

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Καταπολέμηση του *Frankliniella occidentalis* με  
εξαπόλυση του *Amblyseius cucumeris***

**Πτυχιακή εργασία της σπουδάστριάς  
Μαργαρίτας Μπαστούνη**

**Καλαμάτα, Ιούνιος 2012**



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Καταπολέμηση του *Frankliniella occidentalis* με  
εξαπόλυση του *Amblyseius cucumeris***

**Πτυχιακή εργασία της σπουδάστριάς  
Μαργαρίτας Μπαστούνη**

**Καλαμάτα, Ιούνιος 2012**



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Καταπολέμηση του *Frankliniella occidentalis* με  
εξαπόλυση του *Amblyseius cucumeris***

*Πτυχιακή εργασία της σπουδάστριάς*

**Μαργαρίτας Μπαστούνη**

**Επιβλέπων καθηγητής: Γεώργιος Σταθάς**

**Καλαμάτα, Ιούνιος 2012**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στο Ανώτατο Τεχνολογικό Ίδρυμα Καλαμάτας, στο τμήμα Φυτικής Παραγωγής στο Ασπρόχωμα Μεσσηνίας.

Στόχος αυτής της πτυχιακής είναι η μελέτη της δυναμικής του ωφελίμου αρπακτικού ακάρεος *Amblyseius cucumeris* και η αποτελεσματικότητά του ως φυσικού εχθρού του θρίπα *Frankliniella occidentalis* σε φυτά αγγουριάς που καλλιεργήθηκαν στην περιοχή της Τριφυλίας στο Νομό Μεσσηνίας, στο θερμοκήπιο.

Με την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον Αναπληρωτή Καθηγητή του τμήματος Φυτικής Παραγωγής Δρα Γεώργιο Σταθά, για το ενδιαφέρον του και την υποστήριξη που μου παρείχε κατά την διάρκεια αυτής της μελέτης. Επίσης τον ευχαριστώ πολύ για όσα μου δίδαξε, για τις συμβουλές του, αλλά και την συμπαράστασή του κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Θερμά ευχαριστώ τον εργοδότη μου και ιδιοκτήτη της εταιρίας Bio-insecta Δρα Παύλο Σκεντερίδη, για την πολύτιμη βοήθειά του και την καθοδήγησή του, την υπομονή του και την κατανόηση αυτά τα πέντε χρόνια συνεργασίας και φιλίας. Σας ευχαριστώ που με βοηθήσατε να διευρύνω τις γνώσεις μου και να ανοίξω ορίζοντες επαγγελματικής απασχόλησης σε έναν πολύ ενδιαφέροντα τομέα, αυτόν της Βιολογικής Καταπολέμησης των επιβλαβών αρθροπόδων.



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο - ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Εισαγωγή.....	7
1.2. Εξάπλωση του θρίπα της Καλιφόρνιας.....	13
1.3. Ζημιές.....	14
1.3.1 Έμμεσες ζημιές.....	17
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο</b>	
2.1 Βιολογικός κύκλος και περιγραφή του ακάρεος.....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο</b>	
3.1 Υλικά και μέθοδοι.....	20
3.2 Δειγματοληψία - Μετρήσεις.....	21
3.3 Επεμβάσεις πριν την εξαπόλυση.....	21
3.4 Εξαπόλυση του αρπακτικού.....	21

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο - ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ.....</b>	<b>24</b>
4.1 Έλεγχος φυτοφάγων εντόμων και αρπακτικών ακάρεων...20-29	
4.2 Συμπέρασμα.....	34
Βιβλιογραφία.....	36
Ηλεκτρονικές Πηγές.....	37

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα φυτά της ποικιλίας αγγουριού **AISOPOS**, καλλιεργήθηκαν το μήνα Αύγουστο, σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας (35° C) και με κανονική για την εποχή σχετική υγρασία ~75%. Η διαφορά θερμοκρασίας ημέρας και νύχτας ήταν περίπου 10° C. Υπό αυτές τις συνθήκες υπήρξε ταχεία ανάπτυξη των φυτών. Το πείραμα διήρκησε 60 ημέρες. Οι εβδομαδιαίες μετρήσεις περιελάμβαναν την καταγραφή των πληθυσμών του θρίπα *Frankliniella occidentalis* μετά τη φύτευση, κατά την εξαπόλυση των πληθυσμών του αρπακτικού ακάρεος *Amblyseius cucumeris* και μετά από αυτήν, έως και το τέλος της καλλιέργειας. Τα σημαντικότερα αποτελέσματα σχετικά με την παρουσία του αριθμού του ωφελίμου, παρατηρήθηκαν είκοσι ημέρες μετά την εξαπόλυση, όπου δεν είχε γίνει καμία εφαρμογή μυκητοκτόνων. Αντίστοιχα, ο πληθυσμός του θρίπα μειώθηκε δραματικά στα καλλιεργούμενα φυτά. Από τα αποτελέσματα της εργασίας προκύπτει ότι η μέθοδος που ακολουθήθηκε για τον έλεγχο του πληθυσμού του *F. occidentalis*, είναι προσιτή στην εφαρμογή της, οικονομική και αποτελεσματική.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

## 1.1. Εισαγωγή

Ένας από τους σημαντικότερους εχθρούς των καλλωπιστικών, των ανθοκομικών, των εσπεριδοειδών, των οπωροφόρων των λαχανικών και διαφόρων ζιζανίων, είναι ο θρίπας *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Είναι εξαιρετικά πολυφάγο είδος, προσβάλλει 244 είδη φυτών που ανήκουν σε 62 οικογένειες και βρίσκεται στον κατάλογο της ΕΡΡΟ, και συμπεριλαμβάνεται στους εχθρούς καραντίνας. Ο Διευθυντής στην Διεύθυνση Γεωργίας Τριφυλλίας κ. Αντώνιος Παρασκευόπουλος, το αναφέρει ως έναν από τους σημαντικότερους εχθρούς στα θερμοκήπια της Τριφυλλίας. Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δεκαετιών οι καταγραφές του θρίπα αυτού υπήρξαν αρκετά συχνές και αναφέρονταν σε πολλές περιοχές της χώρας καταστροφές που προκαλούσε σε καρπούς και στη βλάστηση, λόγω της τροφικής του δραστηριότητας. Το έντομο αυτό προξενεί και σοβαρότατες έμμεσες ζημιές, καθώς είναι φορέας του ιού της μπρούτζινης κηλίδωσης της τομάτας (TSWV), καθώς επίσης και βακτηρίων και μυκήτων.

Στην οικογένεια Thripidae της τάξης Thysanoptera υπάγονται 2.000 περίπου είδη τα οποία επιμερίζονται σε αρκετές οικογένειες. Τα θυσανόπτερα, είναι έντομα πολύ μικρού μεγέθους με σώμα πεπιεσμένο, μαλακό, χρώματος συνήθως κιτρινοπράσινου ή μαύρου, είναι έντομα Ημιμετάβολα, οωτόκα, στα οποία παρατηρούνται μορφολογικές και ανατομικές αλλαγές κατά την ανάπτυξη τους, που αφορούν κυρίως στην αύξηση του μεγέθους του σώματος, την εμφάνιση πτερύγων και τέλος την ωρίμανση του γεννητικού τους συστήματος. Ο βιολογικός τους κύκλος περιλαμβάνει το στάδιο του ωού-της νύμφης (1ης και 2ης ηλικίας, prepupa, pupa) και του ακμαίου.

Τα ωά είναι ελλειπτικά (εικ. 1), μη διαυγή, με μήκος περίπου 0,2Χ 0,1mm, τα οποία εναποτίθενται συνήθως σε υποδερμικούς φυτικούς ιστούς, στους οφθαλμούς, άνθη, φύλλα και καρπούς και κατά συνέπεια δεν είναι ευδιάκριτα και είναι προστατευμένα από την έκθεση στα φυτοφάρμακα.



**Εικόνα 1.** Ωοτοκίες του *Frankliniella occidentalis*.

([http://www.daylilies.org/ahs\\_dictionary/thrips.html](http://www.daylilies.org/ahs_dictionary/thrips.html))

Η εναπόθεση ωών από τα θηλυκά έντομα γίνεται από τον ωοθέτη. Ο χρόνος επώασης ποικίλει κυρίως ανάλογα με τη θερμοκρασία. Στους θρίπες τα ωά εκκολάπτονται σε 3-4 ημέρες από την απόθεσή τους. Τα άρρενα απαντώνται σπάνια καθώς η αναπαραγωγή είναι σχεδόν αποκλειστικά παρθενογενετική. Τα θήλεα, τρέφονται μερικές ημέρες πριν να ωοτοκήσουν και ο αριθμός των ωών μπορεί και να φθάσει έως και τα 30 ημερησίως. Σε υψηλές θερμοκρασίες 37- 38 βαθμούς Κελσίου, η θνησιμότητα των ωών είναι ιδιαίτερα υψηλή. Η διαδικασία της μεταμόρφωσης των σταδίων του εντόμου εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία.

Οι νύμφες πρώτης ηλικίας μετά την εκκόλαψή τους είναι πολύ μικρές, αλλά γρήγορα αυξάνονται σε μέγεθος ενώ το χρώμα τους είναι στην αρχή λευκό και ακολούθως κιτρινίζει. Το μήκος τους φθάνει περίπου τα 0,4mm. Το σώμα τους αποτελείται από το κεφάλι, ένα ζευγάρι κεραιών, τρεις θωρακικές περιοχές και έντεκα υπογαστρικές περιοχές, τρία ζευγάρια πόδια παρόμοιας κατασκευής, ενώ δεν έχουν πτέρυγες. Τρέφονται από το άνθος και από τα φύλλα, τα στοματικά τους μόρια είναι ξένοντος μυζητικού τύπου. Το στάδιο αυτό διαρκεί 1-4 ημέρες και στο τέλος αυτού του σταδίου αποκτούν κίτρινο χρώμα.





**Εικόνα 2.** Νύμφη 2<sup>ης</sup> ηλικίας του θρίπα.

(<http://www.pepperfriends.com/forum/topic/121-tripide/>)

Οι νύμφες της δεύτερης ηλικίας είναι περισσότερο δραστήριες από τις νύμφες της πρώτης και εμφανίζουν εντονότερη τροφική δραστηριότητα. Το σώμα τους είναι καλά σχηματισμένο, στην κεφαλική κάψα υπάρχει ένα ζεύγος κεραιών που αποτελούνται από επτά άρθρα. Υπάρχουν δύο σύνθετοι οφθαλμοί και τρεις απλοί οφθαλμοί.

Τα στοματικά τους μόρια αποτελούνται από δύο σπιλέτα που είναι οι διαφοροποιημένες κάτω γνάθοι που χρησιμεύουν για τη νύξη του φυτικού ιστού και ενός μονήρους σπιλέτου που είναι η άνω γνάθος και χρησιμεύει για τη μύζηση του φυτικού χυμού. Στον θώρακα βρίσκονται τα δύο ζεύγη πτερυγών, που είναι πολύ στενά και εφοδιασμένα με μακριές τρίχες στην περίμετρό τους. Ο θώρακας φέρει και τα τρία ζεύγη ποδιών. Η διάρκεια της ηλικίας αυτής είναι 6-8 ημέρες (Εικ.3).



**Εικόνα 3.** Νύμφη 2<sup>ης</sup> ηλικίας του θρίπα.

(<http://www.pepperfriends.com/forum/topic/121-tripide/a.>)

Στο επόμενο στάδιο ανήκουν δύο νυμφικές ηλικίες αυτό της prerupa και της pupa. Έχουν ένα ζευγάρι κεραιές και πτέρυγες και τρία ζεύγη ποδιών . Οι μορφές αυτές δεν τρέφονται και πηγαίνουν προς το κάτω μέρος του φυτού ώστε να βρουν θέσεις προφύλαξης και να νυμφωθούν. Το έντομο νυμφώνεται σε βάθος 6-8 cm., ενώ σε αμμώδη και αργιλώδη εδάφη διεισδύουν σε μεγαλύτερο βάθος. Γενικά, σε αυτό το στάδιο οι μορφές αυτές παρουσιάζουν αρνητικό φωτοτροπισμό και οι θέσεις όπου μετακινούνται είναι καλά προφυλαγμένες από αντίξοες καιρικές συνθήκες. Σε αυτές τις θέσεις είναι δύσκολη η καταπολέμησή τους με οποιαδήποτε εφαρμογή καταπολέμησής τους (Deligeorgidis & Ipsilantis 2004).

Το ενήλικο εμφανίζεται μετά από 6 ημέρες. Τα θηλυκά άτομα συζεύγνυνται αμέσως μετά την εμφάνισή τους. Οι θρίπες έχουν ένα απλό-διπλοειδές σύστημα εκτροφής. Τα θηλυκά άτομα προέρχονται από γονιμοποιημένα ωά, ενώ τα αρσενικά άτομα προέρχονται από μη γονιμοποιημένα ωά. Τα θηλυκά μπορούν να παράγουν αρσενικά άτομα παρθενογενετικά ενώ για να παραχθούν θηλυκά άτομα πρέπει να συζευχθούν. Ο αριθμός των θηλυκών ατόμων υπερτερεί αυτού των αρσενικών.

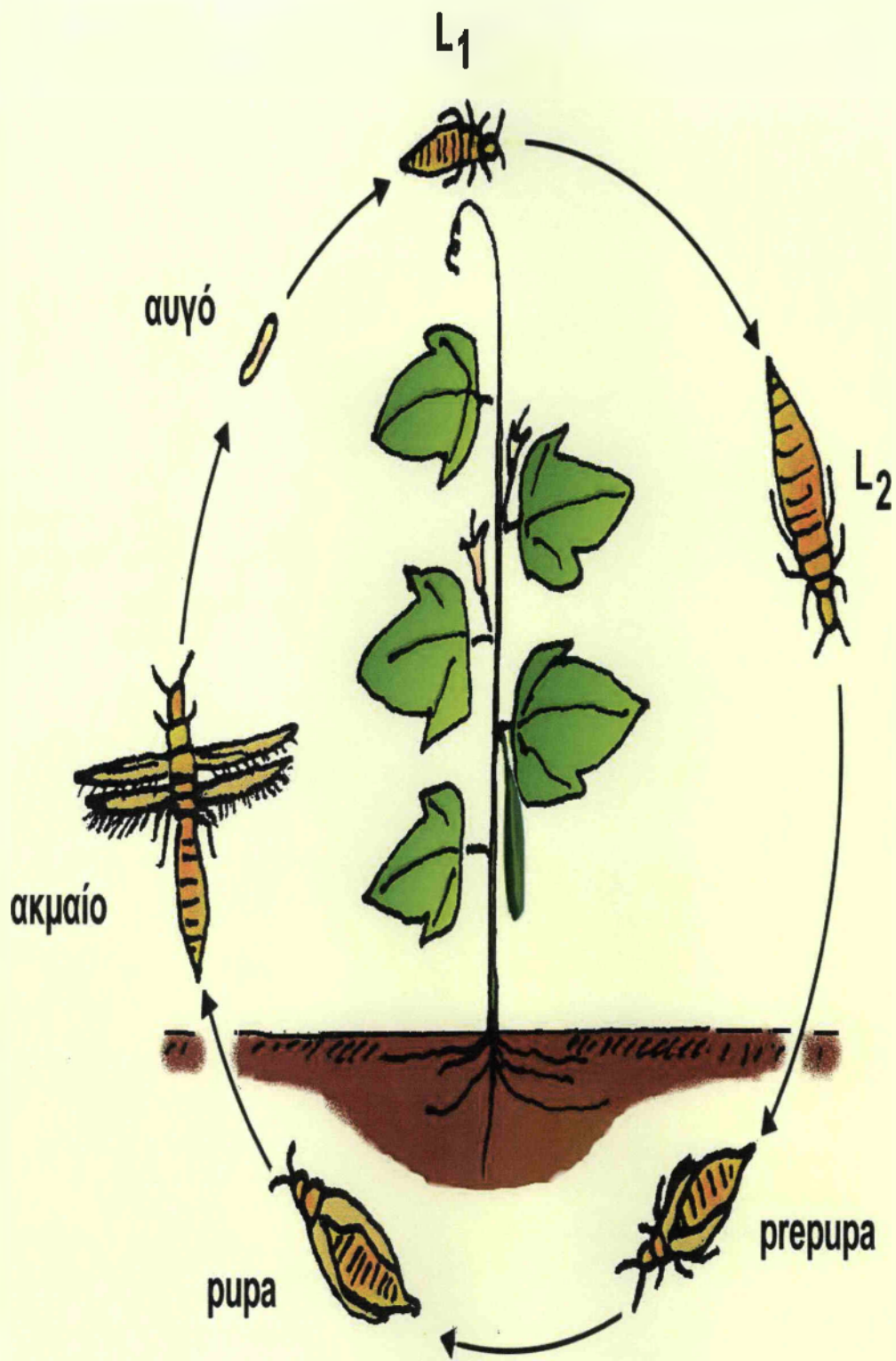
Το μήκος του ενήλικου είναι περί τα 1,5 mm και το χρώμα του είναι ανοιχτό καφέ. Τα θηλυκά άτομα είναι μεγαλύτερα σε μέγεθος από τα αρσενικά. Τα ενήλικα άτομα έχουν την ικανότητα να διανύουν μεγάλες

αποστάσεις με τη βοήθεια των πτερύγων. Μεταφέρονται επίσης στα θερμοκήπια με τον άνεμο ή με τον άνθρωπο. Σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες το έντομο μπορεί να συμπληρώσει 5-7 γενεές, ενώ σε περιοχές με θερμοκρασίες 15-30 βαθμούς Κελσίου μπορεί να συμπληρώσει 12-15 γενεές ανά έτος. Η διάρκεια ζωής του ακμαίου διαφέρει ανάλογα με την θερμοκρασία και την τροφή. Παρακάτω φαίνεται η επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη του εντόμου (πίνακας 1).

**Πίνακας 1.** Η επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη και τη γονιμότητα του *Frankliniella occidentalis*.

Θερμοκρασία (°C)	Μήκος βιολογικού κύκλου (Ημέρες)	Longevity (ημέρες)	Γονιμότητα (αυγά/θηλυκό)
15	39	46	50
20	26	75	126
25	13	31	135
27	10	34	229
30	9	12	40
35	10	10	5

([http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/paprika/thrips\\_pap.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/paprika/thrips_pap.htm))



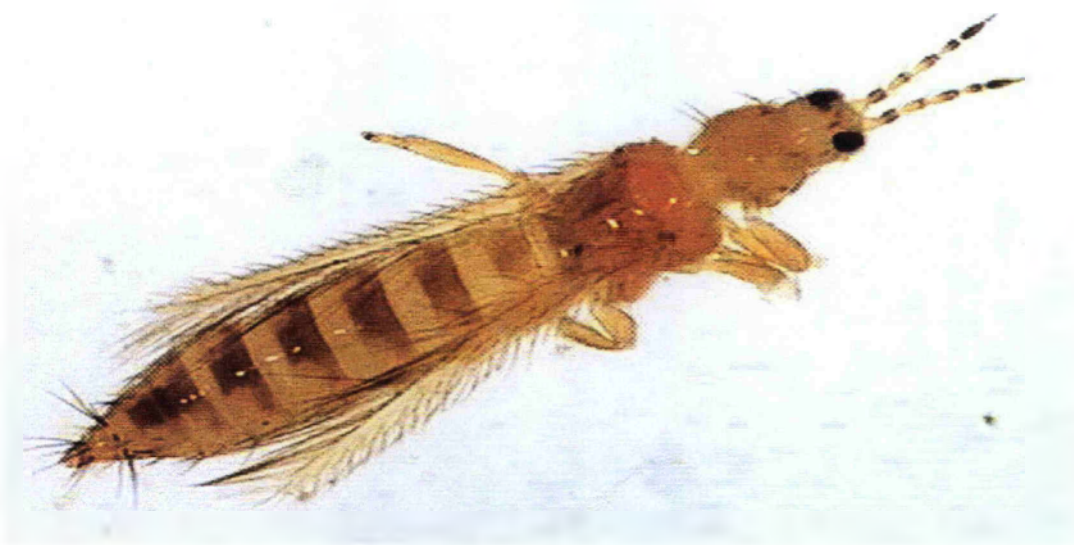
**Εικόνα 4.** Σχηματική απεικόνιση του Βιολογικού κύκλου του θρίπα.

(<http://invenio.lib.auth.gr/record/113981/files/Word%20.pdf>.)



## 1.2. Η Εξάπλωση του θρίπα της Καλιφόρνιας

Οι αναφορές για τον θρίπα ξεκινούν από την Βόρεια Αμερική και συγκεκριμένα από την πολιτεία της Καλιφόρνια από όπου πήρε και την κοινή ονομασία του. Η πρώτη περιγραφή του εντόμου και αναφορά σχετικά με τις ζημιές που προκάλεσε σε βερικοκιές άνθη εσπεριδοειδών και σε ζιζάνια, έγινε το 1895 από τον Pergande. Μεταφέρθηκε στην Ευρώπη την δεκαετία του 80' όπου πρωτοεμφανίστηκε σε περιοχές της Ολλανδίας. Στην Ελλάδα φθάνει το 1988 στην περιοχή της Κρήτης, με μολυσμένο φυτωριακό υλικό, ενώ κατά το έτος 1992 βρίσκεται σε αμπελώνες της Θεσσαλίας. Τα επόμενα χρόνια βρέθηκε να προκαλεί ζημιές και άλλες καλλιέργειες, όπως γαρύφαλλου, φασολιών, και σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες πιπεριάς και αγγουριού σε όλη τη χώρα. Στην περιοχή της Τριφυλλίας έχει προξενήσει σοβαρά προβλήματα και οι παραγωγοί τον θεωρούν έναν από τους πιο σοβαρούς εντομολογικούς εχθρούς των θερμοκηπιακών καλλιεργειών. (εικ.5).



**Εικόνα 5.** Ακμαιο του *Frankliniella occidentalis*.

(<http://zoology.fns.uniba.sk/poznavacka/Insecta1.htm>)



### 1.3. Άμεσες ζημιές

Οι ζημιές που προκαλεί ο θρίπας είναι άμεσες και έμμεσες. Προσβάλλει τα φυτικά τμήματα όπως βλαστούς, φύλλα και άνθη και τρέφεται από τα θρεπτικά στοιχεία του φυτού όπως υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, βιταμίνες, τα οποία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξή του. Ο θρίπας της Καλιφόρνια προσβάλλει καλλιέργειες με υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο, η οποία συνδέεται με την υψηλή περιεκτικότητά τους σε αμινοξέα.

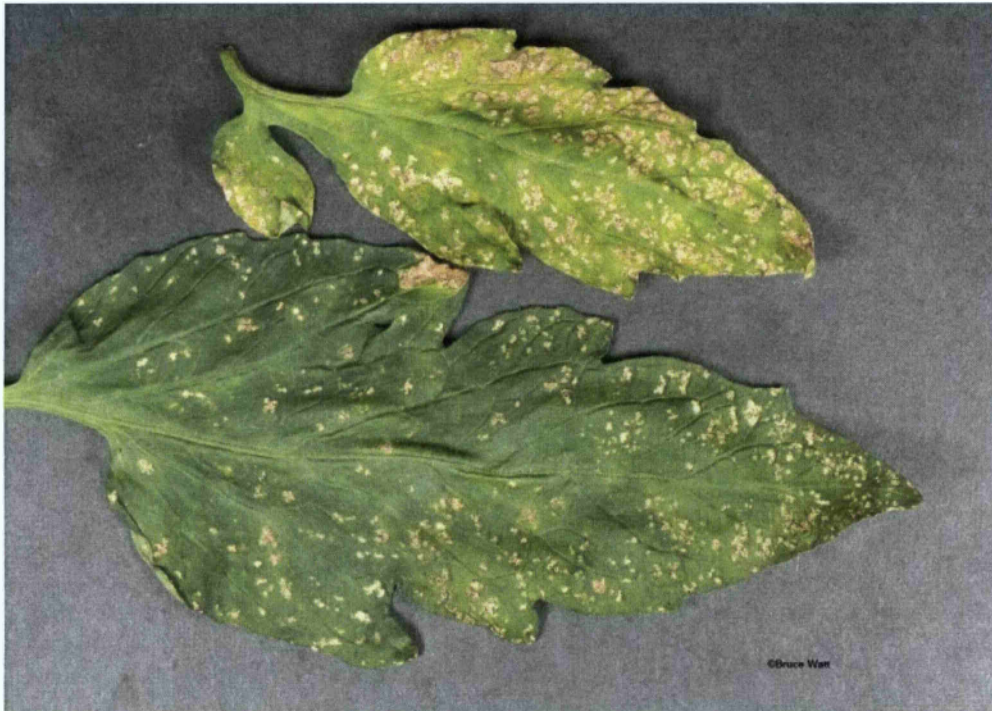
Με τα στοματικά τους μόρια (ξέοντον μυζητικού τύπου) ξύνουν το παρέγχυμα απομυζώντας το κυτταρικό περιεχόμενο. Στα φύλλα, σε πιπεριές, μελιτζάνες και ιδιαίτερα σε αγγούρι δημιουργούνται "υαλώδεις εσχαρώσεις", αργυρόχρες κηλίδες ή χλωρωτικές κηλίδες, προξενώντας σταδιακά ολική μάρανση (Εικ., 7,8,9,10). Στα άνθη και στους μικρούς καρπούς νεκρώνονται οι ιστοί και δημιουργούνται φελλοποιημένες κηλίδες οι οποίες γίνονται περισσότερο εμφανείς με την αύξηση του καρπού.

Τα νύγματα που δημιουργούνται στα φυτικά τμήματα αποτελούν πύλες εισόδου παθογόνων, μυκήτων, βακτηρίων και ιών.



**Εικόνα 6.** Νεαρά και ακμαία του θρίπα σε φύλλο.

([http://www.sgaonline.org.au/?page\\_id=5905](http://www.sgaonline.org.au/?page_id=5905))



**Εικόνα 7.** Συμπτώματα προσβολής του θρίπα σε φύλλα τομάτας.

(<http://pmo.umext.maine.edu/ipddl/clinicimages/ Tomato/WesternFlowerThrips/DamageImages.htm>)

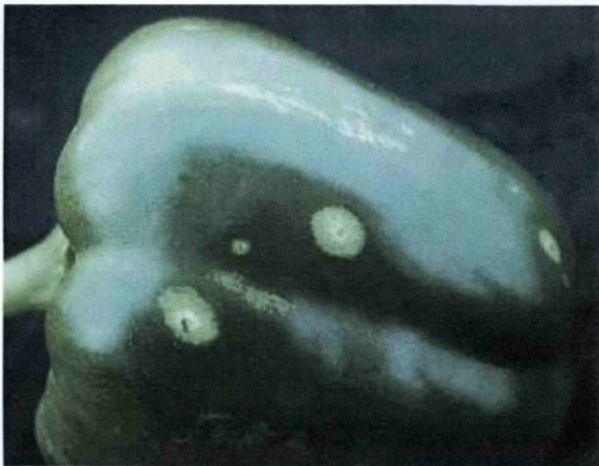


**Εικόνα 8.** Συμπτώματα προσβολής του θρίπα σε μελιτζάνες.

(<http://www.infonet-biovision.org/default/ct/78/pests>)



**Εικόνα 9.** Συμπτώματα προσβολής του θρίπα σε αγγούρια  
(<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/03-077.htm>)



**Εικόνα 10.** Συμπτώματα προσβολής του θρίπα σε πιπεριά.  
(<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/03-077.htm>)



### 1.3.1. Έρμεσες ζημιές

Οι θρίπες είναι φορείς διαφόρων παθογόνων μυκήτων, ιών και βακτηριδίων. Με την τροφική τους δραστηριότητα και τις μετακινήσεις τους, μεταδίδουν σπόρια βακτηρίων και μυκήτων από μολυσμένα φυτά, σε υγιή. Έχει επιβεβαιωθεί, ότι ο θρίπας της Καλιφόρνια είναι φορέας του Κηλιδωτού Μαρασμού της Τομάτας (TSWV) και διαφόρων tospoviruses TSWV INSV GRSV TCSV (Ullman *et al*, 1997).



**Εικόνα 11.** Κηλιδωτός ιός μαρασμού της τομάτας.

(<http://ncsupdicblog.blogspot.gr/2011/06/attack-of-killer-tomato-spotted-wilt.html>)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΡΠΑΚΤΙΚΟΥ ΑΚΑΡΕΟΣ.

### 2.1. Περιγραφή

Το άκαρι *Amblyseius cucumeris* Oudemans (= *Neoseiulus cucumeris*) ανήκει στο φύλο Arthropoda, στο υποφύλο Chelicerata, στην κλάση Arachnida, στην υποκλάση Acari και στην οικογένεια Phytoseiidae. Έχει μέγεθος 1mm, το χρώμα του είναι ανοικτό-καφέ (Εικ.9), ζει στα πράσινα τμήματα του φυτού και τρέφεται με ποικιλία τροφής, κυρίως προνύμφες του θρίπτα στις οποίες τρυπά το σώμα τους και μυζά το περιεχόμενο τους. Επίσης προσβάλλει νύμφες και ωά τετρανύχου, ενώ εναλλακτικά τρέφεται με γύρη από τα άνθη. Καταναλώνει 4-5 νύμφες του θρίπτα ημερησίως. Θεωρείται σημαντικός φυσικός εχθρός του *Frankliniella occidentalis*.



Εικόνα 12. Ενήλικο *Amblyseius cucumeris*.

(<http://www.arbico-organics.com/product/thrips-mite-cucumeris-amblyselus/pest-solver-guide-thrips>)

Τα θηλυκά γεννούν περίπου 10 ωά ανά ημέρα, στην κάτω επιφάνεια του φύλλου. Μετά από 3-4 ημέρες εμφανίζεται η πρώτη νυμφική ηλικία, ακολούθως η δεύτερη νυμφική ηλικία και τέλος τα ενήλικα. Ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 11 ημέρες στους 20° C και 8 ημέρες στους 25° C. Σύμφωνα με



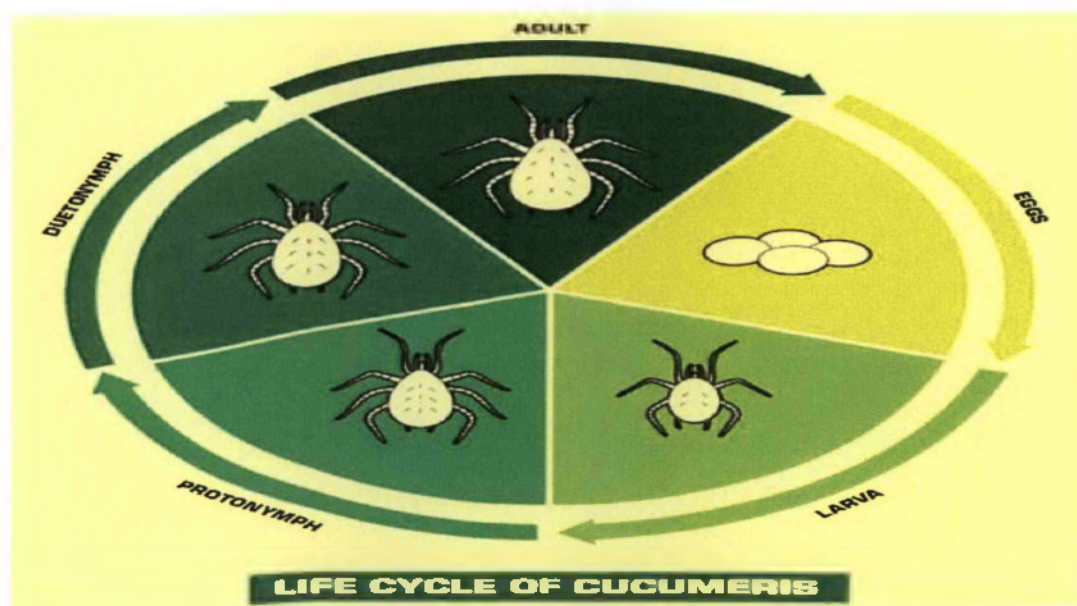
τη βιβλιογραφία στους 25° C τα αρσενικά ζουν περίπου 12 ημέρες και τα θηλυκά 32 ημέρες και γεννούν συνολικά 45-50 ωά (εικ. 12).

Το αρπακτικό άκαρι προσαρμόζεται καλά στα φυτά της αγγουριάς. Κατά τις ψυχρές περιόδους δεν διαπαύει.

Σημαντικό ρόλο για την παραμονή και επιβίωση των αρπακτικών στα φύλλα εκτός από την θερμοκρασία παίζει και η υγρασία. Ιδανική σχετική υγρασία είναι 60% για την εκκόλαψη των ωών, ενώ για την ανάπτυξη των νεαρών και των ενηλίκων ατόμων, είναι 65%-75%.

Όταν η εξαπόλυση των ωφελίμων ακάρεων γίνεται προληπτικά, δηλαδή όταν ο θρίπας βρίσκεται σε χαμηλό πληθυσμό στα φύλλα, τότε για την αντιμετώπιση του θρίπτα έχουμε τα καλύτερα αποτελέσματα.

Κατά τον Gillespie (1989), το ωφέλιμο αυτό άκαρι είναι σε θέση να ελέγξει ικανοποιητικά το θρίπτα. Από πειραματικά αποτελέσματα φάνηκε ότι ο πληθυσμός του ακάρεος κυμαίνεται ανάλογα με τις διακυμάνσεις του πληθυσμού του θρίπτα.



Εικόνα 13. Σχηματική παράσταση του βιολογικού κύκλου του *Amblyseius cucumeris*.

(<http://urbangardenmagazine.com/2010/11/predators-amblyseius-cucumeris-vs-thrips/>)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ: 3 ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **3.1. Υλικά και μέθοδοι**

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε από 18 Αυγούστου έως 25 Νοεμβρίου 2011. Έγινε στην περιοχή των Φιλιατρών Μεσσηνίας σε θερμοκήπιο έκτασης 2 στρεμμάτων. Τα φυτά προμηθεύτηκαν από την εταιρία Plantas. Τα φυτά αυτά κατά την ανάπτυξή τους στο φυτώριο, είχαν ψεκαστεί με abamectin. Ο χειρισμός αυτός, δεν επιτρέπει την εξαπόλυση των ωφελίμων για τουλάχιστον 10 ημέρες.

Τα φυτά καλλιεργήθηκαν με σύστημα υδροπονίας και φυτεύτηκαν σε υπόστρωμα Grodan το οποίο είναι αδρανές, χωρίς φυτοτοξικότητα, προέρχεται από ηφαιστιογενή πετρώματα που έχουν υποστεί θερμική επεξεργασία και χρησιμοποιείται ως μέσο ανάπτυξης του ριζικού συστήματος σε πολλές θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Τα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 1800/στρέμμα.

### **3.2. Δειγματοληψία - μετρήσεις**

Οι μετρήσεις έγιναν μια φορά την εβδομάδα καθόλη την περίοδο του πειράματος. Εξετάζονταν η κάτω φυλλική επιφάνεια 3-4 φύλλων (για την παρουσία κυρίως ακμαίων) και 3-4 άνθη (για την παρουσία κυρίως νεαρών) από 30 τυχαία φυτά.

Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας χρησιμοποιήθηκαν φυτοπροστατευτικά σκευάσματα για την αντιμετώπιση ασθενειών (περονόσπορος, αλτενάρια, ανθράκωση, κλαδοσπόριο, μύκητες, βροχίτις), οι οποίες έγιναν 10 ημέρες πριν τις εξαπολύσεις του ακάρεος.

Σε κάθε δειγματοληψία μετρούνταν και ο αριθμός των αρπακτικών στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Οι μετρήσεις αφορούσαν στον πληθυσμό των ενηλίκων και των ωών.

Το όργανο μέτρησης για τον πληθυσμό των φυτοφάγων και των ωφελίμων ήταν ένας μεγενθυτικός φακός της εταιρίας LEADER Φυτοτεχνική (Εικ. 14).

Τα γραφήματα σχετικά με τον πληθυσμό του θρίπτα και των ωφελίμων ακάρεων έγιναν στον H/Y Microsoft Office Excel ver. 2010.



**Εικόνα 14.** Μεγεθυντικός φακός.

### **3.3. Επεμβάσεις πριν την εξαπόλυση**

Πριν την εξαπόλυση των ωφελίμων ήταν υποχρεωτικό να γίνει μια προληπτική εφαρμογή με μυκητοκτόνα για τους δύο βασικότερους μύκητες των κολοκυνθοειδών που είναι ο περονόσπορος (*Pseudoperonospora cubensis*), και το ωίδιο με τα κατάλληλα φυτοφάρμακα. Έτσι έγινε μια εφαρμογή τις πρώτες ημέρες μετά την φύτευση με Ridomil (metalaxyl) και Systane που δρουν προληπτικά και θεραπευτικά για τα παθογόνα. Το σημαντικό είναι ότι δεν πρέπει να γίνονται ψεκασμοί με χημικά τουλάχιστον 10 ημέρες μετά την ημερομηνία εξαπόλυσης για να έχουν την δυνατότητα τα ωφέλιμα έντομα να εγκατασταθούν και να πολλαπλασιαστούν με όσο δυνατόν λιγότερες απώλειες.

### **3.4. Εξαπόλυση του αρπακτικού**

Μια εβδομάδα μετά από τις ανωτέρω επεμβάσεις, έγινε εξαπόλυση μόνο σε 50 φυτά ώστε να ελεγχθεί αν οι ανωτέρω επεμβάσεις θα θανάτωναν τα ωφέλιμα ακάρεα.

Ακολούθως, μετά από τέσσερις ημέρες διαπιστώθηκε ότι μπορούμε να προχωρήσουμε στην εξαπόλυση και στο υπόλοιπο θερμοκήπιο, καθώς δεν βρέθηκαν νεκρά άτομα του ακάρεος στα φυτά αυτά.

Τα ακάρεα προμηθεύθηκαν από την εταιρία BIO-INSECTA

Τα φυτά είχαν φθάσει σε ύψος 60εκ., υπήρχαν 7 πραγματικά φύλλα, 4 καρποί σε πλήρη ανθοφορία και 2 καρποί όπου το άνθος τους ήταν κλειστό. Συνολικά εγκαταστάθηκαν 140.000 ωφέλιμα ακάρεα, σε 3.600 φυτά αγγουριάς, που αντιστοιχούν σε 39 αρπακτικά ανά φυτό.

Η διαδικασία έγινε ως εξής:

οι κύλινδροι-κουτιά που περιείχαν τα ενήλικα ακάρεα και "πίτουρο" που χρησίμευε ως τροφή κατά την μεταφορά τους, ανοίχτηκαν από την μία πλευρά και με ένα βλαστό απομακρύνθηκαν τα αρπακτικά ακάρεα από τα τοιχώματα του κουτιού, ώστε να πέσουν μέσα στο κουτί για να μην υπάρχουν απώλειες. Με ένα μαχαίρι ανοίχτηκε στο καπάκι της επιφάνειας μια διατομή με διάμετρο περίπου 3 cm., ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να πέσουν επάνω στα φύλλα τα ωφέλιμα .

Ο θρίπας έχει την τάση να τρέφεται και να ωτοκεί στη νεαρή βλάστηση. Καθώς το φυτό αναπτύσσεται το φυτοφάγο ακολουθεί την ανάπτυξη και ανεβαίνει στα υψηλότερα σημεία. Τα αρπακτικά ακάρεα τοποθετήθηκαν στο κορυφαίο τμήμα των φυτών γιατί και εκείνα προτιμούν τη νεαρή βλάστηση ώστε να ακολουθούν την λεία τους.

Τα ωφέλιμα ακάρεα τοποθετούνταν επάνω σε ένα φύλλο από κάθε φυτό με ένα απαλό χτύπημα του κουτιού με το χέρι. Τα φύλλα όπου έπεφταν τα ακάρεα βρίσκονταν στην κορυφή του φυτού και είχαν όσο το δυνατόν κλίση προς τα επάνω ώστε να μην πέφτουν στο πλαστικό υλικό που κάλυπτε το υπόστρωμα. Όταν κάθε κουτί άδειαζε τότε ανοιγόταν και από τις δύο πλευρές και αφηνόταν στη βάση του φυτού κοντά στο βλαστό και τα καπάκια επάνω στα φύλλα (Εικ.15,16).



**Εικόνα 15.** Επίπαση των ακάρεων επάνω στα φύλλα.





**Εικόνα 16.** Πίτουρο από το κουτί της εξαπόλυσης.

Αφού πραγματοποιήθηκε η εξαπόλυση ενημερώσαμε τον παραγωγό πώς για διάστημα των τριών ημερών θα ήταν σωστό να μην πέσει ούτε νερό επάνω στην επιφάνεια των φύλλων για να μπορέσουν τα ωφέλιμα να εγκατασταθούν στις θέσεις προφύλαξης.



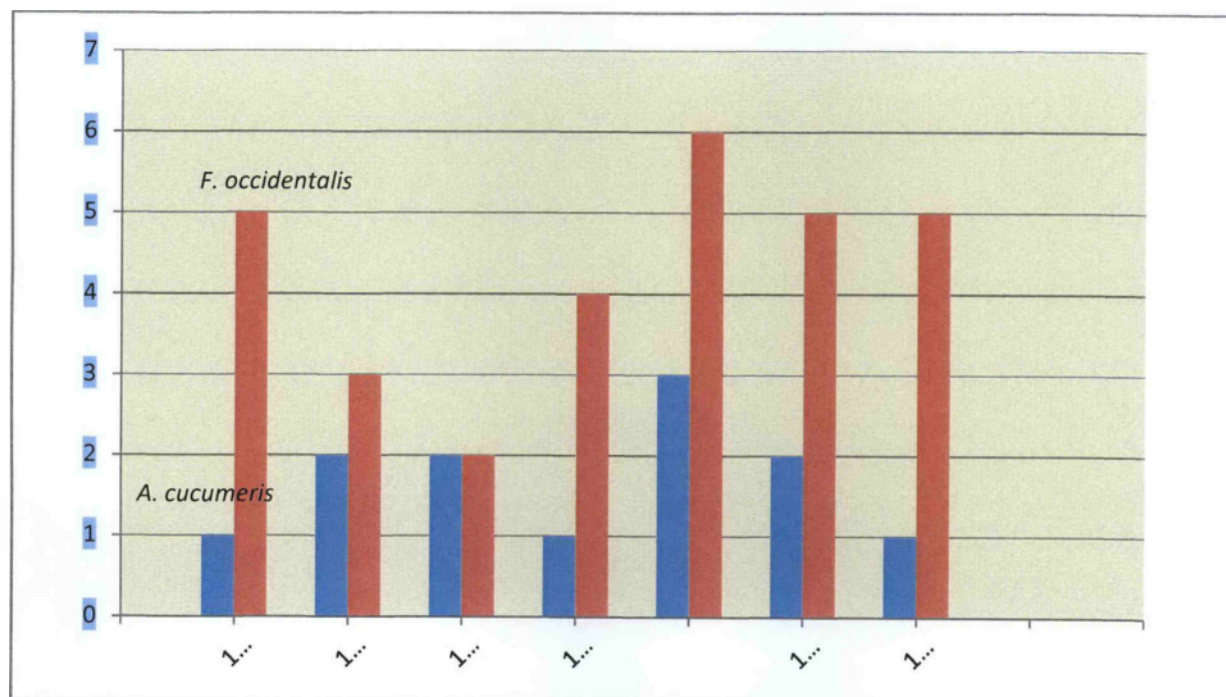
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

### 4.1 Έλεγχος φυτοφάγων εντόμων και ωφελίμων ακάρεων

Την πρώτη εβδομάδα τα φυτά είχαν αναπτυχθεί κατά 45cm. Εξετάσαμε τον πληθυσμό των αρπακτικών σε 30 τυχαία φυτά. Πρώτα εξετάσαμε τα φύλλα στα σημεία που υπήρχαν σημάδια από το πτίουρο. Στην επάνω επιφάνεια των φύλλων δεν υπήρχαν αρπακτικά. Αρπακτικά βρήκαμε στην κάτω επιφάνεια των φύλλων όπου είχαμε κάνει την επίταση. Ο αριθμός τους ήταν από 2 έως 6 ανά φύλλο. Ωά δεν βρέθηκαν. Στα υπόλοιπα φύλλα της κορυφής εντοπίσαμε τα αρπακτικά σε χαμηλά επίπεδα.

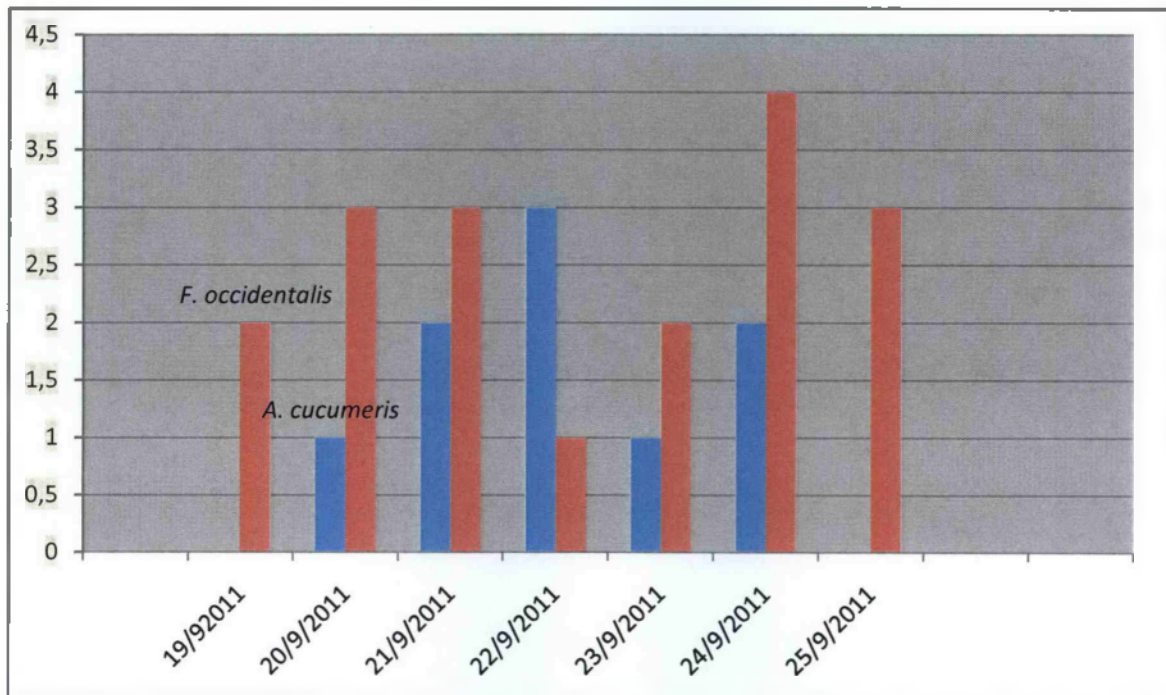
Στο σχήμα 1 απεικονίζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων της 1ης εβδομάδας.

**Σχήμα 1:** Ο μέσος αριθμός ατόμων του θρίπα στα φύλλα και αριθμός των ατόμων του ακάρεος την πρώτη εβδομάδα μετά την εξαπόλυση.



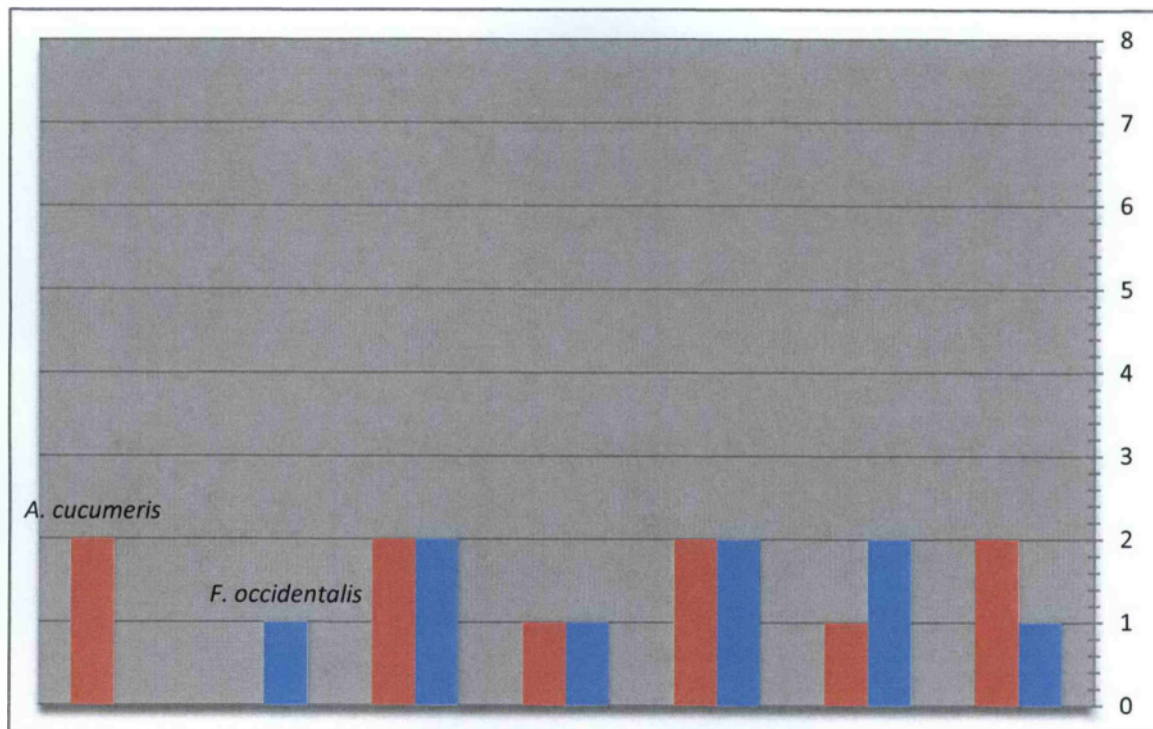
Την δεύτερη εβδομάδα τα φυτά είχαν φθάσει σε ύψος στα 1,8 μέτρα περίπου. Παρατηρήθηκε μικρή προσβολή από την αφίδα *Myzus persicae* στην τρυφερή βλάστηση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.

**Σχήμα 2:** ο αριθμός ατόμων του ακάρεως και ο αριθμός ατόμων του θρίπα στα φύλλα, την δεύτερη εβδομάδα μετά την εξαπόλυση.

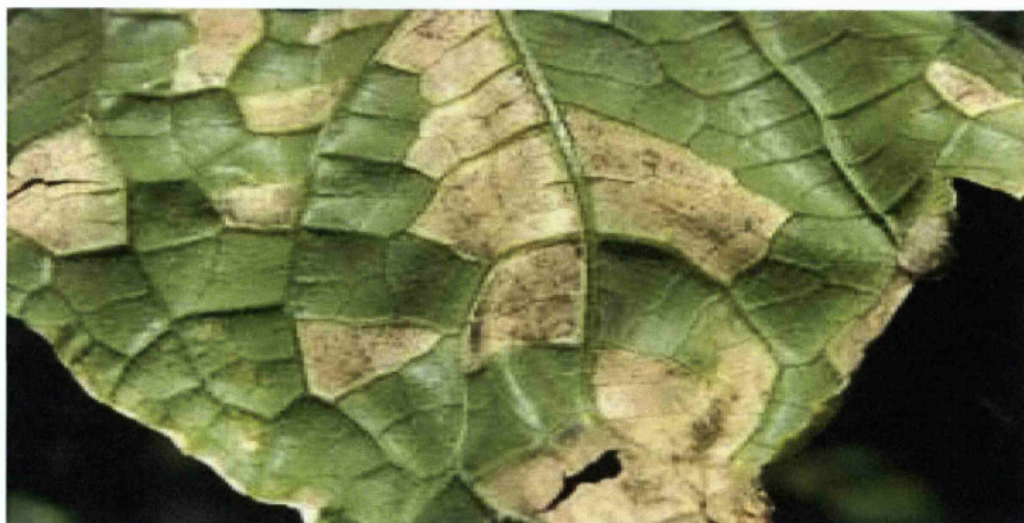


Τα αποτελέσματα της 3ης εβδομάδος παρουσιάζονται στο σχήμα 3.

**Σχήμα 3:** Ο αριθμός ατόμων του ακάρεος και ο αριθμός ατόμων του θρίπτα στα φύλλα την τρίτη εβδομάδα μετά την εξαπόλυση.



Το πρόβλημα που εμφανίστηκε σε αυτό το στάδιο ανάπτυξης των φυτών ήταν η προσβολή από περονόσπορο (εικ.17). Σε διάσπαρτα σημεία του θερμοκηπίου εμφανίστηκαν κηλίδες από το παθογόνο.



**Εικόνα 17.** Προσβολή από περονόσπορο σε φύλλο αγγουριάς.



<http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/09-013w.htm>)

Τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το Aliete, διασυστηματικό μυκητοκτόνο με θεραπευτική και προστατευτική δράση που περιέχει τις ουσίες (fosetyl-aluminium 80% β/β 15,79

Η επόμενη εφαρμογή για την καταπολέμηση του περονόσπορου έγινε τέσσερις ημέρες αργότερα με ψεκασμό στα φύλλα με Previcur (propamocarb-hydrochloride 72,2% β/β 26,67%) σε συνδυασμό με οργανικό χαλκό. Στο έδαφος έγινε ταυτόχρονα εφαρμογή με οργανικό χαλκό. Εδώ πρέπει να τονίσουμε πώς πριν από κάθε ψεκασμό απαραίτητα συμβουλευόμασταν τους πίνακες τοξικότητας των διαφόρων δραστικών ουσιών στα ωφέλιμα έντομα (Πίν. 3).

		propamocarb-hydrochloride		
		HVS	DR	TMX
Amblyseius cucumeris	egg			
	nymph	1	1	
	adult	1	1	
	persistence	0	0	

Πίνακας 3. Πίνακας τοξικότητας και επίπεδα θνησιμότητας των ηλικιών του ακάρεως.

( <http://side-effects.koppert.nl/>)

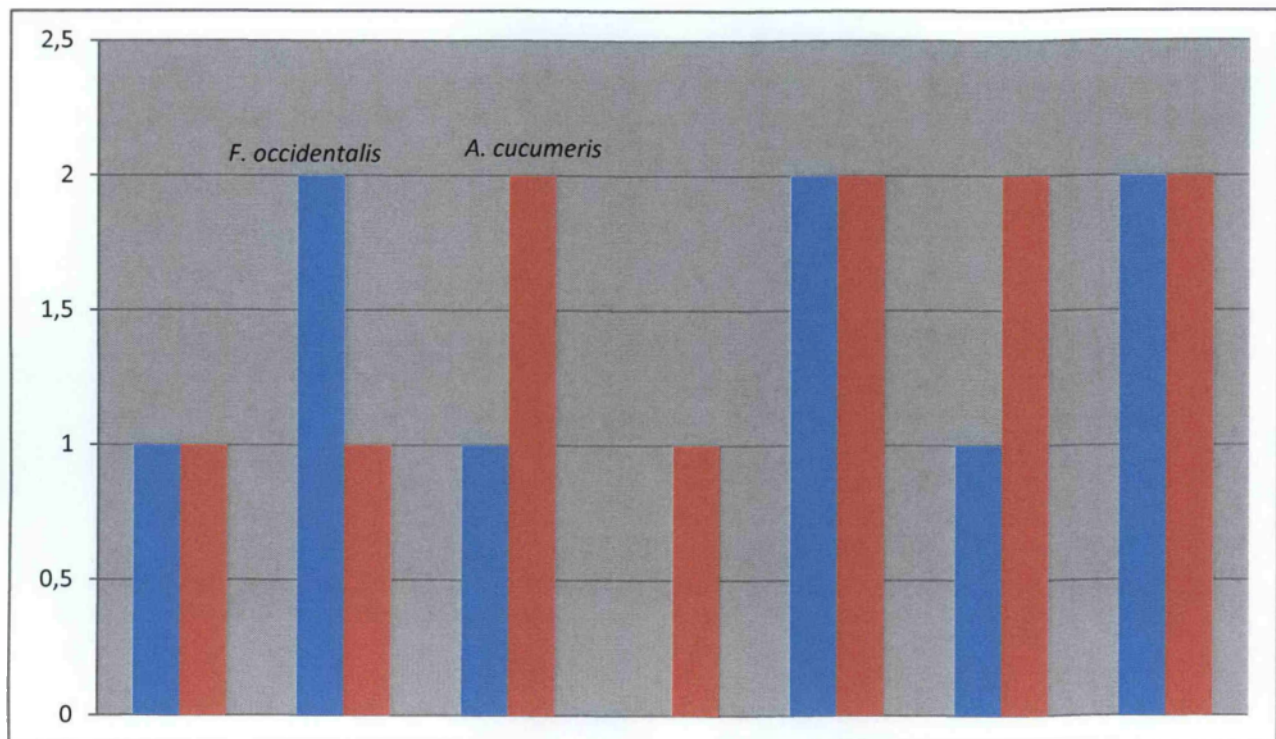
Μετά από 5 ημέρες αφαιρέθηκαν από το φυτά τα φύλλα που ξεκινούσαν από την βάση, σχεδόν 20 εκ κάτω απο το σημείο που ακουμπούσε το φυτό στο σύρμα στήριξης και ιδιαίτερα τα φύλλα όπου είχαν προσβληθεί από τον περονόσπορο έτσι ώστε να εμποδίσουμε την περαιτέρω



εξάπλωση του. Τα φυτά είχαν την δυνατότητα να αναπνέουν περισσότερο και να μειωθεί η υγρασία. Τα φύλλα τα αφήσαμε δίπλα στα φυτά, για να μπορέσουν τα ωφέλιμα που πιθανόν είχαν μείνει στα κομμένα φύλλα, μετακινηθούν προς τα φυτά.

Ο αριθμός των ωφελίμων ακάρεων μειώθηκε αρκετά, βρήκαμε 1-2 σε κάθε φύλλο στα κορυφαία φύλλα των φυτών. Αφού υπήρξε μείωση, περιμέναμε τις επόμενες ημέρες να αυξηθεί ο πληθυσμός του θρίπα.

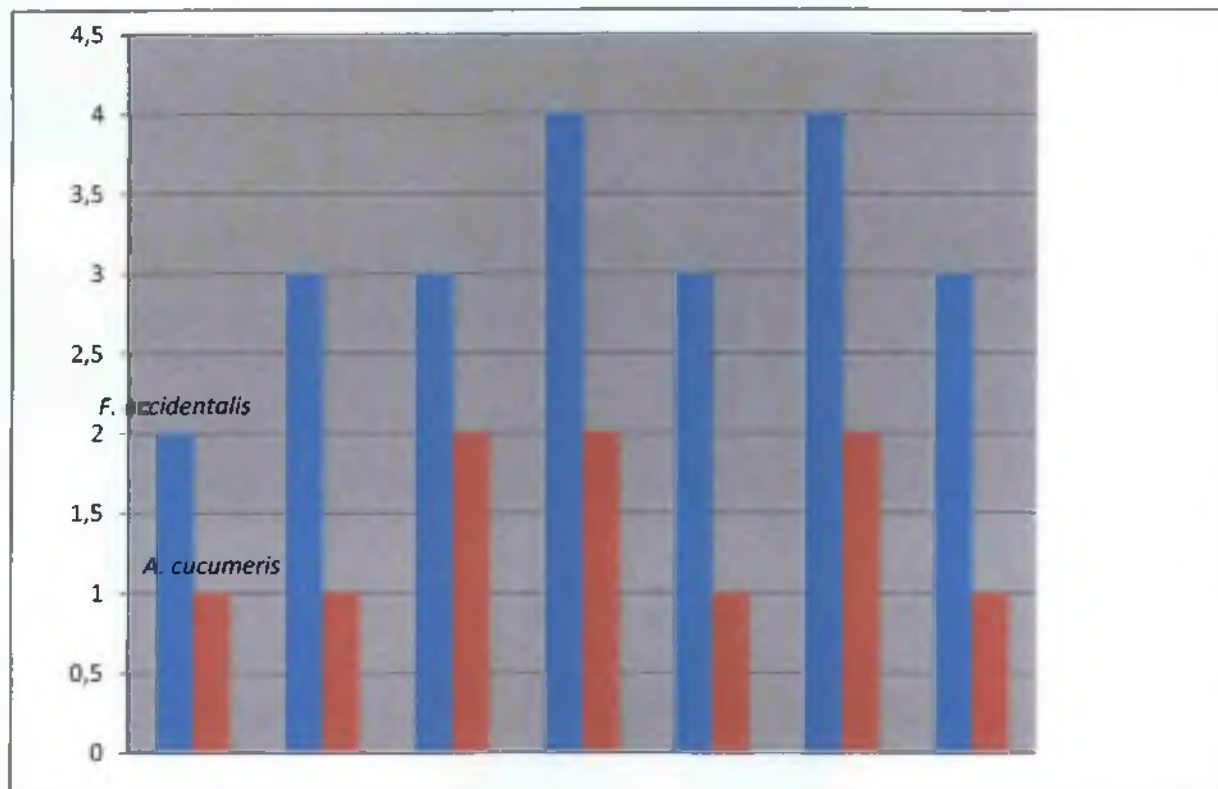
Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της τέταρτης εβδομάδας παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.



**Σχήμα 4:** Ο μέσος αριθμός του πληθυσμού των ατόμων του θρίπα, και των ακάρεων, την τέταρτη εβδομάδα μετά την εξαπόλυση.

Την επόμενη εβδομάδα ο πληθυσμός του θρίπα είχε αυξηθεί χωρίς να είχε προκαλέσει ζημιές στους καρπούς. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 5.

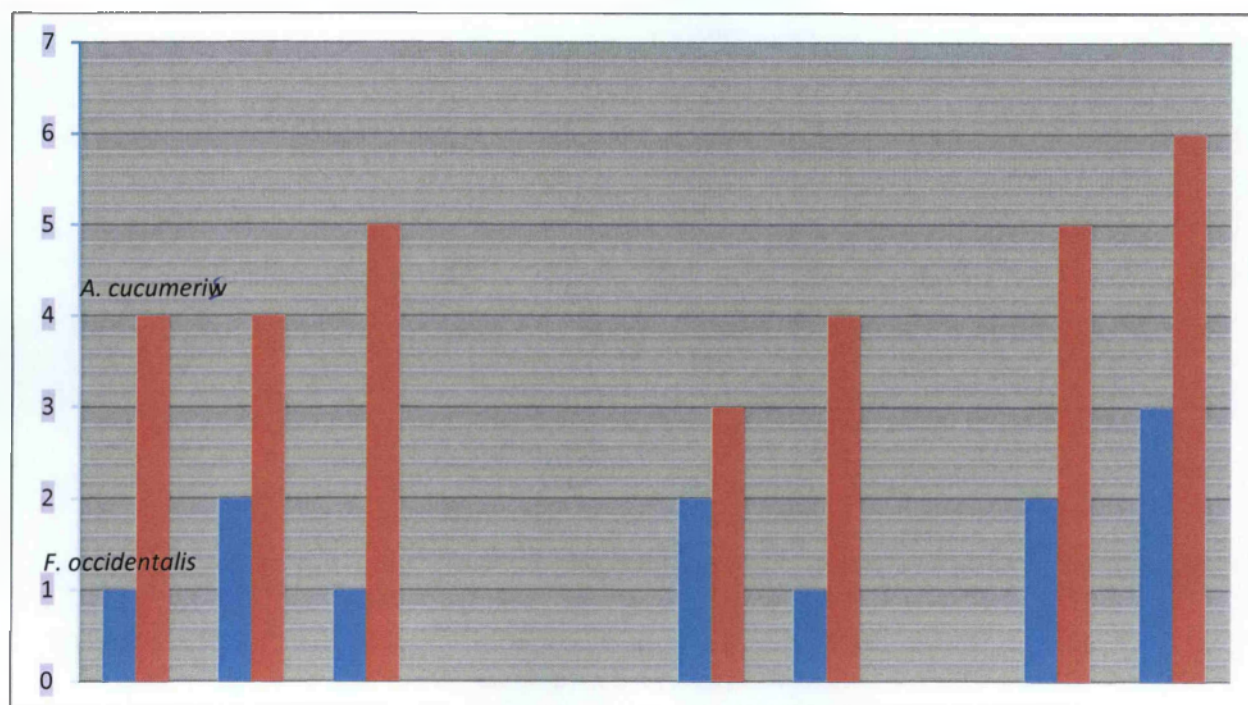
**Σχήμα 5:** Ο μέσος αριθμός του πληθυσμού των ατόμων του θρίπα και των ακάρεων στα φύλλα την πέμπτη εβδομάδα μετά την εξαπόλυση.



Για την έξαρση του πληθυσμού του θρίπα, έγινε ψεκασμός με το σκεύασμα Laser που περιέχει την ουσία (spinosad 48%) το οποίο θεωρείται αρκετά αποτελεσματικό κατά του θρίπα. Το αποτέλεσμα ήταν άμεσο, το ποσοστό που μειώθηκε, ήταν 40-50%.

Την έκτη εβδομάδα τα ωφέλιμα είχαν αναπτυχθεί σε υψηλότερους πληθυσμούς. Στα παλαιά φύλλα βρέθηκαν 3-4 ωφέλιμα ενώ στα νεαρά φύλλα ο αριθμός τους έφθανε έως και 5. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 6.

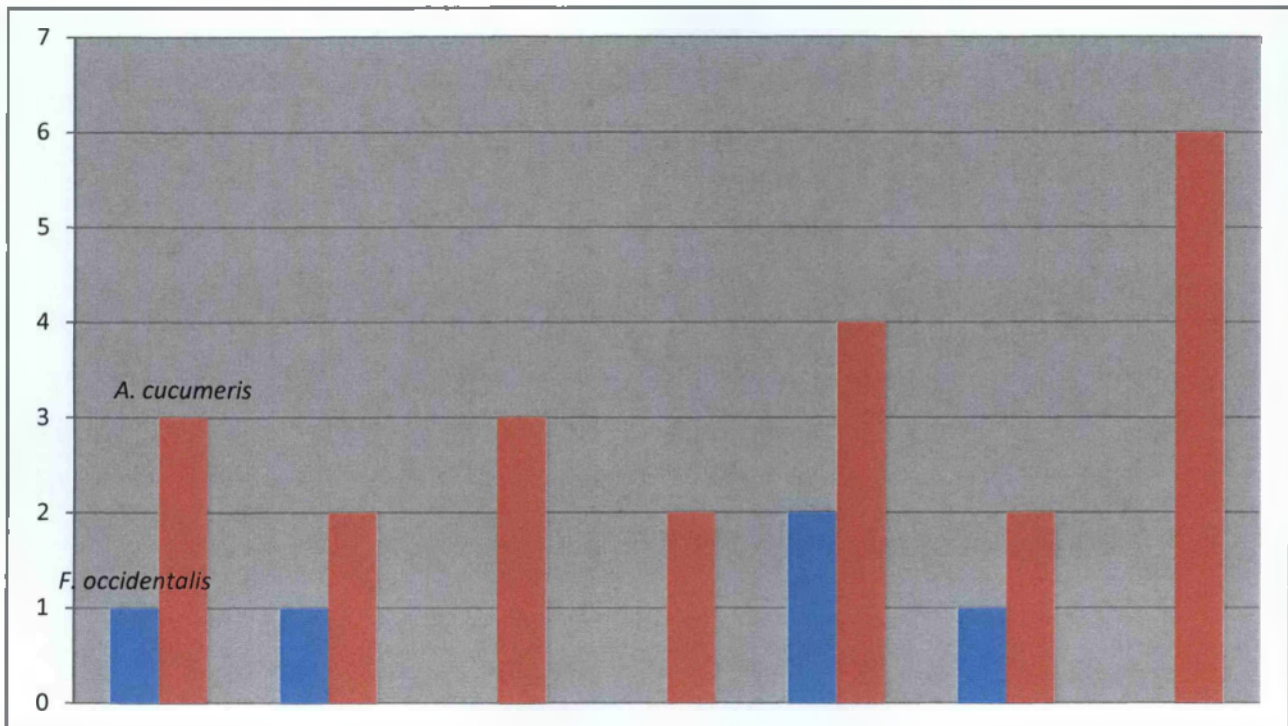
**Σχήμα 6:** Ο μέσος αριθμός του πληθυσμού των ατόμων του θρίπα και των ακάρεων την έκτη εβδομάδα μετά την εξαπόλυση.



Στην επίσκεψη μας στο θερμοκήπιο είδαμε πώς ο αριθμός των αρπακτικών παρέμενε σε υψηλά ποσοστά και υπερίσχυε αυτών του θρίπα.

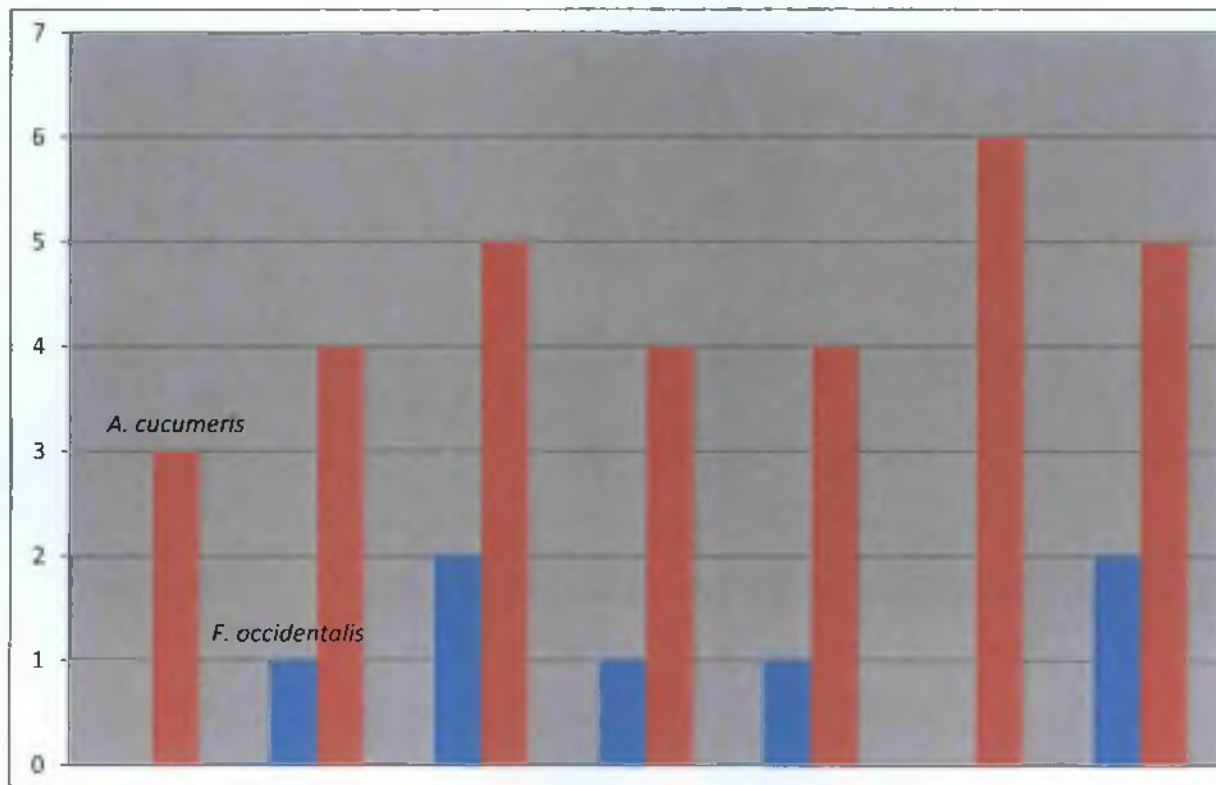


**Σχήμα 7:** Ο αριθμός του πληθυσμού των ατόμων του θρίπα, των ακάρεων και των ωών των ακάρεων, την έβδομη εβδομάδα μετά την εξαπόλυση.



Την τελευταία εβδομάδα της μέτρησης δεν υπήρξαν μεγάλες διαφορές σε σχέση με την προηγούμενη εβδομάδα σχετικά με τον πληθυσμό των αρπακτικών αλλά και των θριπών. Οι μετρήσεις που έγιναν έδειξαν πώς ο αριθμός των αρπακτικών ωφελίμων είχε αυξηθεί σημαντικά. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 8.

**Σχήμα 8:** Ο αριθμός του πληθυσμού των ατόμων του θρίπα και του ακάρεως κατά την όγδοη εβδομάδα μετά την εξαπόλυση.



## 4.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για την καταπολέμηση του θρίπα σε θερμοκήπια πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί όσον αφορά στην εξαπόλυση ωφελίμων οργανισμών.

Επίσης, πρέπει να λαμβάνουμε σοβαρά υπόψη τις μικροκλιματικές συνθήκες, την κατάλληλη στιγμή της εξαπόλυσης, καθώς και την ποσότητα των ωφελίμων αλλά και τις εφαρμογές με την χρήση φυτοφαρμάκων.

Προϋπόθεση της επιτυχίας είναι η οργάνωση και η πιστή εφαρμογή του προγράμματος από τους τεχνικούς και τους παραγωγούς που υποστηρίζουν την μέθοδο. Για να εφαρμοστεί σωστά η καταπολέμηση του θρίπα πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω μέτρα:

- Να τοποθετείται εντομοστεγές δίχτυ στα παράθυρα, για να μην τροφοδοτούνται εκ νέου οι πληθυσμοί των επιβλαβών στην καλλιέργεια..
- Τα θερμοκήπια να είναι κατασκευασμένα με τα κατάλληλα υλικά, να είναι ψηλά και καλά αεριζόμενα.
- Να υπάρχει σύστημα θέρμανσης, που θα εξασφαλίζει τις κατάλληλες συνθήκες ανάπτυξης των ωφελίμων.
- Να τηρούνται τα μέτρα φυτουγείας στα θερμοκήπια και στους εξωτερικούς τους χώρους.
- Να πληρούνται αυστηρά μέτρα προμήθειας υγιούς φυτικού υλικού.
- Απουσία ζιζανίων μέσα και γύρω από το θερμοκήπιο, ώστε να αποφεύγεται μετακίνηση πληθυσμών επιβλαβών αρθροπόδων προς τα φυτά της καλλιέργειας.

Το πιο σημαντικό όλων είναι η σωστή εφαρμογή κατά βήμα του προγράμματος καταπολέμησης που καταρτίσαμε, αλλά και δυνατότητα πραγματοποίησης ελιγμών, με εφαρμογή εναλλακτικών μέσων αντιμετώπισης των επιβλαβών, σε περίπτωση που σημειωθεί απρόσμενη έξαρση των πληθυσμών τους. Στην αντιμετώπιση του θρίπα απαιτείται γνώση της βιολογίας του, και της συμπεριφοράς του κάτω από διάφορες συνθήκες. Ακόμη, ένας σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία του προγράμματος είναι η έγκαιρη διάγνωση της παρουσίας του εχθρού, η έγκαιρη εξαπόλυση των ωφελίμων εντόμων και η συνεχής παρακολούθηση των πληθυσμών τους.

Η αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων για πολλές δεκαετίες, έχει προκαλέσει περιορισμό των πληθυσμών ωφελίμων εντόμων, ακάρεων και μικροοργανισμών, τα οποία έχουν την ικανότητα να ελέγχουν πολλά επιβλαβή είδη, ιδιαίτερα σε ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκηπίου.





## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**Deligeorgidis, P.N., Ipsilandis, C.,G. 2004.** Determination of soil depth inhabited by *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera : Thripidae) under greenhouse cultivation. *J.Appl. Entomol.* 12, 108-111 (2004).

**Δαμασκηνού Χ., 2009.** Μελέτη της αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες του *Frankliniella occidentalis* & *Thrips tabaci*. Μεταπτυχιακή Διατριβή, ΑΠΘ. Σελίδες 75.

**Κωβαίος , Δ.Σ., Κατής, Ν., Μπρούφας , Γ.Δ., Παππά, Μ.Α. 2007.** Ο θρίπας του καπνού *Thrips tabaci*. Βιολογία, ζημιές αντιμετώπιση και ρόλος του ως φορέας του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας. Γεωργία Κτηνοτροφία Τεύχος 4. Σελίδες 60-64.

**Τσαπικούνης, Φ., 1996.** Βιολογική και Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση στο Θερμοκήπιο. Εκδόσεις Σταμούλη. Σελίδες 308.

**Ηλιόπουλος Α.Γ., 2002.** Γεωργική Εντομολογία και Ζωολογία ΑΤΕΙ Καλαμάτας. Σελίδες 212.

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- <http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol64-2011-069-072mao.pdf>
- [http://www.walhorti.com/pbi\\_aux/4\\_doc\\_uk.pdf](http://www.walhorti.com/pbi_aux/4_doc_uk.pdf)
- <http://ladybirdplantcare.co.uk/amblyseius.html>
- <http://www.google.gr/imgres?q=pseudoperonospora+cubensis&hl>
- <http://www.google.gr/imgres?q=eggs+thrips&um=1&hl=el&sa=N&biw>
- [http://triton.chania.teicrete.gr/bio\\_geo/Laxanika\\_Crete/Fytoproستasia.htm](http://triton.chania.teicrete.gr/bio_geo/Laxanika_Crete/Fytoproستasia.htm)
- [mp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20387442](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20387442)
- [http://www.seedsofchange.com/enewsletter/issue\\_21/issue\\_21.aspx](http://www.seedsofchange.com/enewsletter/issue_21/issue_21.aspx)
- <http://urbangardenmagazine.com/2010/11/predators-amblyseius-cucumeris-vs-thrips/>
- <http://www.biconet.com/biocontrol/infosheets/CucumerisBulletin.pdf>
- <http://www.biconet.com/biocontrol/cucumeris.html>
- [http://www.williamfisherphotography.com/keyword/thrips/1/491130062\\_huERx#491130062\\_huERx](http://www.williamfisherphotography.com/keyword/thrips/1/491130062_huERx#491130062_huERx)
- <http://www.youtube.com/watch?v=Tjkuh8e07NE>
- <http://www.infonet-biovision.org/default/ct/78/pests>
- [http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/f\\_occide.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/f_occide.htm)
- <http://www.ento.csiro.au/thysanoptera/Symposium/Section5/19-Renato-et-al.pdf>
- [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/tomato/thrips\\_tom.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/tomato/thrips_tom.htm)
- <http://invenio.lib.auth.gr/record/113981/files/Word%20.pdf>
- [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/melon/frankiniella\\_mel.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/melon/frankiniella_mel.htm)
- [http://arthropodgenomes.org/wiki/Frankliniella\\_occidentalis](http://arthropodgenomes.org/wiki/Frankliniella_occidentalis)
- <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/022.038.0414?journalCode=env>
- [http://www.globalsciencebooks.info/JournalsSup/images/0906/PT\\_3\(1\)1-9o.pdf](http://www.globalsciencebooks.info/JournalsSup/images/0906/PT_3(1)1-9o.pdf)
- [http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Frankliniella\\_occidentalis/FRANOC\\_images.htm](http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Frankliniella_occidentalis/FRANOC_images.htm)
- [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/paprika/thrips\\_pap.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/paprika/thrips_pap.htm)
- [http://compendium.bayercropscience.com/BAYER/CropScience/CropCompendium/BCSCropComp.nsf/id/EN\\_Frankliniella\\_occidentalis#](http://compendium.bayercropscience.com/BAYER/CropScience/CropCompendium/BCSCropComp.nsf/id/EN_Frankliniella_occidentalis#)