

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ  
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ  
ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ  
ΚΡΟΥΠΗ ΜΑΡΙΑΣ

ΑΜ:8851

ΜΕ ΘΕΜΑ: «ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ  
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΠΑΙΘΡΟ ΕΝΤΑΣΗ  
ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ,ΣΥΓΚΡΙΣΗ»



Υπό την επίβλεψη του καθηγητή Κ. Γιαννόπουλου

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

### I. ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

#### 1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

- 1.1 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΤΟΜΑΤΑΣ σελ.5
- 1.2 ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΜΑΤΑΣ σελ.5
- 1.3 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΙΕΣ σελ.22
  - 1.3.1 ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΑ σελ.22
  - 1.3.2 ΕΝΤΟΜΑ "ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΜΑΤΑΣ" σελ.30

### II. ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

#### 1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

- 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ σελ.44
- 1.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ σελ.45
- 1.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ σελ.59
  
- 1.4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ σελ.74

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ σελ.79







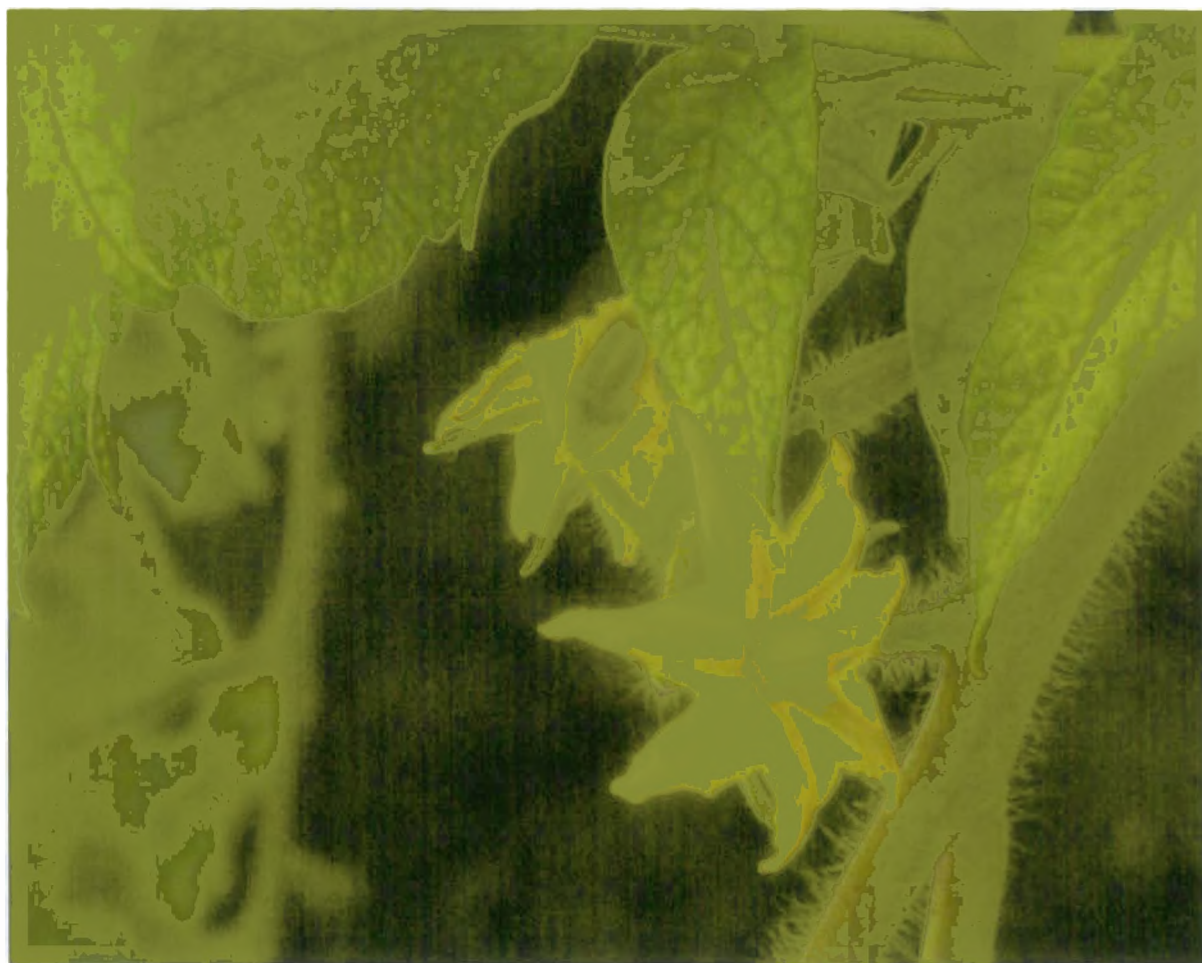


## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η τομάτα προέρχεται από τη λατινική Αμερική. Έχουμε διάφορες χρήσεις ανάλογα με την ποικιλία. Μπορούμε να την καλλιεργήσουμε σε ανοιχτούς χώρους, σε θερμοκήπια και υδροπονικά. Σε όλα αυτά αναφέρετε η εργασία μου καθώς και στους εχθρούς της τομάτας.

Αυτή η εργασία πραγματοποιήθηκε σε υπαίθριες καλλιέργειες και σε θερμοκηπιακές στην περιοχή του Μαραθώνα Αττικής. Η πτυχιακή μου αποτελείται από δυο μέρη: το θεωρητικό και το πειραματικό. Στο θεωρητικό δίνονται στοιχεία σχετικά με τις τεχνικές της καλλιέργειας της τομάτας και τους εχθρούς της. Το πειραματικό περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της εργασίας μου.

Θα ήθελα εδώ να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Κ. Γιαννόπουλο για την ανάθεση του θέματος και τη βοήθεια του κατά την εκπόνηση της πτυχιακής. Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου και τον αδερφό μου για την βοήθεια τους κατά την διάρκεια της εργασίας.



# **I. Πρώτο Μέρος**

## **1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **Solanum lycopersicum (τομάτα)**

#### **1.1 καταγωγή τομάτας**

Η τομάτα προέρχεται από τη Λατινική Αμερική. Συγκεκριμένα από το Μεξικό, περιοχή Vera Cruz – Puebla. Στην Ελλάδα εισάχθηκε το 1818. Είναι ετήσιο φυτό και ανήκει στα Σολανώδη.

Μέχρι τον 20<sup>ο</sup> αιώνα σε περιοχές της Β. Ευρώπης και Β. Αμερικής δεν γινόταν κατανάλωση τομάτας. Ο λόγος που εμπόδιζε αυτές τις περιοχές ήταν η γνώση για τοξικές ουσίες στην τομάτα από τα δηλητηριώδη γλυκοαλκαλοΐδη στα φύλλα και τους καρπούς. Το οποίο ίσχυε τελικά μόνο για άλλα μέλη της οικογένειας των σολανωδών αλλά όχι για την τομάτα.

#### **1.2 τρόποι Καλλιέργειας τομάτας**

Το φυτό της τομάτας δημιουργεί μια κεντρική ρίζα και αρκετές δευτερεύουσες. Όταν η τομάτα μεταφυτεύεται τότε η κεντρική ρίζα κόβεται και το φυτό αρχίζει να παράγει ακόμα περισσότερες δευτερεύουσες ρίζες ακόμα και από το λαιμό. Γι' αυτό η τομάτα είναι ένα φυτό που εύκολα μεταφυτεύεται.

Χρειάζεται 3 – 4 μήνες από τη σπορά για να δώσει τον πρώτο καρπό. Θερμοκρασία ημέρας 22 – 27° C, θερμοκρασία νύχτας 15 – 19° C. Εμποδίζεται η γονιμοποίηση όταν οι θερμοκρασίες πέσουν κάτω από 13° C ή ανέβουν πάνω από

32° C. Σχετική υγρασία 50 – 85% . πτώση ή άνοδο της σχετικής υγρασίας έχουμε καρπόπτωση. Το έδαφος ετοιμάζεται σε 33 – 40 εκ. βάθος με λίπανση κοπριάς.

Την άνοιξη πριν τη σπορά ή μεταφύτευση γίνεται μετά την ισοπέδωση του εδάφους. Ακόμα ο θρυμματισμός του εδάφους με φρέζα για να έχουμε λεπτό και ελαφρύ έδαφος. Χρειάζεται ακόμα συμπλήρωση του εδάφους με ανόργανα λιπάσματα όπως 40 – 50 κιλά σύνθετου λιπάσματος 8 – 24 – 24 ή 20 – 30 κιλά θειικού αμμωνίου ιδιαίτερα μετά το δέσιμο του πρώτου καρπού. 50 – 60 κιλά μεταλλικού υπερφωσφόρου που πρωϊμίζει και αυξάνει τη σοδειά. 20 – 30 κιλά θειικό κάλιο.

Η ποσότητα Κ (καλίου) που χρειάζεται η τομάτα είναι μεγάλη ιδιαίτερα σε βαριά εδάφη. Ενώ στα αμμώδη εδάφη η μεγάλη ποσότητα σε άζωτο είναι περισσότερο αναγκαία.

Η επιφανειακή λίπανση του εδάφους με 6 – 12 – 9 εφαρμόζεται μέχρι το έδαφος μας να υπάρχουν 15 κιλά Ν (άζωτο), 25 κιλά Ρ (φώσφορο) και 30 κιλά Κ (κάλιο).

Η τομάτα δημιουργεί πληθώρα πλευρικών βλαστών οι οποίοι πρέπει κατά το κλάδεμα να αφαιρούνται για να έχουμε καλύτερη ανάπτυξη και απόδοση παραγωγής από το φυτό.

Τα φύλλα της τομάτας είναι σύνθετα αναλόγως την ποικιλία έχουμε : πλατιά και μακριά φύλλα, συνήθως σε μεγαλόκαρπες ποικιλίες ή μικρότερης διάστασης φύλλων σε μικρόκαρπες ποικιλίες.

Τα άνθη εμφανίζονται από 2 – 3 σε κάθε ταξιανθία μέχρι και 20. Ένας μέσος και επιθυμητός αριθμός ανθέων είναι 6 – 8 που μπορούν να εξελιχθούν σε καρπούς. Σε κάθε διακλάδωση υπάρχει ένας άνθος στην άκρη. Το άνθος φέρει πράσινο δερματώδη κάλυκα ο οποίος αποτελείται από 5 και πάνω σέπαλα, στεφάνη κίτρινη με 5 και πάνω ενωμένα πέταλα και 5 και πάνω στήμονες οι οποίοι είναι

ενωμένοι μεταξύ τους κατά μήκος για να σχηματίζεται ένας κώνος γύρω από τον στύλο που είναι εγκλωβισμένος από τους ανθήρες.

Η ωθήκη είναι πολύχωρη με πολλά ωάρια. Ο καρπός επίσης πολύχωρος, ράγα ποικίλων σχημάτων, συνήθως στρογγυλοί με 3 – 5 χωρίσματα.

Ο σπόρος είναι ωοειδής πεπλατυσμένος κίτρινο καφέ χρώματος με τριχοειδείς αποφύσεις. Το μέγεθος είναι 3 – 5 χιλ.. Εσωτερικά υπάρχει ένα κυρτό έμβρυο που περιβάλλεται από ένα μικρό ενδοσπέρμιο.

## Στα πεταχτά ή σε γραμμές

05, - 1 εκ. μεταξύ των σπόρων στα πεταχτά

5 εκ. μεταξύ των σπόρων και επί της γραμμής 0,5 σε γραμμές.

Βάθος σποράς στο 0,5 – 1 εκ.

Για φύτευση σε μεγάλη κλίμακα χρησιμοποιούνται μηχανές που τοποθετούν το σπόρο στην ακριβή απόσταση και βάθος. Μετά από τη σπορά γίνεται η συμπίεση του υποστρώματος. Τοποθετείται στην επιφάνεια ύφασμα ή χαρτί για να μην υπάρξει μετακίνηση των σπόρων, κατά το πότισμα. Έχουμε έναρξη βλάστησης του σπόρου με την εμφάνιση του υποκοτίλιου το οποίο με το φως στρέφεται προς τα πάνω. Το ριζίδιο σπρώχνει προς τα κάτω και οι κοτυληδόνες αποχωρίζονται το περίβλημα του σπόρου.

Στο στάδιο των κοτυληδόνων γίνεται η μεταφύτευση. Αυτή γίνεται με τα χέρια από εργάτες. Με προσοχή έτσι ώστε να μεταφυτευθεί αρκετό ριζικό σύστημα. Τοποθετείται και πιέζεται έτσι ώστε η ρίζα να έρθει σε επαφή με το υπόστρωμα. Μετά εφαρμόζεται το πότισμα. Ο πολλαπλασιασμός της τομάτας γίνεται με σπόρο. Είναι πλέον αναγκαίο από τον παραγωγό, ο σπόρος πριν αποθηκευτεί ή πριν γίνει η σπορά να έχει απολυμανθεί. Έτσι αποφεύγεται η μετάδοση ασθενειών και

παθογόνων μέσω του σπόρου. Εμβραπίζουμε λοιπό το σπόρο σε νερό 50° C για 25 λεπτά.

Η τομάτα είναι ένα μεταφυτευμένο φυτό. Έχει την εξής προετοιμασία : σπορά σε αλιά μεταφύτευση γυμνόριζων φυτών με μπάλα χώματος ή σπορά απευθείας σε ατομικά γλαστράκια. Η μεταφύτευση σε ατομικά γλαστράκια γίνεται όταν το νεαρό φυτό έχει εκπτύξει πλήρως τις κοτυληδόνες. Σπάνια γίνεται απευθείας σπορά στο θερμοκήπιο στην μόνιμη θέση του φυτού. Η πιο διάσημη μέθοδος είναι η στρωμάτωση σε κιβώτια σποράς, μέχρι την ανάπτυξη ριζιδίου 5 περίπου χιλιοστών. Απ' όπου στην συνέχεια μεταφυτεύονται σε ατομικά γλαστράκια. Η στρωμάτωση γίνεται σε κιβώτια σποράς από φελιζόλ διαστάσεων 30 X 50 κ. Σε καλά απολυμασμένο εδαφικό μίγμα όπως έδαφος και τύρφη.

Για την βλάστηση των σπόρων της τομάτας η άριστη θερμοκρασία είναι 24 – 27° C για 5 ημέρες. Μετά η θερμοκρασία στα γλαστράκια ρυθμίζεται με θερμοκρασία ημέρας 18 – 23° C και νύχτας 14 – 16° C.

Τα επίπεδα της σχετικής υγρασίας θα είναι 60 – 70%.

Ο φωτισμός των φυτών στο σπορείο τα επηρεάζει μέχρι την πρώτη ταξιανθία. Με αύξηση του CO<sub>2</sub> της ατμόσφαιρας από 300 ppm σε 1.000 – 1.200 ppm και με προϋπόθεση ότι οι υπόλοιποι οι παράγοντες ανάπτυξης είναι σε αρκετά καλά επίπεδα έχουμε αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης των φυτών και πλουσιότερο ριζικό σύστημα.

Επίσης προώμιση της άνθησης και της καρποφορίας. Γι' αυτούς τους λόγους μετά από τη μεταφύτευση των φυταρίων στα ατομικά γλαστράκια έως και τη μεταφύτευση στο θερμοκήπιο γίνεται εμπλουτισμός με CO<sub>2</sub>.

Το πότισμα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή έτσι ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική υγρασία ή ξηρασία.



Η λίπανση στα κιβώτια σποράς δεν έχει καμία χρησιμότητα διότι το υπόστρωμα που χρησιμοποιούμε είναι ήδη εμπλουτισμένο με τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζεται.

Το υπόστρωμα πρέπει να έχει pH 6,2 – 7 τα λιπάσματα να είναι χαμηλά σε χλώριο, νάτριο έτσι ώστε να μην προκαλούμε τη συγκέντρωση διαλυτών αλάτων.

Για την γρήγορη ανάπτυξη των φυτών χρησιμοποιούμε λίπασμα (50:50) μονο – αμμωνιακού (11 – 48 – 0) και διαμμωνιακού φωσφόρου (21 – 53 – 0). Μπορεί να γίνει υδρολίπανση δηλαδή μαζί με το πότισμα και να γίνεται και η λίπανση του εδάφους, 2 – 8 gr/l καθώς και υδατοδιαλυτό λίπασμα με αναλογία 10 – 52 – 17 και 9 – 45 – 15 έτσι μπορούμε να έχουμε και το στοιχείο του καλίου της λίπανσής μας. Πριν την μεταφύτευση θα ποτίζονται κάθε 4 – 5 ημέρες με διάλυμα 8 gr λίπασμα/l. νερού.

Τα κύρια στοιχεία N (άζωτο) και P (φώσφορος) πρέπει να υπάρχουν σε υψηλές ποσότητες. Για την πολύ καλή ανάπτυξη των φυτών και τον αριθμό των ανθέων και καρπών στις ταξιανθίες.

Στο θερμοκήπιο η τομάτα αποδίδει καλύτερα όταν καλλιεργηθεί σε εδάφη με υψηλή υδατοικανότητα, οργανική ουσία. Για την πρώιμη παραγωγή χρησιμοποιείται σε ελαφρά αμμώδη εδάφη. Όταν υπάρχει υψηλή συγκέντρωση αλάτων γίνεται έκπλυση του εδάφους με μεγάλες ποσότητες νερού. Έτσι τα άλατα απομακρύνονται από τη ριζόσφαιρα και μεταφέροντα σε βαθύτερα στρώματα. Η έκπλυση γίνεται με το σύστημα καταιονισμού για να μην καταστρέφεται η επιφανειακή δομή του εδάφους. Μετά γίνεται μέτρηση ηλεκτρικής αγωγιμότητας, για να δούμε αν έχει μειωθεί ο αριθμός συγκέντρωσης των αλάτων. Έπειτα ακολουθεί η μεταφύτευση.

Με τη βασική λίπανση επιτυγχάνουμε : Υψηλά επίπεδα οργανικής ουσίας, ικανοποιητική ποσότητα P (φώσφορος) για την καλλιεργητική περίοδο, αποθέματα K

(κάλιο)για την καλή ποιότητα των καρπών καθώς και για την γρήγορη ανάπτυξη τους και N (άζωτο) για την πρώτη ανάπτυξη των φυτών.

Η οργανική ουσία μπορεί να υπάρξει με διάφορες μορφές στο έδαφος μας όπως κοπριά, τύρφη και υπόστρωμα καλλιέργειας μανιταριών.

## Η καλλιέργεια του εδάφους

Μετά το πέρας της προηγούμενης καλλιέργειας ξεκινά η κατεργασία του εδάφους βαθύ όργωμα με άροτρο ή με περιστρεφόμενους δίσκους για την ομοιόμορφη κατεργασία και με λιγότερο κινδύνους καταστροφής δομής του εδάφους με την συμπίεση. Μετά από ένα μικρό χρονικό διάστημα γίνεται η προσθήκη της κοπριάς και αμέσως μετά η απολύμανση. Στην τελική προετοιμασία γίνεται και η ομοιόμορφη ενσωμάτωση με φρέζα. Μετά την κατεργασία του εδάφους γίνεται τοποθέτηση του αρδευτικού συστήματος. Όταν το έδαφος είναι στο ρώγο του, γίνεται το πότισμα και η φύτευση. Στην Ελλάδα υπάρχουν 2 περίοδοι φύτευσης στα θερμοκήπια.

1<sup>η</sup> περίοδος : Μεταφύτευση : Μέσα Σεπτέμβρη – Μέσα Νοέμβρη. Συγκομιδή : Μέσα Δεκέμβρη – Φεβρουαρίου – τέλος Ιουνίου. Διάρκεια Συγκομιδής : 6,5 μήνες.

2<sup>η</sup> περίοδος : Μεταφύτευση : Μέσα Ιανουαρίου – Μέσα Φεβρουαρίου. Συγκομιδή : Αρχές Απρίλη – τέλος Ιουνίου. Διάρκεια Συγκομιδής : 3 μήνες.

Έχουν επικρατήσει 2 συστήματα. Στο θερμοκήπιο υπάρχουν συγκεκριμένες αποστάσεις.

Στο πρώτο όπως για φύτευση φθινόπωρο είναι μεταξύ των γραμμών 80 – 100 εκ. επί της γραμμής 50 εκ.. Έτσι έχουμε 2000 φυτά ανά στρέμμα. Την περίοδο τέλος χειμώνα με Άνοιξη έχουμε πιο πυκνή φύτευση άρα 3.000 με 3.500 φυτά/στρέμμα.

Στο δεύτερο σύστημα καλλιέργειας οι αποστάσεις δεν είναι ίσες δηλαδή υπάρχουν πλατειές και στενές σειρές που χωρίζονται από διαδρόμους μεταξύ των γραμμών φύτευσης. Οι διπλές γραμμές απέχουν 50 – 70 εκ. και η απόσταση των διαδοχικών γραμμών είναι 100 εκ. ενώ από το κέντρο των γραμμών είναι 150 εκ.

Στη μεταφύτευση των σποριόφυτων πρέπει να στραγγίζονται με περιορισμό του νερού ποτίσματος, ενώ η λίπανση πρέπει να διατηρείται σταθερή. Το πλάτος τους πρέπει να είναι το ίδιο με το ύψος τους ή μεγαλύτερο, δηλαδή τα κοτυληδονόφυλλα πρέπει να είναι μεγάλα με βαθύ πράσινο χρώμα και παχύς βλαστούς. Η μεταφύτευση πρέπει να γίνεται το αργότερο με την εμφανής κλειστής 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας και όταν τα φυτά αποκτήσουν 6 – 8 πραγματικά φύλλα. Ο καλλιεργητής έχει να επιλέξει ανάμεσα σε 3 συστήματα για την φύτευση τομάτας. Όπως α) επίπεδο έδαφος, β) Ανάχωμα 10 – 15 εκ. όταν έχουμε βαρύ έδαφος και χρειάζεται να στραγγίζει για να πρωϊμίζει η παραγωγή και γ) αβαθές αυλάκι 10 εκ. για να συγκρατεί το νερό του ποτίσματος και του λιπάσματος.

Για την οποιαδήποτε φύτευση ανοίγονται μικροί λάκοι 15 X 15 εκ. για τα φυτά. Προσεχούμε να ανοίγονται με οδοντοτό εργαλείο για να μην συμπιέζεται το έδαφος. Τα φυτά πρέπει να βγουν από τα γλαστράκια που βρίσκονται μαζί με ελαφρά υγρή μπάλα χώματος και να τοποθετηθούν στο λάκκο βάθους 2 εκ.

Σχετικά με το πότισμα όταν έχουμε μεγάλη ηλιοφάνεια τα φυτά πρέπει να ψεκάζονται 2 – 3 φορές τη μέρα για να αυξηθεί η υγρασία που χρειάζεται το ριζικό σύστημα του φυτού.

## Ο ρόλος της θερμοκρασίας

Η θερμοκρασία παίζει σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά του φυτού. Το επίπεδο της θερμοκρασίας είναι στενά συνδεδεμένο με την ένταση φωτισμού. Τους χειμωνιάτικους μήνες που η ένταση του φωτισμού είναι γενικά μειωμένη τις

ηλιόλουστες μέρες 22,5° C την ημέρα και 16,5° C τη νύχτα. Ενώ τις νεφοσκεπείς μέρες 19,5° C την ημέρα και 14° C τη νύχτα. Τους ανοιξιάτικους μήνες έχουμε αυξημένη ένταση φωτός οπότε έχουμε και εμφανή αύξηση της θερμοκρασίας όπως : τις ηλιόλουστες μέρες 26,5° C την ημέρα και 19,5° C τη νύχτα. Τις νεφελώδεις ημέρες 21° C τη μέρα και 15,5° C τη νύχτα. Στις θερμοκρασίες εδάφους προσέχουμε ιδιαίτερα να είναι στους 14° C ενώ δεν πρέπει να πέφτει κάτω από 13° C διότι μειώνεται η ανάπτυξη και η λειτουργία της ρίζας. Στο θερμοκήπιο η σχετική υγρασία πρέπει να είναι 60 – 70%.

Αφού έχουμε όλους τους περιβαλλοντικούς παράγοντες στα άριστα επίπεδα για την ανάπτυξη των φυτών της ντομάτας γίνεται και ο εμπλουτισμός του φυτού με διοξείδιο CO<sub>2</sub>. Έτσι έχουμε τα εξής πλεονεκτήματα :

Πρωίμιση της παραγωγής λόγω του αυξημένου ρυθμού ανάπτυξης των φυτών.

Στην αύξηση της καρπόδεσης έχουμε αποδόσεις από 10 – 70%. Τα νεαρά φυτά έχουν πιο υψηλή άριστη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> σε σχέση με τα φυτά μεγαλύτερης ηλικίας.

Η αυξημένη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> στο θερμοκήπιο δεν επηρεάζει μόνο την παραγωγή αλλά επιδρά στα φυτά της τομάτας στα οποία υπάρχει μια τάση ανάπτυξης πλάγιων βλαστών. Ακόμα επιμηκύνονται τα μεσογονάτια διαστήματα, η πάχυνση των βλαστών και τα φύλλα έχουν έντονο πράσινο χρωματισμό.

Η γήρανση έρχεται νωρίτερα με αποτέλεσμα την καλύτερη λειτουργία του ριζικού συστήματος.

#### Μέθοδοι ποτίσματος στο θερμοκήπιο :

- με καταιονισμό από ψηλά
- με εφαρμογή νερού στο έδαφος
- με αυλάκια



- με εκτοξευτήρες χαμηλού ύψους
- με πλαστικούς σωλήνες από λεπτό μαύρο πολυαιθυλένιο "viaflo".
- Στάγδην

Μέθοδοι προσδιορισμού αναγκών σε νερό :

- μέτρηση υγρασίας εδάφους με τασίμετρο
- ηλεκτρικές αντιστάσεις
- με βάση τις καιρικές συνθήκες (δηλαδή από μετεωρολογικές παρατηρήσεις και με μέτρηση εξάτμισης στο περιβάλλον του θερμοκηπίου).

Όσον αφορά τη συχνότητα άρδευσης, έχει αποδειχθεί ότι όταν διατηρείται το επίπεδο της υγρασίας στο έδαφος ομοιόμορφο σε υψηλά επίπεδα, τότε μόνο εξασφαλίζεται η μέγιστη παραγωγή.

Η τομάτα αντέχει το υψηλό ποσοστό αλάτων στο έδαφος και στο νερό άρδευσης. Αλλά οι αποδόσεις αλατότητας στην περιοχή του ριζοστρώματος δεν πρέπει να είναι πάνω από 3mmhos/cm.

Η επιφανειακή λίπανση μπορεί να εφαρμόζεται σε συνδυασμό με το πότισμα και έχει τα εξής πλεονεκτήματα : εφοδιάζει τα φυτά με τα αναγκαία θρεπτικά στοιχεία συνεχώς. Τα φυτά έτσι μπορούν να απορροφούν σε μικρό διάστημα τα θρεπτικά στοιχεία. Γίνεται πιο αποτελεσματική αξιοποίηση του λιπάσματος καθώς και ακριβής έλεγχος βλάστησης και εξοικονόμησης εργατικών. Μοναδικό μειονέκτημα το αρχικό κόστος για την αγορά της εγκατάστασης του συστήματος της υγρής λίπανσης.

Στην επιφανειακή λίπανση εφοδιάζουμε τα φύλα της τομάτας με (άζωτο) N και (Κάλιο) K αλλά και ιχνοστοιχεία. Λιπάσματα όπως νιτρική αμμωνία, νιτρικό κάλιο, ουρία και διαμμωνιακός φώσφορος. Επίσης ιχνοστοιχεία όπως χηλικός σίδηρος και χηλικό μαγνήσιο. Πρέπει να χρησιμοποιούμε πλήρως διαλυτά λιπάσματα καθώς και να ελέγχουμε το συνδυασμό τους, έτσι ώστε να αποφεύγονται τα ιζήματα. Τα οποία

προκαλούν καταστροφές στο αρδευτικό μας σύστημα και κατ' επέκταση στην καλλιέργειά μας.

Το πρόγραμμα επιφανειακής λίπανσης πρέπει να βελτιώνει τα χαρακτηριστικά των φυτών έτσι ώστε : α) ο βλαστός του φυτού να έχει πάχος και να απέχει από τη κορυφή 15 – 20 εκ., β) το χρώμα των φύλλων να είναι σκούρο πράσινο, γ) οι ταξιανθίες να είναι μεγάλες και πυκνές πάνω στο βλαστό, δ) οι νέες ταξιανθίες πρέπει να καρποδένουν. Οι ανάγκες σε άζωτο του φυτού της τομάτας αυξάνονται όσο αυξάνεται η θερμοκρασία και το μήκος της ημέρας. Ενώ οι ανάγκες σε Κ (κάλιο)αυξάνονται όταν μειώνεται η ακτινοβολία και το μήκος της ημέρας.

Με το κλάδεμα διευκολύνουμε την εξισορρόπηση βλάστησης και καρποφορίας, ενώ περιορίζεται ο αριθμός των ταξιανθιών. Έτσι η παραγωγή συγκεντρώνεται σε ορισμένη χρονική περίοδο.

Ακόμη εξασφαλίζεται η ομοιογένεια στους καρπούς και βελτιώνεται η ποιότητα των καρπών. Το βλαστολόγημα γίνεται συνέχεια στο φυτό διότι έχει την τάση να δημιουργεί πολλούς πλάγιους βλαστούς.

Στο κορυφολόγημα αφαιρείται η κορυφή του φυτού 1,5–2 μήνες πριν το τέλος της συγκομιδής. Έτσι το φυτό επιταγχύνει την ωρίμανση των υπαρχόντων καρπών.

Η αποφύλλωση γίνεται με την αφαίρεση των φύλλων κάτω από την πρώτη ταξικαρπία. Έτσι επιτυγχάνουμε τον καλύτερο φωτισμό των καρπών.

Η αφαίρεση των ανώμαλων καρπών πρέπει να γίνεται έτσι ώστε στην παραγωγή να υπάρχουν μόνο καλό σχηματισμένοι καρποί.

Για την αποφυγή διάδοσης ασθενειών και ιώσεων θα πρέπει κατά το κλάδεμα να γίνεται απολύμανση των εργαλείων με το κατάλληλο φαρμακευτικό σκεύασμα.

Η υποστήλωση στη τομάτα γίνεται για την καλύτερη αξιοποίηση του όγκου του θερμοκηπίου κυρίως όμως γίνεται για να διευκολύνει το κλάδεμα και τη ρύθμιση του φορτίου της παραγωγής. Έτσι ώστε να διευκολύνει την εκτέλεση των

καλλιεργητικών εργασιών. Ακόμα διευκολύνει τον φυσικό και τεχνητό αερισμό. Τέλος, βοηθά στον καλύτερο φωτισμό των φυτών.

## Τα συστήματα υποστήλωσης

Ανάλογα τον τύπο του θερμοκηπίου η τομάτα καλλιεργείται με διαφορετικά συστήματα υποστήλωσης. Το απλό σύστημα κατά το οποίο η άκρη του σπάγκου δένεται με «θηλιά» στο οριζόντιο σύρμα.

Σύστημα με κλίπ τύπου «Α».

Εφαρμογή ειδικού μεταλλικού κλίπ «Α». Το φυτό τυλίγεται στον σπάγκο και στερεώνεται στο οριζόντιο σύρμα με το μεταλλικό κλίπ «Α».

Σύστημα με κλίπ τύπου «Β»

Εφαρμογή του κλίπ τύπου «Β» το οποίο τοποθετείται πάνω στο οριζόντιο σύρμα και περνά ο σπάγκος απ' όπου στερεώνεται το φυτό.

Σύστημα αψίδας.

Φύτευση σε διπλές κοντινές γραμμές έτσι ώστε όταν το φυτό φτάνει στο οριζόντιο σύρμα να οδηγείται στο σύρμα της διπλανής γραμμής και αφήνεται προς τα κάτω.

Σύστημα Guernsey όπου η υποστήλωση γίνεται με τη τοποθέτηση και άλλων τριών συρμάτων τοποθετημένων ψηλότερα από τα υπόλοιπα δύο. Έτσι σχηματίζεται μια πραγματική «αψίδα».

Σύστημα Sorensen. Είναι όπως τα απλά σύστημα μόνο που όταν τα φυτά φτάσουν στο οριζόντιο σύρμα κόβεται ο σπάγκος των πρώτων φυτών σε ύψος 80-100 εκ. και τα φυτά απλώνονται στο έδαφος στη συνέχεια κόβεται το 4<sup>ο</sup> φυτό και δένεται σε απόσταση 45 – 60 εκ. από την κορυφή στο σπάγκο του πρώτου φυτού. Το ίδιο γίνεται με τα υπόλοιπα.

Σύστημα υποστήλωσης με συνεχόμενο σπάγκο. Στερεώνονται τα κλιπ στο οριζόντιο σύρμα, ένα για κάθε φυτό, ο σπάγκος και ο σωλήνας 8 – 12 χιλ. Περνάμε τον σπάγκο από ένα σωλήνα και δένουμε το άκρο στο οριζόντιο σύρμα με τη βοήθεια του σωλήνα, περνά και από το κλιπ και στη συνέχεια κατεβαίνει και δένεται στο φυτό το ίδιο και σ' όλα τα φυτά της γραμμής. Μετά ο σπάγκος κόβεται και δένεται. Μ' αυτό το σύστημα εξοικονομούνται εργατικά.

Η τομάτα ως φυτό είναι ουδέτερο στο φωτοπεριοδισμό. Κυρίως αυτογονιμοποιείται το άνθος με κοντό στύλο και στίγμα που περιβάλλεται από τον κώνο που σχηματίζουν οι ανθήρες. Κάτω από ορισμένες συνθήκες μπορεί να σταυρογονιμοποιηθεί.

Στην επικονίαση η θερμοκρασία είναι σημαντικός παράγοντας για την εκτίναξη της γύρης. Επιθυμητά αποτελέσματα έχουμε όταν η θερμοκρασία είναι άνω των 21° C. Ενώ κάτω από 18° C έχουμε καθυστέρηση της εκτίναξης γύρης. Ακόμα πάνω από 32° C έχουμε μειωμένη καρπώδεση. Στις υψηλές θερμοκρασίες μπορούμε να μειώσουμε τη θερμοκρασία με ψεκασμό των φυτών με υδρονέφωση και να σκιάσουμε το χώρο του θερμοκηπίου. Διότι εξάτμιση μειώνει τη θερμοκρασία.

Για την γονιμοποίηση πρέπει να επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες, όπως η θερμοκρασία να κυμαίνεται γύρω στους 21° C. Σχετική υγρασία 60 – 70%. Όταν η υγρασία είναι πολύ υψηλή και η και η θερμοκρασία χαμηλή κάτω από 18° C υπάρχει δυσκολία στο να μεταφερθεί η γύρις από τους ανθήρες στο στίγμα. Γι' αυτό και στα θερμοκήπια συχνά συνιστάται η υποβοήθηση της επικονίασης με τεχνητά μέσα. Όπως η δόνηση. Δόνηση των οριζόντιων συρμάτων δηλαδή κτυπήματα στο οριζόντιο σύρμα που στηρίζονται τα φυτά ή δόνηση των σπάγκων. Ακόμα γίνεται η δόνηση με ηλεκτρικά μέσα όπως με μικρό ηλεκτρομαγνήτη ή με μια μεταλλική ράβδο επενδυμένη με πλαστικό. Αλλά και με μηχανές που εκπέμπουν αέρα υπό πίεση ή πιεσμένο νερό για την δόνηση των φυτών.



Όταν οι συνθήκες στο θερμοκήπιο είναι δυσμενείς για την καρπώδεση τότε χρησιμοποιούνται καρποδετικές ορμόνες. Αυτές είναι χημικές ουσίες που εφαρμόζονται στα άνθη, στα φύλλα αλλά κυρίως προκαλούν την ανάπτυξη του καρπού χωρίς επικονίαση γονιμοποίηση.

Η αυξίνη (B – NAAA) β – ναφθοξυοξικό οξύ σε συγκέντρωση 60 ppm κάθε 14 μέρες στα ανοιχτά άνθη.

Το 2,4 D σε συγκέντρωση 2,5 ppm κάθε 14 μέρες σε όλο το φυτό εκτός της κορυφής και το «Ogaset» σε συγκέντρωση 300 – 50 ppm όπου ψεκάζεται όλο το φυτό εκτός της κορυφής v κάθε 14 μέρες. Με τις καρποδετικές ορμόνες εξασφαλίζεται υψηλότερη παραγωγή, αλλά η ποιότητα των καρπών είναι υποβαθμισμένη.

Ο καρπός της τομάτας οφείλει το χρώμα του σε δύο χρωστικές, την λυκοπίνη και την καροτίνη. Η λυκοπίνη σχηματίζεται με διάχυτο φως στους καρπούς υπό σκιά. Ενώ η καροτίνη δίνει το κίτρινο – πορτοκαλί χρώμα σε θερμοκρασίες 10 – 30° C με άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Σε θερμοκρασίες κάτω από 10° C καμία από τις χρωστικές δεν μπορεί να λειτουργήσει με αποτέλεσμα οι καρποί να μένουν πράσινοι.

## Φυσιολογικές Ανωμαλίες Τομάτας

- Η λέπτυνση κορυφής

Η λέπτυνση κορυφής γίνεται κυρίως λόγω της περιεκτικότητας του εδάφους σε άλατα ή από την υπερβολική χρήση λιπασμάτων. Στη λέπτυνση παρατηρούμε σκούρο θαμπό χρώμα, τα φύλλα μικρά, λεπτά και βλάστηση περιορισμένη. Η αντιμετώπιση του προβλήματος με αρκετά ποτίσματα καθαρού νερού για ξέπλυμα των αλάτων.

- Συστροφή νεαρών φύλλων της κορυφής λόγω περίσσειας αζώτου στο έδαφος

Η αντιμετώπιση γίνεται με την μείωση της αζωτούχου λίπανσης.

- Ανωμαλίες καρπού

Σχίσσιμο του καρπού λόγω αύξησης της θερμοκρασίας άνοιξη και καλοκαίρι. Η αντιμετώπιση με αποφυγή της έκθεσης του καρπού απ' ευθείας στον ήλιο. Απαιτείται σκίαση του θερμοκηπίου καθώς και συχνά ποτίσματα. Αλλά και συγκομιδή πριν τη πλήρη ωρίμανση.

Η ξηρή σήψη της κορυφής του καρπού συμβαίνει λόγω της έντονης απορρόφησης του νερού από τα φύλλα, έλλειψη (ασβεστίου) Ca στο έδαφος και από υψηλή αλατότητα στο έδαφος. Η αντιμετώπισή της γίνεται με αποφυγή περίσσειας αμμωνιακού αζώτου, καλίου και άλλων υδατοδιαλυτών αλάτων. Διότι δυσκολεύουν την απορρόφηση του ασβεστίου. Ακόμα με συχνά ποτίσματα και με τη διατήρηση των ποσοτήτων (ασβεστίου) Ca στο έδαφος.

Η εσωτερική καφενίαση του καρπού. Ο καρπός προς το μέρος των ποδίσκων εμφανίζεται εσωτερικά πλατειές καφεραβδώσεις λόγω 100 T.M.V. και η αντιμετώπιση γίνεται εμβολιάζοντας με άζωτο T.M.V. στα νεαρά φυτά. Τα γκρίζα τοιχώματα και η ανομοιόμορφη ωρίμανση του καρπού είναι αίτια φυσιολογικών ανωμαλιών κυρίως από το αέριο και εδαφικό περιβάλλον των φυτών.

- Ο Γωνιώδης καρπός

Στο γωνιώδη καρπό παρατηρούμε ότι το φυτό έχει μια πιο γωνιώδη μορφή. Είναι πιο ελαφρύ σε σχέση με το μέγεθός του. Ακόμα ο ζελατινώδης ιστός είναι περιορισμένος και εσωτερικά υπάρχουν κενά μεταξύ της σάρκας και των εξωτερικών τοιχωμάτων του καρπού. Συμβαίνει λόγω των μειωμένων ποσοτήτων καλίου στο έδαφος. Η αντιμετώπισή του γίνεται με την αύξηση επιπέδου του (Καλίου) K και τον έλεγχο της απορρόφησης του N (αζώτου).

- Ο Μαστοειδής καρπός είναι ο καρπός με μαστοειδή απόφυση στο αντίθετο του ποδίσκου άκρο. Οφείλεται στην χρήση καρποδετικών ορμονών.
- Η παραμόρφωση του καρπού

Ο καρπός παραμορφώνεται λόγω γενετικής προδιάθεσης. Παρατηρούμε υπερπλασίες και σχισμές στην αντίθετη του ποδίσκου περιοχή.

- Ηλιόκαμα εμφανίζουν οι καρποί που είναι εκτεθειμένοι σε έντονη ηλιοφάνεια με αποτέλεσμα τοπικά εγκαύματα σαν αποχρωματισμένες κηλίδες. Η αντιμετώπιση του γίνεται με τη σκίαση του θερμοκηπίου και με περιορισμό της αποφύλλωσης.
- Χείμερα είναι η ανωμαλία από γενετικά αίτια διότι τα παραγόμενα άνθη είναι στείρα.

## Συγκομιδή

Η συγκομιδή του καρπού γίνεται συνήθως με το χέρι. Δηλαδή με πίεση του αντίχειρα επί του ποδίσκου, σε απόσταση μεταξύ του καρπού και της βάσης του ποδίσκου.

Η συγκομιδή γίνεται τις πρωινές ώρες. Όστε η θερμοκρασία να είναι χαμηλή και στην συνέχεια να μεταφέρονται οι καρποί σε δροσερό μέρος για την διαλογή και τη συσκευασία.

Του χειμώνα που υπάρχουν χαμηλές θερμοκρασίες η συγκομιδή γίνεται μια φορά την εβδομάδα. Ενώ την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο η συγκομιδή πραγματοποιείται 2 και 3 φορές την εβδομάδα.

Για την αποθήκευση των ώριμων καρπών τομάτας οι θερμοκρασίες 10 – 13° C είναι ικανοποιητικές για μερικές μέρες. Ενώ 15 – 17° C για άγουρες τομάτες έτσι ώστε να μην παρεμποδιστεί η ωρίμανσή τους. Οι άριστες συνθήκες υγρασίας κατά την αποθήκευση είναι 85 – 90% Σ.Υ.

## Εχθροί και ασθένειες που προσβάλλουν την τομάτα

Trialeurodes vaporariorum (Αλευρώδης): της οικογένειας Aleurodidae. Ζούν στην κάτω φυλλική επιφάνεια, προσβάλλουν το μεσόφυλλο.

Thrips tabaci (θρίπας): της οικογένειας Thripidae. Διαχειμάζει σαν ενήλικο στο έδαφος. καταστρέφει το παρέγχυμα των φύλλων.

Aphis gossypii (αφίδα): της οικογένειας aphididae. Ζεί στην κατω επιφάνεια των φύλλων. προκαλεί συστροφή εως και ξύρανση των φύλλων.

Spodoptera littoralis (σποντόπτερα): νυκτόβιο λεπιδόπτερο. Διαχειμάζει στο έδαφος σε μορφή χρυσαλλίδας. τρέφονται απο τα φυτά (καρπούς τομάτας) κατα τη διάρκεια της νύχτας.

Liriomyza trifolii (λυριώμιζα): της οικογένειας agromyzidae. Τα ενήλικα τρέφονται απο τους χυμούς της φυλλικής επιδερμίδας. με αποτέλεσμα την μείωση της φυλλικής επιφάνειας.

Aculops lycopersici (ακαρίωση της τομάτας): της οικογένειας Eriophyidae. Διαχειμάζει σε αυτοφυή φυτά. Τρέφονται από τα στελέχη μίσχους και φύλλα.

Meloidogyne spp. (νηματώδεις): Ζουν παρασιτικά στα φυτά. Τρέφονται με το περιεχόμενο των κυττάρων των φυτών.

### Μυκητολογικές ασθένειες

Phytophthora infestans (περονόσπορος): της οικογένειας pythiaceae. προσβάλεται ολο το υπέργειο μέρος του φυτού.

Botrytis cinerea (τεφρά σήψη): προσβάλλονται όλα τα τρυφερά όργανα του φύτου.

Fusarium Oxysporum : η ασθένια εκδηλώνεται ως σήψη λαιμού και ριζών.

Pyrenochaeta lycopersici : η ασθένια εκδηλώνεται ως φελλώδης ή καστανή σηψιρριζία.



Alternaria solani :η ασθένεια εκδηλώνεται ως κηλίδες στους καρπούς με τη μορφή 'στόχου'.

Leveillula taurica (ωίδιο):προσβάλει τα φύλλα.

Pseudomonas solanacearum :προκαλεί στο φυτό αδροβακτηρίωση η σήψη επεκτείνεται και στο εξωτερικό του βλαστού.

Ιολογικές ασθένειες όπως : (ToMV) ο ιός μωσαικού της τομάτας με σύμπτωματα εμφάνισης μωσαικού στο έλασμα του φυλλώματος.

(Tswv) Tomato spotted wilt virus (κηλιδωτός μαρρασμός της τομάτας): τα φύλλα εμφανίζουν ένα ορειχάλκινο μεταχρωματισμό με καρούλιασμα των φύλλων προς τα κάτω.

# ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΙΕΣ

## ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΑ

Έντομο σημαίνει ανεπιθύμητο ζώο, με εξαίρεση τη μέλισσα και τον μεταξοσκώληκα. Παρακολουθώντας προσεκτικά τα έντομα, αντιλαμβανόμαστε ότι δεν είναι όλα βλαβερά, κάποια απ' αυτά συμβάλλουν στη φυτική παραγωγή, άλλα στην καταστροφή βλαβερών φυτοφάγων εντόμων, και κάποια στην διατήρηση ενός φυσικού περιβάλλοντος ισορροπημένου.

Τα έντομα μπορεί να είναι ωφέλιμα ως τροφή του ανθρώπου (μέλι) ή τα προϊόντα τους (μετάξι), στη ιατρική, φαρμακευτική, στην αύξηση φυτικής παραγωγής, στις βιολογικές έρευνες. Μπορεί επίσης να είναι βλαβερά σε καλλιέργειες σαν φορείς φυτονόσων, ακόμα και νόσων ανθρώπων και ζώων, καταστροφικά για ωφέλιμα έντομα, αποθηκευμένα τρόφιμα, ρούχα. Υπάρχουν έντομα φυτοφάγα, ζωοφάγα ή σαπροφοάγα. Τα έντομα ανάλογα το που ζουν χαρακτηρίζονται σαν χερσαία ή υδρόβια.

Υπάρχουν είδη εντόμων τα οποία στα ενήλικα στάδια τρώνε την ίδια τροφή ή παρόμοια με τα ανήλικα και άλλα είδη που λαμβάνουν διαφορετική τροφή στα διάφορα στάδια της ζωής του.

Κάθε έντομο αποτελείται από τον α) εξωσκελετό ή δερματοσκελετό ή σωματικό τοίχωμα ή χιτινώδες περίβλημα και β) από τον ενδοσκελετό.

Εξωσκελετός είναι αυτό που περιβάλλει το σώμα του εντόμου ονομάζεται έτσι δηλώνοντας το ρόλο που έχει αυτού του σκελετού και του δέρματος. Στηρίζει τα όργανα του σώματος, τα προστατεύει και μπορεί να χρησιμεύσει και σαν αποθήκη θρεπτικών ουσιών. Ο εξωσκελετός αποτελείται από τρία στρώματα από

μέσα προς τα έξω και αυτά είναι α) η μεμβράνη βάσης, β) η υποδερμίδα και γ) το δερμάτιο.

Η μεμβράνη της βάσης είναι για τη στήριξη της υποδερμίδας, είναι μια συνεχής μη κυτταρικής μεμβράνης πάχους 0,5 μ. Περιέχει ουδέτερους μουκοπολυσακχαρίτες και εκκρίνεται από το αιμοκύτταρο. Από τη μεμβράνη αυτή περνούν κύτταρα, ιστοί, όργανα.

Η υποδερμίδα είναι ένα συνεχές μονοκύτταρο στρώμα από το οποίο παράγεται το δερμάτιο, καθορίζει τη μορφή του δηλ. την μορφή της επιφάνειας του εντόμου και επουλώνει πληγές.

Το δερμάτιο ή δέρμα Ένα πολύπλοκο μη κυτταρικό στρώμα που εκκρίνεται από την υποδερμίδα. Το δερμάτιο αποτελεί το εξωτερικό κάλυμμα του σώματος και των άκρων του εντόμου. Επίσης επενδύει το τραχειακό σύστημα (αναπνευστικό) ,μέρη του πεπτικού σωλήνα και των αγωγών του αναπαραγωγικού συστήματος. Αρχικά το δερμάτιο εμφανίζεται μαλακό, εύκαμπτο και ελαστικό σε πολλές προνύμφες μένει σ' αυτή την κατάσταση σε μεγάλο μέρος της επιφάνειας του σώματος. Στα περισσότερα είδη και κυρίως στα ενήλικα το δερμάτιο υφίσταται μια διαδικασία που λέγεται σκληρωτίνιση και που το κάνει πιο σκληρό και πιο σκοτεινό. Έτσι αποτελείται από σκληρές πλάκες τα σκληρίτια που ενώνονται μεταξύ τους με μεμβρανώδες μαλακό δερμάτιο. Αυτή η διάταξη επιτρέπει στο έντομο να κάνει τις κινήσεις του, τη σκληρότητα για να διατηρεί το σχήμα του, τη στήριξη των μυών.

Το δερμάτιο εμποδίζει την αφυδάτωση του εντόμου.

Δύο στρώματα διακρίνουμε στο δερμάτιο το επιδερμάτιο και το ινώδες δερμάτιο.

Επιδερμάτιο : είναι το επιφανειακό στρώμα, έχει μικρό πάχος, δεν περιέχει χιτίνη και χωρίζεται σε τρία ή τέσσερα στρώματα. Το εξωτερικό στρώμα είναι κηρώδες,

αποτελείται από υδρογονάνθρακες και εστέρες λιπαρών οξέων και αλκοολών. Το έσω στρώμα ονομάζεται κοντικουλίνη και χωρίζει το έντομο από το περιβάλλον του. Κάτω από την κουτικουλίνη βρίσκεται το έσω επιδερμάτιο λέγεται και πρωτεϊνούχο επιδερμάτιο.

Ινώδες δερμάτιο : Το παχύτερο από τα στρώματα του δερματίου. Το μεγαλύτερο τμήμα του αποτελείται από μικροϊνίδια χιτίνης μέσα σε θεμελιώδη μάζα πρωτεΐνης και νερού. (Η χιτίνη είναι ένας αζωτούχος πολυζαχαρίτης μεγάλου μοριακού βάρους). Το εξωτερικό στρώμα του ινώδους δερματίου ονομάζεται εξώδερμάτιο, μέρος των πρωτεϊνών έχει υποστεί δέψη και έχει μετατραπεί σε σκληρωτική. Είναι σκληρό, ανθεκτικό συνήθως σκοτεινόχρωμο ενώ το εσωτερικό στρώμα το ενδοδερμάτιο είναι εύκαμπτο, ελαστικό και ανοιχτόχρωμο.

Για τη στήριξη πολλών μυών και οργάνων ο εξωσκελετός του εντόμου έχει εγκολπώσεις (εσωτερικές αποφύσεις) το σύνολο αυτών ονομάζεται από ορισμένους επιστήμονες ενδοσκελετός.

Το σώμα των ενηλίκων εντόμων χωρίζεται σε τρία μέρη την κεφαλή, το θώρακα και την κοιλία δεν είναι πάντα διακριτά κυρίως στα ανήλικα στάδια.

Στην κεφαλή έχουμε τους σύνθετους οφθαλμούς (αποτελούνται από μερικές δεκάδες ομμάτια), τους απλούς οφθαλμούς που είναι συνήθως τρεις στη μέση του μετώπου ή στην κορυφή της κεφαλής, ένα ζευγάρι κεραίες στη μετωπική χώρα, συνήθως μεταξύ των σύνθετων οφθαλμών και τα στοματικά μόρια τον αριθμό 8 : άνω χείλος, επιφάρυγξ, δύο άνω γνάθοι και προσθίες γνάθοι, δύο κάτω γνάθοι ή οπίσθιες γνάθοι, κάτω χείλος και υποφάρυγξ.

Ο θώρακας είναι το τμήμα μεταξύ κεφαλής και κοιλίας. Αποτελείται από τρία τμήματα : τον προθώρακο, μεσοθώρακο και μεταθώρακα δεν είναι πάντα ευδιάκριτο. Ο προθώρακας δεν έχει πτέρυγες και ποικίλες σε σχήμα. Τα άλλα δύο μέρη έχουν το καθένα απ ό ένα ζευγάρι πτερυγών.

Η μετακίνηση των εντόμων είναι συνάρτηση της προωθητικής του δύναμης, της βαρύτητας και της αντίστασης του αέρα.

Τα πόδια των εντόμων αποτελούνται από 5 άρθρα. Αυτά από τη βάση προς την κορυφή του ποδιού είναι : ισχύο τροχαντήρας, μηρός, κνήμη, ταρσός.

Η κοιλιά είναι το οπίσθιο μέρος του σώματος των εντόμων στα ενήλικα υπάρχουν 6 – 11 κοιλιακά τμήματα μοιάζουν μεταξύ τους εκτός του τελευταίου που έχει το γεννητικό οπλισμό. Ο γεννητικός οπλισμός στο αρσενικό χρησιμεύει στη σύζευξη και βρίσκεται στο 9<sup>ο</sup> κοιλιακό τμήμα. Συνίσταται από φαλλικά και περιφαλλικά όργανα. Στα θηλυκά ο γεννητικός οπλισμός βρίσκεται στο 8<sup>ο</sup> και 9<sup>ο</sup> τμήμα και χρησιμεύει στη σύζευξη και τοποθέτηση των αυγών.

Το πεπτικό σύστημα αποτελείται από τον πεπτικό σωλήνα και διάφορους αδένες που συνδέονται με αυτόν. Ο πεπτικός σωλήνας είναι ένας στενόμακρος σωλήνας που αρχίζει από το στόμα και τελειώνει στην έδρα. Χωρίζεται σε τρία μέρη : το πρόσθιο έντερο, το μέσο έντερο και το οπίσθιο έντερο.

Πρόσθιο έντερο : φάρυγγας, πρόλοβο, προκοιλίδιο.

Μεσο έντερο : Σε ορισμένα είδη διαιρείται σε 2 – 4 μέρη που διαφέρουν σε σχήμα και διαστάσεις.

Οπίσθιο έντερο : πυλωρός, ειλεός, κώλο και όρθο που καταλήγει στην έδρα.

Οι κυριότεροι αδένες που συνδέονται με το πεπτικό σύστημα είναι οι χειλικοί, οι γναθικοί και οι φαρυγγικοί που εκβάλλουν από την κεφαλή.

Τα έντομα είναι φυτοφάγα, λευκοφάγα ή σαπροφάγα.

Στα φυτοφάγα και τα σαρκοφάγα έντομα άλλα είναι μονοφάγα, αλλά ολιφάγα και άλλα πολυφάγα. Μονοφάγα λέγονται αυτά που τρώνε ένα είδος τροφής. Ολιφάγα αυτά που τρώνε λίγα είδη τροφής και πολυφάγα αυτά που ζουν τρώγοντας πολλά είδη τροφής.

Για τη θρέψη τους τα έντομα χρειάζονται νερό, ανόργανα άλατα, αμινοξέα, βιταμίνες, ορισμένα συστατικά των νουκλεοξέων, στερόλες και πηγές ενέργειας. Επίσης χρειάζονται σχετικά μεγάλες ποσότητες αλάτων, καλίου, μαγνησίου και φωσφόρου και μικρότερες σε νάτριο, ασβέστιο και χλωριδίων. Ορισμένα είδη έχουν ανάγκη ψευδαργύρου, σιδήρου, μαγνησίου και χαλκού.

Σε πολλά είδη εντόμων υπάρχουν συμβιωτικοί μικροοργανισμοί συνήθως ζύμες ή βακτήρια χρήσιμα για την επιβίωσή τους. Αυτά βρίσκονται στον πεπτικό σωλήνα.

Το λιπόσωμα είναι ιστός αποταμιευτικός κάτι σαν το συκώτι των ζώων των ανώτερων συνθέτει, αποθηκεύει και όταν χρειάζεται κινητοποιεί λιπίδια, πρωτεΐνες και γλυκογόνο. Η απέκκριση έχει σκοπό να διατηρεί στο εσωτερικό του σώματος του εντόμου σταθερές και ευνοϊκές γι' αυτό συνθήκες με την απέκκριση απομακρύνονται από το σώμα αζωτούχα προϊόντα αποδόμησης των πρωτεϊνών. Τα κυριότερα όργανα απέκκρισης είναι οι σωλήνες Malpighi. Το Απεκκριτικό ρόλο έχουν και οι χειλικοί αδένες και ορισμένα μέρη του πεπτικού σωλήνα εκτός του οπισθίου εντέρου.

Το νερό αποβάλλεται όχι μόνο από τα απεκκριτικά όργανα αλλά και κατά την αναπνοή και από την επιφάνεια του σώματος.

Το κυκλοφορικό σύστημα των εντόμων είναι ανοιχτό. Δηλαδή ο αιμόλεμφος γεμίζει όλες τις κοιλότητες του σώματος μεταξύ εξωσκελετού και εσωτερικών οργάνων, την κυκλοφορία δημιουργεί το νωτιαίο αγγείο. Αυτό είναι ένας σωλήνας μεταξύ εξωσκελετικού και νωτιαίου διαφράγματος, αρχίζει από την κεφαλή και τελειώνει στο πίσω μέρος του σώματος.

Ο αιμόλεμφος ή αιμολύμφη ή αίμα είναι ένα εκτοκυτταρικό ρευστό που περιλούζει τα εσωτερικά όργανα (κεραίες, πόδια, πτέρυγες) έχει το ρόλο του αίματος των σπονδυλωτών. Αποτελείται από ένα υγρό, το πλάσμα (όξινο υγρό

περιέχει 85% νερό και ουσίες όπως οργανικά οξέα, αμινοξέα, πρωτεΐνες, λιπίδια, υδατάνθρακες και άλλες ουσίες.

Στα έντομα ο αέρας μεταφέρεται στους ιστούς με ένα εσωτερικό δίκτυο σωλήνων που ονομάζονται τραχείες. Οι μυς των εντόμων είναι ημιδιαφανές άχρωμοι ή τεφροί ενώ οι μυς της πτήσης έχουν κιτρινωπή απόχρωση. Ανάλογα τη θέση τους κατατάσσονται σε α) κεφαλικούς (λαιμού, στοματικών μορίων και κεραίων), β) θωρακικούς (νωτοκοιλιακούς, πλευρικούς, στερνικού, ποδιών, στιγμάτων, επιπλευρικούς), γ) πτήσεως και δ) κοιλιακούς (πλευρικούς εγκάρσιους, γεννητικού οπλισμού, κέρκων στιγμάτων).

Το νευρικό σύστημα είναι αυτό που συνδέει τα όργανα αίσθησης που δέχονται και διεγείρονται από τα εξωτερικά και εσωτερικά ερεθίσματα με τα όργανα δράσης όπως οι μυς αδένες και φωτογόνα όργανα με τα οποία το έντομο αντιδρά στα ερεθίσματα.

Το νευρικό σύστημα αποτελείται α) από τους νευρώνες και τα νευρογλοιακά. Αισθητήρια θερμοκρασίας έχουν διαπιστωθεί στις κεραίες, τις γναθικές προσακτρίδες και τους ταρσούς. Κάποια έντομα έχουν ευαισθησία σε πτώσεις θερμοκρασίας δηλ. διεγείρονται όταν εκτεθούν σε χαμηλές θερμοκρασίες αλλά από την ταχύτητα αλλαγής θερμοκρασίας. Ακόμα μπορεί να πάρουν ή να χάσουν θερμότητα με ακτινοβολία μετάδοση, μεταφορά και με εξάτμιση ή συμπύκνωση υδρατμών. Τα έντομα αντιδρούν και σε διαφορές υγρασίας του χώρου που βρίσκονται.

Στα έντομα έχουμε αρσενικά και θηλυκά έντομα. Υπάρχουν και λίγα είδη με ερμαφρόδιτα άτομα. Τα περισσότερα είναι ωοτόκα. Υπάρχουν όμως και τα ζωοτόκα. Η ζωοτοκία παρατηρείται στις παρθονογενετικές γενιές.

Το έντομο αναπτύσσεται και αυτήν την ανάπτυξη δυο παράγοντες την επηρεάζουν, η θερμοκρασία και η τροφή.

Στα στάδια του βιολογικού κύκλου των εντόμων είναι τέσσερα : αυγό – προνύμφη – νύμφη - ενήλικο ή τέλειο. Στη διάρκεια του βιολογικού κύκλου μπορεί το ζώο να μην αλλάζει σημαντικά μορφή αλλά μόνο μέγεθος. Σε πολλά είδη υπάρχει αλλαγή μορφής, έχουμε δηλαδή μεταμόρφωση.

Διάπαυση σημαίνει ανάπαυση στη βιολογική έννοια δηλώνει μια κατάσταση εποχικής αδράνειας, είναι μια νευροορμονική ελεγχόμενη δυναμική κατάσταση χαμηλής μεταβολικής δραστηριότητας. Η διάπαυση συμβαίνει κατά τη διάρκεια ορισμένου σταδίου και εκδηλώνεται με ειδικό τρόπο για κάθε είδος ζώο. Στα ανήλικα στάδια του βιολογικού κύκλου των εντόμων (έμβρυο – προνύμφη - νύμφη) η διάπαυση εκδηλώνεται ως σταμάτημα της αύξησης του σώματος ενώ στον ενήλικα μη εκδήλωση αναπαραγωγικής συμπεριφοράς. Η καλή γνώση της βιολογίας ενός βλαβερού εντόμου και του πότε μπαίνει σε διάπαυση μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα των μέτρων καταπολέμησης αλλά και των μέτρων ανίχνευσης και εξόντωσης τους. Η άγνοια της ύπαρξης και του τύπου και εποχής διάπαυσης ορισμένων εντόμων οδήγησε σε ανώφελες χημικές επεμβάσεις και άσκοπες δαπάνες και αποτυχίες στη βιολογική καταπολέμηση.

Τα έντομα αναγνωρίζουν το περιβάλλον τους με βάση χημικά οπτικά, ηχητικά, μηχανικά και άλλα ερεθίσματα που δέχονται από αυτό και αντιδρούν ανάλογα. Υπάρχουν πολλές ουσίες – σήματα ανάλογα με την αντίδραση που προκαλεί στον οργανισμό.

Η φερομόνη είναι μια από αυτές και εδώ έχουμε το άτομο – πομπό να ανήκει στο ίδιο είδος με το άτομο δέκτης.

Ο όρος «φυτο – ξενιστής» στην εντομολογία εννοούμε κάθε φυτό που προσβάλλεται από φυτοφάγο έντομο παρά το ότι η σχέση τους δεν είναι σχέση ξενιστή – παράσιτου.



Τις τελευταίες δεκαετίες έγινε κατανοητό ότι για πιο σωστές και οικολογικά αποδεκτές μεθόδους καταπολέμησης των φυτοφάγων εντόμων είναι αναγκαίο να γνωρίζουμε τη σχέση εντόμου με το φυτό – ξενιστή. Στην επιλογή ενός φυτού σαν ξενιστή διακρίνουμε δύο φάσεις. Η πρώτη είναι η ανεύρεση και αφορά την αναγνώριση και άφιξη στο φυτό. Η δεύτερη είναι η αποδοχή αφορά την επαφή για ωοτοκία ή βρώση.

Για τις βλάβες στα φυτά από φυτοφάγα έντομα χρησιμοποιείται ο όρος «βλάβη». Η κυριότερη «έμμεση βλάβη» από γεωργικής άποψης είναι μετάδοση φυτοπαθογόνων ως μυκοπλασμάτων και βακτηρίων από το έντομο.

Το έντομο που βλάπτει την υγεία, μειώνει το εισόδημα είναι έντομο - εχθρός. Τέτοια είδη θεωρούνται δυνητικοί εχθροί, εκείνα που μας ενδιαφέρουν είναι πιο λίγα και είναι οι πραγματικοί εχθροί.

Πραγματικοί εχθροί είναι το έντομο που προκαλούν κοινωνική – οικονομική ζημιά και η καταπολέμηση τους αποτελεί κοινωνική και οικονομική ζημιά και η καταπολέμησή τους αποτελεί κοινωνική ή οικονομική αναγκαιότητα.

Σοβαρός εχθρός γίνεται ένα έντομο με τέσσερις τρόπους : α) με την είσοδο του σε περιοχές που δεν υπήρχε πριν, β) με αλλαγές σε ιδιότητες που το κάνουν ανταγωνιστικό του ανθρώπου, γ) με αλλαγές στις συνήθειες του ανθρώπου και που κάνουν ευαίσθητο ή ευπαθή στο έντομο, δ) με αύξηση του πληθυσμού.

Ο άνθρωπος για να προστατεύσει την υγεία του και τα συμφέροντά του αναγκάζεται να λαμβάνει μέτρα εναντίον των εχθρών του. Η λήψη αυτών των μέτρων αποτελεί την καταπολέμηση. Πολλοί πιστεύουν ότι η καταπολέμηση των εντόμων είναι κάτι απλό και ότι η χρήση εντομοκτόνου αρκεί τις περισσότερες φορές. Μια επέμβαση ακατάλληλη μπορεί να έχει δυσάρεστες συνέπειες, όπως κίνδυνο για όσους τα χρησιμοποιούν.

## Έντομα "Εχθροί τομάτας"

Κατα τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας στον αγρό,στις καλλιέργειες τομάτας που δουλέψαμε συναντήσαμε τους εξείς εχθρούς –έντομα όπως:Thrips tabaci,Liriomyza trifolii,Trialeurodes vaporariorum,Spodoptera littoralis,Aculops lycopersici.

### Thrips tabaci (Θρίπας του καπνού)

#### Μορφολογικά χαρακτηριστικά-Βιολογικός κύκλος

Ο Θρίπας είναι έντομο με σώμα λεπτό, μήκους 1 mm με τα αρσενικά λίγο μικρότερα, χρώματος ανοικτού κίτρινου ή καστανού και φέρει κεραίες με επτά άρθρα. Διαχειμάζει στο έδαφος ή κάτω από ρωγμές ξύλου. Κατά τον μήνα Απρίλιο ή Μάη ή και λίγο νωρίτερα τα θηλυκά εναποθέτουν τα ωά τους σε προστατευμένο περιβάλλον, συνήθως παρθενογεννητικά. Τα αυγά του Θρίπα είναι ωοειδή, λευκά ή υπόλευκα. Με την πάροδο 4 – 10 ημερών εκκολάπτονται σε προνύμφες οι οποίες αφού διέρθουν δύο στάδια ανάπτυξης μεταμορφώνονται σε προνύμφες μεγαλύτερη ηλικίας, στη συνέχεια σε νύμφες σαν αυτή την υπόλευκη με τα κόκκινα μάτια και τέλος σε ακμαίο έντομο.

Στη διάρκεια του έτους ολοκληρώνει αρκετές γενεές επί και 5 στην ύπαιθρο ακόμα περισσότερες στο θερμοκήπιο. Η μία γενεά διαδέχεται την άλλη κάθε 25 – 30 ημέρες.

## Συμπτώματα

Ο *Thrips tabaci* είναι θυσσανόπτερο. Εγκαθίσταται στο πάνω μέρος των φύλλων, προκαλεί νύγματα και αποχρωματισμούς στα φύλλα και πολλές νεκρωτικές περιοχές με αποτέλεσμα να δημιουργείται αργυρόχρωμη όψη στο φυτό. Οι προσβολές είναι εμφανέστερες ιδιαίτερα στους καλοκαιρινούς μήνες εκτός από την υγρασία που εννοεί τον Θρίπα, δημιουργεί και μυκητολογικές προσβολές, έτσι έχουμε τις ασθένειες : *Alternaria*, *Botrytis*, *Heterosporium*. Ακόμα ο Θρίπας είναι φορέας του ιού της μπρούτζινης κηλίδωσης της τομάτας.



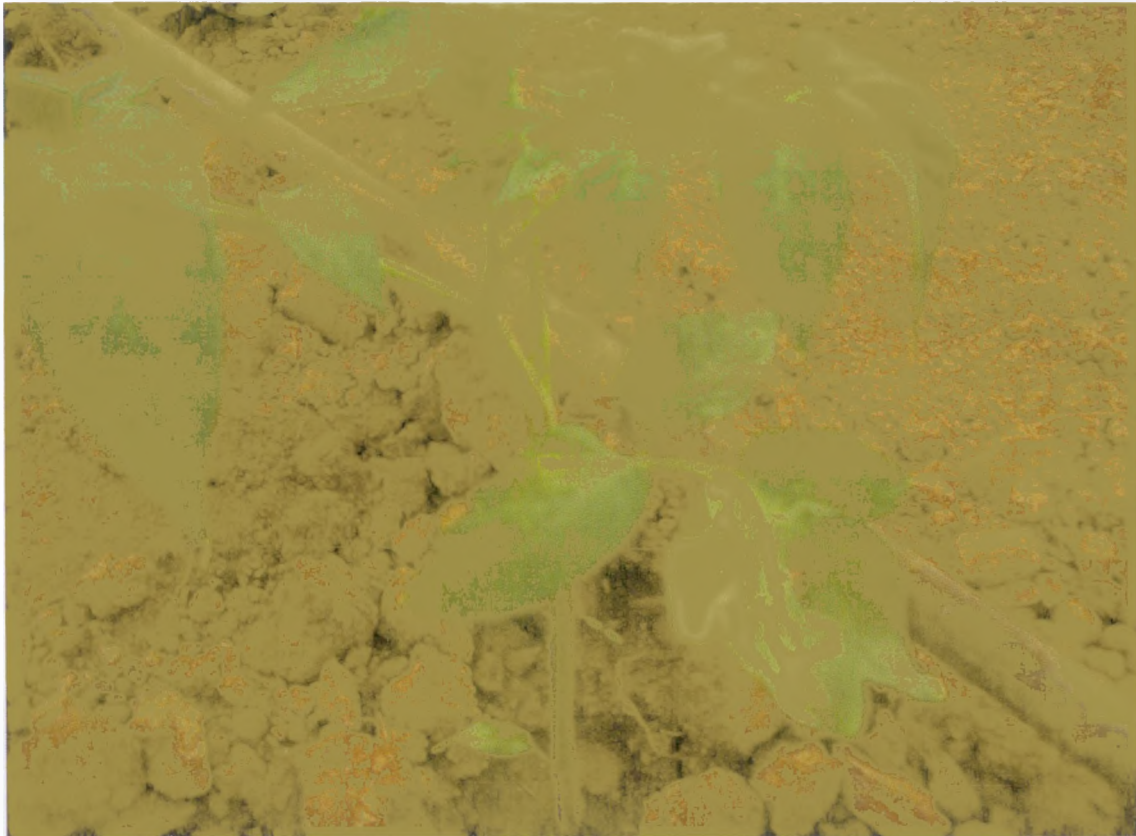
(εικ.1{φύλλα με προσβολή από *Thrips tabaci*})

## Αντιμετώπιση-Καταπολέμιση

Για την καταπολέμιση του Θρίπα χρησιμοποιούνται χημικά προϊόντα όπως διαβρεκτικά εντομοκτόνα.

Στα σπορεία μπορεί να γίνει ψεκασμός φυλλώματος με οργανοφωσφωρικά ή πυρεθρίνες. Αυτοί οι ψεκασμοί επαναλαμβάνονται κάθε 4 ημέρες έως το τέλος της μεταφύτευσης. Χρησιμοποιούνται επίσης διασυστηματικά καρδαμινικά εντομοκτόνα εδάφους όπως *Methomyl*, *carbofuran* αλ *dicarb*. Στις «υποκάλυψη» καλλιέργειες εφαρμόζονται προγράμματα βιολογικής καταπολέμισης με αρπακτικά

ακάρεα *Amblyseius Cucumeris* και *degenerans* και τα ρυγχωτά : *Orius laevigatus*,  
*Orius insidiosus*, *orinus majus*.



( εικ.2 νεαρό φυτό με προσβολή απο *Liriomyza trifolii*)

## **Liriomyza trifolii (Burgess)**

### **(Φυλλορύκτης)**

#### **Μορφολογικά χαρακτηριστικά-Βιολογικός κύκλος**

Τα ακμαία είναι μικρά δίπτερα γκρίζου χρώματος μήκους 2 mm με δύο κίτρινες κάθετες τρίχες του μεσονώτου. Πόδια καφέ χρώματος με κίτρινο ισχύο.

Οι προνύμφες έχουν μήκος 0,5 mm άχρωμες αλλά μέχρι το τελευταίο στάδιο ανάπτυξης έχουν 3 mm μήκος και είναι κίτρινες.

*L.trifolii* δίπτερο οικογενείας Agromuzidae προσβάλλει πολλά κηπευτικά όπως σέλινο, τομάτα, πιπεριά κ.ά.

Ως δίπτερο μεταφέρει τον «ιό του μωσαϊκού». Με μεγάλο αριθμό γενεών στη διάρκεια του έτους. Τα ακμαία ζουν 15 – 30 μέρες και τρέφονται από νέκταρ των ανθέων και τους χυμούς των φύλλων από τα νύγματα του θηλυκού ωοθέτη. Οι πληγές από τα νύγματα περιβάλλονται από ξεθωριασμένους ιστούς που στο τέλος ξεραίνονται. Ζευγάρωμα 24 ώρες μετά το πέταγμα των ακμαίων.

Τα ωά εναποτίθενται στους παρεγχυματικούς ιστούς των φύλλων και των μίσχων. Ο αριθμός τους ποικίλλει ανάλογα την θερμοκρασία.

Η επώαση διαρκεί 2 – 5 μέρες και σταματάει όταν η θερμοκρασία φτάσει στους 14° C. Η προνυμφική ανάπτυξη είναι ταχύς στους 24 – 30° C, ενώ υπάρχει θνησιμότητα πάνω από τους 30° C. Μετά την ωρίμανση μέσα από 3 στάδια ανάπτυξης, οι προνύμφες νυμφώνονται έξω από τις στοές, στα φύλλα ή στην επιφάνεια του εδάφους.

## Συμπτώματα

Προκαλεί ζημιές όπως δημιουργία στοών στα φύλλα, με συνέπεια τον περιορισμό της φωτοσύνθεσης ικανότητας, ξηράνσεις φύλλων που οδηγούν στο θάνατο των νεαρών φυτών.(εικ.2,3)

Τα νύγματα των θηλυκών ευνοούν δευτερογενής προσβολές από μύκητες και βακτήρια.



(Εικ.3προσβολή φυτών τομάτας απο *Liriomyza trifolii*)

## Αντιμετώπιση-Καταπολέμιση

Η μεταφύτευση των προσβεβλημένων φυτών είναι κάτι πολύ σημαντικό για την καταπολέμιση του συγκεκριμένου εντόμου. Χρησιμοποιούνται κίτρινες παγίδες για μείωση της επίδρασης των.

Η βασική αντιμετώπιση βασίζεται στην πρόληψη με αρόσεις για την καταστροφή των νυμφών που διαχειμάζουν στο έδαφος με αφαίρεση των προσβεβλημένων φύλων. Για τη χημική καταπολέμιση των ειδών *Liriomyza* συστήνονται ψεκασμοί με diazanon, parathion ακόμα και με συνδυασμό αυτών των

δύο. Σωστά αποτελέσματα υπάρχουν και με τη χρήση του διασυστηματικού dimethheans. Άλλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι ο ρυθμιστής ανάπτυξης IGR cyromazins που προκαλεί τη θανάτωση των προνυμφικών σταδίων του φυτοφάγου. Η abamectin παρεμποδίζει τη μυϊκή δραστηριότητα του ορθόποδου, αυξάνει την έκλυση του νευροπαρεμποδιστεί παρεμποδίζεται η λήψη τροφής, ακολουθούμενη από παράλυση και θάνατο. Δεν παρουσιάζει φυτοτοξικότητα και επιτρέπεται η χρήση 3 μέρες πριν τη συγκομιδή. Στη τομάτα συνιστώνται 2 – 3 ψεκασμοί ανά 15 ημέρες ανάλογα με την ένταση της προσβολής.

Η βιολογική καταπολέμηση του φυτοφάγου γίνεται στις καλλιέργειες υπό κάλυψη με το εντομοφάγο *Diglyphus isaea*. Στις ελληνικές συνθήκες χρησιμοποιείται το ενδοπαρασιτοειδές *Dancusca sirinca telenga* το οποίο εισάγεται στο θερμοκήπιο (250 – 300 άτομα / στρέμμα / 2 εβδομάδες) από Νοέμβρη έως Μάρτη.

Το *Diglyphus isaea* είναι εκτοπαρασιτοειδές και εισάγεται την άνοιξη έως το φθινόπωρο. Επίσης τα πολυφάγα αρπακτικά *Macrolophus spp* μπορεί να συνεισφέρουν στη βιολογική αντιμετώπιση των λιριομυγών. Η χημική αντιμετώπιση του εντόμου είναι αρκετά δύσκολη λόγω της εμφάνισης ανθεκτικών στελεχών στις επαναλαμβανόμενες δραστικές ουσίες.



## **Trialeurodes vaporariorum**

### **(Αλευρώδης)**

#### **Μορφολογικά χαρακτηριστικά-Βιολογικός κύκλος**

Ενήλικο μήκους 1mm καλυμμένο από λευκή κηρώδη σκόνη. Ζουν στην κάτω φυλλική επιφάνεια. Προνύμφες 1<sup>ου</sup> σταδίου με πράσινο λαμπερό χρώμα. Μύκητες μέχρι να βρουν τη κατάλληλη φυλλική επιφάνεια όπου βυθίζουν τα στοματικά τους μόρια στο μεσόφυλλα και παραμένουν ακίνητες, μυζώντας χυμούς.

Το θηλυκό αναπαράγει τα αυγά σε ομάδες 20 – 40 σε ημικύκλιο. Αρχικά λευκού χρωματισμού και αργότερα καθώς αναπτύσσεται το έμβρυο σκούρου.

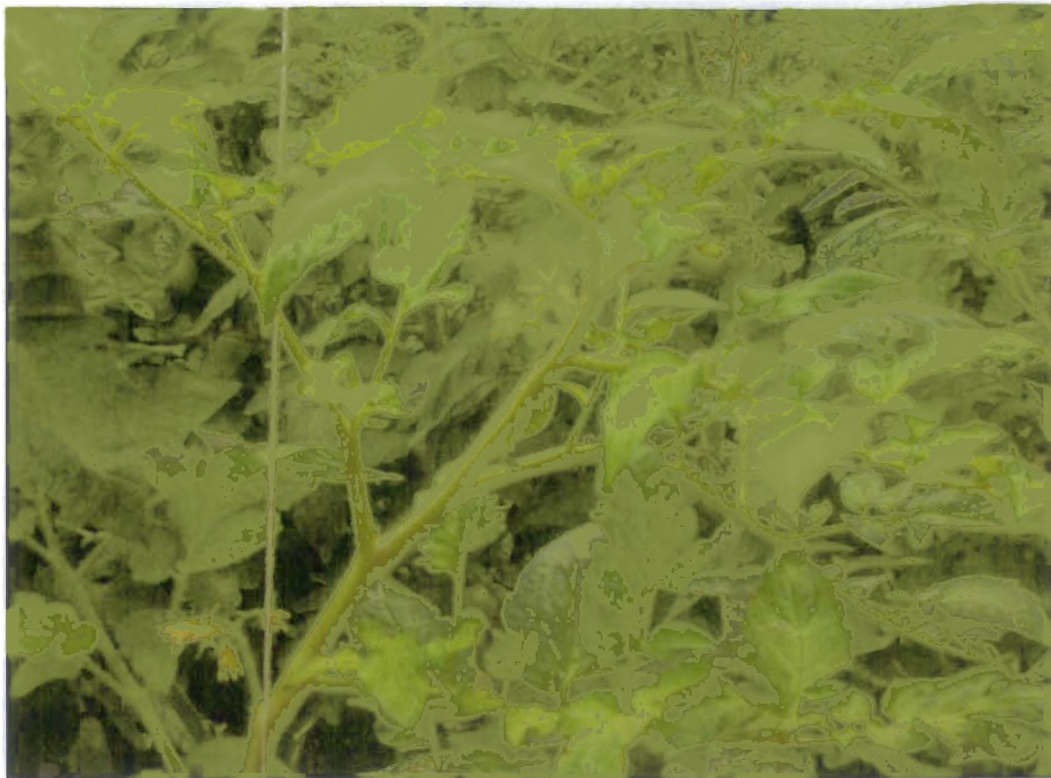
Της οικογένειας Aleurodidae βρίσκεται κυρίως στα θερμοκήπια λόγω των ευνοϊκών θερμοκρασιών και συνθηκών υγρασίας, για την ανάπτυξή τους. Προσβάλλει μεγάλο αριθμό φυτών. Όταν η τομάτα, η μελιτζάνα, η πιπεριά, το αγγούρι, το πεπόνι, το κολοκύθι, το φασόλι κ.ά. Οι αλευρώδεις διαθέτουν μεγάλο αριθμό γενεών. Είναι ανάλογο με τις συνθήκες περιβάλλοντος όπως η θερμοκρασία. Με θερμοκρασίες 20 – 22° C ο *T. Vaporariorum* διαρκεί κατά μέσο όρο 25 με 30 μέρες, πέφτει στις 3 εβδομάδες με 30° C και παρατείνεται μετά από 2 μήνες στους 15° C. Στη διάρκεια του χειμώνα στα ψυχρά θερμοκήπια ο κύκλος μπορεί να ξεπεράσει τους 3 μήνες. Ακόμα στα θερμοκήπια η διαχείμαση του μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης. Εάν δεν υπάρχει καλλιέργεια το έντομο επιβιώνει στα ζιζάνια.

#### **Συμπτώματα**

Τα νυμφικά στάδια και τα ακμαία ζουν στο κάτω μέρος του φύλλου. Παρατηρούνται κιτρινίσματα στα φύλλα και μερική φυλλόπτωση, με φυσικό επακόλουθο τη βλαστική αλλοίωση και τέλος το θάνατο του φυτού.(εικ.4)



Ακόμα με τα μπιώδη εκκρίματα που παράγει σε συνδιασμό με αυξημένη υγρασία δημιουργεί αλλοίωση στα βλαστικά όργανα τα φυτά και μειώνει τη φωτοσυνθετική του ικανότητα.



(εικ.4 φυτά τομάτας με προσβολή *Trialeurodes vaporariorum*)

#### **Αντιμετώπιση-Καταπολέμηση**

Ο αλευρώδης έχει αρκετά δύσκολη αντιμετώπιση. Γι' αυτό θα πρέπει πριν από κάθε νέο καλλιεργητικό κύκλο επιβάλλεται ο καθαρισμός του θερμοκηπίου από κάθε βλάστηση και άριστη απολύμανση του χώρου με υποκαπνισμό. Η έναρξη της καλλιέργειας πρέπει να γίνεται με τα πιο υγιή φυτά. Απαραίτητη είναι η χρήση χρωμοτροπικών παγίδων κίτρινου χρώματος με κολλώδες υλικό συμβάλλει την απομάκρυνση των ακμαίων. Οι παγίδες αυτές βρίσκονται 20 cm πάνω από τα φυτά.

Η χημική καταπολέμηση του αλευρώδη είναι πολύ δύσκολη λόγω της συνεχούς αλληλουχίας των γενεών. Τα εκλεκτικά εντομοκτόνα όπως *bufenoxin*, *imidachlorid*, *pyriproxyfen* μπορούν να συμβάλλουν θετικά στην αντιμετώπιση μυκητοκτόνων με δράση ενάντια στον αλευρώδη γίνεται με *mancozeb* και με κοκκώδη διασυστηματικά εντομοκτόνα εδάφους (*OxamyI*). Στις υπό κάλυψη καλλιέργειες η αντιμετώπιση γίνεται και με βιολογική μέθοδο με τη βοήθεια του *Encarsia Formosa* το οποίο έλκεται από τα μελιτώδη αποχωρήματα του αλευρώδη. Το θηλυκό *E. Formosa* εναποθέτει ωό στο σώμα του ξενιστή το οποίο θα εξελιχθεί σε προνύμφη και τελικά από το παρασιτισμένο έντομο αφού ολοκληρώσει την ανάπτυξή του θα εξελιχθεί το τέλειο της *E. Formosa*. Χρησιμοποιούνται τα παρασιτοειδή *Eretmocerus eremicus* και *Eretmocerus mundus*. Ακόμα αποτελεσματικά για την καταπολέμηση του αλευρώδη είναι τα αρπακτικά είδη *Macrolophus Caliginosus*, *M. Pygmaeus* και *Nesidiocoris tennis*. Καταπολέμηση μπορεί να γίνει με εντομοπαθογόνους μικροοργανισμούς, όπως τους μύκητες *Beauveria – Bassiana*.

## **Spodoptera litoralis** **(Αιγυπτιακό σκουλήκι)**

### **Μορφολογικά χαρακτηριστικά-Βιολογικός κύκλος**

Ακμαία : νυκτόβιο, επιδόπτερο με 35 – 40 mm άνοιγμα πτερυγίων. Οι εμπρόσθιες πτέρυγες καστανόχρωμες ιώδεις ανταύγειες και επιμήκεις υποκίτρινες γραμμώσεις, προς τη μία άκρη μια σκούρα κηλίδα. Οι οπίσθιες πτέρυγες υπόλευκες με ακραία καφετιά περίμετρο.

Νεαρή προνύμφη με πράσινο χρώμα και καστανή κεφαλή. Πλήρη ανάπτυξη στο 4<sup>ο</sup> στάδιο 35 – 45 mm. Το χρώμα στα ανεπτυγμένα στάδια είναι αναλογο με το περιβάλλον από γκριζο ή κιτρινωπό με πλάγιες μαύρες γραμμές και μελανές κηλίδες. Με πολλές γενεές το χρόνο και με μικρή αναστολή της δράσης κατά τους κρύους μήνες. Αναπτύσσει 7 – 9 γενεές το χρόνο. Μεγάλες προσβολές στα τέλη του καλοκαιριού και στη διάρκεια του φθινοπώρου.

Τα νυκτόβια ακμαία ζουν 4 – 10 ημέρες. Τα γονιμοποιημένα θηλυκά ωοθετούν, τις τελευταίες ώρες τη νύχτα. Η γονιμότητά τους εξαρτάται από την θερμοκρασία ειδικά στους 30<sup>ο</sup> C και σχετική υγρασία 90% εναποθέτουν 1000 ωα. Ενώ με μικρότερες τιμές δεν ξεπερνούν τα 150 ωά.

Αυτά τοποθετούνται ως πλάκες επιμήκεις οι οποίες είναι σκεπασμένες από ένα στρώμα τριχών. Οι οποίες προέρχονται από τα τελευταία κοιλιακά άρθρα του θηλυκού και έχουν κολληθεί άριστα με το έκκριμα των αδένων. 3 – 4 μέρες διαρκεί η επώαση με θερμοκρασίες στους 26<sup>ο</sup> C και φθάνει 11 – 12 μέρες σε μη ευνοϊκές συνθήκες. Μέσα από 6 στάδια ανάπτυξης ωριμάζουν οι προνύμφες μόλις σε 15 ημέρες στους 26<sup>ο</sup> C. Χρυσάλιδα γίνεται στο έδαφος σε μια κρύπτη 2 – 3 cm βάθος σε 25<sup>ο</sup> C μετά από 2 βδομάδες εμφανίζονται τα ακμαία. Σε υψηλότερες τιμές υγρασίας και θερμοκρασίας εμφανίζονται σε 1 εβδομάδα.

## Συμπτώματα

Πολυφάγο είδος κυρίως στα κηπευτικά όπως σωλανώδη αλλά και βαμβάκι. Οι προνύμφες των 3 πρώτων σταδίων προκαλούν διαβρώσεις στο κάτω μέρος του ελάσματος του φύλλου αφήνοντας άθικτη την πάνω επιδερμίδα. Τρεφόμενες στη διάρκεια της νύχτας από φύλλα τα οποία σκελετοποιούν. Προσβάλλουν τους καρπούς προκαλώντας εξωτερικές διαβρώσεις δημιουργούν στοές στο εσωτερικό τους. Με αποτέλεσμα την πτώση και το σάπισμα. Σοβαρές ζημιές γίνονται στα νεαρά φυτά μεταφύτευσης που προκαλούν οι προνύμφες του εδάφους.(εικ.5,6)



(εικ.5 καρπός τομάτας με προσβολή απο *Spodoptera littoralis*)





( εικ.6 καρποί σε φυτό τομάτας με προσβολή απο *Spodoptera littoralis*)

### **Αντιμετώπιση-Καταπολέμηση**

Για την αντιμετώπιση του εντόμου γίνεται χρήση φερομονικών και φωτεινών παγίδων. Χρησιμοποιούνται προληπτικά μέτρα με βαθιές αρόσεις για την καταστροφή των νυμφών. Επίσης η χρήση εντομοκτόνων εδάφους και καταστροφή των ζιζανίων. Αρκετά ικανοποιητική είναι η χρήση διαφόρων πιτυρούχων δολωμάτων που περιέχουν εντομοκτόνο. Στη βιολογική καταπολέμηση συνιστάται *Bacillus Thuringiensis* σε σκευάσματα που περιέχουν φυλές του βακτηρίου.

Επίσης χρησιμοποιούνται χημικά εντομοκτόνα μικρής υπολειμματικότητας όπως τα πυρεθρινοειδή, τα endosufan, phoshamidon, diazinon.

## **Aculops lycopersici**

### **(Μπρούτζινη ακαρίωση)**

#### **Μορφολογικά χαρακτηριστικά-Βιολογικός κύκλος**

Τα ακάρεα διαχειμάζουν σε αυτοφυή φυτά της οικογένειας solanaceae. Το έντομο βρίσκεται σε θερμά και ήπια κλίματα και καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, τρέφεται από τα στελέχη, τους μίσχους, στα φύλλα αυτά είναι και τα μέρη που ζει. Η ανάπτυξη του εντόμου βρέθηκε ότι εννοείται από την έλλειψη νερού στα φυτά και τις υψηλές θερμοκρασίες.

Κάθε θηλυκό έντομο μπορεί να γεννήσει 50 – 60 αυγά. Ο βιολογικός κύκλος του εντόμου ολοκληρώνεται μέσα σε 6 – 7 ημέρες. Η διασπορά του γίνεται με τον άνεμο ή μέσω εργατικών εργαλείων.

#### **Συμπτώματα**

Δημιουργεί υπόφαιες κηλίδες, συστροφή των φύλλων και των μίσχων. Τα ακαρέα επίσης προκαλούν στα φυτά μια στίλπνη όψη μαρασμού και αργυρόχρωμο μεταχρωματισμένο. Οι καρποί της τομάτας προσβάλλονται λιγότερο από τα φύλλα, έντονη προσβολή δημιουργεί φυλλόπτωση.(εικ.7)



(εικ.7φυτό τομάτας με προσβολή απο *Aculops lycopersici*)

### **Καταπολέμηση**

Ο καλλιεργητής πρέπει να καταστρέψει τα προσβλημένα φυτά της προηγούμενης καλλιέργειας, να κάνει απολύμανση της περιοχής, να μεταφέρει μόνο υγιή φυτάρια τομάτας, να κάνει συχνά ποτίσματα και εναλλαγή καλλιεργειών. Με την εμφάνιση της ακαρίωσης μπορεί να γίνει επέμβαση με χημικά σκευάσματα όπως με θείο, cyhexatin, dicofol, tetradifon azocyclotin, propargite, monocrodothos. Για τη βιολογική αντιμετώπιση χρησιμοποιούνται είδη αρπακτικών όπως *Homeopronenatui anconai* (Baker), *Agistemus exsertus*. Ακόμα ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Hir sutella thompsonii* (my car).

## II. Δεύτερο Μέρος

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

#### Εισαγωγή

Κατά τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας επισκέφθηκα καλλιέργειες τομάτας, αυτές ήταν θερμοκηπιακές, υπαίθριες και υδροπονικές στην περιοχή του Μαραθώνα.

Η έρευνά μου συνίσταται στην παρατήρηση των εχθρών της τομάτας που έχουν σαν αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής, την υποβάθμιση της ποιότητας και ίσως την καταστροφή της καλλιέργειάς.

Σε κάθε στάδιο ανάπτυξης του φυτού εκτός των εχθρών που πρόσβαλαν την καλλιέργεια υπήρχαν και φυσικοί παράγοντες που δημιουργούσαν δυσκολίες και κινδύνους.

Η κάθε καλλιέργεια αντιμετώπιζε διαφορετικά προβλήματα όσον αφορά τα έντομα που κατέστρεφαν την παραγωγή. Μεγάλο ενδιαφέρον για την έρευνα η συμπεριφορά των παραγωγών ως προς τους εχθρούς. Δυστυχώς οι περισσότεροι κατέφευγαν στη χημική καταπολέμηση με συχνές επαναλήψεις.

Οι εχθροί που συνάντησα στη συγκεκριμένες καλλιέργειες της τομάτας ήταν: αλευρώδης, ακάρι, σποντόπτερα, λυριώμυζα, θρίπας.

Η πτυχιακή μου αποτελείται από δύο μέρη : το θεωρητικό και το πειραματικό. Στο θεωρητικό μέρος αναφέρω στοιχεία που αφορούν την τομάτα, τους εχθρούς της γενικά και ειδικότερα τα έντομα που συνάντησα. Το πειραματικό μέρος περιλαμβάνει στοιχεία των καλλιεργειών καθώς και πίνακες - σχεδιαγράμματα για την εξέλιξη των εχθρών στην κάθε καλλιέργεια. Τέλος, παραθέτω τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας.



## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### 1η ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Στην επόμενη καλλιέργεια που πήγα ήταν υπαίθρια. Η καλλιέργεια αρδευόταν 'στάγδην'. Έγινε ριζοπότηση με thiram, prenicor και capertazine., αμέσως μετά τη φύτευση που ήταν στις 2/6. Γινόταν κάθε 20 ημέρες επαναληπτικό. Ακόμα είχε γίνει υδρολίπανση με contasal (χουμικά οξέα), κάθε εβδομάδα 25L/στρέμμα. Είχε γίνει λίπανση 11 – 15 – 13 100/στρ.. Η ποικιλία τομάτας που καλλιεργείονταν ήταν η "mountan Springs".





## 2η ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Η επόμενη υπαίθρια καλλιέργεια που συνάντησα ήταν βιολογική. Μικρότερη σε έκταση από τις προηγούμενες. Έναρξη καλλιέργειας στις 25/5. Με έδαφος αργυλοπηλώδες αρκετά πλούσιο διότι εμπλουτίστηκε με κοπριά λίγο πριν γίνει η φύτευση της τομάτας. Η ποικιλία τομάτας ήταν 'mountain spring' τα ποτίσματα γίνονταν με αυλάκια κατα τακτά χρονικά διαστήματα όπως μου είπε ο παραγωγός καθώς γίνονταν συχνά σκαλίσματα για την ανάπτυξη και διατήρησής του καλού ριζικού συστήματος.

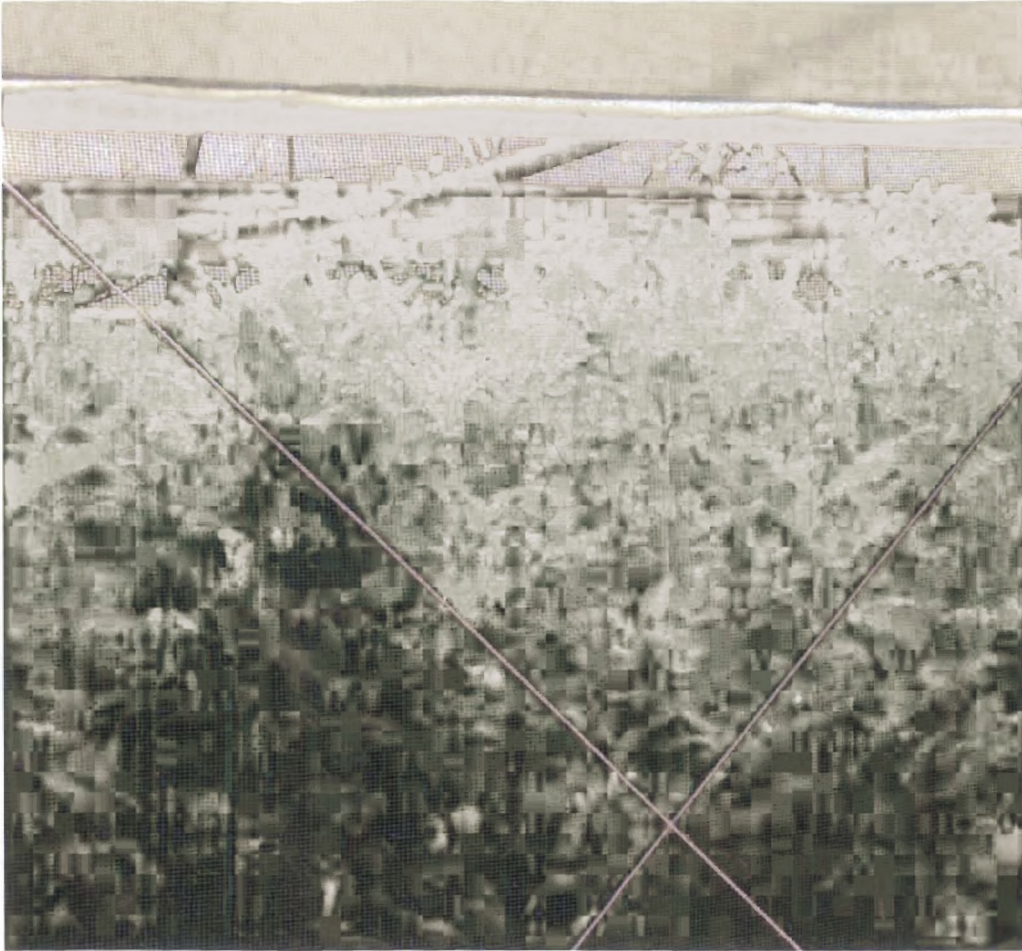
Επίσης μου είπε ο καλλιεργητής ότι για να αποφύγει τυχόν μυκητολογικά προβλήματα έκανε επεμβάσεις με θειοχαλκίνη (σκόνη), εφαρμογή δηλ. θείου – χαλκού με προστατευτική δράση. Είναι μυκητοκτόνο επαφής και καθιστά το φυτό πιο αδύ.



## 1η ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Κατα τη διάρκεια της εργασίας μου το πρώτο θερμοκήπιο που επισκέφθηκα στον Μαραθώνα ήταν τοξωτό. Ήταν γυάλινο, με σήτες στα πλευρικά παράθυρα. Η επιλογή αυτού του υλικού εκ μέρους του παραγωγού έγινε για μεγαλύτερη μετάδοση φωτός στο φυτό, ιδιαίτερη σημασίας για την ανάπτυξη και καρπόδεση, επιπλέον το γυάλινο θερμοκήπιο συμβάλλει στην ποιότητα των καρπών. Για την τομάτα η παρουσία φωτός στο θερμοκήπιο έχει τεράστια συμμετοχή λόγω των καροτένιων που δημιουργούνται για το κόκκινο του χρώματος της τομάτας αλλά και για τη δημιουργία σακχάρων που συντελούν στην γλυκύτητα της.

Η ποικιλία Belladonna επιβεβαιώνει αυτή την επιδίωξη του παραγωγού όσον αφορά την ύπαρξη σακχάρων και τη γλυκιά γεύση της τομάτας. Στις 23/6 η έναρξη της καλλιέργειας. Παρατηρώντας το έδαφος διαπίστωσα άρδευση στάγδην για την αποφυγή υψηλής υγρασίας στο περιβάλλοντα χώρο του θερμοκηπίου για να μην παρουσιαστούν προβλήματα προσβολών από ασθένειες και έντομα στο φύλλωμα της τομάτας. Η γονιμοποίηση λόγω του θερμοκηπίου γινόταν με βόμβινους που ελευθερώνονταν από τον παραγωγό την κατάλληλη χρονική περίοδο έτσι ώστε να καθίσταται επιτυχής η γονιμοποίηση της τομάτας. Το Πειραματικό μέρος περιλαμβάνει στοιχεία της καλλιέργειας, πίνακες και σχεδιαγράμματα της εξέλιξης των εχθρών στην κάθε καλλιέργεια.



## 2η ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Το δεύτερο θερμοκήπιο που επισκέφθηκα ήταν αμφικλινές με σήτες στα πλευρικά ανοίγματα. Άρδευση στάγδην για πότισμα στη βάση του ώστε να μην διαβρέχονται τα φύλλα του φυτού και δημιουργούνται μυκητολογικά προβλήματα. Η γονιμοποίηση γινόταν με βομβίνους, εξαιτίας αυτού απαγορεύονταν στον παραγωγό η χρήση χρωμοπαγίδων. Το έδαφος ήταν αργυλοπηλώδες όπως μου είπαν οι καλλιεργητές της περιοχής υπάρχει πρόβλημα «αλατότητας» στα εδάφη αυτά έτσι αποφεύγουν την άρδευση με αλατούχα νερά καθώς την συνεχή λίπανση με αλκαλικά λιπάσματα. Οι ποικιλίες που προτίμησαν οι παραγωγοί στα



συγκεκριμένα θερμοκήπια ήταν αυτές της «Elida» και η «Silvana». Με έναρξη καλλιέργειας 10/6. Πριν τη φύτευση σ' αυτό το θερμοκήπιο είχε γίνει ενσωμάτωση στο έδαφος humosan 100 Kg ανά στρέμμα. Για τη λίπανση τοποθετήθηκε το λίπασμα 6 – 12 – 18 σε αναλογίες N, P,K αντίστοιχα με 15/100 αραίωση. Στο πότισμα χρησιμοποίησαν previcure και thiram για την αποφυγή μυκητολογικών προβλημάτων.





### 3η ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Το τρίτο κατά σειρά θερμοκήπιο της έρευνάς μου ήταν γυάλινο – τοξωτό. Σ' αυτό κατά τη φύτευση την 1/6 έγινε ενσωμάτωση με 100 Kg/στρ. Humosan. Χρησιμοποιήθηκε για το πότισμα prenicor και thiram, ενώ για τη λίπανση του φυτού το λίπασμα 6 – 12 – 18 N,P,K αντίστοιχα 15/100 αραίωση. Το έδαφος ήταν αργυλοπυλώδες με υψηλά επίπεδα αλατότητας. Η άρδευση ήταν στάγδην. Ο καλλιεργητής διευκολινόταν στο ριζοπότισμα και ήταν δύσκολο να αναπτυχθούν μυκητολογικές ασθένειες. Και εδώ η γονιμοποίηση γινόταν με τη βοήθεια των βομβίνων.

Στο θερμοκήπιο υπήρχαν δύο ποικιλίες τομάτας που τις χώριζε ένας μεγάλος διάδρομος. Στη μια πλευρά ήταν η ποικιλία «Elida» και στην άλλη πλευρά η «Silvana» και οι δυο αυτές ποικιλίες είναι υβρίδια με ανθεκτικότητα σε εδάφη με υψηλή αλατότητα.







#### 4η ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Το τέταρτο θερμοκήπιο ήταν ένα πλαστικό αμφικλινές θερμοκήπιο με σήτες στο πλευρικά ανοίγματα για προστασία του θερμοκηπίου από εξωτερικούς εχθρούς της καλλιέργειας. Η ποικιλία τομάτας που είχε χρησιμοποιηθεί ήταν «belladonna». Με έναρξη καλλιέργειας 19/5. Η άρδευση της καλλιέργειας ήταν στάγδην για την προστασία του υπέργειου μέρους του φυτού από μυκητολογικές ασθένειες. Η λίπανση που έγινε ήταν λίπασμα 20 – 20 – 20 N,P,K αντίστοιχα για τις ανάγκες της καλλιέργειας. Ακόμα πριν τη συγκομιδή 5 μέρες είχε γίνει ψεκασμός με «desis» για την αποφυγή εντομολογικών προβλημάτων.



## ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Το επόμενο θερμοκήπιο ήταν υδροπονικό. Στο συγκεκριμένο υδροπονικό θερμοκήπιο το υπόστρωμα ήταν με grodan (πετροβάμβακα). Η ποικιλία τομάτας που χρησιμοποιήθηκε ήταν «Geronimo». Η έναρξη της καλλιέργειας στις 29/9. Υπήρχαν σωλήνες θέρμανσης δαπέδου για τη θερμοκρασία, χρήσιμες τους χειμερινούς μήνες. Το αρδευτικό σύστημα ήταν σταλακτή με ντίπερ 250 ml στο φυτό ανά κύκλο ποτίσματος. Το διάλυμα που χρησιμοποιείται στα φυτά είχε pH 6,5, αραίωση διαλυμάτων 1/100 και υγρασία 55 - 60%. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του διαλύματος ήταν 2,5 – 3 mmhos/cm. Είχαν γίνει ψεκασμοί και ριζοπότισμα με aliet (μυκητοκτόνο) 300 γρ./στρεμ. Ακολούθησαν ψεκασμοί με messenger (πρωτεΐνες, φύκια) 30 γρ./στρεμ.

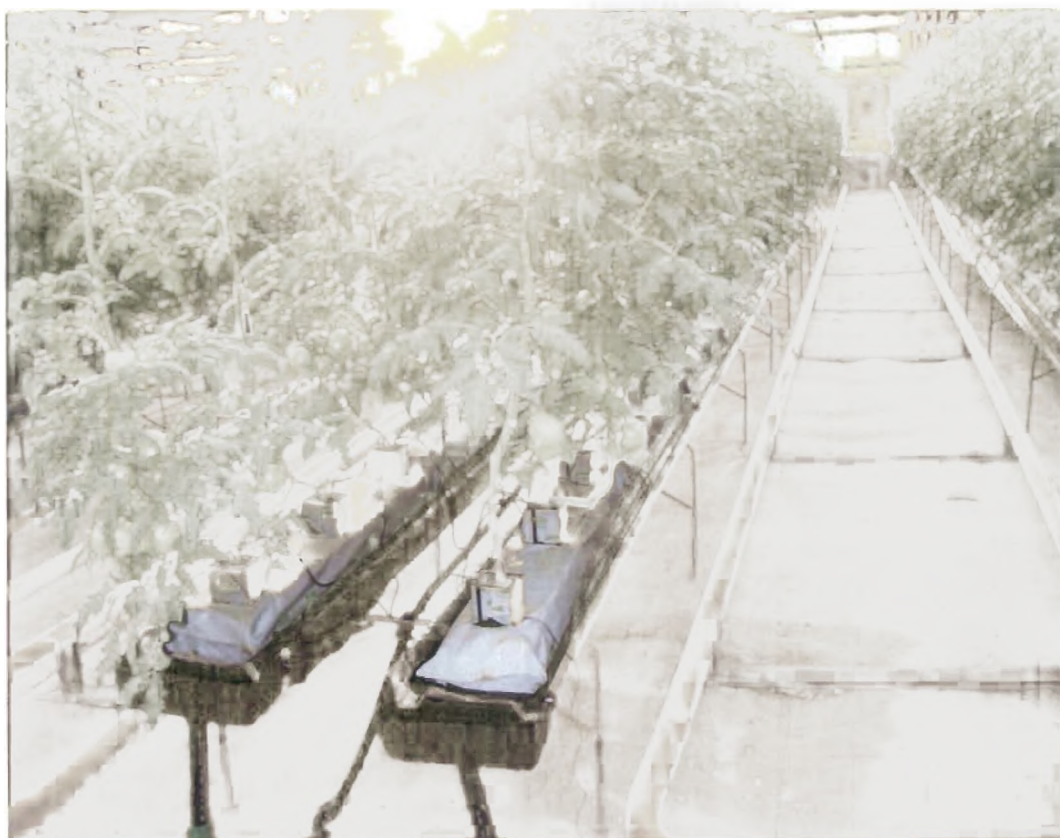
Ο *Bacillus thuringiensis* εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης φυλλώματος, αυτός ο *Bacillus* είναι εντομοκτόνο βιολογικό με επίδραση στο στομάχι του εντόμου με εκλεκτική δράση κατά των προνυμφών λεπιδοπτέρων.

Ακόμα έγιναν ψεκασμοί με contacting – οξέα dangin, messenger (πρωτεΐνες, φύκια) 30 γρ./στρεμ.

Επίσης ψεκασμοί με chant K tendo. Οι ψεκασμοί αυτοί γίνονται συνήθως σε ποσότητες και αραιώσεις που προτείνονται για το κάθε σκεύασμα.

Με την ελευθέρωση του *Encarsia Formosa* εμποδίζονταν η είσοδος του αλευρώδους. Ο *Encarsia Formosa* είναι ένα ωφέλιμο παρασιτοειδές χρησιμοποιείται σε υποκάλυψη καλλιέργειες. Είναι μια βιολογική μέθοδος αντιμετώπισης εχθρών της καλλιέργειας.

Άλλη βιολογική μέθοδος που χρησιμοποιείται για τα ακμαία του αλευρώδη είναι χρωματοτροπικές παγίδες που βρίσκονται κρεμασμένες μέσα στο θερμοκήπιο, πάνω από τη βλάστηση.









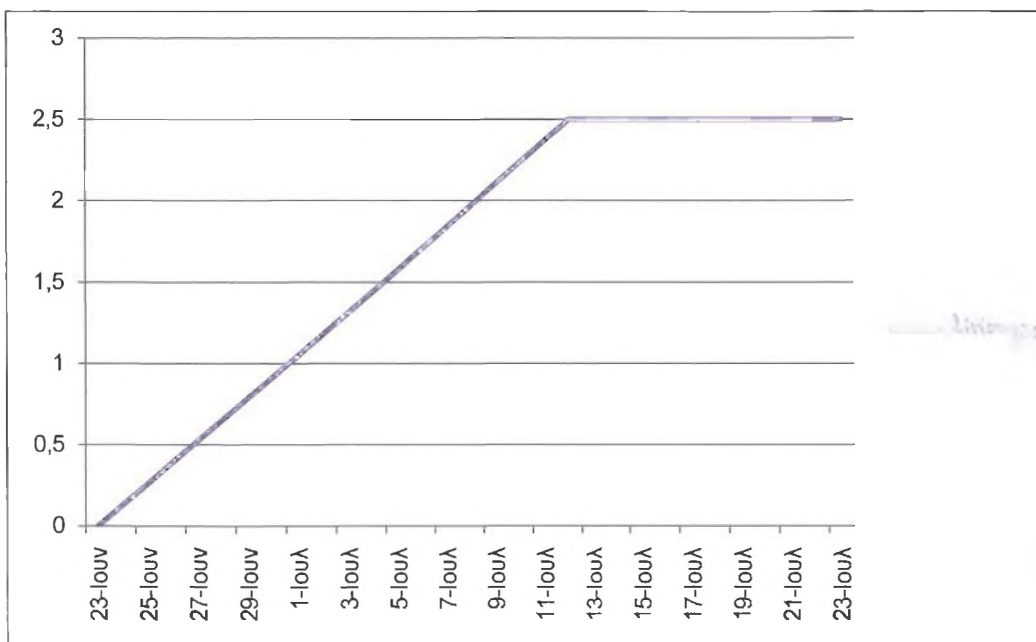




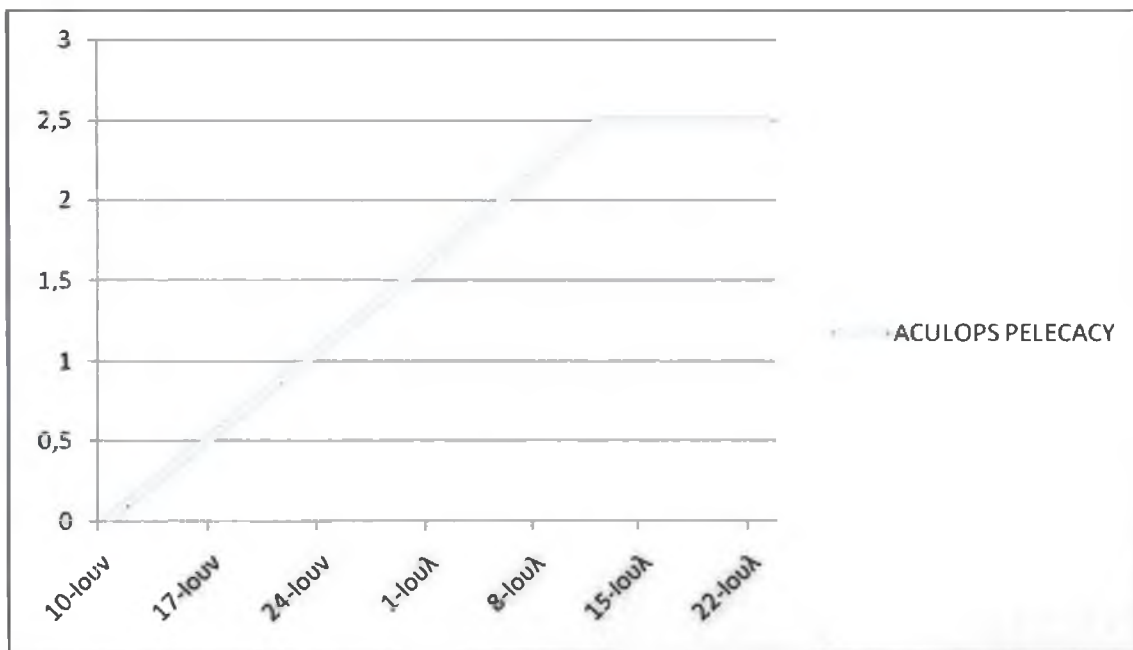
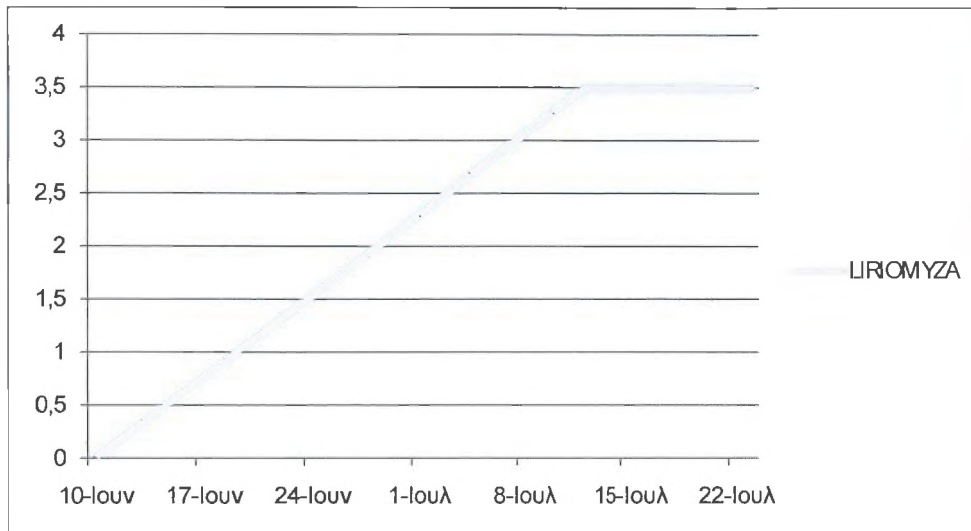
## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι γραφικές παραστάσεις που ακολουθούν απεικονίζουν την εμφάνιση και το ποσοστό των εντόμων σε κάθε τύπο καλλιέργειας τομάτας χωριστά. Στον οριζόντιο άξονα είναι οι ημερομηνίες από την έναρξη της καθε καλλιέργειας έως την συγκομιδή των καρπών τομάτας και στον κάθετο άξονα είναι το ποσοστό προσβολής φυτών ή καρπών επί του συνόλου τις στην καλλιέργεια. Επίσης παραθέτουμε πίνακες που αναφέρουν παρατηρήσεις που πήραμε στον αγρό κατά τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας.

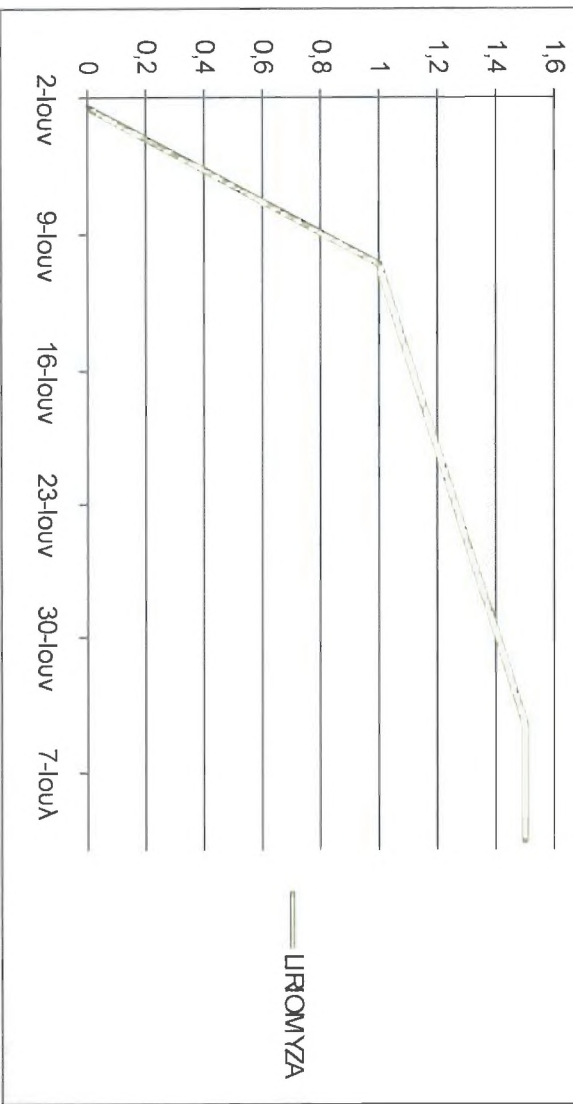
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ 1



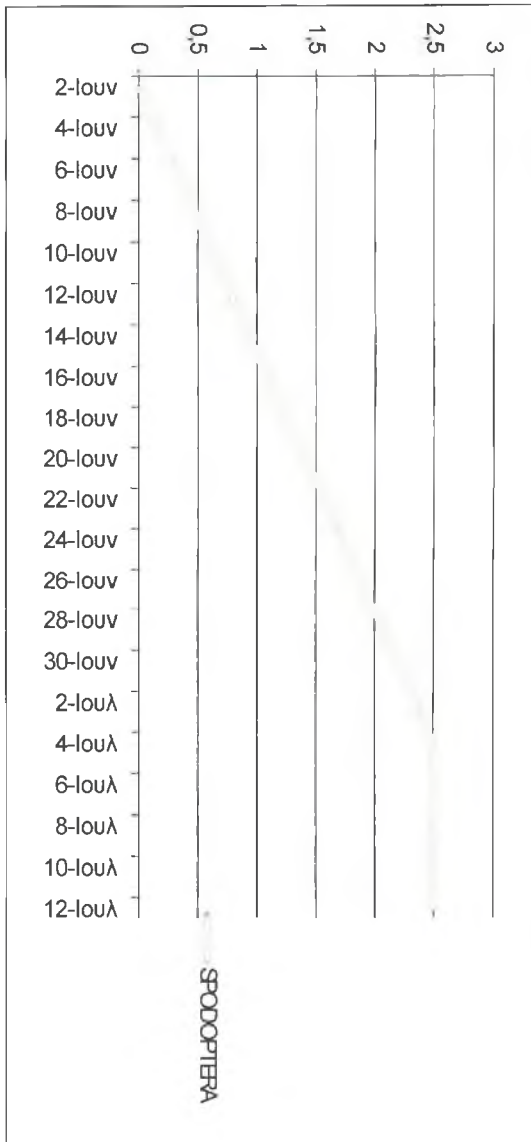
## ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ 2



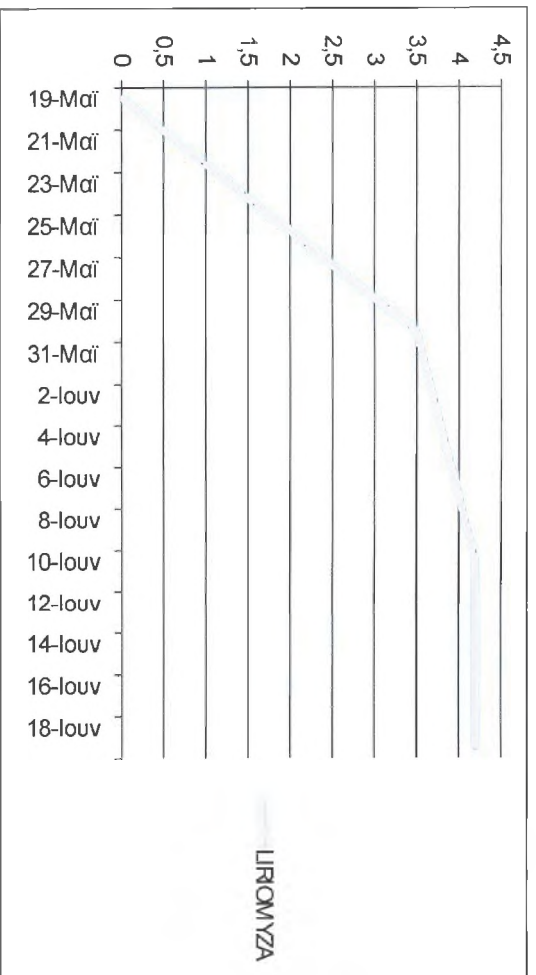




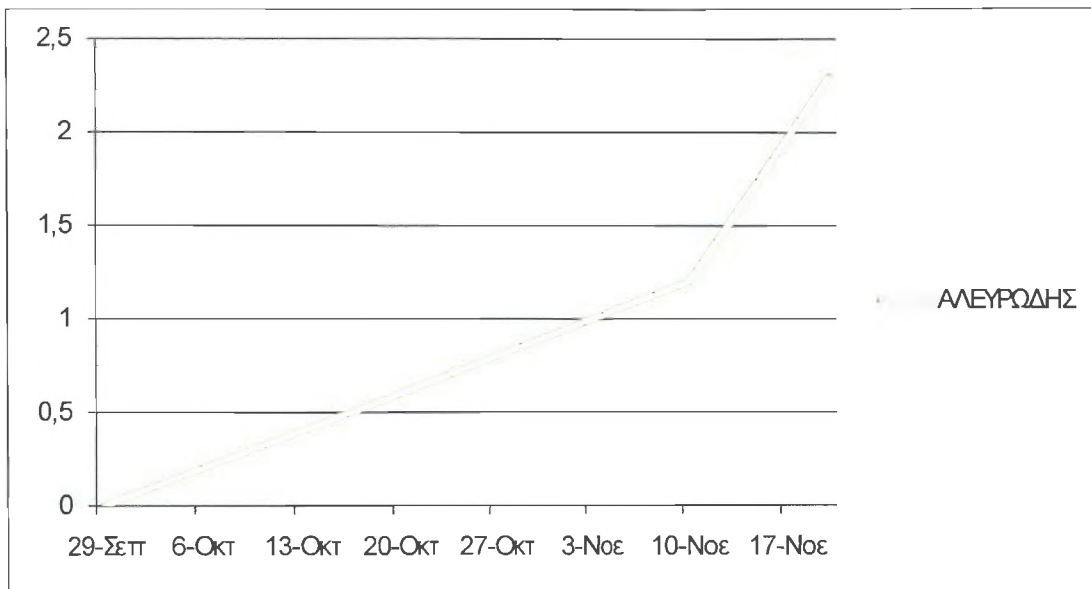
# ΥΠΤΑΙΘΡΙΑ ΚΑΜΜΙΕΡΤΕΙΑ1



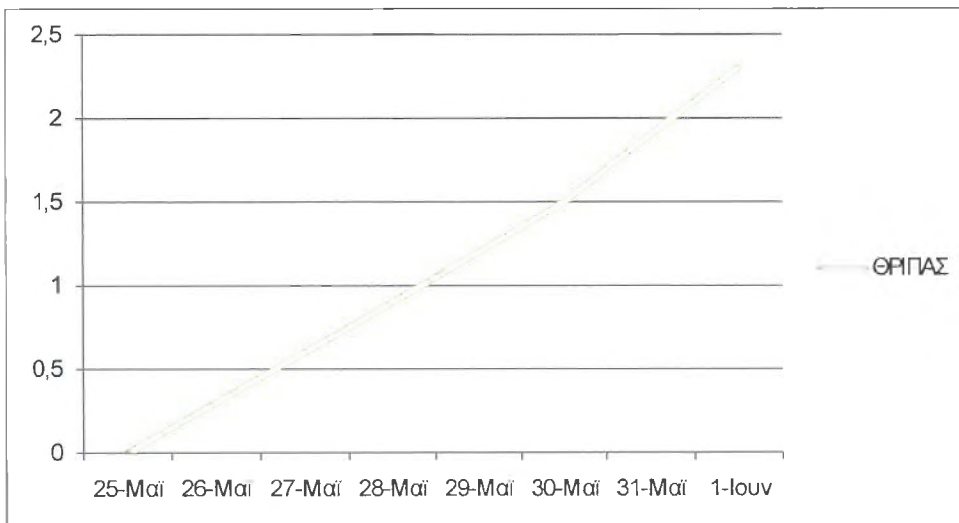
### ΘΕΡΜΟΚΗΤΗΤΙΟ4



## ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΟ



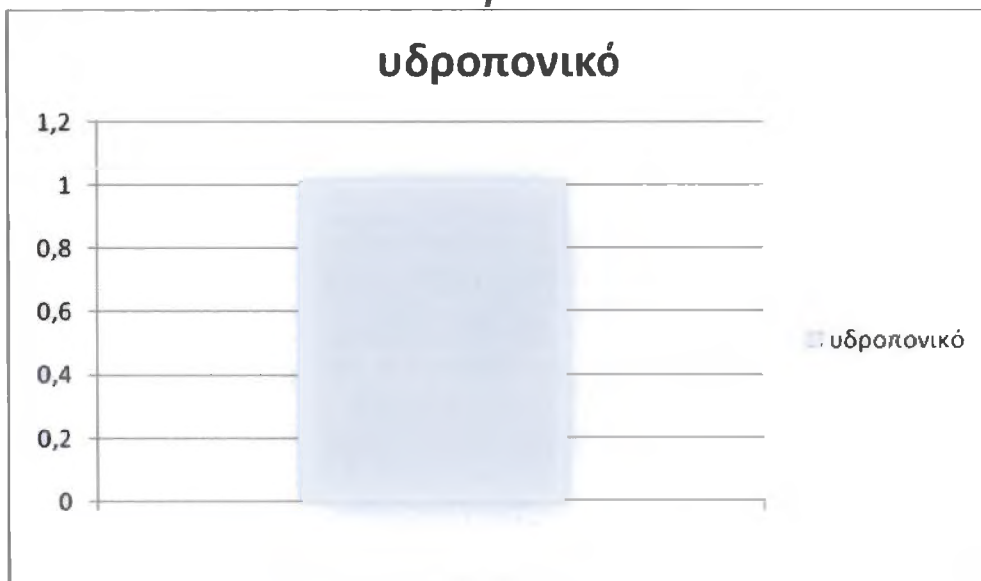
## ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ2



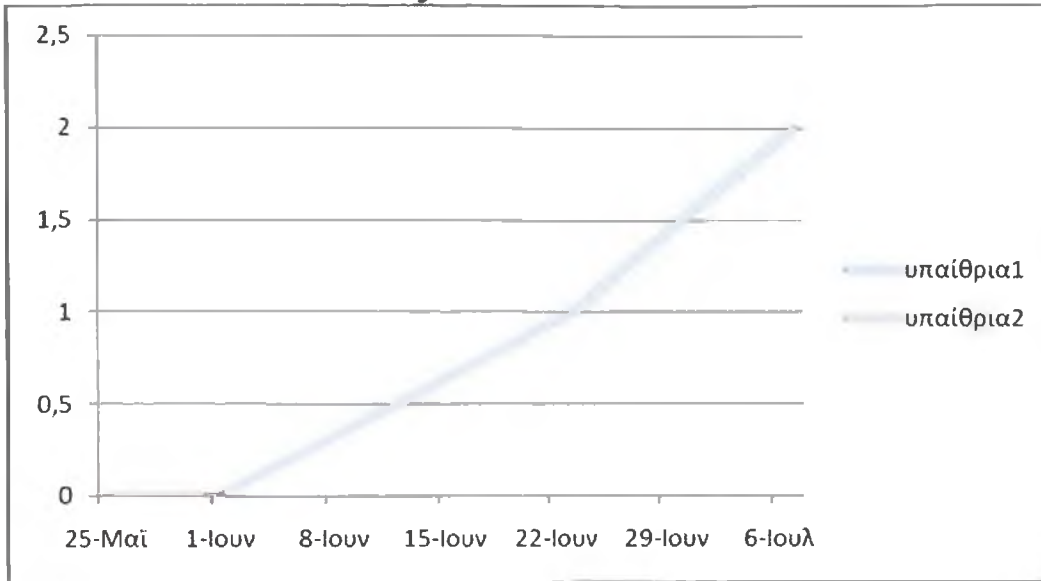
*Trialeurodes vaporariorum*



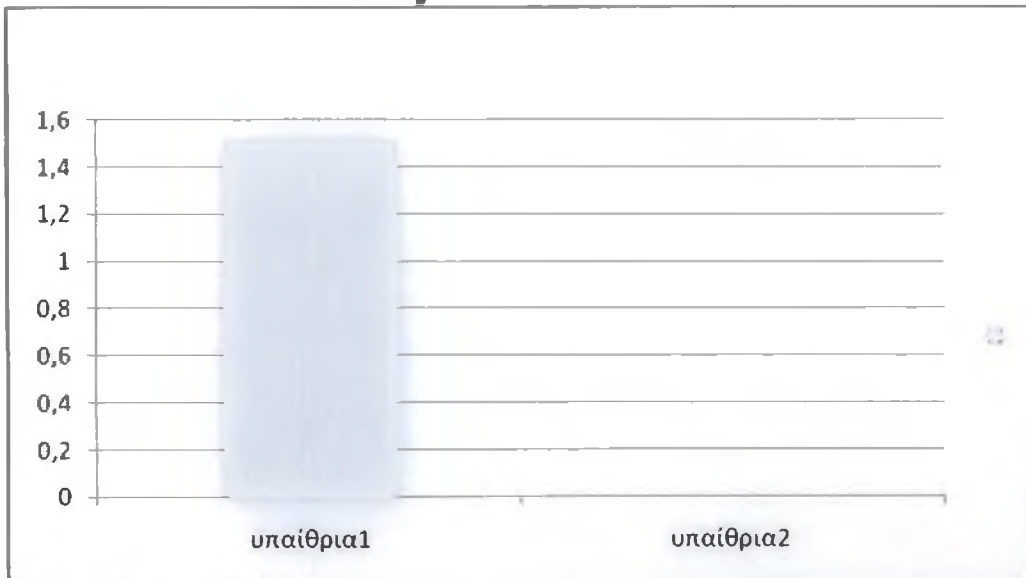
*Trialeurodes vaporariorum*



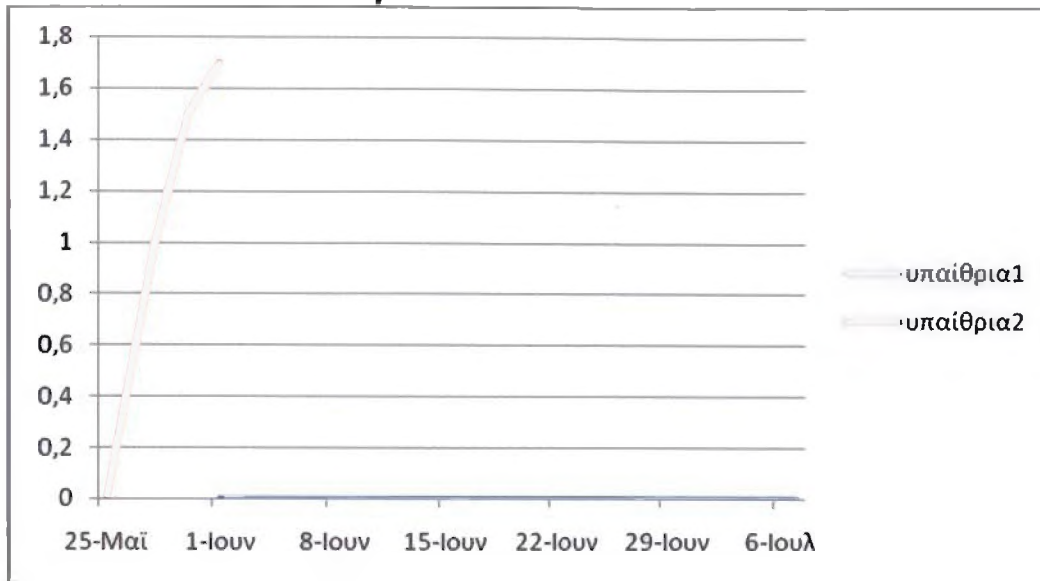
### *Liriomyza trifolii*



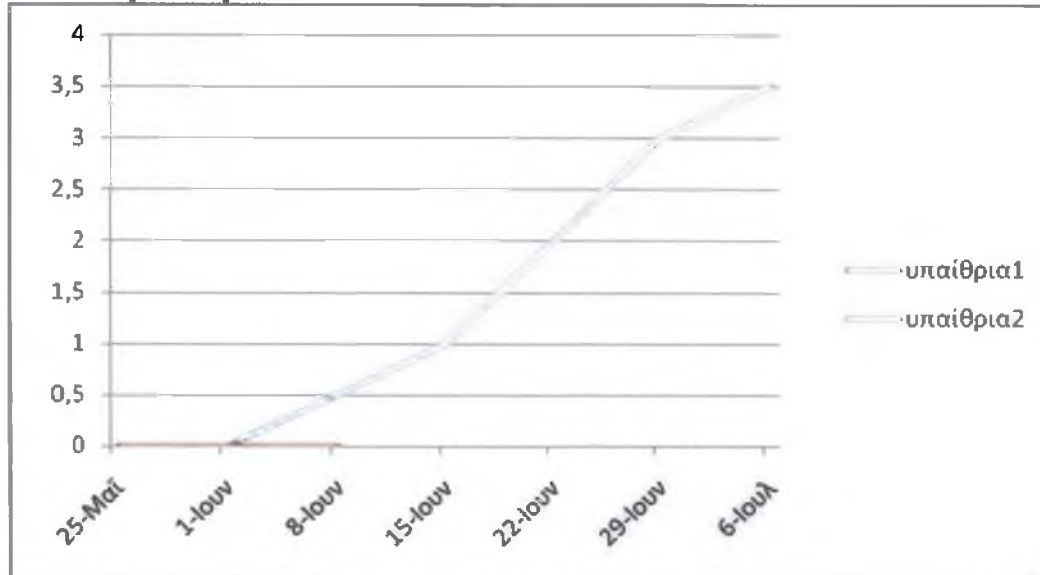
### *Liriomyza trifolii*



### *Thrips tabaci*

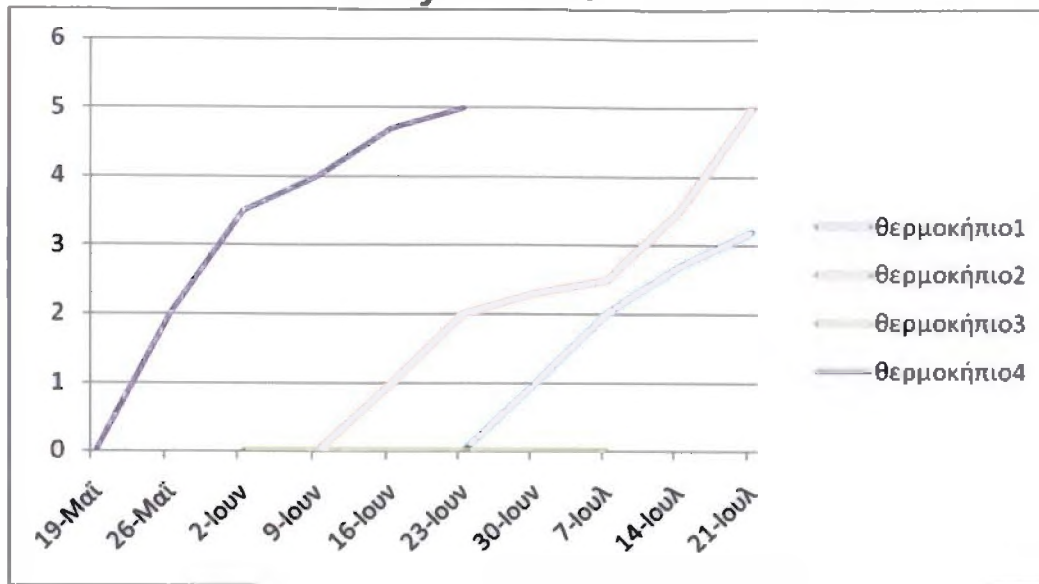


### *Spodoptera littoralis*

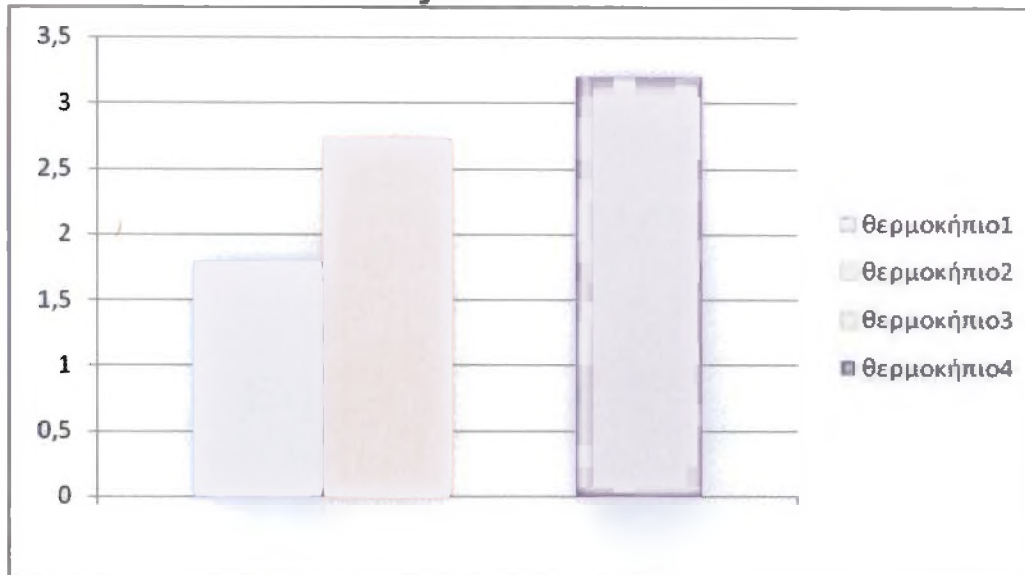




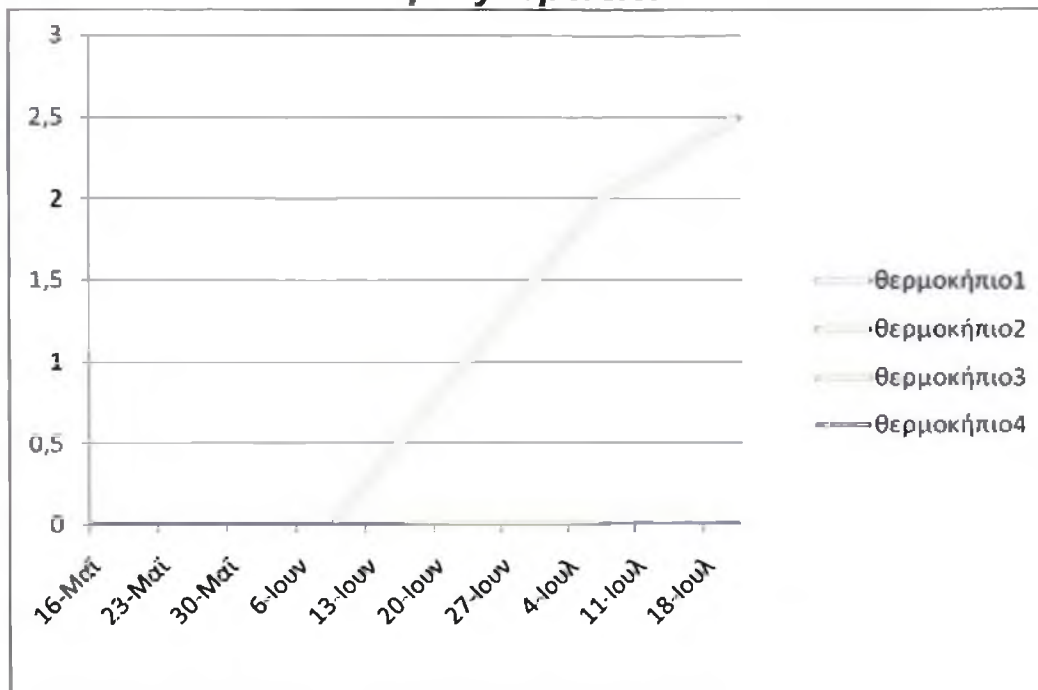
### *Liriomyza trifolii*



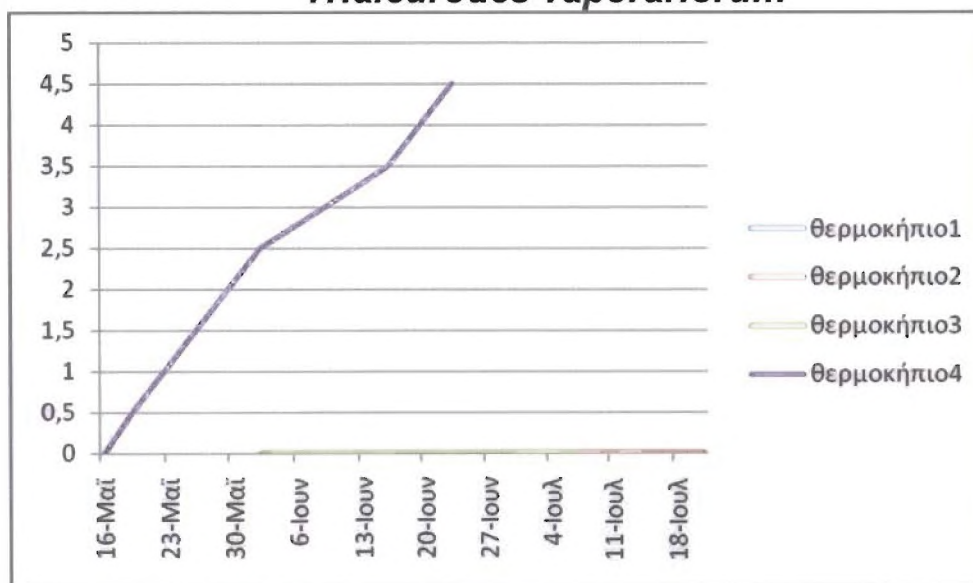
### *Liriomyza trifolii*



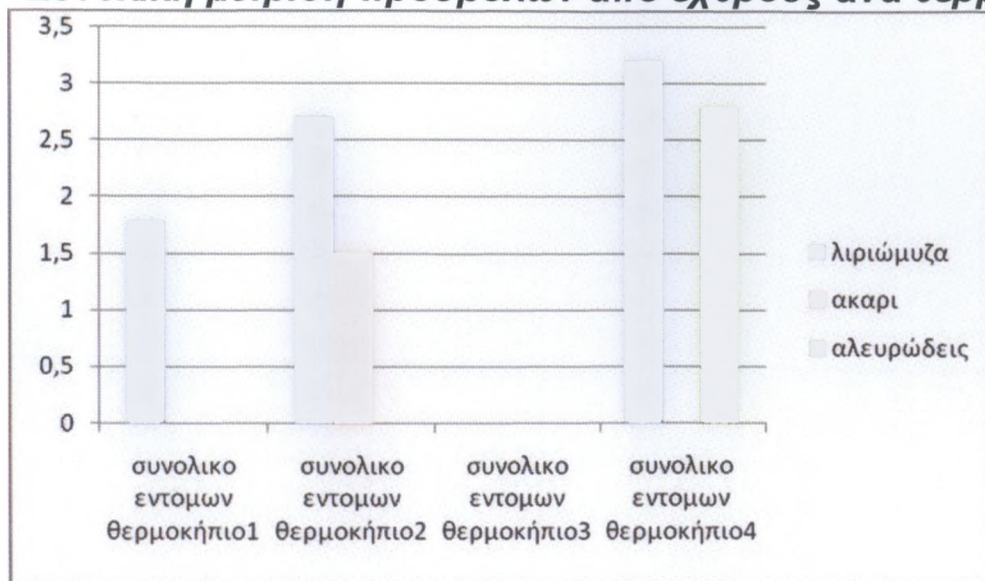
### *Aculops lycopersici*



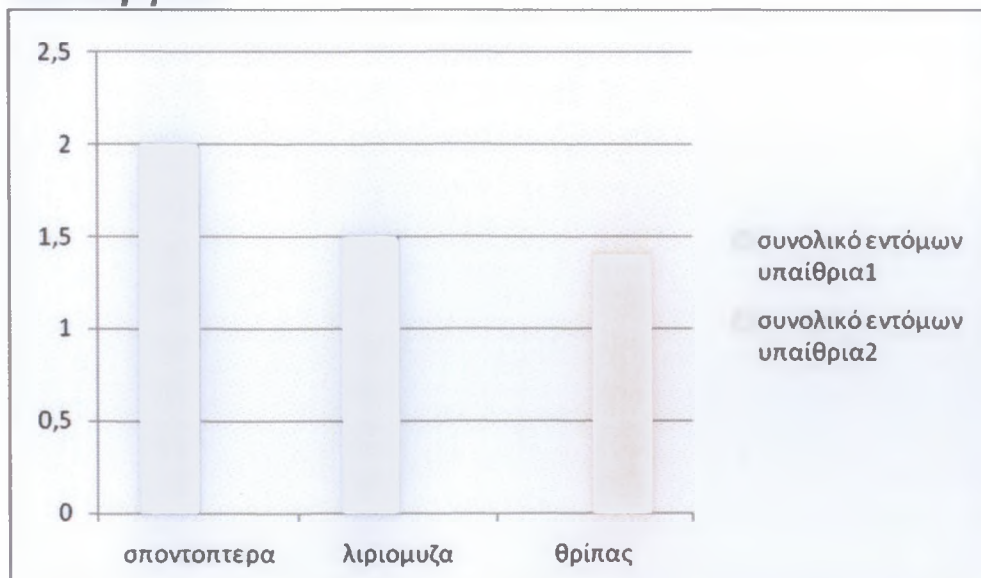
### *Trialeurodes vaporariorum*



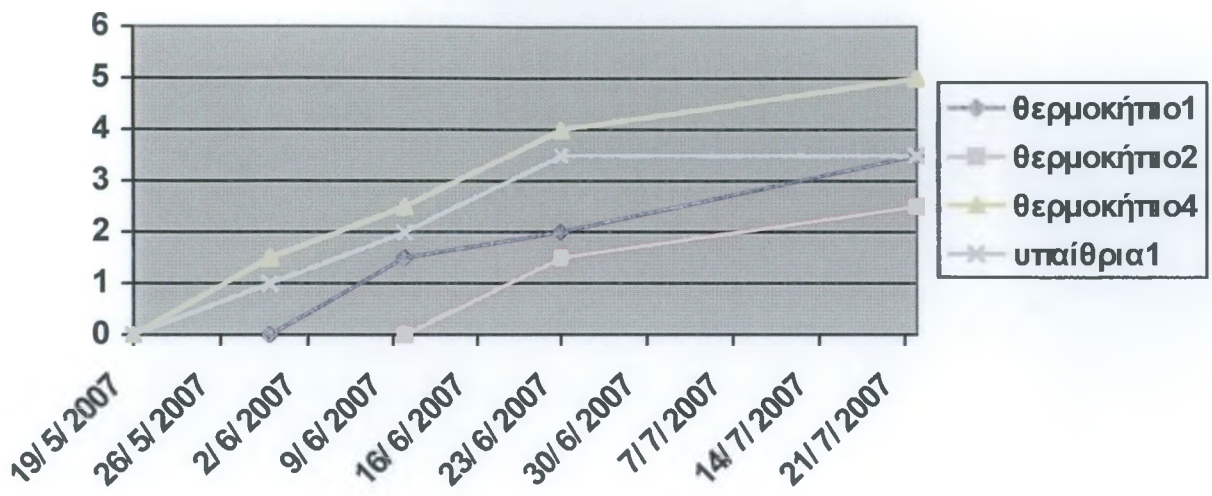
### Συνολική μέτρηση προσβολών από εχθρούς ανα θερμοκήπιο



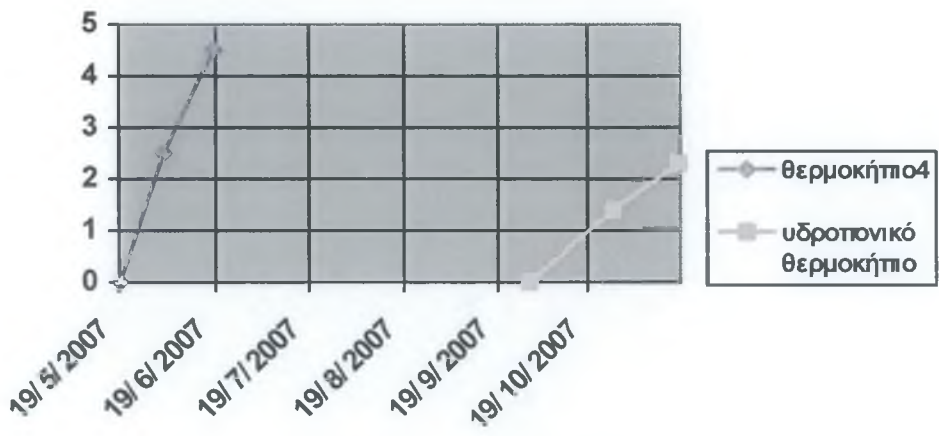
### Συνολική μέτρηση προσβολών από εχθρούς ανα υπαίθρια καλλιέργεια



### *Liriomyza trifolii*



### *Trialeurodes vaporariorum*



### ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ1

23/6	Liriomyza trifolii	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ.
1/7		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΔΙΑΝΥΞΗΣ ΣΤΟΩΝ ΣΕ ΦΥΛΛΟ.
12/7		ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΗΚΕ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ.ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΑ ΣΤΟΩΝ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ.1ΦΥΛΛΟ ΑΝΑ 2ΦΥΤΑ ΤΟΜΑΤΑΣ.(10 ΦΥΤΑ 20 ΦΥΛΛΑ)
23/7		ΑΥΞΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΣΕ3-4 ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.(10 ΦΥΤΑ 30-40 ΦΥΛΛΑ)

### ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ2

10/6	Liriomyza trifolii	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ.
30/6		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΔΙΑΝΥΞΗΣ ΣΤΟΩΝ 2 ΦΥΛΛΩΝ ΣΕ 5 ΦΥΤΑ.
12/7		ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΗΚΕ ΠΛΗΘΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΜΕ ΔΙΑΝΥΞΗ ΣΤΟΩΝ.3ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΤΟΜΑΤΑ.(ΣΤΑ 10 ΦΥΤΑ 30ΦΥΛΛΑ)
22/7		ΑΥΞΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΣΕ 4ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.(10 ΦΥΤΑ 40 ΦΥΛΛΑ)
10/6	Aculops pelecasy	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ.
30/6		ΚΑΜΙΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΝΤΟΜΟ.
12/7		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΕΝΤΟΝΗΣ ΕΞΑΣΘΕΝΙΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ.ΕΝΑΡΞΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΣΕ 2ΦΥΤΑ.
22/7		ΔΕΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΕ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ.

### ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ3

24/7	ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ (ασβέστιο)Ca	ΛΟΓΟ ΤΗΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕ ΤΟ ΦΥΤΟ ΝΑ ΕΧΕΙ ΑΦΥΔΑΤΟΜΕΝΟ ΣΤΕΛΕΧΟΣ.
ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕ ΟΤΙ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΑΝΕΝΑΣ ΕΧΘΡΟΣ		Ο ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ ΛΑΜΒΑΝΕ ΣΥΝΕΧΩΣ ΟΛΑ ΤΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΣΒΟΛΩΝ.

### ΥΠΑΙΘΡΙΑ1

2/6	<b>Spodoptera littoralis</b>	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ
23/6		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΡΠΩΝ ΒΑΣΗΣ ΜΕ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΑΠΟ ΤΟ ΑΙΓΥΠΤΙΑΚΟ ΣΚΟΥΛΗΚΙ Ι ΚΑΡΠΟΣ ΑΝΑ 2-3 ΦΥΤΑ.(10 ΦΥΤΑ 8 ΚΑΡΠΟΙ)
4/7		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΑΙΓΥΠΤΙΑΚΟΥ ΣΚΟΥΛΙΚΙΟΥ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ.ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΕΧΘΡΟΥ ΣΕ 3ΚΑΡΠΟΥΣ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.(10 ΦΥΤΑ 12ΚΑΡΠΟΙ)
12/7		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΣΠΟΝΤΟΠΤΕΡΑ ΣΕ20%.
2/6	<b>Liriomyza trifolii</b>	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ
23/6		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΔΙΑΝΥΞΗΣ ΣΤΟΩΝ ΣΕ ΦΥΛΛΟ.
4/7		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΔΙΑΝΥΞΗΣ ΣΤΟΩΝ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ.3 ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.(10 ΦΥΤΑ 30ΦΥΛΛΑ)
12/7		ΑΥΞΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΣΕ4 ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.

### ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ4

19/5	<b>Liriomyza trifolii</b>	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ.
10/6		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΔΙΑΝΥΞΗΣ ΣΤΟΩΝ ΣΕ ΦΥΛΛΟ.
19/6		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΔΙΑΝΥΞΗΣ ΣΤΟΩΝ ΣΤΑ 2 ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ ΤΟΜΑΤΑΣ. (10 ΦΥΤΑ 20 ΦΥΛΛΑ)
23/6		ΑΥΞΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΣΕ 4ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.(10 ΦΥΤΑ 40 ΦΥΛΛΑ)
19/5	<b>Trialeurodes vaporariorum</b>	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ.
10/6		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΛΕΥΚΗΣ ΜΥΓΑΣ ΣΤΟ ΚΑΤΩ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΤΟΜΑΤΑΣ.
19/6		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΛΕΥΚΗΣ ΜΥΓΑΣ ΣΤΟ ΚΑΤΩ ΜΕΡΟΣ 3ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ.(10 ΦΥΤΑ 30 ΦΥΛΛΑ)
23/6		ΑΥΞΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΣΕ 4ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.(10 ΦΥΤΑ 40 ΦΥΛΛΑ)

### ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

29/9	<b>Trialeurodes vaporariorum</b>	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ.
20/10		ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΗΚΕ ΛΕΥΚΟ ΜΥΓΑΚΙ ΣΤΟ ΚΑΤΩ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΦΥΛΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΙΑΣ.
10/11		ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΗΚΕ ΛΕΥΚΟ ΜΥΓΑΚΙ ΣΤΟ ΚΑΤΩ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΦΥΛΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΙΑΣ. ΣΕ 3 ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.(10 ΦΥΤΑ 30 ΦΥΛΛΑ)
17/11		ΑΥΞΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΣΕ 4ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.

### ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ2

25/5	<b>Thrips tabaci</b>	ΕΝΑΡΞΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ.
28/5		ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΗΚΕΕΝΤΟΜΟ ΜΙΚΡΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΣΤΟ ΠΑΝΩ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΤΟΜΑΤΑΣ.
1/6		ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΗΚΕΕΝΤΟΜΟ ΜΙΚΡΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΣΤΟ ΠΑΝΩ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΤΟΜΑΤΑΣ.3 ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ 2 ΦΥΤΑ.
10/6		ΑΥΞΗΣΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΣΕ 4ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ.



## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τους πίνακες και τα διαγράμματα που αναφέρουμε στα αποτελέσματα μας διαπιστώνουμε ότι: το έντομο *Liriomyza trifolii* εμφανίστηκε και στα τρία θερμοκήπια και στην υπαίθρια καλλιέργεια. Η εξέλιξη των προσβολών φαίνεται να είναι της ίδιας μορφής, αρχικά αυξάνεται με ταχύτερους ρυθμούς οι οποίοι σταδιακά μειώνονται. Αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για της καλλιέργειες γιατί όπως γνωρίζουμε μυζεί χυμούς, μειώνει την φωτοσυνθετική ικανότητα των φυτών και εποφανώς την παραγωγή. Προσβολές από το έντομο *Trialeurodes vaporariorum* εμφανίστηκαν στο τέταρτο θερμοκήπιο και στο υδροπονικό θερμοκήπιο. Βέβαια στο πρώτο την Άνοιξη με αρχές καλοκαιριού και στο άλλο το Φθινόπωρο. Φαίνεται ότι στο απλό θερμοκήπιο η προσβολή αυξάνεται ταχύτερα και σε πολύ μικρότερο χρονικό διάστημα. Φυσικά υπάρχει σοβαρότερο πρόβλημα από ότι στο υδροπονικό θερμοκήπιο. Τα έντομα *Aculops lycopersici*, *Spodoptera littoralis* και *Thrips tabaci* εμφανίστηκαν μεμονομένα στο δεύτερο θερμοκήπιο, την πρώτη υπαίθρια καλλιέργεια και τη δεύτερη υπαίθρια καλλιέργεια αντίστοιχα. Όπως έχει προαναφερθεί οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες είναι περισσότερο ελεγχόμενες απ' ότι οι υπαίθριες. Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες μπορούμε να έχουμε σωστό κλιματισμό ο οποίος εξαρτάται από τρεις βασικούς παράγοντες θερμοκρασία, υγρασία και το φως. Επίσης προφύλαξη από καιρικές συνθήκες. Ενίσχυση με διοξείδιο του άνθρακα

για ταχύτερη ανάπτυξη των φυτών. Διαφύλαξη από τα φυσικά παράσιτα που βρίσκουν κατάλληλο περιβάλλον εδώ. Απελευθέρωση εντόμων βοηθητικών για την γονιμοποίηση καθώς και τοποθέτηση φυσικών εχθρών όπως ο *Encarsia Formosa*, *Ambliseyous spp.* και άλλα για την καταπολέμηση των εχθρών της καλλιέργειας.

Στο πρώτο θερμοκήπιο που επισκέφθικα είχαν περάσει 20 μέρες από τη φύτευση, εντομολογικά παρατηρήται ύπαρξη του εντόμου φύλλορικτη. Στο δεύτερο θερμοκήπιο βρίσκεται το ίδιο έντομο φυλλορίκτης στο πάνω μέρος των φύλλων με τη διαφορά ότι βρισκόταν στο στάδιο του τρίτου σταυρού. Παρατηρούνται επίσης φυτά προσβεβλημένα από το ακάρι τομάτας και θα γίνει άμεση επέμβαση του παραγωγού με ακαρεοκτόνα. Στο τρίτο θερμοκήπιο σε αντίθεση με τα δύο προηγούμενα δεν βρήκε κανέναν εχθρό τομάτας. Επομένως διαπιστώνεται ότι εφόσον ο παραγωγός λάμβανε όλα τα απαραίτητα μέτρα καλλιεργητικά και θεραπευτικά είχε καταφέρει να ελέγχει αποτελεσματικά και έγκαιρα τους εχθρούς έτσι ώστε να μην έχει προβλήματα. Στο τέταρτο θερμοκήπιο παρατηρήται λυριόμυζα στο στάδιο του τρίτου σταυρού και σε μία επόμενη επίσκεψη παρατηρήται αύξηση του αριθμού των εντόμων και εμφάνιση καινούριου εντόμου του αλευρώδη. Ο παραγωγός θα επέμβει με χημικά (*thiram*, *endosulfan*, *eleinse*).

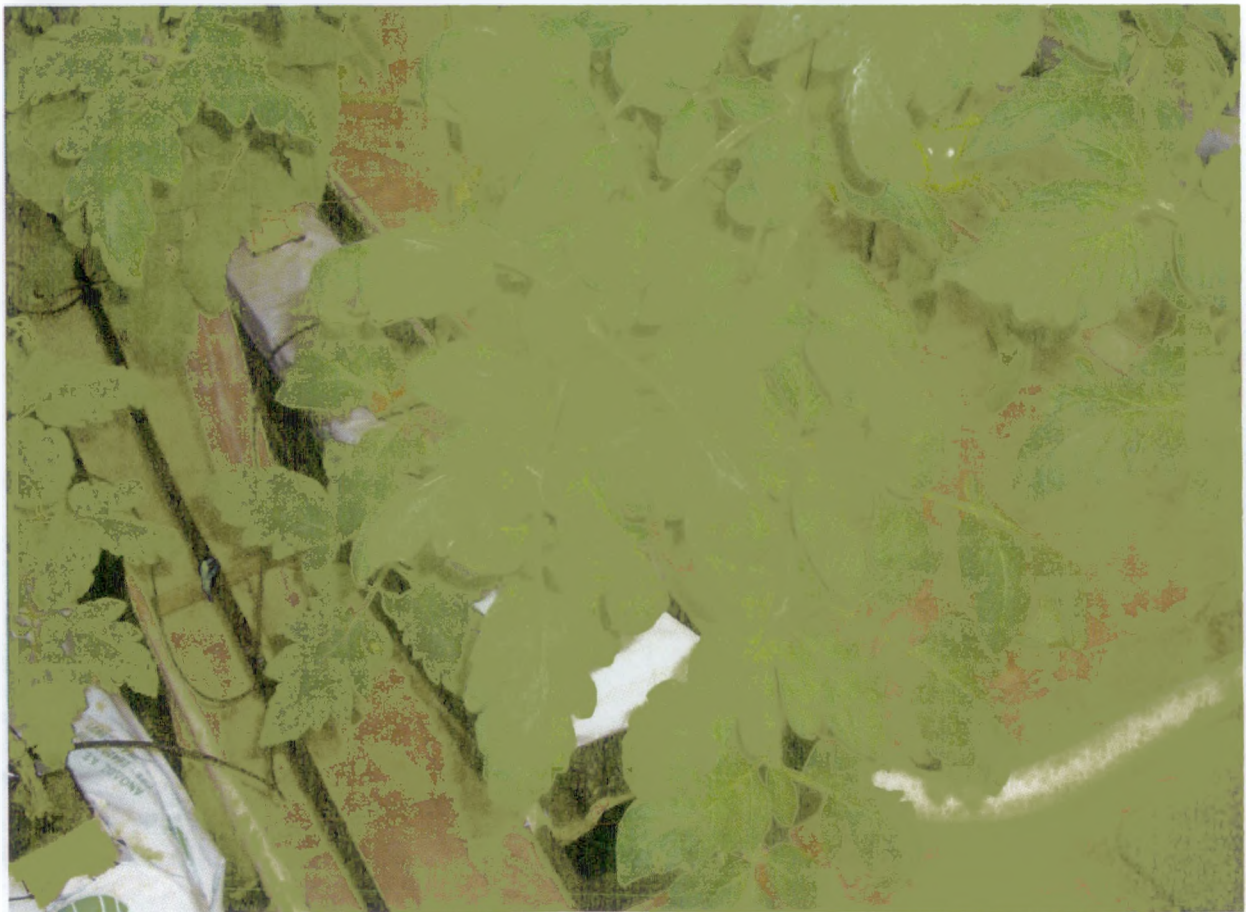
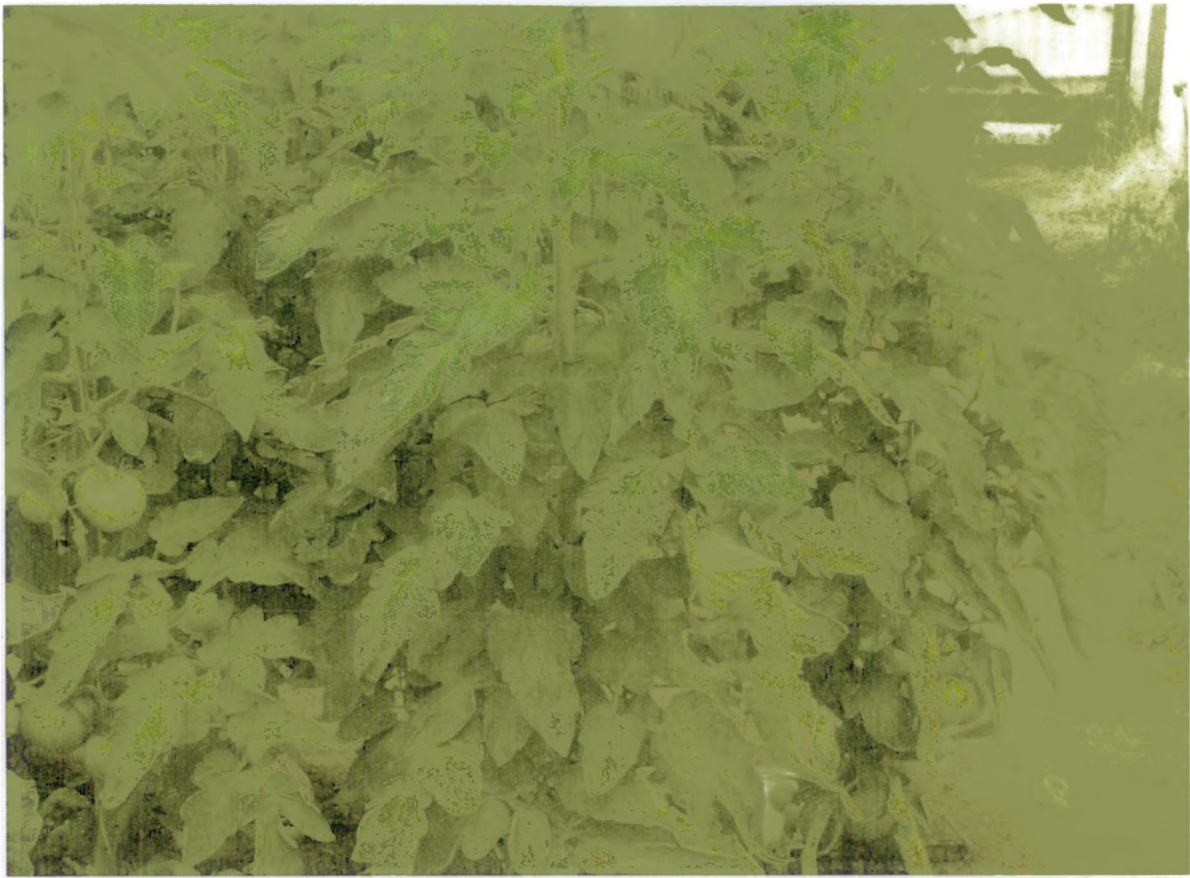
Οι υπαίθριες καλλιέργειες είναι περισσότερο επιβεβαριμένες με χημικά σκευάσματα λόγω μεγαλύτερης έκθεσης σε ζωικά και φυτικά

παράσιτα.Όσον αφορά τους παραγωγούς η μάχη τους εναντίον των παρασίτων αρχίζει πρίν την έναρξη της καλλιέργειας με προληπτικούς ψεκασμούς στη συνέχεια με την πρώτη εμφάνιση των εχθρών επεμβαίνουν χημικά.Με αυτή την επαναλαμβανόμενη χρήση των χημικών έχουμε αποτελέσματα περισσότερο επικίνδυνα.Δηλαδή τα έντομα αποκτούν ανθεκτικά στελέχη στα χημικά,έχουμε "πίεση επιλογής".Θα πρέπει οι καλλιεργητικές επεμβάσεις του ανθρώπου όσον αφορά την καταπολέμηση των παρασίτων με βάση τα χημικά να είναι με γνώμονα την υπεράσπιση της καλλιέργειας αφ'ενός και αφ'ετέρου της κοινωνικής προσφοράς.Στην πρώτη υπαίθρια καλλιέργια ειχε πραγματοποιηθεί ριζοπότισμα με χημικά ( thiram,previcur,capertazine) εντοπίστηκε σε φύτα στο στάδιο του τετάρτου σταυρού το έντομο σποντόπτερα ενώ σε φυτά που βρίσκονταν στο στάδιο του πέμπτου σταύρου εντοπίστηκε το έντομο λιριώμυζα.Εδω ο παραγωγός επεμβαίνει για τη σωτηρία του φυτού με το φυτοφάρμακο endosulfan.Σ'αυτή την περίπτωση γίνονται ψεκασμοί κάθε 7 ημέρες εως και 4 ημέρες πρίν τη συγκομιδή.Αντίθετα στη δεύτερη υπαίθρια καλλιέργια έχουμε το έντομο θρίπας σε φυτά 4-5 σταυρού στο πάνω μέρος των φύλλων ,εδω επεμβαίνει ο παραγωγός με τη θειοχαλκίνη.

Στη θερμοκηπιακή υδροπονία ο παραγωγόςπροληπτικά σε φυτά τέταρτου σταυρού ειχε τοποθετήσει *Bacillus thuringiensis*. Και στα φυτά που βρίσκονταν στον έκτο σταυρό είχε γίνει ελευθέρωση *Encarsia*

formosa λόγω ύπαρξης αλευρώδη. Η θερμοκηπιακή υδροπονία είναι η περισσότερο ελεγχόμενη από κάθε άλλο τύπο καλλιέργειας. Λόγω του ελέγχου περιβαλλοντολογικά (θερμοκρασία, φως, παροχής στοιχείων απαραίτητων για την ανάπτυξη των φυτών σε ακριβές ποσότητα). Στη συγκεκριμένη καλλιέργεια υπήρχε έντονη προσπάθεια από τον παραγωγό για οτι λιγότερο σε χρήση χημικού φαρμάκου καταπολέμησης εντόμων.

Τα πλεονεκτήματα της υδροπονικής καλλιέργειας είναι οτι σε περιοχές με στείρα χώματα ή ερημώδεις ζώνες, έχουμε τη δυνατότητα μιας φυτικής παραγωγής κηπευτικών. Τα δε φυτά που καλλιεργούνται στις υδροπονικές καλλιέργειες έχουν άλλου είδους ανάπτυξη και μπορούν να καλλιεργούνται όλη τη διάρκεια του έτους χωρίς να υπάρχει καμία αρνητική επίδραση στο έδαφος. Στις μέρες μας οι βιολογικές καλλιέργειες είναι σε ανάπτυξη. Διότι τα βιολογικά προϊόντα έχουν μεγαλύτερη ζήτηση. Πολύ καλές βάσεις για νέους τρόπους καλλιέργειας χωρίς χημικά σκευάσματα βλαβερά για τον άνθρωπο. Αλλά παραγωγή φυτών καλύτερης ποιότητας χωρίς τις αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον αλλά και στον άνθρωπο.



## Υ.Βιβλιογραφία

- ΖΑΡΜΠΑΤΗ Β.ΓΙΑΝΝΗ-ΓΚΑΚΗ Ι. ΑΣΠΑΣΙΑ,1992,ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ,ΕΚΔΟΣΕΙΣ «ΙΩΝ»
- ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ,Π.,1991.Ο ΘΡΙΠΑΣ ΤΗΣ ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΑΣ,ΝΕΟΣ ΕΧΘΡΟΣ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ.ΓΕΩΡΓΕΙΑ-ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ,5:32-35.
- ΚΩΒΑΙΟΣ,ΔΣ.2000,ΤΑ ΑΚΑΡΕΑ ΤΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ,ΓΕΩΡΓΙΑ-ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ,2:32-37.
- ΜΠΑΛΑΓΙΑΝΝΗΣ,Π.Γ.1994. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ Α.
- ΟΛΥΜΠΙΟΥ Μ. ΧΡΗΣΤΟΥ,2005,Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ,ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΕΥΣ.
- ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ,Π.Σ.1968.ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ.ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΠΥΡΟΥ Σ.ΚΑΙ ΥΙΟΣ.
- ΠΑΛΟΥΚΗΣ,Σ.ΚΑΙ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ,Χ.1992.ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΠΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ.ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ.
- ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ Π. ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ,2005,ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΙΕΣ ΑΝΘΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ,ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.
- ΣΤΑΜΟΠΟΥΛΟΣ Κ.ΔΗΜ.1999,ΕΝΤΟΜΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ,ΕΚΔΟΣΕΙΣ «ΖΗΤΗ».
- ΤΖΑΝΑΚΑΚΗΣ,1995,ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΑ,ΕΚΔΟΣΕΙΣ UNIVERSITY STUDIO PRESS.
- ΤΣΙΡΟΠΟΥΛΟΣ,Γ.1976,ΓΕΩΠΟΝΙΚΑ τ.233:377-383,
- CIUFOLINI CIRO, ΛΑΧΑΝΟΚΟΜΙΑ-ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΨΥΧΑΛΟΥ.
- POLINI ALDO-PONTI IVAN-LAFFI FRANCO, 2002, ΕΧΘΡΟΙ ΤΩΝ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ<<ΖΕΥΣ>>.