χειμερινών αυγών των αφίδων χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα όπως χειμερινά ορυκτέλαια μόνα τους ή μαζί με δινιτροκρεζόλη (DNOC) ή με ethion, αλλά μπορεί επίσης και δινιτροκρεζόλης υδατοδιαλυτό άλας, ή hydroxymethyl nitrobenzene.

2.1.5.2 Βιολογική καταπολέμηση

Οι αφίδες έχουν πολλούς φυσικούς εχθρούς εντόμων υμενόπτερων, δίπτερων, κολεόπτερων, νευρόπτερων, που μειώνουν τον πληθυσμό τους. Η βιολογική καταπολέμηση είναι ένας τρόπος χρήσης φυσικών εχθρών των αφίδων τα οποία είναι παρασιτοειδή ή αρπακτικά. Οι φυσικοί εχθροί των αφίδων είναι:

2.1.5.2.1. *Aphidoletes aphidimyza* (5)

Αποτελεί έναν από τους φυσικούς εχθρούς των αφίδων και υπεύθυνος για τον βιολογικό έλεγχο της αφίδας, αφού χρησιμοποιείται κυρίως όταν ο πληθυσμός των αφίδων βρίσκεται σε υψηλό ποσοστό αν και εκλεκτικό στις αφίδες που θα παρασιτεί, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό και έχει την εξής ταξινόμηση και μορφή:

- **Τάξη:** Diptera
- **Οικογένεια:** Cecidomyiidae
- **Γένος:** *Aphidoletes*
- **Είδος:** *aphidimyza*



Η προνύμφη γενικά των περισσότερων κηκιδόμυγων και κυρίως της *A.aphidimyza* προκαλούν πολλές ζημιές, αλλά το 1847 παρατηρήθηκε ότι η προνύμφη *A.aphidimyza* διατρέφεται από τις αφίδες. Το *A.aphidimyza* έχει ως ξενιστές 60 είδη αφίδων. Οι τέλειες κηκιδόμυγες είναι δραστήριες την νύχτα, όπου γίνεται η γονιμοποίηση και η τοποθέτηση των αυγών. Την ημέρα καλύπτονται ανάμεσα στα φυτά κρέμονται σε ιστούς χαμηλά σε μικρή απόσταση από την επιφάνεια του εδάφους.

2.1.5.2.1.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Τα τέλεια έντομα φθάνουν τα 2 χιλιοστά και το θηλυκό έχει μήκος πτερύγων 2,5-3,0 χιλιοστά. Τα πόδια είναι μακριά και λεπτά, ενώ αντίθετα οι κεραίες των αρσενικών είναι μακριές τριχοειδείς και στραμμένες προς τα πίσω, σε αντίθεση με αυτές των θηλυκών που είναι μικρότερες και πιο παχές.

2.1.5.2.1.2. Βιολογία

Τα τέλεια θηλυκά, εναποθέτουν τα αυγά κοντά ή και κάτω από την αφίδα σε διάστημα 2-4 ημέρες από την ημέρα που θα μετατραπεί σε τέλειο. Απαραίτητες προϋποθέσεις είναι να υπάρχει ένας ικανοποιητικός αριθμός αφίδων όπου μόλις εκκολαφτούν να έχουν επαρκείς αφίδες για να τραφούν. Επίσης οι σημαντικότεροι παράγοντες είναι: ο καιρός, το ποσό μελιτώματος που απορροφά το ενήλικο αλλά και η ποσότητα που έχει καταναλώσει ως προνύμφη. Σε μέγεθος είναι πολύ μικρά και για αυτόν τον λόγο μπορεί κάποιος να το μπερδέψει με αποικία αφίδας. Οι προνύμφες που είναι πλήρως αναπτυγμένες έχουν διάμετρο 2,5 χιλιοστά. Μόλις εμφανιστούν καλύπτουν απόσταση 6 εκατοστά και η ανιχνευτική τους ικανότητα φθάνει σε ακτίνα 2,5 εκατοστών. Οι προνύμφες που εκκολάπτονται αρχίζουν και διατρέφονται με μελιτώματα, αλλά πρέπει για να μην αποφευχθεί γρήγορα η ξήρανση τους, σε σύντομο διάστημα να βρεθεί μια αφίδα. Εμφανίζονται Μάιο-Ιούνιο έως και τέλος Σεπτεμβρίου όπου οι προνύμφες ανοίγουν στοές στο έδαφος όπου διαχειμάζουν σε βάθος 2 χιλιοστά. Η νύμφωση γίνεται τον μήνα Μάιο πάνω από την επιφάνεια του εδάφους 1 εκατοστό από το βάθος, παράγοντας ένα οβάλ μεταξωτό κουκούλι όπου είναι φτιαγμένο από μακριές κολλώδεις ίνες. Το κουκούλι έχει ως κάλυμμα κόκκους άμμου, απορρίμματα κ.α. με διάμετρο 2 χιλιοστά. Αν το έδαφος είναι καλυμμένο(π.χ. καλλιέργεια με υπόστρωμα) τότε η θνησιμότητα είναι μεγάλη κατά την διάρκεια της νύμφωσης.

2.1.5.2.1.3.. Συνθήκες ανάπτυξης

Ο χρόνος για τη διάρκεια ανάπτυξης της κηκιδόμυγας εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τον τύπο και την πυκνότητα της τροφής, αλλά και τη σχετική υγρασία. Στους 21°C η εκκόλαψη του αυγού διαρκεί 2-3 ημέρες, η προνύμφη για να αναπτυχθεί χρειάζεται 7-14 ημέρες και το νυμφικό στάδιο 14 ημέρες. Ο συνολικός χρόνος μιας γενιάς διαρκεί 3,5 εβδομάδες.

Λειτουργία αντιμετώπισης των αφίδων από τον φυσικό τους εχθρό *Aphidoletes aphidimyza*:

Η επίθεση του *Aphidoletes aphidimyza* σε αφίδα είναι καταστροφική, αφού κατά την επίθεση ανίκανη η αφίδα να αμυνθεί λόγω του δηλητηρίου που εγχύει στο σώμα της την καταστρέφει ολοκληρωτικά σε 10 λεπτά μαζί και με το περιεχόμενο του σώματος της και στην συνέχεια την απομυζά. Μόλις ολοκληρωθεί η εξάλειψη της αφίδας τότε κρεμιέται από το φύλλο και στην συνέχεια μεταχρωματίζεται σε καφέ και αποσυντίθεται. Ο αριθμός κατανάλωσης εξαρτάται από:

- ✓ τη θερμοκρασία,
- ✓ τη σχετική υγρασία,
- ✓ την ηλικία και το είδος αφίδων

Μία προνύμφη μπορεί να καταναλώσει 10-100 αφίδες, όπου οι μισές περίπου καταναλώνονται κατά τα τελευταία στάδια της. Στην περίπτωση που ο πληθυσμός της αφίδας ξεπερνάει κατά πολύ τότε μπορεί να σκοτώσει περισσότερες από όσες μπορεί να καταναλώσει. Ο χρόνος κατανάλωσης της αφίδας από τον αρπακτικό είναι από λεπτά έως και ώρες και αυτό επηρεάζεται από τα εξής:

- ✓ ηλικία αρπακτικού,
- ✓ την ανάγκη για τροφή και
- ✓ το μέγεθος της λείας του

2.1.5.2.2. *Aphidius matricariae* (5)

Αν και αυτό το είδος φυσικού εχθρού προσβάλλει μικρότερο αριθμό αφίδων 40 είδη αντί 60 του *Aphidoletes aphidimyza* θεωρείται εξίσου σπουδαίος φυσικός εχθρός και έχει την παρακάτω μορφή και ταξινόμηση:

- **Τάξη:** Hymenoptera
- **Οικογένεια:** Braconidae
- **Γένος:** *Aphidius*
- **Είδος:** *matricariae*



Σημαντικό είδος σφήκας γιατί όπως αναφέρθηκε παραπάνω παρασιτεί 40 είδη αφίδων μέσα στα οποία ένα σημαντικό, την πράσινη αφίδα της ροδακινιάς (*Myzus persicae*). Συνήθως χρησιμοποιείται όταν οι αφίδες βρίσκονται σε μικρή πυκνότητα .

2.1.5.2.2.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά:

Το μέγεθος και οι διαστάσεις αυτής της σφήκας εξαρτάται από τις διαστάσεις του ξενιστή της. Το αρσενικό τέλειο έντομο διαθέτει μακρύτερες κεραίες, καφέ σκούρο προς το μαύρο στα πόδια, στρογγυλή κοιλιά. Αντίθετα το θηλυκό διακρίνεται από μία κοιλιά με κηλίδες με έναν ωοθήτη με μαύρο και ανοικτό καφέ χρώμα.

2.1.5.2.2. Βιολογία

Αυτό το είδος της παρασιτικής σφήκας εναποθέτει ένα αυγό σε κάθε αφίδα δημιουργώντας ένα είδος "τσιμπήματος", στην αφίδα. Μέσα στο σώμα της αφίδας παρουσιάζονται 4 προνυμφικά στάδια, στο τέταρτο προνυμφικό στάδιο κατά την διαδικασία ολοκλήρωσης υφαίνει ένα κουκούλι το οποίο βρίσκεται μέσα στην αφίδα. Η αφίδα στην συνέχεια αρχίζει και πρήζεται, ενώ στην συνέχεια σκληραίνει, παίρνει ένα καφέ (πολλά είδη μπορεί να κάνουν και διάφορους άλλους χρωματισμούς όχι αποκλειστικά καφέ όπως κίτρινο προς το χρυσό) χρωματισμό και μουμειοειδές περιτύλιγμα. Το τέλειο έντομο ανοίγει μια οπή ελευθέρωσης από την τελική μουμειοποιημένη αφίδα. Η διαδικασία γονιμοποίησης ξεκινάει από το διάστημα που γίνεται η εξαγωγή του αυγού από την παρασιτισμένη αφίδα. Τα θηλυκά γονιμοποιούνται μία φορά, ενώ τα αρσενικά πολλές φορές. Τα θηλυκά τα οποία είναι γονιμοποιημένα μπορούν να τοποθετήσουν γονιμοποιημένα και όχι αυγά. Από τα γονιμοποιημένα αυγά θα εκκολαφθούν θηλυκά άτομα, ενώ αντίθετα από τα μη γονιμοποιημένα αρσενικά.

Λειτουργία αφίδων από τον παρασιτισμό τους με το φυσικόεχθρό *Aphidius matricariae*:

Κατά την διαδικασία παρασιτισμού των αφίδων από το *Aphidius matricariae*, οι αφίδες αρχίζουν και εκκρίνουν μεγάλες ποσότητες μελιτωμάτων, ενώ η μεταφορά ιώσεων παραμένει έως ότου ολοκληρωθεί ο παρασιτισμός. Η διαδικασία παρασιτισμού της αφίδας μπορεί να συνεχιστεί ως το τέλος. Εκτός και εάν η προσβολή γίνει σε πρώιμο στάδιο, αφού έτσι δεν αρκούν οι μέρες για να μπορέσει να φθάσει στο στάδιο της γονιμοποίησης. Το αρσενικό(για να ζευγαρώσει) αλλά και το θηλυκό(κατά την αναζήτηση ξενιστή) αναστατώνουν τις αφίδες οι οποίες εκκρίνουν μία ορμόνη, για να προειδοποιήσουν την υπόλοιπη αποικία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να εγκαταλείπουν το φύλλο.

2.1.5.2.3. Οικογένεια: Aphinelidae

Άτομα τα οποία έχουν διάμετρο 1 χιλιοστού, υμενόπτερα μονήρη και παρασιτοειδή. Ο βιολογικός κύκλος αυτών των εντόμων ολοκληρώνεται σε 2-3 εβδομάδες. Η προτίμηση των εντόμων είναι ο παρασιτισμός των νεαρών αφίδων, γεγονός που δημιουργεί πρόβλημα στην περίοδο αναπαραγωγής. (4)

2.1.5.2.4. Οικογένεια: Coccinellidae

Περιλαμβάνει περισσότερα από 5.000 είδη, αρπακτικά της τάξης Homoptera. Η τοποθέτηση των αυγών όπως και των περισσότερων αρπακτικών γίνεται κοντά σε αποικία αφίδων. Το φαινόμενο που παρατηρείται στις προνύμφες είναι ο κανιβαλισμός. Τα ενήλικα παράλληλα διατηρούνται σε προστατευμένες περιοχές και σε πληθυσμό είναι πολλά. (4)

2.1.5.2.5. Οικογένεια: Syrphidae

Περιλαμβάνει περισσότερα από 4.700 είδη. Τα ενήλικα άτομα έχουν ως διατροφή κυρίως νέκταρ και γύρη. Κατά το προνυμφικό στάδιο προσβάλουν οποιοδήποτε είδος αφίδας και μπορεί να καταναλώσει έως 400 αφίδες. Χαρακτηριστικά των προνυμφών είναι άποδες, διαφανείς, μήκους 10-20 χιλιοστά με σχήμα ατρακτοειδές. (4)

2.1.5.2.6. Οικογένεια:Chrysopidae

Το όνομα αυτής της οικογενείας προκύπτει από τους σύνθετους οφθαλμούς με χρωματισμό σαν μεταλλική λάμψη. Τα αυγά τοποθετούνται είτε σε ομάδες είτε μεμονωμένα στην άκρη των μίσχων. Η εκκόλαψη του αυγού διαρκεί 2,5 ημέρες στους 35°C και 6,5 ημέρες στους 20°C και συγκεκριμένα στο είδος *Chrysopa carnea*. Οι προνύμφες αυτής της οικογενείας είναι πολυφάγες. Τα ενήλικα μπορεί να ζήσουν έως και διάστημα 9 μηνών. Λόγω του υψηλού δυναμικού και της μακροβιότητας είναι σημαντικοί για τον βιολογικό έλεγχο των αφίδων. Μεγάλο μειονέκτημα είναι κατανάλωση και ωφέλιμων εντόμων. (4)

2.1.5.2.6.1. *Chrysopa carnea* (4)

Ένα από τα πιο σημαντικά έντομα αυτής της οικογενείας είναι με την εξής μορφή και κατάταξη:

- Τάξη: Neuroptera
- Οικογένεια:Chrysopidae
- Γένος:*Chrysopa*
- Είδος:*carnea*



2.1.5.2.6.1.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Τα τέλεια έντομα αυτού το είδους έχουν ανοικτό πράσινο χρωματισμό και φθάνουν σε μήκος τα 1,2-2,0 εκατοστά. Οι κεραίες τους είναι μακριές και διαθέτουν μεγάλα χρυσά μάτια. Τα φτερά είναι μεγάλα, έχουν ανοικτό πράσινο χρώμα και είναι διαφανή επίσης. Η δραστηριοποίηση του εντόμου γίνεται κυρίως τις νυχτερινές ώρες με κύριο χαρακτηριστικό την πτήση του εντόμου να είναι κυματοειδούς σχήματος. Τα αυγά, έχουν σχήμα ωσειδές και η γένεση τους γίνεται μεμονωμένα στο τέλος των μίσχων με αρχικό χρωματισμό το ανοικτό πράσινο χρώμα, ενώ μετά από λίγες μέρες αποχρωματίζεται σε γκριζό. Οι προνύμφες έχουν χρώμα γκριζό ή καφέ, ενώ είναι αρκετά δραστήριες, διαθέτουν πόδια και μεγάλες δαγκάνες όπου εξολοθρεύουν το θήραμα.

2.1.5.2.6.1.2. Βιολογία

Αυτό το έντομο έχει 4 γενεές το έτος και διαχειμάζει ως ενήλικο. Η τροφή των ενήλικων είναι κυρίως γύρη και μελιτώδη εκκρίματα. Είναι αρπακτικό κυρίως μόνο στο προνυμφικό στάδιο και τρέφεται κυρίως με αφίδες αλλά και με κοκκοειδή, αλευρώδεις κ.α. Η τοποθέτηση των αυγών γίνεται στην άκρη των μίσχων, στην κάτω πλευρά των φύλλων. Η ολοκλήρωση των προνυμφών απαιτεί κατανάλωση έως και 500 αφίδες/1-3 εβδομάδες. Η προνύμφη η οποία βρίσκεται σε μία προχωρημένη ηλικία μπορεί να φθάσει σε μήκος έως και τα 7-8 χιλιοστά. Διαθέτουν ειδική λαβή, με την οποία ακινητοποιούν και απομυζούν την αφίδα.

2.2 Κοκκοειδή

Ανήκουν στα Ομόπτερα, τα οποία είναι μικρά ημιμετάβολα έντομα. Τα στοματικά μόρια αυτών των εντόμων είναι μυζητικού τύπου και χαρακτηρίζονται από ένα σωληνοειδές ρύγχος, το οποίο χρησιμοποιείται για την απομύζηση των χυμών των φυτών. Η προσβολή των φυτών γίνεται σε αποικίες. Ένα από τα χαρακτηριστικά είναι η έκκριση μελιτωμάτων, με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται διάφοροι μύκητες, όπως ο μύκητας της καπνιάς.

Περιγραφή των κοκκοειδών: Τα κοκκοειδή κυρίως μοιάζουν με λέπια ή κηκίδες με καλυμμένο από σκληρό ή σχετικά κάπως μαλακό ασπίδιο με λευκές ουσίες που παράγουν αυτά. Τα ενήλικα θηλυκά δεν διαθέτουν φτερά με σχετικά ενιαίο σώμα σακόμορφο, μικρά πόδια, ατροφικά ή χωρίς πόδια, τα αυγά των ενήλικων θηλυκών προστατεύονται κάτω από το μητρικό σώμα ή στον ωοσάκκο των ενήλικων. Τα αρσενικά αντίθετα διαθέτουν πολύ από τα θηλυκά, από το ότι διαθέτουν ένα ζευγάρι πτερυγών. Τα θηλυκά εκκρίνουν μία ελκυστική ουσία την φερομόνη η οποία χρησιμεύει για τις εξής περιπτώσεις:

1. Παγίδευση των αρσενικών
2. Παρακολούθηση έναρξης κάθε νέας γενιάς
3. Κορύφωση των πτήσεων με βάση τις ημερήσιες θερμοκρασίες
4. Την ενδεικτική πρόβλεψη σε μέγιστο αριθμό των εκκολάψεων των ευαίσθητων στα εντομοκτόνα νυμφών 1^{ου} σταδίου. (3)

Τα είδη των κοκκοειδών που αναφέρονται παρακάτω ανήκουν στην οικογένεια των Coccidae-Lecanidae, η οποία περιλαμβάνει σημαντικούς ξενιστές που προσβάλλουν ελιές, ξινά κ.α.

2.2.1 *Aonidiella aurantii*

Αυτό το είδος κοκκοειδούς είναι από τα πιο σημαντικά αφού εμφανίζεται συχνά στα εσπεριδοειδή και δημιουργεί μεγάλες ζημιές, εάν δεν μπορέσει να περιορισθεί αρχικά. Έχει την παρακάτω ταξινόμηση και μορφή:

2.2.1.1 Ταξινόμηση

- **Τάξη:** Homoptera
- **Οικογένεια:** Coccidae
- **Γένος:** *Aonidiella*
- **Είδος:** *aurantii*



2.2.1.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Οι νύμφες του πρώτου σταδίου έχουν κίτρινο χρωματισμό και είναι μικρές σε μέγεθος. Το θηλυκό αρχικά διαθέτει ασπίδιο διαμέτρου 1,6-2,2 χιλιοστά, το οποίο έχει χρώμα κοκκινωπό, στο πλείστον πορτοκαλί προς ανοικτό καστανό χρώμα και περιμετρικά ανοικτό τεφρό, σχεδόν κυκλικό και είναι ζωτόκο. Οι αρσενικές νύμφες διαθέτουν ασπίδιο, το οποίο είναι μικρότερο αντίθετα από τα θηλυκά και έχει σχήμα επίμηκες ωοειδές. Το ενήλικο αρσενικό είναι πτερωτό κίτρινο προς πορτοκαλί με μήκος 0,6-0,8 χιλιοστά και άνοιγμα πτερύγων 1,5 χιλιοστά (κατά Avidon and Harpaz 1969). Η προνύμφη έχει χρώμα κίτρινο, ωοειδές με μήκος 0,2-0,25 χιλιοστά με καλά αναπτυγμένα πόδια και κεραίες. Αντίθετα οι αρσενικές προνύμφες έχουν ασπίδιο ωοειδές, με πλατύτερο το πρόσθιο μέρος. Στην κάτω επιφάνεια από το ασπίδιο το σώμα έχει χρώμα πορτοκαλί.

2.2.1.3 Βιολογία

Στην Ελλάδα, Τουρκία και Νότια Ιταλία έχει τρεις γενεές το έτος, που αλληλοκαλύπτονται. Διαχειμάζει σε όλα τα προνυμφικά στάδια. Την περίοδο της Άνοιξης αφού γίνει η σύζευξη, το θηλυκό γεννά τα αυγά. Οι ευνοϊκές συνθήκες για την αναπαραγωγή είναι 27,5 °C και θερμοκρασίες 30-32°C σε συνδυασμό με καλή σχετική υγρασία. Η διαχείμανση των εντόμων μειώνεται σε μεγάλο αριθμό όταν βρίσκονται σε θερμοκρασίες μικρότερες από 12,4°C. Η εκκόλαψη των αυγών γίνεται μέσα στο σώμα του θηλυκού πριν βγουν από το ασπίδιο του. Έτσι γίνεται άμεσα η γέννηση των προνυμφών. Η περίοδο ζωτοκίας του θηλυκού διαρκεί από 1-2 μήνες τις εποχές άνοιξη και φθινόπωρο, ενώ είναι μικρότερη η διάρκεια στο θέρος. Οι προνύμφες του πρώτου σταδίου εγκαθίστανται στα φύλλα, βλαστούς, καρπούς, κλαδιά και κορμό. Τα επόμενα προνυμφικά στάδια είναι αμετακίνητα όπως και το ενήλικο θηλυκό. Ο ζεστός και ξερός καιρός προκαλεί θανάτωση των προνυμφών πρώτου σταδίου.

2.2.1.4 Συμπτώματα-Ζημιές

Προκαλούν μεγάλες ζημιές στα εσπεριδοειδή όπως και στο κουμκουάτ. Σε έντονη προσβολή, παρατηρείται εξασθένηση του δένδρου αλλά και ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση καρπών. Στους καρπούς, δημιουργούν παραμόρφωση, σκλήρυνση του φλοιού αλλά και εσχάρωση.

2.2.1.5 Καταπολέμηση

Στα πλαίσια της ολοκληρωμένης καταπολέμησης του εντόμου *Aonidiella aurantii* προτείνεται παρακολούθηση των πληθυσμών με φερομονικές παγίδες, κίτρινες κολλητικές παγίδες αλλά και εξέταση καρπών και άλλων μερών του φυτού, για τον καθορισμό του χρόνου επέμβασης με βιολογικά ή χημικά μέσα. Για την παρακολούθηση της ψώρας γίνονται δειγματοληψίες 2-3 εβδομάδες που όμως μπορεί να γίνονται καθημερινά στην περίπτωση έναρξης της νέας γενιάς. Συνήθως τα μέγιστα γεννήσεων συμβαίνουν από τα τέλη Μαΐου-μέσα Ιουνίου η πρώτη γενιά, μέσα Ιουλίου- μέσα Αυγούστου η δεύτερη γενιά, μέσα Σεπτεμβρίου- μέσα Οκτωβρίου η τρίτη γενιά .

2.2.1.5.1 Χημική καταπολέμηση

Το έντομο αυτό προκαλεί πολλές ζημιές σε πολλές καλλιέργειες και κυρίως στα εσπεριδοειδή. Το όριο ανεκτής προσβολής είναι 150 ανά καρπό πάντα ως χρήση του καρπού για χυμοποίηση. Στην περίπτωση εμπορίας, τον καθιστά μην εμπορεύσιμο. Στην περίπτωση που ο πληθυσμός του εντόμου είναι μέτριος τότε εφαρμόζονται ένας ή περισσότεροι ψεκασμοί με buprofezin και κλάδευση με τελικό σκοπό το αραίωμα του φυλλώματος. Στην περίπτωση που ο πληθυσμός είναι έντονος τότε γίνεται η εφαρμογή θερινού πολτού με οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο methidathion, όπου καλύπτει και της προνύμφες κοκκοειδών της δεύτερης γενιάς. Η εφαρμογή για να είναι όσον το δυνατόν περισσότερο αποτελεσματική πρέπει να καλύπτεται όλο το φύλλωμα και οι καρποί με σκοπό η εφαρμογή να γίνεται όταν βρίσκεται στο πρώτο προνυμφικό στάδιο πριν την δημιουργία ασπίδιου αλλά και ενάντια των νυμφών δευτέρου σταδίου(για κοκκοειδή που δημιουργούν ασπίδιο). Χρησιμοποιούνται πολλά σκευάσματα με διάφορες δραστικές ουσίες όπως: chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, spirotetramat, phosmet κ.α. σε μίγμα με θερινό πολτό .

2.2.5.1.2. Βιολογική καταπολέμηση

Η βιολογική καταπολέμηση της κόκκινης ψώρας εφαρμόζεται με ένα από τα πολλά, αλλά επίσης σημαντικά αρπακτικά κολεόπτερα το *Chilocorus bipustulatus*.

2.2.5.1.2.1 *Chilocorus bipustulatus*.

2.2.5.1.2.1.1 Ταξινόμηση

- Τάξη: Coleoptera
- Οικογένεια: Coccinellidae
- Γένος: *Chilocorus*
- Είδος: *bipustulatus*



2.2.5.1.2.1.2 Βιολογία

Ο βιολογικός κύκλος αυτού του αρπακτικού εντόμου διαρκεί 26-28 ημέρες, σε θερμοκρασία 25°C, τα ενήλικα θηλυκά σε 60 ημέρες γενούν 300 αυγά κάτω από τα ασπίδια των κοκκοειδών. Καταλληλότερες συνθήκες 24-27 °C, ενώ κάτω από 14 °C, σταματά η ανάπτυξη τους.

Άλλοι φυσικοί εχθροί. Η βιολογική καταπολέμηση στηρίζεται και σε άλλους φυσικούς εχθρούς οι οποίοι παρασιτούν τα κοκκοειδή όπως είναι *Aphytis melinus* και *Comperiella bifasciata*

2.2.5.1.2.2 *Aphytis melinus*

2.2.5.1.2.2.1 Ταξινόμηση

- **Τάξη:** Hymenoptera
- **Οικογένεια:** Aphelinidae
- **Γένος:** *Aphytis*
- **Είδος:** *melinus*



2.2.5.1.2.2.2 Βιολογία

Το παράσιτο τοποθετεί ένα αυγό κάτω από το ασπίδιο, και η προνύμφη που εκκολάπτεται από αυτό τρέφεται εξωτερικά από το έντομο. Παρασιτεί νύμφες δευτέρου σταδίου και άνω.

2.2.5.1.2.3 *Comperiella bifasciata*

2.2.5.1.2.3.1 Ταξινόμηση

- **Τάξη:** Hymenoptera/Chalcidoidea
- **Οικογένεια:** Encyrtidae
- **Γένος:** *Comperiella*
- **Είδος:** *bifasciata*



2.2.5.1.2.3.2 Βιολογία

Αυτό το έντομο δεν παρασιτεί μεγάλα ποσοστά κοκκοειδών κυρίως όμως παρασιτεί τα ενήλικα θηλυκά. Στην περίπτωση που ο πληθυσμός είναι αραιός γίνεται απελευθέρωση 10 ατόμων τον μήνα άνοιξη πριν την έναρξη της πτήσης των αρσενικών.

2.5.2 *Saissetia oleae*

Το λεκάνιο των εσπεριδοειδών συναντιέται σε όλη την Ελλάδα, όπου στις περιπτώσεις που έχει παρατηρηθεί προσβολή από αυτό το έντομο οι ζημιές είναι σχετικά μεγάλες.

2.5.2.1 Ταξινόμηση

- Τάξη: Hemiptera
- Οικογένεια: Coccidae
- Γένος: *Saissetia*
- Είδος: *oleae*



2.5.2.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Το ενήλικο έχει διάμετρο 2-5 χιλιοστά, 1-4 χιλιοστά πλάτος και ύψος 1,2-2,5 χιλιοστά (3 , κατά Αργυρίου 1963). Το χρώμα του εντόμου είναι από καστανό έως και πιο βαθύ καστανό και μαύρο, κυρίως όταν βρίσκεται στην εποχή ωτοκίας. Τότε γίνεται διόγκωση του ατόμου όπου μπορεί να φέρει από 150-2.500 αυγά, αφού πολλαπλασιάζεται παρθογενετικά. Χαρακτηριστικό του εντόμου είναι η κάλυψη του από χιτίνη(χελώνιο) για αυτό και ονομάζεται χελωνάκι αλλά και το γράμμα **H** το οποίο είναι χαραγμένο στην ραχιαία επιφάνεια. Το αυγό έχει σχήμα ωσειδές και ανοικτό άσπρο χρώμα αρχικά, και στην συνέχεια αποκτά ερυθρωπό χρώμα (6). Η νύμφη είναι ευκίνητη με κύριο χαρακτηριστικό μια κοπή που διαχωρίζει την κοιλιακή χώρα σε δύο πλάκες με μία σμήριγγα η κάθε μια. Οι νύμφες 1^{ου} σταδίου έχουν κίτρινο χρώμα, σχήμα ωσειδές και εγκαθίστανται σε ένα σημείο αφού περιπλανηθούν από λίγες ώρες έως και 2 ημέρες. Η νύμφη δευτέρου σταδίου παραμένει ακίνητη στο σημείο που επέλεξε και είναι διπλάσια σε μέγεθος. Η νύμφη 3^{ου} σταδίου έχει διάμετρο 1-3 χιλιοστά και μήκος 0,3-0,7 πλάτος, χρώμα τεφρό γκριζο με φανερό το **H** στην ράχη της. Κατά το τέλος της ανάπτυξης των νυμφών προσκολλούνται στους κλάδους των δένδρων.

2.5.2.3. Βιολογία

Παρουσιάζει μία γενιά το χρόνο αν και σε κάποιες περιπτώσεις με θερμό και υγρό καιρό μπορεί να παρουσιάσει και δύο γενιές, αλλά και με πιο ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να παρατηρηθούν και τρεις γενιές. Η διαχείμαση του εντόμου γίνεται κυρίως ως νύμφη 2-3^{ου} σταδίου. Το ενήλικο θηλυκό εμφανίζεται τους μήνες τέλη Απριλίου-αρχές Ιουνίου. Η ωτοκία διαρκεί από τον μήνα Μάιο-Αύγουστο. Οι νύμφες 1^{ου} σταδίου επιβραδύνονται τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ το Φθινόπωρο εμφανίζονται κυρίως οι νύμφες 2-3^{ου} σταδίου όπου και διαχειμάζουν. Αυτό ισχύει μόνο αν υπάρχει μία γενιά του εντόμου το χρόνο. Προτιμούν δένδρα με καλή βλαστική ικανότητα όπου προσκολλώνται σε φύλλα, κλάδους κ.α. διεισδύουν το ρύγχος και απομυζούν τους χυμούς με συνεπεία την εξασθένηση του δένδρου.

2.5.2.4 Συμπτώματα-Ζημιές

Οι ζημιές που προκαλεί το έντομο οφείλονται στην απομύζηση των χυμών του φυτού και στην έκκριση μελιτωμάτων. Με αυτόν τον τρόπο καλύπτονται μεγάλα μέρη κλάδων, που έχουν σαν αποτέλεσμα την δημιουργία προβλημάτων στις φυσιολογικές λειτουργίες (διαπνοή, φωτοσύνθεση, αναπνοή). Με την έκκριση των μελιτωμάτων ευνοείται ο μύκητας της καπνιάς των γενών *Carponidium*, *Cladosporium* κ.α. με αποτέλεσμα την μείωση της εμπορικής αξίας των καρπών ενώ προσελκύουν έντομα με αποτέλεσμα να μην μπορεί να γίνει η δράση των ωφέλιμων.

2.5.2.5 Καταπολέμηση

Η καταπολέμηση του εντόμου πρέπει να γίνεται άμεσα είτε βιολογικά είτε χημικά γιατί σε συνθήκες μεγάλης προσβολής προκαλεί ποσοτική αλλά και ποιοτική ζημιά με αποτέλεσμα οι καρποί να μην μπορούν να είναι εμπορεύσιμοι και τελικά μεγάλη απώλεια εσόδων.

2.5.2.5.1. Χημική καταπολέμηση

Η χημική καταπολέμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν τα ωφέλιμα δεν μπορούν να ολοκληρώσουν την διαδικασία λόγω κλιματολογικών συνθηκών κ.α. μπορεί να εφαρμοσθεί το όριο ανεκτής πυκνότητας όπου είναι 3-5 προνύμφες/φύλλο και 3-4 ενήλικα/40 εκατοστά βλαστού. Τα δελτία γεωργικών προειδοποιήσεων:

- Βάση της δειγματοληψίας,
- την πορεία εκκόλαψης των αυγών,
- την πυκνότητα πληθυσμού του εντόμου,
- το ποσοστό θνησιμότητας και
- παρασιτισμού,

συνιστούν να γίνεται επέμβαση κατά των ευαίσθητων νυμφών όταν έχει εκκολαφθεί το 80% του πληθυσμού. Η εποχή επεμβάσεων γίνεται από Ιούλιο-Αύγουστο με χαμηλής τοξικότητας σκευάσματα για να μην επηρεαστούν τα ωφέλιμα. Βασικό μέσο καταπολέμησης είναι ο θερινός πολτός καθώς και επεμβάσεις με χρήση κυρίως Fenoxycard, Pyriproxyfen, Deltamethrin που όπως και το buprofezin είναι μη τοξικό για κάποια παρασιτοειδή και αρπακτικά.

2.5.2.5.2 Βιολογική καταπολέμηση

Η βιολογική καταπολέμηση είναι ένας τρόπος χρήσης των φυσικών εχθρών με αποτέλεσμα την μείωση των εντόμων εχθρών. Ο φυσικός παρασιτισμός μπορεί να περιορίσει αρκετά τους πληθυσμούς του λεκάνιου. Σημαντικά είναι τα ωφέλιμα: *Metaphy cusehivolus*, όπου

έγινε και η εισαγωγή του στην Ελλάδα με σημαντικά αποτελέσματα καθώς και τα αρπακτικά *Scutellista cyanea*, *Chilocorus bipustulatus* και *Exochomus quadripustulatus* όπου η αποτελεσματικότητά τους, μπορεί να φθάσει 60-70%.



2.3 Δίπτερα

Τα δίπτερα γενικά είναι ολομετάβολα έντομα ,με μέγεθος από μικρό έως και μέτριο, ενώ διαθέτουν ένα ζευγάρι διαφανών μεμβρανωδών πτερυγών. Χρησιμοποιούνται διάφορα σακχαρούχα ή υδρολυμένη πρωτεΐνη για την παγίδευση των θηλυκών και παράλληλα τα αρσενικά από τις ελκυστικές ουσίες των θηλυκών.

2.3.1. *Ceratitis capitata*

Ένα από τα πιο σημαντικά έντομα, που προσβάλλει πάρα πολλές καλλιέργειες δημιουργώντας σημαντικές ζημιές και πρέπει να γίνεται άμεσα επέμβαση, αφού τα προβλήματα που προκαλεί είναι μεγάλα. Το έντομο αυτό συναντιέται σε όλες τις μεσογειακές χώρες γνωστό ως μύγα της Μεσογείου με την εξής κατάταξη και μορφή:

2.3.1.1. Ταξινόμηση

- Τάξη: Diptera
- Οικογένεια: Terphitidae
- Γένος: *Ceratitis*
- Είδος: *capitata*



2.3.1.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Το ενήλικο έχει μήκος 4-6 χιλιοστά, πλάτος 1,2-2 χιλιοστά με μαύρες, καστανές και κίτρινες κηλίδες στο θώρακα και στις πτέρυγες. (2 , Κατά Ανίδον και Harpez 1969). Η κεφαλή είναι κίτρινου χρώματος πιο σκούρα στις βάσεις από τις κεραίες και με μαύρες τρίχες στους σύνθετους οφθαλμούς. Οι σύνθετοι οφθαλμοί είναι λαμπεροί και οι κεραίες είναι καστανέρυθρες. Ο θώρακας είναι στα νώτα μαύρος με καστανέρυθρες κηλίδες και η κοιλιακή επιφάνεια κίτρινη. Οι πτέρυγες έχουν μέγεθος 4,5 χιλιοστά είναι διαφανείς με εγκάρσιες, μαύρες, καστανές και κίτρινες κηλίδες. Το ενήλικο στο βάδισμα ή κατά την διάρκεια που στέκεται κρατάει τις πτέρυγες του σχεδόν μισάνοιχτες και με κλίση της οπίσθιας κορυφής προς το υπόστρωμα. Ο χρωματισμός των ποδιών του είναι κιτρινέρυθρος και οι οπίσθιες κνήμες παράλληλα με κίτρινες σκληρές τρίχες. Η κοιλιά πορτοκαλοκίτρινη με δύο καστανέρυθρες εγκάρσιες ζώνες και πολλά λεπτά στίγματα, όπου

στα θηλυκά είναι μεγαλύτερος από το πλάτος της και ο ωothέτης εξέχει κιτρινέρυθρος και προς την άκρη φαίνεται καστανός μήκους 0,3-1,3 χιλιοστά. Το αρσενικό έχει δύο έμμισχα ροπαλοειδή εξαρτήματα. Το αυγό είναι λείο, λευκό, στενόμακρο και εισάγεται μέσα τους ιστούς του ξενιστή. Η προνύμφη ακέφαλη με πιο στενό το πρόσθιο από το οπίσθιο μέρος και σχεδόν κυλινδρική στο οπίσθιο. Το χρώμα είναι λευκοκίτρινο. Η νύμφη ελλειψοειδής, από ανοικτοκάστανη έως σκοτεινοκάστανη και βρίσκεται κυρίως στο έδαφος.

2.3.1.3. Βιολογία

Οι γενεές που έχει το έτος είναι 3-7 αλληλεπικαλυπτόμενες, ανάλογα με τις συνθήκες. Διαχειμάζει κυρίως ως νύμφη στο έδαφος, ή ζει σε προφυλαγμένους καρπούς οι οποίοι παραμένουν στα δένδρα (3, Ζερβάς και συνεργάτες 1993) ή που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους. Τα ακμαία πετούν σε μέτριες αποστάσεις, ενώ με τον άνεμο οι αποστάσεις μπορεί να γίνουν ακόμα μεγαλύτερες. Ο βιολογικός κύκλος ολοκληρώνεται σε διάστημα 25 ημερών, ΣΕ συνθήκες 24-25°C θερμοκρασία και 60-70% υγρασία (3, Πελεκάσης 1991). Τα ακμαία θηλυκά ωοθετούν στους καρπούς 1-10°C (συνήθως 6 αυγά, αν η θερμοκρασία είναι κάτω των 16°C). Η διαδικασία γίνεται ως εξής: με τον ωothέτη ανοίγει οπή ωοτοκίας ή νύγμα όπου γίνεται η τοποθέτηση του αυγού σε καρπούς οι οποίοι είναι ώριμοι ή ωριμάζουν ή υπάρχει κάποιος τραυματισμός σε σημεία κυρίως στο φλοιό ή άλλη οπή ωοτοκίας. Ο τραυματισμός των καρπών μπορεί να συνεχιστεί και μετά το πέρας της συγκομιδής του καρπού. Η προνύμφη αφού εκκολαφτεί και ζήσει ένα διάστημα μέσα στον καρπό ανοίγει μια οπή εξόδου, η οποία διακρίνεται στην επιδερμίδα του καρπού όταν απομακρυνθεί το έντομο. Η προσβολή γίνεται κυρίως Αύγουστο-Νοέμβριο με μεγαλύτερες συγκεντρώσεις Σεπτέμβριο-Οκτώβριο.

2.3.1.4. Συμπτώματα-Ζημιές

Σοβαρές ζημιές προκαλεί η οπή ωοτοκίας, η οποία είναι σκούρου χρώματος και έχει διάμετρο 1 χιλιοστού. Στις περιπτώσεις πρασινωπών καρπών γύρω από την οπή ωοτοκίας δημιουργείται μία χλωρωτική κηλίδα διαμέτρου 10-20 χιλιοστά. Η οπή ωοτοκίας μπορεί αν προκαλέσει είσοδο πολλών μυκήτων και βακτηρίων. Η προσβολή μπορεί να προκαλέσει επίσης κιτρίνισμα του καρπού αλλά και σήψη οδηγώντας έτσι στην πτώση του.



2.3.1.5. Καταπολέμηση

Η μύγα της Μεσογείου αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά έντομα αφού συναντιέται σε πολλές μεσογειακές χώρες, προκαλώντας τεράστιες ζημιές μειώνοντας την παραγωγή

ποιοτικά και ποσοτικά αλλά και την εισαγωγή διαφόρων μυκήτων και βακτηρίων προκαλώντας έτσι την δημιουργία ασθενειών κ.α.

2.3.1.5.1. Χημική καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση της μεσογειακής μύγας χρησιμοποιείται κυρίως χημική καταπολέμηση με ψεκασμούς κάλυψης ή με δολωματικούς καλύψεως με οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα όπως dimethoate, fethion και malathion. Σε δολωματικούς ψεκασμούς από το έδαφος καλύπτεται το ένα μέρος της κόμης κάθε δέντρου ή κάθε 2-3 δέντρα. Πέρα από το ψεκαστικό υγρό τοποθετείται μέσα και ένα ελκυστικό υγρό (υδρόλυμα πρωτεϊνών ή φυσικό ή συνθετικό προϊόν αποσύνθεσης πρωτεϊνούχων υλικών). Διάφορα ελκυστικά υγρά είναι Alma Dacus, Buminal, Dacona , Daconyl, Dacus Bait, Entomela, Nulure κ.α. Ένας άλλος τρόπος παρακολούθησης των εντόμων είναι μυγοπαγίδες τύπου Mc Phail ή άλλου τύπου όπως φερομονικές. Στις παγίδες τύπου Jacksonβάζουμε παραφερομόνη trimedlure (ισχυρό ελκυστικό αρσενικών), ενώστις τύπου Mc Phail (διάλυμα πρωτεΐνης με βόρακα) κ.α. Για πορτοκαλιές και μανταρινιές το Υπουργείο γεωργίας συνιστούσε το εξής πρόγραμμα ενάντια της μεσογειακής μύγας: Δολωματικοί ψεκασμοί πριν από την ωρίμανση με επανάληψη κάθε 5-7 ημέρες. Το υγρό με το οποίο γίνεται ο ψεκασμός περιέχει 2% υδρολυμένη πρωτεΐνη και 0,3% dimethoate ή fethion ή 0,5% malathion. Ο ψεκασμός γίνεται σε φράκτες και θάμνους, αλλά και στην περίμετρο, καθώς και στο εσωτερικό της κόμης συνήθως κλαδιά που δεν περιέχουν καρπούς. Ένας άλλος τρόπος καταπολέμησης αυτού του σημαντικού εχθρού είναι ψεκασμοί καλύψεως κατά την ωρίμανση των καρπών με επανάληψη ανά 20 ημέρες αν υπάρχει επαρκής χρόνος μέχρι την συγκομιδή των καρπών, ώστε να μην υπάρχουν υπολείμματα από το ψεκασμένο εντομοκτόνο. Ο ψεκασμός γίνεται σε ολόκληρη την κόμη του δένδρου με 0,3% Deltamethrin ή άλλο κατάλληλο εντομοκτόνο. Επίσης εγκεκριμένο εντομοκτόνο είναι *Beauveria bassiana* strain ATCC 7040. Τα παραπάνω αποτελούν σημαντικούς τρόπους καταπολέμησης του εντόμου εχθρού. Σε πείραμα που βρίσκεται σε εξέλιξη στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες, τοποθετήθηκαν ισχυρότερες ελκυστικές ουσίες των θηλυκών για την χρήση μαζικής παγίδευσης. Η διεξαγωγή του πειράματος έγινε με την χρήση πλαστικών παγίδων τύπου McPhail σε συνδυασμό με τις ουσίες οξεικό αμμώνιο, 1,4-διαμινοβουτάνιο (putrescine) και τριμεθυλαμίνη, τοποθετημένες σε ειδικούς εξατμιστήρες οι οποίες, έχουν μηνιαία διάρκεια. Αυτά ήταν πιο αποτελεσματικά για τα θηλυκά, από ότι υδρολύματα πρωτεϊνών όπως Nulure(2 , κατά Κατσόγιαννος και Παπαδόπουλος 1997 και δημοσιεύτα στοιχεία).

2.3.1.5.2. Βιολογική καταπολέμηση

Τα τελευταία χρόνια γίνονται πειράματα για την διεξαγωγή μαζικής παγίδευσης των εντόμων με διάφορα ελκυστικά εντομοκτόνα όπως η δραστική ουσία trimedlure, όπου προσελκύει τα αρσενικά, ενώ γίνονται έρευνες για ισχυρότερα ελκυστικά θηλυκών. Αυτός ο τρόπος χρησιμοποιείται για την μείωση του πληθυσμού των εντόμων εχθρών. Ένας άλλος τρόπος καταπολέμησης αυτού του δύσκολου εντόμου εχθρού είναι η εξαπόλυση στείρων

εντόμων, σε μεγάλες απομονωμένες εκτάσεις, όπως σε νησί που μελετήθηκε παρατηρήθηκε είτε χωρίς είτε σε συνδυασμό με ψεκασμούς είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα, αφού τα ενεργά αρσενικά είναι πιο δραστήρια από τα στείρα.

2.4 Λεπιδόπτερα

Σε αυτή την τάξη ανήκουν διάφορα είδη όπως ανθοτρήτης, φυλλοδέτης, φυλλοκνίστης κ.α.

2.4.1. *Phyllocnistis citrella*

Αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά έντομα αφού τα προβλήματα που δημιουργεί ο φυλλοκνίστης είναι μεγάλα, καθώς και ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται, αφού η προσβολή του εντόμου διακρίνεται από τα σημάδια που δημιουργούνται στα φύλλα. Ο φυλλοκνίστης έχει την παρακάτω κατάταξη και μορφή:

2.4.2. Ταξινόμηση

- Τάξη: Lepidoptera
- Οικογένεια: Gracillariidae
- Γένος: *Phyllocnistis*
- Είδος: *citrella*



2.4.3. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Τα ακμαία έχουν μήκος 2-3 χιλιοστά, υπόλευκες- αργυρόλευκες με αλλαγές των χρωμάτων κυρίως κιτρινωπές έως καστανωπές αποχρώσεις. Οι πτέρυγες διαθέτουν χνουδωτά τριχίδια. Οι εμπρόσθιες πτέρυγες είναι υπόλευκες στο πίσω μέρος είναι κιτρινωπές, ενώ στην κορυφή έχουν μια μαύρη κηλίδα. Διαθέτουν επίσης μικρές εγκάρσιες καστανές λωρίδες αλλά και μακριές κεραίες που ξεπερνούν το σώμα τους. Τα αυγά είναι κυκλικά διαμέτρου 0,3 χιλιοστά. Οι προνύμφες μικρές άποδες κιτρινωπές δημιουργούν χαρακτηριστικές μαύρες στοές. Οι νύμφες έχουν καστανό έως και καστανοκίτρινο χρώμα.

2.4.4. Βιολογία

Το έντομο αυτό έχει από 5-13 γενεές το έτος ανάλογα με την περιοχή και τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν. Κατώτερο όριο για την ανάπτυξη του εντόμου είναι η θερμοκρασία 12,1 °C. Το έντομο εμφανίζεται αργά την άνοιξη με νωρίς το καλοκαίρι προσβάλλοντας από τον Ιούνιο μέχρι και τον Οκτώβριο την νεαρή βλάστηση και σπάνια

τους νεότερους καρπούς. Από τα μέσα μέχρι και τα τέλη του Ιουνίου παρατηρούνται κάθε 20 ημέρες νέες γενιές. Μεγάλος πληθυσμός του εντόμου παρατηρείται στις εξής περιπτώσεις:

- Ήπιος χειμώνας,
- Συνεχείς υψηλές θερμοκρασίες,
- πλούσια και όψιμη βλάστηση και
- υψηλή σχετική υγρασία(3 , κατά Ανάγνου- Βερονίκη 1997)

Άρα και αργά το καλοκαίρι-νωρίς το φθινόπωρο, αφού έχουν προηγηθεί πολλές γενιές τότε παρατηρείται μεγάλη προσβολή από το έντομο. Οι νεαρές προνύμφες εισέρχονται στα φύλλα συγκεκριμένα σε τρυφερούς ιστούς δημιουργώντας χαρακτηριστικές στοές-οφιοειδείς-ελικοειδείς μεγάλες σε διαδρομή. Το χαρακτηριστικό αυτού του εντόμου να δημιουργεί στα φύλλα αυτές τις στοές έχει ονομαστεί από τους παραγωγούς σαν φιδάκι ή σιδηρόδρομος ή και ζωγράφος. Το φύλλο παίρνει ένα αργυρό χρώμα επειδή μέσα διαπερνάει ο αέρας αλλά και μία καστανή γραμμή που σχηματίζουν τα περιττώματα της προνύμφης, ενώ η προνύμφη διακρίνεται στην άκρη της στοάς. Καθώς μεγαλώνει η προνύμφη μεγαλώνει και η στοά, ενώ μπορεί να παρατηρηθεί παραπάνω από μία στοά. Στο 4ο στάδιο νυμφώνεται σε θάλαμο που δημιουργείται στην άκρη της στοάς, δημιουργώντας μεταξύ τους ίνες με αποτέλεσμα να δημιουργείται αναδίπλωση των φύλλων.

2.4.5. Συμπτώματα- Ζημιές

Σοβαρό πρόβλημα είναι η αργυρή απόχρωση των φύλλων καθώς και το κατσάρωμα, κουλούριασμα, αποχρωματισμός και η ξήρανση τους, που έχουν προκληθεί από την προσβολή του εντόμου. Δημιουργείται ανάσχεση της νέας βλάστησης, όπου μπορεί να οδηγήσει στην νέκρωση τρυφερών βλαστών και στην πτώση των φύλλων (3 , κατά Ανάγνου- Βερονίκη 1997).



2.4.6. Καταπολέμηση

Μέτρα καταπολέμησης πρέπει να λαμβάνονται άμεσα ώστε να αποφευχθεί ή να μειωθεί η προσβολή του εντόμου.

2.4.6.1 Χημική καταπολέμηση

Για την χημική καταπολέμηση χρησιμοποιούνται διάφορα κλασικά εντομοκτόνα όπως dimethoate, Thiamethoxam, methomyl, κ.α. (2 , κατά Ortuetal. 1995). Χρησιμοποιούνται επίσης και διάφορα θερινά ορυκτέλαια, ή μμηκτικά ορμονών, όπως fenoxycarb, κυρίως για

την αντιμετώπιση των αυγών και άλλα ορμονικά εντομοκτόνα(2 , κατά Ανάγνου-Βερονίκη και συνεργ. 1995). Με ψεκάσμο φυλλώματος ήταν αρκετά αποτελεσματικά τα abamectin, flufenoxuron και imidacloprid. Με επάλειψη κορμού ή στο νερό που χρησιμοποιείται ως άρδευση νεαρών δένδρων το imidacloprid (2 , κατά Ανάγνου-Βερονίκη και συνεργάτες 1997, Μιχελάκης και συνεργάτες 1997, Ορφανίδης και συνεργάτες 1997).

2.4.6.2 Βιολογική καταπολέμηση



Ένας τρόπος καταπολέμησης του εχθρού βιολογικά, είναι με την χρήση φερομονικών παγίδων όπου με αυτόν τον τρόπο γίνεται μείωση του πληθυσμού τους μήνες Φεβρουάριο –Μάρτιο, πριν εμφανιστούν τα ενήλικα. Το κλάδεμα και ιδιαίτερα η απομάκρυνση και η καύση των προσβεβλημένων μειώνουν την ανάπτυξη του εχθρού. Επίσης άλλοι τρόποι καταπολέμησης για τον περιορισμό του εντόμου είναι:

- αποφυγή αυστηρού και όψιμου κλαδέματος,
- μείωση αρδεύσεων και
- μείωση αζωτούχων λιπάνσεων.

Για την χρήση φυσικών εχθρών ενάντια στον φυλλοκνίστη μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα παρασιτοειδή υμενόπτερα όπως *Ageniaspis citricola*, *Cirrospilus quadristriatus*, *Citrostichus phyllocnistoides*, *Quadrastichu ssp.* και *Semielacher petiolatus* (2 κατά Καλαϊτζάκη και συνεργάτες 1997b).

3. ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το κουμκουάτ καλλιεργήθηκε στην Κέρκυρα για πρώτη φορά το 1924 από τον γεωπόνο Μέρλιν και αποτελεί από τότε παραδοσιακό φυτό. Ως νησί η Κέρκυρα αποτελεί ιδανικό μέρος για την καλλιέργεια του κουμκουάτ και ειδικά η περιοχή των κάμπων των νυμφών, όπου καλλιεργείται το είδος *Fortunella margarita*. Η καλλιέργεια του δεν διαφέρει από τα υπόλοιπα εσπεριδοειδή.

Όπως και τα άλλα εσπεριδοειδή το κουμκουάτ απειλείται από πολλούς εντομολογικούς εχθρούς, όπως αφίδες, κοκκοειδή, δίπτερα, λεπιδόπτερα κ.α. Στο πλαίσιο της Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας καταβάλλεται προσπάθεια, να γίνει η διαχείριση των βλαβερών εντομολογικών εχθρών με όλες τις διαθέσιμες πρακτικές και μεθόδους, ώστε να αποφεύγονται κίνδυνοι

- για την υγεία του ανθρώπου και
- για το περιβάλλον

Προτεραιότητα δίνεται στο βιολογικό τρόπο καταπολέμησης, έχοντας σε εφεδρία τα χημικά μέσα, τα οποία πρέπει να χρησιμοποιούνται σωστά και μόνον όταν κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή τους. Με την ορθολογική χρήση διαφόρων εντομοκτόνων αποσκοπούμε στη μείωση του πληθυσμού των βλαβερών, με σεβασμό στο περιβάλλον, ενώ με τη βιολογική καταπολέμηση, χρησιμοποιώντας διάφορα έντομα όπως τα

παρασιτοειδή και τα αρπακτικά που ζουν και αναπτύσσονται εις βάρος των βλαβερών εντόμων, επιχειρείται η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας με πολλαπλά οφέλη για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Συμπερασματικά, η καλλιέργεια του κουμκουάτ αντέχει στις συνθήκες της Κέρκυρας κυρίως στην περιοχή των κάμπων των νυμφών, όπου φαίνεται, ότι το κλίμα της περιοχής και οι εδαφοκλιματικές συνθήκες καλύπτουν τις ανάγκες του κουμκουάτ.

Το κουμκουάτ απειλείται από πολλά έντομα, όπως τα διάφορα είδη αφίδων, η κόκκινη ψώρα, το λεκάνιο, η μύγα της Μεσογείου, ο φυλλοκνίστης, που αποτελούν τους πιο σημαντικούς εχθρούς του κουμκουάτ. Προσβολή αυτών των εντόμων προκαλεί κυρίως εξασθένηση του φυτού προσβάλλοντας διάφορα μέρη αυτού όπως, φύλλα, κλάδους, καρπούς κ.α. με συνέπεια να επιβάλλεται η έγκαιρη αντιμετώπιση τους. Η αντιμετώπιση μπορεί να γίνει βιολογικά ή χημικά. Στην χημική καταπολέμηση χρησιμοποιούνται κυρίως εντομοκτόνα με σκοπό την εξάλειψη του εντόμου εχθρού, τα οποία εάν δεν είναι εκλεκτικά, μπορεί να προκαλέσουν πρόβλημα στους φυσικούς εχθρούς, μόλυνση του περιβάλλοντος και εμφάνιση του φαινομένου της ανθεκτικότητας. Η βιολογική καταπολέμηση στις περιπτώσεις που είναι εφικτή, έχει δώσει αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα, μειώνοντας αρκετά σημαντικά τους πληθυσμούς των εντόμων, συμβάλλοντας στην προστασία του περιβάλλοντος και την ανθρώπινη υγεία.

- [%CE%BA%CE%BF%CF%85%CE%AC%CF%84/%CE%BD%CE%B1%CE%B3%CE%BA%CE%AC%CE%BC%CE%B9/](#)
11. <http://www.xorafaki.gr/2013/01/ardeusi.html>
 12. http://eclass.teiep.gr/modules/document/file.php/TEXG108/%CE%94%CE%B9%CE%B4%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%20%CE%A0%CE%B1%CE%BA%CE%AD%CF%84%CE%BF/%CE%95%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%2010_%CE%97%20%CE%AC%CF%81%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7%20%CE%BC%CE%B5%20%CE%B1%CF%85%CE%BB%CE%AC%CE%BA%CE%B9%CE%B1.pdf
 13. http://www.rainbird.gr/catalogue/gr/doc/DG_Grec-Imago-LD.pdf
 14. http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9A%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%B5%CF%83%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CF%8E%CE%BD
 15. http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%A0%CF%81%CE%BF%CE%B5%CF%84%CE%BF%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1_%CE%B5%CE%B4%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%85%CF%82-%CE%95%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7_%CE%86%CF%85%CF%84%CE%B5%CE%AF%CE%B1%CF%82_%CE%B5%CF%83%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CF%8E%CE%BD
 16. http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9A%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1_%CE%B5%CF%83%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CF%8E%CE%BD
 17. http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9A%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1_%CE%B5%CF%83%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CF%8E%CE%BD
 18. http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9B%CE%AF%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7_%CE%B5%CF%83%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%BF%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CF%8E%CE%BD
 19. <http://cropsceience.gr/el/articles/hrysopa>
 20. <http://www.bio-insecta.gr/pdf/Prosp2008.pdf>
 21. https://en.wikipedia.org/wiki/Aphytis_melinus
 22. http://www.minagric.gr/syspest/syspest_ENEMY_crops.aspx