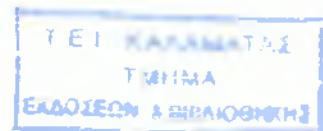


ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Tuta absoluta, ο νέος εχθρός της τομάτας

Κολοκοτρώνης Π. Παναγιώτης

Καλαμάτα 2011

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Tuta absoluta, ο νέος εχθρός της τομάτας

Κολοκοτρώνης Π. Παναγιώτης

Καλαμάτα 2011

Κανόνας για νέους επιστήμονες

**Η αυτάρκεια είναι πλούτος
και ο πλούτος είναι ελευθερία**

Επίκουρος

**ΠΑΣΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ
ΧΩΡΙΖΟΜΕΝΗ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ
ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΛΛΗΣ ΑΡΕΤΗΣ ΠΑΝΟΥΡΓΙΑ,
ΟΥ ΣΟΦΙΑ ΦΑΙΝΕΤΑΙ**

(Μενέξενος Πλάτωνος, 247-A)

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο την μελέτη της εξάπλωσης ενός νέου εντόμου που προσβάλλει τα σολανώδη στην Ελλάδα και ειδικότερα στην περιοχή της Τριφυλίας στη Μεσσηνία. Το έντομο αυτό, γνωστό σαν «φυλλορύκτης της τομάτας» (επιστ. όνομα *Tuta absoluta*) είναι ένα μικρολεπιδόπτερο που εισήλθε στον ευρύτερο Μεσογειακό χώρο το 2007 και την Ελλάδα το 2009, προκαλώντας σημαντικές ζημιές στις καλλιέργειες της τομάτας αλλά και άλλων, κυρίως σολανωδών, καλλιεργειών.

Σημαντικές προσβολές από το έντομο αυτό αναφέρθηκαν σε καλλιέργειες τομάτας στην περιοχή της Τριφυλίας. Για το λόγο αυτό θεωρήθηκε ενδιαφέρον να μελετηθεί αρχικά η εξάπλωσή του με τη χρήση φερομονικών παγίδων σε υπαίθριες και θερμοκηπιακές καλλιέργειες και η δυνατότητα αντιμετώπισής του με την εφαρμογή βιολογικών και χημικών σκευασμάτων.

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του Δρ Β. Δημόπουλου, επίκουρου καθηγητή του ΤΕΙ Καλαμάτας και σε συνεργασία του Δρ Δ. Κοντοδήμα, ερευνητή του Μπενακείου φυτοπαθολογικού ινστιτούτου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.1 Η καλλιέργεια της τομάτας ανά τον κόσμο και στην Ελλάδα	7
1.1.1 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας	7
1.2 Οι πιο σημαντικοί εχθροί της τομάτας	11
1.3 Το έντομο <i>Tuta absoluta</i> (Lepidoptera: Gelechiidae)	20
1.3.1 Συστηματική Κατάταξη	20
1.3.2 Γεωγραφική εξάπλωση της <i>Tuta absoluta</i>	21
1.3.3 Στοιχεία μορφολογίας της <i>Tuta absoluta</i>	23
1.3.4 Στοιχεία βιολογίας του εντόμου της <i>Tuta absoluta</i>	23
1.3.5 Φυτά ξενιστές	24
1.3.6 Συμπτώματα προσβολής, ζημιές	25
1.3.7 Μέτρα αντιμετώπισης	26
1.3.8 Βιολογική καταπολέμηση	27
1.3.9 Χημική καταπολέμηση	30
1.3.10 Η παρουσία του εντόμου <i>Tuta absoluta</i> στην Ελλάδα	31
1.4 Το πρόγραμμα επισκόπησης του ΥΠ.Α.Α.Τ. για το έντομο <i>Tuta absoluta</i>	32
1.4.1 Μεθοδολογία επισκόπησης	32
1.4.2 Τρόποι διενέργειας των ελέγχων	33
1.4.3 Μακροσκοπικοί Έλεγχοι	33
1.5 Αποτελέσματα ερευνών και πειραματικών διαδικασιών	37
2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	41
2.1 Μακροσκοπικές παρατηρήσεις σε καλλιέργειες	41
2.2 Παρατηρήσεις με φερομονικές παγίδες	42
2.2.1 Συναρμολόγηση	43
2.2.2 Τρόπος δράσης	44
3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	46
4 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	49
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	52

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή διατριβή έχει ως στόχο να γίνει μια εκτενής περιγραφή του νέου εχθρού της τομάτας που εισήχθη στην Ελλάδα τον Ιούλιο του 2009. Το έντομο αυτό απειλεί να «σβήσει» από το χάρτη τις καλλιέργειες τομάτας. Εξ' ου και το όνομά του που σημαίνει ολική καταστροφή. Η συμπεριφορά του είναι άκρως επιθετική στις καλλιέργειες. Δίδονται πληροφορίες για την γεωγραφική εξάπλωση του εντόμου, τη βιολογία, τα συμπτώματα, τα φυτά τα οποία προσβάλλει και τα μέτρα βιολογικής και χημικής καταπολέμησης.

Οι μεγάλες ζημιές προκαλούνται από την προνύμφη του εντόμου, η οποία κατατρώει τα φύλλα, τα στελέχη καθώς επίσης και τους καρπούς σε διάφορα στάδια ανάπτυξης τόσο της τομάτας όσο και διάφορων άλλων φυτών που ανήκουν στην οικογένεια των σολανωδών. Το έντομο μπορεί να καταπολεμηθεί αρκεί να παρθούν τα κατάλληλα προληπτικά - προστατευτικά μέτρα τόσο στα θερμοκήπια όσο και στην υπαίθρο καθώς επίσης και αν γίνουν οι κατάλληλες επεμβάσεις με διάφορα σκευάσματα .

Στο πειραματικό κομμάτι της διατριβής, στόχος ήταν να γίνει μακροσκοπική παρατήρηση σε υπαίθρια και θερμοκήπια καλλιέργεια. Να παρακολουθηθεί το πώς εξελίσσεται η προσβολή στην καλλιέργεια και να καταγραφούν τα ωφέλιμα έντομα τα οποία παρατηρήθηκαν στην περιοχή της Κυπαρισσίας όπου και έγινε το πείραμα.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η καλλιέργεια της τομάτας ανά τον κόσμο και στην Ελλάδα

Η τομάτα, *Lycopersicon esculentum*, ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae*. Κατάγεται από την τροπική Αμερική (Περού, Ισημερινό) όπου υπάρχουν πολλά αυτοφυή είδη. Στην Ευρώπη άρχισε να καλλιεργείται από τα τέλη του 18^{ου} αιώνα και στην Ελλάδα από το 1918 (2).

1.1.1 Σημερινή εξάπλωση της καλλιέργειας

Η τομάτα καλλιεργείται σχεδόν σε όλα τα μήκη και πλάτη του κόσμου. Σύμφωνα με τις στατιστικές η παγκόσμια κατά ηπειρούς έκταση καλλιέργειας και παραγωγή δίνεται στον πίνακα 1. Στην Ευρώπη, την Ασία και την Αμερική καλλιεργείται το μεγαλύτερο ποσοστό.



Εικόνα 1 Καλλιέργεια Τομάτας (Διαδίκτυο 6)



Εικόνα 2 Καλλιέργεια Τομάτας (Διαδίκτυο 6)

Πίνακας 1. Εξάπλωση και παραγωγή τομάτας κατά ηπείρους, σε παγκόσμια κλίμακα, στην Ε.Ε. και στην Ελλάδα.

Ήπειρος	Έκταση (1.000 στρ.)	Παραγωγή (1.000 τον.)	Ποσοστό (% της παγκόσμιας παραγωγής)
Αφρική	3.820	5.380	9,98
Β. & Κ. Αμερική	3.320	10.502	19,48
Ν. Αμερική	1.330	3.179	5,90
Ασία	7.480	12.966	24,13
Ευρώπη	4.630	14.269	26,47
Ωκεανία	110	266	0,50
Ε.Σ.Σ.Δ.	4.100	7.300	13,54

Παγκόσμια	24.790	53.862	100,00
Χώρες Ε.Ε.	2.671	8.233	15,27
Ελλάδα	440	1.918	3,55

Περιλαμβάνει την έκταση και παραγωγή τόσο της υπαίθριας καλλιέργειας (νωπή και βιομηχανική) όσο και την καλλιέργεια υπό κάλυψη.

Στατιστικά στοιχεία που αναφέρονται στην έκταση και παραγωγή καλλιέργειας τομάτας στην Ελλάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Αξίζει να σημειωθεί ότι η συνολική έκταση που καλλιεργείται με τομάτες έρχεται δεύτερη μετά την πατάτα, ότι ένα μεγάλο μέρος της έκτασης (62,5%) καλλιεργείται με τομάτες που προορίζονται για μεταποίηση, ότι το 34,3% είναι υπαίθρια καλλιέργεια για νωπή κατανάλωση και ότι το 3,2% της έκτασης είναι καλλιέργεια σε θερμοκήπια και σκέπαστρα.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των θερμοκηπίων που καλλιεργούνται με τομάτα βρίσκεται στην Κρήτη (43,3%), δεύτερη έρχεται η Πελοπόννησος και Δ. Στερεά (23,3%) και τρίτη η Κ.&Δ. Μακεδονία (15,85%). Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει και στη χώρα μας, σε μικρή έκταση, η καλλιέργεια της τομάτας σε αδρανή υποστρώματα ή NFT (Nutrient Film Technique).

Πίνακας 2. Στοιχεία έκτασης και μέσης απόδοσης κατά στρέμμα καλλιέργειας τομάτας θερμοκηπίου κατά γεωγραφικό διαμέρισμα.

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Καλλιεργήσιμη έκταση %	Παραγωγή (τόνοι)	Αποδόσεις (κιλά ανά στρέμμα)
Ανατολική Μακεδονία – Θράκη	3.52	3454	7.0
Δυτική – Κεντρική Μακεδονία	15.85	18395	8.3
Ήπειρος	8.7	10516	8.7
Θεσσαλία	2.36	2431	7.4
Πελοπόννησος – Δυτική Στερεά Ελλάδα	23.23	33443	10.4
Αττική – Νήσοι	3.00	3354	8.0
Κρήτη	43.30	53100	8.8
Σύνολο χώρας	100.0	124693	9.0

Σχεδόν ολόκληρη η ποσότητα τομάτας που παράγεται στα θερμοκήπια καταναλίσκεται στην εσωτερική αγορά και μόνο πολύ μικρή ποσότητα, λιγότερο από 1%, εξάγεται στο εξωτερικό (7).

1.2 Οι πιο σημαντικοί εχθροί της τομάτας

Γίνεται μια αναφορά στους πιο σημαντικούς εντομολογικούς εχθρούς της τομάτας που μπορεί να εμφανιστούν στην καλλιέργεια. Η εμφάνισή τους και η ένταση της προσβολής εξαρτώνται από τις συνθήκες καλλιέργειας, τις ανεκτικότητες των υβριδίων, τον χειρισμό των φυτών και την προσοχή του παραγωγού κ.α.

Αλευρώδης

Ο *Trialeurodes vaporariorum* είναι ο πιο σπουδαίος εχθρός των θερμοκηπίων καλλιεργειών πολλών λαχανικών και καλλωπιστικών. Παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στα περισσότερα εντομοκτόνα (Διαδίκτυο 7).



Εικόνα 3 Ακμαίο του *Trialeurodes vaporariorum* (Διαδίκτυο 19)

Αφίδες

Υπάρχουν διάφορα είδη αφίδων που προσβάλλουν την τομάτα. Προσβάλλουν φύλλα και νεαρούς καρπούς. Η καταπολέμηση γίνεται με ειδικά εντομοκτόνα, αφιδοκτόνα και με έντομα εχθρούς των αφίδων.



Εικόνα 4 Αφίδες Καπνού (Διαδίκτυο 5)



Εικόνα 5 Αφίδα (Διαδίκτυο 7)

Οι αφίδες εγκαθίστανται στην τρυφερή βλάστηση και σχηματίζουν αποικίες. Με ευνοϊκές συνθήκες αναπτύσσουν μεγάλους πληθυσμούς (Διαδίκτυο 7).

Βρωμούσες

Τα ενήλικα έντομα αλλά και οι νύμφες απομυζούν το κυτταρικό περιεχόμενο, προκαλώντας αποχρωματισμό και παραμόρφωση των αναπτυσσόμενων οργάνων. Οι σημαντικότερες ζημιές προκαλούνται στη διάρκεια της ανάπτυξης στους καρπούς, γιατί γύρω από τα δείγματα των εντόμων δημιουργούνται λευκές ή κιτρινωπές κηλίδες. Οι νύμφες δημιουργούν αποικίες σε νεαρά φύλλα και βλαστάρια. Ο μεγαλύτερος αριθμός τους εντοπίζεται το καλοκαίρι ή στην αρχή του φθινοπώρου, όταν ολοκληρώνεται η δεύτερη γενιά (Διαδίκτυο 7).



Εικόνα 6 Ακμαίο βρωμούσας (*Nezara viridula*) σε καρπό τομάτας (Διαδίκτυο 10)

Θρίπες

Οι θρίπες προκαλούν ζημιά στα φυτά με το να τρυπούν και να απομυζούν τα κύτταρα από τη φυλλική επιφάνεια, με αποτέλεσμα η φωτοσυνθετική επιφάνεια να μειώνεται. Σε μεγάλη προσβολή παρουσιάζεται ζημιά στους καρπούς. Εκτός από την άμεση ζημιά, ο θρίπας μπορεί να μεταφέρει και ιούς (Διαδίκτυο 7).



Εικόνα 7 *Frankliniella occidentalis* (Διαδίκτυο 1)

Λυριόμυζα

Η ζημιά προκαλείται από τις προνύμφες και τα τέλεια θηλυκά. Τα θηλυκά κάνουν διατροφικές κηλίδες στο φύλλο και γεννούν τα αυγά τους σε ορισμένες από αυτές. Καθώς οι προνύμφες διατρέφονται, κάνουν στοές μέσα στα φύλλα. Η ποσότητα του πράσινου μειώνεται και τα φύλλα ξηραίνονται. Έμμεση ζημιά παρουσιάζεται όταν οι μύκητες ή βακτήρια εισέρχονται στις διατροφικές κηλίδες (Διαδίκτυο 7).



Εικόνα 8 Ακμαίο *Liriomyza trifolii* (Διαδίκτυο 14)



Εικόνα 9 Τομάτα προσβεβλημένη από *Liriomyza trifolii* (Διαδίκτυο 26)

Σκιαρίδες

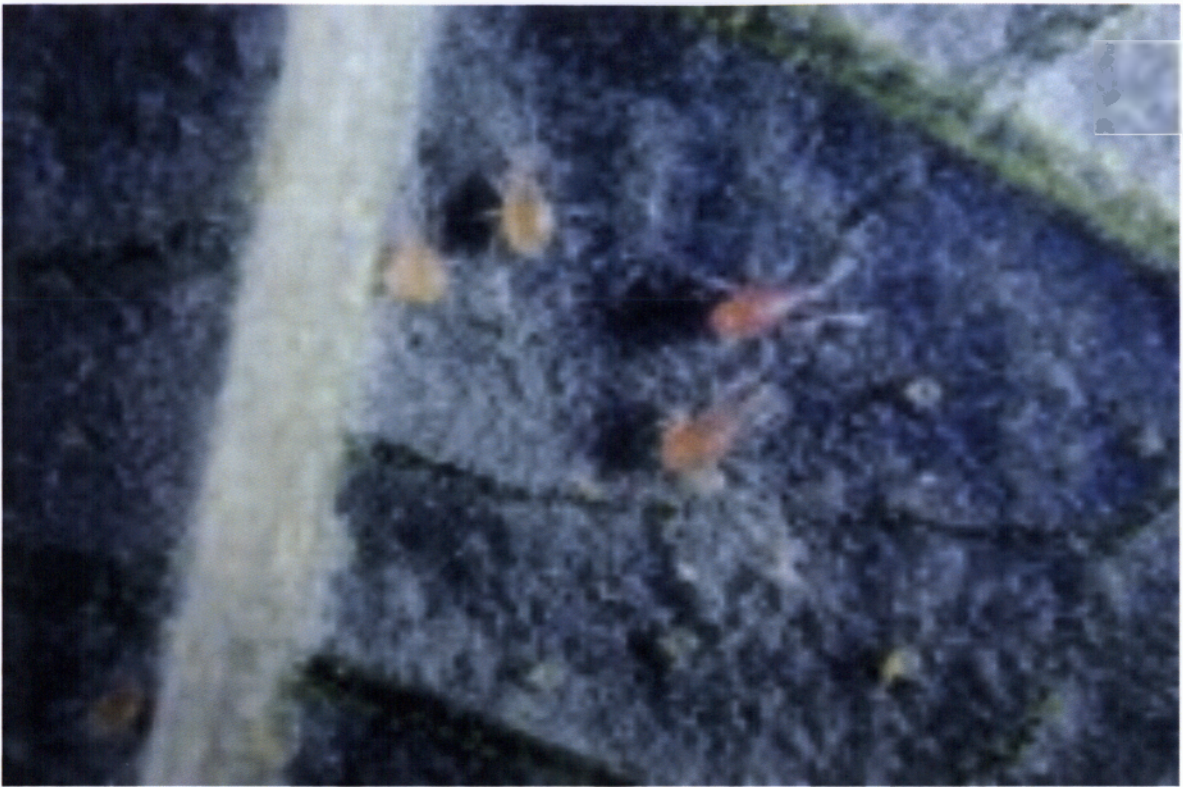
Οι μύγες των Σκιαρίδων είναι μια δύσκολη προσβολή, ιδιαίτερα στα νεαρά μέρη των φυτών. Προκαλούν ζημιά στα φυτόρια, στα ριζώματα και μοσχεύματα πολλών φυτών. Τις βρίσκουμε συχνά σε υγρό και οργανικό περιβάλλον (Διαδίκτυο 7).



Εικόνα 10 Μύγες των Σκιαρίδων (Διαδίκτυο 7)

Τετράνυχος

Ο τετράνυχος προσβάλλει κυρίως τα φύλλα. Ο *Tetranychus urticae* συναντάται πιο συχνά στη χώρα μας. Η καταπολέμησή του είναι αρκετά δύσκολη ειδικά αν ο πληθυσμός είναι πολύ μεγάλος. Καταπολεμάται με ακαρεοκτόνα και το αρπακτικό *Phytoseiulus persimilis*. Ο τετράνυχος είναι πολύ σημαντικός στις τομάτες θερμοκηπίου κυρίως.



Εικόνα 11 *Tetranychus urticae* (Διαδίκτυο20)



Εικόνα 12 *Tetranychus evansi* (Διαδίκτυο 9)

Τα πρώτα συμπτώματα αναπτύσσονται υπό μορφή μικρών (1 χιλ. ή λιγότερο) κίτρινων γωνιωδών κηλίδων στα φύλλα. Τα βαριά προσβεβλημένα φύλλα γίνονται κίτρινα, νεκρώνονται και καλύπτονται από ένα πολύ λεπτό ιστό αράχνης που προστατεύει τα ακάρεα. Τα σοβαρά προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν καθυστερημένη ανάπτυξη και τα άνθη τους στεγνώνουν (Διαδίκτυο 7).

Agrotis segetum Schiff. (*Lepidoptera – Noctuidae*) κ. ν. Καραφατμέ ή κοφτοσκούληκα

Οι νεαρές προνύμφες τρέφονται στην αρχή με το παρέγχυμα της κάτω επιφάνειας των φύλλων και αργότερα με φύλλα των φυτών – ξενιστών, όπως ο αραβόσιτος, τα τεύτλα, η πατάτα, το βαμβάκι το αμπέλι και διάφορα λαχανοκομικά φυτά. Όταν μεγαλώσουν, δαγκώνουν το τρυφερό στέλεχος των νεαρών φυτών με αποτέλεσμα πολλές φορές να το αποκόπτουν. Συνήθως προσβάλλουν περισσότερα φυτά απ' όσα απαιτούνται για να τραφούν, "θερίζοντας" έτσι τις νεαρές φυτείες κατά κηλίδες (4).



Εικόνα 12 *Agrotis segetum* (Διαδίκτυο 27)

Leptinotarsa decemlineata (*Doryphora decemlineata*) (Coleoptera-Chrysomelidae) κ. ν.
Δορυφόρος της πατάτας

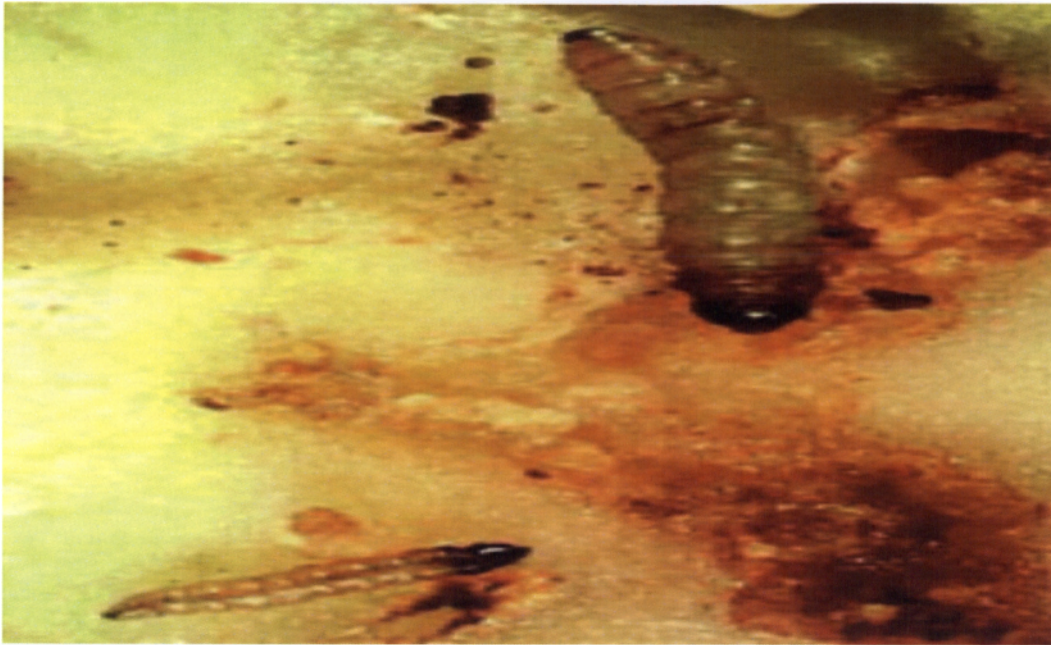
Το έντομο αυτό προσβάλλει την πατάτα, την τομάτα και τη μελιτζάνα και διάφορα αυτοφυή της οικογένειας Solanaceae. Το ενήλικο διακρίνεται από τον χαρακτηριστικό κίτρινο χρωματισμό των ελύτρων που διακόπτεται από 10 μαύρες γραμμές. Τόσο τα τέλεια όσο και οι προνύμφες τρέφονται με το φύλλωμα. Έχει τρεις γενιές το χρόνο (4).



Εικόνα 13 *Leptinotarsa decemlineata* (Διαδίκτυο 17)

Phthorimaea operculella (Zeller) κν. φθορμαία της πατάτας, σκουλήκι της πατάτας

Το έντομο αυτό είναι εχθρός των σολανωδών και κυρίως της πατάτας. Πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργεια τομάτας κοντά σε πατατοκαλλιέργειες. Στην τομάτα προκαλεί σημαντική ζημιά στους πράσινους καρπούς όπου ορύσσει στοές. Η ζημιά που προκαλεί στους νεαρούς βλαστούς δεν είναι σοβαρή. Η διάβρωση του φυλλώματος γίνεται και από τις προνύμφες και από τα ενήλικα (5).



Εικόνα 13 *Phthorimaea operculella* (Διαδίκτυο 8)

1.3 Το έντομο *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)

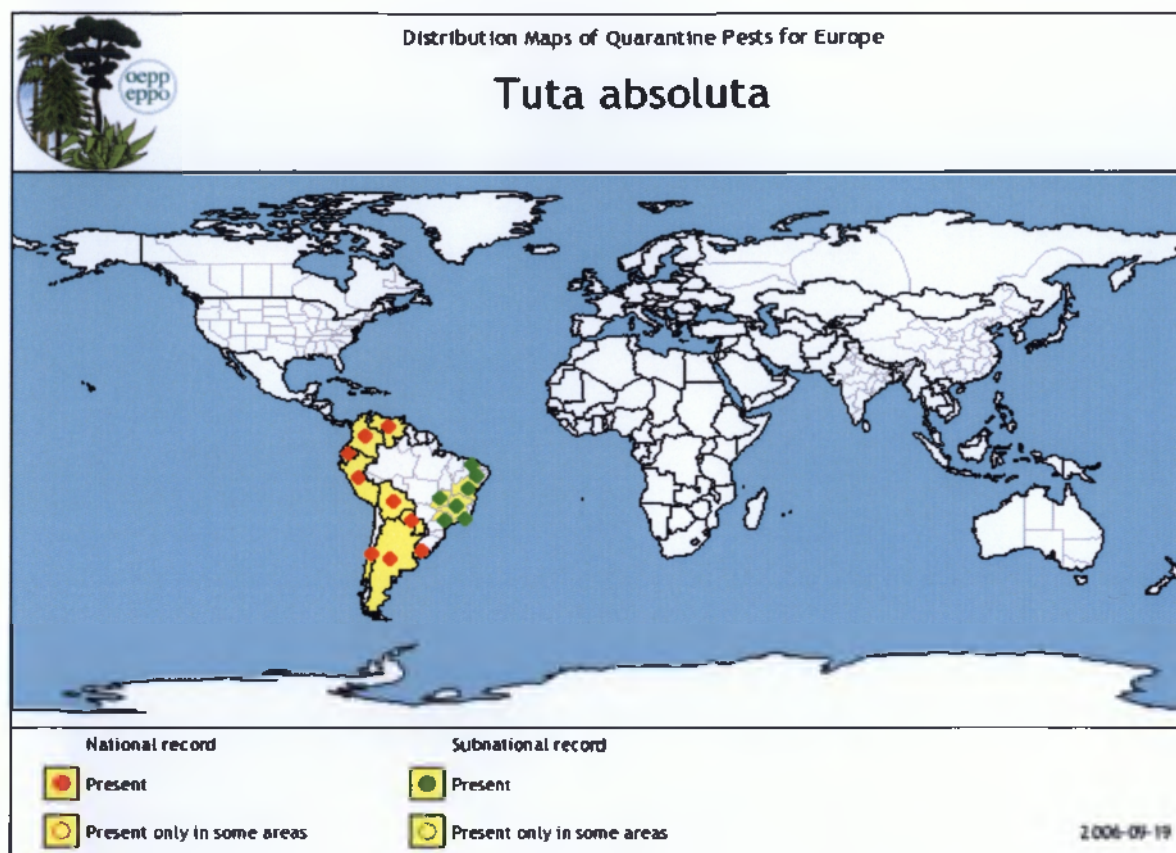
Πρόκειται για το έντομο το οποίο είναι διεθνώς γνωστό με τα κοινά ονόματα tomato borer, South American tomato moth, tomato leaf miner & South America tomato pinworm.

1.3.1 Συστηματική Κατάταξη

Βασίλειο	Animalia
Phylum	Arthropoda
Κλάση	Insecta
Τάξη	Lepidoptera
Υπόταξη	Ditrysia
Υποοικογένεια	Gelechioidea
Οικογένεια	Gelechiidae
Γένος	Tuta
Είδος	<i>T. absoluta</i>

(Διαδίκτυο 11)

1.3.2 Γεωγραφική εξάπλωση της *Tuta absoluta*



Εικόνα 14 Χάρτης εξάπλωσης του εντόμου *Tuta absoluta* έως το 2007, περιοχές καραντίνας (Διαδίκτυο 3)

Το 2007 βρέθηκε στην Ισπανία και ένα χρόνο αργότερα εμφανίσθηκε στο Μαρόκο και στην Αλγερία δημιουργώντας σοβαρό πρόβλημα στους καλλιεργητές. Το 2009 αναφέρθηκε για πρώτη φορά στη Νότια Γαλλία, στην Ιταλία και στην Τυνησία. Στο άρθρο αυτό αναφέρεται για πρώτη φορά η παρουσία του στην Ελλάδα, με βάση στις συλλήψεις τέλειων αρσενικών ατόμων σε φερομονική που τοποθετήθηκε σε θερμοκήπιο της Κρήτης. Στο άρθρο δίνονται επίσης όλες οι βασικές πληροφορίες για την αναγνώριση και τον έγκαιρο εντοπισμό του νέου αυτού εχθρού καθώς και για τη βιολογία του, τις ζημιές που προκαλεί και τα μέτρα που συνιστώνται για την αντιμετώπισή του.



Εικόνα 15 Γεωγραφική εξάπλωση *Tuta absoluta* 2007-2010 (Διαδίκτυο 3)

2007 Ισπανία

2008 Αλγερία

2009 Μαρόκο-Τυνησία-Αυστρία-Ιταλία-Πορτογαλία-Γαλλία-Ηνωμένο Βασίλειο-Γερμανία-Ολλανδία-Ελλάδα-Βουλγαρία-Αλβανία-Μάλτα-Ιορδανία-Λιβύη-Κουβέιτ-Κύπρος

2010 Ισραήλ-Τουρκία-Συρία-Ουγγαρία

Από το 2004 περιλαμβάνεται στον κατάλογο A1 (με αριθμό 321) των εχθρών καραντίνας του EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) για τους οποίους ισχύουν ειδικά φυτοϋγειονομικά μέτρα. Σύμφωνα με τις συστάσεις του οργανισμού αυτού, σπορόφυτα για μεταφύτευση και καρποί ντομάτας που εισάγονται από χώρες στις οποίες υπάρχει το έντομο θα πρέπει να ελέγχονται και να είναι απαλλαγμένα από το έντομο για να είναι επιτρεπτή η εισαγωγή τους (11), (14), (19).

1.3.3 Στοιχεία μορφολογίας της *Tuta absoluta*

Τα τέλεια έντομα έχουν χρώμα γκρι –καφέ, μήκος σώματος γύρω στα 6 χιλιοστά και άνοιγμα πτερύγων γύρω στα 10 χιλιοστά. Τα αρσενικά άτομα έχουν ελαφρώς πιο σκούρο χρώμα από τα θηλυκά. Οι νέο – εκκολαφθείσες προνύμφες (κάμπιες), είναι μικρές (0,5 χιλιοστά) κιτρινωπές. Καθώς ωριμάζουν, οι προνύμφες γίνονται κιτρινοπράσινες και εμφανίζουν μια χαρακτηριστική μαύρη ζώνη πίσω από το κεφάλι. Οι πλήρως αναπτυγμένες προνύμφες αποκτούν μήκος γύρω στα 9 χιλιοστά και ένα ρόδινο χρώμα στη ράχη τους. Οι χρυσαλίδες έχουν χρώμα καφέ ανοιχτό και μήκος γύρω στα 6 χιλιοστά. (Διαδίκτυο 11)



Εικόνα 16 *Tuta absoluta* ακμαίο (Διαδίκτυο 28)

1.3.4 Στοιχεία βιολογίας του εντόμου της *Tuta absoluta*

Το έντομο πολλαπλασιάζεται ταχύτατα, συμπληρώνοντας το κύκλο του μέσα σε 24-38 ημέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία, και μπορεί να έχει 10-12 γενεές το χρόνο. Η ελάχιστη θερμοκρασία στην οποία δραστηριοποιείται είναι 9°. Διαχείμαση μπορεί να γίνει στη μορφή αυγού, χρυσαλίδας ή τέλειου εντόμου αλλά στη Νότια Ευρώπη και στη Νότια Αφρική δεν φαίνεται το έντομο αυτό να διαχειμάζει (Διαδίκτυο 3).

Τα τέλεια έντομα είναι δραστήρια κατά τη διάρκεια της νύχτας, ενώ την ημέρα κρύβονται ανάμεσα στα φύλλα. Κάθε θηλυκό γεννά μέχρι 30 αυγά πάνω στα υπέργεια μέρη των φυτών. Οι προνύμφες που εκκολάπτονται από τα αυγά ορύσσουν στοές στο εσωτερικό φύλλων, βλαστών και καρπών και παραμένουν μέσα σε αυτές εκτός από μικρά διαστήματα μεταξύ εκδύσεων κατά τα οποία μπορεί να βρεθούν εκτός των στοών. Οι ώριμες προνύμφες

συνήθως εξέρχονται από τις στοές και μετατρέπονται σε χρυσαλλίδες είτε στο έδαφος είτε στην επιφάνεια του φύλλου (ή σε κάποια αναδίπλωση του φύλλου) και σπανιότερα μένουν μέσα στη στοά και χρυσαλλιδώνονται εκεί (8).



Εικόνα 17 *Tuta absoluta* – Στάδια Ζωής του Εντομου (Διαδίκτυο 7)

1.3.5 Φυτά ξενιστές

Το έντομο αυτό έχει ιδιαίτερη προτίμηση στην τομάτα, αλλά μπορεί να προσβάλλει και τη μελιτζάνα, την πιπεριά, την πατάτα και άλλα καλλιεργούμενα είδη της ίδιας οικογένειας. Απαντάται επίσης και σε ορισμένα αυτοφυή είδη της οικογένειας Solanaceae, όπως στην αγριοτοματιά (*Solanum nigrum*), στο γερμανό (*Solanum elaeagnifolium*) και τον τάτουλα (*Datura stramonium*) (10), (13), (19), (17).

1.3.6 Συμπτώματα προσβολής, ζημιές

Οι προνύμφες μπορούν να προσβάλουν όλα τα υπέργεια μέρη των φυτών και σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης αυτών (από τα νεαρά σπορόφυτα μέχρι τα ώριμα φυτά). Η συνεχής ανάπτυξη του εντόμου, στις θερμότερες περιοχές, εξασφαλίζει την παρουσία προνυμφών σ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και αυτό μπορεί να επιφέρει την πλήρη καταστροφή της καλλιέργειας. Το έντομο ζημιώνει ιδιαίτερα την τομάτα, τόσο την υπαίθρια όσο και τη θερμοκηπιακή. Οι νεαρές προνύμφες μετά την εκκόλαψη, εισχωρούν στο εσωτερικό των φύλλων, των βλαστών και των καρπών και τρέφονται από τους εσωτερικούς ιστούς δημιουργώντας σ' αυτούς στοές (Διαδίκτυο 3).

Στην πατάτα οι ζημιές είναι λιγότερο σοβαρές γιατί το έντομο αυτό (αντίθετα απ' ότι συμβαίνει με τη φθοριμαία) δεν προσβάλλει τους κονδύλους, ούτε τον αγρό ούτε την αποθήκη.



Εικόνα 18 Προνύμφη στο εσωτερικό του φύλλου (Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 19 Προνύμφη μέσα στο βλαστό (Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 20 Προνύμφη μέσα στον καρπό (προσωπικό αρχείο)

Στα φύλλα οι προνύμφες τρέφονται από το μεσόφυλλο, αφήνοντας άθικτη την επιδερμίδα. Αρχικά δημιουργούν στενές στοές (παρόμοιες με εκείνες της λιριόμυζας) οι οποίες γρήγορα γίνονται πλατιές και ακανόνιστες. Τελικά οι προσβεβλημένες περιοχές ή και ολόκληρο το φύλλο νεκρώνονται. Τα μαύρα περιττώματα και η χαρακτηριστική προνύμφη στο εσωτερικών των στοών αποτελούν διαγνωστικά χαρακτηριστικά της προσβολής από το έντομο αυτό.

Η είσοδος στους βλαστούς είναι συνήθως από το κορυφαίο τμήμα τους και εξαιτίας της στοάς, που δημιουργείται κατά μήκος, η κορυφή του βλαστού αρχικά μαραίνεται και μετά ξηραίνεται.

Οι καρποί προσβάλλονται μόνο ενώ είναι ακόμα πράσινοι. Η είσοδος της προνύμφης γίνεται με τη διάνοιξη οπής συνήθως προς την πλευρά του κάλυκα. Η παρουσία μαύρων περιττωμάτων στην οπή αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα της προσβολής από το έντομο αυτό. Δευτερογενείς μολύνσεις από μύκητες οδηγούν στη σήψη των καρπών πριν ή μετά τη συγκομιδή τους (8), (18).

1.3.7 Μέτρα αντιμετώπισης

Το σημαντικότερο μέτρο είναι η παρεμπόδιση της εισόδου και της μετέπειτα εξάπλωσης του εντόμου σε μια περιοχή, αποφεύγοντας με κάθε τρόπο την εισαγωγή μολυσμένων φυταρίων τομάτας, μελιτζάνας κ.λπ. Η παρακολούθηση για την έγκαιρη διαπίστωση της παρουσίας του εντόμου στις μονάδες παραγωγής σποροφύτων είναι επομένως πρωταρχικής σημασίας.

Βασικά προληπτικά μέτρα σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες είναι:

1. Έναρξη της καλλιέργειας με φυτάρια που είναι απαλλαγμένα από κάθε μορφή του εντόμου.
2. Παρεμπόδιση εισόδου τέλειων ατόμων (7-10 εκατοστά) στο θερμοκήπιο τοποθετώντας εντομοστεγές δίχτυ στα ανοίγματα εξαερισμού και επισκευάζοντας τυχόν σχισίματα του πλαστικού κάλυψης του θερμοκηπίου. Το δίχτυ που χρησιμοποιείται για τις αφίδες (6-9 οπές/τετρ. εκατοστό) είναι κατάλληλο και για την *Tuta absoluta*. Συνιστάται, επίσης, να υπάρχει διπλή πόρτα στην είσοδο του θερμοκηπίου.
3. Απομάκρυνση όλων των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, των πεσμένων καρπών και των ζιζανίων από το θερμοκήπιο και τον περιβάλλοντα χώρο, στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, και καταστροφή τους για να αποφευχθεί η μεταφορά του εντόμου από την παλιά στη νέα καλλιέργεια (6).

1.3.8 Βιολογική καταπολέμηση

Η βιολογική καταπολέμηση στο θερμοκήπιο έχει δώσει καλά αποτελέσματα με τα ωφέλιμα αρπακτικά *Nesidiocoris tenuis* (Nesibug) & *Macrolophus pygmaeus*, τα οποία προσβάλλουν τα αυγά και τις νεαρές προνύμφες της *Tuta absoluta*. Για άριστα αποτέλεσμα είναι ανάγκη να γίνει γρήγορα η εγκατάσταση των αρπακτικών με επανειλημμένες εξαπολύσεις στις πρώτες εβδομάδες της καλλιέργειας με μια συνολική δόση 1-2 άτομα ωφελίμων ανά τετραγωνικό μέτρο του θερμοκηπίου. Καθυστέρηση της αποψύλλωσης ευνοεί τον πολλαπλασιασμό και των δύο αρπακτικών. Σε υπαίθριες καλλιέργειες θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση εντομοκτόνων ευρέως φάσματος τα οποία μπορούν να βλάψουν τα ιθαγενή ωφέλιμα αρπακτικά.

Η μαζική παγίδευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιβράδυνση της ανάπτυξης του πληθυσμού του εντόμου στο θερμοκήπιο. Συνιστάται η χρήση της παγίδας νερού *Tutasan* με τις ειδικές κάψουλες φερομόνης *Pherodis*, η οποία μπορεί να συλλαμβάνει μέχρι 300 τέλεια αρσενικά άτομα την ημέρα. Χρησιμοποιούνται 2-5 παγίδες ανά στρέμμα, ανάλογα με τις συνθήκες. Οι κάψουλες της φερομόνης πρέπει να αλλάζονται κάθε 6 εβδομάδες. Συνιστάται επίσης να τοποθετούνται μερικές παγίδες και στον κοντινό περιβάλλοντα χώρο του θερμοκηπίου (Διαδίκτυο 16).

Σκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* είναι αποτελεσματικά εναντίον των προνυμφών μόνο κατά τη φάση που αυτές βρίσκονται έξω από τις στοές, πράγμα που

συμβαίνει αρκετές φορές στη διάρκεια της ανάπτυξής τους. Επανειλημμένοι ψεκασμοί με τέτοια σκευάσματα, σε συνδυασμό με την εξαπόλυση των αρπακτικών, μπορεί επομένως να συμβάλουν στην καταπολέμηση (Διαδίκτυο 7), (18).

Τα αρπακτικά *Macrolophus pygmaeus* και *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae), είναι σημαντικοί παράγοντες βιολογικού ελέγχου των παρασίτων στις καλλιέργειες τομάτας.



Εικόνα 21 *Macrolophus pygmaeus* (Διαδίκτυο 4)



Εικόνα 22 *Nesidiocoris tenuis* (Διαδίκτυο 16)

Σε μελέτη του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (Εργαστήριο γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας), ερευνήθηκαν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ αυτών των δύο ειδών κάτω από επεξεργασίες και συνθήκες οι οποίες αφορούν: α) την εσωτερική διανομή των φυτών στο χώρο καλλιέργειας, β) τη διανομή φυτών τομάτας σε ειδικές κλούβες, γ) τη συμπεριφορά των αλληλεπιδράσεών τους σε αυτές τις συνθήκες, δ) την ανάπτυξη των νυμφών του *M. pygmaeus*, όταν υπάρχει συνύπαρξη με τους ενήλικες του *N. tenuis* και ε) την αποτελεσματικότητα του βιολογικού ελέγχου.

Συμπερασματικά διαπιστώθηκαν τα εξής: τα άτομα του *N. tenuis* καταγράφηκαν σε μεγαλύτερη συχνότητα στην κορυφή των φυτών και στο διάστημα των τεσσάρων ανώτερων φύλλων, ενώ τα άτομα του *M. pygmaeus* εμφανίστηκαν στο διάστημα μεταξύ του δεύτερου και έκτου φύλλου από την κορυφή. Η παρουσία των ατόμων του *M. pygmaeus* προκάλεσε στον πληθυσμό του *N. tenuis* την τάση για συγκέντρωση στο πάνω μέρος των φυτών.

Άλλοι δύο σημαντικοί παράγοντες βιολογικού ελέγχου των παρασίτων στις καλλιέργειες τομάτας είναι το αρπακτικό *Nabis pseudoferus* (Hem.: Nabidae) καθώς και το παρασιτοειδές *Trichogramma achaeae*.

Τα άτομα του *Nabis pseudoferus* έχουν περιγραφεί ως αποτελεσματικά αρπακτικά κατά των αφίδων και των αυγών τους και τις προνύμφες των λεπιδόπτερων, αν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εναντίον άλλων θηραμάτων. Δύο βιολογικά πειράματα σε φυτά τομάτας κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες έδειξαν μια σημαντική μείωση (μεταξύ 92% και 96%) του αριθμού των αυγών *T. absoluta*, κατά την απελευθέρωση των νυμφών *N. pseudoferus* στο 8ο ή 12ο πρώτο στάδιο ανάπτυξής τους ανά φυτό (Διαδίκτυο 22).

Το παρασιτοειδές *Trichogramma achaeae* έχει αναγνωριστεί ως υποψήφιο για τον βιολογικό έλεγχο του παράσιτου *Tuta absoluta* σε καλλιέργειες τομάτας στην Νότια Αμερική. Σε συνθήκες εργαστηρίου και με συντελεστή επίθεσης 100% βρέθηκε πως το 83,3% των παρασιτισμένων αυγών αναπτύχθηκε μέχρι το στάδιο blackhead (φαινομενικού παρασιτισμού). Σχετικά με τις συνθήκες σε θερμοκήπια παρατηρήθηκε υψηλή αποτελεσματικότητα (91,74% μείωση των ζημιών) η οποία προέρχεται κατά την απελευθέρωση των 30 ενήλικων /φυτό (= 75 ενήλικες / m²) κάθε 3-4 ημέρες τον Αύγουστο και το Σεπτέμβριο του 2008. Αυτό δείχνει ότι αυτό το παρασιτοειδές μπορεί να είναι ένα καλό όπλο για τον βιολογικό έλεγχο του *T. absoluta* για τα θερμοκήπια στα νοτιοανατολικά της Ισπανίας (Διαδίκτυο 22).



Εικόνα 23 *Trichogramma achaeae* (Διαδίκτυο 23)

1.3.9 Χημική καταπολέμηση

Για τη χημική καταπολέμηση του εντόμου μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορα σκευάσματα, συνήθως όμως χρειάζονται επανειλημμένοι ψεκασμοί για καλή αποτελεσματικότητα. Σκευάσματα με βάση το spinosad (Laser) ή το indoxacard (Steward) αναφέρονται ως ιδιαίτερα αποτελεσματικά και λιγότερο επιζήμια για τους φυσικούς εχθρούς της *Tuta absoluta*. Το έντομο αυτό, τέλος, θεωρείται ότι αναπτύσσει μάλλον εύκολα ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα και συνίσταται να γίνεται εναλλαγή των χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων με άλλα που έχουν διαφορετικό τρόπο δράσης.

Για το έντομο καραντίνας *Tuta absoluta* στην καλλιέργεια της τομάτας το οποίο όπως προαναφέραμε κατεγράφη στη χώρα μας για πρώτη φορά το 2009 και ως εκ τούτου, δεν υπήρχαν εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα για την αντιμετώπισή του. Για το σκοπό αυτό, το ΥΠΑΑΤ χορήγησε έγκριση στα παρακάτω φυτοπροστατευτικά προϊόντα:

- 1) BACTOSPEINE WG της εταιρείας ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ Α.Ε.
- 2) STEWARD 30 WG της εταιρείας ΝΤΥ ΠΟΝΤ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.
- 3) ABEMECTIN-ΦΑΡΜΑ ΧΗΜ 1,8 EC της εταιρείας ΦΑΡΜΑΧΗΜ Α.Β.Ε.Ε.
- 4) ZORO 1,8 EW της εταιρείας CHEMINOVA A/S
- 5) LASER 480 SC της εταιρείας ΕΛΑΝΚΟ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.
- 6) BELT 24 WG της εταιρείας ΒΑΥΕΡ ΕΛΛΑΣ Α.Β.Ε.Ε.
- 7) ALVERDE 24 SC της εταιρείας ΒΑΣΦ Ελλάς Α.Β.Ε.Ε.
- 8) BATHURIN 16000 WP της εταιρείας ΑΛΦΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΕΦΟΔΙΑ Α.Ε.Β.Ε.
- 9) PYRINEX 25 CS της εταιρείας ΑΛΦΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΕΦΟΔΙΑ Α.Ε.Β.Ε.

(Διαδίκτυο 3), (Διαδίκτυο 7).

1.3.10 Η παρουσία του εντόμου *Tuta absoluta* στην Ελλάδα

Το Μάιο – Ιούνιο 2009, η εμφάνιση ύποπτων συμπτωμάτων προσβολής σε φυτά μελιτζάνας σε θερμοκήπια του Τυμπακίου Κρήτης ώθησε την εταιρία Δ. Χαραντώνης να εισάγει από την Ολλανδία (Koppert) ειδική παγίδα φερεμόνης η οποία συλλαμβάνει εκλεκτικά το έντομο *Tuta absoluta*. Σε συνεργασία με τον Αγροτοβιομηχανικό Συνεταιρισμό Τυμπακίου, τοποθετήθηκε μια τέτοια παγίδα σε θερμοκήπιο μελιτζάνας. Στο ίδιο θερμοκήπιο τοποθετήθηκε επίσης μια παγίδα με ειδική φερομόνη της φθοριμαίας (*Phthorimaea operculella*) η οποία σημειωτέον προκαλεί παρόμοια συμπτώματα και κάνει ζημιές στις καλλιέργειες μελιτζάνας της περιοχής. Στην παγίδα της *Tuta absoluta* συνελήφθησαν 8 άτομα, ενώ στην παγίδα της φθοριμαίας συνελήφθησαν γύρω στα 80 άτομα. Δείγματα των συλληφθέντων εντόμων εστάλησαν στα εργαστήρια της Koppert Ισπανίας όπου ο ειδικός εντομολόγος κ. Jose Eduardo Belda τα ταυτοποίησε ως *Tuta absoluta* και *Phthorimaea operculella* αντίστοιχα, με βάση τα χαρακτηριστικά των γεννητικών οργάνων των αρσενικών σε μικροσκοπικά παρασκευάσματα.

Φαίνεται, επομένως, ότι το έντομο *Tuta absoluta* έχει έλθει στην Ελλάδα αφού υπάρχει στην περιοχή Τυμπακίου. Η παρουσία του διαπιστώθηκε σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια μελιτζάνας, σε πληθυσμούς πολύ χαμηλότερους από εκείνους της φθοριμαίας και αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι η φθοριμαία αποτελεί σοβαρότερο εχθρο για την μελιτζάνα και έχει προ πολλού εγκατασταθεί στην περιοχή (6).

1.4 Το πρόγραμμα επισκόπησης του ΥΠ.Α.Α.Τ. για το έντομο *Tuta absoluta*

Πρόκειται για ένα σχέδιο για την πρόληψη, τις μεθόδους καταπολέμησης και τους ελέγχους στην καλλιέργεια για το οποίο ενημερώνονται άμεσα οι παραγωγοί (6).

1.4.1 Μεθοδολογία επισκόπησης

Για την διαπίστωση παρουσίας ή μη του επιβλαβούς οργανισμού καραντίνας *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Celychidae).

Η μεθοδολογία συντάχθηκε από το Επίσημο Εργαστήριο : Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας.

Η μεθοδολογία περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

1. Επιβλαβής οργανισμός: το μικρολεπιδόπτερο *Tuta absoluta* (Meyrick).
2. Σχετική φυτοϋγειονομική νομοθεσία: ΠΔ 365/2002 (Α'307), Άρθρο 16, Παράγραφος 2.
3. Ευπαθή φυτά, φυτικά προϊόντα και άλλα αντικείμενα:

Τα παρακάτω είδη είναι ξενιστές του *Tuta absoluta* : *Lycopersicon esculentum*, *Solanum melongena*, *Solanum tuberosum*, *Capsicum annuum*, *Phaseolus vulgaris* και τα αυτοφυή της οικογένειας των Solanaceae (6) .

Ο έλεγχος περιλαμβάνει τα φύλλα, τα στελέχη και τους καρπούς:

- i) Των υπαίθριων καλλιεργειών,
- ii) Των υπό κάλυψη καλλιεργειών
- iii) Το πολλαπλασιαστικό υλικό των φυτωριακών μονάδων,
- iv) Τους καρπούς
- v) Τα υλικά συσκευασίας σε χώρους συσκευασίας, επανασυσκευασίας και διακίνησης των εν λόγω προϊόντων και
- vi) Τα αυτοφυή φυτά της οικογένειας των Solanaceae στον περιβάλλοντα χώρο των ανωτέρω.

1.4.2 Τρόποι διενέργειας των ελέγχων

Για τη διαπίστωση της παρουσίας του εν λόγω επιβλαβούς οργανισμού, οι υπηρεσίες φυτοϋγειονομικού ελέγχου διενεργούν μακροσκοπικούς ελέγχους και τοποθετούν κατάλληλες παγίδες. Οι Νομοί της χώρας στους οποίους διενεργούνται έλεγχοι αναφέρονται στον Πίνακα, του παραρτήματος του παρόντος. Κάθε σημείο δειγματοληψίας αριθμείται. Η αρίθμηση είναι ενιαία για κάθε Νομό. Διαδοχικές δειγματοληψίες από το ίδιο σημείο να διακρίνονται μεταξύ τους (πχ. 6-α, 6-β) (6).

1.4.3 Μακροσκοπικοί Έλεγχοι

Οι μακροσκοπικοί έλεγχοι διενεργούνται σε χώρους όπου υπάρχουν οι ξενιστές του εντόμου.

Οι χώροι αυτοί είναι:

- Θερμοκηπιακές και υπαίθριες καλλιέργειες.
- Μονάδες παραγωγής και διατήρησης πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Χώροι συσκευασίας και επανασυσκευασίας.
- Περιοχές με αυτοφυή σολανώδη.

Έλεγχοι με κατάλληλες παγίδες:

Στους ανωτέρω χώρους μπορούν να τοποθετηθούν κατάλληλες παγίδες (βλ. παράγραφο 8) για τη διαπίστωση της παρουσίας ακμαίων του *Tuta absoluta*.

Χρόνος διενέργειας ελέγχων:

Οι έλεγχοι διενεργούνται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους στις υπό κάλυψη καλλιέργειες και κατά την καλλιεργητική περίοδο στις υπαίθριες καλλιέργειες.

Μονάδα ελέγχου:

Χρησιμοποιούνται σημεία παρατήρησης –που αντιστοιχούν στα σημεία δειγματοληψίας μπορεί να αποτελεί ένα θερμοκήπιο, ένας αγρός μιας υπαίθριας καλλιέργειας, ένα φυτώριο, ένα συσκευαστήριο και ο περιβάλλον χώρος για τα αυτοφυή φυτά των Solanaceae.

Διαδικασία ελέγχων με κατάλληλες παγίδες:

Ο φυτοϋγειονομικός ελεγκτής επιλέγει τα σημεία δειγματοληψίας για τη διενέργεια των ελέγχων με κατάλληλες παγίδες σύμφωνα με την παράγραφο 10.2.

Η διαδικασία ελέγχων είναι ως εξής: Στα επιλεγμένα σημεία δειγματοληψίας αναρτώνται κατάλληλες παγίδες. Μετά από 15 ημέρες ελέγχεται ο κολλητικός πάτος της παγίδας για πιθανές συλλήψεις. Αν υπάρχουν συλλήψεις ο πάτος αντικαθίσταται και αποστέλλεται στα επίσημα εργαστήρια (βλ. παράγραφο 10). Η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε 15 μέρες.

Παγίδες και φυτοπροστατευτικά προϊόντα:

Η χρήση των παγίδων και των φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά την διενέργεια των επισκοπήσεων είναι σύμφωνη με την ισχύουσα νομοθεσία (εγκεκριμένες παγίδες και φυτοπροστατευτικά προϊόντα).

Διαδικασία μακροσκοπικών ελέγχων:

Για τη διενέργεια των μακροσκοπικών ελέγχων είναι απαραίτητη η γνώση των συμπτωμάτων προσβολής και της βιολογίας του φυτοφάγου μικρολεπιδοπτέρου.

Δειγματοληψία:

Η δειγματοληψία διενεργείται με σκοπό τη διαπίστωση της παρουσίας ή μη του μικρολεπιδοπτέρου *Tuta absoluta*

Σημεία δειγματοληψίας:

Επιλέγεται ένας αριθμός σημείων δειγματοληψίας (βλ. παράγραφο 6 Μονάδα ελέγχου) σε συνεργασία με το αρμόδιο επίσημο εργαστήριο (βλ. παράγραφο 11). Για την επιλογή των σημείων δειγματοληψίας, λαμβάνεται υπ' όψη η αντιπροσωπευτική κάλυψη της καλλιέργειας στο Νομό, η εμφάνιση τυπικών συμπτωμάτων, η διακίνηση ευπαθούς υλικού από άλλα κράτη μέλη της ΕΕ, από άλλες περιοχές της χώρας ή εισαγωγές από τρίτες χώρες και οι τόποι συσκευασίας και επανασυσκευασίας.

Διαδικασία σύνθεσης δείγματος:

Για παγίδες:

Ο κολλητικός πάτος της παγίδας.

Για Μακροσκοπικούς ελέγχους:

Φύλλα, βλαστοί ή καρποί, με τυπικά συμπτώματα (στοές και αποχωρήματα) συλλέγονται στο επιλεγμένο σημείο δειγματοληψίας. Σε μικρές προσβολές το δείγμα να αποτελείται από όσο το δυνατό περισσότερους φυτικούς ιστούς με συμπτώματα (φύλλα,

βλαστούς και καρπούς). Σε σοβαρές προσβολές συλλέγονται έως και 40 φυτικοί ιστοί με συμπτώματα αθροιστικά.

Συσκευασία δείγματος:

Για παγίδες:

Οι παγίδες τοποθετούνται προσεκτικά σε κιβώτιο συσκευασίας. Τοποθετούνται και συσκευάζονται έτσι ώστε η κολλητική επιφάνεια μιας παγίδας να μην έρχεται σε επαφή με άλλο αντικείμενο κατά την διάρκεια της μεταφοράς. Η κολλητική επιφάνεια μπορεί να καλυφθεί με ένα λεπτό πολυεστερικό φιλμ (μεμβράνη για τρόφιμα) για τη διευκόλυνση των χειρισμών κατά τη συσκευασία και την καλύτερη προστασία των δειγμάτων κατά την μεταφορά.

Τα δείγματα ομαδοποιούνται (πχ. όλα τα φύλλα μαζί, και όλοι οι καρποί μαζί). Τα φύλλα και οι βλαστοί τοποθετούνται ανά δύο ή τρία πάνω σε μεγάλη επιφάνεια από απορροφητικό χαρτί (πχ. χαρτί κουζίνας) ελαφρά νοτισμένο με νερό. Στην συνέχεια το χαρτί τυλίγεται γύρω από το δείγμα, πολύ ελαφρά ώστε να μην καταστραφούν οι φυτικοί ιστοί (πχ. τα φύλλα να παραμένουν επίπεδα και να μην αλλοιωθεί το σχήμα τους). Οι καρποί τυλίγονται ανά ένας ξεχωριστά σε χαρτί και όχι σε ομάδες όπως για τα άλλα δείγματα. Τα τυλιγμένα σε χαρτί δείγματα τοποθετούνται σε καθαρή διάφανη νάιλον σακούλα κατάλληλου μεγέθους. Το ασφαλές κλείσιμο της σακούλας είναι πολύ σημαντικό ώστε να διασφαλιστεί ο περιορισμός του επιβλαβούς οργανισμού εντός της συσκευασίας. Όταν η διάφανη σακούλα γεμίσει, η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι το σύνολο των δειγμάτων να συσκευαστεί σωστά. Όλα τα δείγματα τοποθετούνται προσεκτικά σε κιβώτιο συσκευασίας για αποστολή. Οι καρποί τοποθετούνται πάντοτε χωριστά από τα άλλα δείγματα και στο κάτω μέρος του κιβωτίου συσκευασίας. Διαφορετικά μπορεί να προκαλέσουν αλλοιώσεις σε ευαίσθητα δείγματα (πχ. φύλλα) κατά την διαδικασία μεταφοράς.

Πάνω σε κάθε σακούλα αναγράφεται με ανεξίτηλο μαρκαδόρο ο κωδικός αριθμός του δείγματος που αντιστοιχεί στο σημείο δειγματοληψίας. Κάθε συσκευασία δειγμάτων συνοδεύεται από την κατάλληλη σήμανση, δηλαδή ετικέτα με πληροφορίες για το δείγμα (βλ. σημείο 10.5 σήμανση δείγματος).

Μέσα συσκευασίας: απορροφητικό χαρτί, διαφανής νάιλον σακούλα, μεμβράνη για τρόφιμα, συρραπτικό, κιβώτιο και αυτοκόλλητη ταινία.

Σφράγιση δείγματος:

Κάθε δείγμα σφραγίζεται με ασφαλή τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ταυτότητα ή αρτιότητα, το απαραβίαστο και το φυτοϋγειονομικό καθεστώς του δείγματος κατά τη μεταφορά του στο επίσημο εργαστήριο.

Σήμανση δείγματος:

Σε κάθε δείγμα επικολλάται, συρράπτεται ή προσδένεται ετικέτα σύμφωνα με το υπόδειγμα που έχει ως εξής:

Επισκόπηση για το <i>Tuta absoluta</i>	
Έτος	
Για το επίσημο εργαστήριο:	
Ο επιβλαβής οργανισμός (επιστημονικό όνομα)	<i>Tuta absoluta</i>
Κωδικός θέσης –αριθμός δείγματος (πχ. θέση 12, τρίτο δείγμα: 12-3)	
Είδος φυτού	
Ποικιλία	
Προέλευση δείγματος (πχ. υπαίθρια ή υπό κάλυψη καλλιέργεια, συσκευαστήριο)	
Νομός, περιοχή, τοποθεσία	
Ακριβής θέση (συντεταγμένες)	
Ονοματεπώνυμο κατόχου (πχ. καλλιεργητής, φυτωριούχος, διακινητής, συσκευαστής)	
Έκταση (σε στρέμματα)	
Αριθμός φυτών καλλιέργειας	
Είδος δειγματοληψίας (παγίδα, μακροσκοπικός έλεγχος)	
Η έκταση και αριθμός των φυτών στα οποία διενεργήθηκε μακροσκοπικός έλεγχος	
Ο αριθμός των φυτών ή των φυτικών προϊόντων με συμπτώματα στον αγρό, θερμοκήπιο, φυτώριο ή συσκευαστήριο	
Ημερομηνία δειγματοληψίας	
Υπηρεσία δειγματοληψίας τηλ., Fax, Email	

Όνοματεπώνυμο	
Φυτοϋγειονομικού ελεγκτή	
Υπογραφή	
Σφραγίδα υπηρεσίας	

Αποθήκευση δείγματος:

Σε περίπτωση που ένα δείγμα προετοιμαστεί αλλά δεν είναι δυνατό να αποσταλεί αυθημερόν, τότε:

Εάν το δείγμα περιέχει φυτικά μέρη αποθηκεύεται σε ασφαλή χώρο με χαμηλή θερμοκρασία (6-8° C).

Εάν το δείγμα δεν περιέχει φυτικά μέρη (παγίδα) αποθηκεύεται σε ασφαλή χώρο με θερμοκρασία δωματίου (15-22° C).

Αποστολή δείγματος :

Κάθε αποστολή δειγμάτων διαβιβάζεται στο επίσημο εργαστήριο εγγράφως, από την οικία Υπηρεσία Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου, στο οποίο δίνονται πληροφορίες για τον αριθμό των δειγμάτων και στοιχεία αναγνώρισης και ταυτοποίησής τους (6).

1.5 Αποτελέσματα ερευνών και πειραματικών διαδικασιών

Συμπληρωματικά σε αυτό το κεφάλαιο δίνονται αποτελέσματα από διάφορες έρευνες και πειραματικές διαδικασίες οι οποίες ως στόχο είχαν την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την αντοχή διαφόρων ποικιλιών τομάτας στο έντομο *Tuta absoluta* καθώς και την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου εντόμου όσον αφορά στον τομέα της βιολογικής του καταπολέμησης. Συγκεκριμένα:

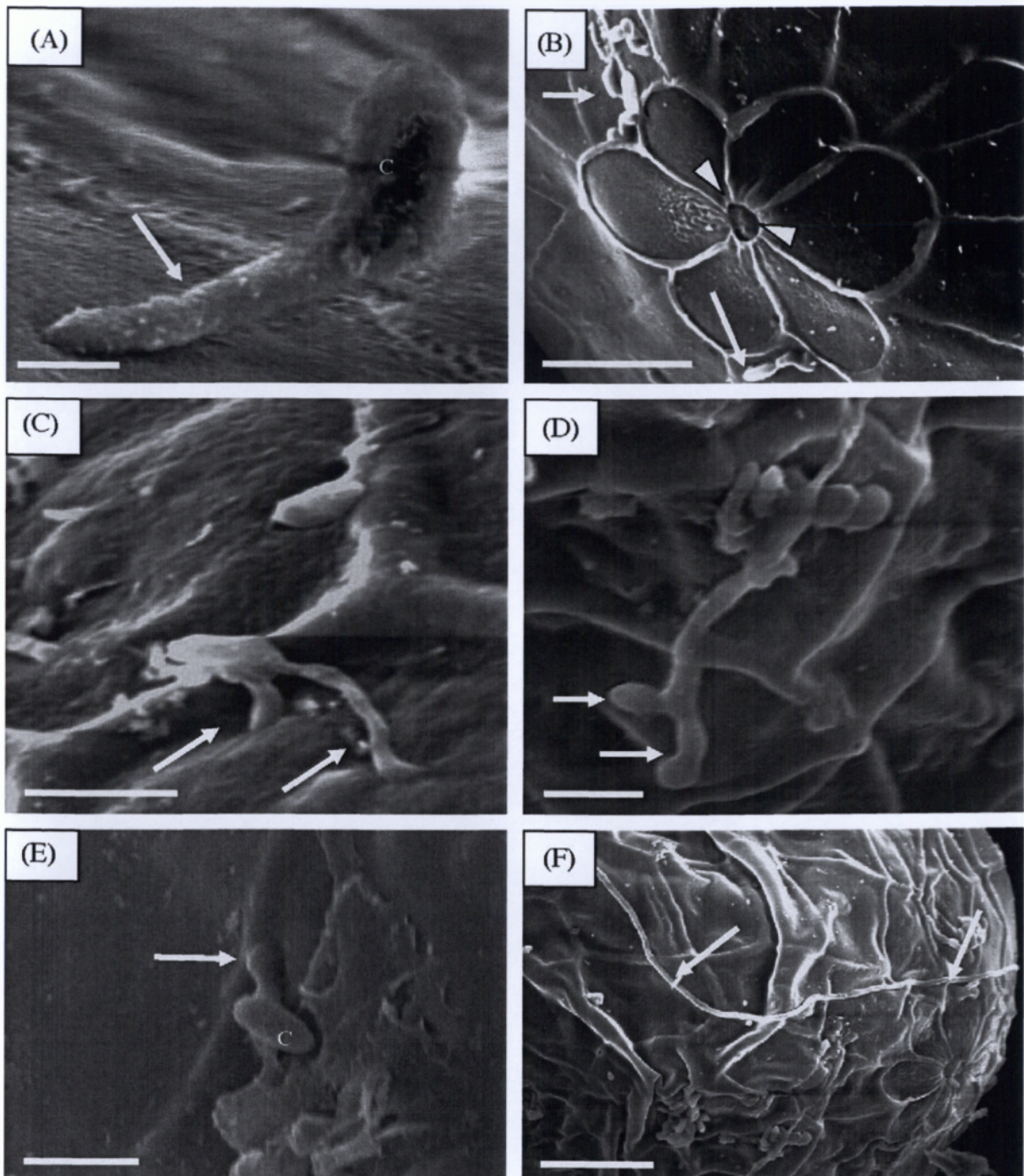
α) Σε πείραμα το οποίο πραγματοποιήθηκε από τον Laurici M. Pires και τους συνεργάτες του ερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα του μύκητα *Metarhizium anisopliae* στην μόλυνση των αυγών του *Tuta absoluta*. Έτσι λοιπόν, αυγά του *Tuta absoluta* υποβλήθηκαν σε μόλυνση, σε συγκέντρωση 106 κωνιδίων/ml. Η ανάλυση υπό ηλεκτρονική μικροσκοπική σάρωση έδειξε ότι η βλάστηση των κωνιδίων καθώς και η διείσδυσή τους στα αυγά του *Tuta absoluta* αρχίζει εντός της περιόδου έξι ωρών από τον εμβολιασμό. Μία έντονη εξώθηση του μυκηλίου παρατηρήθηκε στις δώδεκα πρώτες ώρες, ενώ εβδομήντα δύο ώρες μετά τον εμβολιασμό το μυκήλιο κάλυψε όλη την επιφάνεια των αυγών. Συνολικά διαπιστώθηκε πως η μόλυνση δεν επηρέασε την γονιμότητα των αυγών αλλά την συνολική θνησιμότητα η οποία έφτασε σε ποσοστό 54,2%. Επίσης αν και δεν επηρεάζονται τα ενήλικα άτομα του *Tuta absoluta* τα

αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά λόγω της ισχυρού λοιμογόνου δύναμης που ασκεί ο συγκεκριμένος μύκητας στα αυγά του *Tuta absoluta* (16).

β) Σε έρευνα του G.L.D. Leite, μελετήθηκε ο ρόλος που παίζει η ηλικία των φυτών της τομάτας στην αντίσταση που δείχνουν αυτά στο έντομο *Tuta absoluta*. Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν ήταν συνάρτηση των εξής: του προσδιορισμού των επιπέδων συγκέντρωσης των tridecan-1 και undecan-1 σε φυτά τομάτας σε τρία διαφορετικά στάδια ανάπτυξης (δύο-τέσσερις μήνες μετά την βλάστηση) καθώς και του προσδιορισμού της φυλλικής τους επιφάνειας με τον προσδιορισμό των βιολογικών χαρακτηριστικών των ατόμων του *Tuta absoluta*. Τα βιολογικά χαρακτηριστικά που συγκεντρώθηκαν αφορούσαν τα ποσοστά ωοτοκίας και εκκόλαψης των αυγών, το μήκος των αυγών και των προνυμφών, την θνησιμότητα των νυμφών και των προνυμφών, το βάρος της χρυσαλλίδας και την αναλογία των θηλυκών ατόμων. Συμπερασματικά διαπιστώθηκαν: υψηλότερα ποσοστά ωοτοκίας και εκκόλαψης αυγών καθώς και χαμηλότερα ποσοστά θνησιμότητας διαπιστώθηκαν σε φυτά τομάτας *esculentum L.* σε σχέση με το *hirsutum L.* Το ποσοστό των θηλυκών που λαμβάνεται είναι επίσης υψηλότερες σε *esculentum L.* Επίσης το ποσοστό εκκόλαψης των αυγών, το ποσοστό των θηλυκών ατόμων, το μήκος και η θνησιμότητα των προνυμφών φαίνεται να επηρεάζεται από την ηλικία των φυτών. Υψηλότερη αναλογία θηλυκών παρατηρήθηκε σε μεγάλα φυτά του *Gossypium L.*, ενώ το ποσοστό εκκόλαψης των αυγών ήταν υψηλότερο σε φυτά ηλικίας τριών μηνών του *hirsutum L.* Τέλος σε φυτά *esculentum L.* φαίνεται πως η γύραση των φυτών συνδυάζεται με την αυξημένη θνησιμότητα των προνυμφών (14).

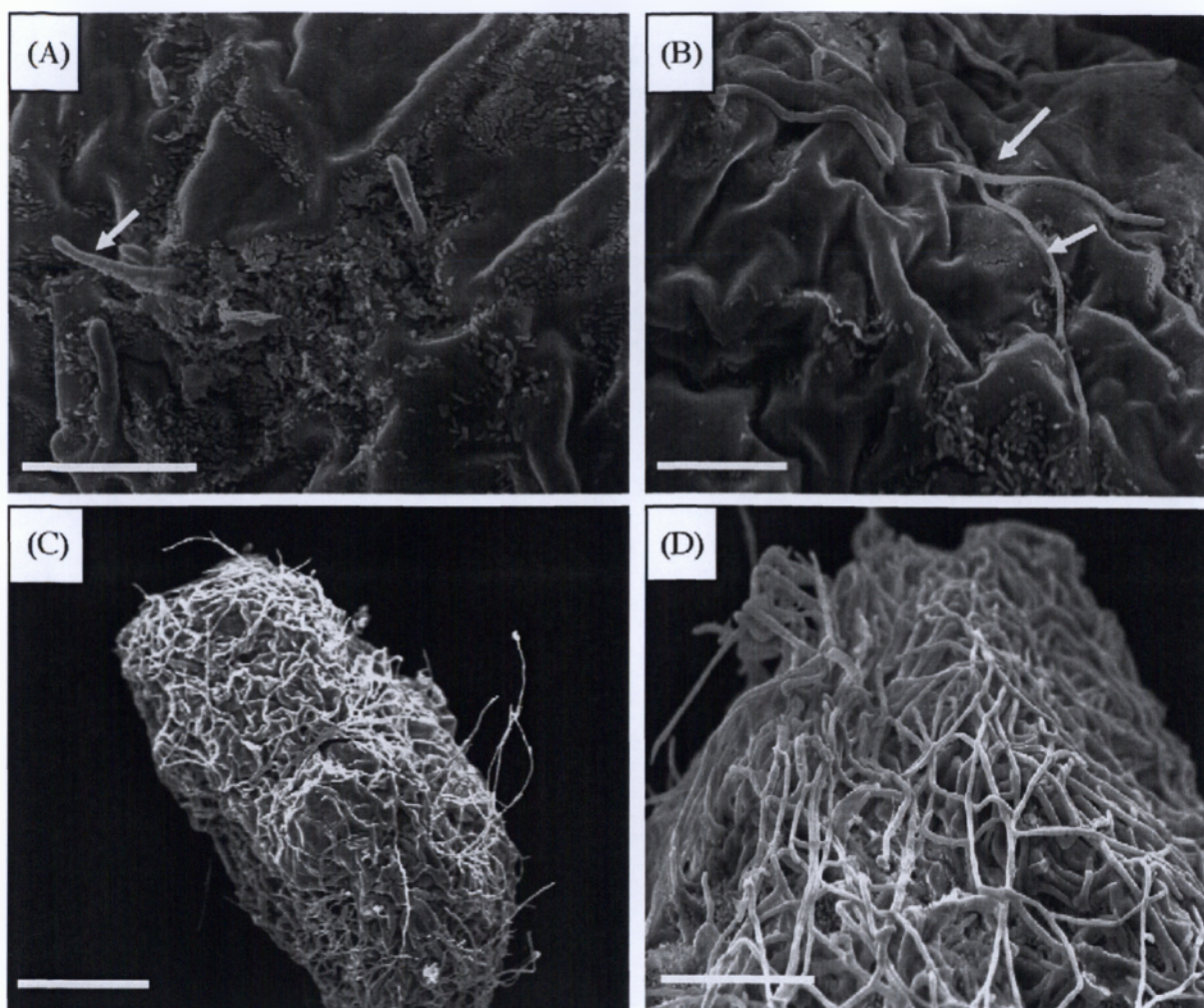
γ) Σε μελέτη του Fabricio Alves Oliveira αξιολογήθηκε η αντίσταση 57 ποικιλιών *esculentum L.* στο έντομο *Tuta absoluta* σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Συγκεκριμένα έγιναν εβδομαδιαίες επαναλαμβανόμενες μολύνσεις με ενήλικα άτομα *Tuta absoluta* και αξιολογήθηκε η πρόσληψη των φυτών σε 60, 75 και 90 μέρες μετά την φύτευση. Στις πρώτες 60 και 75 μέρες η προσβολή ήταν μικρή κάτι που δεν ίσχυσε και για την 90ο ημέρα. Συμπερασματικά διαπιστώθηκε πως οι ποικιλίες HGB-674 και HGB-1497 ήταν οι πιο ελπιδοφόρες όσον αφορά την ανθεκτικότητα σε προσβολές του εντόμου *Tuta absoluta* (12).



Εικόνα 24 Βλαστική ικανότητα του κονιδίου (12)

- A) Βλαστική ικανότητα του κονιδίου © με διείσδυση του βλαστικού σωλήνα
- B) Αυγό (πάνω βέλος) το οποίο δείχνει έλλειψη διείσδυσης μύκητα.
- C) Σχηματισμός ενός ακόμη σημείου διείσδυσης του κονιδίου.
- D) Σχηματισμός απρεσσόριου.
- E) Βλαστική ικανότητα του κονιδίου © με σχηματισμό απρεσσόριου. (βέλη)
- F) Μακρύς βλαστικός σωλήνας.



Εικόνα 25 Λεπτομέρειες του αυγού *Tuta absoluta* (15)

- A) Λεπτομέρειες του αυγού *Tuta absoluta* με την αρχική εξώθηση των μυκήτων.
- B) Αφυδάτωση των αυγών (ο) με ταυτόχρονη παρουσία υφών (βέλη)
- C) Αυγό του *Tuta absoluta* καλυμμένο τελείως με μυκήλια.
- D) Λεπτομέρεια σχηματισμού μυκηλίου.

2 ΥΔΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Μακροσκοπικές παρατηρήσεις σε καλλιέργειες

Πραγματοποιήθηκε επίσκεψη στον κ. Ευστάθιο Λεβεντογιάννη ο οποίος κατέχει 50 στρέμματα τομάτας σε υπαίθρια καλλιέργεια . Η έναρξη της καλλιέργειας είχε γίνει 10 Ιουλίου 2009 και η πρώτη προσβολή είχε παρατηρηθεί ένα μηνά μετά . Η καλλιέργεια οπότε ήταν ήδη προσβεβλημένη από κάποιο εχθρό και το μόνο που έμενε ήταν να επιβεβαιώσουμε πως ήταν *Tuta absoluta* . Παρατηρήθηκαν συμπτώματα προσβολής ταυτόσημα με του εντόμου *Tuta absoluta* . Παρατηρήθηκε στον αγρό *Nesidiocoris tenuis* που αποτελεί φυσικό εχθρό. Τοποθετήθηκαν φερομονικές παγίδες .

Τοποθετήθηκαν φερομονικές παγίδες και σε μια καλλιέργεια θερμοκηπιακή, έκτασης τεσσάρων στρεμμάτων υπό την ιδιοκτησία του κ. Παναγιώτη Γκόκα. Η καλλιέργεια είχε ξεκινήσει 15 Αυγούστου 2009. Ο παραγωγός ήταν ενήμερος για τον νέο εχθρό και είχε πάρει όλα τα μέτρα πρόληψης. Πάραυτα υπήρχαν συμπτώματα και η καλλιέργεια ήταν προσβεβλημένη από το νέο έντομο. Περιμετρικά του θερμοκηπίου καταγράφηκαν προσβολές σε υπαίθριες καλλιέργειες. Έγινε καταγραφή των φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων όπου είχαν χρησιμοποιηθεί .



Εικόνα 26 Υπαίθρια Καλλιέργεια κ. Ε. Λεβεντογιαννη (Διαδίκτυο 24)



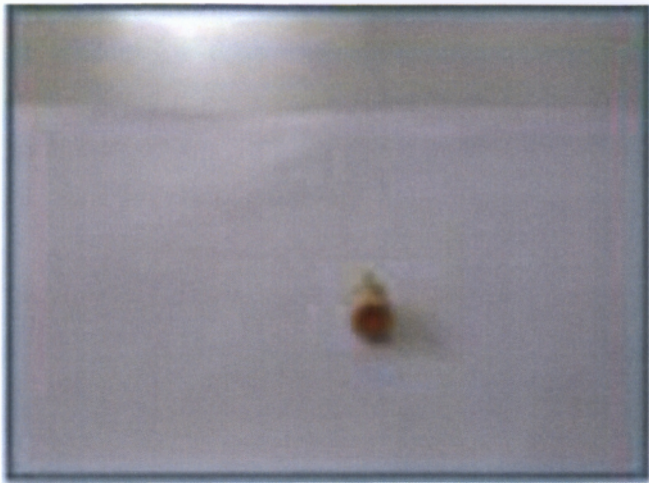
Εικόνα 27 Θερμοκηπιακή Καλλιέργεια κ. Π. Γκόγκα (Διαδίκτυο 24)

2.2 Παρατηρήσεις με φερομονικές παγίδες

Χρησιμοποιήθηκαν φερομονικές παγίδες τύπου Δέλτα



Εικόνα 28 Φερομονική Παγίδα Τύπου Δ (Διαδίκτυο 7)



Εικόνα 29 Κάψουλα φερομόνης (Διαδίκτυο 7)

Γενικές πληροφορίες για τις φερομονικές παγίδες

Χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο λεπιδοπτέρων μέσα και έξω από το θερμοκήπιο. Τοποθετούνται 2 παγίδες/10 στρέμματα για προληπτικό έλεγχο όλων των αναμενόμενων λεπιδοπτέρων. Οι παγίδες κρεμιούνται σε μέρη που επιτρέπουν την εύκολη και τακτική επιθεώρηση, κατά μήκος του διαδρόμου και μοιράζονται ομαλά στην περιοχή επισκόπησης, ώστε να μην υπάρξει αλληλεπίδραση. Η διάρκεια ζωής τους είναι 4-6 εβδομάδες ανάλογα με τις συνθήκες πεδίου. Απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή και να αποφεύγεται η εκτεταμένη επαφή με το χέρι. Χρησιμοποιείται πριν από την εμφάνιση της πρώτης γενιάς και μέχρι το τέλος της σεζόν. Τα δεδομένα συλλέγονται εβδομαδιαία ή ανά δυο εβδομάδες από τις παγίδες. Κατά τη διάρκεια της παρατήρησης, ανάλογα με το ύψος του πληθυσμού μπορεί να απαιτηθούν συχνότερες αναγνώσεις. Οι αποφάσεις σχετικά με την εφαρμογή των φυτοφαρμάκων δεν πρέπει να λαμβάνονται μόνο με τα στοιχεία των αλιευμάτων ανά παγίδα. Κλιματικοί και βιολογικοί παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη (Διαδίκτυο 3).

2.2.1 Συναρμολόγηση

Η συναρμολόγηση γίνεται ως εξής

Διπλώνεται η "δέλτα" παγίδα σε σχήμα τριγώνου.

Τοποθετείται μέσα η κάψουλα φερομόνης.

Κρεμιέται η κάψουλα με την φερομόνη, από την κατάλληλη τρύπα στην κορυφή του τριγώνου η τοποθετείται επάνω στον πάτο την παγίδας.

Ενώνονται οι άκρες των χάρτινων λωρίδων (κοντά στις άκρες που διπλώνουν) χρησιμοποιώντας την πλαστική λωρίδα.

Τοποθετείται ένα κολλητικό χαρτόνι στη βάση της παγίδας , με την κολλητική πλευρά προς τα πάνω.

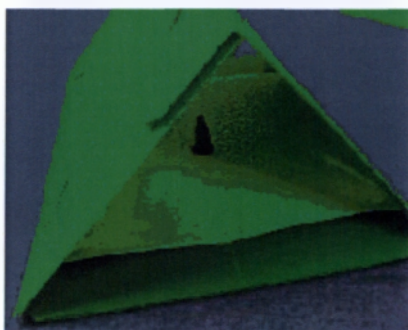
Διπλώνονται και οι δύο πλάγιες άκρες που είναι στην βάση του τριγώνου προς τα μέσα (Διαδίκτυο 3).

2.2.2 Τρόπος δράσης

Η κάψουλα απελευθερώνει την οσμή του είδους (σεξουαλική φερομόνη). Η οσμή αυτή προσελκύει τα τέλεια αρσενικά των λεπιδοπτέρων (αλλά και αυτά που σχετίζονται με αυτό το είδος) μέσα στην παγίδα. Αυτά κολλάνε πάνω στο κολλητικό μέρος της παγίδας , κι έτσι γίνεται εύκολη για σας η καταμέτρηση, η παρατήρηση και η αναγνώριση τους (Διαδίκτυο 3).



Εικόνα 31 Παγίδα Τύπου Δ σε υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας (Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 31 Παγίδα Τύπου Δ (Διαδίκτυο 7)



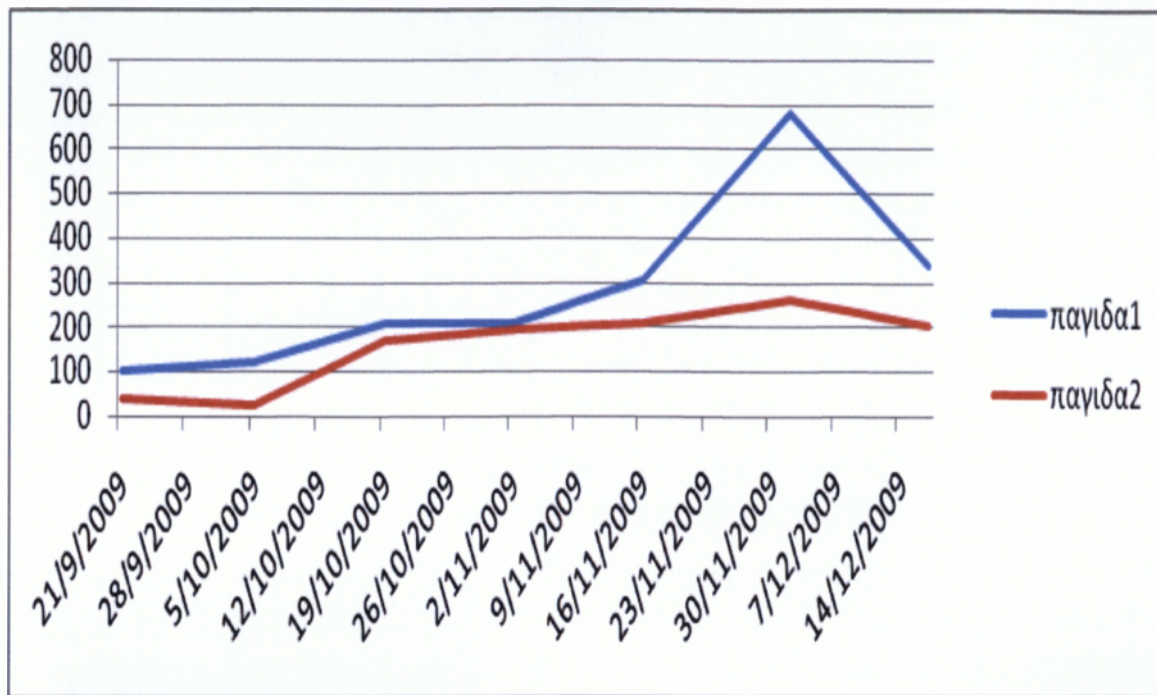
Εικόνα 32 *Tuta Absoluta* (Διαδίκτυο 2)



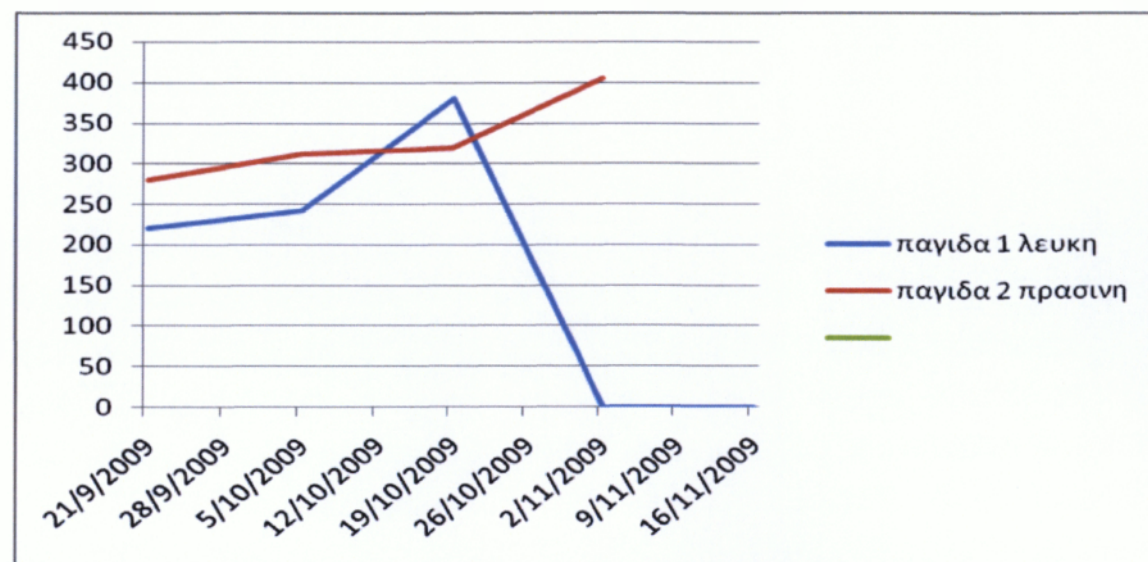
Εικόνα 33 Παγίδα Νερού για την *Tuta absoluta* (Διαδίκτυο 25)

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Διάγραμμα 1. Καταγραφή του πληθυσμού του εντόμου *Tuta absoluta* σε Θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας στην περιοχή της Τριφυλίας. (Προσωπικό αρχείο)



Διάγραμμα 1. Καταγραφή του πληθυσμού του εντόμου *Tuta absoluta* σε υπαίθρια καλλιέργεια τομάτας στην περιοχή της Τριφυλίας. (Προσωπικό αρχείο)



Από την μακροσκοπική μας παρατήρηση σε δυο παραγωγούς με ανοιχτή και θερμοκήπια καλλιέργεια αντίστοιχα παρατηρήσαμε τα εξής :

1. Καταρχάς ο πληθυσμός του εντόμου ανά δυο εβδομάδες που μετρούσαμε τις παγίδες ουσιαστικά αυξανόταν.
2. Το έντομο κατά τη διάρκεια της ημέρας κρύβεται σε φύλλα ή στο έδαφος και δραστηριοποιείται τη νύχτα.
3. Οι προνύμφες μπορούν να προσβάλουν όλα τα υπέργεια μέρη των φυτών σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας.
4. Η συνεχής ανάπτυξη του εντόμου μπορεί να εξασφαλίσει την παρουσία του σε όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και να επιφέρει ακόμα και 50-100% μείωση παραγωγής.
5. Οι προνύμφες του εντόμου τρέφονται με τους εσωτερικούς ιστούς του φύλλου αφήνοντας ανέπαφη την επιδερμίδα, και ορύσσουν πλατιές και ακανόνιστες στοές σε φύλλα, βλαστούς και καρπούς.

Συμπερασματικά διαπιστώθηκε ότι:

Ο νέος αυτός εχθρός είναι πολύ δύσκολο να καταπολεμηθεί μέχρι τώρα στις ανοιχτές καλλιέργειες διότι δεν υπάρχει κάποιο σκεύασμα το οποίο να είναι 100% δραστικό. Αυτό σημαίνει πως σε μια ανοιχτή καλλιέργεια όπως συνέβη και σε αυτή που μελετήσαμε εάν η προσβολή έρθει σε πρώιμο στάδιο τότε πολύ πιθανό η καταστροφή να είναι ολική όπως και συνέβη.

Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες τα πράγματα είναι κάπως καλύτερα, διότι:

- Τα δίχτυα καθυστερούν την προσβολή της καλλιέργειας.
- Όπως παρατηρήσαμε στην θερμοκηπιακή καλλιέργεια που μελετήσαμε ο *Bacillus thuringiensis*, προσθέτοντας του κατά την αραίωση του ένα ποσοστό ζάχαρης, και εφαρμόζοντας συχνά περιορίσαμε την εξάπλωση της προσβολής στο θερμοκήπιο.
- Ο παραγωγός υπέστη μείωση παραγωγής σε σχέση με την περσινή χρονιά περίπου στο 60%.
- Πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε η χρησιμοποίηση αρπακτικών εντόμων.

Τέλος αυτό που θέτει ως απόλυτα ζημιογόνο εχθρό την *Tuta absoluta* είναι ότι σε όποιο στάδιο της παραγωγής και να προσβάλει την καλλιέργεια θα της υποβιβάσει την ποιότητα για το λόγο ότι προσβάλλει και τον καρπό, και εάν το στάδιο αυτό είναι πρώιμο πιθανόν να καταστρέψει απόλυτα την καλλιέργεια.



Εικόνα 34 Υπαίθρια καλλιέργεια μετά από ένα μήνα προσβολής (Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 35 Υπαίθρια καλλιέργεια μετά από 45 μέρες προσβολής (Προσωπικό αρχείο)

4 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία από το διαδίκτυο

- www.agri.gr (Διαδίκτυο 1)
- www.agro-help.com (Διαδίκτυο 2)
- www.ari.gov.cy/research/Tuta.pdf (Διαδίκτυο 3)
- www.aua.gr (Διαδίκτυο 4)
- www.bayercropscience.gr (Διαδίκτυο 5)
- www.biolib.cz/en/taxon/id54678/ (Διαδίκτυο 27)
- <http://blog.nyxkamera.gr> (Διαδίκτυο 6)
- www.charantonis.gr (Διαδίκτυο 7)
- www.dpi.qld.gov.au (Διαδίκτυο 8)
- www.ensam.inra.fr/cbgrp/spmweb/img/tetranychusevansi.jpg (Διαδίκτυο 9)
- www.ent.uga.edu (Διαδίκτυο 10)
- www.eppo.org (Διαδίκτυο 11)
- www.fao.org (Διαδίκτυο 12)
- www.hdc.org.uk (Διαδίκτυο 13)
- www.inta.gov.ar (Διαδίκτυο 14)
- www.koleopterologie.de (Διαδίκτυο 15)
- www.koppert.com (Διαδίκτυο 16)
- www.metaxades.gr, 2010 (Διαδίκτυο 28)
- www.omafra.gov.on.ca (Διαδίκτυο 17)
- www.pestalert.org (Διαδίκτυο 18)
- www.plante-doktor.dk (Διαδίκτυο 19)
- www.plantprotection.hu (Διαδίκτυο 20)
- http://triton.chania.teicrete.gr/bio_geo/Biomixanikh_Tomata/Tomata_Head.htm (Διαδίκτυο 21)
- www.tutaabsoluta.com (Διαδίκτυο 22)
- tuta-absoluta.blogspot.com (Διαδίκτυο 23)
- <http://maps.google.com/> (Διαδίκτυο 24)
- www.russellipm-agriculture.com (Διαδίκτυο 25)
- www.wikipedia.org (Διαδίκτυο 26)

Βιβλιογραφία από σχετικά άρθρα

1. Βελέτζας Δ., 1991. Ολοκληρωμένη καταπολέμηση στα καλλιεργούμενα φυτά. Αφιέρωμα Φυτοπροστασία - Γεωργική Τεχνολογία, 45, 67
2. Ντόγρας Κ. 1991. Σημειώσεις Γενικής Λαχανοκομίας. Θεσσαλονίκη.
3. Ροδιτάκης Ε.(Εργαστήριο Εντομολογίας & Γ. Ζωολογίας, Ινστιτούτου Προστασίας Φυτών Ηρακλείου
4. Σταμόπουλος Δ. Κ. 1993. Μαθήματα Εντομολογίας, Έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιεργειών και λαχανικών. Θεσσαλονίκη
5. Τζανακάκης Μ. Ε. 1980. Μαθήματα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας Ι. Θεσσαλονίκη.
6. ΥΠΑΑΤ , 2009 : Πρόγραμμα επισκόπησης για το έντομο *Tuta absoluta* 2009 , η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του *Tuta absoluta* και νεότερα δεδομένα για τη χημική αντιμετώπισή του Εμμανουήλ Ροδιτάκης , Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου .
7. Φαντερσμίσεν Ν. 1996. Βιολογική Γεωργία στο Δέλτα του Έβρου, Ημερίδα για τη Βιολογική Γεωργία. Έβρος.
8. Barrientos ZR, Apablaza HJ, Norero SA & Estay PP (1998) [Threshold temperature and thermal constant for development of the South American tomato moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae).]
9. Caffarini PM, Folcia AM, Panzardi SR & Pérez A (1999) [Incidence of low levels of foliar damage caused by *Tuta absoluta* (Meyrick) on tomato.]
10. CIP (1996) Major Potato Diseases, Insects, and Nematodes, 3rd edn. Centro Internacional de la Papa, Lima (PE).
11. Clarke JF (1962) New species of microlepidoptera from Japan. Entomological News 73, 102.
12. Fabricio Alves Oliveira et al, (2009), *Scientia Horticulturae* **119**, pp (182-187).
13. Galarza J (1984) Laboratory assessment of some solanaceous plants as possible food plants of the tomato moth *Scrobipalpula absoluta*. IDIA
14. García MF & Espul JC (1982) Bioecology of the tomato moth (*Scrobipalpula absoluta*) in Mendoza, Argentine Republic. Revista de Investigaciones Agropecuarias 17, 135–146.
15. G.L.D. Leite et al, (2001), *Scientia Horticulturae* **89**, pp (103-113)

16. Laurici M. Pires et al, (2009), *Micron* **40**, pp (255-261)
 17. Mallea AR, Macola GS, Garcia SJG, Bahamondes LA & Suarez JH (1972)
[*Nicotiana tabacum* var. *virginica*, a new host of *Scrobipalpula absoluta*]
 18. Medeiros, M. A. de Vilela, N. J. Franca, F. H. (2006) *Horticultura Brasileira*. 24:
2, 180-184.
 19. Notz AP (1992) [Distribution of eggs and larvae of *Scrobipalpula absoluta* in
potato plants.] *Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay)* 18, 425–432 (in
Spanish).
-

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Το πρόγραμμα επισκόπησης του ΥΠΑΑΤ για το έντομο *Tuta absoluta*

Πρόγραμμα δειγματοληψίας για το έτος 2009

Με βάση τα στοιχεία από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία όλοι οι Νομοί της χώρας καλλιεργούν τουλάχιστον έναν ξενιστή του *Tuta absoluta*. Ως εκ τούτου όλες οι Νομαρχίες της χώρας περιλαμβάνονται στις επισκοπήσεις. Ο αριθμός των σημείων δειγματοληψίας ανά νομό επιλέγεται σε συνεργασία με το αρμόδιο επίσημο εργαστήριο.

Πίνακας: Έκταση και παραγωγή τομάτας (νωπή υπαίθρια, νωπή υπό κάλυψη και βιομηχανοποιήσιμη), μελιτζάνας (υπαίθρια, και υπό κάλυψη) και πατάτας (Προσαρμογή από Εθνική Στατιστική Υπηρεσία 2007).

Νομός	Συνολική Έκταση (στρέμματα)	Συνολική παραγωγή (τόνοι)
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑ	18.442	33815
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	2.128	10734
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	4.970	22648
ΑΡΓΟΛΙΔΑ	7.425	26770
ΑΡΚΑΔΙΑ	22.428	83909
ΑΡΤΑ	8.425	13044
ΑΧΑΪΑ	29.890	98460
ΒΟΙΩΤΙΑ	41.450	205780
ΓΙΑΝΝΙΤΣΑ	4.775	25650
ΓΡΕΒΕΝΑ	3.272	5080
ΔΡΑΜΑ	34370	92970
ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ	1970	5900
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ	6135	19345
ΕΔΕΣΣΑ	7530	20740
ΕΥΒΟΙΑ	26960	66780

ΕΥΡΥΤΑΝΙΑ	500	500
ΖΑΚΥΝΘΟΣ	2444	3643
ΗΛΕΙΑ	50990	230375
ΗΜΑΘΙΑ	5780	29950
ΗΡΑΚΛΕΙΟ	19130	91800
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑ	2754	4249
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	14840	66950
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	11015	28500
ΚΑΒΑΛΑ	8983	33523
ΚΑΡΔΙΤΣΑ	8740	31645
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	3721,5	10232
ΚΕΡΚΥΡΑ	18781	27764
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ	3201	5486
ΚΙΛΚΙΣ	5037	22384
ΚΟΖΑΝΗ	5590	22973
ΚΟΡΙΝΘΙΑ	8903	22875
ΚΥΚΛΑΔΕΣ	20372	32102
ΛΑΚΩΝΙΑ	7680	37595
ΛΑΡΙΣΑ	38916	228228,4
ΛΑΣΙΘΙ	16540	79860
ΛΕΣΒΟΣ	3560	7900
ΛΕΥΚΑΔΑ	1687	1231
ΜΑΓΝΗΣΙΑ	8128	46112
ΜΕΣΣΗΝΙΑ	15320	53750
ΞΑΝΘΗ	10480	39160
ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ	2680	9165
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1520	4540
ΠΙΕΡΙΑ	4836	16930
ΠΡΕΒΕΖΑ	11320	51220
ΡΕΘΥΜΝΟ	3121	7759
ΡΟΔΟΠΗ	6640	27600
ΣΑΜΟΣ	1950	4100
ΣΕΡΡΕΣ	14615	56948

ΤΡΙΚΑΛΑ	6330	21250
ΤΡΙΦΥΛΙΑ	3856	21940
ΦΘΙΩΤΙΔΑ	24233	128002
ΦΛΩΡΙΝΑ	8361	21309,4
ΦΩΚΙΔΑ	1253	1060
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	7300	22750
ΧΑΝΙΑ	14506	40948
ΧΙΟΣ	1670	3152

Κατευθυντήριες οδηγίες, μακροσκοπικών ελέγχων για την διαπίστωση ή μη του επιβλαβούς οργανισμού *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), προς τους υπόχρεους

Για την διαπίστωση ή μη της παρουσίας του επιβλαβούς οργανισμού *Tuta absoluta*, οι υπόχρεοι (καλλιεργητές, φυτωριούχοι, διακινητές και συσκευαστές), διενεργούν μακροσκοπικούς ελέγχους, σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες:

1. Επιβλαβής οργανισμός: το μικρολεπιδόπτερο *Tuta absoluta* (Meyrick)

2. Φυτά ξενιστές

Κύρια καλλιεργούμενα είδη:

τομάτα (*Lycopersicon esculentum*),
μελιτζάνα (*Solanum melongena*),
πατάτα (*Solanum tuberosum*), και
πιπεριά (*Capsicum annum*)

Αυτοφυή :

Αγριοτοματιά ή Στύφνος ή Στρώχνος (*Solanum nigrum*),
Τάτουλα ή Ζουρνάς (*Datura stramonium*)
Γιατράκος (*Nicotiana glauca*)
Γερμανός ή Σολάνο (*Solanum elaeagnifolium*)

Λοιπά καλλιεργούμενα είδη:

Φασόλι (*Phaseolus vulgaris*)

3. Συμπτώματα

Σε καρπούς τομάτας

Η προσβολή συνήθως διαπιστώνεται κάτω από τον κάλυκα του καρπού και δεν είναι ορατή στα αρχικά στάδια, παρά μόνο εάν ανασηκωθούν τα σέπαλα του κάλυκα. Σε προχωρημένο στάδιο η προσβολή είναι ορατή καθώς είναι ευδιάκριτες οι στοές και τα σφαιροειδή αποχωρήματα από την τροφική δραστηριότητα της προνύμφης. Προσβολές έχουν διαπιστωθεί σε όλα τα στάδια ανάπτυξης και ωρίμανσης του καρπού. Προσβολές

παρατηρούνται και στην επιφάνεια του καρπού. Οι προσβολές αρχικά είναι μικρές σκουρόχρωμες οπές και στη συνέχεια παρατηρούνται ακανόνιστες στοές.

Σε φύλλα και σε στελέχη

Η διαπίστωση προσβολής από τον εχθρό στα φύλλα είναι σχετικά δύσκολη. Στα αρχικά στάδια μοιάζει αρκετά με προσβολή από υπονομευτή φύλλων *Liriodomyza* spp. και δύσκολα μπορεί να αξιολογηθεί. Σε προχωρημένο στάδιο η προσβολή μπορεί να διακριθεί πιο εύκολα, καθώς οι στοές είναι πολύ μεγαλύτερες από αυτές που προκαλεί ο υπονομευτής ενώ συχνά παρατηρούνται ακανόνιστους σχήματος θάλαμοι εντός του παρεγχύματος του φύλλου από την δραστηριότητα της προνύμφης. Ορατά είναι και τα σφαιροειδή αποχωρήματα που δεν παρατηρούνται σε προσβολές από *Liriodomyza* spp. Προσβολές παρατηρούνται σε νεαρούς βλαστούς και στις μασχάλες των φύλλων. Οι στοές είναι λιγότερο ευδιάκριτες, όμως τα σφαιροειδή αποχωρήματα βοηθούν στον εντοπισμό των προσβολών.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Όλα τα παραπάνω συμπτώματα προσομοιάζουν με αυτά που προκαλεί το συγγενές ιθαγενές είδος *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae).

4. Έλεγχοι σε υλικά συσκευασίας

Για την ανεύρεση ακμαίων ή νυμφών σε συσκευαστήρια, να γίνεται προσεκτικός έλεγχος στα υλικά συσκευασίας.

5. Τρόποι μετάδοσης

Μεταδίδεται με τη μεταφορά προσβεβλημένων φυτών, καρπών ή και με τις συσκευασίες. Επίσης μπορεί να μεταφέρεται με τον άνεμο εντός μιας περιοχής.

6. Κατάλληλες χρονικές περίοδοι μακροσκοπικών ελέγχων

Έλεγχοι διενεργούνται:

α) καθόλα το χρόνο στις υπό κάλυψη καλλιέργειες και στους χώρους συσκευασίας και διακίνησης του ευπαθούς υλικού,

και

β) κατά την καλλιεργητική περίοδο στις υπαίθριες καλλιέργειες.

7. Γνωστοποίηση στην Φυτοϋγειονομική Υπηρεσία

Κάθε υπόχρεος γνωστοποιεί στην Υπηρεσία Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου του Νομού, οποιαδήποτε ασυνήθιστη εμφάνιση συμπτωμάτων ή παρουσία επιβλαβών οργανισμών ή κάθε άλλη ανωμαλία που παρουσιάζουν τα φυτά του.

Μέτρα για την εξάλειψη του επιβλαβούς οργανισμού καραντίνας *Tuta absoluta* και την παρεμπόδιση της εξάπλωσής του.

1) Τα μέτρα κατά του *Tuta absoluta* (Meyrick, Lepidoptera: Gelechiidae) συντάχθηκαν από τα Επίσημα Εργαστήρια: Εργαστήριο Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας σε συνεργασία με το Εργαστήριο Γεωργικής Εντομολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο.

2) Ο εν λόγω νέος επιβλαβής οργανισμός καραντίνας έχει διαπιστωθεί σε ορισμένες περιοχές της χώρας:

α) στην Κρήτη: Χανιά – Πλάτανος, Ηράκλειο – Τυμπάκι & Αντισικάρι και

β) στη Δυτική Ελλάδα : Πρέβεζα, Αχαΐα και Τριφυλλία

3) Τα μέτρα είναι:

3.1 Σε υπό κάλυψη καλλιέργειες:

α) κλείσιμο των ανοιγμάτων με ειδικό εντομοστεγές δίκτυο (τύπος 16X10),

β) εγκατάσταση προθαλάμου με διπλές πόρτες στα θερμοκήπια,

γ) απομάκρυνση και καταστροφή προσβεβλημένων καρπών, φύλλων και βλαστών με ασφαλή φυτοϋγειονομική μέθοδο.

δ) καταστροφή των αυτοφυών ξενιστών, στον περιβάλλοντα χώρο, με ασφαλή φυτοϋγειονομική μέθοδο,

ε) επεμβάσεις με εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα,

και

στ) χρήση κατάλληλων εγκεκριμένων παγίδων για την εκτίμηση των επιπέδων του πληθυσμού.

3.2 Σε υπαίθριες καλλιέργειες:

- α) επεμβάσεις με εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα,
- β) απομάκρυνση και καταστροφή προσβεβλημένων καρπών, φύλλων με ασφαλή φυτοϋγειονομική μέθοδο,
- γ) καταστροφή των αυτοφύων ξενιστών, στον περιβάλλοντα χώρο, με ασφαλή φυτοϋγειονομική μέθοδο,
και
- δ) χρήση κατάλληλων εγκεκριμένων παγίδων για την ακριβή εκτίμηση των επιπέδων του πληθυσμού.

3.3 Σε χώρους συσκευασίας και επανασυσκευασίας:

- α) απομάκρυνση και καταστροφή προσβεβλημένων καρπών, φύλλων και βλαστών, όπως και συσκευασιών μιας χρήσης με ασφαλή φυτοϋγειονομική μέθοδο
και
- β) καθαρισμός των συσκευασιών. Όπου απαιτείται μπορεί να διενεργείται απεντόμωση των επαναχρησιμοποιούμενων μέσων συσκευασίας και των χώρων συσκευασίας, διακίνησης και αποθήκευσης .(6)