

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Πτυχιακή Μελέτη:

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

TUTA ABSOLUTA



Σπουδάστρια: ΣΜΠΙΛΙΡΗ ΕΛΕΝΗ (ΑΜ: 2005060)

Εισηγητής: ΣΤΑΘΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

Φ. 763

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: TUTA ABSOLUTA	5
1.1. Προέλευση του <i>Tuta absoluta</i>	5
1.2. Μορφολογία, αναγνώριση του <i>Tuta absoluta</i>	5
1.3. Βιολογικός κύκλος του <i>Tuta absoluta</i>	6
1.4. Φυτά ξενιστές.....	7
1.5. Συμπτώματα προσβολής (ζημιές).....	7
1.6. Διάκριση <i>Tuta absoluta</i> από άλλους εχθρούς, που προκαλούν παρόμοια συμπτώματα.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ TUTA ABSOLUTA	11
2.1. Έγκαιρος εντοπισμός της προσβολής.....	11
2.2. Τρόποι αποφυγής της προσβολής φυτών από το <i>Tuta absoluta</i>	13
2.3. Τρόποι προστασίας σε υπό κάλυψη καλλιέργειες.....	13
2.4. Τρόποι προστασίας σε υπαίθριες καλλιέργειες.....	19
2.5. Τρόποι προστασίας στους χώρους συσκευασίας και επανασυσκευασίας.....	20
2.6. Τρόποι μείωσης της προσβολής φυτών από το <i>Tuta absoluta</i>	20
2.7. Εφαρμογή μέτρων καταπολέμησης φυτών από το <i>Tuta absoluta</i>	22
2.8. Μειονεκτήματα από την χρήση παγίδων φερομόνης σύμφωνα με τους παραγωγούς.....	24
2.9. Στοιχεία ετικέτας των εγκεκριμένων εντομοκτόνων ενάντια <i>Tuta absoluta</i>	26
2.9.1. Συμβατότητα εγκεκριμένων εντομοκτόνων ενάντια στο <i>Tuta absoluta</i> στην τομάτα με το αρπακτικό <i>Nesidiocoris tenuis</i> και με τα προγράμματα IPM ...	28
2.10. Πρόγραμμα Διαχείρισης Ανθεκτικότητας εντόμων.....	30
2.11. Έλεγχοι (monitoring) καθόλη την παραγωγή και διακίνηση προϊόντων.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΤΟ TUTA ABSOLUTA ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ, ΕΥΡΩΠΗ, ΕΛΛΑΔΑ	
3.1. Γεωγραφική κατανομή.....	32
3.2. Παρουσία του <i>Tuta absoluta</i> στην Ελλάδα.....	33
3.2.1. Εμφάνιση του εντόμου <i>Tuta absoluta</i> στην Κρήτη.....	34
3.2.2. Εμφάνιση του εντόμου <i>Tuta absoluta</i> στην Εύβοια.....	35
3.2.3. Εμφάνιση του εντόμου <i>Tuta absoluta</i> στη Δ. Ελλάδα.....	36
ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	37
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	38

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη με τίτλο «Συμβολή στη μελέτη του εντόμου *Tuta absoluta*» συνεγράφει κατά το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012, υπό την επίβλεψη των Καθηγητών Δημητρίου Αντωνόπουλου και Γεωργίου Σταθά.

Ο σκοπός της πτυχιακής μελέτης είναι η καταγραφή ενός νέου εντομολογικού εχθρού, του *Tuta absoluta*, που ήρθε πρόσφατα στην Ελλάδα και προκαλεί σοβαρές ζημιές, κυρίως στις τομάτες. Τα πρώτα κρούσματα παρουσίας του εντόμου καταγράφηκαν στην Κρήτη και στη συνέχεια εξαπλώθηκε στην υπόλοιπη Ελλάδα. Στην παρούσα μελέτη εκτός από τη γενική περιγραφή του εν λόγω εντόμου, αναλύονται και οι τρόποι καταπολέμησής του.

Στην μελέτη περιγράφονται αναλυτικά η μορφολογία του εντόμου *Tuta absoluta* και δεικνύονται οι ζημιές που προκαλεί ο εντομολογικός εχθρός στα φύλλα και στον καρπό της τομάτας τόσο σε υπαίθριες, όσο και σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Για το νέο εχθρό της τομάτας *Tuta absoluta* δεν υπάρχουν δυστυχώς ακόμα αρκετές πληροφορίες στην Ελληνική βιβλιογραφία, γιατί η παρουσία του στην Ελλάδα είναι πρόσφατη. Η παρούσα μελέτη συμβάλλει στη συλλογή των μέχρι στιγμής διαθέσιμων πληροφοριών για το εν λόγω έντομο και στην περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης σε καλλιέργειες τομάτας σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας.

Σημειώνεται ότι πολύτιμες πληροφορίες για την παρούσα μελέτη προέρχονται από το προσωπικό αρχείο του κ. Νικόλαου Α. Στουπή, Γεωπόνου στο Νομό Ευβοίας, αλλά και από το υλικό από τα σεμινάρια που παρακολούθησε ο ίδιος, καθώς και ο κ. Αντώνιος Παρασκευόπουλος, Γεωπόνος της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης Τριφυλίας, για την Πελοπόννησο, στην Ισπανία. Ο κ. Παρασκευόπουλος, επίσης, προσέφερε πληροφορίες και για την Κρήτη από σχετικά σεμινάρια του κ. Εμμανουήλ Ροδιτάκη. Θα ήθελα να τους ευχαριστήσω, που ευγενικά μου έδωσαν πληροφοριακά στοιχεία από το προσωπικό τους αρχείο και έτσι κατέστη εφικτό να ολοκληρωθεί η παρούσα μελέτη.

Παράλληλα, συλλέχθηκαν πληροφορίες και εικονογραφημένο υλικό (άλλες αυτούσιες, άλλες μετά από επεξεργασία) από ιστοσελίδες του διαδικτύου και παρακολούθηθηκε μια συνέντευξη για το έντομο *Tuta absoluta* από τον Υφυπουργό Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, κ. Μιχαήλ Καρχιμάκη (ιστοσελίδα “agrotypos”).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το έντομο *Tuta absoluta* (φυλλορύκτης της τομάτας, όπως είναι κοινώς γνωστό) είναι ένα καταστρεπτικό μικρολεπιδόπτερο για την καλλιέργεια της τομάτας, που εμφανίστηκε πριν 30 χρόνια στην Ν. Αμερική. Το 2007 βρέθηκε στην Ισπανία και ένα χρόνο αργότερα εμφανίσθηκε στο Μαρόκο και την Αλγερία δημιουργώντας σοβαρά προβλήματα στους καλλιεργητές. Το 2009 αναφέρθηκε για πρώτη φορά στη Νότια Γαλλία, στην Ιταλία και στην Τυνησία. Στην Ελλάδα, έκανε την εμφάνισή του τον Μάιο του 2009 και εξαπλώθηκε ταχύτατα με έντονες προσβολές στην Κρήτη, στην Πελοπόννησο και στην Εύβοια. Το έντομο μπορεί να προσβάλλει και την πατάτα, τη μελιτζάνα, την πιπεριά, αλλά και αυτοφυή είδη της οικογένειας Solanaceae.

Πρόκειται για *Tuta absoluta* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae), το οποίο είναι διεθνώς γνωστό με τα κοινά ονόματα tomato borer και South American tomato pinworm. 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 φυτογειονομικά μέτρα. Σύμφωνα με τις συστάσεις του οργανισμού αυτού, σπορόφυτα για μεταφύτευση και καρποί τομάτας που εισάγονται από χώρες στις οποίες υπάρχει το έντομο θα πρέπει να ελέγχονται και να είναι απαλλαγμένα από το έντομο (νομοθετικά μέτρα αντιμετώπισης), για να είναι επιτρεπτή η εισαγωγή τους.

Στην παρούσα πτυχιακή μελέτη γίνονται εκτενείς αναφορές στην προέλευση, στη μορφολογία, στο βιολογικό κύκλο, καθώς και στις προσβολές που προκαλεί το έντομο στις καλλιέργειες. Στη συνέχεια ακολουθούν τα μέτρα αντιμετώπισης που λαμβάνονται είτε για την αποφυγή, είτε για τη μείωση της προσβολής από το *Tuta absoluta*. Τέλος, γίνεται αναφορά στην παρουσία του εντόμου στην ελληνική περιφέρεια.

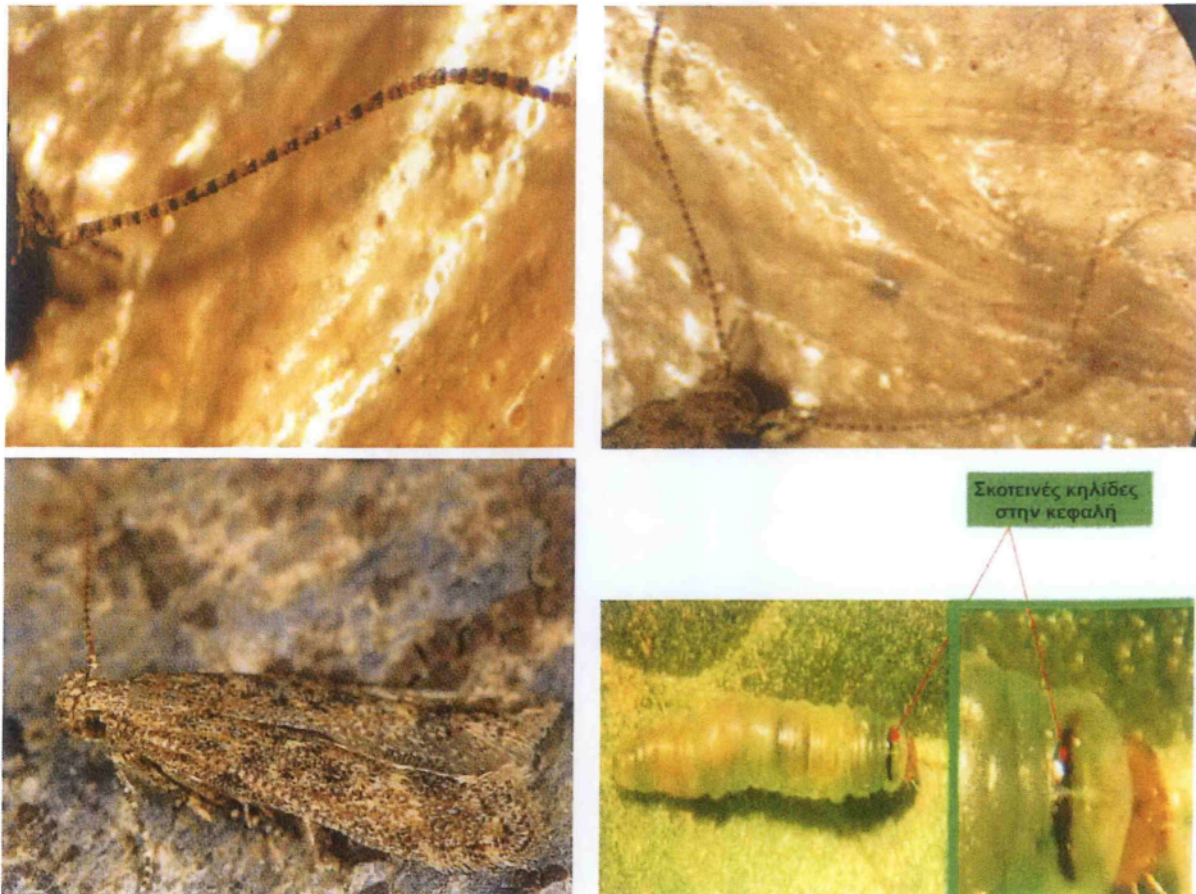
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: TUTA ABSOLUTA

1.1. Προέλευση του *Tuta absoluta*

Το μικρολεπιδόπτερο *Tuta absoluta*, είναι έντομο ιθαγενές της Λατινικής Αμερικής, που πρόσφατα βρέθηκε στη χώρα μας και στις περισσότερες χώρες της Μεσογειακής λεκάνης.

1.2. Μορφολογία, αναγνώριση του *Tuta absoluta*

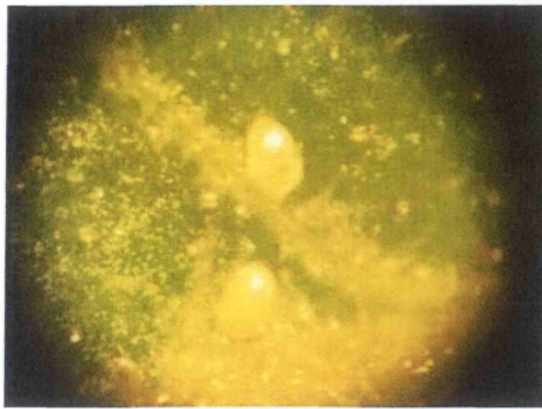
Τα τέλεια έντομα έχουν χρώμα γκρι-καφέ, μήκος σώματος γύρω στα 6 χιλιοστά και άνοιγμα πτερύγων γύρω στα 10 χιλιοστά. Τα άρρενα έχουν λίγο σκουρότερο χρώμα από τα θήλεα. Οι νέο-εκκολαφθείσες προνύμφες (κάμπιες) είναι μικρές (0,5 χιλιοστό) και κιτρινωπές. Καθώς ωριμάζουν, οι προνύμφες γίνονται κιτρινοπράσινες 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 ανοιχτό καφέ και μήκος γύρω στα 6 χιλιοστά. Νηματοειδείς κεραίες (σε σχήμα χάνδρας), ασημογκρί απόχρωση και μαύρες κουκίδες στο επάνω πτερύγιο είναι κάποια από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του ενήλικου *T. absoluta*. (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Χαρακτηριστικά αναγνώρισης του εντόμου *Tuta absoluta*.

1.3. Βιολογικός κύκλος του *Tuta absoluta*

Το έντομο *T. absoluta* (φυλλορύκτης της τομάτας) αναπτύσσει μεγάλους πληθυσμούς πολύ γρήγορα και έχει 10-12 γενεές τον χρόνο, με διάρκεια βιολογικού κύκλου τις 30-35 ημέρες (ανάλογα με την επικρατούσα θερμοκρασία). Τα τέλεια έντομα είναι χρώματος καφέ-γκρι, νυχτόβια και κατά τη διάρκεια της ημέρας κρύβονται ανάμεσα στα φύλλα. Τα θήλεα εναποθέτουν τα ωά τους στα υπέργεια μέρη των φυτών, όπου και γεννούν έως και 260 ωά πριν συμπληρώσουν τον κύκλο τους. Αρχικά, οι νέες προνύμφες είναι μικρές, κίτρινου χρώματος και σταδιακά γίνονται κιτρινοπράσινες, έχοντας μία χαρακτηριστική μαύρη γραμμή πίσω από το κεφάλι (Εικόνα 2).



Ωά (3-5 ημέρες)



Προνύμφη (4 στάδια, 11-19 ημέρες)



Χρυσαλλίδα (6-10 ημέρες)



Ακμαίο

Εικόνα 2. Η μορφολογία των αναπτυξιακών σταδίων (ωό, προνύμφη, χρυσαλλίδα, ακμαίο) του εντόμου *Tuta absoluta*.

Η διάρκεια της ανάπτυξης των προνυμφών επηρεάζεται από τη θερμοκρασία (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Διάρκεια ανάπτυξης προνυμφών (ημέρες) τούτας ανάλογα με τη θερμοκρασία

Θερμοκρασία (°C)	Διάρκεια ανάπτυξης προνυμφών (ημέρες)
14,0	76,3
19,7	39,8
27,1	23,8

1.4. 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 οικογένειας Solanaceae. Το φασόλι το προσβάλλει πολύ σπάνια. Απαντάται επίσης και σε ορισμένα αυτοφυή είδη της ίδιας οικογένειας, όπως στην αγριοντοματιά ή στύφνος ή στρύχνος (*Solanum nigrum*), στο γερμανό ή σολάνο (*Solanum elaeagnifolium*), στο γιατράκο (*Nicotiana glauca*) και στον τάτουλα ή ζουρνά (*Datura stramonium*).

1.5. 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 σε 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. Στην πατάτα οι ζημιές είναι λιγότερο σοβαρές, γιατί το έντομο αυτό (αντίθετα από ό,τι συμβαίνει με τη φθοριμαία) δεν προσβάλλει τους κονδύλους ούτε στον αγρό, ούτε στην αποθήκη.

Οι νεαρές προνύμφες μετά την εκκόλαψη, εισχωρούν στο εσωτερικό των φύλλων, των βλαστών και των καρπών και τρέφονται από τους εσωτερικούς ιστούς δημιουργώντας σε αυτούς στοές.

Στα φύλλα, οι προνύμφες τρέφονται από το μεσόφυλλο αφήνοντας άθικτη την επιδερμίδα. Η διάπιση της προσβολής στα φύλλα είναι σχετικά δύσκολη, μιας και στην αρχή μοιάζει με προσβολή από λυριόμυζα. Αρχικά λοιπόν δημιουργούν στενές στοές (παρόμοιες με εκείνες της λυριόμυζας), οι οποίες γρήγορα γίνονται πλατειές και ακανόνιστες. Σε προχωρημένο στάδιο οι στοές που προκαλεί είναι μεγαλύτερες, ενώ συχνά παρατηρούνται ακανόνιστου σχήματος θάλαμοι εντός του φύλλου από την δραστηριότητα της προνύμφης. Ορατά είναι και τα σφαιροειδή αποχωρήματα, που δεν παρατηρούνται στη λυριόμυζα. Τελικά οι προσβεβλημένες περιοχές ή και ολόκληρο το φύλλο νεκρώνεται. Τα μαύρα περιτώματα και η χαρακτηριστική προνύμφη στο εσωτερικό των στοών αποτελούν διαγνωστικά χαρακτηριστικά της προσβολής από το έντομο αυτό (Εικόνες 3, 4).

Προσβολές παρατηρούνται σε νεαρούς βλαστούς και στις μασχάλες των φύλλων. 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 (Εικόνα 5).

Οι καρποί προσβάλλονται μόνο όταν είναι ακόμα πράσινοι. Η είσοδος της προνύμφης γίνεται με τη διάνοιξη οπής, συνήθως προς την πλευρά του κάλυκα και δεν είναι ορατή στα αρχικά στάδια, παρά μόνο εάν ανασηκωθούν τα σέπαλα.. Η παρουσία μαύρων περιττωμάτων στην οπή αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα της προσβολής από το έντομο αυτό (Εικόνα 6).



Εικόνες 3, 4, 5, 6: Συμπτώματα προσβολής από το έντομο *Tuta absoluta* σε φύλλα (πάνω), βλαστό (κάτω αριστερά) και τομάτα (κάτω δεξιά).

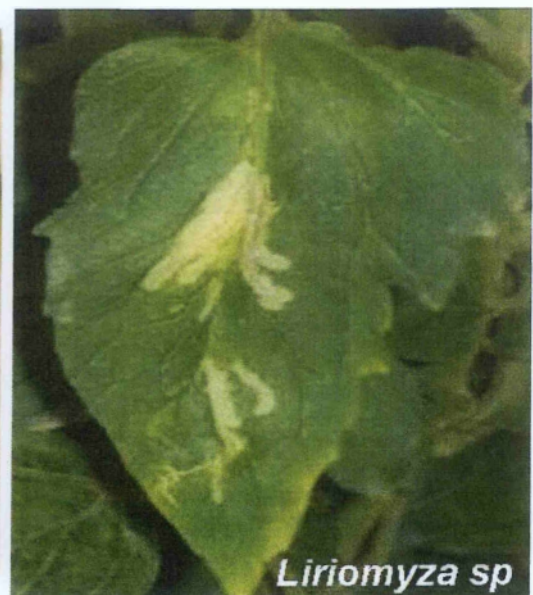
Σε προχωρημένο στάδιο η προσβολή είναι ορατή, καθώς είναι ευδιάκριτες οι στοές και τα σφαιροειδή αποχωρήματα από την τροφική δραστηριότητα της προνύμφης. Προσβολές παρατηρούνται και στην επιφάνεια του καρπού, καθώς επίσης προσβολές έχουν διαπιστωθεί σε όλα τα στάδια ανάπτυξης και ωρίμανσης του καρπού. Δευτερογενείς μολύνσεις από μύκητες οδηγούν στη σήψη των καρπών πριν ή μετά τη συγκομιδή τους (Εικόνες 7, 8).



Εικόνες 7, 8: Συμπτώματα προσβολής σε καρπούς τομάτας.

1.6. Διάκριση *Tuta absoluta* από άλλους εχθρούς, που προκαλούν παρόμοια συμπτώματα

Λυριόμυζα (σιδηρόδρομος): Στα αρχικά στάδια, όταν η στοά είναι πολύ μικρή, δύσκολα κάποιος μπορεί να διακρίνει διαφορά, βάσει των συμπτωμάτων, μεταξύ των δυο εχθρών. Ωστόσο, με προσεχτικότερη παρατήρηση θα διαπιστωθεί ότι τα σφαιροειδή αποχωρήματα είναι διατεταγμένα στο κέντρο κατά μήκος τις στοάς για τη Λυριόμυζα, ενώ για το *T. absoluta* τα αποχωρήματα τοποθετούνται στην άκρη της στοάς ή έξω από αυτήν. Σε πιο προχωρημένες προσβολές, το *T. absoluta* δημιουργεί θαλάμους, που εύκολα διακρίνονται από τις στοές της λυριόμυζας (Εικόνες 9, 10).



Εικόνες 9, 10: Συμπτώματα προσβολής σε φύλλα τομάτας από το *Tuta absoluta* (αριστερά) και το *Liriomyza sp* (δεξιά), αντίστοιχα.

Άλλοι υπονομευτές φύλλων: Προβολές που διαπιστώνονται σε φυτά που δεν είναι ξενιστές του *T. absoluta* (π.χ. σπανάκι) οφείλονται σε άλλα είδη υπονομευτών (π.χ. *Pegomyia sp.*), που δεν θα πρέπει να ανησυχούν τους παραγωγούς τομάτας. Οι προνύμφες των τελευταίων εντόμων διακρίνονται στο ότι δεν φέρουν το χαρακτηριστικό μαύρο στίγμα στον προθώρακα.

Φθοριμαία της πατάτας: Τα συμπτώματα που προκαλεί το *T. absoluta* στην τομάτα είναι τα ίδια με αυτά που προκαλεί το συγγενές ιθαγενές είδος με το κοινό όνομα φθοριμαία (*Phthorimaea operculella*). Η διαφοροποίηση των δυο ειδών στον αγρό μπορεί να γίνει με ασφάλεια από τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της κάμπιας. Το χρώμα στο κεφάλι και στον προθώρακα είναι ομοιόμορφα σκούρο-καφέ για το φθοριμαία, σε αντίθεση με το *T. absoluta* που φέρει χαρακτηριστικό μαύρο στίγμα στον προθώρακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ *TUTA*

ABSOLUTA

2.1. Έγκαιρος εντοπισμός της προσβολής φυτών από το *Tuta absoluta*

Ο έγκαιρος εντοπισμός της προσβολής από το *T. absoluta* μπορεί να λάβει χώρα με τη χρήση φερομονικών παγίδων και με σωστά σχεδιασμένο πλάνο παρακολούθησης της καλλιέργειας για νέες προσβολές. Αναλυτικότερα:

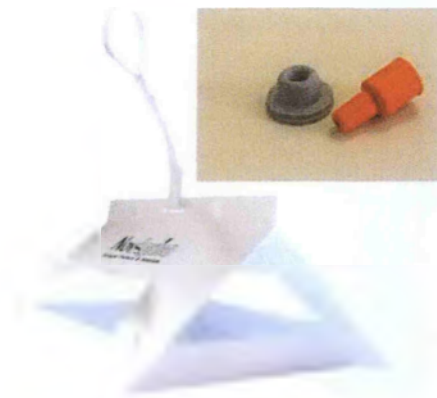
A. Φερομονικές παγίδες: Οι φερομόνες ελκύουν μόνο τα αρρένα και δεν θα αυξήσουν την προσβολή. Έτσι, η παρουσία αρρένων στις παγίδες προειδοποιεί, για πιθανή επικείμενη προσβολή και μπορεί να παρατηρηθεί πριν από οποιαδήποτε εμφάνιση συμπτωμάτων προσβολής στην καλλιέργεια. Επομένως, τα θήλεα και αρρένα έντομα, που τελικά επισκέπτονται την καλλιέργεια, προσελκύονται από τις πτητικές ελκυστικές ουσίες (τις καίρομόνες), που παράγονται αποκλειστικά από τα φυτά της τομάτας.

B. Πλάνο παρακολούθησης (monitoring) της καλλιέργειας για νέες προσβολές: Ο παραγωγός πρέπει να αναγνωρίζει την προσβολή από το εν λόγω έντομο στα αρχικά της στάδια, κάτι που είναι σχετικά δύσκολο, όπως προαναφέρθηκε, και απαιτεί εκπαίδευση και εμπειρία. Για το σχέδιο παρακολούθησης και τη συχνότητα των ελέγχων για νέες προσβολές πρέπει να συμβουλευθεί τον τοπικό γεωπόνο ή τεχνολόγο γεωπονίας, που παρακολουθεί την καλλιέργεια. Σημαντικό κρίνεται η απόκτηση εμπειρίας για την εκτίμηση των επιπέδων ωθεσίας (πόσα ωά έχουν τοποθετήσει πάνω στο φύλλο), που δίνει μια εκτίμηση της κατάστασης πριν την έναρξη της προσβολής.

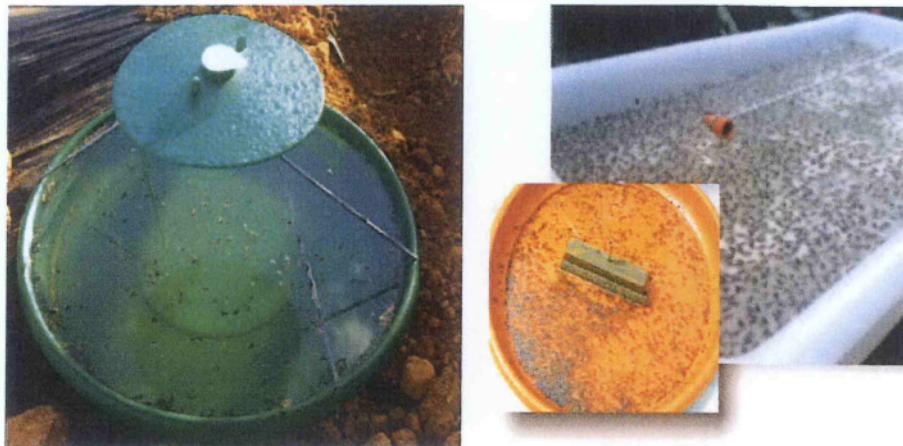
Η παρακολούθηση του εντόμου στην περιοχή της καλλιέργειας γίνεται με τη χρήση ειδικών παγίδων που διατίθενται στην αγορά. Συνιστώνται οι παγίδες φερομόνης είτε τύπου Δέλτα (κολλητικές) (Εικόνα 11), είτε τύπου νερού (Εικόνα 12). Σε αυτές τις παγίδες τοποθετείται κάψουλα με την ειδική φερομόνη (Εικόνα 13) για το *T. absoluta*. Οι παγίδες αυτές προσελκύουν και συλλαμβάνουν τα αρρένα τέλεια άτομα και έτσι με τακτικό έλεγχο των συλλήψεων έχει κανείς μια καλή εικόνα των πτήσεων και της πυκνότητας του εντόμου στην περιοχή. Ανάλογα με τις συλλήψεις προγραμματίζεται η έναρξη της καταπολέμησης καθώς και η συνέχισή της.

Παράλληλα με την παρακολούθηση του πληθυσμού μέσω των παγίδων, πρέπει να γίνεται και στενή παρακολούθηση της καλλιέργειας για πιθανή εμφάνιση των πρώτων προσβολών, που συνήθως ξεκινάει από τα φύλλα και μάλιστα τα κατώτερα, πιο ώριμα φύλλα, των φυτών. Με τη διαπίστωση των πρώτων κηλίδων προσβολής, η έναρξη της καταπολέμησης πρέπει να είναι άμεση. Τα πρώτα προσβεβλημένα φύλλα

ή καρποί που θα εντοπισθούν πρέπει να συλλέγονται και να καταστρέφονται, γιατί αποτελούν εστίες πολλαπλασιασμού του εντόμου στον αγρό για το άμεσο μέλλον.



Εικόνα 11: Παγίδες τύπου « ΔΕΛΤΑ ».



Εικόνα 12: Υδατοπαγίδες



Εικόνα 13: Συσκευασίες φερομόνης : Blister (αριστερά), αλουμινίου (δεξιά)

2.2. Τρόποι αποφυγής της προσβολής φυτών από το *Tuta absoluta*

Στην περίπτωση που εισέλθουν ενήλικα άτομα του *Tuta absoluta* στην καλλιέργεια θα πρέπει να μειωθεί η προσβολή μειώνοντας δραστικά τον αριθμό των ωών, που θα εναποτεθούν στην καλλιέργεια. Συγκεκριμένα:

Μείωση του αριθμού των θήλεων που ωοθετούν (γεννούν ωά): Αυτό μπορεί να επιτευχθεί:

- Με εντομοκτόνα βάσει της ακμαιοκτόνου δράσης των εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- Με παγίδες φωτός, κάτι που εφαρμόζεται στη γεωργική πράξη αλλά μπορεί να προσελκύσει έντομα από το εξωτερικό περιβάλλον (*αντικρουόμενες απόψεις*).

Απωθητικά σκευάσματα: Δεν υπάρχουν ουσίες με επιστημονικά τεκμηριωμένη απωθητική δράση ή /και με έγκριση από το ΥΠΑΑΤ ως απωθητικά.

Μείωση της ικανότητας ωοθεσίας: αυτό επιτυγχάνεται με τη μαζική παγίδευση των αρρένων σε φερομονικές παγίδες νερού με ελακόλουθο την αποφυγή γονιμοποίησης των θηλέων. Εφαρμόζεται στη γεωργική πράξη χωρίς όμως επαρκή επιστημονική τεκμηρίωση και χωρίς έγκριση από το ΥΠΑΑΤ.

2.3. Τρόποι προστασίας σε υπό κάλυψη καλλιέργειες

Οι τρόποι προστασίας στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες διακρίνονται στα προληπτικά μέτρα, στη βιολογική καταπολέμηση με τη χρήση ωφέλιμων εντόμων (αρπакτικά και παρασιτοειδή) και στη χρήση εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων, φυτικών εκχυλισμάτων και λαδιών. Αναλυτικότερα:

ι) Προληπτικά μέτρα

- Απολύμανση του χώρου του θερμοκηπίου πριν τη νέα φύτευση. Η εφαρμογή της ηλιοαπολύμανσης του εδάφους για 4-8 εβδομάδες (ανάλογα με την εποχή εφαρμογής της) μπορεί να συντελέσει στη μείωση των πληθυσμών του εντόμου στο έδαφος του θερμοκηπίου, πριν την έναρξη της νέας καλλιέργειας τομάτας.
- Εγκατάσταση προθαλάμου με διπλές πόρτες στα θερμοκήπια (Εικόνα 14).
- Εντομοστεγές δίκτυ στα παράθυρα και ανοίγματα της οροφής (0,27×0,77 mm) με το οποίο όμως επιτυγχάνεται 30% μείωση του αερισμού (Εικόνα 15). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το ειδικό για τον εχθρό εντομοστεγές δίκτυ 10×8 mm.
- Επιμελής κάλυψη ανοιγμάτων και σχισμών στο πλαστικό κάλυψης.
- Καταστροφή των αυτοφυών ξενιστών στον περιβάλλοντα χώρο.

- Καταστροφή φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας. Αν δεν είναι εφικτό, τότε στοίβαξη υπολειμμάτων σε σωρούς και κάλυψή τους ερμητικώς με πλαστικά θερμοκηπίου για 2 μήνες. Οι ελεύθερες άκρες του πλαστικού να παραχωθούν επιμελώς.
- Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, απαλλαγμένου από κάθε μορφή του εντόμου.
- Χρήση κατάλληλων εγκεκριμένων παγίδων, για την εκτίμηση του πληθυσμού.
- Μαζική παγίδευση αρρένων με φερομόνες (εγκατάσταση 2-5 παγίδων νερού ανά στρέμμα).
- Συλλογή, απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φύλλων, βλαστών και καρπών με ασφαλή φυτοϋγειονομική μέθοδο.



Εικόνες 14, 15: Εγκατάσταση προθαλάμου με διπλές πόρτες στα θερμοκήπια (αριστερά) και το εντομοστεγές δίκτυο (δεξιά).

ii) Βιολογική καταπολέμηση

Χρησιμοποίηση βιολογικών μέσων, όπως τα ωφέλιμα έντομα (αρπακτικά και παρασιτοειδή). Οι φυσικοί εχθροί μπορούν να ελέγξουν το έντομο διατηρώντας την προσβολή σε χαμηλά επίπεδα, για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς επανειλημμένες επεμβάσεις με χημικά σκευάσματα. Εφόσον οι επεμβάσεις με εντομοκτόνα κριθούν απαραίτητες, επιλέγονται οι δραστικές ουσίες με τη μικρότερη δυνατή επίδραση στους ωφέλιμους οργανισμούς.

Αρπακτικά: έχουν δώσει πολύ καλά αποτελέσματα σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες τα αρπακτικά *Nesiodiaporis tenuis* (Εικόνα 16) και *Macrolophus pygmaeus* (Εικόνα 17), τα οποία προτιμούν τα ωά και τις νεαρές προνύμφες του *Tuta absoluta*. Η εξαπόλυση πρέπει να γίνεται από το σπορείο μέσα σε ειδικό κλωβό και τα σπορόφυτα να παραμένουν για 1 βδομάδα τουλάχιστον στο σπορείο με εξασφάλιση της τροφής τους. Μετά την εξαπόλυσή τους, αποφεύγεται το κλάδεμα για 10 ημέρες.



Εικόνες 16, 17: Τα αρπακτικά έντομα *Nesiodiocoris tenuis* (αριστερά) και *Macrolophus pygmeus* (δεξιά) ενάντια του *Tuta absoluta*..

Προσοχή: Το *N. tenuis* είναι ένα εξαιρετικά πολυφάγο αρπακτικό έντομο, το οποίο απαντάται σε πλούσιους φυσικούς πληθυσμούς κυρίως στη Νότια Ελλάδα. Είναι ένα ωφέλιμο έντομο, τόσο για τις υπαίθριες όσο και για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, όταν ο πληθυσμός του είναι πολύ υψηλός και οι πληθυσμοί των θηραμάτων χαμηλοί, μπορεί να γίνει επιζήμιο.

Παρασιτοειδή: καλά αποτελέσματα έχουν αναφερθεί και για τα παρασιτοειδή ωών του γένους *Trichogramma* (π.χ. το *Trichogramma achaeae*), αλλά απαιτείται έγκριση κυκλοφορίας (Εικόνες 18, 19).



Εικόνες 18, 19: Παρασιτοειδή (*Trichogramma achaeae*)

Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις: χρησιμοποιούνται στην βιολογική καταπολέμηση ευρέως φάσματος φυτοφάγων εντόμων. Εισάγονται στα έντομα από φυσικά ανοίγματα.

Οι λάβρες των εντόμων προσβάλλονται ευκολότερα από τους νηματώδεις και έτσι μειώνουμε τον κύριο δημιουργό της καταστροφής των φοινίκων.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- Απόλυτα συμβατά με ωφέλιμους οργανισμούς, όπως έντομα, ακάρεα, μύκητες, βακτήρια
- Δεν υπάρχει ανθεκτικότητα των εντόμων
- Καμία υπολειμματικότητα
- Εύκολη χρήση
- Απόλυτη ασφάλεια χρήστη
- Καλύτερη αποτελεσματικότητα

Σαν όντα είναι πολύ ευαίσθητα στην υπεριώδη ακτινοβολία UV και τους αρέσουν τα υγρά περιβάλλοντα για την επιβίωσή τους. Επίσης, δεν επιβιώνουν σε θερμοκρασίες 35 C. Ο χώρος που ζουν είναι το έδαφος, γιατί οι διακυμάνσεις υγρασίας θερμοκρασίας είναι σχετικά μικρές ενώ δεν εκτίθενται σε UV.

Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις: *Steinermata sp.* (Εικόνα 20)



Εικόνα 20: Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις (*Steinermata sp.*)

Εντομοπαθογόνοι μύκητες: είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό κεφάλαιο στην έρευνα για την βιολογική καταπολέμηση αλλά και στους μηχανισμούς ισορροπιών της φύσης. Έχουν απομονωθεί, μελετηθεί και αξιολογηθεί πάνω από 700 είδη εντομοπαθογόνων μυκήτων για τον έλεγχο επιβλαβών εντόμων. Γύρω στους 10 έχουν αναπτυχθεί σε σκευάσματα για την καταπολέμηση διαφόρων εντόμων.

Η μόλυνση των εντόμων γίνεται με τα σπόρια που παράγουν οι μύκητες. Τα σπόρια μεταφέρονται κυρίως με τον άνεμο αλλά και τα μολυσμένα έντομα. Όταν το σπόριο βρεθεί στην επιφάνεια του κατάλληλου εντόμου (ξενιστή) βλαστάνει, παράγει απρεσπόρια, διεισδυτικές υφές και διεισδύει εντός του εντόμου του οποίου λίγες

ημέρες αργότερα προκαλεί τον θάνατο. Εκατομμύρια νέα σπόρια θα παραχθούν στην επιφάνεια του νεκρού εντόμου για να ξεκινήσει πάλι ο κύκλος.

Οι σημαντικότερο περιοριστικοί παράγοντες αναφορικά με την αποτελεσματικότητα τους είναι η απαίτηση τους για υψηλή σχετική υγρασία και μέτριες θερμοκρασίες ώστε να έχουμε ικανοποιητική βλάστηση και ανάπτυξη. Όμως ακόμα και εάν αυτές οι συνθήκες είναι ιδανικές ο απαιτούμενος έως την θανάτωση του εντόμου χρόνος δίνει την ευκαιρία στο έντομο να τραφεί και να αναπαραχθεί εν μέρει.

Εντομοπαθογόνοι μύκητες: *Beauveria bassiana* (Εικόνα 21)



Εικόνα 21: Εντομοπαθογόνοι μύκητες (*Beauveria bassiana*).

iii) Μέτρα μείωσης προσβολής με φυτικά εκχυλίσματα και λάδια

Φυτικά εκχυλίσματα : πάρα πολλά φυτικά εκχυλίσματα έχουν δοκιμασθεί και βρεθεί να έχουν από μέτρια έως πολύ καλή δράση ενάντια σε έντομα, μικροοργανισμούς, ακάρεα, ζιζάνια και νηματώδης. Η ανάγκη για εξεύρεση λύσεων φιλικών προς το περιβάλλον για την αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργούμενων φυτών έχει στρέψει την έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση για πάνω από ένα αιώνα.

Η δράση που εμφανίζουν τα φυτικά εκχυλίσματα ποικίλει με τις κατηγορίες των ουσιών που κάθε φορά συνθέτουν το φυτοπροστατευτικό παρασκεύασμα. Συνήθως η δράση που εγείρουν θα είναι απωθητική, αντιδιατροφική, διαταραχή στην έκδυση, μειωμένη γονιμότητα έως και νευροτοξική δράση.

Μια ευρέως γνωστή κατηγορία είναι τα Neem εντομοκτόνα. Η κυρίως δραστική ουσία είναι η *Azadirachtin* η οποία παράγεται από τους σπόρους του δένδρου *Azadirachta indica* το οποίο είναι γνωστό σαν Neem δένδρο. Η δράση των Neem εντομοκτόνων είναι απωθητική, αντιδιατροφική και με διαταραχή στην έκδυση.

Φυτικά λάδια : είναι σαφώς φιλικότερα προς το περιβάλλον και σέβονται τον καταναλωτή. Δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα σε αρκετά και σημαντικά έντομα όπως αφίδες, ακάρεα και κοκκοειδή. Δρουν όμως αδιακρίτως σκοτώνοντας και τα ωφέλιμα.

Η δράση τους στηρίζεται στην δημιουργία λεπτού φιλμ το οποίο προκαλεί ασφυξία στα έντομα.

iv) Μέτρα μείωσης προσβολής με χρήση εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων για το έντομο

Στον Πίνακα 2 αναφέρονται τα σκευάσματα που έχουν προσωρινή έγκριση από το ΥΠΑΑ&Τ, για την αντιμετώπιση του *T. absoluta*. Ιδιαίτερη προσοχή να δοθεί στο διάστημα μεταξύ επέμβασης και συγκομιδής, όπως και στη δοσολογία σύμφωνα με τις οδηγίες της ετικέτας. Λεπτομέρειες περί της ετικέτας τους αναφέρονται παρακάτω.

Πίνακας 2. Εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα ενάντια του *Tuta absoluta*

Ομάδα τρόπου δράσης	Σκευάσματα*	Δραστική ουσία	Τομάτα Υ: υπαίθρου Θ:θερμοκηπίου	Ημέρες προ της συγκομιδής	Τοξικότητα στα αρπακτικά Miridae
1	AFFIRM 095 SG	Emamectin benzoate	Υ / Θ	3	**
2	BACTOSPEINE 6,4 WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i>	Υ / Θ	0	Ασφαλές
	BATHURIN 16000WP		Υ / Θ	0	Ασφαλές
	XENTARI WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i>	Υ / Θ	0	Ασφαλές
3	ALVERDE 24 SC	metaflumizone	Υ	3	Τοξικό
4	ALTACOR 35 WG	clorantraniliprole	Υ / Θ	1	Ασφαλές
	BELT 24 WG	flubendiamide	Θ	3	Ασφαλές
	VOLIAM TARGO 63 SC	clorantraniliprole + abamectin	Θ	3	Τοξικό
5	LASER 480 SC	spinosad	Υ / Θ	3	Σχετικά ασφαλές έως τοξικό
6	STEWARD 30 WG	indoxacarb	Υ / Θ	1	Ασφαλές

* Τα σκευάσματα έχουν προσωρινή έγκριση 120 ημερών από το ΥΠΑΑΤ (τελευταία ενημέρωση 26-08-10).

** Έλλειψη στοιχείων.

Επίσης προσοχή πρέπει να δοθεί στο ότι η αλόγιστη εφαρμογή των χημικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων έχει αρνητική επίδραση στους βομβίνους, που χρησιμοποιούνται για την επικονίαση των φυτών στην θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας. Επίσης, η αλόγιστη χρήση τους επιταχύνει την ανάπτυξη ανθεκτικότητας

από τον εχθρό μειώνοντας την δραστικότητα των εντομοκτόνων και επιβαρύνει το προϊόν και το περιβάλλον.

Για την αποφυγή της ανάπτυξης ανθεκτικότητας λοιπόν πρέπει να γίνεται εναλλαγή σκευασμάτων με διαφορετικό τρόπο δράσης και να τηρείται ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών ανά καλλιεργητική περίοδο. Σκευάσματα που ανήκουν στην ίδια ομάδα δράσης (στην πρώτη στήλη του Πίνακα 2 ανωτέρω αναφέρονται 6 διαφορετικές ομάδες) δεν θα πρέπει να εναλλάσσονται μεταξύ τους, αφού επιδρούν με τον ίδιο τρόπο στον εχθρό.

2.4. Τρόποι προστασίας σε υπαίθριες καλλιέργειες

Ομοίως, όπως παραπάνω, οι τρόποι προστασίας στις υπαίθριες καλλιέργειες διακρίνονται στα προληπτικά μέτρα, στη βιολογική καταπολέμηση με τη χρήση ωφέλιμων εντόμων (αρπακτικά και παρασιτοειδή) και στη χρήση εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων, φυτικών εκχυλισμάτων και λαδιών.

i) Προληπτικά μέτρα

- Καταστροφή των αυτοφυών ξενιστών στον περιβάλλοντα χώρο και των φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού απαλλαγμένου από κάθε μορφή του εντόμου.
- Χρήση κατάλληλων εγκεκριμένων παγίδων για την εκτίμηση των επιπέδων του πληθυσμού.
- Μαζική παγίδευση αρρένων με φερομόνες (εγκατάσταση 2-5 παγίδων νερού ανά στρέμμα).
- Συλλογή απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φύλλων, βλαστών και καρπών με ασφαλή φυτοϋγειονομική μέθοδο.

ii) Βιολογική καταπολέμηση

Ισχύουν τα ίδια μέτρα και εφαρμόζεται η ίδια στρατηγική με αυτή στα θερμοκήπια. Επιπλέον, στόχος μας θα πρέπει να είναι η αξιοποίηση των φυσικών εχθρών της περιοχής. Σημειωτέον, ότι τα αρπακτικά *Nesiodiocris tenuis* και *Macrolophus ryzmeus* υφίστανται στη χώρα μας, κυρίως στην Πελοπόννησο, σε πολύ υψηλούς πληθυσμούς.

Κατ' επέκταση, προσοχή θα πρέπει να δίνεται κατά την αξιολόγηση των εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων, όσον αφορά την εκλεκτικότητά τους στα ωφέλιμα.

iii) Μέτρα μείωσης προσβολής με φυτικά εκχυλίσματα και λάδια

Η χρήση λαδιών και φυτικών εκχυλισμάτων βοηθάει πολύ στη μείωση του πληθυσμού

iv) Μέτρα μείωσης προσβολής με χρήση εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων για το έντομο

Βλέπε εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα ενάντια του *T. absoluta*, που αναφέρονται στον Πίνακα 2.

2.5. Τρόποι προστασίας στους χώρους συσκευασίας και επανασυσκευασίας

Στους χώρους συσκευασίας και επανασυσκευασίας προτείνεται:

- Απομάκρυνση και καταστροφή προσβεβλημένων καρπών, φύλλων και βλαστών, καθώς και συσκευασιών μιας χρήσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφευχθεί η διασπορά του εντόμου.
- Καθαρισμός των συσκευασιών, όπου απαιτείται, μπορεί να διενεργείται απεντόμωση των επαναχρησιμοποιούμενων μέσων συσκευασίας και των χώρων συσκευασίας και αποθήκευσης.

Από εμπειρία άλλων χωρών φαίνεται να υπάρχουν καλά αποτελέσματα στο θερμοκήπιο από τα ωφέλιμα αρπακτικά *Nesidiocoris tenuis* και *Macrolophus caliginosus*, ενώ τα σκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* έχουν δράση κατά των προνυμφών μόνο όταν εκείνες βρίσκονται ακόμη έξω από τις στοές.

2.6. Τρόποι μείωσης της προσβολής φυτών από το *Tuta absoluta*

Οι τρόποι μείωσης της προσβολής των φυτών της καλλιέργειας από το *T. absoluta* μπορεί να πραγματοποιηθεί α) με μηχανική καταστροφή (μόνο όμως σε αρχικά στάδια προσβολής), β) με τους φυσικούς εχθρούς του, γ) με τη μαζική παγίδευση του εντόμου και, τέλος, δ) με τη χρήση εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων (βλέπε και Πίνακα 2).

Ειδικότερα, φαίνεται ότι τα μη-εξειδικευμένα αρπακτικά *Nesidiocoris tenuis* και *Macrolophus pygmaeus* προσφέρουν ικανοποιητική προστασία από το νέο εχθρό, υπό ορισμένες προϋποθέσεις.

Εναλλακτικά με τη μαζική παγίδευση, προτείνεται από πολλούς οργανισμούς αυτή η μέθοδος είτε σε παγίδες τύπου «ΔΕΛΤΑ», είτε σε υδατοπαγίδες με τη χρήση dispenser φερομόνης. Μετά από εκτενείς εφαρμογές της μεθόδου στην Ισπανία και την Ιταλία, για την επαρκή προστασία της θερμοκηπιακής παραγωγής προτείνεται, η χρήση 2-4 παγίδων ανά στρέμμα. Για παρακολούθηση των πληθυσμών, αρκεί μία παγίδα ανά 2-4 στρέμματα.

Σχετικά με τη μείωση της προσβολής από το *T. absoluta* με χρήση εντομοκτόνων, από τις 3-2-2010 έως 2-6-2010 (άδεια 120 ημερών) με Υπ. Απόφαση έχει χορηγηθεί, κατ' εξαίρεση, έγκριση διάθεσης στα παρακάτω εντομοκτόνα για την καλλιέργεια τομάτας (Πίνακας 3):

Πίνακας 3: Έγκριση διάθεσης των εντομοκτόνων ενάντια στο *Tuta absoluta* από τις 3-2-2010 έως 2-6-2010 (άδεια 120 ημερών)

Δραστική ουσία	Εμπορικό όνομα	Τελευταία επέμβαση πριν από τη συγκομιδή (φορές ανά καλλιεργητική περίοδο)
abamectin	Abamectin –	7 (1×-2×)
	Φαρμα Χημ 1,8 EC	-
	Zoro 1,8 EW	7 (1×-2×)
inoxacarb	Steward 30 WG	1 (1×-2×)
chlorpyrifos	Pyrinex 25 CS	20 (1×-2×)

Από 3-2-2010 έως 2-6-2010 (άδεια 120 ημερών) με Υπ. Απόφασης έχει χορηγηθεί κατ' εξαίρεση έγκριση διάθεσης στα παρακάτω εντομοκτόνα (βιολογικά σκευάσματα), για την καλλιέργεια τομάτας (Πίνακας 4):

Πίνακας 4: Έγκριση διάθεσης των βιολογικών σκευασμάτων ενάντια στο *Tuta absoluta* από τις 3-2-2010 έως 2-6-2010 (άδεια 120 ημερών)

Δραστική ουσία	Εμπορικό όνομα	Τελευταία επέμβαση πριν από τη συγκομιδή (φορές ανά καλλιεργητική περίοδο)
spinosad	Laser 48 SC	3 (3×)
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i>	Bathurin 32000 WP	0 (1×-2×)
	Bactospeine 6,4 WG	0 (1×-2×)

Από 3-2-2010 έως 2-6-2010 (άδεια 120 ημερών) με Υπ. Απόφασης έχει χορηγηθεί κατ' εξαίρεση έγκριση διάθεσης στα παρακάτω εντομοκτόνα για την θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας (Πίνακας 5)

Πίνακας 5: Έγκριση διάθεσης των εντομοκτόνων ενάντια στο *Tuta absoluta* από τις 3-2-2010 έως 2-6-2010 (άδεια 120 ημερών) μόνο για θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας

Δραστική ουσία	Εμπορικό όνομα	Τελευταία επέμβαση πριν από τη συγκομιδή (φορές ανά καλλιεργητική περίοδο)
flubendiamide	Belt 24 WG	3 (1x-2x)
metaflumizone	Alverde 24 SC	3 (2x)

Τέλος, σχετικά με τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, στα πλαίσια της αποφυγής ανάπτυξης ανθεκτικότητας συνιστάται:

- Όχι ψεκασμός παραπάνω από 2 συνεχόμενες φορές με την ίδια δραστική ουσία.
- Όχι επανάληψη της εφαρμογής πάνω από μία φορά με τους 1-2 ψεκασμούς με την ίδια δραστική ουσία στην ίδια γενεά του πληθυσμού (αναμονή 30-50 ημέρες για επανάληψη του ψεκασμού).
- Όχι εφαρμογή της ίδιας δραστικής ουσίας πάνω από 3 φορές στην ίδια καλλιεργητική περίοδο.

2.7. Εφαρμογή μέτρων καταπολέμησης

A) Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες

Όπως προαναφέρθηκε, για τη **βιολογική καταπολέμηση** του φυλλορύκτη της τομάτας διατίθενται στην αγορά δύο αρπακτικά, το *Macrolophus caliginosus* και το *Nesidiocoris tenuis*, τα οποία καταστρέφουν τα ωά και τις νεαρές προνύμφες του φυλλορύκτη. Τα ωφέλιμα αυτά έντομα, όταν εισαχθούν στο θερμοκήπιο έγκαιρα (συνήθως 4-5 εβδομάδες μετά τη φύτευση) ελέγχουν ικανοποιητικά τον εχθρό. Για μεγαλύτερη διασφάλιση, αν υπάρχουν υποψίες πρώιμης προσβολής, σε καλλιέργειες βιολογικής παραγωγής μπορεί να προηγηθεί ένας ψεκασμός με εντομοκτόνο σκεύασμα του *Bacillus thuringiensis* (Bactospeine WG, Bathurin 16000 WP), το οποίο είναι αποτελεσματικό στις νεαρές προνύμφες του φυλλορύκτη πριν αυτές εισέλθουν στις στοές. Ανάλογα με τη σοβαρότητα του προβλήματος, η χρήση του εντομοκτόνου μπορεί να χρειαστεί να γίνει και μετά την εισαγωγή των ωφελίμων.

Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες **ολοκληρωμένης παραγωγής**, η χρήση των ωφελίμων μπορεί να συνδυασθεί με εφαρμογή και άλλων εγκεκριμένων εντομοκτόνων, αλλά στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητο το χρησιμοποιηθέν εντομοκτόνο να είναι εκλεκτικό στα ωφέλιμα. Με την τοποθέτηση εντομοστεγούς δικτύου στα ανοίγματα εξαερισμού (πλευρικά παράθυρα και οροφής) μπορεί να μειωθεί σημαντικά η είσοδος του εχθρού στο θερμοκήπιο, ακόμα και όταν υπάρχει σε πυκνούς πληθυσμούς στο εξωτερικό.

Σημαντική μείωση του πληθυσμού του φυλλορύκτη μέσα στο θερμοκήπιο, και επομένως και του κινδύνου ζημιάς, μπορεί επίσης να επιτευχθεί με τη μαζική παγίδευση του εντόμου χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες παγίδες φερομόνης, που αναφέρθηκαν παραπάνω. Για το σκοπό αυτό τοποθετούνται μέσα στο θερμοκήπιο 2-5 παγίδες ανά στρέμμα ανάλογα με τον τύπο της παγίδας. Οι παγίδες θα πρέπει να κατανέμονται ομοιόμορφα στους διαδρόμους και ανάμεσα στις γραμμές φύτευσης, σε σημεία με καλή ορατότητα, με ελάχιστη απόσταση μεταξύ τους τα 15-20 μέτρα. Τοποθετούνται μερικές στο έδαφος ή στο υπόστρωμα και μερικές πάνω σε τελάρα σε ύψος μέχρι 40 εκατοστά. Η αλλαγή της φερομόνης να γίνεται κάθε 4-6 εβδομάδες και να αποφεύγεται η επαφή της κάψουλας φερομόνης με το χέρι. Καλό είναι επίσης να τοποθετούνται μερικές παγίδες και στον κοντινό περιβάλλοντα χώρο του θερμοκηπίου.

Σε **συμβατικές** θερμοκηπιακές καλλιέργειες, η καταπολέμηση θα βασισθεί στα διαθέσιμα εγκεκριμένα εντομοκτόνα, η χρήση των οποίων πρέπει να αρχίσει έγκαιρα με την πρώτη διαπίστωση της παρουσίας του εντόμου στο θερμοκήπιο και να επαναλαμβάνεται σε διαστήματα 7-10 ημερών κατά την κρίσιμη περίοδο, που είναι αναγκαίο να αποφευχθεί προσβολή της καλλιέργειας. Περισσότερες λεπτομέριες για τη χρήση των εντομοκτόνων αναφέρονται ακολούθως για τις υπαίθριες καλλιέργειες και ισχύουν και στην περίπτωση της χημικής καταπολέμησης στο θερμοκήπιο.

B) Σε υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας (επιτραπέζιας και βιομηχανικής)

Οι καλλιέργειες αυτές είναι περισσότερο εκτεθειμένες στις προσβολές από το φυλλορύκτη και, επιπλέον, οι εναλλακτικές μέθοδοι της βιολογικής καταπολέμησης και μαζικής παγίδευσης, που χρησιμοποιούνται στο θερμοκήπιο, δεν προσφέρουν ικανοποιητικό αποτέλεσμα σε ανοιχτούς χώρους. Έτσι για τις καλλιέργειες αυτές, ο καλλιεργητής είναι υποχρεωμένος να βασισθεί σχεδόν αποκλειστικά στη χρήση των εγκεκριμένων εντομοκτόνων. Ακόμα μεγαλύτερη σημασία έχει για τις υπαίθριες καλλιέργειες η λήψη προληπτικών μέτρων, που αναφέρθηκαν, και η σχολαστική παρακολούθηση των πτήσεων του εντόμου (με φερομονικές παγίδες), αλλά και της καλλιέργειας για πιθανή εμφάνιση προσβολών.

Τα διαθέσιμα εντομοκτόνα δίνουν ικανοποιητικό αποτέλεσμα κυρίως στο στάδιο των νεαρών προνυμφών, σύντομα μετά την εκκόλαση των ωών. Γι' αυτό έχει σημασία ο πρώτος ψεκασμός να γίνει σύντομα μετά την εμφάνιση του εντόμου και την έναρξη των ωοτοκίων. Στη συνέχεια, δεδομένου ότι ο φυλλορύκτης σχηματίζει πολλές αλληπάλληλες γενεές και δίνει επαναλαμβανόμενες ωοτοκίες, είναι αναγκαία η επανάληψη του ψεκασμού σε μεσοδιαστήματα 7-10 ημερών (ανάλογα με το εντομοκτόνο) για όσο διάστημα υπάρχει σοβαρός κίνδυνος προσβολών. Θυμίζουμε ότι πρωταρχικός στόχος είναι ιδιαίτερα η αποφυγή των πρώιμων προσβολών, που μπορεί να καταστρέψουν ολοσχερώς την καλλιέργεια.

Αξίζει να τονισθεί, ότι ο φυλλορύκτης αναπτύσσει σχετικά εύκολα ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα. Συνιστάται λοιπόν η εναλλαγή του εντομοκτόνου με διαφορετικό τρόπο δράσης. Το ίδιο εντομοκτόνο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται περισσότερο από δύο φορές μέσα σε μια καλλιεργητική περίοδο. Για τον ίδιο, αλλά και πολλούς άλλους λόγους, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται τα εντομοκτόνα σε δόσεις μεγαλύτερες από τις συνιστώμενες. Επιπλέον θα πρέπει να τηρείται με αυστηρότητα το προβλεπόμενο μεσοδιάστημα μεταξύ ψεκασμού και συγκομιδής και γενικά να τηρούνται οι προφυλάξεις που αναγράφονται στην ετικέτα του εντομοκτόνου.

Συμπληρωματικά μέτρα στις υπαίθριες καλλιέργειες, που μπορούν να περιορίσουν την εξάπλωση του φυλλορύκτη, είναι τα εξής: α) απομάκρυνση και καταστροφή των αυτοφυών ξενιστών (ζιζανίων) και των προσβεβλημένων καρπών και φύλλων με ασφαλή φυτοϋγειονομική μέθοδο (το ίδιο ισχύει για τους χώρους συγκέντρωσης και συσκευασίας της τομάτας) και β) αξιοποίηση των φυσικών εχθρών της περιοχής (δηλαδή των *Nesiodiocris tenuis* και *Macrolophus caliginosus*), αποφεύγοντας τη χρήση μη εκλεκτικών, τοξικών εντομοκτόνων.

2.8. Μειονεκτήματα από τη χρήση παγίδων φερομόνης σύμφωνα με τους παραγωγούς

Από πολλούς παραγωγούς έχει παρατηρηθεί, πως μετά από τοποθετήσεις παγίδων φερομόνης για το έντομο *T. absoluta* αντί να μειωθεί ο αριθμός των εντόμων, αυτός αυξήθηκε. Οι παγίδες θεωρητικά ελκύουν μόνο τα άρρενα, αλλά δεν γνωρίζουμε αν αυτό συμβάλλει στο να ακολουθήσουν και τα θήλεα στις καλλιέργειες.

Άλλος τρόπος αντιμετώπισης του εχθρού είναι η παγίδα που έλκει τα έντομα με γαλάζιο φως, με καλά αποτελέσματα. Μόλις το έντομο, που κυκλοφορεί τις πρωινές και απογευματινές ώρες, ακουμπήσει στο σύρμα της παγίδας, το διαπερνά ρεύμα και νεκρώνεται. Προτείνεται να δοκιμαστούν και άλλες παγίδες που χρησιμοποιούνται σε άλλα έντομα (π. χ. απλές παγίδες με τα πλαστικά φύλλα, επικαλυπτόμενα με κόλλα).

Μια ιδέα που δεν έχει δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητά της περιγράφεται σχηματικώς ακολούθως (Σχήμα 1):



Η φωτιά που βελώνει αυτή τη παγίδα έχει να κάνει με τον φωτισμό που έχει το έντομο στη θέση του πλαστικού φέλλου που θα τοποθετήσω ή αλλιώς αλλιώς θα φαν να δοκιμάσουν να έλθουν χρωματικά (όπως το ελάνο ή το μπλέ κίτρινο και για διαφορετικά)

Μετά από το έντομο να πληθείσει το φως «οι» να κολλήσει επάνω στην παγίδα το κάτοπτρο που θα έχουμε τοποθετήσει την λάμπα θα πρέπει να «οδηγεί» προς τα πάνω σε κλίση περίπου 45 μορών και ο λόγος που γίνεται αυτό είναι για να μη (δραματίζουμε) τα έντομα που είναι ήδη μέσα στις επιπτώσεις μας και να προσέξουμε να έχουμε την σωστή έμφυση από αυτές. Έπειτα το κάτοπτρο μας θα πρέπει να μην επηρεάσει να περνάει ο φωτισμός από τα πλάγια για τον λόγο που περιγράψαμε πιο πάνω.

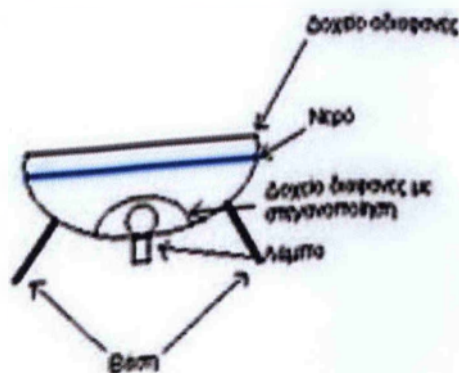
Αντι για ελ' ολοκλήρου «επισκευή» του κάτοπτρου μπορεί να χρησιμοποιήσετε ένα γρήγορο πρόβλημα

Σε περίπτωση ελ' ολοκλήρου «επισκευή» το κόστος είναι πολύ χαμηλό

Αν θέτε την «επισκευή» από το μηδέν και χρησιμοποιήσετε απλά λάμπες θα πρέπει να έχετε και τρυπες εξωτερικού για να «σφραγίσει» υψηλός θερμοκρασία

Σχήμα 1: Παγίδα με φωτισμό και κόλλα.

Δύο ακόμα προτάσεις, στο πλαίσιο αντιμετώπισης του εντόμου, με την ίδια αρχή δίδονται, επίσης, σχηματικώς στη συνέχεια (Σχήματα 2, 3):



Η βάση αυτή της παγίδας είναι πάλι όσον αφορά το φως που είναι το σπασίμο αλλιώς με την διαφορά της ότι για παγίδα με κόλλα έχει να «οδηγεί» νερό

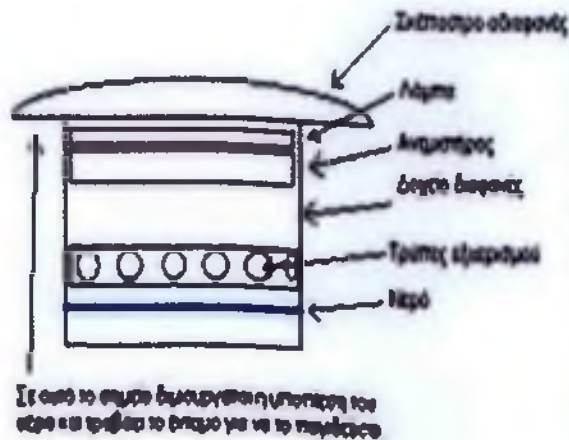
Σχεδόν η ίδια λειτουργία με την παγίδα φερούμενης αλλά χωρίς την φερούμενη

Το δοχείο είναι οδωφάνης από τα τοιχώματα «οι» μόνο προς τα πάνω μπορεί να φέρει το φως με αποτέλεσμα να έλθει το έντομο προς το φως και να πέσει μέσα στο νερό «οι» να παγιδώσει

Θα πρέπει να τοποθετήσω χημικά στο έδαφος έτσι ώστε να έχω μεγαλύτερες πιθανότητες να πιεστούν τα έντομα

Επίσης θα πρέπει να στεγανοποιήσω καλά το διαφορετικό δοχείο έτσι ώστε να μην έχουμε διαρροές

Σχήμα 2: Παγίδα με φως και νερό.



Η αρχή αυτή της συσκευής δουλεύει και αυτή με το φως το όπλο έλκεται από το φως και η ύδα που πλέγεται ην πηγή του φωτός ο σκελετός διασυντά υποκαταλή και τραβιέται το όπλο προς το νερό ή προς την κόλλα αν αυτή για νερό βάλουμε κόλλα στον πάτο του δοχείου

Στο κάτω μέρος του δοχείου και πάνω από την επιφάνεια του νερού υπάρχουν τριπλές για να μπορεί να διασυντάσει το ραβδί του ούρα Σε αυτήση περίπτωση θα μπορεί να τραβιέται και δεν θα τραβιέται ούρα προς το μέσο

Εποχή της τριπλής που θα έδωκε θα πρέπει να βάλει και στις δύο ώρες να περνάει ο αέρας μέσα αλλά να μην περνάει το ύδατο

Σχήμα 3: Παγίδα με φως και νερό ή κόλλα στον πάτο του δοχείου.

Αυτά τα σχέδια είναι ήδη υπό κατασκευή από μερικούς παραγωγούς. Στα συγκεκριμένα μπορούν να γίνουν και παραλλαγές ως προς το σχεδιασμό και ο καθένας μπορεί να δοκιμάσει την αποτελεσματικότητά τους.

2.9. Στοιχεία ετικέτας των εγκεκριμένων εντομοκτόνων ενάντια στο *Tuta absoluta*

Για τις *υπαίθριες και θερμοκηπιακές* καλλιέργειες τομάτας τόσο μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα εξής επτά εντομοκτόνα:

Pyrinex 25 CS (δ.ο. chlorpyrifos) της εταιρείας Άλφα Γεωργικά Εφόδια ΑΕΒΕ, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο εμφάνισης των εντόμων και με δόση 400 κ.εκ. σκ./στρ. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 50-80 λίτρα ανά στρέμμα. Ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 και η τελευταία επέμβαση θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 20 ημέρες από τη συγκομιδή.

Steward 30 WG (δ.ο. indoxacarb) της εταιρείας Du Pont Ελλάς ΑΕ, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο έναρξης της προσβολής και με δόση 10-12,5 γρ. σκ./στρ. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 50-100 λίτρα ανά στρέμμα, ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 με μεσοδιάστημα 10-14 ημέρες και η τελευταία επέμβαση θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 1 ημέρα από τη συγκομιδή.

Laser 480 sc (δ.ο. spinosad) της εταιρείας Ελάνκο Ελλάς ΑΕΒΕ, το οποίο εφαρμόζεται με κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο έναρξης της προσβολής

και με δόση 20-25 κ.εκ. σκ./100 λίτρα νερό. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 50-100 λίτρα ανά στρέμμα, ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 με μεσοδιάστημα 10 ημέρες και η τελευταία επέμβαση θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 3 ημέρες από τη συγκομιδή.

Zoro 1,8 EW (δ.ο. abamectin) της εταιρείας Cheminova AS, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο έναρξης της προσβολής και με δόση 50-100 κ.εκ. σκ./100 λίτρα νερό. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 50-100 λίτρα ανά στρέμμα για υπαίθρια καλλιέργεια και 50-200 λίτρα ανά στρέμμα για καλλιέργεια θερμοκηπίου. Ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 με μεσοδιάστημα 7 ημέρες και η τελευταία επέμβαση θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 7 ημέρες από τη συγκομιδή.

Abamectin-Φάρμα Χημ 1,8 EC (δ.ο. abamectin) της εταιρείας Φάρμα Χημ ABEE, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο έναρξης της προσβολής και με δόση 50-100 κ.εκ. σκ./100 λίτρα νερό. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 50 – 100 λίτρα ανά στρέμμα για υπαίθρια καλλιέργεια και 50-200 λίτρα ανά στρέμμα για καλλιέργεια θερμοκηπίου. Ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 με μεσοδιάστημα 7 ημέρες και η τελευταία επέμβαση θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 7 ημέρες από τη συγκομιδή.

Bactospeine WG (δ.ο. *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*) της εταιρείας Χελλαφάρμ ΑΕ, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης του φυλλώματος προληπτικά (όταν ο πληθυσμός είναι ακόμα χαμηλός) κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας (πριν την καρπόδεση) και με δόση 75-50 g σκ./100 λίτρα νερό. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 65-100 λίτρα ανά στρέμμα και ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 με μεσοδιάστημα 7-10 ημέρες.

Bathurin 16000 WP (δ.ο. *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) της εταιρείας Άλφα Γεωργικά Εφόδια ΑΕΒΕ, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο εμφάνισης των προνυμφών και με δόση 80-100 g σκ./100 λίτρα νερό. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 50-100 λίτρα ανά στρέμμα και ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 με μεσοδιάστημα 7-10 ημέρες.

Για τις **θερμοκηπιακές καλλιέργειες μόνο** μπορούν επιπλέον να χρησιμοποιηθούν και τα εξής δύο εντομοκτόνα:

Belt 24 WG (δ.ο. flubendiamide) της εταιρείας Bayer Ελλάς ABEE, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκασμό κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο έναρξης της προσβολής και με δόση 25 κ.εκ. σκ./100 λίτρα νερό. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 50-200 λίτρα ανά στρέμμα, ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 και η τελευταία επέμβαση θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 3 ημέρες από τη συγκομιδή.

Alverde 24 SC (δ.ο. metaflumizone) της εταιρείας BASF Ελλάς ABEE, το οποίο εφαρμόζεται με ψεκάσμο κάλυψης του φυλλώματος κατά την περίοδο έναρξης της προσβολής και με δόση 100 κ.εκ. σκ./100 λίτρα νερό. Ο όγκος του ψεκαστικού υγρού είναι 100 λίτρα ανά στρέμμα, ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών είναι 2 και η τελευταία επέμβαση θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 3 ημέρες από τη συγκομιδή.

Ειδικότερα, τα εντομοκτόνα της εταιρείας DuPont έχουν υψηλή αποτελεσματικότητα ενάντια του εντόμου *T. absoluta* στις θερμοκηπιακές τομάτες. Συγκεκριμένα:

- Το **Steward** είναι αποτελεσματικό περίπου 85% ενάντια στη νύμφη *T. absoluta*. Η προσθήκη ενός κατάλληλου καταγεγραμμένου ανοσοενισχυτικού (π.χ. κραμβέλαιο ή παραφινέλαιο) αυξάνει την αποτελεσματικότητα στο περίπου 95%, βοηθώντας περισσότερο σκεύασμα να διεισδύσει στα φύλλα.
- Το **Altacor** έχει ακόμη περισσότερη αποτελεσματικότητα, περίπου 90%, ενώ φθάνει στο 98% με την προσθήκη του κατάλληλου ανοσοενισχυτικού.
- Το **Vydate** είναι ένα καλό συμπλήρωμα για τον έλεγχο της νύμφης *T. absoluta* στην πρώιμη φάση της ανάπτυξής της. Πρόσφατες δοκιμές σε θερμοκήπια έδειξαν αποτέλεσμα κατά προσέγγιση 50% (τρεις εφαρμογές του Vydate έγιναν σε ένα αρδευτικό σύστημα στα 1000 g αι/ha (10lits/ha) κάθε δέκα μέρες.
- Το **Lannate** πρόσφατα συμπεριλήφθηκε στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 91/414. Κατάλληλες δοκιμές είναι σε εξέλιξη με αποτελεσματικότητα 40-50% επί της νύμφης του *T. absoluta*. Η χρήση του Lannate ίσως να συμβάλλει και στον έλεγχο των ωών και ενηλίκων του *T. absoluta*.

2.9.1. Συμβατότητα εγκεκριμένων εντομοκτόνων ενάντια στο *Tuta absoluta* στην τομάτα με το αρπακτικό *Nesidiocoris tenuis* και με τα προγράμματα IPM

Στον Πίνακα 6 που ακολουθεί παρουσιάζεται η συμβατότητα των εντομοκτόνων Altacor, Steward και Vydate της εταιρείας DuPont με το αρπακτικό *Nesidiocoris tenuis*.

Πίνακας 6: Συμβατότητα τριών εγκεκριμένων εντομοκτόνων ενάντια του *Tuta absoluta* με το αρπακτικό *Nesidiocoris tenuis*

Προϊόν	Ενεργή ουσία	Συνιστώμενες μέθοδοι εφαρμογής	Είδος επιλεκτικότητας		
			Εγγενής χαμηλή τοξικότητα/ πρόσληψη	Επιλεκτικότητα στο χώρο	Επιλεκτικότητα στον χρόνο
Altacor	Rynachyryr	Εφαρμογή στο φύλλωμα. Μπορεί να εφαρμοστεί με ασφάλεια οποιαδήποτε στιγμή.	Εγγενείς τοξικολογικές ιδιότητες και έκθεση/ πρόσληψη των ωφελίμων	Το προϊόν εφαρμόζεται σε διαφορετικό υπόστρωμα (έδαφος, άρδευση) και η άμεση έκθεση των ευεργετικών ελαχιστοποιείται.	Χρονικό περιθώριο μεταξύ εφαρμογής σπρέυ και παρουσία των ευεργετικών μπορεί να εξασφαλίσει την διατήρηση των ευεργετικών πληθυσμών.
Steward	Indoxacarb	Εφαρμογή στο φύλλωμα. Μπορεί να εφαρμοστεί με ασφάλεια έως και 3 μέρες πριν από την απελευθέρωση και 10 μέρες μετά την απελευθέρωση. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σε έναν εγκατεστημένο πληθυσμό.			
Vydate	Oxamyl	Άρδευση. Μπορεί να εφαρμοστεί με ασφάλεια έως και 10 μέρες πριν την απελευθέρωση. Δεν συνιστάται μετά την απελευθέρωση.			

Για τον αποτελεσματικό έλεγχο του *T. absoluta*, που ο πληθυσμός *Nesidiocoris tenuis* έχει εισαχθεί, δεν συνιστάται η χρήση «μετρίως αβλαβών» ή «αβλαβών» εντομοκτόνων. Τα εντομοκτόνα Altacor και Steward, είναι εκλεκτικά σε ωφέλιμα αρθρόποδα και ίσως να αντιμετωπίζονται σαν «αβλαβή» κάτω από εμπορικές συνθήκες στο *N. tenuis*. Σε δοκιμές θερμοκηπίου και τα δύο προϊόντα δεν επέδειξαν κάποια αρνητική επίδραση στους πληθυσμούς του *N. tenuis*. Το Vydate μπορεί να

χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια μέχρι και 10 μέρες πριν την εισαγωγή ενός πληθυσμού *N. tenuis*, ενώ το Lannate μέχρι και 5 μέρες πριν.

Το Altacor δεν έχει επίδραση πάνω σε αγριομέλισσες ή γονιμοποίηση στο περιβάλλον του θερμοκηπίου. Στην περίπτωση του Steward, οι αγριομέλισσες είναι ασφαλείς αν οι κυψέλες είναι κλειστές κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του spray και ανοίγουν ξανά μετά συνιστώμενο διάστημα σε τοπικό επίπεδο.

2.10. Πρόγραμμα Διαχείρισης Ανθεκτικότητας Εντόμων

Το *Tuta absoluta* υπήρξε σοβαρό πρόβλημα για τα τελευταία 30 χρόνια στην Νότια Αμερική και διαδεδομένη αντίσταση σε IGR, οργανοφωσφορικά και μερικά πυρεθροειδή έχει αναπτυχθεί. Σε συνθήκες θερμοκηπίου, μέχρι και οχτώ γενιές του εχθρού μπορούν να εξελιχθούν κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου εξαρτώμενα από τη διάρκεια του κύκλου καλλιέργειας.

Για αποτελεσματικό έλεγχο του *T. absoluta* σε τομάτες και για καθυστέρηση της ανάπτυξης της αντίστασης των πληθυσμών του εχθρού, συνιστάται πρόγραμμα ψεκασμών με ενσωματωμένα τα πιο αποτελεσματικά εντομοκτόνα και εναλλακτικούς τρόπους δράσης ενάντια στις συνεχόμενες γενιές παρασίτων συνιστάται. Ωστόσο, κάτω από υψηλή παρασιτική πίεση υπάρχουν τώρα μόνο λίγα ευρέως κατάλληλα εμπορικά εντομοκτόνα (π.χ. spinosad και Steward), τα οποία έχουν υψηλή αποτελεσματικότητα και δυνατότητα για δύο διαφορετικούς τρόπους δράσης. Επιπλέον, το Altacor προσφέρει καινούργιο τρόπο δράσης με υψηλή αποτελεσματικότητα ενάντια στον εχθρό και ως εκ τούτου συμβάλουν σημαντικά στα προγράμματα IRM.

Τα Vydate, Lannate, *Bacillus thuringiensis*, πυρεθροειδή, azadiractin και κάποια άλλα εντομοκτόνα μπορούν να εφαρμοστούν σαν προληπτικά μέτρα και σε χαμηλή παρασιτική πίεση (π.χ. επιλεγμένα IGRs, abamectin).

Το βασικό κλειδί είναι να εναλλάσσονται τα προϊόντα με διαφορετικό τρόπο δράσης μεταξύ συνεχόμενων γενεών του *T. absoluta*. Με σημαντική πίεση στο έντομο, τα πιο αποτελεσματικά προϊόντα (π.χ. Steward, spinosad, Altacor) πρέπει να εφαρμοστούν 1-2 φορές σε κάθε γενιά. Για να συμπληρωθεί η προστασία σε μια ολόκληρη γενιά, άλλα εντομοκτόνα με σημαντική παρενέργεια στο *T. absoluta* πρέπει να χρησιμοποιηθούν (π. χ. *Bacillus thuringiensis*, azadiractin, Vydate).

2.11. Έλεγχοι (monitoring) καθόλη την παραγωγή και διακίνηση προϊόντων

Τέλος για ολοκληρωμένη προστασία και προσυλλεκτικά και μετασυλλεκτικά θα πρέπει να διενεργούνται έλεγχοι τακτικά καθόλη τη διάρκεια καλλιέργειας, συγκομιδής και διακίνησης των αγροτικών προϊόντων (κυρίως τομάτας). Ειδικότερα:

- Έλεγχοι κατά την εισαγωγή, παραγωγή και διακίνηση του πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Τακτικοί έλεγχοι στις καλλιέργειες θερμοκηπίου και υπαίθρου (Εικόνα 22).
- Έλεγχος κατά τη συγκομιδή από τους εργαζόμενους και διαλογή των προσβεβλημένων καρπών.
- Έλεγχος στο συσκευαστήριο από τους εργαζόμενους στη διαλογή.
- Συστηματικοί έλεγχοι κατά τη φόρτωση.
- Έλεγχος των υλικών συσκευασίας και των μέσων μεταφοράς ώστε να είναι απαλλαγμένα από το έντομο.
- Διασφάλιση της διαδικασίας διακίνησης και εξαγωγής.



Εικόνα 22. Τακτικές επισκέψεις σε θερμοκήπια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΤΟ *TUTA ABSOLUTA* ΣΤΟ ΚΟΣΜΟ, ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΕΛΛΑΔΑ

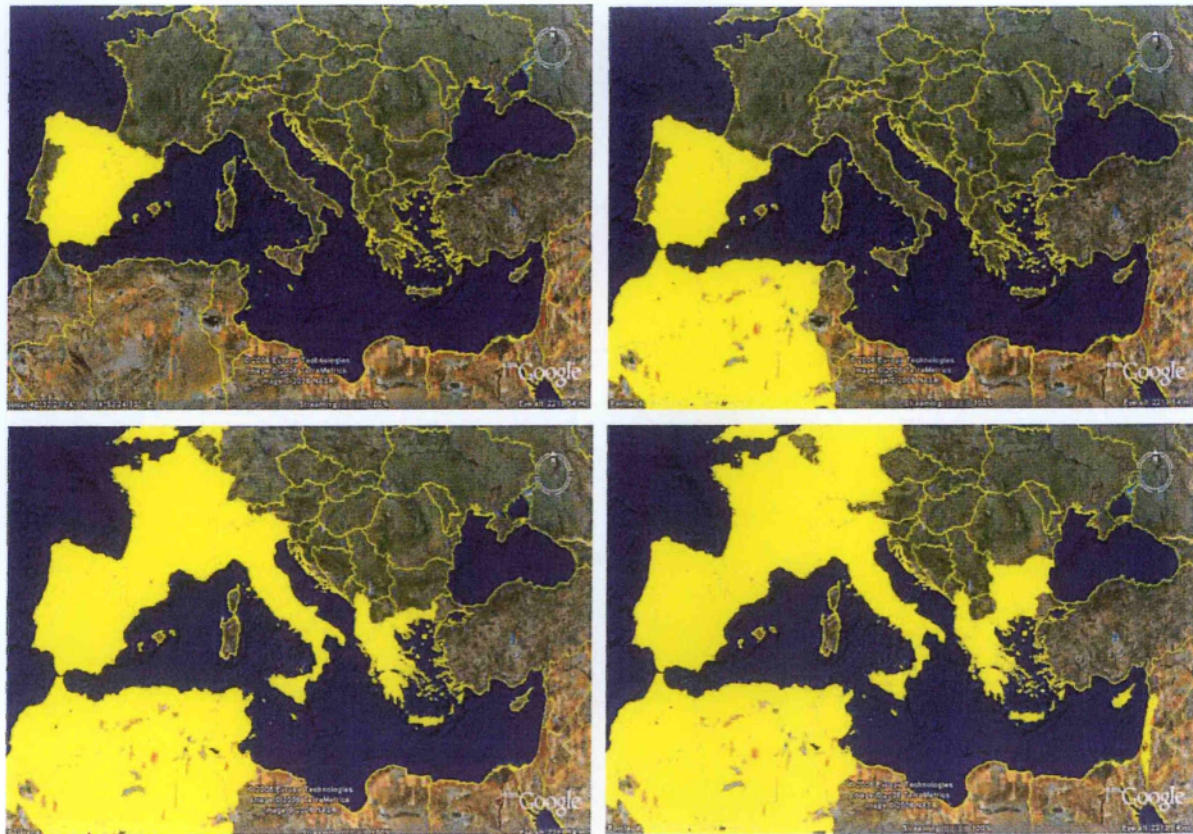
3.1. Γεωγραφική κατανομή

Το έντομο *Tuta absoluta* προσβάλλει την τομάτα σε πολλές χώρες της Νοτίου Αμερικής από το 1970. Πρόσφατα το *T. absoluta* εντοπίστηκε και σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης, ειδικότερα στο νότο, προκαλώντας σοβαρές ανησυχίες για το μέλλον της παραγωγής τομάτας στη ζώνη της Μεσογείου. Η παρουσία του εντόμου αναφέρθηκε για πρώτη φορά στο τέλος του 2006 σε τοματοκαλλιέργειες στην Ισπανία. Το 2008, το έντομο εντοπίστηκε σε αρκετές περιοχές στη Γαλλία, Αλγερία και Μαρόκο. Το 2009, το έντομο αναφέρεται επισήμως στη Γαλλία, Ιταλία, Τυνησία και Μάλτα και δείχνει να εξαπλώνεται ταχύτατα σε όλη τη ζώνη της Μεσογείου. Το έντομο αυτό αναπτύσσεται πολύ γρήγορα σε ευνοϊκές αγρο-οικολογικές συνθήκες.

Επιπλέον, από τη στιγμή που εγκατασταθεί το έντομο σε μία δεδομένη και ευρεία γεωγραφική, τότε ο έλεγχός του καθίσταται εξαιρετικά δύσκολος. Στις Εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζεται η γεωγραφική κατανομή του *T. absoluta* στον κόσμο (Εικόνα 23) πριν το 2007, καθώς και στην Ευρώπη το χρονικό διάστημα 2007-2010 (Εικόνα 24).



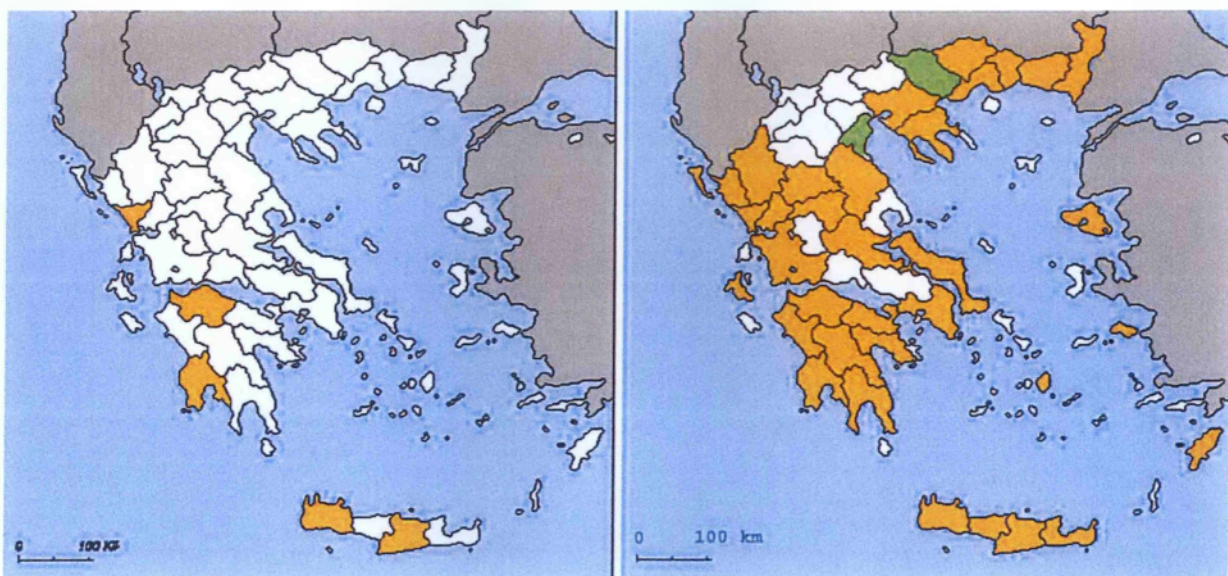
Εικόνα 23: Ο υπονομευτής της τομάτας *Tuta absoluta* στον Κόσμο πριν το 2007



Εικόνα 24: Ο υπονομευτής της τομάτας *Tuta absoluta* στην Ευρώπη το 2007 (πάνω αριστερά), το 2008 (πάνω δεξιά), το 2009 (κάτω αριστερά) και 2010 (κάτω δεξιά)

3.2. Παρουσία του *Tuta absoluta* στην Ελλάδα

Το έντομο *Tuta absoluta* έχει βρεθεί μέχρι και το 2009 σε 32 νομούς και 12 περιφέρειες (Εικόνα 25)



Εικόνα 25: Το έντομο *Tuta absoluta* στην Ελλάδα τον Ιούνιο-Ιούλιο 2009 (αριστερά) και το Νοέμβριο 2009 (δεξιά)

3.2.1. Εμφάνιση του εντόμου *Tuta absoluta* στην Κρήτη

Το Μάιο-Ιούνιο 2009, η εμφάνιση ύποπτων συμπτωμάτων προσβολής σε φυτά μελιτζάνας σε θερμοκήπια του Τυμπακίου Κρήτης ώθησε την ιδιωτική εταιρεία Δ. Χαραντώνης να εισάγει από την Ολλανδία (Korperit) ειδική παγίδα φερομόνης, η οποία συλλαμβάνει εκλεκτικά το έντομο *Tuta absoluta*. Σε συνεργασία με τον Αγριοτοβιομηχανικό Συνεταιρισμό Τυμπακίου, τοποθετήθηκε μια τέτοια παγίδα σε θερμοκήπιο μελιτζάνας. Στο ίδιο θερμοκήπιο τοποθετήθηκε επίσης μια παγίδα με την ειδική φερομόνη της φθοριμαίας (*Phthorimaea operculella*), η οποία σημειωτέον προκαλεί παρόμοια συμπτώματα και κάνει ζημιές στις καλλιέργειες μελιτζάνας της περιοχής. Στην παγίδα του *Tuta absoluta* συνελήφθησαν 8 άτομα, ενώ στην παγίδα της φθοριμαίας συνελήφθησαν γύρω στα 80 άτομα, όπως αναγνωρίστηκαν από ειδικούς της Korperit Ισπανίας βάσει των χαρακτηριστικών των γεννητικών οργάνων των αρρένων σε μικροσκοπικά παρασκευάσματα.

Το έντομο *T. absoluta* έχει έλθει στην Ελλάδα από το 2009 στην Κρήτη και η παρουσία του διαπιστώθηκε μέσω της ειδικής φερομονικής παγίδας, που διατείνεται ήδη στο εμπόριο, σε πληθυσμούς πολύ χαμηλότερους από εκείνους της φθοριμαίας. Βέβαια, η φθοριμαία αποτελεί σοβαρότερο εχθρό για τη μελιτζάνα και έχει προ πολλού εγκατασταθεί στην περιοχή Τυμπακίου.

Σήμερα, το έντομο *T. absoluta* έχει προκαλέσει μεγάλες καταστροφές σε υπαίθριες καλλιέργειες και σε θερμοκήπια και στους τέσσερις νομούς της Κρήτης. Το έντομο αυτό ήρθε στην Κρήτη μέσω εισαγόμενων προϊόντων και συνεχώς πολλαπλασιάζεται, με τους αγρότες να αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στις καλλιέργειές τους. Ήδη για ένα περίπου χρόνο καταστρέφει τις τομάτες, τις μελιτζάνες και σε πολύ μικρότερο βαθμό τις πατάτες. Ειδικοί τοπικοί επιστήμονες αναφέρουν χαρακτηριστικά, ότι «*υπήρξε πρόβλημα με τις ενημερώσεις των παραγωγών, αφού δεν ορίστηκε κανείς επίσημα να κάνει αυτή τη δουλειά*». Μέχρι πρόσφατα, κάποιοι παραγωγοί αντιμετωπίζουν μόνοι τους τον εχθρό. Ειδικοί εντομολόγοι υποστηρίζουν, ότι μια από τις λύσεις που εξετάζονται είναι η εισαγωγή ωφέλιμων εντόμων, που παρασιτούν το *T. absoluta*, αφού βεβαίως πρώτα μελετηθεί το πώς αυτοί οι εισαγόμενοι οργανισμοί θα αντιδράσουν στο περιβάλλον της Κρήτης.

Το 2010, ανακοινώθηκε από τον Υφυπουργό Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων η εφαρμογή προγράμματος (το '*Tuta absoluta*'), για την αντιμετώπιση του εν λόγω νέου εχθρού στην Ελλάδα. Σύμφωνα με το πρόγραμμα, η ενημέρωση των παραγωγών τομάτας πραγματοποιείται σε συνεργασία με τις Διευθύνσεις Αγροτικής Ανάπτυξης των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων. Επιπλέον, δημιουργήθηκε γραμμή επικοινωνίας με τις αρμόδιες υπηρεσίες της Κύπρου και άλλων Μεσογειακών χωρών, για την ανταλλαγή πληροφοριών προκειμένου να αντιμετωπιστεί ριζικά το καταστροφικό έντομο.

Στο περιβάλλον της Κρήτης, ο βιολογικός κύκλος του *T. absoluta* διέρχεται από τα στάδια: α) σύζευξη, β) εύρεση ξενιστή, γ) ωοθεσία (έως 260 ωά), δ) εκκόλαψη και ανάπτυξη προνύμφης, ε) νύμφωση (στα φύλλα ή στο έδαφος) και, τέλος στ) έξοδος ενήλικου. Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου σημειώνεται στις **29 ημέρες** (24-76 ημέρες ανάλογα των επικρατουσών συνθηκών. Σε θερμοκρασίες έως 8°C, δεν υφίσταται διάπαυση του εντόμου.

3.2.2. Εμφάνιση του εντόμου *Tuta absoluta* στην Εύβοια

Η παρουσία του εντόμου *Tuta absoluta* (μικρολεπιδόπτερο) στο νομό Ευβοίας προκάλεσε σοβαρές ζημιές σε υπαίθριες καλλιέργειες και θερμοκήπια. Αυτό το επιζήμιο λεπιδόπτερο από τη Χιλή εξαπλώνεται ραγδαία στην Ευρώπη και Β. Αφρική. Το *T. absoluta* στην Εύβοια αναφέρθηκε να προκαλεί ζημιές κυρίως σε καλλιέργειες τομάτας αλλά και μελιτζάνας, πιπεριάς και πατάτας. Οι προσβολές που προκλήθηκαν (Εικόνα 19) μόνο τα υπέργεια μέρη των φυτών και περισσότερο πλήττονται τα φύλλα και ο βλαστός και δευτερευόντως οι καρποί. (Εικόνα 26).



Εικόνα 26: Προσβολή από το *Tuta absoluta* σε φύλλα (αριστερά), βλαστό (κέντρο) και καρπό (δεξιά), όπως εντοπίστηκαν σε φυτά τομάτας στην Εύβοια.

Σε υψηλά επίπεδα προσβολής παρατηρείται πλήρης ξήρανση των φύλλων και δυσπλασία του βλαστού (Εικόνα 27).



Εικόνα 27: Ξήρανση φύλλων σε φυτά τομάτας σε θερμοκήπιο στην Εύβοια.

3.2.3. Εμφάνιση του εντόμου *Tuta absoluta* στη Δυτική Ελλάδα

Το έντομο *Tuta absoluta* εμφανίστηκε και στη Δυτική Ελλάδα (Πρέβεζα, Αχαΐα, Τριφυλία). Στην εν λόγω περιοχή επισημάνθηκε έγκαιρα ο φυλλορύκτης της τομάτας και με συντονισμένες προσπάθειες των ειδικών επιστημόνων φυτοπροστασίας της περιοχής αντιμετωπίστηκε επιτυχώς και εξήχθη τεχνογνωσία για την επιτυχή καταπολέμηση του εντόμου και σε άλλα μέρη της Ελλάδας.

Σύμφωνα με το Γεωπόνο κ. Παρασκευόπουλο Αντώνιο, οι παραγωγοί ενωμερώθηκαν έγκαιρα και έγκυρα για αυτό το νέο εχθρό της τομάτας και τα μέτρα που πρέπει να λάβουν για την επιτυχή αντιμετώπιση. Επίσης, αναφέρει ο κ. Παρασκευόπουλος *«με κανένα μεμονωμένο μέτρο δε μπορούμε να ελέγξουμε τον εχθρό, παρά με συνδυασμό μέτρων και τεχνικών, καθώς και με τη συνδυασμένη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Χρειάζεται ενημέρωση, πληροφόρηση, ανταλλαγή απόψεων, συνεργασία με το γεωπόνο-σύμβουλο, καθημερινή επίσκεψη στο θερμοκήπιο και το ύπαιθρο, ώστε οι παραγωγοί έγκαιρα να διαπιστώνουν τις προσβολές και έγκαιρα να κάνουν τις επεμβάσεις, αξιοποιώντας όλα τα μέσα, για να έχουμε αποτελεσματική αντιμετώπιση. Δεν χρειάζεται πανικός, αλλά ενημέρωση»*.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Το *Tuta absoluta* είναι ένα νέο έντομο-εχθρός που μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα στην καλλιέργεια της τομάτας. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η σημασία αυτού του νέου εντομολογικού εχθρού στην τομάτα και να επισκοπηθεί η υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα. Υφίσταται τα ιθαγενή αρπακτικά έντομα *Macrolophus pygmaeus* και *Nesidiocoris tenuis* στην αντιμετώπιση του *T. absoluta* σε υπαίθριες καλλιέργειες επιτραπέζιας τομάτας. Επίσης, αξιολογήθηκε εάν η τεχνική της εξαπόλυσης του *Nesidiocoris tenuis* στο φυτώριο βοηθά στην πιο γρήγορη εγκατάστασή του στην καλλιέργεια. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στην Τριφυλία από τον Μάιο έως τον Σεπτέμβριο του 2010. Βρέθηκε ότι και τα δύο είδη αρπακτικών εγκαταστάθηκαν εγκαίρως και αυτό συνέβαλε σημαντικά στη διατήρηση των πληθυσμών του *T. absoluta* σε πολύ χαμηλά επίπεδα, σε συνδυασμό με δύο ψεκασμούς με το *Bacillus thuringiensis*. Επίσης, δεν παρατηρήθηκε αύξηση των πληθυσμών αλευρωδών και θριπών. Η εξαπόλυση του *Nesidiocoris tenuis* στο φυτώριο συνέβαλε ουσιαστικά στην σημαντική αύξηση των πληθυσμών του στον αγρό. Αυτή η τεχνική μπορεί να έχει περισσότερο θετικά αποτελέσματα στην περίπτωση των καλλιεργειών υπό κάλυψη όπου παρεμποδίζεται η είσοδος των αρπακτικών. Επομένως, στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του *T. absoluta* σε καλλιέργειες υπαίθριας τομάτας θα πρέπει λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η διατήρηση των πληθυσμών των δύο ανωτέρω ιθαγενών αρπακτικών εντόμων. Για το σκοπό αυτό οι καλλιέργειες πρέπει να ελέγχονται επισταμένως για την παρουσία αυτών των αρπακτικών και για τη διατήρησή τους θα πρέπει να αποφεύγονται ψεκασμοί με μη εκλεκτικά εντομοκτόνα.

Τόσο από το πληροφοριακό υλικό που συγκεντρώθηκε για τη συγγραφή της παρούσας πτυχιακής μελέτης που αφορά ένα νέο εντομολογικό εχθρό της καλλιέργειας τομάτας για τη χώρα μας, όσο και από επισκέψεις που διενεργήθηκαν σε υπαίθριες καλλιέργειες, η αντιμετώπιση του εντόμου *Tuta absoluta* είναι σχετικά δύσκολη. Μόνο ο συνδυασμός διαφορετικών μεθόδων στα πλαίσια της ολοκληρωμένης διαχείρισης του εχθρού της καλλιέργειας μπορεί να δώσει ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα με χαμηλό κόστος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

- Χαραντώνης Δ. και Γιαννοπολίτης Κ. Ν., 2009. “Ο φυλλορύκτης της τομάτας *Tuta absoluta*”. Γεωργία-Κτηνοτροφία, τεύχος 5: 31-34.
- Γιαννοπολίτης Κ.Ν., 2008. “Η αντιμετώπιση του φυλλορύκτη της τομάτας *Tuta absoluta*”. Γεωργία-Κτηνοτροφία, τεύχος 3: 24-28.
- Παρασκευόπουλος Α., 2012. Γεωπόνος προϊστάμενος τμήματος φυτοπροστασίας και Διευθυντής Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων Τριφυλίας (προσωπικό αρχείο).
- Ροδιτάκης Ε., 2012. Ερευνητής ΕΘΙΑΓΕ Κρήτης (προσωπικό αρχείο).
- Στουπής Α.Ν., 2012. Γεωπόνος Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων Εύβοιας (προσωπικό αρχείο).

Ξενόγλωσση

- European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2005. Data sheets on quarantine pests: *Tuta absoluta*, EPPO Bulletin 35: 434-435.
- Guenaoui Y., 2008. Nouveau ravageur de la tomate en Algerie. Premiere observation de *Tuta absoluta*, mineuse de la tomate invasive, dans la tomate invasive, dans la region de Mostaganem, au printemps 2008. Phytoma – La Defense des Vegetaux, no.617, 18-19.
- Urbaneja A. Vercher R. Navarro V. Garcia Mari F., Porcuna J.L. 2007. La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. Phytoma – Espagna, no.194, 16-23.
- Viggiani G., Filella F., Delrio G., Ramassini W., Foxi C. 2009. *Tuta absoluta*, nuovo lepidotteron segnalato anche in Italia. L' Informatore Agrario, no.2, 66-67.

Ιστοσελίδες (πρόσβαση το 2012)

- www.agrotypos.gr
- www.koppert.com (Koppert Biological Systems: *Tuta absoluta*, a dangerous leaf mining moth in tomato crops).
- www.minagric.gr
- www.bioprasino.gr
- www.copycity.gr