

**Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ
ΞΕΝΙΣΤΗ ΤΟΥ *FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS* (PERGANDE)
(THYSANOPTERA:THRIPIDAE)**



**ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ: ΚΑΤΕΚΛΙΔΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
ΖΑΧΑΡΙΑΔΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΠΑΠΑΔΑΚΗ – ΜΠΟΥΡΝΑΖΑΚΗ ΜΑΡΙΑ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2010

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρίν την παρουσίαση της πτυχιακής εργασίας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την εισηγήτρια μας Μαρία Παπαδάκη - Μπουρναζάκη, η οποία μας έδωσε το θέμα αλλά και μας παρείχε την ηθική και υλική υποστήριξη για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Ευχαριστούμε θερμά την καθηγήτρια Μαρία Βασιλάκη καθώς και την Γεωργία Μαράκη που μας βοήθησαν με την προσφορά των πολύτιμων γνώσεων τους στην υλοποίηση των καλλιεργητικών φροντίδων των φυτών του πειράματος και στην συγγραφή αυτής της πτυχιακής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ I	
ΕΠΙΛΟΓΗ ΞΕΝΙΣΤΗ.....	6
1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	6
1.2 ΧΡΩΜΑ.....	6
1.5 ΑΝΘΙΚΕΣ ΠΤΗΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	9
1.6 ΟΣΜΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΑΝΘΗ.....	11
1.8 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ II	
ΖΗΜΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΟΙ ΘΡΙΠΕΣ.....	16
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	16
2.2 ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΘΡΙΠΑ	17
2.3 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ.....	18
2.4 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕ ΓΥΡΗ	20
2.5 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕ ΥΓΡΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ III	
ΥΛΙΚΑ	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV	
ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	29
4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	29
4.1.1 ΑΡΧΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΑ SOLANACEAE.....	30
4.1.2 ΑΡΧΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΑ <i>Cucurbitaceae</i> ...	30
4.1.3 ΑΡΧΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ <i>Leguminoseae</i>	31
4.2 ΜΟΛΥΝΣΕΙΣ.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI.....	46

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΞΕΝΙΣΤΗ ΣΤΗΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ <i>F.occidentalis</i>	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII	
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΣΤΗΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ <i>F.occidentalis</i>	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII	
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	56
9.1 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ <i>F. Occidentalis</i> ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΞΕΝΙΣΤΕΣ	56
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	58

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι θρίπες είναι έντομα, που προσβάλουν μια πλειάδα φυτών τόσο θερμοκηπιακών όσο και υπαίθριων καλλιεργειών. Με την διατροφή τους δημιουργούν καχεκτική ανάπτυξη, ποιοτική υποβάθμιση των καρπών και είναι φορείς διάδοσης διαφόρων ιώσεων. Θεωρείται ένας από τους πιο σημαντικούς εχθρούς λόγω της δύσκολης καταπολέμησης του και προκαλεί ποικίλα προβλήματα , τα οποία επιβαρύνουν το κόστος, την ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής.

Σκοπός των πειραματικών εργασιών που έγιναν και στις οποίες βασίζεται η πτυχιακή μας εργασία , ήταν η εκτίμηση της πυκνότητας του πληθυσμού του εντόμου σε έξι διαφορετικά κηπευτικά είδη (αγγουριά, μελιτζάνα, πεπονια, πιπεριά, τομάτα, φασολιά). Κατά την διάρκεια των πειραμάτων γινόταν συλλογή ατόμων θρίπα από φύλλα και άνθη για τον προσδιορισμό του είδους. Ο προσδιορισμός έγινε σύμφωνα με την μέθοδο Mound and Kibby (1998) και Palmer, j., Mound, L. and Heaume, G. (1999). Το μόνο είδος που βρέθηκε ήταν το *Frankliniella occidentalis*.

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο θερμοκήπιο Εντομολογίας και Γεωργικής Φαρμακολογίας που βρίσκεται στον χώρο του αγροκτήματος του Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης , στο Ηράκλειο Κρήτης.

Στο πρώτο μέρος παρατίθενται πληροφορίες για την επιλογή ξενιστή του θρίπα και για τις ζημιές που προκαλεί , στο δεύτερο μέρος περιγράφονται τα υλικά και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκπόνηση του πειράματος. Στο τρίτο και τελευταίο μέρος γίνεται αναφορά και σχολιασμός των αποτελεσμάτων και τέλος αναφέρονται τα συμπεράσματα των πειραμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΠΙΛΟΓΗ ΞΕΝΙΣΤΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι θρίπες τρέφονται σ' ένα ευρύ φάσμα ξενιστών, κάποια είδη είναι μόνο σποροφάγα, μυκητοφάγα ή φυτοφάγα και άλλα παμφάγα ή κυρίως αρπακτικά. Ορισμένα είδη τα οποία ζουν σε σταθερό περιβάλλον με αλληλοκαλυπτόμενες γενεές έχουν αναπτύξει κοινωνική συμπεριφορά ενώ άλλα συγκεντρώνονται περιστασιακά και μόνο για σύζευξη. Η διαδικασία αναζήτησης και επιλογής ξενιστή, η συμπεριφορά σύζευξης και η επιλογή θέσης ωοτοκίας είναι στενά συνδεδεμένα με τους ξενιστές τους. Φυτά και φύλλωμα π.χ. για τα φυτοφάγα, φλοιός δέντρων και μύκητες για μυκητοφάγα είδη και λεία ξενιστές για αρπακτικά είδη. Τέτοια ποικιλία ξενιστών έχει δημιουργήσει μια ευρεία ακτίνα χαρακτηριστικών που χρησιμοποιούνται για έρευνα και ανίχνευση αυτών.

Όπως και άλλα είδη εντόμων οι θρίπες εντοπίζουν το ξενιστή τους χρησιμοποιώντας διάφορα χαρακτηριστικά του φυτού: χρώμα, σχήμα, μέγεθος ή πτητικές ουσίες που συνδυάζονται μ' αυτά κ.ά.

1.2 ΧΡΩΜΑ

Το χρώμα και οι αντιθέσεις των χρωμάτων επιτρέπουν στα έντομα να επιλέγουν τον ξενιστή τους στο περιβάλλον. Το χρώμα από μόνο του μπορεί να ελκύσει κάποια είδη θρίπια, αν και όπως έχει αποδειχθεί η προσέλκυση

κάποιων χρωμοπαγίδων βελτιώνεται με την προσθήκη ττητικών ουσιών. Ταστοιχεία του χρώματος που είναι καθοριστικά για το διαχωρισμό ανάμεσα σε ξενιστές και μη ξενιστές, οι αποχρώσεις (το κυρίαρχο μήκος κύματος που ελευθερώνεται από την επιφάνεια, A_{max}), ο κορεσμός (η καθαρότητα της απόχρωσης) και η λάμψη (δηλαδή το σύνολο της ενέργειας και το ποσοστό αντανάκλασης στην αιχμή του μήκους κύματος).

Σε μια μελέτη ο Kirk (1984a) καθόρισε μια οικολογική σχέση για τους θρίπες και την αντίδραση τους στις αποχρώσεις, σε επίπεδο των τύπων των ξενιστών. Οι θρίπες που τρέφονται στα φυτά έδειξαν μικρή προτίμηση για κάθε απόχρωση UV λευκή, μη UV λευκή, μαύρη, γαλαζοπράσινη, κίτρινη και κόκκινη. Σε αντίθεση τα ανθόφυλλα είδη παγιδεύτηκαν από χρώματα που είχαν πανομοιότυπα άνθη π.χ. UV λευκή, μπλε και κίτρινη και μερικά είδη παγιδεύτηκαν από πράσινο, κόκκινο και μαύρο. Όλες οι μελέτες που ακολούθησαν επιβεβαιώνουν αυτό το γενικό συμπέρασμα. Επιπλέον η διαφορά ανάμεσα στις αποχρώσεις που ελκύουν υψηλότερους και χαμηλότερους αριθμούς ατόμων είναι δραματικά υψηλότερη (4-165 φορές) από εκείνη των ειδών που τρέφονται στα άλλα φυτικά μέρη (2-3 φορές). Αυτά τα είδη πιθανόν να χρησιμοποιούν διαφορετικά κριτήρια για την επιλογή των φυτών και την εγκατάστασή τους σ' αυτά. Από τα είδη που εξετάστηκαν τα *Frankliniella tenuicorni*, *Aeolothrips intermedius*, *Thrips major*, *Thrips pallichi* (Kirk, 1984a), *Frankliniella occidentalis* (Gillespie and Vernon, 1990 / Vernon and Gillespie a,b / Matterson and Terry 1992) *Ceratothrips frici* και *Thrips obscuratus* (Teuton and Penman, 1992) τόσο τα αρσενικά όσο και τα θηλυκά άτομα είχαν την ίδια αντίδραση στα χρώματα.

Ανάμεσα στα χρώματα που προσελκύουν τους θρίπες τα πιο λαμπερά από αυτά συλλαμβάνουν μεγαλύτερους ανθόφυλλους πληθυσμούς από τα σκουρότερα. Οι Matteson και Herry (1992) βρήκαν ότι ο βαθμός ελκυστικότητας στο *Frankliniella occidentalis* αντιστοιχεί στην λάμψη του μπλε μήκους κύματος. Η ελκυστικότητα του μπλε, βιολετί, κίτρινου και λευκού στον *Frankliniella occidentalis* μειώθηκε είτε λόγω της μείωσης της λάμψης σ' αυτά τα μήκη κύματος, με την προσθήκη μαύρου χρώματος, είτε εμποδίζοντας το χρώμα με μη UV λευκού.

- **ΗΛΙΚΙΑ**

Συγκρίνοντας τα φαινολογικά στάδια των ξενιστών ο Yudin (et. al. 1988), απέδειξε καθαρά την σπουδαιότητα των ανθέων στη προσέλκυση των ατόμων του θρίπα. Όλοι οι ξενιστές του *Frankliniella occidentalis* παρατηρήθηκαν σε είδη που βρέθηκαν σε ζιζάνια (Bautista and Mau 1994) και σε χρυσάνθεμα (De jager et. al., 1993). Τα άνθη εκτός ότι ελκύουν τους θρίπες προσφέροντας τους τροφή έχει αποδειχθεί ότι είναι σημεία συνάντησης των δυο φύλων.

Οι Kurman (et. al., 1995) βρήκαν ότι οι αναλογίες του *Frankliniella occidentalis* στο φύλλωμα 13 ειδών *Lycopersicon* που εξετάστηκαν ήταν χαμηλότερες από αυτές των ανθέων. Οι πληθυσμοί στο φύλλωμα ήταν το ίδιο χαμηλοί σε όλες τις ποικιλίες, συμπεριλαμβανομένων και των ανθεκτικών, ενώ στα άνθη διέφεραν ανάλογα με την ποικιλία. Αντίθετα ο *Thrips tabaci* κάνει διάκριση μεταξύ των ξενιστών. Έτσι παρατηρήθηκαν διαφορές στους πληθυσμούς αυτού του είδους.

- **ΣΧΗΜΑ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ**

Εκτός από το χρώμα των ανθέων υπάρχουν και άλλοι μορφολογικοί χαρακτήρες που επηρεάζουν τα ακμαία άτομα στην επιλογή του ξενιστή, για εποικισμό και κατοικία. Για παράδειγμα τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης των ποικιλιών του *Vicia faba* επηρεάζουν τον *Kakothrips pisivorus* (Stoddard, 1986). Εκείνες με ζωηρή ανάπτυξη εμφάνισαν μεγαλύτερες προσβολές από τις κοντές ποικιλίες ή από εκείνες με ακραία ανθοταξία και βραχύ κύκλο άνθισης.

Η άρδευση την άνοιξη αύξησε επίσης τις προσβολές, πιθανών λόγω της πλούσιας βλάστησης των αρδευόμενων φυτών, ενώ δεν επηρέασε καθόλου στη διάρκεια του χειμώνα. Οι ποικιλίες με μακρύτερους λοβούς εμφάνισαν

μεγάλους πληθυσμούς ίσως επειδή το έντομο είχε ευκολότερη πρόσβαση στα άνθη που είχαν περισσότερα ωάρια.

1.5 ΑΝΘΙΚΕΣ ΠΤΗΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Πάνω από 700 δείγματα έχουν προσδιοριστεί στις παραπάνω ουσίες (Knudsen et. al., 1993). Το άρωμα των λουλουδιών είναι γενικά ένα σύνολο συνδυασμών ισοπροπενοειδών παράγωγων, λιπαρών οξέων, βενζοειδών ή αμινοειδών συστατικών κάθε ένα από τα οποία έχει πολλές διαφορετικές λειτουργικές ομάδες. Τα κοινά ισοπρενοειδή που έχουν σχέση με το άρωμα των λουλουδιών είναι μονοπροπένια όπως τα εξατερπένια ή τα βενζοειδή σε παραδείγματα έχουν αναφερθεί η γερανόλη, η λιναλούνη, η γερμακρίνη, η βενζαλδεύδη και η ευγενόλη. Άλλα συστατικά όπως λιπαρά οξέα, ή νιτρογενή ή εμπιριέχοντα θειούχες ουσίες και είναι λιγότερο κοινά στα άνθη αλλά μπορεί να θεωρηθούν σημαντικά σε ορισμένες ομάδες φυτών. Κάποια δευτερεύοντα συστατικά μπορεί επίσης να θεωρηθούν σημαντικά για την προσέλκυση ειδικών εντόμων (Dobson, 1994). Η σύσταση και η συγκέντρωση ουσιών στα άνθη επηρεάζεται από πρόσκαιρους ή ωφέλιμους στο χώρο παράγοντες, ενώ η συγκέντρωση των διαφόρων ουσιών είναι σημαντική, γιατί το optimum αυτής μπορεί να είναι καθοριστικό για την προσέλκυση των εντόμων.

Είναι προφανές ότι οι θρίπες χρησιμοποιούν το άρωμα των ανθέων και άλλες οσμές του φυτού, για την επιλογή του ξενιστή ακόμα και όταν δεν υπάρχουν χρώματα. Πολλά φυτά με αρωματικά άνθη φαίνεται να ελκύουν περισσότερους θρίπες των λουλουδιών, απ' ότι τα άοσμα (Annand, 1962, Arpanah and Chan, 1981).

Οι αλδεύδες ήταν οι πρώτες πτητικές ουσίες λουλουδιών που παρατηρήθηκε ότι προσελκύουν τους θρίπες. Σε πειραματικά τεμάχια, όπου τοποθετήθηκαν παγίδες με συναμιλαλδεύδη, βενζιναλδεύδη, σαλικικαλδεύδη και ανισαλδεύδη βρέθηκε να συλλαμβάνουν περισσότερους θρίπες απ' ότι οι μάρτυρες (Howlett, 1914, Morgan and Crumb, 1928). Ο Evans (1932) δεν

παρατήρησε όμως μακρά αύξηση στις συλλήψεις του *Thrips imaginis* σε παγίδες που περιείχαν ανισαλδεύδη, σαλικικαλδεύδη, κιτρόλη ή γερανόλη.

Πιο πρόσφατα, πολυάριθμες μελέτες έγιναν σχετικά με τις ανθικές πτητικές ουσίες (Πίνακας). Ο Kirk (1985b) βρήκε ότι από τις ουσίες που εξετάστηκαν και που ήταν η γερανόλη, η ευγενόλη και η ανισαλδεύδη, μόνο η ανισαλδεύδη προσέλκυσε από 3-8 φορές περισσότερους. Οι θρίπες των Λουλουδιών (*Thrips tabaci*, *T. major*, *T.vulgatissimus*, *T.pallichii* και *Frankliniella intonsa*) από ότι από μόνες οι λεύκες παγίδες με νερό, καμία όμως από τις οσμές δεν φάνηκε να επηρεάζει τον θρίπα τον σιτηρών (*Limothrips cerealium*, *L.denticornis*, *Frankliniella tenuicornis*), καθώς και το αρπακτικό *Aeolothrips intermedius*.

Αρκετοί ερευνητές προσπάθησαν να βελτιώσουν την ικανότητα παγίδευσης του *Frankliniella occidentalis* χρησιμοποιώντας αρωματικές ουσίες. Ο Ery (et. al., 1994) βρήκε στο εργαστήριο ότι η παγίδευση του αυξήθηκε κατά 1-9 φορές με την προσθήκη γερανόλης και άλλων ουσιών, που από μόνες τους είχαν την ίδια αποτελεσματικότητα με τις σκέτες μπλε κολλητικές παγίδες. Σε θερμοκήπια η προσθήκη γερανόλης δεν βελτίωσε την ικανότητα των παγίδων, ίσως λόγω της ανταγωνιστικότητας των λουλουδιών των φυτών, της έλλειψης της διάδοσης κατάλληλων οσμών, ή της διάδοσης πιο πολύπλοκων αρωματικών συμπλεγμάτων. Όμοια αποτελέσματα βρέθηκαν από τον Brodgar (1990), που χρησιμοποιήθηκε ανισαλδεύδη, για την προσέλκυση του *F.occidentalis*.

Σε θερμοκήπιο με πιπεριά, κίτρινες κολλητικές παγίδες, εμποτισμένες με ανισαλδεύδη αύξησαν την παγίδευση των θηλυκών του εντόμου από 1,8 έως 5,7 φορές, δεν ήταν όμως το ίδιο αποτελεσματικές και με τα αρσενικά.

Κάποιες ανθικές πτητικές ουσίες δεν παίζουν κανένα ρόλο στην προσέλκυση του θρίπα. Μπορούν μάλιστα να παρεμποδίζουν την εγκατάσταση του ξενιστή. Αν και οι μορφολογικοί και οι χημικοί χαρακτήρες φαίνεται να εμπλέκονται στην ανθεκτικότητα της τριανταφυλλιάς στο θρίπα, είτε με την παραγωγή αντιβιοτικών, είτε με την παραγωγή ουσιών που απωθούν τους ξενιστές, οι πτητικές ουσίες όλων των ποικιλιών τριανταφυλλιάς που εξετάστηκαν, ακόμα και εκείνες που φιλοξενούν

μεγάλους πληθυσμούς, δεν προσελκύουν τον *F.occidentalis* (Gaum et. al. 1994).

1.6 ΟΣΜΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΑΝΘΗ

Επειδή κάποια ανθόφιλα είδη συνδέονται με ώριμα φρούτα, τα θυσανόπτερα δεν χρειάζεται να χρησιμοποιήσουν το άρωμα των ανθέων ως ένδειξη για τον εντοπισμό του ξενιστή τους. Ο Pennams *et al.*, (1982) και Teulon *et al.*, (1993) απέδειξαν ότι το νικοτινικό αιθυλένιο, χημική ουσία που βρίσκεται στα φρούτα του φυτού *carambola* αλλά όχι στα άνθη, αύξησε την συλληπτική ικανότητα των παγίδων για τον *Thrips obscuratus*, ένα είδος που βρίσκεται στα άνθη και τα ώριμα φρούτα ροδακινιάς και βερικοκιάς περισσότερο από 100 φορές από αυτήν των παγίδων που δεν περιείχαν την ουσία. Παρ' όλα αυτά το νικοτινικό αιθυλένιο δεν είχε σχεδόν καμία επίδραση στους *Thrips tabaci*, *Limothrips cerealium* και προσέλκυε λιγότερο τους *F. occidentalis*, *F. intonsa*, *Thrips juscipennis* απότι η ρ-ανισαλδεύδη ή η βενζαλδεύδη (Teulon *et al.*, 1993).

Μελέτες με τα κατάλληλα όργανα μέτρησης καθώς και μελέτες στον αγρό έδειξαν ότι οι θρίπες καθοδηγούνται επιπλέον από τις οσμές των φυλλοφόρων οφθαλμών και του φυλλώματος για την επιλογή του ξενιστή.

1.7 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ

Το φάσμα των ξενιστών του *Frankliniella occidentalis* περιλαμβάνει περισσότερα από 250 είδη φυτών που ανήκουν σε 62 οικογένειες (EPPO Bulletin 2002). Όπως και άλλα έντομα, οι θρίπες εντοπίζουν τον ξενιστή τους χρησιμοποιώντας διάφορα χαρακτηριστικά του φυτού: χρώμα, σχήμα, μέγεθος ή πτητικές ουσίες που συνδυάζονται με αυτά κ.α.

Οι θρίπες εμφανίζουν διαφορετική προτίμηση στους ξενιστές, όχι μόνο μεταξύ των ειδών αλλά και μεταξύ των ποικιλιών τις ίδιες καλλιέργειας ή και στα ίδια φυτά ανάλογα με την ηλικία τους. Ως αποτέλεσμα, κάποια φυτά εμφανίζουν σοβαρότερες προβολές από άλλα, κάτω από τις ίδιες συνθήκες.

Η μορφολογία του φυτού, όπως μήκος και πυκνότητα τριχιδίων των φύλλων, οι εκκρίσεις που σχετίζονται με αυτά, καθώς και το πάχος της επιδερμίδας ή οι κηρώδεις ουσίες, επηρεάζουν σημαντικά τα έντομα στην επιλογή του ξενιστή τους (Anathrakrishnan and Copichandran, 1993). Ελκυστικά χρώματα ή οσμές οδηγούν τους θρίπες να εγκατασταθούν σε κάποια φυτά ελλείψει άλλων προσελκυστικών ιδιοτήτων.

Η ύπαρξη τριχιδίων θεωρείται ένας παράγοντας που προσδίδει ανθεκτικότητα στο φυτό, είτε επειδή αυτά εμποδίζουν την πρόσβαση στην επιφάνεια του φύλλου για διατροφή και ωοθεσία, είτε επειδή παγιδεύουν και τραυματίζουν τα έντομα. Σε μελέτη διαφορετικών ποικιλιών τομάτας οι νύμφες του *Frankliniella occidentalis* χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο για να μετακινηθούν στα φύλλα με πυκνά αδενώδη τριχίδια. Οι περισσότερες από αυτές είτε προσπάθησαν να επιστρέψουν ή παγιδεύτηκαν σε αυτά (Kumar et al 1995). Ο αρπακτικός θρίπας *Scolothrips sexmaculatus* επηρεάζεται επίσης και εναποθέτει περίπου τα μισά αυγά σε φύλλα φασολιάς με υψηλή πυκνότητα αγκιστροειδών τριχιδίων από ότι σε φύλλα βαμβακιού με διάσπαρτα τριχίδια (Sengonca and Gerlach, 1984)

Ο Scoonhoven (1974) μελέτησε διαφορετικές ποικιλίες cassava και βρήκε ότι η ανθεκτικότητα στους θρίπες σχετίζεται με την ύπαρξη τριχιδίων.

Σε φυτά βαμβακιού όμως δεν βρέθηκε να επηρεάζουν οι ίδιες ιδιότητες τον *Thrips tabaci*, πιθανόν επειδή τα τριχίδια είναι διάσπαρτα (Wardly and Simpson, 1927).

Σε άλλες περιπτώσεις φύλλα με πυκνά τριχίδια φαίνεται να ευνοούν τους θρίπες, όπως όλα τα στάδια του αρπακτικού *Haplothrips kurdjumovi* διαβιώνουν χωρίς πρόβλημα σε φύλλα δαμασκηλιάς, ενώ στα σιλιπνά φύλλα ροδακινιάς όλα τα στάδια, εκτός από το ενήλικο, βρίσκονται κυρίως σε ρωγμές ή κλαδίσκους, και όχι σε φύλλα (Putman 1965).

Η μορφολογία των τριχιδίων επηρεάζει επίσης την προτίμηση του ξενιστή. Στα είδη που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα παρατηρούμε τις διαφορές στις φωτογραφίες. Στη φασολιά είναι αγκιστροειδή ενώ στη μελιτζάνα ακτινοειδή με μίσχο.

Ο αριθμός στοματίων της κάτω επιδερμίδας επηρεάζει επίσης την προτίμηση κάποιων ειδών και κυρίως των ακάρεων (Ravkon and Nakon, 1971, Malchenkova and Chubanishvili, 1980, Gallet, 1982, Kouncheva, 1999).

Ο *Thrips tabaci* τρέφεται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων *G. hirsutum* and *G. barbadense* όπως βρέθηκε σε καλλιέργειες στην Αίγυπτο (Gawaad and Soliman, 1972, Gawaad et Al., 1973). Οι πληθυσμοί σε καλλιέργειες βαμβακιού είχαν αρνητική σχέση με το πάχος της κάτω επιδερμίδας. Γενικά όσο λεπτότερη είναι αυτή, τόσο περισσότερους θρίπες φιλοξενεί. Από τις περισσότερες ποικιλίες που μελετήθηκαν, οι ανθεκτικές είχαν πάχος κάτω επιδερμίδας γύρω στα 10-13 μ m ενώ οι ευαίσθητες 6,6 μ μι. Δεν βρέθηκαν διαφορές στο πάχος της άνω επιδερμίδας. Ο Gawaad (et-al. 1973) ισχυρίζεται ότι το πάχος της επιδερμίδας εμποδίζει την έκταση των γνάθων κατά τη διατροφή, ενώ άλλες μελέτες δείχνουν ότι τα γναθικά σιλέτα κάποιων ειδών μπορούν να εκταθούν πέραν αυτής της απόστασης (Heming, 1978, Wiesenborn and Morse, 1988, Hunter and Ullman, 1989, Childers and Achor 1991).

1.8 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΕΝΤΟΜΩΝ

Η συχνότητα με την οποία οι θρίπες διασπείρονται στους νέους ξενιστές διαφέρει ανάλογα με το είδος του θρίπα και του ξενιστή. Μερικοί θρίπες ζουν στον ίδιο ξενιστή σε ξενιστή κατά την διάρκεια της ημέρας.

Μερικοί θρίπες εκκολάπτονται ανάμεσα ή κοντά στον ξενιστή, ιδιαίτερα τα είδη που προτιμούν ορισμένους μόνο ξενιστές ή τα βραχύπτερα ή άπτερα είδη. Αυτές οι τελευταίες κατηγορίες μετακινούνται σε νέους ξενιστές ή κλώνους ξενιστών έτσι ώστε να χρησιμοποιούν πιο στενό πεδίο ενδείξεων καταλληλότητας. Η ικανότητα των ανθόφυλλων ειδών, που τα άνθη ξενιστές τους είναι εφήμερα να ανακαλύπτουν λεπτές διαφορές στην ποιότητα του ξενιστή (π.χ. ηλικία άνθους, ποιότητα γύρης) και μετά να διασπείρονται και να βρίσκουν νέους ξενιστές, Πρέπει να αποτελεί το κλειδί της ικανότητας τους. Τα άτομα του θρίπα μπορεί να μετακινούνται σε διαφορετικούς ξενιστές αρκετές φορές, καθώς αναπτύσσονται οι λάρβες ή κατά τη διάρκεια του σταδίου του τέλειου εντόμου. Για κάποια είδη αυτή η μετακίνηση μπορεί να συμβαίνει καθημερινά ή κατά την διάρκεια της ημέρας τόσο μέσα στα ίδια τα φυτά, όπως ο *Thrips tabaci* στα κρεμμύδια (Sites et. al., 1992) και ο *Kakothrips pisivorus* στη *Vicia faba* όσο και μεταξύ των φυτών όπως ο *Frankliniella occidentalis* στο βαμβάκι (Mettoson and Terry, 1992).

Τα οπτικά χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανομένου του χρώματος, σχήματος, αρχιτεκτονική και μέγεθος, οι αντιθέσεις με γνώμονα τα στοιχεία (νερό, έδαφος κτλ.) και η γωνία προσανατολισμού του φυτού, σε σχέση με το είδος επηρεάζουν επίσης τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το χρώμα, ενώ φαίνεται να είναι πρωταρχικής σημασίας για τα είδη του θρίπα.

Μελέτες έγιναν από το University of British Columbia στον Καναδά σε εμπορικά θερμοκήπια για να εξεταστούν οι δυναμικές του πληθυσμού του *F.occidentalis* σε δύο καλλιέργειες, *Capsicum annum* και *Cucumis sativus*. Χρησιμοποιήθηκαν κίτρινες κολλητικές παγίδες για να εκτιμηθεί η πυκνότητα και η αναλογία φύλου του υπάρχοντος πληθυσμού.

Για το σκοπό αυτό συλλέχθηκαν φύλλα και άνθη ώστε να προσδιοριστεί η κατανομή ακμαίων και νεαρών ατόμων και να παρατηρηθεί η σχέση μεταξύ συλλήψεων στις παγίδες και η πυκνότητα του πληθυσμού του *F.occidentalis* στο φυτό. Οι συλλήψεις εμφάνισαν μέγιστα σε διαφορετικές χρονικές στιγμές στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου σε κάθε θερμοκήπιο. Παράλληλα με την αύξηση συλλήψεως των παγίδων αυξάνεται και ο πληθυσμός του εντόμου (ακμαία, νεαρά), στα άνθη και τα φύλλα. Και στις δύο περιπτώσεις η πλειονότητα (84-95%) των ακμαίων στα άνθη ήταν θηλυκά, περισσότερο από το 85% των νεαρών ατόμων που βρέθηκαν στα φύλλα.

Τα ακμαία αρσενικά του *F.occidentalis* σπάνια βρισκόταν στα φυτά, ακόμα και όταν οι συλλήψεις στις παγίδες έφθαναν υψηλούς αριθμούς. Τα ακμαία θηλυκά βρισκόταν πάντα στα άνθη πριν εμφανισθούν στα φύλλα ενώ στις παγίδες εμφανιζόταν μόνο όταν ο πληθυσμός του εντόμου άρχιζε να αυξάνεται.

Ο συνδυασμός κολλητικών παγίδων και παρατηρήσεων στα άνθη έδωσε την δυνατότητα εντοπισμού των πιθανών εστιών δραστηριότητας του εντόμου. Τα μέτρα προστασίας της καλλιέργειας είναι αποτελεσματικότερα όταν εφαρμόζονται εγκαίρως στις αρχικές εστίες παρά μετά την εξάπλωση της προσβολής σε μεγάλη κλίμακα.

Η εξαπόλυση του αρπακτικού *Amblyseius cucumeris* δεν έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα ενώ το *Orius testicolor* φάνηκε να είναι ένας πολλά υποσχόμενος βιολογικός εχθρός στα εμπορικά θερμοκήπια για τα κηπευτικά (Charlenes, Higgiins 1992).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΖΗΜΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΟΙ ΘΡΙΠΕΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι θρίπες προσβάλουν πολλά καλλιεργούμενα φυτά, σε τροπικές, υποτροπικές και εύκρατες περιοχές, ανά τον κόσμο. Οι ζημιές που



προξενούν στα φυτά είναι αποτέλεσμα της διατροφής τους σε φύλλα, άνθη και καρπούς. Τα ενήλικα άτομα τους καθώς επίσης και οι νύμφες τους καταστρέφουν τον παρεγχυματικό ιστό των φυτών απομυζώντας το περιεχόμενο των κυττάρων. Με τον τρόπο αυτό μειώνουν την απόδοση των φυτών και υποβαθμίζουν την ποιότητα των προϊόντων τους.

Εικ.2.1 :*F.occidentalis*

Οι θρίπες μπορούν επίσης να μεταδώσουν διάφορες επιδημικές ασθένειες. Αυτό συμβαίνει επειδή αφενός τα έντομα είναι φορείς πολλών ιών, αφετέρου δε με τα νύγματα που προκαλούν «λύνεται» η συνεχεία των φυτικών ιστών και διευκολύνεται η εγκατάσταση των παθογόνων.

Τα προβλήματα που προκαλούν είναι δύσκολα να ελεγχθούν σε ήπια κλίματα και σε θερμοκήπια, όπου οι καλλιέργειες διαδέχονται η μια την άλλη, κατά την διάρκεια όλου του έτους. Στις παραπάνω περιπτώσεις η παρουσία του εντόμου φορέα είναι συνεχής. Η αντιμετώπιση των φυτονόσων καθώς και η απώλεια μεγάλου μέρους της παραγωγής κοστίζουν πολλά δισεκατομμύρια

δολάρια στους παραγωγούς, σε ολόκληρο τον κόσμο. Η χημική καταπολέμηση του θρίπα είναι μέχρι τώρα αναποτελεσματική για τους εξής λόγους :

α) Οι πληθυσμοί του εντόμου φορέα, αναγκαίοι να προκαλέσουν ευρεία μετάδοση των παθογόνων, δεν χρειάζεται να είναι μεγάλοι.

β) Πολλά είδη του θρίπα είναι ανθεκτικά στα περισσότερα εντομοκτόνα.

γ) Η μεταφορά και η μετάδοση του εντόμου είναι ταχύτατη, με αποτέλεσμα να συμβαίνει πριν την θανάτωση του θρίπα, από οποιοδήποτε χημικό σκεύασμα.

δ) Πολλές επιδημικές ασθένειες, τέλος, μεταδίδονται με την διάδοση πληθυσμών, που είναι προσωρινοί στον αρχικό ξενιστή. Τα χημικά δεν μπορούν να ελέγξουν αυτούς τους πληθυσμούς, παρά μόνο αν εφαρμοστούν με μη αποδεκτή συχνότητα.

2.2 ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΘΡΙΠΑ

Εκτός από τα πτερωτά και τα διάφορα άπτερα είδη θρίπα που διακινούνται μέσα στον αέρα, πολλές φορές μάλιστα πολλά από αυτά έχουν την συνήθεια να έρπουν στην κορυφή των φυτών και των κλάδων και να πηδούν μεταξύ των φυτών (**Mound**, 1972).

Στην Αυστραλία και τα βουνά της Νέας Ζηλανδίας έχει παρατηρηθεί διάδοση του θρίπα σε μεγάλες αποστάσεις (Mound and Walker, 1982). Διάδοση του θρίπα σε μεγάλες αποστάσεις μπορεί να συμβεί και σε εναέρια συστήματα άλλων περιοχών, όπως στην Κεντρική Αμερική, μέσο των ανέμων που σχετίζονται με το ενδοτροπικό μέτωπο (Mound and Marrullo, 1996).

2.3 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ

Ένα άτομο του θρίπα που πρόκειται να τραφεί, περπατάει στην πάνω επιφάνεια του φύλλου (Εικ.2.2) κυματίζοντας τις κεραίες του, ξύνοντας κάπου κάπου την επιφάνεια και τις κεραίες με το πρόσθιο άκρο του κάθε ποδιού και σύροντας τις κεραίες σε σχήμα S (πάνω στην επιφάνεια).

Αυτή η συμπεριφορά έχει σχέση με την εξέταση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του ξενιστή. Τα τριχίδια της άκρης των κεραιών που λειτουργούν ως αισθητήρια της γεύσης χρησιμοποιούνται προφανώς όταν αυτές σύρονται στην επιφάνεια του υποστρώματος, ως ανιχνευτές.

Στη συνέχεια οι θρίπες παραμένουν ακίνητοι σε μια χαρακτηριστική θέση εκτείνοντας τα πόδια, ακινητοποιούν τις κεραίες και τοποθετούν το στοματικό κώνο στην επιφάνεια του ξενιστή.

Οι θρίπες μπορεί να μετακινήσουν πάνω-κάτω την κεφαλή τους για 1-2 δευτερόλεπτα, κινώντας τις γνάθους, διαρρηγνύοντας την επιφάνεια, για να δοκιμάσουν πιθανώς την σκληρότητα του φύλλου ή για να προξενήσουν την απελευθέρωση μικρής ποσότητας χυμού για δοκιμή. Δεν είναι ακόμα γνωστό ποια τμήματα ενεργοποιούνται για την έναρξη της διατροφής.



Εικ.2.2: Διατροφή στα φύλλα.

Άλλες φορές πάλι το έντομο προχωράει, χωρίς να διερεύνα και απλά ανοιγοκλείνει τα στοματικά μόρια, επειδή ίσως τα χημικά και φυσικά ερεθίσματα δεν είναι αρκετά. Όταν συμβαίνει το αντίθετο, αρχίζει η διαδικασία της διατροφής. Το έντομο αρχίζει να κινεί ζυγηρά την κεφαλή προς τα κάτω και πίσω. Το άκρο του στοματικού κώνου παραμένει στην επιφάνεια του φύλλου και λειτουργεί ως άξονας περιστροφής για τον υπόλοιπο στοματικό κώνο, που γίνεται βραδύτερος με το κλείσιμο προς τα πάνω της μεμβράνης. Σε αυτό οφείλεται η γρήγορη προέκταση της κάτω γνάθου, η γνάθος εκτείνεται έως 20μm μέσω της επιδερμίδας στο κύτταρο και αποσύρεται μετά από ένα δευτερόλεπτο.

Μετά την επανάταξη της γνάθου, τα γναθικά σπιλέτα εισάγονται μαζί σε μια σειρά από διαδοχικές ωθήσεις και αποσύρεις. Στον *Haplothrips verbasce* τα γναθικά σπιλέτα προεκτείνονται ενώ η γνάθος συνεχίζει να κινείται, έτσι ώστε η γνάθος και τα σπιλέτα εισχωρούν στο φύλλο συγχρόνως, τουλάχιστον στιγμιαία. Τα γναθικά σπιλέτα εισέρχονται στην άκρη του στοματικού κώνου, αμέσως πίσω από τη γνάθο, έτσι ώστε θα ήταν δύσκολο για τη γνάθο και τα σπιλέτα να εισχωρήσουν στο φύλλο ακριβώς μέσα από την ίδια οπή.

Η αρχική φάση διερεύνησης συμπίπτει με την σιελόρροια, και μόλις σταματήσει αυτή η δραστηριότητα ξεκινά η διαδικασία λήψης της τροφής. Πρέπει να σημειωθεί ότι η μετάδοση ιών από ακμαία συμβαίνει μόνο όταν οι λάρβες αποκτήσουν τον ιό.

Οι λάρβες 2^{ης} ηλικίας μπορεί περιστασιακά μόνο να μεταδώσουν ιούς αλλά επειδή είναι εκτενείς. Τα ακμαία είναι το κυρίαρχο στάδιο μετάδοσης του εντόμου έτσι ώστε να φτάσει στο επίπεδο της σημαντικής επιδημιολογικής σημασίας. Παρατηρήσεις στο μικροσκόπιο, με διερχόμενο φωτισμό έδειξαν ότι οι θρίπες τρέφονται με το περιεχόμενο των επιδερμικών κυττάρων του μεσόφυλλου. Διαφορές στο βάθος και την έκταση του σημείου διατροφής οφείλονται στο χρόνο που παραμένει το έντομο στο ίδιο σημείο, χρόνος ο οποίος κυμαίνεται από λίγα δευτερόλεπτα έως μια ώρα.

2.4 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕ ΓΥΡΗ

Είναι γνωστό ότι οι θρίπες τρέφονται και σε μεμονωμένους κόκκους γύρης. Η παρατήρηση της διαδικασίας διατροφής είναι δύσκολη επειδή η διάμετρος των κόκκων δεν ξεπερνά τα 25-40μm και η διάρκεια στάσεις του εντόμου σ' αυτούς είναι λίγα δευτερόλεπτα. Επίσης οι κόκκοι καλύπτονται από την κεφαλή και τον στοματικό κώνο του εντόμου. Ο τρόπος διατροφής βέβαια είναι όμοιος μ' εκείνο στα επιδερμικά κύτταρα των φύλλων. Οι θρίπες νυσσουν το εξωτερικό τοίχωμα και αφαιρούν τους φυτικούς χυμούς αφήνοντας κενά τα κύτταρα.

Οι θρίπες όταν εγκατασταθούν στο άνθος ψάχνουν τους κόκκους της γύρης στους ανθήρες και αυτούς που βρίσκονται διάσπαρτοι στην ανθική επιφάνεια. Αν ξεκινήσουν να τρέφονται στους ανθήρες δεν χρειάζεται να ψάξουν τους κόκκους της γύρης σε άλλα μέρη του άνθους, έτσι μπορούν να μείνουν σχεδόν ακίνητοι και η διαδικασία διατροφής τους είναι πιο σύντομη απ' ότι αν έμεναν να ψάχνουν την γύρη σε άλλα μέρη του άνθους. Επειδή μόνο λίγα άτομα μπορούν να τραφούν σ' ένα ανθήρα ταυτόχρονα, η θερμοκρασία. Μόλις το έντομο εγκαταλείψει ένα κόκκο συνήθως μετακινείται αμέσως για να βρει άλλο, τον πιο κοντινό για να συνεχίσει τη διατροφή του. Οι θρίπες θα μπορούσαν ίσως να διατρυπήσουν τα τοιχώματα των κόκκων γύρης ευκολότερα χρησιμοποιώντας πόρους, εγκοπές ή ραβδώσεις της επιφάνειας. Αυτά τα σημεία όμως δεν είναι δυνατόν να παρατηρηθούν στο τέμνον μικροσκόπιο, έτσι αυτή η υπόθεση δεν είναι δυνατόν να ερευνηθεί άμεσα (Kirk, 1984 b, 1987 a, Annadurai and Morison, 1987).

Οι θρίπες όμως κατ' ουσία εφαρμόζουν πάντα τον στοματικό κώνο στο κορυφαίο σημείο της επιφάνειας του κόκκου και είναι απίθανο να βρίσκεται συχνά ένα τέτοιο άνοιγμα σ' αυτήν ακριβώς την θέση. Η ταχύτητα επίσης με την οποία το έντομο εφαρμόζει τον στοματικό κώνο στους κόκκους της γύρης φαίνεται να αποκλείει κάθε έρευνα ανεύρεσης τέτοιου ανοίγματος, έτσι φαίνεται απίθανο να τρέφονται οι θρίπες μ' αυτόν τον τρόπο.

Κάποιες φορές οι θρίπες χρησιμοποιούν τα άκρα των ποδιών τους να χειρίζονται τους κόκκους της γύρης. Αν και τα είδη που παρατήρησε ο Kirk

(1984 b), σπάνια συμπεριφέρονται έτσι, παρατηρήθηκε σε κάποια είδη γύρης. Σε περιπτώσεις όπου οι κόκκοι είχαν την τάση να συνενώνονται σε σβώλους, παρασύρονται προς τα στοματικά μόρια ενώ οι κόκκοι τετράδες του *Galluna vulgaris* συνήθως περιφέρονται τριγύρω πριν αρχίσει το έντομο να τρέφεται σε διαφορετικά σημεία της τετράδας.

Κάποια είδη παρατηρήθηκαν να χειρίζονται μεμονωμένους κόκκους και να τους «κρατούν» κατά την διάρκεια τις διατροφής, περιστασιακά έχει επίσης παρατηρηθεί να απομακρύνονται με τις άκρες των ποδιών από την κορυφή του στοματικού κώνου μετά το τέλος της διατροφής. Τα πολυφάγα είδη τρέφονται σε κόκκους πολλών μεγεθών, κάποια είδη όμως γύρης εμφανίζουν ειδικά προβλήματα. Πολύ μεγάλοι κόκκοι όταν είναι συνενωμένοι σε τετράδες νύσονται από το έντομο αλλά και στην συνέχεια εγκαταλείπονται, προφανώς λόγω της δυσκολίας να αφαιρεθεί όλο το περιεχόμενο τους ενώ κάποιες φορές το έντομο διακόπτει την διατροφή του σε πολύ μεγάλους κόκκους και στρέφει τον στοματικό κώνο σε άλλη θέση επειδή προφανώς τα γναθικά σιλιέτα δεν μπορούν να φθάσουν στο βάθος του κόκκου (Grinjel, d, 1995, Raizada and Nangia 1989).

Οι θρίπες τρέφονται στην γύρη για διαστήματα που διαρκούν αρκετά λεπτά. Ο Kirk (1984 b) παρατήρησε ένα αρκετά μεγάλο διάστημα στο οποίο ένας θρίπας τράφηκε σε 106 διαφορετικούς κόκκους γύρης επί 15 λεπτά. Στο τέλος της διαδικασίας τα έντομα σταματούν να τριγυρνούν ψάχνοντας και μένουν ακίνητα. Μετά από λίγα λεπτά εναποθέτουν ένα σταγονίδιο από το άκρο της κοιλίας και σχεδόν αμέσως απομακρύνονται και αρχίζουν να τρέφονται ξανά. Τα πρωκτικά σταγονίδια παράγονται επίσης κατά διαστήματα από τους θρίπες που τρέφονται σε φύλλα ή πέταλα και αφού εξατμιστούν αφήνουν υπολείμματα που έχουν την εμφάνιση μικρών σκούρων κηλίδων που θεωρούνταν χαρακτηριστικά συμπτώματα της προσβολής από το έντομο (Bournier, 1979).

Όταν οι θρίπες τρέφονται στα φύλλα τα σταγονίδια έχουν βαθύ πράσινο χρώμα που οφείλεται προφανώς στη συγκέντρωση χλωροφύλλης. Όταν οι κηλίδες έχουν χρώμα σκουρότερο αυτό οφείλεται στις χρωστικές των πετάλων.

Το διάστημα μεταξύ της αρχής της καταπόσεως και της παραγωγής του πρώτου σταγονιδίου, για τις λάρβες 2^{ης} ηλικίας του *Scirothrips citri* είναι περίπου 30 min. Η περίοδος παύσης της διατροφής πριν την παραγωγή σταγονιδίου φαίνεται να είναι αναγκαία για να επιτρέψει στο έντερο να παράγει και να εκβάλλει το περίσσειμα υγρού δημιουργώντας τον χώρο για το υγρό που θα καταπωθεί στη συνέχεια (Mound, L.A., 1994).

2.5 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕ ΥΓΡΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Οι θρίπες μπορεί επίσης να τραφούν με υγρές ουσίες όπως σταγονίδια νερού, σακχαρώδεις ουσίες και νέκταρ. Τα ακμαία και οι λάρβες του *Limothrips cerealium* μπορούν να τραφούν με αυγά ή με τα σιλέτα εξολοκλήρου αποσυρμένα είτε με τα γναθικά σιλέτα σε έκταση μέχρι 30 μm. Οι λάρβες του *Halprothrips* βυθίζουν το άκρο του στοματικού κώνου στα σταγονίδια του νερού και μωζουν το υγρό, πιθανόν μέσω του ανοίγματος που βρίσκεται στο άκρο των γναθικών σιλέτων μέσα στον στοματικό κώνο. Όταν αυτό το είδος τρέφεται σε κομμένα φύλλα όπου δεν υπάρχουν τα τοιχώματα των κυττάρων εκτείνει τα γναθικά σιλέτα για να μωζήσει το περιεχόμενο τους χωρίς να εκτείνει την κάτω γνάθο, ακόμα και από απόσταση 10-60 μm πάνω από την επιφάνεια του φύλλου (Grienfwd, E.K. 1959).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΥΛΙΚΑ

Σκοπός του πειράματος είναι ο προσδιορισμός της προτίμησης του Θρίπα σε κηπευτικά υπό κάλυψη. Χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα έξι είδη φυτών : αγγουριά, πεπονια, τομάτα, φασολιά, πιπεριά και μελιτζάνα (Εικ.4.8). Για την διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν τα εξής :

- Πλαστικό θερμοκήπιο (Εικ.3.1.) στο Αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι Ηρακλείου, διαστάσεων 10Χ21 m, χωρισμένο σε 24 διαμερίσματα (σχήμα 1), με μήκος 4 m, πλάτος 1,5 m και ύψος 3,5 m. Στο πείραμα τοποθετήθηκαν φυτά στα 10 από τα 12 διαμερίσματα της βόρειας πλευράς.

Το θερμοκήπιο ήταν καλυμμένο με θερμοφιλο πλαστικό. Τα παράθυρά του (στις δύο πλευρές : Βορρά και Νότου και στην οροφή) και οι πόρτες των διαμερισμάτων ήταν καλυμμένα με εντομοστεγή σήτα. Στο πάτωμα του θερμοκηπίου ήταν τοποθετημένο χονδρό χαλίκι (Εικ.3.2.)

- Αυτόματο αρδευτικό σύστημα με όλα τα ειδικά εξαρτήματα για στάγδην άρδευση (180 φυτών).
- Υπόστρωμα ανάπτυξης φυτών εμπορικό όνομα BIO-MIX SYBSTRATUM της εταιρίας AGRICULTURAL MATERIALS COMPANY Ltd.***
- Φυτά τα οποία φυτεύτηκαν για την διεξαγωγή του πειράματος ήταν τα

εξής :

- Υβρίδιο αγγουριάς : Valore RZ,
- Υβρίδιο πεπονιας : Pionner,

- Υβρίδιο τομάτας : NOA F1,
- Υβρίδιο μελιτζάνας : Ecavi RZ,
- Υβρίδιο φασολιάς : Terii,

■ Υβρίδιο πιπεριάς : Hybride Gracia RZ

Από κάθε είδος φυτού χρησιμοποιήθηκαν 3 φυτά σε κάθε διαμέρισμα, έτσι υπήρχαν 18 φυτά σε κάθε διαμέρισμα και το σύνολο του πειράματος αποτελούνταν από 180 φυτά.

- Τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν για το ριζοπότισμα των νεαρών φυτών :

- ΚΡΥΠΤΟΝΟΛ 10ml/1 Olt νερού (για *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium spp.* και τήξεις από *Pythium spp.*

- Previcur N 72,2 SL 10ml/1 Olt νερού (για Περονόσπορο και Αλτερναρίωση).

- Λιπάσματα υδατοδιαλυτά :







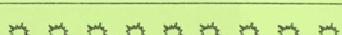



A. SOLINURE 20-20-20 της εταιρίας AFISONS PROFESSIONAL PRODUCT και

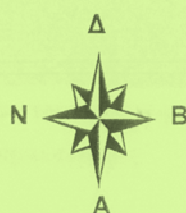
B. VIRA 27-7-14+1.E. της εταιρίας AGROSTEP Ltd.

- Τρυβλία petri για την προβλάστηση των σπόρων.
- Σπορείο χωρισμένο σε θέσεις όπου τοποθετούνται ένας-ένας οι προβλαστημένοι σπόροι
- Μαύρες κυλινδρικές γλάστρες 10 λίτρων όπου μεταφυτεύτηκαν τα σπορόφυτα και παρέμειναν εκεί σε όλη τη διάρκεια του πειράματος
- Σύνεργα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη μεταφύτευση όπως φυτάρι, φαλίδι για κόψιμο των σακιών της κομπόστας (BIO-MIX) κλπ.
- Ειδική έγχρωμη ταινία που χρησιμοποιήθηκε για το μαρκάρισμα των φύλλων (έτσι ώστε να μπορούν εύκολα να διακριθούν κατά τις μετρήσεις).

- Υδρολιπαντήρας που χρησίμευε κατά τις αρδεύσεις και τις λιπάνσεις.
- Σπάγκο και καλάμια για την στήριξη και υποστήλωση των φυτών.
- Για την μόλυνση χρησιμοποιήθηκαν θρίπες από άνθη :
 - Αγγουριάς
 - Καρπουζιάς
 - Πεπονιάς
 - Τριανταφυλλιάς
 - Κίτρινης μαργαρίτας
 - Πιπεριάς
 - Μελιτζάνας και
 - Φασολιάς.
- Υδραυλικός ψεκαστήρας προπίεσης των Sit.
- Φόρμες, μάσκες, γάντια κ.α. υλικά και μέσα προφύλαξης που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους ψεκασμούς για την φυτοπροστασία. Τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν και οι εχθροί και μύκητες που καταπολεμήθηκαν ήταν :
 - Arplaud 4gr/8lt νερού για την καταπολέμηση του Αλευρώδη.
 - Dorado 20 E.C. 1,6ml/8lt για την καταπολέμηση του Ωιδίου και
 - Talstar 10 E.C. 4ml/10lt νερού για την καταπολέμηση του Αλευρώδη και των αφίδων.
- Τα αρπακτικά και παράσιτα που χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια της ολοκληρωμένης καταπολέμησης κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας ήταν :
 - Το παράσιτο Encarsia formosa ενάντιων του Αλευρώδη.
 - Το παράσιτο Aphidius collemani κατά των Αφίδων.

- Το παράσιτο *Phytoseiulus persimilis* για την αντιμετώπιση του Τετράνουχου.
- Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν πριν την εισαγωγή των φυτών, για την απολύμανση των διαμερισμάτων του θερμοκηπίου ήταν :
 - Vendex 55% SC 40ml/100lt νερού (Ακαρεοκτόνα για τον Τετράνουχο).
 - Dedevar 50 SL 150ml/100lt νερού (εντομοκτόνο-Ακαρεοκτόνο) και
 - Decis 2.5 EC 60ml/1 00lt νερού {εντομοκτόνο επαφής και στομάχου).
- Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν στο τέλος του πειράματος με σκοπό την απολύμανση του χώρου των διαμερισμάτων του θερμοκηπίου ήταν :
 - Confidor 200 SL 40ml/50lt νερού (διασυστηματικό εντομοκτόνο για τις αφίδες).
 - Pride 200 SC 30ml/50lt νερού (Ακαρεοκτόνο για τον Τετράνουχο).
- Σακουλάκια, πιπέτες, κωνικές φιάλες, ογκομετρικοί κύλινδροι, σπάτουλες κλπ. Υλικά και σκεύη για την προετοιμασία των ψεκαστικών διαλυμάτων.
- Κατά τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν στερεοσκόπια, μεγεθυντικοί φακοί, γυαλιά μεγέθυνσης, γραφική ύλη για την καταγραφή των μετρήσεων, σακουλάκια για την συλλογή των ανθέων και μικρό φορητό ψυγείο .
- Κίτρινες χρωμοτροπικές παγίδες κόλλας της εταιρίας ΕΥΡΟΦΑΡΜ Α.Ε. για την προσέλκυση των ακμαίων του Αλευρώδη.

ΑΔΕΙΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ 12.	ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	13. 	
ΑΔΕΙΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ 11.		14. 	
ΑΔΕΙΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ 10.		15. 	
ΑΔΕΙΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ 9.		16. 	
ΑΔΕΙΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ 8.		17. 	
ΑΔΕΙΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ 7.		18. 	
ΑΔΕΙΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ 6.		19. 	
ΦΥΤΑ 5. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ		20. 	
ΦΥΤΑ 4. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ		21. 	
ΦΥΤΑ 3. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ		22. ΦΥΤΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ	
ΦΥΤΑ 2. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ		23. ΦΥΤΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ	
ΣΠΟΡΕΙΟ 1.		24. 	
ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ			



Σχήμα 1. Κάτοψη θερμοκηπίου όπου φαίνεται η διαμόρφωση των χώρων και τα διαμερίσματα που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα.



Εικ.3.1: Θερμοκήπιο Εντομολογίας και Γ. Φαρμακολογίας.



Εικ.3.2: Εσωτερική άποψη του θερμοκηπίου Εντομολογίας και Γ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα φυτά που καλλιεργήσαμε για το πείραμα ήταν τριών διαφορετικών οικογενειών α) τομάτα (*Solanaceae*), β) αγγούρι (*Cucurbitaceae*), γ) φασόλι (*Leguminosae*) με διαφορετική ανάπτυξη. Έτσι τοποθετήθηκαν στο σπορείο και άρχισαν οι περιποιήσεις τους σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, έως ότου γίνουν όλα κατάλληλα για την χρησιμοποίησή τους στο πείραμα. Η διαδοχική σειρά των εργασιών που απαρτίζουν το σύνολο του πειράματος είναι :

Αρχικά η τοποθέτηση των σπορειών σε τρυβλία με βαμβάκι νοτισμένο με νερό για την προβλάστηση τους. Στη συνέχεια τοποθέτηση των



Εικ.4.1. Φυτάρια σε γλάστρες

προβλαστημένων σπόρων στο σπορείο. Στο κατάλληλο στάδιο για κάθε είδους φυτού (από 1 έως 3 φύλλα), μεταφυτεύονται τα μικρόφυτα σε γλάστρες των 10 λίτρων (Εικ.4.1.), (στο υπόστρωμα που περιγράφηκε στην ενότητα, υλικά και μέθοδοι). Τέλος γίνεται η ανακατανομή των φυτών στα 10

διαμερίσματα που πραγματοποιήθηκε το πείραμα.

Όλες οι υπόλοιπες καλλιεργητικές εργασίες γίνονται στα φυτά στις ίδιες ημερομηνίες αφού έχουν φυσιολογικά και φαινομενικά ίδια βιολογική ανάπτυξη.

Έτσι οι οικογένεια Solanaceae (δηλ. τομάτα, πιπεριά και μελιτζάνα) είναι αυτή στην οποία έγινε η αρχή.

4.1.1 ΑΡΧΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΑ SOLANACEAE

Η έναρξη του πειράματος έγινε στις 28/8 με την τοποθέτηση για προβλάστηση , 40 περίπου σπόρων από κάθε υβρίδιο : α) τομάτας NOA F1, β) πιπεριάς F1 Gracia RZ και γ) μελιτζάνας Ecavi RZ.

Οι φυτεύσεις των προβλαστημένων σπόρων γίνονται στο σπορείο πάντα σταδιακά, αφού αναπτύξουν ριζίδιο περίπου 0,5 cm.

Στους παραπάνω σπόρους οι φυτεύσεις στο σπορείο έγιναν διαδοχικά : στις 5/9, 8/9, 10/9 και 12/9. Στις 26/9 τοποθετήθηκαν ακόμα 10 σπόροι πιπεριάς σε τρυβλίο για προβλάστηση και φυτεύτηκαν στο σπορείο στις 1/10.

Τέλος οι μεταφυτεύσεις των φυτών σε γλάστρες από το σπορείο έγινε στις 24/9, 26/9 και 4/10 (Εικ.4.4, 4.5, 4.6)

4.1.2 ΑΡΧΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΑ *Cucurbitaceae*

Από αυτή την οικογένεια στο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν φυτά αγγουριάς (Εικ.4.3.) και πεπονιάς όπου στις 24/9 τοποθετήθηκαν για προβλάστηση 40 σπόροι από κάθε υβρίδιο : Α) αγγουριάς *Valore RZ* και Β) πεπονιάς *Pionner*.

Οι σπόροι ήταν έτοιμοι και τοποθετήθηκαν στο σπορείο στις : 4/10 και η μεταφύτευση έγινε στις 29/10.

4.1.3 ΑΡΧΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ *Leguminosae*

Το φασόλι ήταν το μοναδικό φυτό της οικογένειας *Leguminosae* που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα. Στις 28/10 μπήκαν σε τρυβλίο, με το γνωστό τρόπο, για προβλάστηση 40 σπόροι φασολιάς ποικιλίας *Terli*.

Στις 30/10 φυτεύτηκαν οι προβλαστημένοι σπόροι κατευθείαν σε γλάστρες(Εικ.4.7.).

• ΠΡΟΒΛΑΣΤΗΣΗ ΣΠΟΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΕΙΑΣΤΟΥΝ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΦΥΤΑ

Τοποθετήθηκαν για προβλάστηση στις 5/11, 10 σπόροι κάθε είδους : Α) τομάτας, β) μελιτζάνας, γ) αγγουριάς, δ) πεπονιάς και ε) φασολιάς (Εικ.4.9-4.10). Η μεταφύτευση τους έγινε στις 20/11. Στις 10/11 προβλαστήθηκαν 10 σπόροι πιπεριάς και μεταφυτεύτηκαν στις 25/11.

• ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΟΠΟΥ ΕΛΑΒΕ ΤΟΠΟ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ

Στις 26/10 εγκαταστάθηκαν τα φυτά τομάτας. Στις 29/10 εγκαταστάθηκαν τα φυτά αγγουριάς και πεπονιάς. Στις 30/10 εγκαταστάθηκαν τα φυτά φασολιάς. Στις 2/11 εγκαταστάθηκαν τα φυτά μελιτζάνας και τέλος η εγκατάσταση της πιπεριάς έγινε σταδιακά στις 26/11,4/12 και 6/12.

Κατά την εγκατάσταση τοποθετήθηκαν σε 10 διαμερίσματα του θερμοκηπίου 3 φυτά από κάθε είδος.

- **Η ΣΚΙΑΣΗ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

Στα μέσα Οκτωβρίου έγινε ελαφρά σκίαση με φιλμ στόκου στο πλαστικό, πλην της Βορινής πλευράς, όπου υπήρχε φυσική σκίαση με κυπαρίσσια.

- **ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

Η ποσότητα και η συχνότητα της άρδευσης εξαρτήθηκε από τις ανάγκες των φυτών και τις καιρικές συνθήκες. Στο σπορείο γίνονταν άρδευση όταν κρίνονταν αναγκαίο. Συνήθως αυτό συνέβαινε κάθε δεύτερη ημέρα. Κατά την περίοδο μετά τον Οκτώβριο, απαραίτητη έγινε η καθημερινή άρδευση σε μικρές ποσότητες.

Στις γλάστρες η άρδευση γινόταν τον πρώτο καιρό όταν έπεφτε η υγρασία του υποστρώματος. Αργότερα λόγω αυξημένων απαιτήσεων των φυτών, αυξήθηκε η συχνότητα και η ποσότητα του νερού άρδευσης. Έτσι αρδεύονταν τα φυτά καθημερινά με όλο και περισσότερο νερό, όσο αυξανόταν το μέγεθος τους.

- **ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΜΑΤΑ**

Στις 8/10 έγινε ριζοπότισμα στην τομάτα με 10ml ΚΡΥΓΓΙΤΟΝΟΑ και 10ml Previcur ανά 10lt νερού. Έγινε επίσης ριζοπότισμα στις 2/11 σε αγγούρι, πεπόνι και φασόλι. Στις 5/11 στις μελιτζάνες και στις 7/12 στην πιπεριά με τις ίδιες δόσεις ΚΡΥΠΤΟΝΟΑ και Previcur όπως τα φυτά τομάτας.

- **ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΟΤΥΛΟΦΥΛΛΩΝ**

Στις 26/10 έγινε με ψαλίδι κλαδέματος η αφαίρεση των κοτυλόφυλλων στην τομάτα. Στις 29/10 στα αγγούρια και πεπόνια. Στις 1/11 στα φυτά φασολιάς. Στις 3/11 στις μελιτζάνες και στις 26/11 και 6/12 στις πιπεριές.

- **ΣΤΗΡΙΞΗ-ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ**

Στις 26/10 δέθηκαν με σπάγκο τα φυτά τομάτας. Η μια άκρη του σπάγκου δέθηκε στη βάση του φυτού και η άλλη στο οριζόντιο σύρμα. Το σύρμα αυτό ήταν σε ύψος 2 m από το δάπεδο, πάνω από τις σειρές των φυτών. Στις 5/11 δέθηκαν τα φυτά αγγουριάς και πεπονιάς όπως τις τομάτες. Στις 21/11

δέθηκαν με σπάγκο και οι φασολιές. Κατά τη στήριξη των φυτών τομάτας, αγγουριάς και πεπονιάς το φυτό τυλίσσεται γύρω από το σπάγκο. Στα φυτά φασολιάς δένεται η μια άκρη στη βάση του φυτού και η άλλη στο οριζόντιο σύρμα. Το φυτό αφήνεται να αναρριχηθεί ελεύθερα και να στηριχθεί στο σπάγκο. Στις 18/12 οι μελιτζάνες και οι πιπεριές υποστυλώθηκαν πάνω σε καλάμια. Σε κάποια μικρότερα φυτά πιπεριάς, τα καλάμια τοποθετήθηκαν στις 4/1.

Από τη στιγμή που δέθηκαν τα φυτά με σπάγκο, κάθε δεύτερη μέρα συνήθως τυλίσσονται γύρω από αυτόν. Τα φυτά που υποστυλώθηκαν με καλάμια δένονταν πάνω σ' αυτά καθώς αυξανόταν το μήκος του στελέχους τους.

4.1.11 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Η αφαίρεση ζιζανίων στα διαμερίσματα γινόταν με το χέρι (ξεβοτάνισμα). Η πρώτη αφαίρεση έγινε αρχικά, πριν τοποθετηθούν τα φυτά. Μετά την εγκατάσταση τους γινόταν δύο φορές την εβδομάδα.

- **ΛΙΠΑΝΣΗ**

Στις 14/11 άρχισε η λίπανση των φυτών αγγουριάς και τομάτας. Στις 21/11 άρχισε και η λίπανση στις μελιτζάνες και στις πεπονιές. Στις 30/11 στις φασολιές και στις 12/12 στις πιπεριές. Από τις 14/11 που άρχισε η λίπανση ως τις 8/2 που έγινε για τελευταία φορά, γινόταν με τα προαναφερθέντα λιπάσματα και η ποσότητα ήταν εξαρτώμενη από τις ανάγκες φυτών και τις καιρικές συνθήκες.

- **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΩΝ ΑΠΟ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΧΘΡΟΥΣ**

Στις 15/11 παρατηρήθηκε σε κάποιες μελιτζάνες και τομάτες προσβολή από Αλευρώδη και Αφίδες. Στις 20/11 παρατηρήθηκαν επίσης Αφίδες και Αλευρώδεις σε όλα τα είδη και τέλος στις 18/12 υπήρχε Ωίδιο σε φυτά αγγουριάς και λιγότερο σε φυτά πεπονιάς.

4.1.14 ΨΕΚΑΣΜΟΙ

Στις 15/11 ψεκάστηκαν οι τομάτες και οι μελιτζάνες για την καταπολέμηση του Αλευρώδη και των Αφίδων. Οι δόσεις κατά το ψεκάσμο και τα χημικά σκευάσματα :

- 4 gr Arplaud και 2,5ml Decis / 8lt νερό.

Στις 30/11 ψεκάστηκαν τα φυτά πεπονιάς, μελιτζάνας, τομάτας και αγγουριάς για Ωίδιο και Αλευρώδη. Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν

ήταν :

- Dorado 1,6ml / Sit νερού,
- Talstar 4ml /10lt νερού και
- Arplaud 4gr / 8lt νερού

Τέλος στις 19/12 έγινε για το Ωΐδιο ψεκάσμος σε αγγούρι και πεπόνι με Dorado 1,6 ml / 8 lt νερού.

4.1.15 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΠΛΑΓΙΩΝ ΒΛΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΤΑΞΙΑΝΘΙΩΝ

A) Η αφαίρεση των πλάγιων βλαστών γινόταν όταν αυτοί αποκτούσαν μήκος 5-10 cm. Στην τομάτα η αφαίρεση των πλαγίων άρχισε από τις 16/11. Στις αγγουριές και πεπονιές άρχισε στις 11/12. Στη μελιτζάνα στις 20/12. Στην πιπεριά αφαίρεση πλαγίων δεν γινόταν συστηματικά, αλλά μόνο όταν ήταν αναγκαίο. Ο σκοπός ήταν να περιοριστεί η βλαστική ανάπτυξη του φυτού και να δοθεί ώθηση στην παραγωγή ανθέων που ήταν χρήσιμα στις μετρήσεις. Στο φασόλι ποτέ δεν έγινε αφαίρεση πλαγίων. Στα Leguminoseae η

αφαίρεση των πλαγίων γινόταν από τη βάση τους. Στα Cucurbitaceae γινόταν μετά το 1° ή 2° άνθος, ανάλογα με την ανάπτυξη του φυτού.

Β) Η αφαίρεση των ανθέων γινόταν καθημερινά στα άνθη που είχαν χάσει τη σπαργή τους και είχαν μαραθεί. Στα άνθη αυτά δεν παρέμενε ο θρίπας. Τα καρπίδια αφαιρούνταν αμέσως μόλις γίνονταν αντιληπτά.

4.1.16 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΓΙΔΩΝ

Στις 23/11 τοποθετήθηκαν κίτρινες χρωμοτροπικές παγίδες κόλλας για την βιολογική αντιμετώπιση του αλευρώδη(Εικ.4.11 -4.12.)·

- **ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΞΕΡΩΝ ΦΥΛΛΩΝ**

Από τις 6/12 άρχισε η αφαίρεση των ξερών και κίτρινων φύλλων. Συνήθως από τη βάση, αλλά και σ' όποιο ύψος του φυτού βρισκόταν. Η εργασία αυτή ήταν καθημερινή.

- **ΑΡΠΑΚΤΙΚΑ-ΠΑΡΑΣΙΤΑ**

Για την προστασία των φυτών από έντομα χρησιμοποιήθηκαν βιολογικοί εχθροί. Στις 7/12 για τον αλευρώδη τοποθετήθηκε το παράσιτο *Encarsia formosa* σε όλα τα φυτά. Στις 13/12 τοποθετήθηκε για τις αφίδες σε μελιτζάνες και πιπεριές το *Aphidius collemanni* και για τον αλευρώδη σε όλα τα φυτά το *Encarsia formosa*. Τέλος στις 18/12 τοποθετήθηκε το *Aphidius collemanni* για τις αφίδες σε όλα τα φυτά.

4.2 ΜΟΛΥΝΣΕΙΣ

Η διαδικασία της μόλυνσης με άτομα θρίπα άρχισε στις 7/12. Επακολούθησαν κάποιες μολύνσεις και η τελευταία έγινε στις 25/12 Από προσβεβλημένα φυτά αφαιρούμε τα άνθη που τοποθετούνταν σε σακούλες και στη συνέχεια σε φορητά ψυγεία. Έπειτα τα μεταφέραμε πάνω στα φυτά του πειράματος. Τοποθετούσαμε 2-5 μολυσμένα άνθη πάνω στα φύλλα κάθε φυτού.

Ημερολογιακά το χρονικό των μολύνσεων :

- Στις 7/12 απομονώθηκαν σε ένα διαμέρισμα 10 φυτά μελιτζάνας και μολύνθηκαν με άτομα Θρίπτα που υπήρχαν σε άνθη κίτρινης μαργαρίτας.
- Στις 10/12 έγινε μια δεύτερη μόλυνση με άνθη κίτρινης μαργαρίτας.
- Στις 11/12 τοποθετήθηκε σε κάθε διαμέρισμα του πειράματος ένα φυτό μελιτζάνας και έγινε μόλυνση με άνθη αγγουριάς και πιπεριάς.
- Στις 14/12 χρησιμοποιήθηκαν στη μόλυνση άνθη μελιτζάνας (Εικ.4.13) και πιπεριάς.
- Στις 21/12, άνθη καρπουζιάς και πιπεριάς.
- Στις 24/12, άνθη πιπεριάς, μελιτζάνας, αγγουριάς, καρπουζιάς, πεπονιας και φασολιάς.
- Τέλος στις 25/12 έγινε η τελευταία μόλυνση με άνθη τριαντάφυλλων (Εικ.4.14)

➤ **ΜΑΡΚΑΡΙΣΜΑ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ**

Στις 25/12 μαρκάραμε με ειδική έγχρωμη ταινία τρία φύλλα σε κάθε φυτό, εκτός από πέντε φυτά πιπεριάς που ήταν μικρά. Σ' αυτά έγινε μαρκάρισμα στις 15/1. Στα μαρκαρισμένα φύλλα γίνονταν η μέτρηση των ατόμων του θρίπτα κατά τη διαδικασία της μέτρησης. Όταν τα φύλλα αυτά κιτρίνιζαν ή ξεραίνονταν, αφαιρούνταν και τη θέση τους έπαιρνε άλλο φύλλο το οποίο μαρκάρωνταν εκ νέου.

➤ **ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

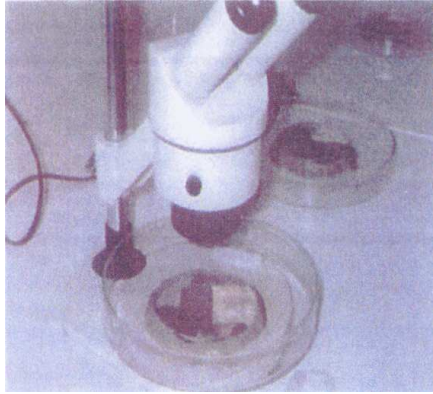
Στο πείραμα γινόταν μέτρηση μια φορά την εβδομάδα. Στο σύνολο έγιναν επτά μετρήσεις. Σε κάθε μέτρηση γινόταν καταγραφή των ατόμων του θρίπα στα φύλλα και τα άνθη.

Στα φύλλα καταγραφόταν ο πληθυσμός του θρίπα στα 3 μαρκαρισμένα φύλλα που υπήρχαν σε κάθε φυτό. Η καταμέτρηση γινόταν απ' ευθείας πάνω στο φυτό. Αντίθετα κατά τις μετρήσεις των ατόμων του θρίπα στα άνθη, η καταμέτρηση τους γινόταν στο εργαστήριο. Αφού τελείωνε η καταμέτρηση στα φύλλα, κόβαμε 3 άνθη από το κάθε φυτό, τα οποία βάζαμε σε σακουλάκια μιας χρήσης και τα συγκεντρώναμε σε φορητό ψυγείο. Κατά την κοπή των ανθέων έπρεπε να βρίσκεται το σακουλάκι ακριβώς κάτω από το άνθος για να μην χάνονται τα άτομα του θρίπα. Σε κάθε σακουλάκι αναγραφόταν πάνω το νούμερο του διαμερίσματος, το είδος του φυτού και η αρίθμηση τους είδους (από I έως III, διότι 3 φυτά του ίδιου είδους υπήρχαν σε κάθε διαμέρισμα).

Στο εργαστήριο με τη βοήθεια στερεοσκοπίου (Εικ.4.2), γινόταν μέτρηση των ατόμων του θρίπα που βρισκόταν στα άνθη και αυτά που είχαν πέσει μέσα στο σακουλάκι. Κατά τη μέτρηση του θρίπα στα άνθη, γινόταν διαχωρισμός και καταγραφή των νεαρών και ακμαίων ατόμων.

Οι 7 μετρήσεις έγιναν στις παρακάτω ημερομηνίες :

- 1^η μέτρηση : 26/12 (σε φύλλα).
- 2^η μέτρηση : 2/1 (σε φύλλα και άνθη).
- 3^η μέτρηση : 9/1 (σε φύλλα και άνθη).
- 4^η μέτρηση : 16/1 (σε φύλλα και άνθη).
- 5^η μέτρηση : 23/1 (σε φύλλα και άνθη).
- 6^η μέτρηση : 30/1 (σε φύλλα και άνθη) και
- 7^η μέτρηση : 7/2 (σε φύλλα και άνθη).



Εικ.4.2 :Μετρήσεις στο στερεοσκόπιο

- **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΩΝ**

Λίγο πριν τελειώσει το πείραμα χρειάστηκε να γίνει αντικατάσταση κάποιων φυτών γιατί ήταν ξερά. Ο λόγος που ξεράθηκαν ήταν η γήρανση τους και η προσβολή του θρίπα. Υπήρξαν μερικά φυτά σε χωριστά διαμερίσματα, για την περίπτωση που θα χρειαζόταν να αντικαταστήσουν κάποια από τα φυτά του πειράματος.

Στις 15/1 αντικαταστήθηκαν δύο ξερά φυτά αγγουριάς και ένα πεπονιάς. Στις 18/1 αντικαταστήθηκαν ακόμα ένα ξερό φυτό πεπονιάς.

- **ΑΔΕΙΑΣΜΑ ΤΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ**

Στις 29/2 πετάχτηκαν τα φυτά και άδειασαν τα διαμερίσματα. Η προχωρημένη προσβολή τους από το Θρίπα είχε αποδυναμώσει τα φυτά τα οποία είχαν αρχίσει να ξεραίνονται. Τρεις ημέρες πριν πεταχτούν τα φυτά, είχε γίνει η απολύμανση των διαμερισμάτων με Confidor και Pride στις δόσεις που έχουν προαναφερθεί.



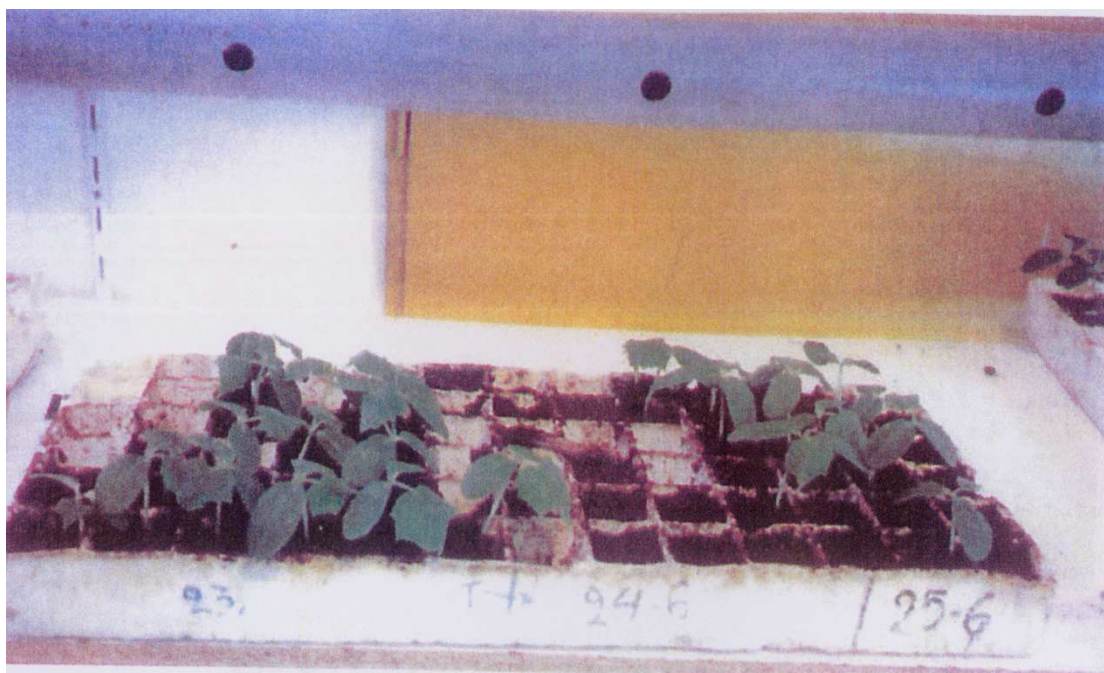
Εικ. 4.3: Φυτά αγγουριάς



Εικ.4.4: Φυτά μελιτζάνας



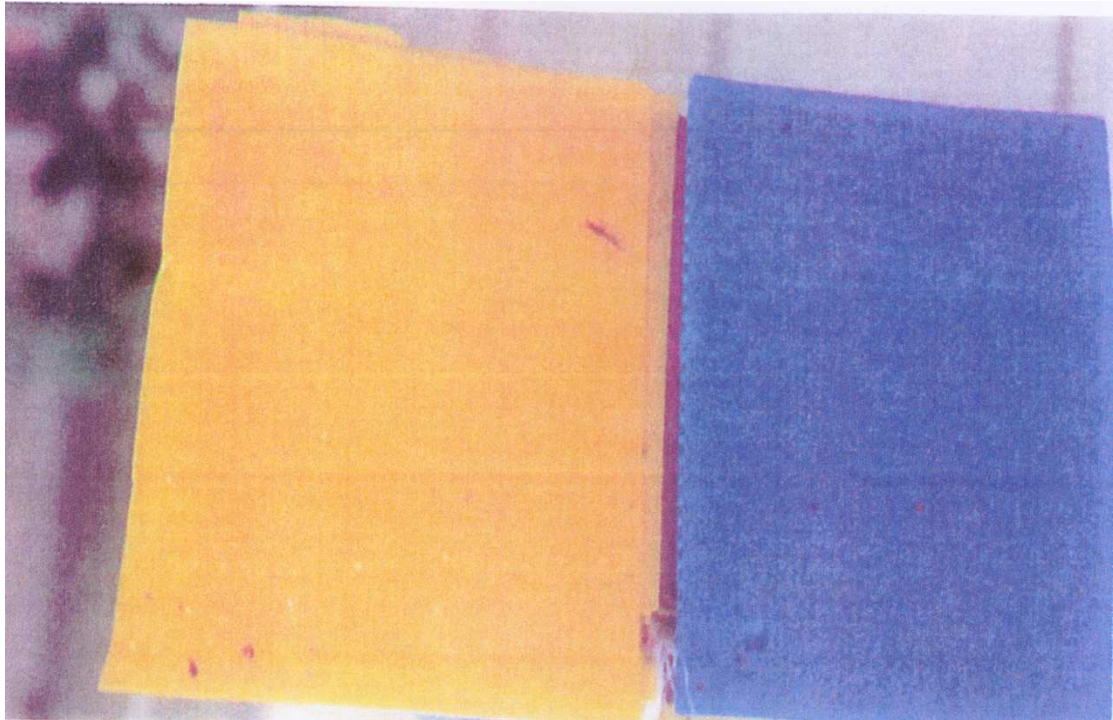
Εικ.4.5: Φυτά πιπεριάς



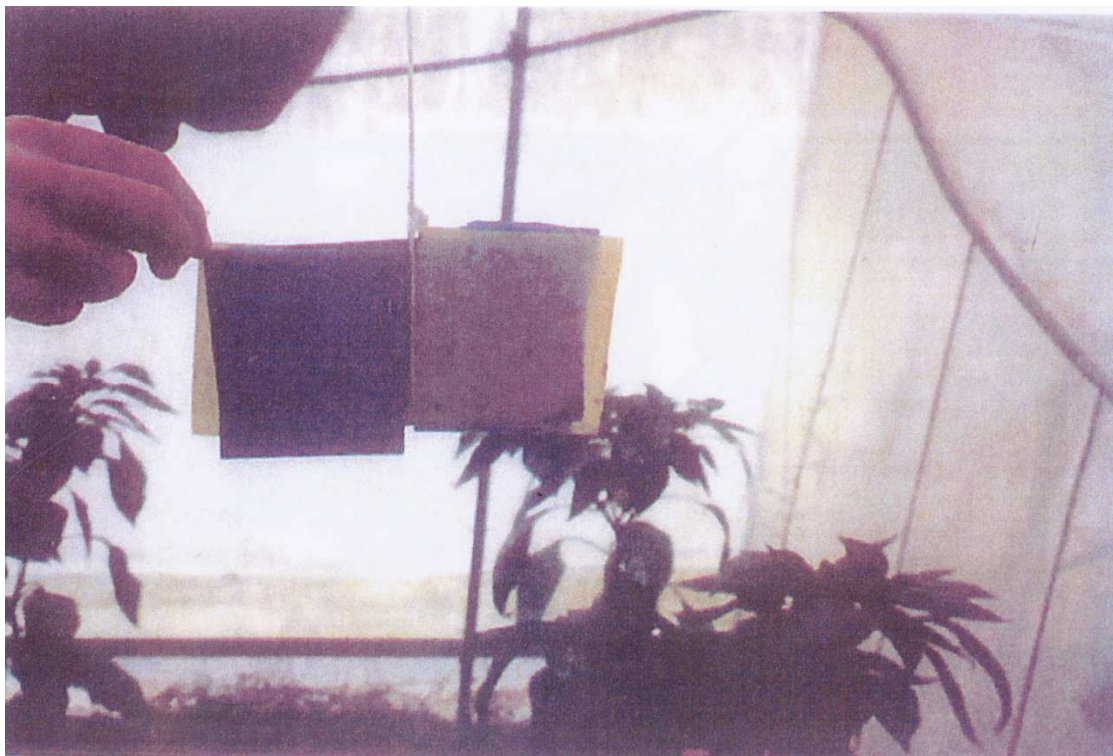
Εικ.4.9 :Φυτάρια στο σπορείο πριν την μεταφύτευση



Εικ.4.10: Μικρόφυτα τομάτας στο σπορείο



Εικ. 4.11: Χρωμοτροπικές παγίδες



Εικ.4.12: Τοποθέτηση παγίδων στο θερμοκήπιο



Εικ. 4.13: Μόλυνση των φυτών μελιτζάνας με θρίππα από άνθη μελιτζάνας.



Εικ. 4.14: Μόλυνση των φυτών μελιτζάνας με θρίππα από άνθη τριαντάφυλλου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων του πειράματος πραγματοποιήθηκε με τη δοκιμή Duncan. Πριν πραγματοποιηθεί η δοκιμή Duncan έγιναν οι υπολογισμοί των Μέσων Όρων του πληθυσμού του θρίπα που καταμετρήθηκε 1) ανά φύλλο, 2) ανά άνθος και 3) ανά φυτό.

Στην 3^η περίπτωση υπολογίστηκε το άθροισμα των Μ.Ο. των ατόμων του θρίπα που βρίσκονταν πάνω σε ένα φύλλο και ένα άνθος του φυτού (δηλ. $3=2+1$).

Οι μέσοι όροι που προέκυψαν επεξεργάστηκαν στη συνέχεια με την δοκιμή Duncan, όπου προέκυψαν τελικά οι πίνακες που παρουσιάζονται παρακάτω στο κεφάλαιο «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ». Οι πίνακες αυτοί μας δείχνουν τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης, που παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω. Με τους πίνακες παρουσιάζονται και τα αντίστοιχα διαγράμματα, για να φανεί παραστατικά ο πληθυσμός του θρίπα στα διάφορα είδη φυτών αλλά και οι μεταβολές του σε συνάρτηση με το χρόνο.

Ακολουθεί η περιγραφή κάποιων ιδιοτήτων που προέκυψαν κατά τους υπολογισμούς που έγιναν κατά την εφαρμογή της στατιστικής ανάλυσης με τη μέθοδο της δοκιμής Duncan.

Στα φύλλα πραγματοποιούνται 7 μετρήσεις στις οποίες υπολογίζονται οι Μ.Ο. δηλαδή τα άτομα του θρίπα ανά φύλλο. Κατά τις μετρήσεις του θρίπα στα φύλλα υπάρχει η ιδιαιτερότητα ότι σε 2 από τα 10 διαμερίσματα δεν υπήρχαν φυτά πιπεριάς κατά την 1^η μέτρηση στις 26/12. Έτσι δεν καταμετρήθηκε ο θρίπας και στις δύο επόμενες μετρήσεις (2/1 και 9/1) επειδή τα φυτά ήταν μικρότερα σε σχέση με τις πιπεριές, των υπολοίπων 8 διαμερισμάτων.

Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιήθηκε ο Μ.Ο. των ατόμων τα του θρίπα που υπολογίστηκε από τις πιπεριές των υπολοίπων 8 διαμερισμάτων και χρησιμοποιήθηκε στη δοκιμή Duncan για την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Στα άνθη έγινε διαχωρισμός του θρίπα σε νεαρά και ακμαία άτομα. Έτσι με τους κατάλληλους υπολογισμούς βρέθηκαν οι Μ.Ο. χωριστά των νεαρών και ακμαίων ατόμων του θρίπα που υπήρχαν ανά άνθος. Επειδή στη διάρκεια της πρώτης μέτρησης που πραγματοποιήθηκε στο πείραμα στις 26/12, δεν υπήρχαν άνθη πάνω στα φυτά, γι' αυτό οι μετρήσεις του πληθυσμού του θρίπα στα άνθη, αρχίζει από τις 2/1.

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα άνθη έχουν μια ακόμη ιδιαιτερότητα : δεν έγινε διαχωρισμός των ατόμων του θρίπα σε νεαρά και ακμαία στις δύο τελευταίες μετρήσεις, δηλ. στις 30/1 και στις 7/2.

Έτσι οι Μ.Ο. των ατόμων του θρίπα υπολογίστηκαν στις περιπτώσεις των νεαρών και ακμαίων ατόμων για 4 εβδομάδες στην περίπτωση του συνόλου των ατόμων του θρίπα, ανεξάρτητα αν θα είναι νεαρά ή ακμαία, υπολογίστηκαν για 6 εβδομάδες.

Ο Μ.Ο. του θρίπα που βρίσκονταν στο φυτό, δηλ. το άθροισμα των Μ.Ο. του θρίπα ανά άνθος και ανά φύλλου υπολογίστηκε σε έξι μετρήσεις. Εκτός δηλαδή τις μετρήσεις στις 26/12, επειδή την ημέρα αυτή δεν υπήρχαν άνθη στα φυτά. Αν και δεν θα υπήρχε απαραίτητα αλλοίωση των αποτελεσμάτων με τη χρήση εδώ και των Μ.Ο. από την μέτρηση της 26/12, όπου υπήρχαν θρίπες μόνο στα φύλλα, επειδή το φυτό τότε είχε μόνο φύλλα.

χρησιμοποιήθηκε στη δοκιμή Duncan για την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Στα άνθη έγινε διαχωρισμός του θρίπα σε νεαρά και ακμαία άτομα. Έτσι με τους κατάλληλους υπολογισμούς βρέθηκαν οι Μ.Ο. χωριστά των νεαρών και ακμαίων ατόμων του θρίπα που υπήρχαν ανά άνθος. Επειδή στη διάρκεια της πρώτης μέτρησης που πραγματοποιήθηκε στο πείραμα στις 26/12, δεν

υπήρχαν άνθη πάνω στα φυτά, γι' αυτό οι μετρήσεις του πληθυσμού του θρίπα στα άνθη, αρχίζει από τις 2/1.

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα άνθη έχουν μια ακόμη ιδιαιτερότητα : δεν έγινε διαχωρισμός των ατόμων του θρίπα σε νεαρά και ακμαία στις δύο τελευταίες μετρήσεις, δηλ. στις 30/1 και στις 7/2.

Έτσι οι Μ.Ο. των ατόμων του θρίπα υπολογίστηκαν στις περιπτώσεις των νεαρών και ακμαίων ατόμων για 4 εβδομάδες στην περίπτωση του συνόλου των ατόμων του θρίπα, ανεξάρτητα αν θα είναι νεαρά ή ακμαία, υπολογίστηκαν για 6 εβδομάδες.

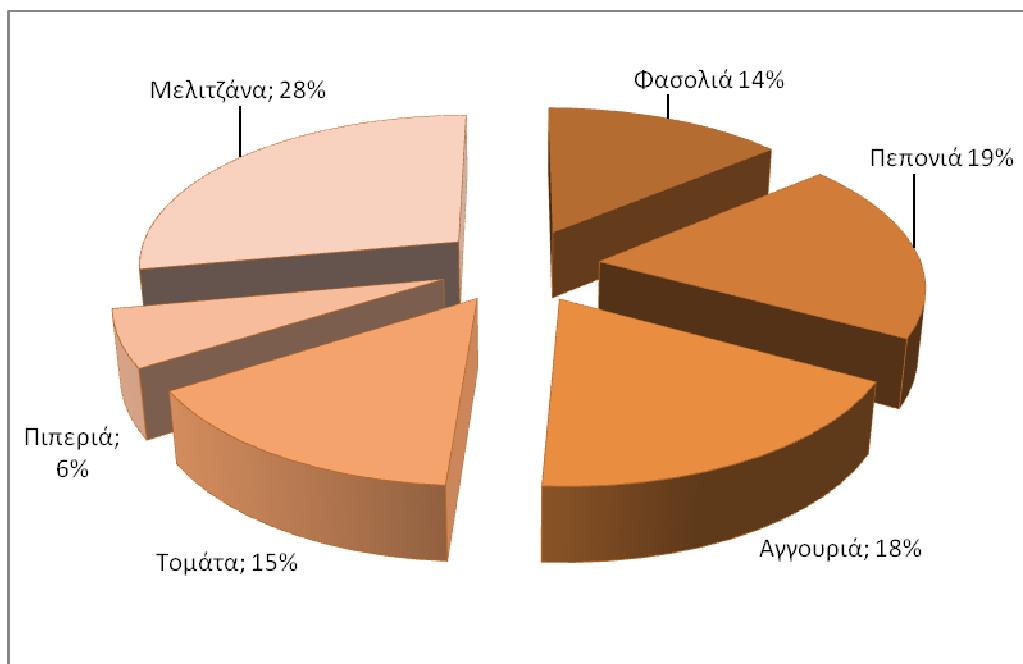
Ο Μ.Ο. του θρίπα που βρίσκονταν στο φυτό, δηλ. το άθροισμα των Μ.Ο. του θρίπα ανά άνθος και ανά φύλλου υπολογίστηκε σε έξι μετρήσεις. Εκτός δηλαδή τις μετρήσεις στις 26/12, επειδή την ημέρα αυτή δεν υπήρχαν άνθη στα φυτά. Αν και δεν θα υπήρχε απαραίτητα αλλοίωση των αποτελεσμάτων με τη χρήση εδώ και των Μ.Ο. από την μέτρηση της 26/12, όπου υπήρχαν θρίπες μόνο στα φύλλα, επειδή το φυτό τότε είχε μόνο φύλλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΞΕΝΙΣΤΗ ΣΤΗΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ *F.occidentalis*

Στα ραβδογράμματα που ακολουθούν μας δίνεται η δυνατότητα να παρατηρήσουμε την κατανομή του πληθυσμού τού *F. occidentalis* στα έξι διαφορετικά κηπευτικά είδη τόσο στα φύλλα όσο και στα άνθη .επιπλέον παρατηρούμε τους μέσους όρους ανά φύλλο, ανά μονάδα επιφάνειας φύλλου και ανά άνθος. Τέλος παρατηρούμε τους πληθυσμούς, ανά ανθός και ανά φύλλο, νυμφών και ενήλικων εντομών.

ΓΡΑΦΗΜΑ 1. Κατανομή του πληθυσμού του *F.occidentalis* στα διαφορετικά κηπευτικά (φύλλα και άνθη)

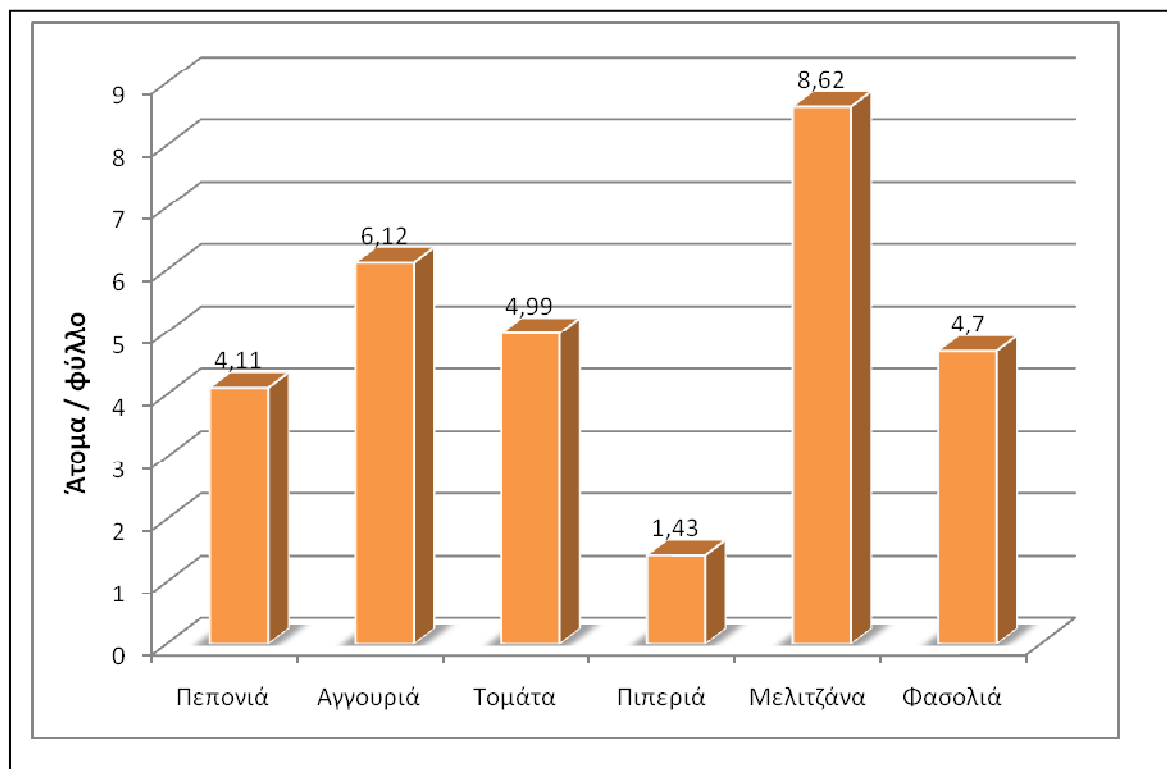


Η κατανομή του πληθυσμού του *F.occidentalis* στα διάφορα κηπευτικά, όπως παρουσιάζεται στο γράφημα 1 είναι η ακόλουθη στη μελιτζάνα

παρουσιάστηκε το μεγαλύτερο ποσοστό πληθυσμού 28%, το γεγονός αυτό οφείλεται στο μεγάλο αριθμό και στην κατασκευή τριχιδίων που παρουσιάζονται στα φύλλα της και τα οποία δημιουργούν κατά μία έννοια ένα προστατευτικό χώρο όπου ο θρίπας μπορεί να κρυφτεί. Μετά την μελιτζάνα ακολουθεί η πεπονιά με 19% και η αγγουριά με 18% ποσοστό. Μικρότερα ποσοστά παρατηρήθηκαν στην τομάτα 15%, φασολιά 14% και στην πιπεριά με 6%.

Οι ιδιαίτερες προτιμήσεις του *F.occidentalis* που αναδεικνύονται από το γράφημα 1 αναλύονται με περισσότερες λεπτομέρειες στα γραφήματα που ακολουθούν όπου παρουσιάζονται ξεχωριστά οι προτιμήσεις του θρίπα στα φύλλα και στα άνθη των διαφορετικών φυτικών ειδών.

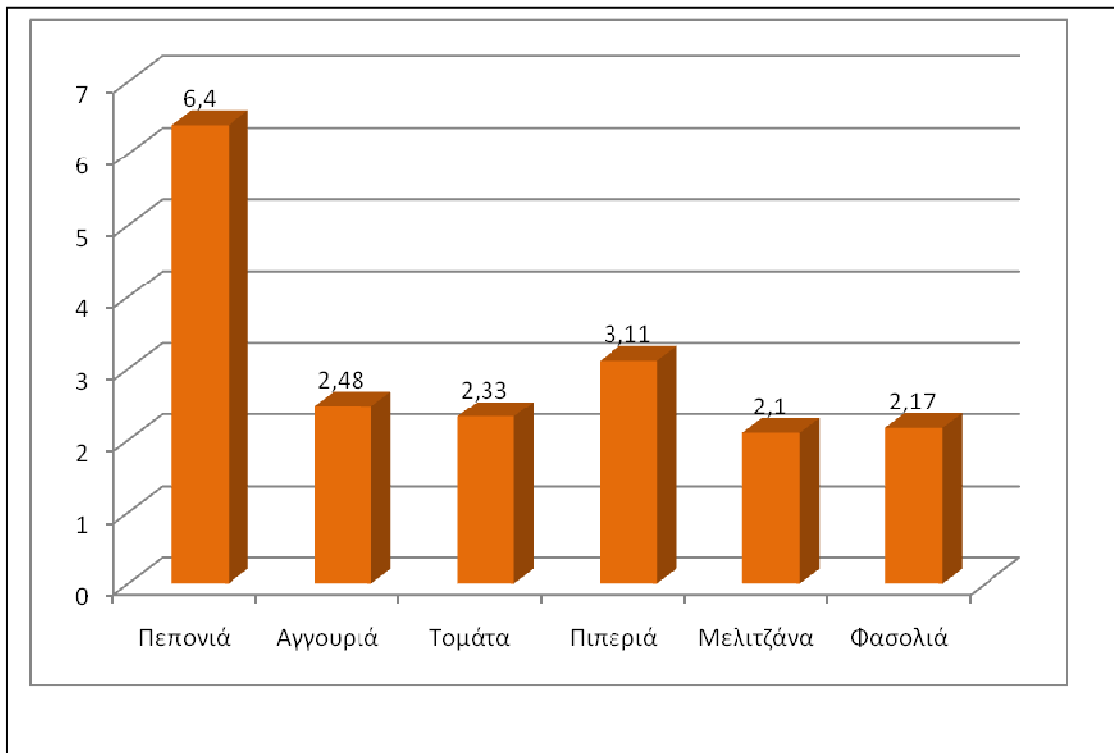
ΓΡΑΦΗΜΑ 2. Μέσος όρος πληθυσμού του *F.occidentalis* ανά φύλλο στους διαφορετικούς ξενιστές



Στο γράφημα 2 παρουσιάζεται ο μέσος όρος των ατόμων του *F.occidentalis* ανά φύλλο στους διαφορετικούς ξενιστές (πεπονια , αγγουριά , μελιτζάνα , φασολιά , πιπεριά και τομάτα). Αυξημένος πληθυσμός εντόμων παρατηρήθηκε στην μελιτζάνα με ποσοστό 8,62 και ακολουθεί η αγγουριά με 6,12. Τα δύο αυτά φυτά παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ποσοστό το οποίο και δικαιολογείται από το σχήμα , μέγεθος του φύλλου καθώς και από τον αριθμό των τριχιδίων που υπάρχουν σε αυτά.

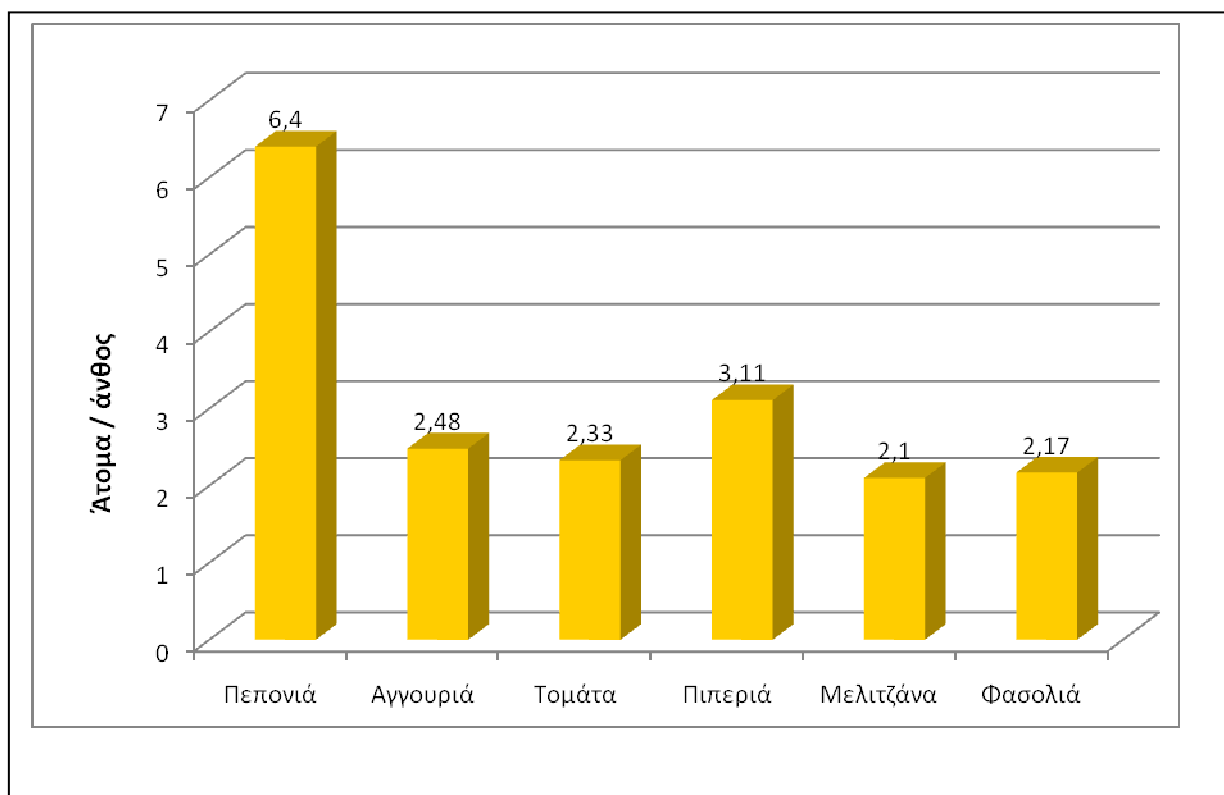
Μικρότερος αριθμός ατόμου ανά φύλλο παρατηρήθηκε στην τομάτα (4,99), στην φασολιά (4,7), στην πεπονια (4,11), και τέλος στην πιπεριά η οποία και παρουσίασε το μικρότερο ποσοστό (1,43). Ο αριθμός αυτός ,ατόμων ανά φύλλο, της πιπεριάς δικαιολογείται από το σχήμα και την κατασκευή του φύλλου (μικρό μέγεθος , λεία όψη, έλλειψη τριχιδίων).

ΓΡΑΦΗΜΑ 3= Μέσος όρος πληθυσμού του *F.occidentalis* ανά μονάδα επιφάνειας (dm²) στα φύλλα των διαφορετικών ξενιστών.



Δεδομένου ότι οι διαστάσεις των φύλλων των διαφορετικών ξενιστών δεν είναι όμοιες έγινε η ανάγωγη του πληθυσμού ανά μονάδα επιφάνειας (dm^2) και όπως παρατηρούμε από το γράφημα 3 η μελιτζάνα συνεχίζει να είναι ο καλύτερος ξενιστής με 2,61, ακολουθεί η πεπονια με 1,86, η φασολιά με 1,75, η τομάτα με 1,44, η αγγουριά με 1,14 και τέλος η πιπεριά με 1,05 Σύμφωνα με τα παραπάνω παρατηρούμε ότι η μελιτζάνα υπερισχύει σε σχέση με τα άλλα φυτικά είδη γεγονός που δικαιολογείται, για μια ακόμη φορά, από τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του φύλλου της (αριθμός και κατασκευή τριχιδίων).

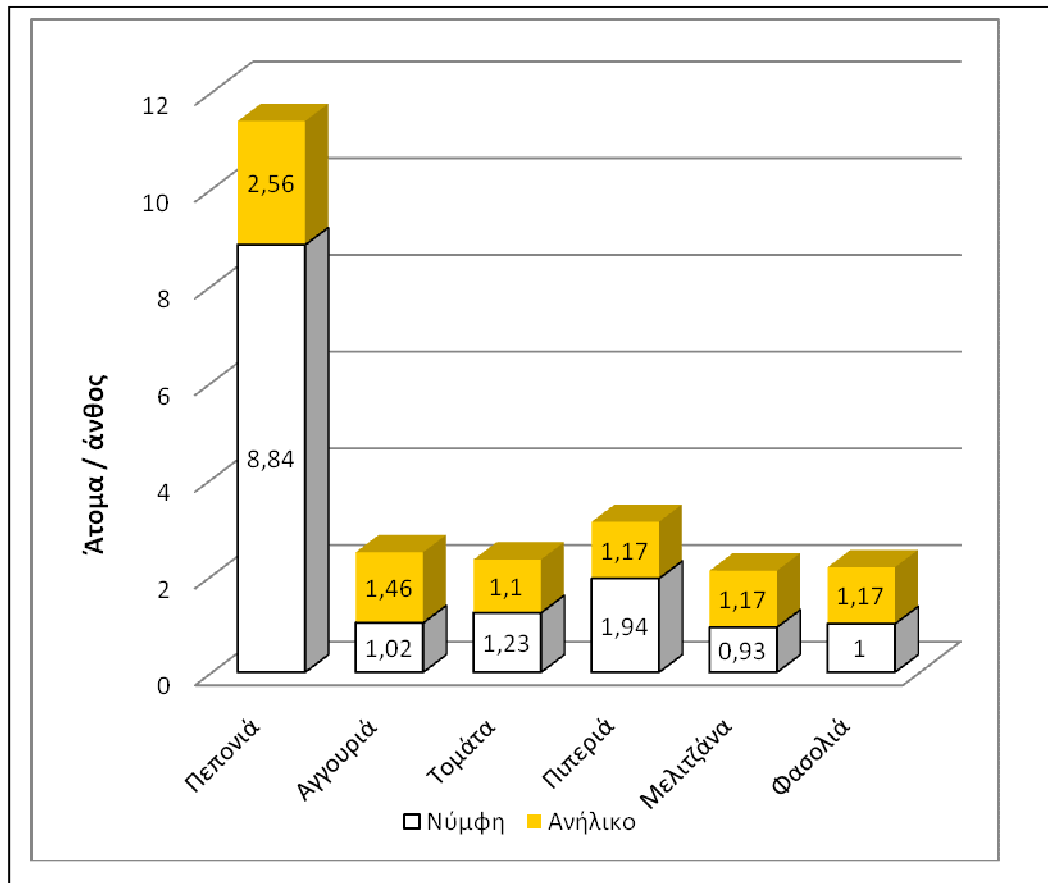
ΓΡΑΦΗΜΑ 4 . Μέσος όρος πληθυσμού του *F.occidentalis* ανά άνθος στους διαφορετικούς ξενιστές



Σε αντίθεση με τα υπόλοιπα γραφήματα στο γράφημα 4 - όπου παρουσιάζεται ο πληθυσμός του *F.occidentalis* ανά άνθος – παρατηρήθηκε ότι ο πληθυσμός του θρίπα προτιμά τα άνθη της πεπονιάς σε σχέση με τα άνθη των άλλων φυτικών ειδών. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στο ελκυστικό κίτρινο χρώμα του άνθους του φυτού ή σε άλλες ουσίες, παράγοντες που πρέπει να ερευνηθούν .

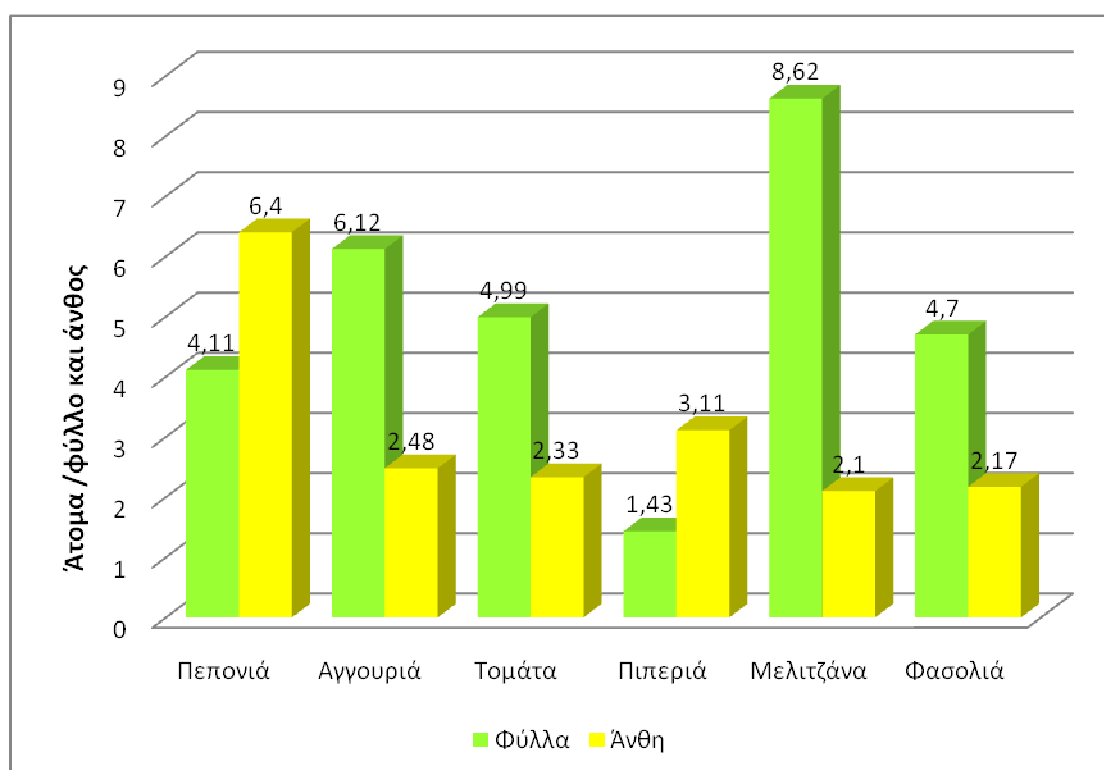
Στην συνέχεια έρχεται δεύτερη η πιπεριά με 3,11 και ακολουθούν η αγγουριά με 2,48, η τομάτα με 2,33, η φασολιά με 2,17 και τελευταία η μελιτζάνα με 2,1. Ο αριθμός των ατόμων ανά άνθος διαβαθμίζονται ανάλογα με την κατασκευή του άνθους του εκάστοτε φυτού. Συγκεκριμένα βλέπουμε την ιδιαίτερη προτίμηση του θρίπα στα άνθη της πιπεριάς σε σχέση με τα φύλλα της. Σε αυτό το γράφημα σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι τα άνθη της μελιτζάνας δεν προτιμούνται από τον *F.occidentalis* όσο τα φύλλα της - που όπως ήδη έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα γραφήματα παρουσιάζουν το μεγαλύτερο πληθυσμό του εντόμου σε σχέση με τα υπόλοιπα φυτικά είδη.

ΓΡΑΦΗΜΑ 5. Μέσος όρος πληθυσμού των νυμφών και ενηλίκων ατόμων ανά άνθος στους διαφορετικούς ξενιστές



Τέλος στο γράφημα 5 παρουσιάζεται ο πληθυσμός των νυμφών και των ενηλίκων ατόμων στους διαφορετικούς ξενιστές. Πιο συγκεκριμένα παρατηρούμε ότι η πεπονιά παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό νυμφών και ενηλίκων στο άνθος (νύμφες 3,84, ενήλικα 2,56) σε σχέση με τα υπόλοιπα φυτικά είδη. Γεγονός που παρατηρείται από τα προηγούμενα γραφήματα όπου και βλέπουμε την ιδιαίτερη προτίμηση του θρίπα ως προς τα άνθη της. Αμέσως μετά ακολουθούν τα υπόλοιπα φυτικά είδη με μικρότερο μέσο όρο πληθυσμού από όπου και ξεχωρίζουμε την μελιτζάνα με πληθυσμό νυμφών 0,93 . Ο αριθμός αυτός των ατόμων ανά άνθος της μελιτζάνας παρατηρείται επειδή ο θρίπας δεν προτιμά ιδιαίτερα τα άνθη της για ωοτοκία και αναπαραγωγή.

ΓΡΑΦΗΜΑ 6 . Μέσος όρος πληθυσμού του *F.occidentalis* ανά φύλλο και άνθος στους διαφορετικούς ξενιστές



ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΣΤΗΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ *F.occidentalis*

Οι πίνακες παρουσιάζουν την επίδραση των τριχιδίων και των στοματίων της κάτω επιφάνειας των φύλλων στους διαφορετικούς ξενιστές στην πληθυσμιακή πυκνότητα του *F.occidentalis* καθώς επίσης και την επίδραση των ανατομικών χαρακτηριστικών των φύλλων.

Πίνακας 1. Επίδραση των τριχιδίων της κάτω επιδερμίδας του φύλλου στην πληθυσμιακή πυκνότητα του *F.occidentalis*

Ξενιστής	Μορφολογικά χαρακτηριστικά του φύλλου		Πυκνότητα πληθυσμού <i>F.occidentalis</i> dm ²
	Αριθμός τριχιδίων/ mm ²	Μήκος τριχιδίων(μm)	
Φασολιά	8.62	44.34	1.75
Αγγουριά	5.8	100.81	1.14
Μελιτζάνα	7.56	89.15	2.61
Πεπονιά	5.43	73.08	1.86
Πιπεριά	0	0	1.05
Τομάτα	1.53	42.91	1.44
r	0.6420	0.4530	

Συντελεστής συσχέτισης: από 0 έως ±0,3 - ασθενής, από ±0,3 έως ±0,5-μέση, από ±0,5-0,7 σημαντική και από ± 0,7 έως 1 - πολύ ισχυρή

Ο αριθμός των τριχιδίων ανά mm² της κάτω επιδερμίδας στα διαφορετικά φυτά διέφερε σημαντικά: από 0 στην πιπεριά έως 8,62/ mm² στη φασολιά (Πίνακας 1). Ακολουθούν τα φύλλα της μελιτζάνας με πυκνότητα τριχιδίων 7,56/ mm², ενώ η αγγουριά και η πεπονιά έχουν περίπου τις ίδιες τιμές (5,80)

και 5,43 αντίστοιχα). Τα φύλλα τη τομάτας εμφανίζουν τη χαμηλότερη πυκνότητα, μόνο 0,52/ mm².

Ο συσχετισμός αυτών των τιμών με την πυκνότητα του πληθυσμού δείχνει σημαντική σχέση ($r=0,6420$) μεταξύ αριθμού τριχιδίων και πυκνότητας πληθυσμού του εντόμου.

Το μήκος των τριχιδίων είναι μεγαλύτερο στην αγγουριά 100,81 μιπ, και ακολουθεί αυτό της μελιτζάνας και της πεπονιας (89,15 και 73,08 μιπ αντίστοιχα).

Και το μήκος επομένως επηρεάζει την επιλογή του ξενιστή, σε μικρότερο βαθμό από ότι η πυκνότητα τους ($r=0,453$).

Πίνακας 2: Επίδραση των στοματίων της κάτω επιφάνειας του φύλλου στην πληθυσμιακή πυκνότητα *F.occidentalis*.

	Μορφολογικά χαρακτηριστικά του φύλλου			Πυκνότητα πληθυσμού <i>F.occidentalis</i> dm ²
Φασολιά	Αριθμός στοματίων/ mm ²	Πλάτος στοματίων (μm)	Βάθος στοματίων (μm)	
	4,84	14	10,5	1,75
Αγγουριά	22,94	6,94	9,98	1,14
Μελιτζάνα	15,7	12,86	11,64	2,61
Πεπονια	16,08	10,05	6,95	1,86
Πιπεριά	24,86	14	10,43	1,05
Τομάτα	8,22	9,43	8,17	1,44
r	- 0,1477	0,3198	0,2229	

Στον Πίνακα 2 παρατηρούμε ότι τα φύλλα της φασολιάς έχουν τον μεγαλύτερο αριθμό στοματίων (40,84/mm²) ενώ η τομάτα έχει τον χαμηλότερο αριθμό (8,22/mm²). Η αγγουριά και η πιπεριά έχουν περίπου τις

ίδιες τιμές(22,94 και 24,86/mm² αντίστοιχα) και η μελιτζάνα 15,7/mm². Η σχέση εδώ είναι ισχνά αρνητική: $r=-0,1477$.

Το πλάτος των στοματίων στη φασολιά και πιπεριά είναι το ίδιο, (14μm) και ακολουθεί η μελιτζάνα 12,86 μm και η πεπονια με 10,5 μm. Μικρότερο πλάτος έχουν αυτά της τομάτας και της αγγουριάς. Το πλάτος των στοματίων σχετίζεται περισσότερο από ότι η πυκνότητα τους με τον πληθυσμό: $r=0,3198$ Σχετικά με το βάθος των στοματίων το μεγαλύτερο παρατηρείται στη μελιτζάνα και ακολουθούν φασολιά και πιπεριά με ίδιες περίπου τιμές (10,50 μm και 10,43 μm αντίστοιχα). Το μικρότερο βάθος παρατηρείται στην πεπονια 6,95. Το βάθος φαίνεται να επηρεάζει πολύ λίγο την προτίμηση του *Frankliniella occidentalis* στην επιλογή του ξενιστή ($r=0,2229$).

Πίνακας 3. επίδραση ανατομικών χαρακτηριστικών των φύλλων στους διαφορετικούς ξενιστές στην πληθυσμιακή πυκνότητα *F.occidentalis*.

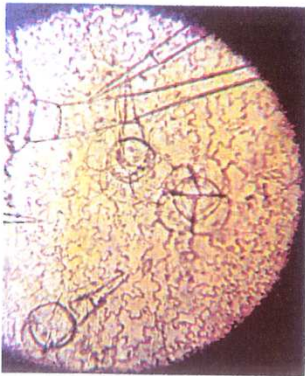
Ξενιστής	Πυκνότητα) πληθυσμού <i>F.occidentalis</i> dm ²	Ανατομικά χαρακτηριστικά (μm)				
		Πάχος φύλλου	Πάχος κάτω επιδερμίδας	Πάχος σπογγώδους παρεγχύματος	Πάχος πασσαλώδους παρεγχύματος	Πάχος άνω επιδερμίδας
Τομάτα	1,44	104,69	6,7	32,58	55,19	10,19
Αγγουριά	1,14	62,21	4,86	23,3	28,91	6,48
Μελιτζάνα	2,61	70,88	4,98	31,28	25,56	6,52
Φασολιά	1,24	88,29	6,89	38,11	34,07	8,28
Πιπεριά	1,05	97,56	8,14	40,14	40,14	9,84
r		0,29	- 0,47	- 0,002	• 0,44	0,48

Στον Πίνακα 3 παρατηρούμε ότι η σχέση της πυκνότητας του πληθυσμού του εντόμου και πάχους φύλλου και των στρωμάτων του είναι αρνητική, ειδικότερα το συνολικό πάχος φύλλου έχει μικρή σχέση ($r=-0,29$).

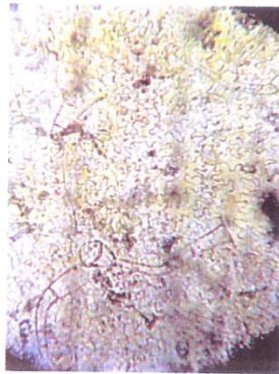
Το πάχος άνω και κάτω επιδερμίδας έχει μέτρια σχέση ($r=-0,47$ και $-0,48$ αντίστοιχα).

Το σπογγώδες παρέγχυμα δεν επηρεάζει ιδιαίτερα το έντομο ενώ το πασσαλώδες συνδέεται αρνητικά με την προτίμηση του εντόμου ($r=-0,44$).

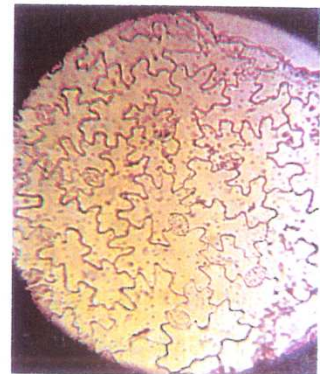
Επιδερμικά κύτταρα, τριχίδια και στομάτια της κάτω επιδερμίδας



Εικ.7.1: Πεπονιά



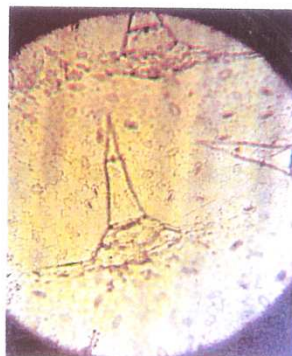
Εικ.7. 2: Τομάτα



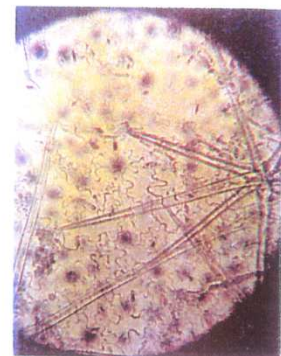
Εικ.7.3: Πιπεριά



Εικ.7.4: Φασολιά



Εικ.7. 5: Αγγουριά



Εικ.7. 6: Μελιτζάνα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VIII

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

9.1 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ *F. Occidentalis* ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- Από το 1999 έως το 2002 μόνο ένα είδος θρίππα από την οικογένεια *Thripidae*, ο *Frankliniella occidentalis*, βρέθηκε στις καλλιέργειες κηπευτικών πειραμάτων .
- Αν και ο *Frankliniella occidentalis* είναι ένα εξαιρετικά πολυφάγο είδος παρατηρήθηκε διαφορετική προτίμηση του εντόμου τόσο στα φύλλα όσο και στα άνθη έξι διαφορετικών ξενιστών.
- Στο σύνολο η μελιτζάνα συγκέντρωσε το μεγαλύτερο ποσοστό πληθυσμού ενώ το χαμηλότερο η πιπεριά.
- Στα φύλλα ο πληθυσμός κατανεμήθηκε ως εξής : ο υψηλότερος στην μελιτζάνα, ακολουθούν η αγγουριά, η τομάτα, η φασολιά, η πεπονιά και τέλος η πιπεριά
- Στον υπολογισμό του πληθυσμού ανά dm^2 φύλλου , τα φύλλα της μελιτζάνας αποδείχθηκαν ως ο καλύτερος ξενιστής, ακολουθούν η πεπονιά, η φασολιά, η τομάτα, η αγγουριά και τελευταία στην προτίμηση του θρίππα εκείνα της πιπεριάς.
- Διαφορετική προτίμηση έδειξε το έντομο και στα άνθη των ξενιστών του. Οι υψηλότεροι πληθυσμοί καταγράφηκαν στα άνθη της πεπονιάς, ακολούθησε η πιπεριά και τελευταία η μελιτζάνα.
- Η μελιτζάνα εμφανίζεται ως ο καλύτερος ξενιστής λόγω της προτίμησης του εντόμου στα φύλλα της.

- Τα μόνα φυτά που φιλοξένησαν υψηλότερο πληθυσμό στα άνθη ήταν η πεπονιαί και η πιπεριά.
- Η πιπεριά παρ' ότι εμφανίζει υψηλό πληθυσμό στα άνθη αποδεικνύεται ως ο λιγότερο ελκυστικός ξενιστής λόγω του χαμηλού πληθυσμού στα φύλλα .
- Στα άνθη της πεπονιαίς, πιπεριάς και τομάτας υπερείχαν οι νύμφες έναντι των ενήλικων
- Τα μορφολογικά και ανατομικά χαρακτηριστικά των φύλλων παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιλογή του ξενιστή του *Frankliniella occidentalis*.
- Η πυκνότητα και το μήκος των τριχιδίων στην κάτω επιφάνεια, είναι στενά συνδεδεμένα με τον πληθυσμό του εντόμου. Ο *Frankliniella occidentalis* προτιμά φύλλα που φέρουν τριχίδια. Τα λεία φύλλα της πιπεριάς συγκέντρωσαν το χαμηλότερο πληθυσμό.
- Η μορφολογία των τριχιδίων επηρεάζει επίσης το έντομο. Τύποι τριχιδίων που δεν παρεμποδίζουν τις κινήσεις του εντόμου και παράλληλα το προστατεύουν επηρεάζουν θετικά στην επιλογή του ξενιστή (Εικ.7.1.-7.6.) .
- Αριθμός και το πλάτος των στοματίων της κάτω επιδερμίδας των φύλλων δεν επηρεάζουν τον *Frankliniella occidentalis*.
- Το πάχος του φύλλου και των στρωμάτων του συνδέονται αρνητικά με την προτίμηση του εντόμου. Το πάχος της άνω, κάτω επιδερμίδας και του πασσαλώδους παρεγχύματος έχουν μεγαλύτερη επίδραση από ότι αυτό του σπογγώδους παρεγχύματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ananthakrishnan, T.N. and Copichandran, R (1993) *Chemical Ecology in Thrips-Host Plant Interactions*. International Science Publisher, New York.
- Annand, P.N. (1926) *Thysanoptera and the pollination of flowers*. *American Naturalist* 60, 177-182
- Appanah, S. and Chan, H.T. (1981) *Thrips: pollinators of some dipterocarps*. *Malaysian Forester* 44, 234-252.
- Bautista, R.C. and Mau, R.F.I., (1994) *Preferences and development of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on plant hosts of tomato spotted wilt tospovirus in Hawaii*. *Environmental Entomology* 23, 1501-1507.
- Childers, C.C. and Achor, D.S. (1991a) Structure the of mouthparts of *Frankliniella bispinosa* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae). In: Parker, B.L., Skinner, M. and Lewis, T. (eds) *Towards Understanding Thysanoptera. Proceedings of the International Conference on Thrips, Burlington, Vermont USA, 1989*. USDA, Radnor PA, pp 71-94.
- De Jager, C.M., Butor, R.P.T, Dejong, T.J., Klinkhamer, P.G.L. and Van Der Meijden, E. (1993). Population growth and survival of Western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera:Thripidae) on different chrysanthemum cultivars: two methods for measuring resistance. *Journal of Applied Entomology* 115, 519-525.
- Evans, J.W. (1932) *The Bionomic and Economic Importance of Thrips imaginis*. Council of Scientific and Industrial Research, Australia.
- Gaum, W. G. Giliomee, J.H. and Pringle, K. L. (1994J. *Resistance of some rose cultivars to the western flower thrips, Frankliniella*

occidentalis Perg. (Thysanoptera Thripidae). Bulletin of Entomological Research 84, 487-492.

- Gawaad, A.A.A. and Soliman, A.S. (1972) *Studies on Thrips tabaci Lindeman. IX. Resistance of nineteen varieties of cotton to Thrips tabaci L. and Aphis gossypii G.* Zeitschrift für angewandte Entomologie 70, 93-98.
- Heming, B.S. (1978) Structure and function of the mouthparts in larvae of *Haplothrips verbasci* (Osborn) (Thysanoptera, Tubulifera, Phlaeothripidae). *Journal of Morphology* 156, 1-38.
- Hunter, W.B. and Ullman, D.E. (1989) Analysis of mouthpart movements during feeding of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and *F. schultzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology* 18, 161-171.
- Howlett, T. M. (1914). A trap for thrips. *Journal of Economic Biology* 9, 21-23
- Kirk, W. D. J. (1985 b). Pollen - feeding in thrips (Insecta: Thysanoptera). *Journal of Zoology* 204, 107-117
- Kirk, W. D. J. (1984 b). Aggregation and mating of thrips in flowers of *Calistega sepium*. *Ecological Entomology* 10, 433-440.
- Kirk, W. D. J. (1985 a). Pollen - feeding and the host specificity and fecundity of flowers thrips (Thysanoptera). *Ecological Entomology* 85, 33-40.
- Knudsen, J. T., Tollsten, I. and Bergstrom L. C. (1993). *Floral scents, a checklist of volatile compounds isolated by headspace techniques.* *Phytochemistry* 32, 253-280.
- Kumar, N.K.K., Ullman, D.E. and Cho, J.J. (1995b). Resistance among *Lycopersicon* species to *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology* 88, 1057-1065.
- Matteson, N. and Terry, L. I. (1992). *Response to colour by male and female Frankliniella occidentalis* during swarming and non-swarming behaviour. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 63, 187-201.
- Morgan A. C. and Crumb, S. E. (1928) *Notes on chemotropic response of certain insects.* *Journal of Economic Entomology* 21, 913-920.
- Mound, L.A. (1994) *Thrips and gall induction : a search for patterns.*

