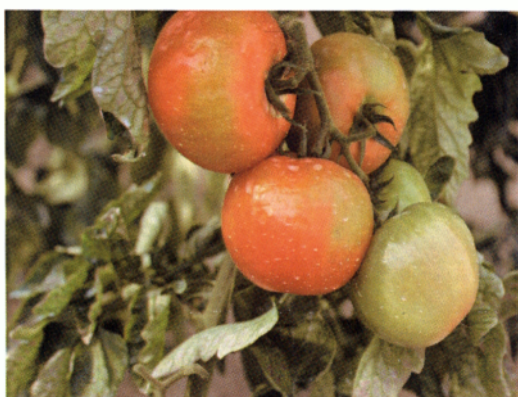


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΚΑ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΙ ΑΛΕΥΡΩΔΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΜΑΤΑΣ
ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΣΤΗΝ ΤΡΙΦΥΛΙΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ
ΣΤΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΙΩΣΕΩΝ.**



Της σπουδάστριας: Νταμίκη Κυριακή

Επιβλέπων Καθηγητής: Βλαχόπουλος Ευάγγελος.

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	6
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΤΡΙΦΥΛΙΑ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ.....	11
ΟΙ ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	11
2.1 <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	11
2.1.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ	12
2.1.2 ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ.....	16
2.1.3 ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ.....	16
2.1.4 ΔΙΑΧΕΙΜΑΝΣΗ.....	17
2.1.5 ΖΗΜΙΕΣ - ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ.....	17
2.2 <i>Bemisia tabaci</i>	19
2.2.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ	19
2.2.2 ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ.....	22
2.2.3 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ.....	22
2.2.4 ΖΗΜΙΕΣ.....	22
2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ.....	23
2.3.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ.....	24
2.3.1.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ.....	26
2.3.1.2 ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.....	27
2.3.1.3 ΜΕΤΡΑ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	28
2.3.1.4 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ.....	29
2.3.1.5 ΦΥΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ.....	30
2.3.1.6 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ.....	31
2.3.1.7 ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.....	32
2.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ.....	39
ΑΛΕΥΡΩΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΟΙ ΙΟΙ.....	39
3.1 Ο ΙΟΣ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΟΥ ΚΑΡΟΥΛΙΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ (Tomato Yellow Leaf Curl Begomovirus, TYLCV)	44
3.1.1 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΙΟΥ.....	44
3.1.2 ΠΗΓΕΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΟΣ.....	46
3.1.3 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	46
3.1.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ TYLCV.....	53
3.1.5 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ ΦΟΡΕΩΝ.....	54
3.1.6 ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	55
3.2 Ο ΙΟΣ ΤΗΣ ΧΛΩΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ (TOMATO CHLOROSIS VIRUS).....	56
3.2.1 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ.....	56
3.2.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	57
3.3 Ο ΙΟΣ ΤΗΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΧΛΩΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ.(Tomato infectious chlorosis virus).....	64
3.3.1 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ.....	64
3.3.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	65

3.3.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΤΟΥ ΤΟCΥ ΚΑΙ ΤΙCΥ.....	66
3.3.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΤΟCΥ ΚΑΙ ΤΙCΥ.....	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ.....	71
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	71
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	71
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	72
4.1 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ.....	72
4.2 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΤΙΚΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΑΙ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΙΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΟΥ ΚΑΡΟΥΛΙΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	75
4.3 ΜΟΡΙΑΚΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΒΙΟΤΥΠΩΝ ΤΩΝ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ ΦΟΡΕΩΝ.....	76
4.3.1 ΑΝΑΙΓΓΥΞΗ-ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΙΩΝ ΤΥLCΥ/ΤΥLCΣΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΙΟΤΥΠΩΝ Β/Q ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ Β.ΤΑΒΑCΙ.....	76
4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	78
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	85
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	89

Αφιερωμένο
στους γονείς μου

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή πραγματοποιήθηκε κατά την διάρκεια του έτους 2008-2009, στην περιοχή της Τριφυλίας όπου και σκοπός της ήταν οι αλευρώδεις στην καλλιέργεια τομάτας στο θερμοκήπιο, στην Τριφυλία και ο ρόλος τους στην μετάδοση των ιώσεων.

Θα πρέπει να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο για την πτυχιακή μου, κύριο Ευάγγελο Βλαχόπουλο, καθηγητή Εντομολογίας στο ΤΕΙ Καλαμάτας, για τις χρήσιμες υποδείξεις του. Φυσικά δεν θα ξεχάσω να αναφέρω τον κ. Αντώνη Παρασκευόπουλο, γεωπόνο της Διεύθυνσης Γεωργίας Τριφυλίας στο τμήμα φυτοπροστασίας, για την πολύτιμη βοήθειά του όσων αφορά την συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών για τη μελέτη και εφαρμογή καθώς και για την ανάλυση των στοιχείων της πτυχιακής αυτής. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καλλιεργητές που συνεργάστηκαν μαζί μου και με τη συμβολή τους μπόρεσα να ολοκληρώσω την εργασία αυτή.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρελθόν ο αλευρώδης των θερμοκηπίων ήταν ένα κοινό έντομο που μπορούσε να ελεγχθεί εύκολα και αποτελεσματικά στο θερμοκήπιο. Τα τελευταία όμως χρόνια, οι αλευρώδης και κυρίως ο αλευρώδης του καπνού, δημιουργούν σοβαρά προβλήματα και προκαλούν σημαντικές ζημιές στα θερμοκήπια.

Οι ζημιές που προκαλούν είναι άμεσες και έμμεσες. Οι έμμεσες ζημιές είναι και οι πιο μεγάλες, διότι προκαλούνται από τις ιώσεις που μεταφέρουν οι αλευρώδεις.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι ολοσχερείς ζημιές που υπέστησαν οι καλλιέργειες της Τριφυλίας το 2006 και το 2007 από το TYLCV. Οι ζημιές αυτές ήταν και η αιτία μελέτης των αλευρωδών και των ιολογικών ασθενειών που μεταφέρουν στην καλλιέργεια της τομάτας στο θερμοκήπιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΤΡΙΦΥΛΙΑ.

Υπάρχουν δύο καλλιεργητικές περιόδους. Η πρώτη αρχίζει από τον Ιανουάριο και φτάνει μέχρι τα τέλη Ιουλίου-αρχές Αυγούστου και είναι η βασική καλλιεργητική περίοδος. Η δεύτερη αρχίζει από τον Ιούλιο και φτάνει ως τον Αύγουστο.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΣΕ ΕΚΤΑΣΗ

Είδος καλλιέργειας	Πρώτη καλλιεργητική περίοδος.	Δεύτερη καλλιεργητική περίοδος.
Αγγούρι	900	600
<u>ΤΟΜΑΤΑ</u>	<u>700</u>	<u>600</u>
Πιπεριά	360	400
Φασόλι	350	350
Καρπούζι	140	-
Πεπόνι	30	40
Μελιτζάνα	50	80
Κολοκύθι	20	80
Σαλάτες	-	200
Σύνολο	2250	2350

Πίνακας 1.1 Λαχανικά που καλλιεργούνται στην Τριφυλία και οι εκτάσεις που καλύπτουν.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΣΕ ΕΚΤΑΣΗ

Είδος καλλιέργειας	ΕΚΤΑΣΗ (στρ)
<u>ΤΟΜΑΤΑ</u>	<u>600</u>
Πιπεριά	600
Φασόλι	200
Καρπούζι	8000
Πεπόνι	300
Μελιτζάνα	50
Κολοκύθι	300
Σύνολο	10.050

Πίνακας 1.2 Λαχανικά που καλλιεργούνται στην Τριφυλία και οι εκτάσεις που καλύπτουν.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008

Η Τριφυλία αποτελεί το τρίτο θερμοκηπιακό κέντρο της Ελλάδας μετά την Ιεράπετρα, που έχει 11.000 στρ. και τον νομό Ηρακλείου με 6.000 στρ. Η Τριφυλία και η υπόλοιπη Μεσσηνία έχουν συνολικά 3.500 στρ. θερμοκήπια.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΡΙΦΥΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ.

Τα κυριότερα προβλήματα φυτοπροστασίας είναι:

- 1) Ζιζάνια
- 2) Νηματώδης
- 3) Εδαφογενείς ασθένειες
- 4) Εντομολογικοί εχθροί
- 5) Ιώσεις.

Ο κλάδος των θερμοκηπιακών καλλιεργειών είναι ο πιο δυναμικός κλάδος στην περιοχή και παρουσιάζει ιδιαίτερο οικονομικό ενδιαφέρον. Οι εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής συνθέτουν ένα μικροκλίμα ιδανικό για την ανάπτυξη και την προώθηση των θερμοκηπιακών καλλιεργειών. Τα εδάφη της περιοχής είναι αμμοπηλώδη, ο χειμώνας ήπιος και οι βροχοπτώσεις σε ετήσια βάση ξεπερνούν τα 1000 χιλιοστά.

ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΤΡΙΦΥΛΙΑ.

Meriba, Vi F1, Lyros, Axiom, Belladona F1, Dafnis F1, Kallisti F1, Torry, Elpida F1, Semina, Amely, Tresure F1, Bobcat F1, Primadona F1, Mountain Spring F1, Alliance, Erophily F1, Formula F1

Πίνακας 1.3 Οι κυριότερες καλλιέργειες τομάτας στην Τριφυλία.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008

ΥΒΡΙΔΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΚΑΙ ΜΕ ΑΝΟΧΗ ΣΤΟΝ TYLCV.

ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

ΜΕ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ	ΜΕ ΑΝΟΧΗ
Belladona F1	Dafnis F1
Primadona F1	Vi F1
Erophily F1	Meriba
Formula F1	Torry
Elpida F1	
Axiom	

Πίνακας 1.4 Υβρίδια ευαίσθητα και με ανοχή στον TYLCV στο θερμοκήπιο.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008

ΥΠΑΙΘΡΙΑ

ΜΕ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ	ΜΕ ΑΝΟΧΗ
Mountain Spring F1	Amely
Bobcat F1	Semina
Alliance	Tresure F1
Kallisti F1	Lyros

Πίνακας 1.5 Υβρίδια ευαίσθητα και με ανοχή στον TYLCV στην ύπαιθρο.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 1.1 τομάτα συσκευασμένη σε παραγωγό περιοχής Φιλιατρών.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή, 2008.



Εικόνα 1.2 τομάτα συσκευασμένη σε παραγωγό περιοχής Φιλιατρών.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή, 2008.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΟΙ ΑΛΕΥΡΩΔΗΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙ- ΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ.

2.1

Trialeurodes vaporariorum.

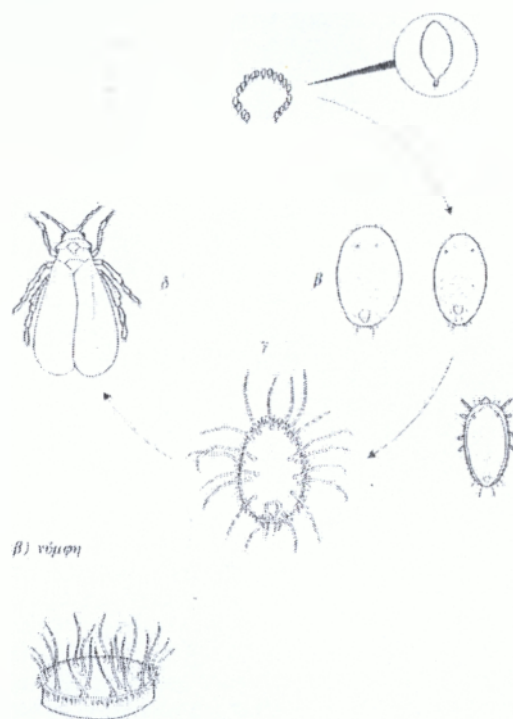
Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*) πρωτοπα-
ρατηρήθηκε σαν προσβολή στην τομάτα το 1870 στην Αμερική, και από τότε
έγινε μία από τις πιο σπουδαίες προσβολές σε πολλά καλλωπιστικά και λαχανι-
κά στα θερμοκήπια όλου του κόσμου. Το έντομο κατάγεται από την τροπική και
υποτροπική Αμερική, πιθανόν από την Βραζιλία ή το Μεξικό.

Οι αλευρώδεις δεν είναι πραγματικές μύγες. Ανήκουν στην τάξη
Hemiptera και στην υποτάξη *Homoptera* (τζιτζικάκια, αφειδές, αλευρώδεις και
κοκοειδή). Αυτοί φτιάχνουν την οικογένεια των *Aleurodidae*.

2.1.1

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ

Υπάρχουν έξι στάδια στον κύκλο ζωής του αλευρώδη των θερμοκηπίων: αυγό, πρώτο, δεύτερο, τρίτο και τέταρτο νυμφικό στάδιο και τέλειο (εικόνα 2.1).



Εικόνα 2.1: Κύκλος ζωής (*Trialeurodes vaporariorum*)

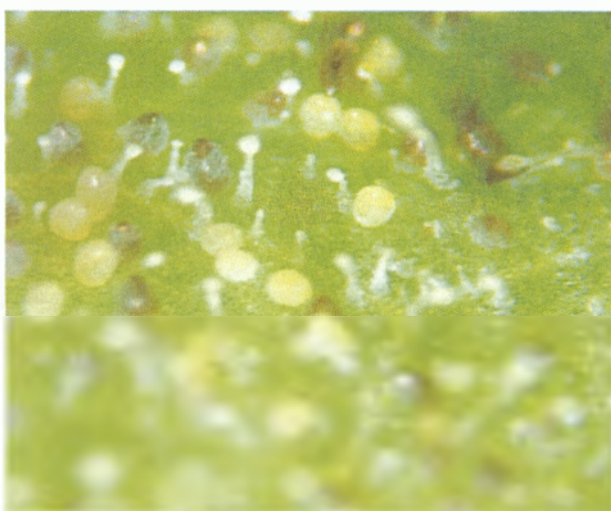
α) αυγό, β) νύμφη, γ) προνύμφη και δ) τέλειο

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995.

Συχνά το τελευταίο στάδιο του τέταρτου σταδίου ονομάζεται ψεύτικο νυμφικό στάδιο επειδή το έντομο δεν είναι ακριβώς νύμφη.

Στο στάδιο της νύμφης δεν παρουσιάζεται εσωτερική αλλαγή, η εμφάνιση όμως του εντόμου αλλάζει. Χάριν όμως ευκολίας αυτό το τελευταίο μέρος του τέταρτου νυμφικού σταδίου θα αναφέρεται σαν νυμφικό στάδιο.

Το θηλυκό του *T. vaporariorum* γεννάει αυγά στο κάτω μέρος των νεαρών φύλλων στις κορυφές των φυτών. Αυτά τα αυγά συνδέονται με τα φύλλα με κοντά καρφιά. Στα φυτά ξενιστές τα οποία δεν έχουν τρίχες στα φύλλα, τα αυγά βρίσκονται συχνά σε κύκλους στα φύλλα. Τα αυγά είναι άσπρα, σχήματος οβάλ και έχουν μέγεθος περίπου 0,25 mm. Μερικές φορές είναι καλυμμένα με ένα είδος σκόνης προερχόμενης από τα φτερά του θηλυκού. Μια ή δύο μέρες μετά την εναπόθεσή τους γίνονται καφέ προς μαύρα. Μετά από 7-10 μέρες βγαίνει από μέσα η νύμφη



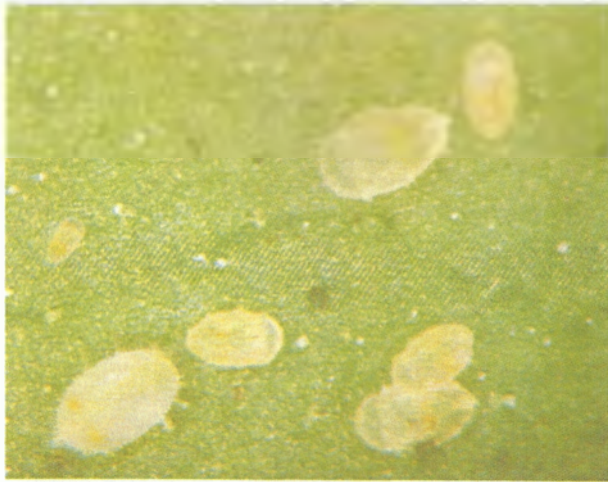
Εικόνα 2.2 Αυγά του *Trialeurodes Vaporariorum*.

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995.

Η νεαρή αυτή νύμφη είναι περίπου 0,3 mm σε μήκος και έχει καλά ανεπτυγμένα πόδια και κεραίες. Παραμένει δραστήρια για αρκετές ώρες καθώς ψάχνει για ταιριαστό μέρος στο φύλλο όπου θα διατραφεί. Όταν το βρει εγκαθίσταται εκεί. Αφού τρυπήσει την επιδερμίδα του φύλλου με τα στομάτια της, η νύμφη χάνει τα πόδια της και παραμένει σ' αυτό το σημείο για όλη τη διάρκεια τη περαιτέρω ανάπτυξης της. Στο δεύτερο προνυμφικό στάδιο οριζοντιώνεται στο φύλλο επειδή είναι διαφανής δε μπορεί να διακριθεί εύκολα. Σ' αυτό το στάδιο έχει μήκος περίπου 0,37 mm. Κατά την διάρκεια του τρίτου νυμφικού

σταδίου το έντομο είναι 0,51 mm, κατά τα άλλα αυτό το στάδιο είναι το ίδιο ακριβώς με το δεύτερο στάδιο.

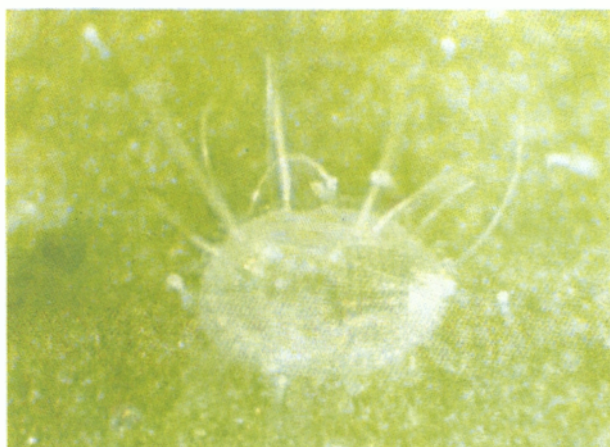
Τα πρώτα τρία νυμφικά στάδια φαίνονται στη φωτο 2.3. Στο τέταρτο στάδιο τα έντομα είναι στην αρχή επίπεδα και αργότερα γίνονται πιο παχειά. Είναι περίπου 0,73 mm και αποταμιεύουν πολύ κερί σ' αυτό το στάδιο.



Εικόνα 2.3 Διάφορα νυμφικά στάδια

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995.

Μόλις φανούν τα κόκκινα μάτια του τέλειου αλευρώδη, το έντομο ονομάζεται νύμφη. Καθώς ο αλευρώδης μετατρέπεται σε νύμφη παίρνει ένα μουντό άσπρο χρώμα. Η νύμφη χρειάζεται ένα μεγάλο ποσό από αμινοξέα για την ανάπτυξη της και γι' αυτό απομυζεί μεγάλες ποσότητες από τον χυμό των φυτών. Αυτός ο χυμός περιέχει πάρα πολλά ζάχαρα τα οποία γρήγορα εκκρίνονται σαν μελίτωμα. Ειδικά η μεγαλύτερη νύμφη εκκρίνει πολύ μελίτωμα. Η νύμφη επίσης παράγει πολύ κερί επάνω και πίσω της. Στη φωτο 2.4, φαίνεται μια άδεια νύμφη απ'όπου εμφανίστηκε ένας τέλειος αλευρώδης.



Εικόνα 2.4 άδεια νύμφη απ'όπου εμφανίστηκε ένας τέλειος αλευρώδης.

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995

Μετά την εμφάνισή τους τα τέλεια αρχίζουν αμέσως να τρώνε. Τρώνε συνεχώς ως το τέλος της ζωής τους. Ακριβώς μετά την εμφάνιση οι αλευρώδεις έχουν δύο ζεύγη άσπρα φτερά. Αργότερα τα φτερά και το σώμα σκεπάζονται με μια άσπρη κηρώδη σκόνη η οποία δημιουργεί τη χαρακτηριστική παρουσία των εντόμων αυτών. Τα τέλεια έντομα μπορούν να βρεθούν κυρίως στην κορυφή των φυτών. Τα θηλυκά έχουν μήκος περίπου 1,1 mm, και τα αρσενικά 0,9 mm (φωτο 2.5).



Εικόνα 2.5 *Trialeurodes vaporariorum*.

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995

2.1.2 ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ.

Ο απαιτούμενος χρόνος για την ανάπτυξη του αλευρώδη των θερμοκηπίων εξαρτάται κυρίως από την θερμοκρασία και το ξενιστή φυτό. Πολλοί ερευνητές έχουν μελετήσει τη διάρκεια της εξέλιξης του αλευρώδη των θερμοκηπίων από αυγό σε τέλειο. Ο απαιτούμενος χρόνος πλήρους εξέλιξης μειώνεται όταν ανεβαίνουν οι θερμοκρασίες. Εκτός από εξαιρετικές περιπτώσεις όπου η υγρασία προκαλεί κάποιες διαφοροποιήσεις. Η ιδανική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ 75% και 80%.

2.1.3 ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ.

Μία ή δύο μέρες αφού γίνουν τέλεια τα θηλυκά αρχίζουν να γεννούν αυγά. Αν δεν έχουν γονιμοποιηθεί, γεννούν μόνο αρσενικά. Μετά την γονιμοποίηση, η οποία γίνεται λίγο μετά την εμφάνιση των τελείων, το θηλυκό είναι ικανό να γεννήσει αρσενικά και θηλυκά. Η αναλογία φύλων στον πληθυσμό του *T. variegatorum* είναι 1:1. Ο αριθμός των αυγών που γεννάει ένα θηλυκό εξαρτάται από την θερμοκρασία και το ξενιστή φυτό. Σύμφωνα με παρατηρήσεις που έγιναν ένα θηλυκό μπορεί να γεννήσει από 28-534 αυγά. Η διάρκεια ζωής του τέλειου αλευρώδη εξαρτάται κυρίως από τον ξενιστή φυτό και την θερμοκρασία. Όσο πιο αταίριαστος είναι ο ξενιστής φυτό τόσο πιο αρνητική είναι η επίδραση στην γονιμότητα και στις ευκαιρίες επιβίωσης του θηλυκού.

2.1.4 ΔΙΑΧΕΙΜΑΝΣΗ

Ο αλευρώδης των θερμοκηπίων δεν έχει ένα ειδικό στάδιο διαχείμανσης. Η επιβίωση του τον χειμώνα εξαρτάται από τον ξενιστή φυτό. Επιτυχείς ξενιστές φυτά σ'όλο τον χρόνο ταιριάζουν περισσότερο για την διαχείμανση του εντόμου. Το φυτό πρέπει να κρατάει τα φύλλα του κατά την διάρκεια του χειμώνα. Το στάδιο που μπορεί να επιβιώσει περισσότερο σε χαμηλές θερμοκρασίες είναι το στάδιο των αυγών. Σε 3°C τα αυγά επιβιώνουν περισσότερο από 15 μέρες αλλά σε 6°C ζουν 5 μέρες.

2.1.5 ΖΗΜΙΕΣ - ΒΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΑ.

Η ζημιά που προκαλείται από τον αλευρώδη στην καλλιέργεια είναι αποτέλεσμα της απομύζησης των χυμών των φύλλων και τις εκκρίσεις μελιτώματος από την νύμφη και από το τέλειο όπως στην φωτο 2.6. Μπορεί να κάνει άμεσες ζημιές στις καλλιέργειές όπως:



Εικόνα 2.6 Ζημιά από τον *Trialeurodes vaporariorum*

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995

1) Αν ο πληθυσμός του αλευρώδη είναι μεγάλος, η απομύζηση των χυμών του φυτού από τα τέλεια επηρεάζει την φυσιολογική εξέλιξη του φυτού και προκαλεί σταμάτημα της ανάπτυξης. Σε δυνατό ήλιο τα φύλλα μαραίνονται, ξηραίνονται και πέφτουν. Η καταστροφή των φύλλων επιδρά στην ανάπτυξη των καρπών και μπορεί να προκαλέσει μείωση της παραγωγής. Ωστόσο, αυτή η άμεση ζημιά στην καλλιέργεια δεν είναι συνήθως σοβαρή.

2) Το μελίτωμα που εναποτίθεται στους καρπούς τους κάνει κολλώδεις και βρώμικους και έτσι αναπτύσσεται καπνιά. Τα φρούτα σ'αυτή την κατάσταση δεν πουλιούνται. Αυτή η καπνιά επίσης αναπτύσσεται στα φύλλα με αποτέλεσμα την μείωση της φωτοσύνθεσης και της διαπνοής. Σε πολύ σοβαρές περιπτώσεις τα φρούτα αρχίζουν να σαπίζουν.

Ο αλευρώδης μπορεί να κάνει και έμμεσες ζημιές στις καλλιέργειές όπως το ότι μπορούν να εισάγουν πολλές ιώσεις. Αν και υπάρχουν περισσότερα από 1000 γνωστά είδη αλευρώδη, μόνο τρία φάνηκε ότι μεταφέρουν ιώσεις. Ο *Trialeurodes vaporariorum* είναι ένας από αυτούς.

Οι άλλοι είναι ο *Bemisia tabaci* και ο *Trialeurodes abutilon*. Ο *T.vaporariorum* μεταφέρει αρκετές ιώσεις στα λαχανικά και στα φρούτα.

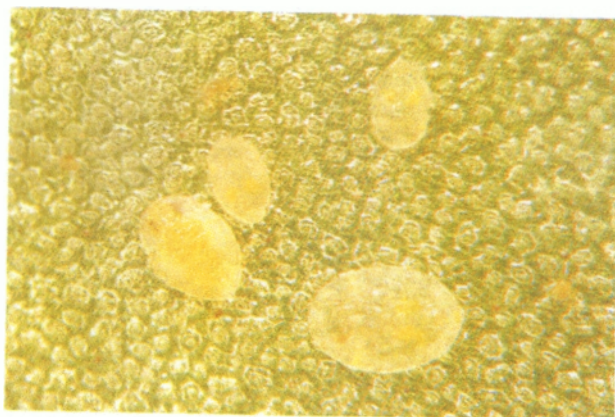
Αυτές οι ιώσεις μπορούν να προκαλέσουν μεγάλες ζημιές στις καλλιέργειες. Και με τα δύο, απομύζηση και μελίτωμα, ο αλευρώδης προκαλεί πολύ, ο αλευρώδης προκαλεί πολύ σοβαρή ζημιά στην εμφάνιση της καλλιέργειας. Οι αλευρώδεις συνήθως βρίσκονται πολλοί μαζί μέχρι ο πληθυσμός στα φυτά να γίνει πάρα πολύ μεγάλος. Στην αρχή η προσβολή είναι συγκεκριμένη σε ορισμένα σημεία. Αργότερα η εξάπλωση μεγαλώνει γιατί τα φυτά ακουμπιούνται μεταξύ τους και η θερμοκρασία, μαζί και η δραστηριότητα του αλευρώδη ανεβαίνουν. Έτσι το έντομο εξαπλώνεται σ'όλο το θερμοκήπιο.

2.2 **Bemisia tabaci.**

Ο *Bemisia tabaci* ανήκει στην ίδια οικογένεια με τον αλευρώδη των θερμοκηπίων, την *Aleyrodidae*. Το έντομο ονομάζεται επίσης αλευρώδης του βαμβακιού ή αλευρώδης της γλυκοπατάτας. Πρωτοεμφανίστηκε στον καπνό στην Ελλάδα το 1889, με το όνομα *tabaci*. Αργότερα βρέθηκε στην Φλόριδα (1900), στην Σριλάνκα (1926) και στην Βραζιλία (1928). Μετά από αυτό βρέθηκε στις τροπικές και υποτροπικές χώρες, σ'όλο τον κόσμο. Το έντομο μάλλον κατάγεται από τροπικά ή υποτροπικά μέρη, πιθανόν από το Πακιστάν. Ο *B. tabaci* έχει ένα αμέτρητο αριθμό ξενιστών και προσβάλλει ένα ευρύ φάσμα καλλιεργειών σ'όλο τον κόσμο. Κυρίως προκαλεί ζημιά στις τροπικές καλλιέργειες όπως, γλυκοπατάτα, βαμβάκι, μελιτζάνα και καπνό. Για παράδειγμα αποτελεί την επικρατέστερη προσβολή στο βαμβάκι σε ορισμένα μέρη των Η.Π.Α όπου δημιουργήθηκαν προβλήματα εξ'αιτίας της αύξησης της ανθεκτικότητας του αλευρώδη σε πολλά χημικά που χρησιμοποιήθηκαν στην καλλιέργεια του βαμβακιού. Στα θερμοκήπια ο *B. tabaci* ανακαλύφθηκε σαν προσβολή στην *Poinsetia* όπου εμφανίστηκε ανθεκτικότητα σε πολλά εντομοκτόνα. Επίσης βρέθηκε και σε άλλες καλλιέργειες θερμοκηπίων π.χ. βιγόνια, αγγούρι, ιβίσκοι και τομάτα.

2.2.1 **ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΑ**

Ο *B. tabaci* αναπτύσσεται όπως και ο αλευρώδης των θερμοκηπίων, *T. vaporariorum*. Έτσι έχουμε αυγό, 4 νυμφικά στάδια , μία

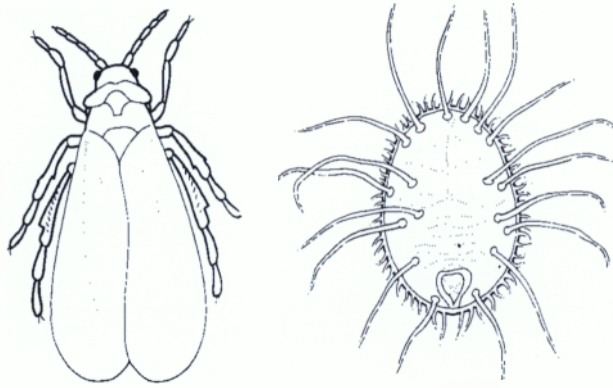


Εικόνα 2.7 διάφορα νυμφικά στάδια του *Bemisia tabaci*.

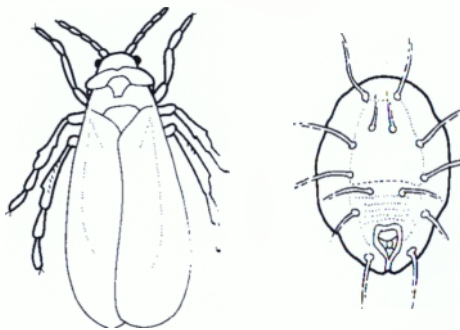
Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995

ψευτονύμφη, και τέλειο. Το τέλειο μοιάζει πάρα πολύ με τον *T. vaporariorum*, αλλά είναι ελαφρώς πιο μικρό και πιο κίτρινο και όταν αναπτύσσεται κρατάει τα φτερά του πολύ κοντά στο σώμα. Τα τέλεια είναι δύσκολο να διακριθούν.

Τα αυγά του *B. tabaci* μόλις εναποτεθούν είναι κιτρινοπράσινα. Αργότερα παραμένουν ίδια, δεν μαυρίζουν όπως αυτά του αλευρώδη των θερμοκηπίων. Για να διακρίνουμε τα διάφορα είδη του αλευρώδη πρέπει να εξετάσουμε την νύμφη. Η εμφάνιση του σώματος όμως εξαρτάται πάρα πολύ από το φυτό ξενιστή. Αν το φυτό έχει απαλά φύλλα η νύμφη δεν έχει τρίχες ενώ σε τριχωτά φύλλα η νύμφη μπορεί να έχει 7 ζεύγη τριχών. Έτσι η αναγνώριση του *B. tabaci* μπερδεύεται συχνά με άλλα είδη. Επίσης ο *T. vaporariorum* και ο *B. tabaci* μπορούν να διακριθούν μεταξύ τους από διάφορα άλλα χαρακτηριστικά στο νυμφικό στάδιο. Γύρω από το σώμα του *T. vaporariorum* μπορούμε να δούμε ένα δακτυλίδι από όρθια κέρινη κλωστή. Ο *B. tabaci* δεν έχει αυτό το δακτυλίδι. Ο *T. vaporariorum* είναι επίσης πιο οβάλ ενώ ο *B. tabaci* είναι αιχμηρός στο πίσω μέρος, και λίγο πιο κίτρινοι ή καθαρά κίτρινος.



Trialeurodes vaporariorum



Bemisia tabaci

Εικόνα 2.8 Νυμφικό στάδιο και στάδιο τελείου του *B.tabaci* και του *T. Vaporariorum*.

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995

2.2.2 ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ.

Ο *B. tabaci* είναι γνωστός σαν θερινός εχθρός, στα τροπικά και υποτροπικά κλίματα. Η ανάπτυξή του εντόμου είναι ιδανική σε υψηλές θερμοκρασίες (περίπου 30-33°C). Πάνω από 33°C, ο χρόνος ανάπτυξης μεταβάλλεται ριζικά και εξαρτάται επίσης από την καλλιέργεια και την υγρασία. Τέλος συνθήκες όπως ο χαμηλός φωτισμός οι υψηλές θερμοκρασίες και η υπερβολική υγρασία μπορούν να επηρεάσουν άμεσα τον χρόνο εξέλιξης.

2.2.3 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ.

Η διάρκεια ζωής των τελείων του *B. tabaci* εξαρτάται πολύ από την θερμοκρασία. Σε υψηλές θερμοκρασίες (28-30°C) το θηλυκό ζει για 10-15 μέρες, ενώ ένα δραστήριο τέλειο σε διαχείμανση μπορεί να ζήσει 1-2 μήνες. Ακόμα και χωρίς φυτό ξενιστή και σε ένα άδειο θερμοκήπιο ένα τέλειο μπορεί να επιζήσει για αρκετές βδομάδες σε χαμηλές θερμοκρασίες αν και σε παγωνιές δεν επιζεί.

2.2.4 ΖΗΜΙΕΣ.

Οι νύμφες και τα τέλεια του *B. tabaci* προκαλούν άμεση ζημιά με την απομύζηση του φυλλώματος. Αυτό μειώνει την παραγωγή. Πιο σπουδαίο όμως είναι η έμμεση ζημιά από ιώσεις και μελιτώματα. Η επίδραση από την απομύζηση των φύλλων και του μελιτώματος είναι ίδια με του αλευρώδη των θερμο-

κηπίων. Ο B. tabaci είναι ο σημαντικότερος στην μεταφορά ιώσεων. Το έντομο φέρνει πάνω από 25 ιούς και πολλές άλλες σαν τους ιούς αρρώστιες. Ακόμα και μικρός πληθυσμός μπορεί να προκαλέσει πολύ μεγάλη ζημιά με την μεταφορά των ιών. Αυτοί οι ιοί προκαλούν σοβαρές ιώσεις ειδικά στις τροπικές καλλιέργειες. Μία από τις πιο σπουδαίες είναι το TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) ο ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας.

2.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ.

Τα τελευταία χρόνια, ολοένα αυξάνονται οι απαιτήσεις της αγοράς για προϊόντα ποιότητας, που παράγονται με μεθόδους φιλικές στο περιβάλλον. Είναι ανάγκη επομένως να αναπτύξουμε εναλλακτικούς τρόπους διαχείρισης της φυτοπροστασίας. Τα τελευταία χρόνια στην Τριφυλία εφαρμόζεται 1)ολοκληρωμένη αντιμετώπιση στο θερμοκήπιο και 2)βιολογικός έλεγχος.

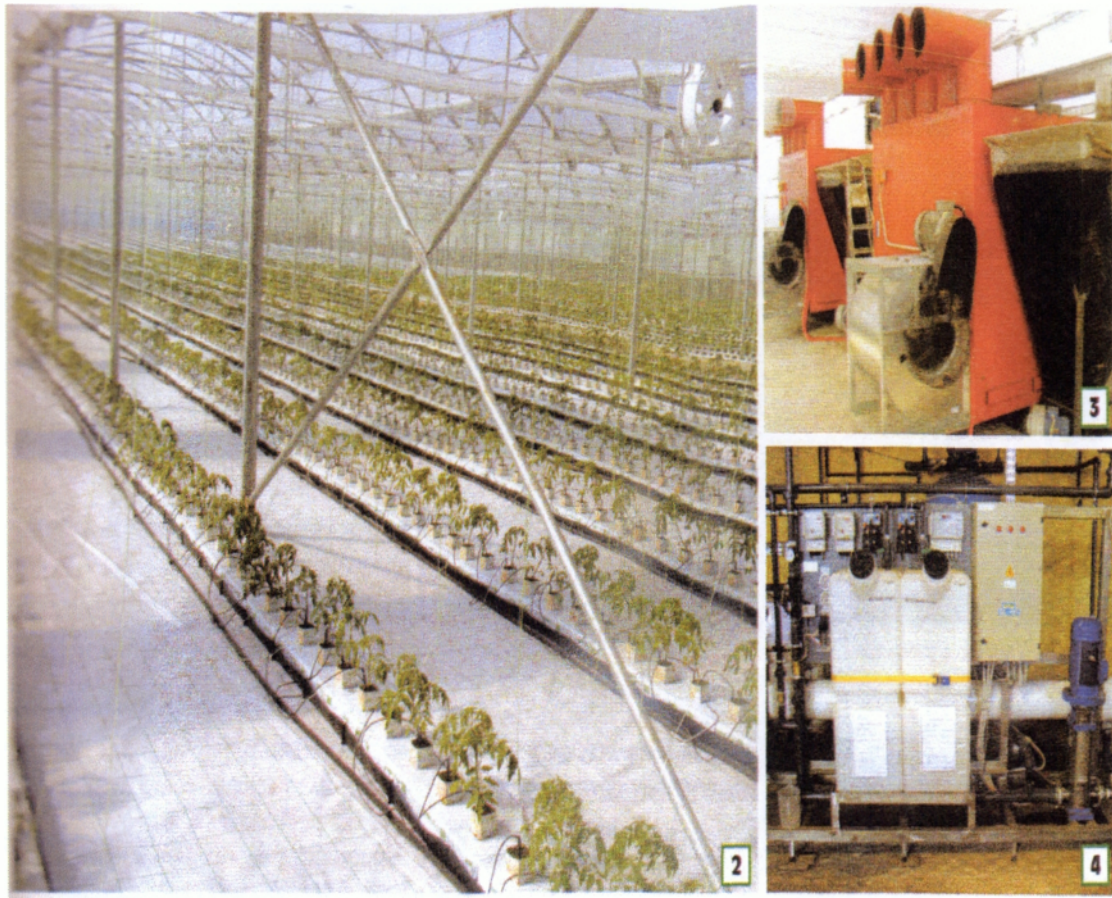
2.3.1

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ.

Ένα μεγάλο κεφάλαιο, για την ολοκληρωμένη διαχείριση της παραγωγής κηπευτικών στο θερμοκήπιο είναι η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των εχθρών, μέσω της οποίας εξασφαλίζονται υγιή φυτά και κατά συνέπεια άριστα προϊόντα. Ο όρος ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των εχθρών ή I.P.M. (Integrated Pest Management) εμπεριέχει την πρόληψη και τον έλεγχο των εχθρών και ασθενειών, με τη χρησιμοποίηση όλων των υπάρχοντων τεχνικών και μεθόδων φυτοτο-προστασίας. Ραχοκοκαλιά της ολοκληρωμένης καταπολέμησης αποτελούν τα μέτρα που δρουν προληπτικά για τους εχθρούς και τις ασθένειες των φυτών.

Σημαντικότατο ρόλο προς αυτή κατεύθυνση διαδραματίζουν τα μέτρα υγιεινής και οι καλλιεργητικές τεχνικές. Επιπλέον, συστατικά στοιχεία ενός προγράμματος ολοκληρωμένης αντιμετώπισης αποτελούν ο βιολογικός έλεγχος, ο μηχανικός έλεγχος ή και ο χημικός έλεγχος. Ο χημικός έλεγχος χρησιμοποιείται κυρίως σαν διορθωτικό μέτρο. Ειδικότερα τα συστατικά στοιχεία του προγράμματος ολοκληρωμένης καταπολέμησης (I.P.M) είναι τα εξής:

- μέτρα υγιεινής
- μέτρα γενετικού υλικού
- μηχανική καταπολέμηση
- βιολογική καταπολέμηση
- φυσικός έλεγχος
- φυσικές ουσίες
- χημική καταπολέμηση



Εικόνα 2.9 (2) Οι σωστές καλλιεργητικές τεχνικές και τα μέτρα υγιεινής δημιουργούν άριστες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών

(3)Συστήματα θέρμανσης με χρησιμοποίηση βιομάζας (πυρηνόξυλου)

(4)Σύστημα αφαλάτωσης του νερού γεώτρησης σε θερμοκήπιο της περιοχής Τριφυλίας

Πηγή: Κηπευτικά 2009



Εικόνα 2.10 Θερμοκήπιο με καλλιέργεια τομάτας ‘Ελπίδα’ όπου εφαρμόζει ολοκληρωμένη αντιμετώπιση στα Φιλιατρά στη περιοχή Λιμενάρι.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008.

2.3.1.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΣΑ.

Καλλιεργητικά μέτρα είναι οι φυσικές ενέργειες που γίνονται με κατεύθυνση την προστασία της παραγωγής από τους εχθρούς. Σ' αυτές περιλαμβάνονται:

- Ισορροπημένη ανάπτυξη των φυτών
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών όταν και όπου χρειάζεται
- Αποφυγή πυκνών φυτεύσεων
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού
- Επιδίωξη κανονικού φορτίου. Το υπερβολικό φορτίο κάνει τα φυτά πιο ευαίσθητα στους εχθρούς
- Εφαρμογή αμειψισποράς

2.3.1.2 ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.

Τα μέτρα υγιεινής αποβλέπουν στην αποτροπή ή εξάλειψη των πηγών και των φορέων των εχθρών. Με αυτά μειώνεται η παρουσία των επιζήμιων οργανισμών στα φυτά με αποτέλεσμα τη μείωση χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, γεγονός που αυξάνει τις πιθανότητες επιτυχούς βιολογικής καταπολέμησης.

Τα κυριότερα από αυτά είναι:

- Χρησιμοποίηση υγιών φυτών (φυτά χωρίς προσβολές από εχθρούς) και απομάκρυνση του γηρασμένου φυλλώματος
- Τακτικός έλεγχος της καλλιέργειας, για τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν προσβολών από εχθρούς.
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στα φυτά (ιδίως για τα παθογόνα που απαιτούν παρουσία πληγής).
- Αποφυγή μετάδοσης εχθρών μέσω του ανθρώπου, των μηχανών και των εργαλείων.
- Οι καλλιεργητικές εργασίες να γίνονται με κατεύθυνση από το καθαρό μέρος του θερμοκηπίου προς το μολυσμένο.
- Καταστροφή ζιζανίων μέσα και έξω από το θερμοκήπιο.



Εικόνα 2.11 Εκρίζωση και προετοιμασία για νέα καλλιέργεια. Απομάκρυνση φυτών.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008.

2.3.1.3 ΜΕΤΡΑ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ.

Αφορούν την επιλογή κατάλληλου γενετικού υλικού, που να μπορεί να προσαρμόζεται στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, αλλά και στο χρόνο καλλιέργειας (υβρίδια με χαρακτηριστικά αντοχής στις θερμοκρασίες της περιοχής κατά τη συγκεκριμένη περίοδο καλλιέργειας).

2.3.1.4 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ.

Μηχανική καταπολέμηση ονομάζεται ο έλεγχος των εχθρών με τη βοήθεια μηχανικών μέσων, όπως:

- Χρησιμοποίηση εντομοπροστατευτικών δικτύων στα ανοίγματα του θερμοκηπίου,
- Χρησιμοποίηση χρωμοπαγίδων κόλλας (κίτρινες, μπλε).
- Κάλυψη εδάφους με πλαστικό, για την παρεμπόδιση της νύμφωσης των εχθρών που χρειάζονται το έδαφος για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου (θρίπες, λυριόμυζες).
- Ηλιοαπολύμανση.



Εικόνα 2.12 Ρολό κίτρινό με κόλλα για την σύλληψη και παγίδευση εντόμων σε θερμοκήπιο στην περιοχή Φιλιατρών.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008.



Εικόνα 2.13 Δίχτυ στην είσοδο του θερμοκηπίου, αριστερά πίνακας πού ρυθμίζει το χώρο του θερμοκηπίου.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008

2.3.1.5 ΦΥΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ.

Είναι ο έλεγχος που γίνεται από ιθαγενή (ντόπια) παράσιτα και αρπακτικά τα οποία τυχαία εισέρχονται στο χώρο του θερμοκηπίου. Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την διευκόλυνση της εισαγωγής στο θερμοκήπιο ιθαγενών ωφέλιμων και να διασφαλίζονται στη συνέχεια οι κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη τους.

2.3.1.6 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ.

Ο βιολογικός έλεγχος είναι ο έλεγχος των εντομών με τη χρησιμοποίηση των φυσικών τους έχθρων. Στα πλαίσια εφαρμογής του τα μέσα που χρησιμοποιούνται ταξινομούνται σε τρεις ομάδες:

- Αρπακτικά
- Παράσιτα.
- Μικροοργανισμοί

Βασικό όμως είναι να δίνεται προσοχή στα παρακάτω:

- Το υλικό θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας
- Κατά τη μεταφορά ή αποθήκευση βιολογικών μέσων θα πρέπει να τηρούνται οι ενδεικνυόμενες θερμοκρασίες.
- Το υλικό να χρησιμοποιείται έγκαιρα.
- Στην περίπτωση που τα βιολογικά μέσα δεν χρησιμοποιούνται άμεσα, θα πρέπει να αποθηκεύονται και να διατηρούνται στη σωστή θερμοκρασία (τα μέσα συσκευασίας - φιάλες κ.λ.π. θα πρέπει να τοποθετούνται σε οριζόντια θέση και ποτέ σε όρθια).
- Η χρησιμοποίηση των βιολογικών μέσων θα πρέπει να γίνεται με το σωστό τρόπο, τη σωστή ώρα της ημέρας (πρωί ή βράδυ), την κατάλληλη εποχή και στη σωστή θέση στο θερμοκήπιο. Παράδειγμα οι εισαγωγές της *Encarsia formosa* γίνονται κοντά στα ανοίγματα του θερμοκηπίου, (εισόδους, παράθυρα) ως τις πρώτες περιοχές παρασιτισμού)
- Οι χρήστες θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι για το βιολογικό κύκλο των ωφέλιμων
- Θα πρέπει να διασφαλίζεται η διατροφή των ωφελίμων (γύρη, μέλι κ.λ.π) όταν χρειάζεται.
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ελκυστικά φυτά ή φυτά τράπεζες

όπου είναι δυνατόν (όπως *Datura*, *Ricinus*).

- Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα, ώστε οι καλλιεργητικές φροντίδες (συγκομιδή, κλάδεμα και αποφύλλωση της καλλιέργειας) να μη μειώνουν τους πληθυσμούς των ωφελίμων.
- Η εισαγωγή των ωφελίμων εντόμων θα πρέπει να γίνεται έγκαιρα, διότι έτσι χρειάζεται μικρότερος αριθμός ωφελίμων (οι- κονομικοί λόγοι) και επιτυγχάνεται καλύτερο αποτέλεσμα. Μερικά ωφέλιμα μπορούν να εισάγονται και προληπτικά (χωρίς την παρουσία του εχθρού).

2.3.1.7

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.

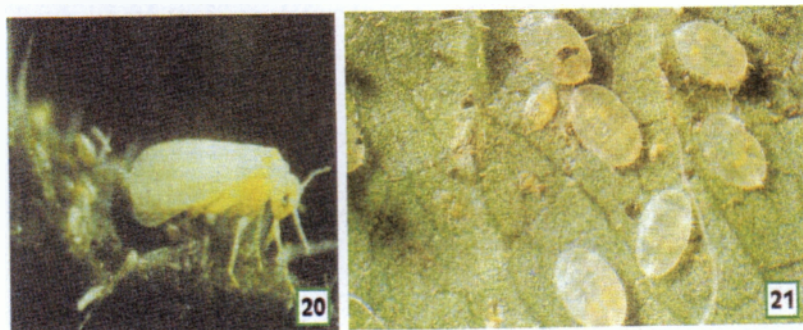
Σ' ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών, η χημική καταπολέμηση χρησιμοποιείται μόνο ως διορθωτικό μέτρο. Για να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές επιπτώσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα ωφέλιμα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Χρησιμοποίηση εκλεκτικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα οποία δεν σκοτώνουν τα ωφέλιμα, ούτε παρεμποδίζουν την ανάπτυξή τους ή τον πολλαπλασιασμό τους (Π.χ. *buprofezin*)
- Επιλογή κατάλληλου τρόπου εφαρμογής.
- Είναι δυνατόν να εφαρμοστούν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα τα οποία είναι επιζήμια για τα ωφέλιμα, χωρίς να γίνεται σημαντική ζημιά στον πληθυσμό τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί εφόσον χρησιμοποιηθεί ο κατάλληλος τρόπος εφαρμογής.

2.3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ.

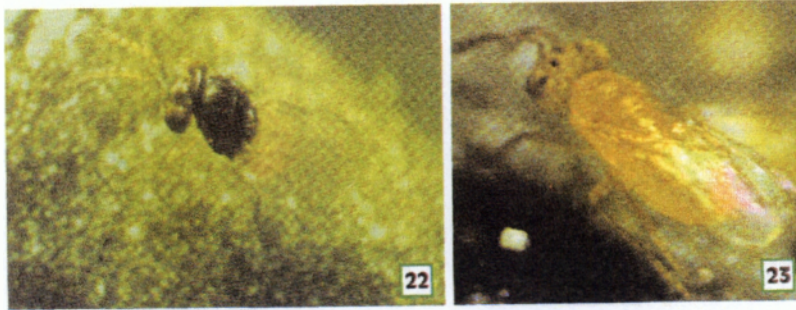
Για τον βιολογικό έλεγχο του αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*) ακολουθούνται τα εξής:

- Τοποθέτηση κίτρινων παγίδων για έγκαιρη επισήμανση των ακμαίων.
- Έναρξη εξαπολύσεων του παρασιτοειδούς *Encarsia formosa*, με την πρώτη εμφάνιση του αλευρώδη στις χρωμοπαγίδες. Εξαπολύουμε 2.000-3.000 άτομα / στρ. και οι εξαπολύσεις γίνονται ανά 7-15 ημέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- Αν οι εβδομαδιαίες συλλήψεις είναι 10-15 άτομα αλευρώδεις/ παγίδα. εξαπολύουμε 3.000 άτομα από το μίγμα *Encarsia formosa* + *Eretmocerus eremicus* /στρ./εβδομάδα.



Εικόνα 2.14 Αριστερά ακμαίο *Trialeurodes vaporariorum* και δεξιά κάτω επιφάνεια φύλλου με προνύμφες αλευρώδη.

Πηγή: Κηπευτικά 2009



Εικόνα 2.15 Παράσιτα αλευρώδη (αριστερά) *Encarsia formosa* και (δεξιά) *Eretmocerus eremicus*.

Πηγή: κηπευτικά 2009



Εικόνα 2.16 Άδεια νύμφη ενός παρασιτισμένου *T. vaporariorum* από το οποίο βγήκε μία παρασιτική σφήκα (*Encarsia formosa*)

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995



Εικόνα 2.17 Τέλειο της *Encarsia formosa*

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995



Εικόνα 2.18 Παρασιτισμός του *T.Vaporariorum* από την *Encarsia Formosa*.

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995



Εικόνα 2.19 Παρασιτισμένη νύμφη του *T. vaporariorum*.

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995

- Στα σημεία όπου έχουμε υψηλούς πληθυσμούς αλευρώδη, εξαπολύουμε 6-9 άτομα *Eretmocerus eremicus* /m²/εβδομάδα.
- Οι εξαπολύσεις συνεχίζονται, μέχρι ο παρασιτισμός να ξεπεράσει το 60%.
- Αξιοποίηση των ιθαγενών αρπακτικών (*Macrolophus* και *Nesidiocoris tenuis*).
- Σε περίπτωση που ο πληθυσμός του αλευρώδη ξεφύγει, επεμβαίνουμε διορθωτικά με τοπικούς ψεκασμούς.
- Στις περιοχές του θερμοκηπίου, όπου παρατηρούνται υψηλά ποσοστά προσβολής, ψεκάζουμε τις κορυφές των φυτών με διάλυμα λιπαρών αλάτων καλίου, νατρίου 1 % + buprofezin ή pyriproxifen. Με αυτό το συνδυασμό, αντιμετωπίζουμε τυχόν εξάρσεις τους κρύους μήνες (μ.θ.< 14 °C), εφόσον κριθεί απαραίτητο, διότι σ' αυτές τις θερμοκρασίες το *Encarsia formosa* δεν ελέγχει τον πληθυσμό του αλευρώδη. Με την άνοδο των θερμοκρασιών, αρχίζουμε ξανά τις εξαπολύσεις, εφόσον κριθεί αναγκαίο.

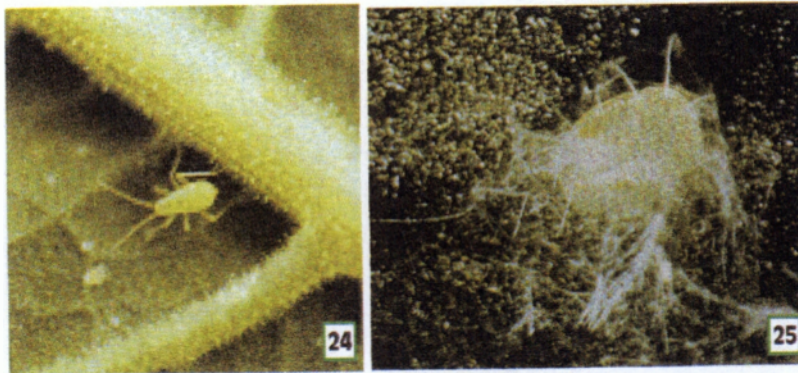
Για τον βιολογικό έλεγχο του αλευρώδη του καπνού (*Bemisia tabaci*), προβλέπονται τα εξής:

- Με την εμφάνιση των πρώτων ατόμων *Bemisia* στις παγίδες, εξαπολύουμε 3.000 άτομα *Eretmocerus mundus* /στρ./εβδομάδα.

- Γίνονται τουλάχιστον 3 εξαπολύσεις, μέχρις ότου επιτευχθεί ο επιθυμητός παρασιτισμός (60%).

- Αξιοποίηση των ιθαγενών ωφέλιμων

- Τα βιολογικά μέσα *Verticillium lecanii* και *Beauveria bassiana* βοηθούν στη μείωση των πληθυσμών, εφόσον υπάρχει στο χώρο υψηλή σχετική υγρασία. Όμως χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια.



Εικόνα 2.20 Αριστερά προνύμφη *Macrolophus calignosus*, δεξιά προνύμφη αλευρώδη παρασιτισμένη από τον μύκητα *Verticillium lecanii*.

Πηγή: κηπευτικά 2009



Εικόνα 2.21 Αλευρώδης προσβεβλημένος από το *Verticillium lecanii*

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995



Εικόνα 2.22 Αναπτυσσόμενα σπόρια του *Verticillium lecanii*.

Πηγή: M. Malais & W. J. Ravensberg, 1995

- Χρησιμοποιούμε διάλυμα buprofezin + λιπαρά άλατα καλίου 1,5% ή pyriproxifen + λιπαρά άλατα καλίου 1,5%, εφόσον κριθεί αναγκαίο, για μείωση των πληθυσμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ. ΑΛΕΥΡΩΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΟΙ ΙΟΙ.

Οι ιολογικές ασθένειες της τομάτας αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της καλλιέργειας, λόγω της σοβαρότητας της ζημιάς που προκαλούν αλλά και λόγω των δυσκολιών στην αντιμετώπισή τους. Σήμερα τις μεγάλες ζημιές στην τομάτα προκαλούν ορισμένοι άλλοι ιοί οι οποίοι είτε ήρθαν στη χώρα μα πρόσφατα είτε υπήρχαν σε περιορισμένη κλίμακα και για κάποιο λόγο εξαπλώθηκαν. Στην πρώτη θέση βρίσκονται τρεις ιοί που μεταδίδονται μόνο από τους αλευρώδες και συγκεκριμένα είναι:

- Ο ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (TYLCV)
- Ο ιός της χλώρωσης της τομάτας (ToCV)
- Ο ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας (TICV)

Οι ιοί αυτοί, για τους οποίους δεν είναι διαθέσιμα υβρίδια με ικανοποιητική ανθεκτικότητα, όταν υπάρχουν σε μια περιοχή (σε καλλιεργούμενα ή αυτοφυή φυτά) ακόμα και σε λανθάνουσα μορφή, σε συνδυασμό με την παρουσία αλευρωδών αντίστοιχα, μπορούν να προκαλέσουν ποικίλα συμπτώματα στα φυτά και σημαντική μείωση της παραγωγής ποσοτική και ποιοτική.

Ο ιός της χλώρωσης της τομάτας (ToCV) και ο ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας (TICV) μεταδίδονται με το γένος *Cripinivirus*, ενώ ο ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (TYLCV) μεταδίδεται από το γένος *Begomovirus*. Οι ιοί μεταδίδονται με είδη που ανήκουν στα γένη *Bemisia* και *Trialeurodes*.



Εικόνα 3.1 Μετάδοση ιών TYLCV, TICV και ToCV.

Πηγή: Κατής Ν, Παρασκευόπουλος Α, 2008

Τα πιθανά αίτια μετάδοσης αλευρωδομεταδιδόμενων ιών είναι τα εξής:

- Πληθυσμιακή αύξηση των αλευρωδών φορέων
- κλιματικές αλλαγές (φαινόμενο θερμοκηπίου)
- Ευρεία διακίνηση προσβλημένου πολλαπλασιαστικού υλικού (αλευρώδεις – ιοί): διεθνές εμπόριο
- Εμφάνιση νέων γενετικών παραλλαγών των ιών (Gemini-ιοί)
- Παλιότερη απόδοση των συμπτωμάτων σε άλλα αίτια (π.χ. τροφοπενία Mg)
- Χαρακτηρισμός των ιών και ανάπτυξη νέων εξειδικευμένων τεχνικών διάγνωσης τους (RT-PCR)
- Εντατικοποίηση των καλλιεργειών λόγω επέκτασης αρδευόμενων καλλιεργειών, επέκτασης θερμοκηπιακών καλλιεργειών και μονοκαλλιέργειας(επικάλυψη ευπαθών ξενιστών)

- Υπερβολική χρήση φυτοπροστατευτικών ουσιών όπου έχει σαν αποτέλεσμα την καταστροφή της ωφέλιμης μικροπανίδας και την ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα
- Παρουσία νέων βιοτύπων αποτελεσματικότερων φορέων με μεγάλο εύρος ξενιστών (βιότυπος B του *B. tabaci* όπου έχει ταχύτερο ρυθμό ανάπτυξης, και έτσι έχει μεγαλύτερη ικανότητα μετάδοσης νέων ιών και τοξικογενών ασθενειών)

3.1

Ο ΙΟΣ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΟΥ ΚΑΡΟΥΛΙΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ (Tomato Yellow Leaf Curl Begomovirus, TYLCV)

Η ίωση προκαλείται από ένα δίδυμο σφαιρικό ιό (18x30 nm) του γένους Begomovirus, της οικογένειας Geminiviridae, τον ιό του κίτρινου καρουλιάσματος του φύλλου της τομάτας (Tomato yellow leaf curl Begomovirus, TYLCV). Ο ιός παραμένει στα ηθμώδη αγγεία του φυτού, έχει παγκόσμια διάδοση και δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στις τροπικές, υποτροπικές και εύκρατες χώρες (σε όλες τις παραμεσόγειες) στις καλλιέργειες καπνού, πιπεριάς, φασολιάς μελιτζάνας και τομάτας.

Ο ιός παρουσιάζει μεγάλη βιοποικιλότητα με επακόλουθο να διαθέτει μεγάλο αριθμό φυλών. Η φυλή που υπάρχει στην Νότια Ευρώπη και στη Κρήτη είναι TYLCV- IS (Ισραηλινή φυλή), ενώ στην περιοχή μας δεν έχει ακόμα ταυτοποιηθεί ποια υπάρχει.

Σύμπλοκο Tomato Yellow Leaf Curl Virus

Tomato yellow leaf curl Axarquia virus-(TYLCAxV-[Alg])

Tomato yellow leaf curl China virus-(TYLCCNV)

Tomato yellow leaf curl Guandong virus-(TYLCGuV-[G3])

Tomato yellow leaf curl Kanchanaburi virus-(TYLCKaV[TH:Kan1])

Tomato yellow leaf curl Malaga virus-(TYLCMaV)

Tomato yellow leaf curl Mali virus-(TYLCMLV)

Tomato yellow leaf curl Sardinia virus-(TYLCSV)

Tomato yellow leaf curl Thailand virus-(TYLCTHV-[1])

Tomato yellow leaf curl virus-(TYLCV)

Πίνακας 3.1 Σύμπλοκο Tomato Yellow Leaf Curl Virus.

Πηγή: Κατής Ν, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.2 Περιοχές μετάδοσης TYLCV

πηγή: Κατής Ν, Παρασκευόπουλος Α, 2008

Η ασθένεια έκανε την εμφάνιση της για πρώτη φορά σε περιορισμένη συχνότητα το εμφάνισης στην Ιεράπετρα (Κρήτη) το 1992. Λίγα χρόνια αργότερα, το Φθινόπωρο του 2000 ξαναεμφανίστηκε στην Κρήτη και προξένησε μεγάλες ζημιές στις θερμοκηπιακές καλλιέργειές τομάτας της Ιεράπετρας (>300 στρέμματα θερμοκηπιακών καλλιεργειών (απώλειες \$ 500000). Το καλοκαίρι του 2005 εμφανίστηκε στην Λακωνία και τον Ιούλιο του 2006 στην Τριφυλία.



Εικόνα 3.3 Προσβεβλημένη τομάτα από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.

3.1.1 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΙΟΥ.

Ο TYLCV δεν μεταδίδεται μηχανικά από ντομάτα σε ντομάτα, ούτε με το σπόρο της ντομάτας ή άλλων ευπαθών ξενιστών. Μοναδικός φορέας του στη φύση είναι ο αλευρώδης του καπνού (*Bemisia tabaci*). Είναι πολυφάγο έντομο (οικογένεια Solanaceae, Cucurbitaceae, Leguminosae) Η Μετάδοση γίνεται με έμμονο τρόπο (πρόσληψη: με τροφική δραστηριότητα 20-30 λεπτών, λανθάνουσα περίοδο 7-20 ωρών, μετάδοση με τροφική δραστηριότητα 20-30 λεπτών και διατήρηση της μολυσματικότητας για 10-12 ημέρες και σπανίως μέχρι 20 ημέρες). Ο ιός προσλαμβάνεται τόσο από τις προνύμφες όσο και από τα ενήλικα, με τις πρώτες να τον μεταδίδουν μετά την ενηλικίωσή τους. Ο ιός παραμένει στα αυγά για δύο γενιές και το ποσοστό μολυσμένων προνυμφών είναι περίπου 10%. Τα θηλυκά γενούν 200-300 αβγά κάτω από την επιφάνεια των φύλλων. Τα θηλυκά μεταδίδουν τον ιό πιο αποτελεσματικά σε σύγκριση με τα αρσενικά. Η πιθανότητα μετάδοσης του TYLCV από ένα ιοφόρο αλευρώδη είναι 60%. Η εμφάνιση της ίωσης σχετίζεται άμεσα με την παρουσία του αλευρώδη φορέα. Έτσι, μεγάλη συχνότητα και έντονα συμπτώματα έχουμε στη διάρκεια των θερμών και ξηρών περιόδων, όταν υπάρχουν υψηλοί πληθυσμοί αλευρώδη, ενώ είναι σπάνια στους ψυχρούς και βροχερούς μήνες.



Εικόνα 3.4 Αυγά αλευρώδη

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.5 Εκδύματα αλευρώδη

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.6 Προνύμφες αλευρώδη

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.7 Τέλεια αλευρώδη

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α, 2008

3.1.2 ΠΗΓΕΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΟΣ

Ο ιός διαιωνίζεται στα μολυσμένα καλλιεργούμενα φυτά (καπνός, φασόλι, πιπεριά, μελιτζάνα, φακή, τομάτα), ενώ σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και αρκετά αυτοφυή. Στην Ισπανία και Ιταλία ο στύφνος (*Solanum nigrum*) έχει βρεθεί μολυσμένος από τον ιό (εμφανίζει καρούλιασμα των φύλλων), ενώ στο Ισραήλ, Κύπρο και Ιταλία ο τάτουλας (*Datura stramonium*) ήταν λανθάνων ξενιστής (χωρίς την παρουσία εμφανών συμπτωμάτων) Επίσης και άλλα αυτοφυή φυτά όπως: τα κοινά είδη *Amaranthus* spp (βλήτα), *Sonchus oleraceus* (ζωχός), *Malva* sp. (μολόχα) και *Euphorbia* sp, (γαλατσίδα), ευνοούν την επιδημική εκδήλωση της ίωσης.

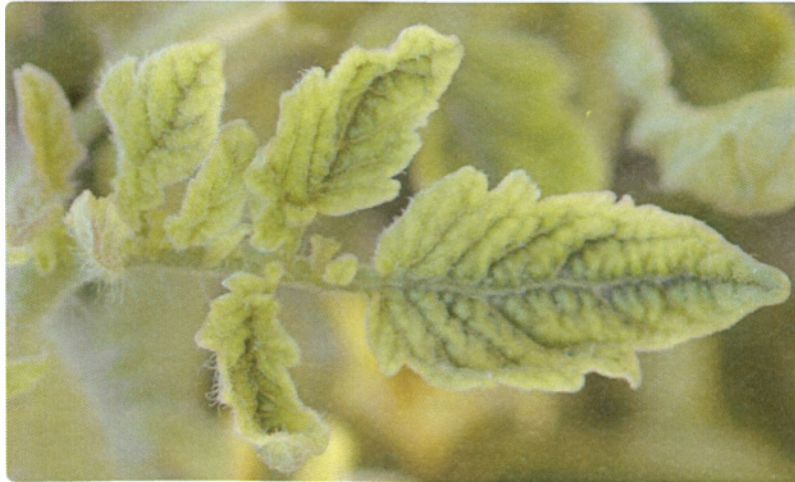
Η διασπορά του ιού μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- Με μετακίνηση ασθενών φυτών
- Με μετακίνηση φυτών χωρίς την παρουσία εμφανών συμπτωμάτων ή ιοφόρων αλευρωδών με φυτά μη-ξενιστές (του ιού)
- Με μετακίνηση ασθενών καρπών.

3.1.3 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Ο ιός προκαλεί στην τομάτα ασθένεια με χαρακτηριστική συμπτωματολογία και σοβαρή επίπτωση στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών. Τα μολυσμένα φυτά εμφανίζουν νανισμό και τα φύλλα των βλαστικών κορυφών είναι μικρά, χλωρωτικά και κατσαρά. Πρώιμη προσβολή των φυταρίων προκαλεί καθηλωμένη θαμνώδη ανάπτυξη χωρίς σχηματισμό καρπών ή καρπούς που να μην είναι εμπορεύσιμοι, μικρά παραμορφωμένα φύλλα, συστροφή των φύλλων, μεσονεύρια χλώρωση και αυτό μπορεί να οδηγήσει στην ξήρανση φυτών

και στην ολοκληρωτική καταστροφή της καλλιέργειας.



Εικόνα 3.8 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.9 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.10 νανισμός και μικρά χλωρωτικά φύλλα τομάτας από προσβολή TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.

Σε οψιμότερες μολύνσεις τα φυτά τομάτας τα οποία αρχικά εξελίσσονται κανονικά, σταματούν να αναπτύσσονται και να σχηματίζουν νέους σταυρούς, αναπτύσσουν ανώμαλη βλάστηση που εκπτύσσεται μετά τη μόλυνση, αρχίζουν να παρουσιάζουν τα συμπτώματα μικροφυλλίας, χλώρωσης και κατσαρώματος των φύλλων στη νέα βλάστηση ενώ το τμήμα του φυτού με την παλαιά βλάστηση δεν παρουσιάζει εμφανείς αλλοιώσεις. Επίσης παρατηρείται μερική ανθόρροια ή μειωμένη καρπόδεση.



Εικόνα 3.11 Χλώρωση και συστρόφη φύλλων τομάτας από προσβολή TYLCV
Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.12 Προσβολή τομάτας από TYLCV
Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.13 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.14 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.15 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.16 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.17 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008.



Εικόνα 3.18 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.19 Προσβολή τομάτας από TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008

3.1.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ TYLCV.

Για την αντιμετώπιση του TYLCV θα πρέπει :

- να υπάρχει χωρική απομόνωση των καλλιεργειών ντομάτας από άλλες ευπαθείς καλλιέργειες . (περίοδος ελεύθερη από φυτά-ξενιστές για τουλάχιστον 2 μήνες)
- Να καλλιεργούνται ανθεκτικά και ανεκτικά υβρίδια.
- Να χρησιμοποιούνται φυτά απαλλαγμένα από αλευρώδεις και τον ιό.
- Να χρησιμοποιούνται αντανakλαστικές επιφάνειες. (αποτρέπουν την προσγείωση των αλευρωδών και μειώνουν την συχνότητα εμφάνισης των εντομομεταδιδόμενων ιών)
- Να απομακρύνονται τα ασθενή φυτά(νωρίς την καλλιεργητική περίοδο, όταν η συχνότητα είναι χαμηλή



Εικόνα 3.20 Θερμοκουρτίνες για μείωση της θερμοκρασίας, σκίαση σε θερμοκήπιο στην περιοχή Αγρίλι στα Φιλιατρά.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008

3.1.5 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ ΦΟΡΕΩΝ.

Η καταπολέμηση των αλευρωδών-φορέων γίνεται με:

- εφαρμογή Νεονικοτινοειδών (Imidacloprid, Actara, Profil) στα φυτάρια 1 εβδομάδα πριν από την μεταφύτευση.
- εφαρμογή Νεονικοτινοειδών στο νερό εγκατάστασης (προστασία 8 εβδομάδων)
- καταπολέμηση των ζιζανίων (αρκετά είναι ξενιστές του *B. Tabaci* και του ιού)

- εναλλαγή εντομοκτόνων φυλλώματος μετά την έναρξη της αναπαραγωγής των αλευρωδών στον αγρό (πυρεθρινοειδή Ambush, Asana, Warrior, κλπ)
- εφαρμογή ρυθμιστών της ανάπτυξης (>5 νύμφες/10 φυλλίδια) με Admiral (pyriproxifen) και Applaud (Buproferin) προς το τέλος της περιόδου.
- απομάκρυνση των φυτών στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου

3.1.6 ΧΗΜΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.

Ως γνωστό η χημική καταπολέμηση του Αλευρώδη παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες και αυτό οφείλεται:

- στην χαμηλή ευαισθησία του εντόμου στα διάφορα εντομοκτόνα
- στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε αυτά και
- στην ταυτόχρονη παρουσία διαφόρων σταδίων του αλευρώδους στο φυτό-ξενιστή.

Συστήνεται η χρησιμοποίηση των IMIDACHLORPID και THIAMETHOXAM στο σπορείο 1 έως 2 φορές και μετά τη μεταφύτευση στο θερμοκήπιο 1 έως 2 φορές, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Τέλος συστήνεται επίσης η εφαρμογή εντομοκτόνων νέας γενιάς με την προϋπόθεση ότι η χρήση τους θα γίνεται με πολύ προσοχή όπως:

- Παρεμποδιστές της Χιτίνης
- Μιμητικές ουσίες νεανικής ορμόνης κ.ά.

3.2 Ο ΙΟΣ ΤΗΣ ΧΛΩΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ. (TOMATO CHLOROSIS VIRUS)

Η ίωση οφείλεται σε ιό του γένους Crinivirus της οικογένειας Closteroviridae που διαθέτει εύκαμπτα νηματοειδή ισωμάτια διαστάσεων 12x800-900 nm και βιώνει στα ηθμώδη αγγεία του φυτού. Το υπεύθυνο παθογόνο είναι ο ιός της χλώρωσης της τομάτας ToCV (TOMATO CHLOROSIS VIRUS).

Χαρακτηρίζεται από + ssRNA διμερές γονιδίωμα. Η διάδοση του είναι ευρεία παγκοσμίως. Πρωτοεμφανίστηκε στην Florida των Η.Π.Α το 1989 και λίγο αργότερα στην Πορτογαλία, στην Ισπανία και Ιταλία. Η εμφάνιση του στη χώρα μας έγινε πρόσφατα το 2000 στην Κρήτη (Πλάτανος, Ιεράπετρα). Οι απώλειες μπορούν να φτάσουν στο 50%, όταν η προσβολή γίνει στο σπορείο. Ο ιός της χλώρωσης της τομάτας έχει έναν περιορισμένο κύκλος ξενιστών, την ντομάτα και την πατάτα (εργαστηριακώς).

3.2.1 ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Ο ιός δεν μεταδίδεται μηχανικά με χυμό ή με το σπόρο των ξενιστών του. Στη φύση, ο ιός μεταδίδεται με τα δύο είδη αλευρωδών που υπάρχουν στη χώρα δηλαδή τόσο τον αλευρώδη του καπνού (*Bemisia tabaci*) όσο και τον αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*), αλλά και με ένα τρίτο είδος τον αλευρώδη (*Trialeurodes abutilonea*). Ο τρόπος μετάδοσης είναι ημιέμμονος. Οι αλευρώδεις διατηρούν την ιοφόρο ικανότητα για 1 έως 2 ημέρες.

3.2.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Τα συμπτώματα αυτού του ιού μοιάζουν περισσότερο με εκείνα των τροφονιών ή των τοξικοτήτων και πιθανότατα είχαν διαφύγει της προσοχής νωρίτερα. Ο ιός της χλώρωσης της τομάτας προκαλεί χλωρωτική ποικιλοχλώρωση και μεσονεύρια χλώρωση που συνοδεύονται από κοκκινωπές ή νεκρωτικές κηλιδώσεις και καρούλιασμα στα παλαιότερα φύλλα. Προοδευτικά τα συμπτώματα αυτά επεκτείνονται στα νεώτερα φύλλα και ο ιός δεν προκαλεί χαρακτηριστικά συμπτώματα στους καρπούς. Η παραγωγή των μολυσμένων φυτών είναι σημαντικά μειωμένη, με λιγότερους και μικρότερους καρπούς ανά φυτό. Επίσης εμφανίζει ίκτερο. Τα συμπτώματα, συγχέονται με αυτά που προκαλεί ο TICV και η Τροφοπενία Mg.



Εικόνα 3.21 εμφανή χλωρωτική και μεσονεύρια ποικιλοχλώρωση από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.22 Προσβολή τομάτας από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.23 Προσβολή τομάτας από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.24 Προσβολή τομάτας από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.25 κοκκινωπές κηλιδώσεις και μεσονέυρια χλώρωση από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.26 Προσβολή τομάτας από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.27 Προσβολή τομάτας από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008



Εικόνα 3.28 Νεκρωτικές κηλιδώσεις και χλώρωση από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.29 Κοκκινωπές, κηλιδώσεις και μεσονέυρια χλώρωση από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.30 Προσβολή τομάτας από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008



Εικόνα 3.31 Προσβολή τομάτας από ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Παρασκευόπουλος Α, 2008



Εικόνα 3.32 Προσβολή τομάτας από ToCV σε θερμοκήπιο στην περιοχή Τριφυλίας που υπέστη μικρή ζημιά

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008



Εικόνα 3.33 Θερμοκήπιο καλλιέργειας τομάτας στην περιοχή Τριφυλίας με όψιμη προσβολή και μικρή ζημιά από τον ToCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008

3.3

Ο ΙΟΣ ΤΗΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΧΛΩΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ.(Tomato infectious chlorosis virus)

Η ίωση οφείλεται σε ιό του γένους Crinivirus της οικογένειας Closteroviridae που διαθέτει εύκαμπτα νηματοειδή ιοσωμάτια διαστάσεων 12x800-850 nm και βιώνει στα ηθμώδη αγγεία του φυτού. Το υπεύθυνο παθογόνο είναι ο ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας (TOMATO INFECTIOUS CHLOROSIS VIRUS). Χαρακτηρίζεται από + ssRNA διμερές γονιδίωμα. Ο ToCv και ο TICV είναι δύο συγγενικοί ιοί. Η διάδοση του είναι ευρεία παγκοσμίως κυρίως στη τομάτα. Η πρώτη αναφορά έγινε στο Orange County των Η.Π.Α το 1993 με απώλειες που έφταναν τα 2 εκατ. δολάρια. Έχει εμφανιστεί και στην Ιταλία. Ενώ στην Ελλάδα έχει ευρεία διάδοση. Ο TICV δεν έχει σαν μοναδικό ξενιστή την τομάτα, προσβάλλει επιπλέον το μαρούλι την πατάτα, την αγκινάρα και λίγα καλλωπιστικά όπως το κινέζικο άστερ, η πετούνια και η ζίννια.

3.3.1

ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Ο TICV μεταδίδεται μόνο με τον αλευρώδη θερμοκηπίων (*T. variegatum*). Οι αλευρώδεις παραμένουν ιοφόροι για περίπου 4 ημέρες μετά από ημερήσιες μεταφορές σε υγιή φυτά. Ο τρόπος μετάδοσης είναι ημι-έμμενος. Ο TICV δεν μεταδίδεται μηχανικά με χυμό ή με το σπόρο ξενιστών του. Η συνεχής καλλιέργεια της τομάτας στη νότια Κρήτη επιτρέπει τη διατήρηση του μολύσματος όλο το χρόνο. Επιπλέον ο TICV διαιωνίζεται σε ορισμένα κοινά ζιζάνια, όπως η χοιρομουρίδα (*Picris echinoides*), ο ζωχός (*Sonchus oleraceus*) και το καπνόδεντρο (*Nicotiana glauca*).

3.3.2 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Μεταξύ των ToCv και TICV δεν υπάρχει εμφανής διαφορά στα προκαλούμενα συμπτώματα. Έτσι ο TICV δημιουργεί χλωρωτική ποικιλοχλώρωση και μεσονεύρια χλώρωση. Επίσης προκαλεί στα φύλλα έντονο ίκτερο ή και κοκκίνισμα με καρούλιασμα και εύθραυστο έλασμα. Και ο ιός αυτός προκαλεί συμπτώματα στους καρπούς, αλλά η παραγωγή μειώνεται εξαιτίας της έντονα καθυστερημένης ανάπτυξης και της μείωσης του μεγέθους και αριθμού των καρπών επακόλουθο της μειωμένης φωτοσυνθετικής επιφάνειας του φυλλώματος.



Εικόνα 3.34 Προσβολή καλλιέργειας τομάτας από τον TICV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008

3.3.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΤΟΥ TOCV ΚΑΙ TICV.

Εξαιτίας του γεγονότος τα συμπτώματα των ιών αυτών έχουν πολλές ομοιότητες με εκείνα που προκαλούνται από διάφορους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες όπως τροφοπενίες και τοξικότητες. Επειδή υπάρχει απουσία αντισωμάτων, (δυσκολία καθαρισμού-παραγωγή αντισωμάτων) ο πλέον αξιόπιστος τρόπος για να διαγνωστεί η ασθένεια και να ταυτοποιηθεί ο υπεύθυνος ιός είναι ο εργαστηριακός έλεγχος σε ιολογικά εργαστήρια πλήρως εξοπλισμένα. Αυτό γίνεται μόνο μοριακώς (εξειδικευμένη PCR) όπου θα πρέπει να υπάρχει εξειδικευμένη τεχνική διάγνωσης του ιού. (RT-PCR)

3.3.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ TOCV ΚΑΙ TICV.

Λαμβάνοντας υπόψη την περιορισμένη γνώση της επιδημιολογίας και οικολογίας των ιών ToCV και TICV, αναγκαστικά τα προληπτικά μέτρα για τον περιορισμό της επίπτωσης τους στις καλλιέργειες είναι ανάλογα με εκείνα που ισχύουν για την αντιμετώπιση του ζημιογόνου ιού TYLCV, που επίσης διαδόθηκε πρόσφατα στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της κεντρικής και νότιας χώρας. Έτσι τα κύρια μέτρα προστασίας από τους αλευρομετα- διδόμενους ιούς στα θερμοκήπια, αλλά και στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας συνοψίζονται ως εξής:

- 1) Αποφυγή της μόλυνσης. Αποτελεί βασικό προληπτικό μέτρο και μπορεί να επιτευχθεί με τα εξής:
 - Εγκατάσταση μηχανικών εμποδίων που απαγορεύουν την είσοδο των αλευρωδών στο θερμοκήπιο, όπως κάλυψη των πλάγιων ανοιγμάτων αερισμού και εκείνων της οροφής με εντομοστεγές δίκτυ καθώς και δημιουργία προθαλάμου στην είσοδο του θερμοκηπίου εξοπλισμένου με κί-

τρινες παγίδες.

— Μεταφύτευση αποκλειστικά (πιστοποιημένων) υγιών φυταρίων για την αποφυγή εισόδου της ίωσης στο θερμοκήπιο με το πολλαπλασιαστικό υλικό.

— Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των φυτών που αρχίζουν να εμφανίζουν ύποπτα συμπτώματα. Απαραίτητη η γνωμάτευση ειδικών γεωτεχνικών.

— Έγκαιρη καταστροφή των αυτοφύων πολύ πριν τη μεταφύτευση της τομάτας τόσο εντός του θερμοκηπίου, όσο και στον εξωτερικό περίγυρο, όσο και στο περίγυρο.

— Παγίδευση των αλευρωδών με κίτρινες παγίδες ή και φύτευση φυτών αγγουριάς (φυτά παγίδες) τουλάχιστον 20-30 ημέρες πριν τη μεταφύτευση της τομάτας. Τα φυτά παγίδες συγκεντρώνουν τους αλευρώδεις που περιφέρονται στο θερμοκήπιο και με κατάλληλο σκεύασμα εξοντώνονται.

— Σε περιοχές με συνθήκες που επιτρέπουν την ανάπτυξη της τομάτας, η χρονική μετατόπιση της εγκατάστασης της καλλιέργειας σε περιόδους χαμηλών πληθυσμών των αλευρωδών συνήθως περιορίζει το ποσοστό μολυσμένων με την ίωση φυτών.

— Στις υπαίθριες καλλιέργειες η κάλυψη με δίκτυ σκίασης ή με υλικά διαφανή (προπυλενίου ή πολυεστέρα) σε συνδυασμό με επεμβάσεις εντομοκτόνων σκευασμάτων των λειτουργεί αποτρεπτικά για την εγκατάσταση των φορέων αλευρωδών και των σχετικών ιώσεων.

— Αποφυγή δημιουργίας νέων καλλιεργειών ντομάτας κοντά σε προηγούμενες υπαίθριες φυτεύσεις με πρόβλημα αλευρομεταδιδόμενων ιώσεων.

— Γενικός κανόνας υποχρεωτικής εφαρμογής η απαγόρευση μετακίνησης και διάθεσης μη πιστοποιημένων τοματόφυτων από περιοχές με ενδημικό πρόβλημα ιώσεων σε άλλες περιοχές της χώρας.



Εικόνα 3.35 Θερμοκουρτίνες για μείωση της θερμοκρασίας στην περιοχή Αγρί-
λι Φιλιατρών.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008



Εικόνα 3.36 Θερμοκουρτίνες για μείωση της θερμοκρασίας στην περιοχή Αγρί-
λι Φιλιατρών.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008



Εικόνα 3.37 Δίκτυο στην είσοδο του θερμοκηπίου για αποφυγή εισόδου αλευρωδών στην περιοχή Τριφυλίας.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή 2008

2) Περιορισμός των πληθυσμών των αλευρωδών.

Με δεδομένο τον επιδημιολογικό ρόλο των αλευρωδών φορέων η επίτευξη του στόχου της εξόντωσης των ακμαίων θα δημιουργούσε προϋποθέσεις ικανοποιητικής διαχείρισης του προβλήματος που προκαλούν οι άλευρο-μεταδιδόμενοι ιοί. Δυστυχώς η χημική καταπολέμηση των αλευρωδών δεν είναι καθόλου ικανοποιητική, εφόσον μια πλειάδα παραγόντων, όπως η ανάπτυξη ανθεκτικότητας σε πολλά σκευάσματα, η δυναμική των πληθυσμών και η ιδιαιτερότητα της τομάτας στην προοδευτική καρπόδεση, δεν αφήνουν μεγάλα περιθώρια ανάπτυξης μιας αποτελεσματικής στρατηγικής αντιμετώπισης των εντόμων. Η επιλογή εντομοκτόνων σκευασμάτων που παραμένουν ακόμη δραστικά και η εφαρμογή τους μέχρι και το στάδιο της καρπόδεσης του πρώτου σταυρού παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου των πληθυσμών. Στη συνέχεια η λογική χρήση ειδικών σκευασμάτων (ρυθμιστικά ανάπτυξης των εντόμων) επιτρέπει συνήθως τον περιορισμό του πληθυσμού των αλευρωδών. Με δεδομένη λοιπόν τη δυσκολία αξιοποίησης των εντομοκτόνων, συνιστάται η συνεχής πα-

ροχή στους καλλιεργητές τομάτας τεχνικών συμβουλών από ειδικούς και επαρκώς ενημερωμένους γεωτεχνικούς. Η βιολογική καταπολέμηση των αλευρωδών, που αποτελεί μια εναλλακτική μέθοδο αντιμετώπισής τους με τη χρήση των φυσικών εχθρών τους μολονότι στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στον περιορισμό του πληθυσμού τους δεν φαίνεται να περιορίζει σε ανάλογο βαθμό και την εκδήλωση της ίωσης.

3) Χρησιμοποίηση ανθεκτικών υβριδίων.

Παρά το γεγονός ότι η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών ή υβριδίων αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό και φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο αντιμετώπισης των ιώσεων, στην περίπτωση των ιών ToCV και TCV δεν υπάρχει τέτοιο γενετικό υλικό. Μελέτες για την εξεύρεση ανθεκτικού γενετικού υλικού έχουν ήδη αρχίσει στις Η.Π.Α., αλλά προς το παρόν δεν έχουν αποδώσει καρπούς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ιοί ανακαλύφθηκαν μόλις την τελευταία δεκαετία. Για τον TYLCV, κυκλοφορούν σήμερα στο εμπόριο ορισμένα υβρίδια με ανεκτικότητα στην ίωση, η οποία μάλλον λειτουργεί ικανοποιητικά μόνο σε περιπτώσεις μειωμένης έντασης της ασθένειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση της συχνότητας εμφάνισης των ιών που σχετίζονται με την ασθένεια στην περιοχή Τριφυλίας, η ανίχνευση τους σε εναλλακτικούς ξενιστές, η ταυτοποίηση και ο χαρακτηρισμός των βιοτύπων του αλευρώδη του καπνού που σχετίζονται με τη μετάδοση της ασθένειας και η ανάπτυξη-βελτιστοποίηση σύγχρονων μοριακών διαγνωστικών.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.

4.1

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ.

Πραγματοποιήθηκαν εκτεταμένες δειγματοληψίες σε υπαίθριες και υπό κάλυψη φυτείες ντομάτας στην περιοχή Τριφυλλίας, κατά μήκος της δυτικής περιοχής του νομού Μεσσηνίας, από την Κυπαρισσία, τα Φιλιατρά μέχρι και τους Γαργαλιάνους. Η δειγματοληψία περιελάμβανε τη συλλογή τουλάχιστον 30-40 δειγμάτων φύλλων και κορυφών τομάτας με τυπικά ιολογικά συμπτώματα της ασθένειας του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας από θερμοκήπια και υπαίθριους αγρούς. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε συλλογή αρκετών αυτοφυών φυτών, ζιζανίων καθώς και άλλων καλλιεργούμενων ειδών που φύονταν μέσα ή περιφερειακά των προσβεβλημένων αγρών. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε πλαστικά σακούλια, αριθμήθηκαν και διατηρήθηκαν σε θερμοκρασίες 4-6°C ενώ μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο Ιολογίας της σχολής Γεωπονίας του Α.Π.Θ. όπου και αναγνωρίστηκαν πριν τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ελέγχων. Για τη μελέτη του αλευρώδη του καπνού (*B. tabaci*) και το χαρακτηρισμό των βιοτύπων του πραγματοποιήθηκε συλλογή πληθυσμών του εντόμου από θερμοκηπιακές και υπαίθριες καλλιέργειες διαφόρων λαχανοκομικών και αυτοφυών φυτικών ειδών. Χρησιμοποιήθηκε ειδική ηλεκτρονική συσκευή εισρόφησης των ενήλικων εντόμων ενώ αυτά τοποθετήθηκαν αμέσως μετά τη συλλογή τους σε πλαστικούς μικροσωλήνες σε αιθανόλη 96% και διατηρήθηκαν στους -20°C μέχρι τη διεξαγωγή των εργαστηριακών δοκιμών.

Καλλιεργούμενο είδος	ΠΕΡΙΟΧΗ	Αρ. Αγρών ή Θερμοκηπίων	Αρ. Δειγμάτων
Ντομάτα	Κυπαρισσία	11	385
	Φιλιατρά	14	442
	Γαργαλιάνοι	7	266
Φασολιά	Κυπαρισσία	3	109
	Φιλιατρά	1	23
Πιπεριά	Κυπαρισσία	2	42
	Φιλιατρά	3	54
	ΣΥΝΟΛΟ	41	1321

Πίνακας 4.1. Περιοχές και αριθμός δειγμάτων φυτών τομάτας, φασολιάς και πιπεριάς που συλλέχθηκαν.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α.2008-9

Οικογένεια	Είδος	Αριθμός Φυτών
Amaranthaceae	<i>Amaranthous retroflexus</i>	42
	<i>Amaranthous viridis</i>	14
	<i>Amaranthous graecizans</i>	23
	<i>Amaranthous albus</i>	27
	<i>Amaranthous deflexus</i>	11
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	19
	<i>Chenopodium murale</i>	24
Compositae	<i>Calendula arvensis</i>	28
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	12
	<i>Chrysanthemum segetum</i>	11
	<i>Conyza bonariensis</i>	4
	<i>Sonchus arvensis</i>	29
	<i>Sonchus oleraceus</i>	16
	<i>Sonchus tenerrimus</i>	7
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	41
Cruciferae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	14
	<i>Raphanus sativus</i>	21
	<i>Sinapis alba</i>	11
	<i>Sinapis arvensis</i>	21
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i>	16
	<i>Mercurialis annua</i>	12
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	52
	<i>Malva sylvestris</i>	34

Plantaginaceae	Plantago major	28
Primulaceae	Anagallis arvensis	2
Solanaceae	Datura	51
	Solanum nigrum	72
	Solanum villosum	37
Urticaceae	Urtica urens	45
	ΣΥΝΟΛΟ	724

Πίνακας 4.2: Αυτοφυή φυτά που συλλέχθηκαν

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α.2008-9

Περιοχή συλλογής	Φυτό Ξενιστής	Επιστημονική	Αρ. εντόμων
Κυπαρισσία	Ντομάτα	Lycopersicon	22
	Φασολιά	Phaseolus vulgaris	12
	Αγγουριά	Cucurbit sativum	15
	Αγριοτομάτα	Solanum nigrum	3
Φιλιατρά	Ντομάτα	Lycopersicon	14
	Φασολιά	Phaseolus vulgaris	5
	Πιπεριά	Capsicum annuum	3
	Τάτουλας	Datura stramonium	2
Γαργαλιάνοι	Ντομάτα	Lycopersicon esculentum	15
	Φασολιά	Phaseolus vulgaris	21
	Πιπεριά	Capsicum annuum	7
	Μολόχα	Malva spp	3
ΣΥΝΟΛΟ			122

Πίνακας 4.3: Περιοχές συλλογής, αριθμός αλευρωδών και φυτά ξενιστές από τα οποία συλλέχθηκαν

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α.2009

4.2

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΥΤΙΚΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΑΙ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΙΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΘΕΝΕΙΑ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΟΥ ΚΑΡΟΥΛΙΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ.

Από όλα τα φυτικά δείγματα πραγματοποιήθηκε εξαγωγή DNA με την εφαρμογή εμπορικών σκευασμάτων και KIT (Plant DNeasy KIT, Qiagen και ChargeSwitch Plant DNA, Invitrogen). Ακολούθησε η εφαρμογή μοριακών τεχνικών και συγκεκριμένα της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης (Polymerase chain reaction, PCR) με τη χρήση δημοσιευμένων μοριακών εκκινητών και εργαστηριακών πρωτοκόλλων. Χρησιμοποιήθηκε η διπλή PCR με τη χρήση εκκινητών που ενισχύουν μέρος του γονιδίου της καψιδιακής πρωτεΐνης (ΚΠ) των ιών TYLCV και TYLCSV (Martinez-Coulebras et al., 2001). Επιπλέον, εφαρμόστηκε η ενίσχυση του γονιδίου της ΚΠ και η πέψη με ειδικές περιοριστικές ενδονουκλεάσες για επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν με την διπλή PCR και την ταυτοποίηση τυχών μικτών μολύνσεων με τους δύο ιούς

4.3

ΜΟΡΙΑΚΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΒΙΟΤΥΠΩΝ ΤΩΝ ΑΛΕΥΡΩΔΩΝ ΦΟΡΕΩΝ.

Στα ενήλικα έντομα, πραγματοποιήθηκε εξαγωγή DNA και ενίσχυση μέρους του γονιδίου της μιτοχονδριακής κυτοχρωμικής οξειδάσης I (mitochondrial cytochrome oxidase I, mtCOI) με τη μέθοδο της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης (PCR) (Frohlich et al., 1999). Ακολούθησε πέψη του προϊόντος με την ενδονουκλεάση Taq I και ηλεκτροφόρηση σε πήκτωμα αγαρόζης (Bosco et al., 2006). Ένα προϊόν από κάθε περιοχή κλωνοποιήθηκε σε πλασμιδιακό φορέα ενώ έγινε προσδιορισμός της νουκλεοτιδικής του αλληλουχίας και σύγκριση με άλλες δημοσιευμένες αλληλουχίες.

4.3.1

ΑΝΑΠΤΥΞΗ-ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΙΩΝ TYLCV/TYLCSV ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΙΟΤΥΠΩΝ B/Q ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ B.TABACI.

Η αλματώδης πρόοδος των βιολογικών επιστημών, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη των συστημάτων αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (Real Time PCR), μιας νέας γενιάς διαγνωστικών μεθόδων, στα οποία χρησιμοποιούνται ειδικοί εκκινητές και μοριακοί ανιχνευτές σημασμένοι με ειδικά φθοριοχρώματα, τα οποία διασπώνται σε κάθε κύκλο αντίδρασης με αποτέλεσμα την εκπομπή, καταγραφή και ανάλυση των αποτελεσμάτων σε πραγματικό χρόνο μέσω ειδικών λογισμικών προγραμμάτων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, χωρίς να απαιτείται η διαδικασία της ηλεκτροφόρησης. Η τεχνολογία αυτή δίνει τη δυνατότητα για αυξημένη ευαισθησία (μέχρι και 1000 φορές από τις συμβατικές μεθόδους PCR), αξιοπιστί-

ας και ταχύτητας. Για το σχεδιασμό των ειδικών μοριακών ανιχνευτών για την ανίχνευση και το διαχωρισμό των ιών που σχετίζονται με την ασθένεια του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (Tomato yellow leaf curl virus, TYLCV και Tomato yellow leaf curl Sardinia virus, TYLCSV) πραγματοποιήθηκε συλλογή δημοσιευμένων νουκλεοτιδικών αλληλουχιών απομονώσεων και στελεχών από βάσεις δεδομένων του διαδικτύου όπως EMBL και NCBI. Τα δεδομένα φορτώθηκαν σε εξειδικευμένα προγράμματα ηλεκτρονικού υπολογιστή (CLUSTAL X, MEGA) και πραγματοποιήθηκε ευθυγράμμιση των αλληλουχιών και επιλογή γονιδιακών περιοχών με σχετικά υψηλά επίπεδα συντήρησης με στόχο τον σχεδιασμό εκκινητών σημασμένων με ειδικές φθορίζουσες χρωστικές τμημάτων DNA-ανιχνευτών (TaqMan probes) για το σχεδιασμό αντιδράσεων ταυτοποίησης σε επίπεδο αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης πραγματικού χρόνου (Real- Time PCR). Για την επιλογή της καταλληλότητας των διαγνωστικών μεθόδων που αναπτύχθηκαν, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των ακόλουθων χαρακτηριστικών: α) ευαισθησία της μεθόδου (η ελάχιστη ποσότητα του στόχου που μπορεί να ανιχνευτεί), β) αξιοπιστία και επαναληψιμότητα των αποτελεσμάτων, γ) ο αριθμός των δειγμάτων που μπορεί να ελεγχθεί σε δεδομένο χρόνο από ένα άτομο, δ) το κόστος των αντιδραστηρίων.

4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.

Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών έδειξαν ότι στο Νομό Μεσσηνίας ευρέως διαδεδομένος παρουσιάζεται ο ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (TYLCV), που εντοπίστηκε σε όλα τα φυτά τομάτας που παρουσίαζαν συμπτώματα της ασθένειας. Αντιθέτως, δεν ανιχνεύτηκε ο ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων τύπου Σαρδηνίας (TYLCSV) ο οποίος είχε παρουσιαστεί σε ορισμένες περιοχές του νομού Λακωνίας καθώς και στην Κρήτη. Για πρώτη φορά στην Ελλάδα αναφέρεται ο ιός TYLCV να προσβάλλει καλλιέργειες φασολιάς και να προκαλεί χαρακτηριστικά συμπτώματα παραμορφώσεων, καρουλιάσματος και ικτέρου στα φύλλα φυτών φασολιάς τα οποία καλλιεργούνταν σε θερμοκήπια μαζί με προσβεβλημένες τομάτες. Ο ιός εντοπίστηκε και σε αρκετά αυτοφυή φυτά που ενδεχομένως να παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στη διαιώνιση του ιικού μολύσματος ειδικά σε περιόδους όπου δεν καλλιεργούνται τομάτες. Συγκεκριμένα, ο ιός ανιχνεύτηκε σε 24 δείγματα (3% επί του συνολικού αριθμού των συλλεγμένων δειγμάτων), τα οποία ανήκουν σε 6 διαφορετικά φυτικά είδη και 4 οικογένειες.

Οικογένεια	Είδος	Επιστημονική ονομασία	Αρ, Προσβεβλημένων Φυτών/ Σύνολο Φυτών	Ποσοστό
Α. Καλλιεργούμενα είδη				
Solanaceae	τομάτα	Lycopersicon esculentum	820/1093	75%
	Πιπεριά	Capsicum annuum	0 0/96	0%
Leguminos	Φασολιά	Phaseolus vulgaris	52/132	39.4%
ΣΥΝΟΛΟ			872/1321	66%
Β. Αυτοφυή φυτά και ζι- ζάνια				
Amarantha	Αμάρανθος	Amarantous retroflexus	1/724	0.14%
	Αμάρανθος	Amaranthous graecizans	4/724	0.55%
Malvaceae	Μολόχα	Malva parviflora	3/724	0.41%
Solana	Αγριοτομάτα	Solanum nigrum	8/724	1.1%
	Τάτουλας	Datura stramonium	6/724	0.82%
		Sinapis alba	2/724	0.28%
ΣΥΝΟΛΟ			24/724	3.3%

Πίνακας 4.4 Καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτά που εντοπίστηκαν προσβεβλημένα με τον ιό TYLCV

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α.2008-9

	ΕΠΩΝΥΜΟ	ΟΝΟΜΑ	ΠΑΤΡΩΝΥ- ΜΟ	ΔΗΜΟΣ	Δ.Δ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΑΣΗ ΣΤΡ
1	ΚΑΛΛΙΑΝΙΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΥΛΩ- ΝΟΣ	ΕΛΛΙΑΣ		29.99
2	ΒΛΑΜΗΣ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΑΥΛΩ- ΝΟΣ	ΚΑΛΟΥ ΝΕ- ΡΟΥ	ΚΑΛΟΥ ΝΕΡΟΥ	22
3	ΓΑΛΑΝΗΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΑΥΛΩ- ΝΟΣ	ΚΑΛΟΥ ΝΕ- ΡΟΥ	ΚΑΛΟΥ ΝΕΡΟΥ	5
4	ΚΑΤΣΙΡΟΣ	ΝΙΚΟΛΑΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ	ΑΥΛΩ- ΝΟΣ	ΚΑΛΟΥ ΝΕ- ΡΟΥ	ΚΑΛΟΥ ΝΕΡΟΥ	11
5	ΔΙΑΚΟΥΜΟ- ΠΟΥΛΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΚΟΥ- ΤΣΟΥΒΕΡΙ	5
6	ΚΟΥΡΤΗΣ	ΣΩΤΗΡΙΟΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΚΟΥ- ΤΣΟΥΒΕΡΙ	8
7	ΠΑΠΑΧΡΙΣΤΟ- ΦΙΛΟΥ	ΛΕΩΝΙΔΑΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΚΟΥ- ΤΣΟΥΒΕΡΙ	4
8	ΤΣΑΚΩΝΑΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΡΓΥΡΙΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΚΟΥ- ΤΣΟΥΒΕΡΙ	6
9	ΒΑΡΒΑΤΣΟΥ- ΛΗΣ	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΤΡΑΓΑΝΑ	4
10	ΒΕΛΗΣΣΑΡΗΣ	ΣΠΥΡΟΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΤΡΑΓΑΝΑ	2.5
11	ΓΑΛΑΝΟΠΟΥ- ΛΟΣ	ΠΑΙΔΑΣ	ΠΑΝΑΓΙΩ- ΤΗΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΤΡΑΓΑΝΑ	4.2
12	ΜΠΑΚΑΤΣΕ- ΛΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΤΡΑΓΑΝΑ	1.5
13	ΜΠΟΥΓΑΣ	ΣΩΤΗΡΙΟΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ	ΤΡΑΓΑΝΑ	2
14	ΒΑΚΛΟ- ΠΟΥΛΟΥ	ΑΘΗΝΑ	ΣΠΥΡΙΔΩΝ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΓΑΡΓΑΛΙΑ- ΝΩΝ		4
15	ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΔΕΥΚΗΣ	ΤΡΑΓΑΝΑ	9
16	ΚΟΚΚΑΛΗΣ	ΧΑΡΑΛΑ- ΜΠΙΟΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΜΑΡΑΘΟΥ- ΠΟΛΕΩΣ	ΜΑΡΑΘΟ	14
17	ΚΟΚΚΑΛΗΣ	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΜΑΡΑΘΟΥ- ΠΟΛΕΩΣ	ΜΑΡΑΘΟ	14
18	ΜΠΟΥΓΑΣ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΜΑΡΑΘΟΥ- ΠΟΛΕΩΣ	ΜΑΡΑΘΟ	5
19	ΣΤΑΘΟΠΟΥ- ΛΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΗ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΓΑΡΓΑ- ΛΙΑΝΩΝ	ΠΥΡΓΟΥ	ΠΥΡΓΟΣ	3
20	ΜΠΟΙΛΕΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΠΑΝΑΓΙΩ- ΤΗΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΑΡΜΕΝΙΩΝ	ΤΕΡΨΙΘΕΑ	3

21	ΠΟΛΙΤΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΜΕΝΕΛΑΟΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ- ΑΣ	ΓΙΑΝΙ- ΤΣΕΝΑ	1.2
22	ΛΕΒΕΝΤΟΓΙ- ΑΝΝΗΣ	ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ	ΠΑΝΑΓΙΩ- ΤΗΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ- ΑΣ	ΛΙΘΑΡΟ- ΡΙΖΙ	50
23	ΑΛΕΞΟΠΟΥ- ΛΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ- ΑΣ	ΤΕΡΨΙΘΕΑ	4
24	ΔΗΜΗΤΡΑΚΑ- ΚΗΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ- ΑΣ	ΤΕΡΨΙΘΕΑ	7
25	ΠΑΠΑΔΟΠΟΥ- ΛΟΣ	ΣΩΤΗΡΙΟΣ	ΑΠΟΣΤΟ- ΛΟΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ- ΑΣ	ΤΕΡΨΙΘΕΑ	5
26	ΣΑΡΑΝΤΟΥ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΞΗΡΟΚΑ- ΜΠΟΥ	ΝΤΑΜΑΡΙ	34
27	ΚΥΡΙΑΚΟΥ	ΦΩΤΗΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΣΠΗΛΙΑΣ	ΦΩΤΙΑΔΙ	2
28	ΒΛΑΜΗΣ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΚΥΠΑ- ΡΙΣΣΙΑΣ	ΦΑΡΑΚΛΑ- ΔΑΣ	ΧΩΡΙΟ	35
29	ΚΑΝΕΛΛΟ- ΠΟΥΛΟΣ	ΠΕΤΡΟΣ	ΔΗΜΟΣ	ΝΕΣΤΟ- ΡΟΣ	ΚΟΡΥΦΑΣΙ- ΟΥ		2.5
30	ΔΗΜΟΠΟΥ- ΛΟΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΝΕΣΤΟ- ΡΟΣ	ΡΩΜΑΝΟΥ		4.5
31	ΚΑΡΑΜΠΕΛΑΣ	ΦΩΤΙΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΝΕΣΤΟ- ΡΟΣ	ΡΩΜΑΝΟΥ		27
32	ΚΡΙΤΣΕΛΗΣ	ΠΑΝ/ΤΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΝΕΣΤΟ- ΡΟΣ	ΡΩΜΑΝΟΥ		4
33	ΠΑΝΟΣΚΑΛ- ΤΣΗΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ	ΝΕΣΤΟ- ΡΟΣ	ΡΩΜΑΝΟΥ		4
34	ΤΡΑΚΑΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΝΕΣΤΟ- ΡΟΣ	ΡΩΜΑΝΟΥ		8
35	ΑΝΑΣΤΑΣΟ- ΠΟΥΛΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΝΕΣΤΟ- ΡΟΣ	ΧΩΡΑΣ		2
36	ΨΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΕΞΟΧΙΚΟΥ		7
37	ΣΑΠΕΡΑΣ	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ	ΛΑΜΠΡΟΥ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΕΞΟΧΙΚΟΥ	ΕΞΟΧΙΚΟ	4
38	ΜΑΝΩΛΗΣ	ΑΝΤΩΝΙΟΣ	ΑΛΕΞΑΝ- ΔΡΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΕΞΟΧΙΚΟΥ	ΧΑΛΑΖΟ- ΝΙ	20
39	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟ- ΠΟΥΛΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ- ΡΙΑΚΗ	2
40	ΒΛΑΣΣΟΠΟΥ- ΛΟΣ	ΠΕΤΡΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΜΕ- ΝΗΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ- ΡΙΑΚΗ	3
41	ΓΕΩΡΓΑΚΑ	ΓΕΩΡΓΙΑ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ- ΡΙΑΚΗ	1.2
42	ΜΑΚΡΥΓΙΑΝ- ΝΗΣ	ΧΑΡΑΛΑ- ΜΠΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ- ΡΙΑΚΗ	14

43	ΜΙΧΑΛΑΚΟ-ΠΟΥΛΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ-ΡΙΑΚΗ	4
44	ΜΙΧΑΛΑΚΟ-ΠΟΥΛΟΣ	ΠΕΤΡΟΣ	ΚΑΝΕΛΛΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΙΜΕΝΑΡΙ	17.5
45	ΠΑΛΛΑΣ	ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ-ΡΙΑΚΗ	8
46	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟ-ΠΟΥΛΟΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΠΑΝ/ΤΗΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ-ΡΙΑΚΗ	7
47	ΠΑΝΑΓΙΩΤΟ-ΠΟΥΛΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ-ΡΙΑΚΗ	20
48	ΣΑΜΠΑΛΗΣ	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ-ΡΙΑΚΗ	5.2
49	ΨΙΛΟΠΟΥΛΟΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ-ΡΙΑΚΗ	17
50	ΜΑΓΓΑΝΑΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΠΑΝ/ΤΗΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΟΣΓΕ-ΡΑΣΙΜΟΣ	17.5
51	ΓΩΓΟΣ	ΠΑΝ/ΤΗΣ	ΑΝΑΣΤΑΣΙ-ΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΡΙΔΙ	8.6
52	ΛΑΤΑΝΗΣ	ΚΥΡΙΑΚΟΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΡΙΔΙ	17
53	ΜΑΛΑΜΟΥ	ΚΩΝ/ΝΑ	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΡΙΔΙ	23
54	ΣΑΜΠΑΛΗΣ	ΟΜΗΡΟΣ	ΑΝΤΩΝΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΡΙΔΙ-ΕΞΟΧΙΚΟ	6
55	ΓΙΑΝΝΙΚΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΜΜΟΥΔΙ	2.6
56	ΜΥΛΩΝΑΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΒΑΓΙΑ-Α.ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ	6
57	ΣΤΕΡΓΙΟΠΟΥ-ΛΟΣ	ΝΩΝΤΑΣ	ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΓΑΛΑΤΟ-ΒΑ	2
58	ΜΙΧΑΛΑΚΟ-ΠΟΥΛΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΑΛΕΞΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΓΗΠΕΔΟ	5
59	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟ-ΠΟΥΛΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΑΓΙΑ ΚΥ-ΡΙΑΚΗ	17
60	ΣΩΤΗΡΟΠΟΥ-ΛΟΣ	ΧΑΡΑΛΑ-ΜΠΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΕΞΟΧΙΚΟ	3.3
61	ΛΥΓΚΟΥΝΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ	ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΚΑΦΚΑ	5.5
62	ΛΥΓΚΟΥΝΟΣ	ΧΑΡΑΛΑ-ΜΠΟΣ	ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΚΑΦΚΑ	10
63	ΣΤΡΙΜΠΑΚΟΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΚΟΥ-ΤΣΟΥΒΕΡΙ	4
64	ΑΘΑΝΑΣΟ-ΠΟΥΛΟΣ	ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ	ΠΑΝ/ΤΗΣ	ΦΙΛΙΑ-ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΑΓΤΟΥ-ΒΑΡΔΟΣ	10

65	ΜΕΙΝΤΑΝΗΣ	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΠΑΡΑ- ΣΚΕΥΑΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΑΓΓΟΥ- ΒΑΡΔΟΣ	12
66	ΜΙΧΑΛΑΚΟ- ΠΟΥΛΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΑΓΓΟΥ- ΒΑΡΔΟΣ	74
67	ΜΙΧΑΛΑΚΟ- ΠΟΥΛΟΣ	ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΑΓΓΟΥ- ΒΑΡΔΟΣ	47
68	ΨΥΡΡΟΣ	ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΑΓΓΟΥ- ΒΑΡΔΟΣ	10
69	ΚΑΝΑΒΟΣ	ΑΡΙΣΤΟΤΕ- ΛΗΣ	ΦΩΤΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΙΜΕΝΑΡΙ	4
70	ΚΟΡΟΒΙΔΑΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΧΑΡΑΛΑ- ΜΠΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΙΜΕΝΑΡΙ	12
71	ΚΟΡΟΒΙΔΑΣ	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	ΧΑΡΑΛΑ- ΜΠΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΙΜΕΝΑΡΙ	12
72	ΣΤΑΜΑΤΟ- ΠΟΥΛΟΣ	ΧΑΡΑΛΑ- ΜΠΟΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΙΜΕΝΑΡΙ	7
73	ΓΣΑΦΑΡΑΣ	ΧΑΡΑΛΑ- ΜΠΟΣ	ΗΛΙΑΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΣΤΟΜΙΟ	13
74	ΦΑΡΜΑΚΗΣ	ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΦΑΡΜΑ- ΚΕΙΚΑ	10
75	ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙ- ΟΥ	ΣΩΤΗΡΙΟΣ	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ	ΛΙΜΕΝΑΡΙ	4.5
76	ΜΑΡΚΟΠΟΥ- ΛΟΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΧΑΛΑΖΟΝΙ- ΟΥ	ΧΑΛΑΖΟ- ΝΙ	8
77	ΣΠΥΡΟΠΟΥ- ΛΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΧΑΡΑΛΑ- ΜΠΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΧΑΛΑΖΟΝΙ- ΟΥ	ΧΑΛΑΖΟ- ΝΙ	1
78	ΣΠΥΡΟΠΟΥ- ΛΟΣ		ΧΑΡΑΛΑ- ΜΠΟΣ	ΦΙΛΙΑ- ΤΡΩΝ	ΧΑΛΑΖΟΝΙ- ΟΥ	ΧΑΛΑΖΟ- ΝΙ	2
							726

Πίνακας 4.5. Ονόματα καλλιεργητών, περιοχές συλλογής από τις οποίες συλλέχθηκαν προσβεβλημένα φυτά.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Παρασκευόπουλος Α.2008-9



Εικόνα 4.1 Με τον παραγωγό τομάτας Σάμπαλη Όμηρο στην περιοχή Φιλιατρών.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή, 2008



Εικόνα 4.1 Επίσκεψη στο θερμοκήπιο καλλιέργειας τομάτας των αδερφών Κοροβίλα στην περιοχή Φιλιατρών.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό, Νταμίκη Κυριακή, 2008

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Αν και ο αλευρώδης των θερμοκηπίων *Trialeurodes vaporariorum* ήταν στο παρελθόν ένα κοινό έντομο στα Ευρωπαϊκά θερμοκήπια, έγινε πραγματικά σημαντικός από το 1970, ιδιαίτερα στη τομάτα. Πρόσφατα ο αλευρώδης του καπνού (*Bemisia tabaci*) μπήκε στην Ευρώπη μέσω κομμένων λουλουδιών της *Poinsettia*. Το έντομο αυτό αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για πολλά μέρη του κόσμου και τρομοκρατεί την Ευρωπαϊκή θερμοκηπιακή βιομηχανία. Επομένως η άμεση αναγνώριση αυτού του αλευρώδη είναι πάρα πολύ σπουδαία. Είναι εμφανές πως αυτά τα δύο έντομα έχουν δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα στις καλλιέργειες και ένα μόνιμο άγχος στους παραγωγούς και φυσικά η αντιμετώπιση τους στις θερμοκηπιακές καλλιέργειές δεν είναι εύκολή υπόθεση. Απαιτεί ειδικές γνώσεις όσον αφορά την ταυτοποίηση του ιού αλλά και εξαιρετική προσοχή στα ειδικά ιολογικά εργαστήρια έτσι είναι ευνόητο ότι αυτά δεν μπορούν να εφαρμοστούν από ένα απλό γεωργό. Έτσι οι απαραίτητες γνώσεις προσφέρονται στον παραγωγό από αρμόδιους και καταρτισμένους γεωπόνους οι οποίοι υποδεικνύουν τρόπους σωστού χειρισμού και εφαρμογής διάφορων μεθόδων. Ωστόσο μόνο οι συμβουλές και οι οδηγίες του γεωπόνου δεν είναι δυνατόν να εξασφαλίσουν ένα επιτυχές και ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Ο παράγοντάς που θα καθορίσει την επιτυχή ή όχι έκβαση της προσπάθειας είναι η προσωπική αφομοίωση και φυσικά η προσπάθεια του παραγωγού.

Στην περιοχή της Τριφυλίας με την εφαρμογή όλων όσων αναφέρθηκαν παραπάνω και κυρίως με τη λήψη προληπτικών μέτρων εκσυγχρονισμών των κατασκευών, την αξιοποίηση των ανεκτικών υβριδίων, την αξιοποίηση όλων των μέσων για την αντιμετώπιση των αλευρωδών, την μετατόπιση της καλλιερ-

γητικής περιόδου, την ενημέρωση της πληροφόρησης και την συνεργασία επιστημονικών ιδρυμάτων, υπηρεσιών και παραγωγών, επετεύχθη η αντιμετώπιση των αλευρομεταδιδόμενων ιών στην καλλιέργεια της τομάτας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Accotto GP, Navas-Castillo I, Noris E, Moriones E, Louro D, 2000. Typing of tomato yellow leaf curl viruses in Europe. *European Journal of Plant Pathology* 106, σελ 79-186
- 2) Αυγελής Α, Μαλαθράκης Ν, Γκούμας Δ, , Ηράκλειο 2007, Ασθένειες της τομάτας, σελ 60-63
- 3) Bosco, D., Loria, A., Sartor, C. & Cenis, J.L. (2006) PCR-RFLP Identification of Bemisia tabaci Biotypes in the Mediterranean Basin *Phytoparasitica* 34, σελ 243-251.
- 4) Gennadius, P. 1889. Disease of tobacco plantations in the Trikonía. The aleurodid of tobacco. *Ellenike Georgia* 5: 1 - 3 (in Greek).
- 5) Γεωργία και κτηνοτροφία, 10/2007 Αφιέρωμα Αγρότουπου στη τομάτα, εκδόσεις Αγρότυπος, σελ 94-98
- 6) Κηπευτικά 2009, εκδόσεις γεωργική τεχνολογία σελ 20-25
- 7) Κατής Ν, Παρασκευόπουλος Α, 2008, προσωπικό αρχείο
- 8) M. Malais & W. J. Ravensberg (1995). Γνωρίζοντας και αναγνωρίζοντας. Koppert, B. V., Holland σελ 19-32
- 9) Martinez-Culebras, P.V., Font, I. and Jorda, C. 2001. A rapid PCR method to discriminate between Tomato yellow leaf curl virus isolates. *Annals of Applied Biology* 139, σελ 251-257
- 10) Navas-Castillo J., Sanchez-Campos S., Diaz J.A., Saez-Alonso E., Moriones E., 1999. Tomato yellow leaf curl virus causes a novel disease of common bean and severe epidemics in tomato in Spain. *Plant Disease* 83, σελ 29-32
- 11) Νταμίκη Κυριακή, 2008 Προσωπικό αρχείο από φωτογραφικό υλικό

12) Papayiannis, L.C., Avgelis, A.D., Ioannou, N. and Katis, N.I (2007)
First report of Tomato yellow leaf curl Sardinia virus (TYLCSV) infecting to-
mato crops in Greece.

13) Παρασκευόπουλος Αντώνης, 2008-9, Προσωπικό υλικό

14) Παρασκευόπουλος Αντώνης, 2008, Προσωπικό φωτογραφικό υλικό.

15) φυλλάδιο διεύθυνσης αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων Τριφυλίας-
τμήμα φυτοπροστασίας, 2008