



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΘΕΜΑ: ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΧΘΟΙ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ



Επιβλέπων Καθηγητής: Μπούρας Στέλιος

Σπουδάστρια: Μπεξή Παναγούλα

Καλαμάτα, Νοέμβριος 2010

[1]

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΘΕΜΑ: ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Επιβλέπων Καθηγητής: Μπούρας Στέλιος
Σπουδάστρια: Μπεξή Παναγούλα

Καλαμάτα, Νοέμβριος 2010

[2]

Περιεχόμενα

Πρόλογος	6
Εισαγωγή	7
1. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	9
1.1 Μυκητολογικές ασθένειες	9
1.1.1 Πύθιο (<i>Pythium</i> spp.).....	9
1.1.2 Φυτόφθορες λαιμού και καρπών (<i>Phytophthora parasitica</i> , <i>P. citrophthora</i> , <i>P. criptogea</i> , <i>P. capsici</i>)	10
1.1.3 Ριζοκτόνια (<i>Rhizoctonia solani</i>)	10
1.1.4 Σήψη λαιμού και ριζών από φουζάριο (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>radiculycopersici</i>)	11
1.1.5 Φελλώδης σηψιρριζία (πυρηνοχαίτα) (<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>).....	12
1.1.6 Σληρωτινίαση (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	13
1.1.7 Σκληρωτίαση (<i>Sclerotium rolfsii</i>).....	14
1.1.8 Ντιντυμέλλα ή έλκος στελεχών (<i>Didymella lycopersici</i>)	15
1.1.9 Αδρομυκώσεις (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> , <i>Verticillium dahliae</i>).....	16
1.1.10 Αλτερναρίωση (<i>Alternaria alternata</i> f.sp. <i>lycopersici</i> , <i>Alternaria solani</i>)	17
1.1.11 Βοτρύτης ή Τεφρά σήψη (<i>Botrytis cinerea</i>).....	19
1.1.12 Περονόσπορος (<i>Phytophthora infestans</i>)	21
1.1.13 Ωίδιο (<i>Leveillula taurica</i>).....	23
1.1.14 Κλαδοσπορίωση <i>Fulvia fulva</i> (<i>Cladosporium fulvum</i>)	23
1.1.15 Σεπτορίωση (<i>Septoria lycopersici</i>).....	24
1.2 Βακτηριολογικές ασθένειες.....	26
1.2.1 Βακτηριακό έλκος (<i>Clavibacter michiganesis</i> subsp. <i>michiganesis</i>)	26
1.2.2 Βακτηριακή στιγματώση (<i>Pseudomonas syringae</i> p.v. <i>tomato</i>).....	28
1.2.3 Βακτηριακή μάρανση (<i>Ralstonia solanacearum</i>).....	29

1.2.4 Βακτηριακή κηλίδωση (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>) (συν. <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>).....	30
1.2.5 Νέκρωση της εντεριώνης (<i>Pseudomonas viridiflava</i> , <i>Pseudomonas corrugata</i> , <i>Pseudomonas cichorii</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> biovars I, <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>).....	31
1.3 Ασθένειες οφειλόμενες σε φυτόπλασμα.....	32
1.3.1 Ασθένεια Stolbur τομάτας.....	32
1.3.2 Γιγαντοφθαλμία ή μεγαλοφθαλμία τομάτας.....	33
1.4. Οι ιολογικές ασθένειες της τομάτας.....	33
1.4.1 Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (Tomato yellow leaf curl virus, TYLCV)	34
1.4.2 Ιοί της χλώρωσης και της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας (Tomato chlorosis virus, ToCV) (Tomato infectious chlorosis virus, TICV)	36
1.4.3 Ο ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας (Tomato spotted wilt virus, TSWV).....	39
1.4.4 Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας (Tomato bushy stunt virus, TBSV)	40
1.4.5 Ιός του μωσαϊκού του καπνού (Tobacco mosaic virus, TMV)	42
1.4.6. Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς (Cucumber mosaic virus, CMV).....	44
1.4.7 Ιός του ίκτερου της τομάτας (Tomato vein yellowing virus TVYV).....	47
1.4.8 Ιός Y της πατάτας (Potato virus Y, PVY)	48
2.ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	48
2.1 Έντομα	49
2.1.1 <i>Agriotes</i> spp. (σιδεροσκούληκα), <i>Agrotis</i> spp. (αγρότιδες), <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (πρασάγγουρας).....	49
2.1.2 Θρίπες <i>Frankliniella occidentalis</i> (Θρίπας της Καλιφόρνιας), <i>Thrips tabaci</i> (Θρίπας του καπνού)	50
2.1.3 Αλευρώδεις <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (αλευρώδης θερμοκηπίου), <i>Bemisia tabaci</i> (αλευρώδης του καπνού)	51
2.1.4 Λιριόμυζες (υπονομευτές): <i>Lyriomyza bryoniae</i> , <i>L. trifoliae</i> , <i>L. huidobrensis</i>	54
2.1.5 Αφίδες: <i>Myzus persicae</i> (πράσινη αφίδα της ροδακινιάς), <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (ροζ αφίδα της πατάτας κ.ά.).....	55
2.1.6 Κάμπιες: <i>Heliothis armigera</i> (πράσινο σκουλήκι), <i>Spodoptera littoralis</i> (σποντόπτερα ή αιγυπτιακό σκουλήκι).....	58

2.1.7 Βρωμούσες (<i>Nezara viridula</i> κ.ά.).....	60
2.1.8 φυλλορύκτης (<i>Tuta absoluta</i>)	62
2.2 Ακάρεα	66
2.2.1 Οι τετράνυχτοι <i>T. urticae</i> και <i>T. turkestanii</i>	67
2.2.2 Ο τετράνυχτος <i>Tetranychus evansi</i>	69
2.2.3 Το ακάρι <i>Aculops lycopersici</i>	71
2.2.4 Το ακάρι <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	73
2.2.5 Μέτρα ορθής διαχείρισης των ακάρεων σε καλλιέργεια τομάτας.....	74
2.2.6 Τεχνικές οδηγίες για την βιολογική (ή ολοκληρωμένη) καταπολέμηση εντόμων και ακάρεων σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας.....	77
2.2.7 Έλεγχος προσβολών πριν τη φύτευση.....	78
2.2.8 Μέτρα για τη μείωση των προσβολών μετά τη φύτευση.....	78
2.2.9 Βιολογικός έλεγχος τετράνυχτου.....	79
2.3 Προσβολές της τομάτας από νηματώδεις και αντιμετώπισή τους.....	79

Πρόλογος

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να αναλύσουμε τις ασθένειες και τους εντομολογικούς εχθρούς που προσβάλλουν την τομάτα που καλλιεργείται σε θερμοκήπιο. Θα αναφερθούμε αναλυτικά για το καθένα χωριστά όπως επίσης θα δώσουμε και κάποιες λύσεις ώστε να μειωθεί σε κάποιο βαθμό η προσβολή της τομάτας από τις συγκεκριμένες ασθένειες και εχθρούς.

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας και των σπουδών μου στο Εκπαιδευτικό Τεχνολογικό Ίδρυμα Καλαμάτας (Τ.Ε.Ι), σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όσους με βοήθησαν.

Ευχαριστώ θερμά τον κ. Μπούρα Στέλιο για την πολύτιμη βοήθεια, υπομονή και υποστήριξη του σε όλη τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους γονείς μου για την υπομονή και συμπαράσταση που δείχνουν σε κάθε βήμα μου.

Εισαγωγή

Η τομάτα (*Lycopersicon esculentum*) ανήκει στην οικογένεια των Σολανωδών (Solanaceae). Αποτελεί μια από τις περισσότερο διαδεδομένες λαχανοκομικές καλλιέργειες ανα τον κόσμο. Καλλιεργείται σε σχεδόν κάθε χώρα του κόσμου – σε αγρούς και θερμοκήπια. Η παραγωγή και κατανάλωση τομάτας έχει αυξηθεί τα τελευταία 25 χρόνια με γοργούς ρυθμούς. Στις μέρες μας, η τομάτα καταναλώνεται σε μεγαλύτερο βαθμό στις αναπτυγμένες παρα στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Οι χρήσεις της τομάτας ποικίλουν και το φυτό αυτό καλλιεργείται είτε για απ' ευθείας κατανάλωση του φρέσκου καρπού της, είτε μετά από διαφόρων ειδών μεταποιήσεις. Οι καρποί της τομάτας, είναι δυνατόν να επεξεργαστούν και να μετατραπούν σε πληθώρα προϊόντων ευρείας χρήσης και κατανάλωσης. Δεν είναι τυχαίος άλλωστε ο υψηλός αριθμός των διαφορετικών ποικιλιών τομάτας – περί 7500 – που παράγονται και καλλιεργούνται σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η επιτραπέζια τομάτα στην Ελλάδα καλλιεργείται ως υπαίθρια σε μια έκταση περίπου 180.000 στρ. και δίνει παραγωγή γύρω στους 580.000 τόνους (μέση στρεμματική απόδοση 3,2 τόνους). Καλλιεργείται επίσης σε περίπου 32.000 στρ. στο θερμοκήπιο με ετήσια παραγωγή 320.000 τόνους (μέση στρεμματική απόδοση 10 τόνοι). Η υπαίθρια καλλιέργεια είναι κατανομημένη σε μικρά συνήθως αγροτεμάχια σε όλη σχεδόν τη χώρα ενώ κύρια κέντρα θερμοκηπιακής καλλιέργειας είναι η Κρήτη, η ΝΔ Πελοπόννησος, η Πρέβεζα, η Θεσσαλονίκη, η Χαλκιδική, η Εύβοια κ.α. Το σύνολο της επιτραπέζιας στη χώρα μας είναι κλασσικοί τύποι μεγαλόκαρπης τομάτας, με τους τύπους μικρόκαρπης τομάτας και κερασοτομάτας να βρίσκονται ακόμα σε ασήμαντες εκτάσεις και σε στάδιο δοκιμών.

Η βιομηχανική τομάτα στην Ελλάδα καλλιεργείται σε μια έκταση περίπου 130.000 στρ. και δίνει μέση στρεμματική απόδοση 6,5 τόνους προϊόντος. Οι εκτάσεις κατανέμονται κατα 25% στην Βόρεια Ελλάδα (Μακεδονία, Θράκη), κατά 60% στην Κεντρική Ελλάδα (Θεσσαλία, Βοιωτία) και 15% στην Πελοπόννησο. Η εγκατάσταση της καλλιέργειας με μεταφύτευση έτοιμων σπορόφυτων κερδίζει συνεχώς έδαφος (ποσοστό σήμερα 60% περίπου) έναντι της απευθείας σποράς (40%). Το ίδιο ισχύει και με τη μηχανική συγκομιδή (ποσοστό 70%) έναντι της συγκομιδής με το χέρι (30%). Στην χώρα μας υπάρχουν 25 εργοστάσια επεξεργασίας βιομηχανικής τομάτας, εκ των οποίων τα 4 επεξεργάζονται το 60% της παραγωγής.

Η καλλιέργεια της τομάτας αντιμετωπίζει πληθώρα ασθενειών, με σημαντικότερες αυτές που σχετίζονται με παθογόνους μύκητες του εδάφους, οι οποίοι προκαλούν μάρανση του υπέργειου μέρους του φυτού. Οι ασθένειες αυτές προκαλούν μείωση της απόδοσης και καθιστούν ασύμφορη την καλλιέργεια των φυτών αυτών

στα ίδια εδάφη. Πολλά προβλήματα επίσης παρατηρούνται και από τους νηματώδεις. Οι ασθένειες και οι εντομολογικοί εχθροί έχουν μελετηθεί και καταγραφεί στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται οι ασθένειες της τομάτας οι οποίες χωρίζονται σε 4 κατηγορίες όπου είναι οι μυκητολογικές, οι βακτηριολογικές, οι οφειλόμενες σε φυτόπλασμα και τέλος οι ιολογικές ασθένειες. Η κάθε μια από αυτές τις ασθένειες περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό ασθενειών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται οι εντομολογικοί εχθροί της τομάτας όπου και αυτοί χωρίζονται σε κατηγορίες, στα έντομα, στα ακάρεα και στους νηματώδεις για τα οποία θα αναφερθούμε αναλυτικά παρακάτω.

1. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

1.1 Μυκητολογικές ασθένειες

1.1.1 Πύθιο (*Pythium* spp.)

Όλα τα μέρη του φυτού που έρχονται σε άμεση (λαιμός, ρίζα) ή έμμεση (καρποί) επαφή με το έδαφος προσβάλλονται από πύθιο. Μπορεί να προκαλέσει τήξεις στα νεαρά φυτάρια καθώς και σήψεις στο λαιμό, στις ρίζες και στους καρπούς στα μεγαλύτερα φυτά. Στους καρπούς προκαλεί και μετασυλλεκτικές σήψεις κατά τη μεταφορά και διατήρηση. Η πιο διαδεδομένη ασθένεια είναι η τήξη φυταρίων. Το πύθιο μπορεί να προσβάλλει επίσης και τη μελιτζάνα και την πιπεριά, τα κολοκυνθοειδή και πολλές άλλες καλλιέργειες.

Το σημείο προσβολής εμφανίζει έναν υδατώδη μεταχρωματισμό που αργότερα γίνεται λευκοκίτρινος και τελικά καστανός. Οι ιστοί γίνονται μαλακοί, συρρικνώνονται και αποσαθρώνονται. Το φυτό εμφανίζει το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού ή της αποπληξίας. Στο προσβεβλημένο μέρος όταν έχουμε αρκετή υγρασία έχουμε και πλούσιο βαμβακώκες μυκήλιο.

Το παθογόνο είναι μύκητας εδάφους που για την παραγωγή των спорίων του (σποριάγγεια, ζωοσπόρια) και για την πραγματοποίηση των μολύνσεων χρειάζεται νερό.

Μόλις εμφανισθεί η ασθένεια στο σπορείο, στο θερμοκήπιο ή στον αγρό θα πρέπει να απομακρύνονται και να καταστρέφονται προσεκτικά τα ασθενή φυτά και να γίνεται ριζοπότισμα όλων των φυτών με ένα κατάλληλο μυκητοκτόνο. Εκτός από το μυκητοκτόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ένα άλλο σκεύασμα το Cheshunt (Τσέσαντ) το οποίο παρασκευάζεται ως εξής : ανακατεύονται 27 γρ. ανθρακική αμμωνία (φαρμακείου) με 5 γρ. τριμμένο θεικό χαλκό (γαλαζόπετρα), το μείγμα τοποθετείται σε 100 κιλά νερό και γίνεται ριζοπότισμα των φυτών. Το ριζοπότισμα επαναλαμβάνεται 2-3 φορές, πριν από κάθε δεύτερη άρδευση. Στον αγρό καλό είναι να γίνεται και απολύμανση του νερού ποτίσματος που αποτελεί τον κύριο φορέα μολυσμάτων με θεικό χαλκό. Η απολύμανση αυτή πρέπει να γίνεται το πολύ 2-3 φορές και σε διαστήματα 10 ημερών. Στην αρχή του κεντρικού αγωγού ο χαλκός τοποθετείται μέσα σε λινάτσα. Για να αποφευχθούν πυκνές διαλύσεις χαλκού που μπορεί να βλάψουν την καλλιέργεια ιδιαίτερα σε όξινα εδάφη θα πρέπει ο χαλκός να είναι σε μεγάλους κρυστάλλους μέσα σε λινάτσα πυκνής ύφανσης.

1.1.2 Φυτόφθορες λαιμού και καρπών (*Phytophthora parasitica*, *P. citrophthora*, *P. criptogea*, *P. capsici*)

Προσβάλλουν τα φυτά τομάτας σε όλα τα στάδια προκαλώντας τήξεις, έλκη στο λαιμό, σήψεις στις ρίζες και στους καρπούς και προσβολές στο φύλλωμα.

Τα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως στην βάση του στελέχους. Εκεί σχηματίζεται μια υδατώδης κηλίδα που γίνεται πρασινοκαστανή ή καστανή. Τελικά περιβάλλει το στέλεχος και στο τέλος το φυτό ξηραίνεται. Σε καρπούς που βρίσκονται κοντά στο έδαφος ή ακουμπούν σε αυτό, σχηματίζονται υδατώδεις κηλίδες με ασαφή όρια, γκριζοκαστανού χρώματος διαφόρων αποχρώσεων, σε συγκεντρικές ζώνες με αποτέλεσμα η προσβολή να μπορέσει να φτάσει στο κέντρο του καρπού. Η υψηλή σχετική υγρασία και η εδαφική υγρασία μπορεί να αναπτύσσει βαμβακάδες λευκό μυκήλιο στους προσβεβλημένους ιστούς.

Οι φυτόφθορες ευνοούνται από υψηλή εδαφική θερμοκρασία (18-30 °C) και υψηλή εδαφική υγρασία. Τα παθογόνα είναι μύκητες εδάφους που μοιάζουν πολύ με το πύθιο και έχουν την ικανότητα να διατηρούνται για πολλά χρόνια στο έδαφος με την μορφή ωοσπορίων και χλαμυδοσπορίων.

Η ασθένεια αυτή αντιμετωπίζεται με ριζοπότισμα με το κατάλληλο μυκητοκτόνο (Beltanol 50 SL, Terrazole 48 EC, Previcur N SL κ.ά)

1.1.3 Ριζοκτόνια (*Rhizoctonia solani*)

Η ασθένεια αυτή μπορεί να προκαλέσει στα νεαρά φυτά τήξη φυταρίων και στα μεγαλύτερα σηψιριζία, έλκη στη βάση του στελέχους, σήψη φύλλων και σήψη καρπών. Εκτός από την τομάτα μπορεί να προσβάλλει και τη μελιτζάνα και την πιπεριά και την πατάτα με τα ίδια ακριβώς συμπτώματα. Επίσης μπορεί να προσβάλλει όλα σχεδόν τα κηπευτικά, πολλά καλλωπιστικά και δένδρα σε σπορεία και φυτώρια.

Μπορεί να προκαλέσει τήξη (λιώσιμο) στα νεαρά φυτάρια, ενώ στα μεγάλα φυτά μπορεί να προκαλέσει καστανέρυθρα έλκη και σήψη στο λαιμό λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Τα έλκη, που κατά κανόνα σχίζονται, καλύπτονται συχνά από αραιό καστανό μυκήλιο. Μπορεί να προκαλέσει επίσης και νέκρωση των ριζών. Τα φυτά που προσβάλλονται από ριζοκτόνια είναι καχεκτικά, παρουσιάζουν γενικές χλωρώσεις και καρούλιασμα στα φύλλα και τελικά ξηραίνονται.

Στους καρπούς που ακουμπούν ή που είναι κοντά στο έδαφος σχηματίζονται σκληρές, χρώματος σκουριάς, κηλίδες που μεγαλώνουν κατά συγκεντρικούς κύκλους, στη συνέχεια βυθίζονται βαθμιαία και τελικά γίνονται μαλακές, καστανές και σχίζονται ακτινοειδώς προς το κέντρο. Συχνά καλύπτονται και από αραιή καστανή μυκηλιακή εξάνθηση (βλέπε εικόνα 1).

Το παθογόνο είναι μύκητας εδάφους. Μεταδίδεται με το έδαφος (όπου διατηρείται με τη μορφή των σκληρωτίων) και με τα προσβεβλημένα φυτικά μέρη. Η ασθένεια ευνοείται από σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, 15-20 °C.



Εικόνα 1. Ριζοκτόνια.

1.1.4 Σήψη λαιμού και ριζών από φουζάριο (*Fusarium oxysporum* f.sp. *radicus-lycopersici*)

Πρόκειται για ξηρή καστανή σήψη των ριζών και του λαιμού της τομάτας. Προσβάλλει επίσης τη μελιτζάνα και την πιπεριά καθώς και ορισμένα ψυχανθή (φασόλι, αραχίδα, πιζέλι, σόγια).

Τα φυτά που βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης των καρπών παρουσιάζουν αποπληξία και ξηραίνονται τις ώρες της έντονης εξατμισοδιαπνοής.

Στο λαιμό των φυτών παρατηρείται καστανή σήψη του φλοιώδους ιστού και εσωτερικά παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου ο οποίος περιορίζεται στο λαιμό του φυτού. Στις ρίζες παρατηρείται καστανή σήψη σε όλο το μήκος τους (βλέπε εικόνα 2).

Το παθογόνο είναι μύκητας εδάφους που στα φυσικά εδάφη σπάνια δημιουργεί προβλήματα επειδή περιορίζεται από άλλους ανταγωνιστικούς μικροοργανισμούς. Αντίθετα σε εδάφη που έχουν απολυμανθεί με ατμό ή χημικά μέσα εγκαθίστανται γρήγορα και εκεί συνήθως εμφανίζεται η ασθένεια.

Το παθογόνο μεταδίδεται με το έδαφος και τα υπολείμματα της καλλιέργειας. Επίσης μεταδίδεται με το σπόρο, τα μολυσμένα φυτάρια, τα ρούχα και τα παπούτσια των εργαζομένων στην καλλιέργεια και τα εργαλεία. Σπόρια του μύκητα μπορούν να μεταφερθούν σε αμόλυντα εδάφη, σε μεγάλες αποστάσεις και με τον άνεμο.

Η ασθένεια ευνοείται από σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες γύρω στους 18 C.

Δεν υπάρχουν χημικά μέσα αντιμετώπισης. Προληπτικά συνιστώνται τα παρακάτω:

- Αποφυγή φύτευσης σε ψυχρό έδαφος.
- Αποφυγή αρδεύσεων με κρύο νερό.
- Άμεση απομάκρυνση με όλο το ριζικό σύστημα των ύποπτων φυτών.
- Αμεινισπορά με μαρούλι.



Εικόνα 2. Σήψη λαιμού και ριζών από φουζάριο.

1.1.5 Φελλώδης σηψιρριζία (πυρηνοχαίτα) (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Προσβάλλει κυρίως την τομάτα και την μελιτζάνα, αλλά και όλα τα καλλιεργούμενα σολανώδη (πιπεριά, πατάτα, καπνός). Η ασθένεια εμφανίζεται κατά τους χειμερινούς μήνες, σε εδάφη στα οποία γίνεται μόνο καλλιέργεια σολανωδών για αυτό αναφέρεται και σαν ασθένεια της κόπωσης των εδαφών.

Στο υπέργειο τμήμα του φυτού εμφανίζονται τα συμπτώματα όπου προκαλούν και την κακή λειτουργία του ριζικού συστήματος (περιφερειακές

χλωρώσεις παρόμοιες με την άλλειψη Κ αλλά σε όλο το ύψος του φυτού, μικροκαρπία, απώλεια σπαργής τις ώρες έντονης εξατμισοδιαπνοής κ.α). Στο υπόγειο τμήμα οι ρίζες παρουσιάζουν κατά θέσεις καστανό μεταχρωματισμό από τη σήψη του φλοιώδους παρεγχύματος των ριζών. Στις μεγαλύτερες ρίζες έχουμε αποφέλλωση των προσβεβλημένων ιστών. Οι ρίζες σχίζονται και ρυτιδούνται κατά θέσεις. Στο τέλος το φυτό γίνεται καχεκτικό, χλωρωτικό και ξηραίνεται.

Το παθογόνο είναι μύκητας εδάφους βραδείας ανάπτυξης. Μόνο από το έδαφος μεταδίδεται και με αργό ρυθμό. Τη μετάδοση διευκολύνουν πληγές στο ριζικό σύστημα. Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη της ασθένειας 15-20 °C.

Άριστα αποτελέσματα σε μολυσμένα εδάφη έχει δώσει η ηλιοαπολύμανση, η οποία φαίνεται ότι στην περίπτωση αυτής της ασθένειας υπερέρχει του βρωμιούχου μεθυλίου και ως προς τη διάρκεια της αποτελεσματικότητας για περισσότερες από μια περιόδους.

Εναλλακτική λύση είναι τα ανθεκτικά υβρίδια τομάτας ή μπορεί να γίνει εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα.

Άλλοι τρόποι που συνιστώνται είναι η αμειψισπορά, παράχωμα των ασθενών φυτών για ανάπτυξη νέων ριζών και από αρχές Μαρτίου αύξηση των αρδεύσεων (περισσότερες των κανονικών)

1.1.6 Σκληρωτινίαση (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Η σκληρωτινίαση προσβάλλει τα περισσότερα λαχανοκομικά σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους. Στην τομάτα προσβάλλει κυρίως τα αναπτυγμένα φυτά στο λαιμό, στο στέλεχος και στους καρπούς όχι όμως τόσο σοβαρά όπως άλλα φυτά (π.χ αγγούρι, φασόλι κ.α).

Κυρίως προσβάλλει το λαιμό. Δημιουργεί υδατώδη μεταχρωματισμό στο λαιμό που απλώνεται και προς τα πάνω και προς τα κάτω. Το τμήμα που έχει προσβληθεί σχίζεται και καλύπτεται από πυκνό βαμβακώδες μυκήλιο, ανάμεσα στο οποίο υπάρχουν τα σκληρώτια (μαύρα μεγάλα σωματίδια) (βλέπε εικόνα 3).

Η υψηλή σχετική υγρασία προκαλεί εναέριες προσβολές, στις πληγές του κλαδέματος και στους καρπούς. Επίσης στους καρπούς έχουμε μαλακές, υγρές σήψεις με άφθονο λευκό μυκήλιο και σκληρώτια.

Το παθογόνο είναι μύκητας εδάφους που επιβιώνει στα φυτικά υπολείμματα και για αρκετά χρόνια στο έδαφος με την μορφή σκληρώτιων. Μεταδίδεται με όλους τους συνήθεις τρόπους (έδαφος, νερό, σπόρος, εργαλεία κ.α) καθώς και με σπόρια του μύκητα που μεταφέρονται με τον άνεμο ή την βροχή.

Η υψηλή εδαφική και ατμοσφαιρική υγρασία ευνοεί την μόλυνση. Τα φυτά για να μολυνθούν πρέπει να είναι πολλές ώρες βρεγμένα (16-24) και η άριστη θερμοκρασία για την μόλυνση είναι 15-20 °C.

Για τις υπέργειες προσβολές γίνονται ψεκασμοί με μυκητοκτόνα όπως το Ροβράλ και επιπλέον θα πρέπει να αποφεύγεται η υπερβολική αζωτούχα λίπανση.



Εικόνα 3. Σληρωτινίαση.

1.1.7 Σκληρωτίαση (*Sclerotium rolfsii*)

Η σκληρωτίαση είναι μία σπάνια ασθένεια για την σημερινή εποχή. Προσβάλλει τα περισσότερα λαχανοκομικά φυτά, σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους και σε όλα τα υπέργεια όργανα, προκαλώντας και μετασυσλεκτικές σήψεις.

Μπορεί να προκαλέσει τήξεις φυταρίων, σήψεις λαιμού, ριζών και καρπών καθώς επίσης και έλκη στα στελέχη. Έντονο χαρακτηριστικό είναι η καστανόμαυρη σήψη του στελέχους κοντά στο λαιμό του φυτού η οποία προκαλεί αιφνίδιο και μόνιμο μαρασμό των φυτών

Με υψηλή υγρασία έχουμε πλούσιο λευκό μεταξώδες μυκήλιο με πολυάριθμα μικρά σκληρώτια, σφαιρικά, λευκά στην αρχή και μετά ερυθρά καστανά, σαν σπέρματα σιναπιού (βλέπε εικόνα 4).

Την ασθένεια ευνοούν τα κακώς στραγγιζόμενα και όξινα εδάφη και οι υψηλές θερμοκρασίες (30-35 °C).

Στην αντιμετώπιση του μύκητα βοηθά η προσθήκη 22 χγρ/στρ αζώτου υπό μορφή νιτρικής ασβέστου ή νιτρικής αμμωνίας.



Εικόνα 4. Σκληρωτίαση.

1.1.8 Ντιντομέλλα ή έλκος στελεχών (*Didymella lycopersici*)

Είναι ασθένεια του στελέχους κυρίως αλλά μπορεί να προσβάλλει στέλεχος, φύλλωμα και καρπούς.

Προκαλεί πληγές στο στέλεχος, ιδιαίτερα στα σημεία κλαδέματος και τριβής του σπάγκου στήριξης. Στην αρχή παρατηρείται ένας ασαφής, υδαρής, πράσινος μεταχρωματισμός που στην συνέχεια προκαλεί βύθιση των ιστών και δημιουργία έλκους με σαφή όρια, χρώματος καστανού μέχρι μαύρου (από τις μαύρες πυκνιδιακές καρποφορίες του μύκητα). Το μήκος του έλκους φθάνει μέχρι 20 εκ. και περιβάλλει τελικά το στέλεχος και το φυτό ξηραίνεται. Μπορεί να προκαλέσει και τήξεις στα σπορεία.

Η ασθένεια αυτή μεταδίδεται με το σπόρο των προσβεβλημένων καρπών, τον αέρα, τη βροχή, τα καλλιεργητικά εργαλεία, τα μέσα υποστύλωσης των φυτών, τους καλλιεργητικούς χειρισμούς κ.α.

Ευνοείται σε βαριά, ψυχρά, υγρά και πλούσια σε οργανική ουσία εδάφη τα οποία είναι φτωχά σε άζωτο ή φώσφορο. Επίσης από υψηλή σχετική υγρασία και θερμοκρασία 13-30 °C, από πληγές που γίνονται στο στέλεχος και από ακάθαρτα νερά ύδρευσης.

Συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα αντιμετώπισης:

- Απομάκρυνση προσβεβλημένων φυτών.

- Καταστροφή υπολειμμάτων της καλλιέργειας και των ζιζανίων.
- Απολύμανση του εδάφους, των χώρων των θερμοκηπίων, των καλλιεργητικών εργαλείων και των μέσων στήριξης των φυτών.
- Χρήση υγιούς σπόρου.
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στο στέλεχος (σφιχτό δέσιμο, λεπτός πάγκος στήριξης, υπερβολικά κλαδέματα, αποφυγή αποφυλλώσεων κ.α.).
- Εδαφοβελτίωση για πιο στραγγερό και ελαφρύ έδαφος.
- Αποφυγή χρήσης υπερβολικών δόσεων κοπριάς.
- Κανονικά ποτίσματα με ελεγχόμενο νερό.
- Ενίσχυση της άζωτο-φωσφορικής λίπανσης.
- Ψεκασμοί στη βάση των φυτών με κατάλληλο μυκητοκτόνο (mancozeb, maneb κ.α.).

1.1.9 Αδρομυκώσεις (*Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici*, *Verticillium dahliae*)

Οι αδρομυκώσεις είναι καταστροφικές ασθένειες που προκαλούν σοβαρές ζημιές σε πολλές καλλιέργειες χωρίς να θεραπεύονται. Τα παθογόνα (φουζάριο, βερτιτσιλλίο) που προκαλούν τις ασθένειες αυτές ζουν στο έδαφος και εγκαθίστανται στα αγγεία του ξύλου των φυτών παρεμποδίζοντας την κυκλοφορία του νερού, με αποτέλεσμα τα φυτά να είναι καχεκτικά ή να παθαίνουν αποπληξία και να ξηραίνονται. Η ασθένεια αυτή δεν μπορεί να εντοπισθεί μακροσκοπικά γιατί και άλλα πολλά παθογόνα προκαλούν παρόμοια συμπτώματα, για αυτό είναι απαραίτητη η εργαστηριακή εξέταση για τον προσδιορισμό τους και την επιβεβαίωση της διάγνωσης.

Στα αρχικά στάδια έχουμε μαρασμό ή μεταχρωματισμό του μισού φύλλου ή μιας πλευράς των φυλλιδίων. Στα κατώτερα φύλλα παρουσιάζονται μεσονεύριες χλωρώσεις που προοδευτικά εμφανίζονται σ' όλα τα φύλλα.

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου σε τομή του στελέχους που μπορεί να φθάνει από τη ρίζα μέχρι και τον καρπό. Ο παραπάνω μεταχρωματισμός μπορεί να είναι και μονόπλευρος. Μπορεί επίσης να έχουμε έκπτυξη ριζών στο στέλεχος.

Τα παθογόνα μεταδίδονται με το έδαφος (άνθρωποι, εργαλεία, μηχανήματα, άρδευση), με το σπόρο, τα μολυσμένα φυτάρια, τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας κ.λ.π. Τα παθογόνα των αδρομυκώσεων διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα στο έδαφος και στα φυτικά υπολείμματα.

Η μόλυνση ξεκινά από το ριζικό σύστημα. Ευνοείται από πληγές του ριζικού συστήματος. Η μόλυνση μπορεί να γίνει και με απλή επαφή του ριζικού συστήματος υγιών και προσβεβλημένων φυτών. Στην περίπτωση του βερτιτσιλλίου αναφέρεται ότι η μόλυνση γίνεται και από τα φύλλα.

Η θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα είναι βασικής σημασίας παράγοντες για την ανάπτυξη της ασθένειας. Η έλλειψη ασβεστίου ή καλίου, η περίσσεια αζώτου, η μικρή φωτοπερίοδος και η έλλειψη φωτισμού καθιστούν τα φυτά πιο ευαίσθητα στις αδρομυκώσεις.

Υπάρχουν επίσης διάφορες φυλές των παθογόνων. Την τομάτα προσβάλλουν οι φυλές 0, 1 και 2 (άλλοι τις ονομάζουν 1, 2 και 3) του φουζαρίου από τις οποίες στην Ελλάδα έχουμε μόνο τις δύο πρώτες για τις οποίες υπάρχουν ανθεκτικά υβρίδια.

Όσον αφορά το βερτιτσιλλίο, είναι γνωστές δύο φυλές του (φυλή 1 και 2) που προσβάλλουν την τομάτα. Στην περίπτωση αυτή λύση μπορεί να δώσει ο εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα.

Από έρευνες που έχουν γίνει φαίνεται ότι το φουζάριο ευνοείται το καλοκαίρι, ενώ το βερτιτσιλλίο το οποίο θέλει χαμηλότερες θερμοκρασίες ευνοείται το φθινόπωρο και την άνοιξη.

Συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα αντιμετώπισης:

- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και πολυετής αμειψισπορά με ανθεκτικές καλλιέργειες (π.χ. σιτηρά, αραβόσιτος) όπου είναι δυνατό.
- Απολύμανση του εδάφους στα θερμοκήπια με ατμό ή ηλιοαπολύμανση.
- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών υβριδίων τομάτας ή στην ανάγκη εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα.
- Να γίνεται ισορροπημένη λίπανση. Να προτιμώνται τα νιτρικά από τα αμμωνιακά λιπάσματα.

1.1.10 Αλτερναρίωση (*Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici*, *Alternaria solani*)

Τα παθογόνα αυτά είναι παράσιτα αδυναμίας για αυτό το λόγο στα γόνιμα εδάφη και σε εύρωστη καλλιέργεια η ασθένεια είναι ασήμαντη.

Το *A. alternata* είναι το πρώτο είδος που προσβάλλει το στέλεχος και το λαιμό και στα οποία προκαλεί σχηματισμό ελκών. Δεν αποτελεί πλέον πρόβλημα γιατί όλα τα καλλιεργούμενα υβρίδια τομάτας είναι ανθεκτικά.

Το *A. solani* είναι το δεύτερο είδος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού της τομάτας, σε όλα τα στάδια. Προσβάλλει επίσης την πατάτα και την μελιτζάνα.

Ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι οι κυκλικές ή γωνιώδεις μαυροκαστανές κηλίδες, με ομόκεντρους κύκλους 3-10 εκ. (κηλίδες στόχου), στα παλιά φύλλα, τα στελέχη, στους μίσχους και στους καρπούς. Στους καρπούς οι κηλίδες είναι συνήθως βυθισμένες γύρω από τον κάλυκα (βλέπε εικόνα 5).

Το έδαφος, ο μολυσμένος σπόρος, τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας, ζιζάνια, ξενιστές και γειτονικές προσβεβλημένες καλλιέργειες είναι οι πηγές μόλυνσης.

Η μόλυνση των φυτών γίνεται με σπόρια του μύκητα (κονίδια) που μεταφέρονται με τον άνεμο, τη βροχή, τα καλλιεργητικά εργαλεία και το νερό του ποτίσματος. Τα κονίδια ελευθερώνονται με ξηρό καιρό. Για την μόλυνση των φυτών, αυτά πρέπει να είναι βρεγμένα, γι' αυτό η ασθένεια ευνοείται με υγρό καιρό (μετά από βροχόπτωση).

Συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα αντιμετώπισης:

- Χρήση υγιούς σπόρου και υγιών φυταρίων.
- Χρήση ανθεκτικών υβριδίων.
- Βελτίωση της εδαφικής γονιμότητας και εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης για την καλή ευρωστία των φυτών.
- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
- Ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα.



Εικόνα 5. Αλτερναρίωση.

1.1.11 Βοτρύτης ή Τεφρά σήψη (*Botrytis cinerea*)

Προσβάλλει πολλά κηπευτικά και άλλες καλλιέργειες. Είναι κυρίως ασθένεια των θερμοκηπίων. Προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού σε όλα τα στάδια καθώς επίσης προκαλεί και μετασυλλεκτικές σήψεις.

Προκαλεί μαλάκωμα και υδαρότητα των ιστών του στελέχους, σε οποιοδήποτε ύψος από το έδαφος. Στη συνέχεια οι προσβεβλημένοι ιστοί συρρικνώνονται, νεκρώνονται και καλύπτονται από τη χαρακτηριστική πυκνή γκρί εξάνθηση (κονιδιοφόροι και κονίδια) του μύκητα (βλέπε εικόνα 6).

Μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς, σχηματίζονται σκληρώτια του μύκητα. Η προσβολή στο λαιμό ή στο στέλεχος εξελίσσεται κυκλικά και το φυτό ξηραίνεται.

Στα φύλλα και στις πληγές του βλαστού εμφανίζονται κηλίδες "στόχου" (ομόκεντρους κύκλους), παρόμοιες με εκείνες της αλτερναρίωσης αλλά διαφορετικού χρωματισμού (γκρί χρώμα και σε οποιαδήποτε φύλλα στην περίπτωση του βοτρύτη, ενώ καστανό και μόνο στα παλιά φύλλα στην περίπτωση της αλτερναρίωσης).

Στους καρπούς η προσβολή αρχίζει από τα σέπαλα μέσω αυτών προχωρεί στον καρπό προκαλώντας μαλάκωση, υδαρότητα και πλούσια εξάνθηση. Πολλές φορές η σήψη αρχίζει από το κάτω μέρος του καρπού όταν προηγείται αισθητή ή ανεπαίσθητη νέκρωση του σημείου αυτού από διάφορα αίτια (χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες ("ξηρή κορυφή") χρήση ορμόνης, φυτοτοξικότητες κ.α).

Στους καρπούς η προσβολή μπορεί να εκδηλωθεί και με τη μορφή κηλίδων "φάντασμα" (ghost spot). Αυτές οι κηλίδες είναι μικρές δακτυλοειδείς, διαμέτρου 3-8 χιλιοστών, υπόλευκες που μερικές φορές μπορεί να συνενωθούν σε μεγαλύτερες. Αν περάσει ορισμένος χρόνος από το σχηματισμό τους δημιουργείται νεκρωτικό στίγμα στο κέντρο της κηλίδας όμοιο με νύγμα εντόμου. Αυτή η μορφή των συμπτωμάτων, η οποία είναι και δύσκολη στη διάγνωση (παρόμοια συμπτώματα από έντομα, ιώσεις

κ.λ.π.) δημιουργείται όταν λόγω συνθηκών βλαστάνουν σπόρια του μύκητα στην επιφάνεια του καρπού αλλά στην συνέχεια το μυκήλιο θανατώνεται με την είσοδο του στο ζωντανό εσωτερικό ιστό. Έτσι δεν μπορεί να πολλαπλασιασθεί και να δημιουργήσει σήψη. Η μόλυνση αυτής της μορφής αρχίζει όταν ο καρπός είναι μικρός, 2-3 εκ., αλλά η εμφάνισή της γίνεται αισθητή όταν ο πράσινος καρπός πάρει την τελική του ανάπτυξη. Τελικά, η ζημιά είναι μείωση της εμπορικής αξίας των καρπών.

Το παθογόνο είναι σαπρόφυτο, για αυτό η εμφάνιση της ασθένειας ευνοείται από την ύπαρξη πάνω στα φυτά νεκρών ιστών ή πληγών από διάφορα αίτια (νεκρά πέταλα ή σέπαλα, τομές κλαδέματος, αποφύλλωση, κακοί ή άστοχοι καλλιεργητικοί χειρισμοί, άλλες μυκητολογικές ασθένειες, φυσιολογικές ανωμαλίες, προσβολές εντόμων κ.α.).

Για την ανάπτυξη της ασθένειας απαραίτητες συνθήκες είναι επίσης η υψηλή σχετική υγρασία (στο ύπαιθρο βροχοπτώσεις ή ομίχλες και στα θερμοκήπια έλλειψη θέρμανσης ή μειωμένος αερισμός) και ο σχετικά ψυχρός καιρός (θερμοκρασία 15-20 °C). Για τη μόλυνση χρειάζεται επιπλέον ένα λεπτό στρώμα νερού στους φυτικούς ιστούς για 15 τουλάχιστον ώρες. Οι συνθήκες αυτές δημιουργούνται συχνά στο θερμοκήπιο και σπανιότερα στο ύπαιθρο.

Η ελευθέρωση και διάδοση των κονιδίων γίνεται κυρίως με τον άνεμο και λιγότερο με το νερό ή τους καλλιεργητικούς χειρισμούς. Οι μολύνσεις όμως γίνονται συνήθως με το σαπρόφυτικό μυκήλιο που αναπτύσσεται σε νεκρούς ιστούς ή πληγές και στη συνέχεια απλώνεται στους επαπτόμενους υγιείς ιστούς.

Ουσιαστικά η ασθένεια αντιμετωπίζεται μόνο με τη ρύθμιση του περιβάλλοντος του θερμοκηπίου:

1. Μείωση της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο του θερμοκηπίου.
 - Με αύξηση της νυχτερινής θερμοκρασίας και σύγχρονη χρήση αξονικών αερόθερμων.
 - Με αύξηση του αερισμού την ημέρα.
 - Με κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες όπως αραιή φύτευση, επίκαιρο κλάδεμα και αποφύλλωση κ.α.
 - Με εκλογή υβριδίων ορθόφυλλων, αραιόφυλλων.
 - Με εδαφοκάλυψη που μειώνει την εξάτμιση του εδαφικού νερού.
2. Μείωση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας που είναι ο σπουδαιότερος παράγοντας εξασθένησης των φυτών στα θερμοκήπια. Σε

αυτό συμβάλλουν τα δύο πρώτα από τα παραπάνω μέτρα μείωσης της υγρασίας. Θετικό ρόλο παίζουν επίσης και όλα τα συστήματα παθητικής αύξησης της θερμοκρασίας.

3. Κανονική θρέψη (άρδευση και λίπανση) που εξασφαλίζουν καλή ευρωστία των φυτών. Επίσης καλλιέργεια ανεκτικών υβριδίων που αποβάλλουν γρήγορα τα πέταλα, με μικρά σέπαλα και σκληρό φλοιό στον καρπό.
4. Χημική αντιμετώπιση. Το παθογόνο έχει αποκτήσει ανθεκτικότητα σ' όλα σχεδόν τα παλαιότερα μυκητοκτόνα. Έτσι, για την αντιμετώπιση της ασθένειας είναι ανάγκη να χρησιμοποιούνται νεότερα μυκητοκτόνα από ομάδες με νέους τρόπους δράσης, τα οποία πρέπει να εναλλάσσονται μεταξύ τους. Τέτοια μυκητοκτόνα είναι τα Switch και Teldor.



Εικόνα 6. Βοτρύτης ή Τεφρά σήψη.

1.1.12 Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*)

Ο περονόσπορος μπορεί να προκαλέσει μεγάλες ζημιές και είναι μία ασθένεια η οποία διαδίδεται αρκετά γρήγορα. Προκαλεί και μετασυλλεκτική σήψη των καρπών. Προσβάλλει επίσης την τομάτα, την πατάτα και σπάνια την μελιτζάνα.

Προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού σε όλα τα στάδια. Χαρακτηριστικά συμπτώματα είναι οι υποκίτρινες κηλίδες (λαδιές) στα κατώτερα φύλλα, που γρήγορα παίρνουν χρώμα καστανόμαυρο. Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων έχουμε υπόλευκες

εξανθήσεις (ζωοσποριαγγειοφόροι ή κονιδιοφόροι του παθογόνου που βγαίνουν από τα στομάτια).

Σε φύλλα, βλαστούς και καρπούς έχουμε επιμήκεις μέχρι ακανόνιστες καστανόμαυρες κηλίδες που τελικά νεκρώνονται (βλέπε εικόνα 7).

Για την εξάπλωση της ασθένειας χρειάζεται παραγωγή σποριαγγείων που γίνεται κάτω από πολύ υψηλή σχετική υγρασία (πάνω από 90 %) για περίπου 8 ώρες σε θερμοκρασία γύρω στους 10 °C, συνθήκες που συνήθως επικρατούν το βράδυ.

Η απελευθέρωση των σποριαγγείων γίνεται με τον άνεμο ή τη βροχή. Γι' αυτό υγροί θαλάσσιοι άνεμοι στις παραθαλάσσιες περιοχές προκαλούν ταχύτατα μεγάλες καταστροφές.

Για τη μόλυνση που γίνεται με τη βλάστηση των σπορείων χρειάζονται βρεγμένες φυτικές επιφάνειες για πολλές ώρες (όσο πιο πολλές ώρες τόσο μεγαλύτερης έκτασης είναι η προσβολή).

Οι ευνοϊκότερες συνθήκες για τη διάδοση του περονόσπορου είναι υγρές νύχτες με ανέμους και μειωμένης ηλιοφάνειας ημέρες (βροχερές ή νεφοσκεπείς)

Η ασθένεια ουσιαστικά μπορεί να αντιμετωπισθεί στο θερμοκήπιο με τη μείωση της σχετικής υγρασίας τη νύχτα (φυγοκεντρικά αερόθερμα, αερισμός) και στις υπαίθριες καλλιέργειες με προληπτικούς ψεκασμούς (σύμφωνα με τις γεωργικές προειδοποιήσεις).

Υπάρχουν και άλλα μέτρα για την αντιμετώπιση της ασθένειας όπως είναι η φύτευση υγιών φυτών και η αποφυγή γειτνίασης καλλιεργειών πατάτας και τομάτας.

Στα αναπτυγμένα φυτά οι προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα θα πρέπει να είναι η βάση της πρόληψης για να είναι με αυτά καλυμμένη η επιφάνεια των φυτών. Πολλά άλλα μυκητοκτόνα μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο των εναλλαγών. Επίσης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται και κατάλληλοι συνδυασμοί μυκητοκτόνων για την αντιμετώπιση των ανθεκτικότητων, π.χ. Equation Contact (famoxadone + mancozeb) κ.α.



Εικόνα 7. Περονόσπορος.

1.13 Ωίδιο (*Leveillula taurica*)

Προσβάλλει μόνο τα πλήρως αναπτυγμένα ώριμα φύλλα και είναι ασθένεια των ξηρών περιοχών.

Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων εμφανίζεται λεπτή εξάνθηση, ανοικτού καστανού χρώματος, που δύσκολα διακρίνεται και στο αντίστοιχο μέρος της πάνω επιφάνειας των φύλλων έχουμε κίτρινες ακανόνιστες κηλίδες. Με πολύ ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες μπορεί να έχουμε υπόλευκη εξάνθηση και στις δύο επιφάνειες των φύλλων αλλά αυτό δεν είναι συνηθισμένο σύμπτωμα.

Η ασθένεια μεταδίδεται με τα κονίδια του μύκητα που μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις με τον άνεμο. Ευνοϊκές συνθήκες για την εκδήλωση επιδημιών ωιδίου χαμηλή σχετική υγρασία (52-75 %) και θερμοκρασίες γύρω στους 25 °C.

Τα θειαφίσματα δίνουν πολύ καλά αποτελέσματα σε υπαίθριες καλλιέργειες. Για φυλλοψεκασμούς συνιστώνται τα κλασσικά ωιδιοκτόνα καθώς και νεότερα ωιδιοκτόνα (Ortiva, κ.α.).

1.1.14 Κλαδοσπορίωση *Fulvia fulva* (*Cladosporium fulvum*)

Προσβάλλει μόνο την τομάτα, κυρίως τα φύλλα και σπανιότερα άλλα μέρη (άνθη). Η κλαδοσπορίωση είναι μια ασθένεια ιδιαίτερα σοβαρή σε μη θερμαινόμενες θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

Τα συμπτώματα πρωτοεμφανίζονται στα κάτω φύλλα. Η κάτω επιφάνεια των φύλλων καλύπτεται από ένα χνούδι βελουδίνης υφής και διαφόρων χρωματισμών

(βιολετί, γκριζοπράσινο, ανοιχτό ή σκούρο καφέ) ανάλογα με τη φυλή του μύκητα (είναι γνωστές πέντε).

Στην πάνω επιφάνεια των φύλλων έχουμε κίτρινες ακανόνιστες κηλίδες σαν του ωιδίου.

Με ευνοϊκές συνθήκες οι κηλίδες μεγαλώνουν, συνενώνονται και προκαλούν ξήρανση των φύλλων σε τέτοιο βαθμό και έκταση ώστε η ασθένεια να είναι γνωστή στους παραγωγούς ως "φυλλοξήρα".

Το παθογόνο διατηρείται στα φυτικά υπολείμματα και στο εσωτερικό των θερμοκηπιακών κατασκευών.

Η ασθένεια αυτή μεταδίδεται με τα σπόρια (κονίδια) του μύκητα τα οποία επιζούν ένα χρόνο και μεταφέρονται με τον άνεμο και με τις καλλιεργητικές εργασίες. Επίσης μεταδίδεται και με το σπόρο.

Η μόλυνση ευνοείται με πολύ υψηλή σχετική υγρασία (πάνω από 70 % με άριστη πάνω από 95 %) και θερμοκρασία 15-25 °C.

Συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα για την αντιμετώπιση της ασθένειας:

- Μείωση της σχετικής υγρασίας στα θερμοκήπια με αύξηση της θερμοκρασίας για να έχουμε στεγνό φύλλωμα ιδιαίτερα τη νύχτα.
- Στις υπαίθριες καλλιέργειες να μην ποτίζουμε με τεχνητή βροχή ιδιαίτερα με υψηλές θερμοκρασίες την ημέρα. Η άρδευση να γίνεται πρωί.
- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
- Χρήση ανθεκτικών υβριδίων.
- Απολύμανση των εσωτερικών χώρων των θερμοκηπίων (σκελετός και υλικά κάλυψης) με φορμόλη εμπορίου 2%.
- Προληπτικοί ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα (maneb, mancozeb κ.α).

1.1.15 Σεπτορίωση (*Septoria lycopersici*)

Είναι μια ασθένεια που δεν προκαλεί σημαντικές ζημιές και μάλλον ασυνήθιστη στη χώρα μας. Εκτός από την τομάτα μπορεί να προσβάλλει την πατάτα, τη μελιτζάνα και ορισμένα σολανώδη ζιζάνια.

Προσβάλλει κυρίως το έλασμα των φύλλων προκαλώντας χαρακτηριστική κηλίδωση και φυλλόπτωση. Παρόμοια κηλίδωση μπορεί να εμφανιστεί και στους μίσχους των φύλλων καθώς και στον κάλυκα των ανθέων και στους βλαστούς.

Τα συμπτώματα αρχίζουν από τα κατώτερα φύλλα στα οποία εμφανίζονται στρογγυλές, υδατώδεις κηλίδες διαμέτρου μέχρι 5 χιλιοστά, με σκούρο περιθώριο και γκριζο κέντρο, όπου υπάρχουν τα πυκνίδια (καρποφορίες) του μύκητα που φαίνονται με ένα συνηθισμένο μεγεθυντικό φακό (βλέπε εικόνα 8).

Το παθογόνο μπορεί να διατηρηθεί στα φυτικά υπολείμματα και στο εσωτερικό των κατασκευών του θερμοκηπίου, όπως και στην περίπτωση της κλαδοσπορίωσης. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με τα σπόρια του μύκητα (μυξοσπόρια) τα οποία μεταφέρονται με τον αέρα και τη βροχή, το νερό του ποτίσματος, τους εργαζομένους και τα εργαλεία ιδιαίτερα αν τα φυτά κατά τη διάρκεια της εργασίας είναι βρεγμένα. Η μετάδοση του παθογόνου σε αμόλυντες περιοχές γίνεται με το σπόρο ή με μολυσμένα φυτάρια.

Η εκδήλωση της ασθένειας ευνοείται από υψηλή σχετική υγρασία (πάνω από 90%) και κανονική θερμοκρασία (15-25 °C). Γενικά ευνοείται με υγρό και μειωμένης ηλιοφάνειας καιρό.

Συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα αντιμετώπισης:

- Χρήση υγιούς σπόρου και φυταρίων.
- Στα θερμοκήπια γίνεται απολύμανση και λαμβάνεται πρόνοια για μείωση σχετικής υγρασίας.
- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και των ζιζανίων.
- Ψεκασμοί με διθειοκαρβαμιδικά και στα αναπτυγμένα φυτά με χαλκούχα.



Εικόνα 8. Σεπτορίωση.

1.2 ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1.2.1 Βακτηριακό έλκος (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Είναι μια πού σοβαρή ασθένεια της τομάτας, ευρύτατα διαδεδομένη στην Ελλάδα, τόσο στην υπαίθρια όσο και στην υπό κάλυψη καλλιέργεια. Το παθογόνο αποτελεί βακτήριο καραντίνας.

Πρόκειται για μια αδροβακτηρίωση, διασυστηματική δηλαδή προσβολή των αγγείων του ξύλου, η οποία εκδηλώνεται αρχικά με συμπτώματα μαρασμού και συστροφής φύλλων, ημιπληγία κ.λ.π όπως στην περίπτωση των αδρομυκώσεων. Τα αγγεία του ξύλου σε όλο το μήκος του στελέχους, σε μίσχους φύλλων και σε ποδίσκους καρπών έχουν το χαρακτηριστικό της ασθένειας κιτρινοκαστανό μεταχρωματισμό. Σε προχωρημένο στάδιο, σχίζεται η επιδερμίδα και σχηματίζονται επιμήκη ανοικτά έλκη (ρωγμές) στο φλοιό των βλαστών που αποτελούν επίσης χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας.

Σε υγρές συνθήκες, από τοπικές μολύνσεις του βακτηρίου μπορούν να σχηματισθούν κυκλικές, φλυκταινώδεις κηλίδες στην επιφάνεια των βλαστών, φύλλων, καρπών κ.λ.π (βλέπε εικόνα 9).

Το παθογόνο μεταδίδεται με το σπόρο και επίσης από τα υπολείμματα ασθενούς καλλιέργειας, τα υλικά υποστήλωσης και πρόσδεσης, το σκελετό θερμοκηπίων κ.λ.π. Η διασπορά του γίνεται με το νερό του ποτίσματος και με τα καλλιεργητικά εργαλεία.

Η διασυστηματική μόλυνση των φυτών γίνεται κυρίως από το σπόρο, πληγές των ριζών ή του λαιμού και πληγές κλαδέματος. Τοπικές μολύνσεις γίνονται από φυσικά ανοίγματα (στομάτια) ή μικροπληγές στα φύλλα κ.λ.π και ευνοούνται από το πότισμα με τεχνητή βροχή.

Η ασθένεια ευνοείται από θερμοκρασίες 24-28 °C και ελαφρά εδάφη.

Συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα καταπολέμησης:

1. Ξερίζωμα με το ριζικό τους σύστημα και καταστροφή με φώτια των άρρωστων φυτών.
2. Διακοπή ποτίσματος με τεχνητή βροχή και ειδικότερα πλήρης διακοπή ποτίσματος των θέσεων των ασθενών φυτών. Η εφαρμογή του συστήματος της στάγδην άρδευσης περιορίζει την εξάπλωση της αρρώστιας, αλλά συστήνεται και στην περίπτωση αυτή η διακοπή παροχής νερού στις θέσεις των ασθενών φυτών.

3. Να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών στο υπόγειο τμήμα των φυτών (από εργαλεία, έντομα κ.ά) καθώς και η επαφή των πληγωμένων μερών του υπέργειου τμήματος (μίσχων, ποδίσκων, βλαστών κ.α) με το έδαφος ή τυχόν νερό ποτίσματος στα αυλάκια.
4. Αν γίνεται κλάδεμα των φυτών πρέπει τα εργαλεία κλαδέματος να απολυμαίνονται συνεχώς με εμβάπτιση επί 5 τουλάχιστον λεπτά σε καθαρό οινόπνευμα ή σε διάλυμα 5% φορμόλης εμπορίου σε νερό. Την ίδια ημέρα και αμέσως μετά το κλάδεμα να γίνεται ψεκασμός των φυτών (με ιδιαίτερη προσοχή στον ψεκασμό των πληγών) με ένα χαλκούχο φάρμακο (π.χ. βορδιγάλειος πολτός 1%, υδροξείδιο του χαλκού 0,5%, οξυχλωριούχος χαλκός 0,5% κ.ά.).
5. Μετά τη διαπίστωση προσβολής των φυτών από το βακτήριο συστήνονται τρεις ψεκασμοί σε 10ήμερα διαστήματα και στη συνέχεια ένας ψεκασμός ανά 20-30ημέρες, με ένα χαλκούχο μυκητοκτόνο.
6. Στο τέλος της καλλιέργειας να αφαιρούνται τα υπολείμματα των φυτών (μαζί με το ριζικό σύστημα) και να καταστρέφονται με φωτιά.
7. Για υπαίθριες καλλιέργειες συστήνεται η εφαρμογή 3ετούς αμειψισποράς με φυτά μη ευαίσθητα στο βακτήριο.
8. Κατά την έναρξη της νέας καλλιέργειας, χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου. Αν ο σπόρος είναι ύποπτος προσβολής συστήνεται η απολύμανση του πριν τη σπορά με εμβάπτιση σε νερό θερμοκρασίας 50°C επί 25 λεπτά. Μπορεί επίσης να γίνει και χημικοθερμική απολύμανση (αποτελεσματική και σε άλλα βακτήρια) με εμβάπτιση των σπόρων για 1 ώρα στους 45 °C σε διάλυμα που περιέχει ανά λίτρο:
 - 2 γρ. οξικό χαλκό, 1 κ.εκ. οξικό οξύ
 - 4,5 κ.εκ. μικτού διαλύματος από 23,2% πενταχλωρονιτροβενζόλιο και 5,8% 5-ethoxy-3 (trichloromethyl)-1,2,4-thiadiazol, 0,2 κ.εκ. Triton x-100.Μετά την απολύμανση απλώνεται ο σπόρος να στεγνώσει.
9. Αλλαγή του χρώματος των σπορειών ή απολύμανση του με ηλιοαπολύμανση, φορμόλη ή ατμό. Απολύμανση του εδάφους των θερμοκηπίων με ηλιοαπολύμανση ή ατμό και ψεκασμός των τοιχωμάτων, υποστρωμάτων, πασάλων με 2% διάλυμα φορμόλης εμπορίου σε νερό. Κατά τον ψεκασμό με φορμόλη είναι απαραίτητη η μάσκα για την προστασία του αναπνευστικού συστήματος και όλη η εργασία να γίνεται γρήγορα και να κλείνουν και να ασφαρίζονται οι πόρτες του θερμοκηπίου. Μετά 1-2 ημέρες να ανοίγονται τα παράθυρα και οι πόρτες του

θερμοκηπίου για να αερίζεται καλά μέχρι να μην αναδίδεται πια οσμή φορμόλης.

10. Το νερό ποτίσματος να μην περνά από αγρούς ή θερμοκήπια με άρρωστα φυτά.



Εικόνα 9. Βακτηριακό έλκος.

1.2.2 Βακτηριακή στιγματώση (*Pseudomonas syringae* p.v. *tomato*)

Θεωρείται πολύ διαδεδομένη ασθένεια της τομάτας (υπαίθριας και υπό κάλυψη) στην Ελλάδα, η οποία αποτελεί συχνά σοβαρό πρόβλημα.

Προσβάλλονται όλα τα μέρη του φυτού (σπόροι, βλαστοί, φύλλα, καρποί). Στα φύλλα εμφανίζονται σκοτεινοκαστανές γωνιώδεις κηλίδες που συνήθως περιβάλλονται από στενή ή πλατιά κίτρινη άλω. Όταν οι κηλίδες είναι πολλές συνήθως συνενώνονται και σχηματίζουν ακανόνιστες νεκρωτικές ζώνες προς την περιφέρεια του ελάσματος ή κατά μήκος των νεύρων. Στους μίσχους, ποδίσκους και βλαστούς παρουσιάζονται καστανόμαυρες κηλίδες χωρίς άλω που συνήθως εκτείνονται σε μεγάλες ζώνες που περιβάλλουν τα τμήματα αυτού του φυτού. Στους καρπούς εμφανίζονται καστανόμαυρες μικρές ή μεγαλύτερες ελαφρά υπερυψωμένες κηλίδες, με ή χωρίς άλω. Οι κηλίδες στους βλαστούς και καρπούς είναι εντελώς επιφανειακές.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται:

1. Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου. Σε περίπτωση ύποπτου σπόρου να γίνεται απολύμανσή του με εμβάπτιση σε νερό θερμοκρασίας 50 °C, επί 25 λεπτά ή με τη χημικοθερμική μέθοδο.
2. Περιορισμός της υπερβολικής υγρασίας, αποφυγή τεχνητής βροχής, αερισμός θερμοκηπίου, απομάκρυνση και καταστροφή ασθενών φυτών και καταστροφή υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
3. Ψεκασμοί των φυτών κάθε εβδομάδα με χαλκούχα φάρμακα.
4. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.

1.2.3 Βακτηριακή μάρανση (*Ralstonia solanacearum*)

Είναι μια σοβαρή αδροβακτηρίωση, που υπάρχει στην Ελλάδα και το παθογόνο βακτήριο προσβάλλει την τομάτα (υπαίθρια και υπό κάλυψη).

Το βακτήριο αποτελεί παθογόνο καραντίνας.

Η ασθένεια στην αρχή εκδηλώνεται με μερικό ή καθολικό μαρασμό του φυτού κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, ο οποίος υποχωρεί κατά τη νύχτα. Ο μαρασμός σύντομα γίνεται μόνιμος και το φυτό τελικά ξηραίνεται. Διαγνωστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η εμφάνιση καστανού μεταχρωματισμού των αγγείων του ξύλου κυρίως στο κατώτερο τμήμα του στελέχους (βλέπε εικόνα 10).

Το παθογόνο, το οποίο μπορεί να επιβιώσει στο έδαφος για πολλά χρόνια, μολύνει τα φυτά από πληγές των ριζών. Μεταδίδεται με τη φύτευση μολυσμένου πατατόσπορου ή φυταρίων τομάτας από μολυσμένο σπορείο. Η διασπορά του βακτηρίου γίνεται με τα μαχαιρίδια κλαδέματος της τομάτας ή τεμαχισμού των κονδύλων, με τα εργαλεία και το νερό του ποτίσματος, ενώ συμμετέχουν και νηματώδεις και έντομα εδάφους.

Η ασθένεια ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες (30-35 °C) και υψηλή εδαφική υγρασία. Η ασθένεια πρακτικά δεν αναπτύσσεται σε θερμοκρασία εδάφους κάτω από 21 °C (ελαφρός ή μη μαρασμός, ανάπτυξη τυχαίων ριζών επί του στελέχους).

Συνιστάται η λήψη προληπτικών μέτρων όπως φύτευση υγιών φυτών, άμεση εκρίζωση και καύση ασθενών φυτών, μη διέλευση νερού ποτίσματος από θέσεις ασθενών φυτών, μη διέλευση νερού ποτίσματος από θέσεις ασθενών φυτών, εκρίζωση και καύση υπολειμμάτων καλλιέργειας. Σε μολυσμένα εδάφη συνιστάται αμειψισπορά 5-7 ετών με ανθεκτικές καλλιέργειες και επιμελημένη καταπολέμηση ζιζανίων.



Εικόνα 10. Βακτηριακή μάρανση.

1.2.4 Βακτηριακή κηλίδωση (*Xanthomonas vesicatoria*) (συν. *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*)

Η ασθένεια εμφανίζεται σπάνια στην Ελλάδα και αποτελεί βακτήριο καραντίνας.

Προκαλεί κηλίδωση των φύλλων και των στελεχών παρόμοια με εκείνη που προκαλείται από την αλτερναρίωση και τη βακτηριακή στιγμάτωση. Η διαφορά είναι ότι εδώ οι κηλίδες αρχικά είναι λιπαρές και σταδιακά το κέντρο τους γίνεται σκοτεινότερου χρώματος και νεκρώνεται. Ειδικά στα φύλλα, εκτός από τις κηλίδες, παρατηρείται συχνά και περιφερειακό κιτρίνισμα του ελάσματος και φυλλόπτωση. Πιο χαρακτηριστικά είναι τα συμπτώματα στους καρπούς στους οποίους οι κηλίδες είναι αρχικά υδατώδεις μικρές και εξελίσσονται σταδιακά σε μεγαλύτερες (3-8 χιλιοστά), καστανές, νεκρωτικές και βυθισμένες (βλέπε εικόνα 11).

Συνιστώνται τα ίδια μέτρα καταπολέμησης όπως και στη βακτηριακή στιγμάτωση.



Εικόνα 11. Βακτηριακή κηλίδωση.

1.2.5 Νέκρωση της εντεριώνης (*Pseudomonas viridiflava*, *Pseudomonas corrugata*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas fluorescens* biovars I, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

Στην Ελλάδα θεωρείται πολύ διαδεδομένη ασθένεια. Παρατηρείται τόσο σε υπαίθριες όσο και σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες, αλλά αποτελεί σοβαρό πρόβλημα κυρίως στα θερμοκήπια.

Εμφανίζεται συνήθως στα αναπτυγμένα φυτά τομάτας, αρχικά με χλώρωση των φύλλων της βάσης και στη συνέχεια με μαρασμό του φυλλώματος, σπάσιμο βλαστών και τελικά ξήρανση των φυτών.

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η καστανή νέκρωση της εντεριώνης των βλαστών αλλά και μίσχων φύλλων και ποδίσκων καρπών. Η καταστροφή της εντεριώνης αρχίζει ως υδατώδης κηλίδα στο κέντρο της, η οποία σταδιακά παίρνει καστανό χρώμα και νεκρώνεται. Σε κατά μήκος τομή του βλαστού εμφανίζονται εκτεταμένες κοιλότητες (κουφώματα).

Τα παθογόνα βακτήρια, τα οποία ζουν επιφυτικά πάνω στα φυτά, εισέρχονται στους ιστούς κυρίως από τις τομές του κλαδέματος, πληγές των βλαστών και πιθανόν από τις ρίζες. Η ασθένεια ευνοείται από την πολύ υψηλή υγρασία που αυξάνει τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων και την υψηλή αζωτούχα λίπανση που οδηγεί σε μαλακούς και υδαρείς ιστούς των φυτών.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται τα ακόλουθα μέτρα καταπολέμησης:

1. Αποφυγή της υπερβολικής αζωτούχου λίπανσης και περιορισμός της υγρασίας στα θερμοκήπια.
2. Άμεση εκρίζωση και καταστροφή των ασθενών φυτών με την πρώτη εμφάνιση της ασθένειας. Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
3. Απολύμανση των μαχαριδίων κλαδέματος και ψεκάσμος των φυτών με χαλκούχα σκευάσματα μετά το κλάδεμα.

1.3 Ασθένειες οφειλόμενες σε φυτόπλασμα.

1.3.1 Ασθένεια Stolbur

Η ασθένεια παρουσιάζει μεγάλη σπουδαιότητα λόγω των ζημιών που προκαλεί σε πολλές περιοχές της χώρας, ιδιαίτερα στη βιομηχανική τομάτα. Το παθογόνο αποτελεί μικροοργανισμό καραντίνας.

Την ασθένεια χαρακτηρίζει η καθυστερημένη ανάπτυξη των φυτών, βλαστομανία, μικροφυλλία, μώβ χρωματισμό των νεαρών φύλλων και σεπάλων από νωρίς το Σεπτέμβριο, παραμόρφωση ανθέων (πράσινα πέταλα, γιγαντιαία σέπαλα, υπερμεγέθης ύπερος, ατροφικοί στήμονες), στείρωση ανθέων, μικροκαρπία, παραμόρφωση καρπών, ακαρπία.

Η ασθένεια οφείλεται σε φυτόπλασμα, προκαρυωτικό μικροοργανισμό, που δεν έχει απομονωθεί και καλλιεργηθεί. Ευνοείται από ξηρό και θερμό μέρος, από την παρουσία εναλλακτικών φυτών ξενιστών του φυτοπλάσματος και του εντόμου φορέα, του *Hyalosthes obsoletus*. Δεν μεταδίδεται με το σπόρο.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας, δεν υπάρχουν ικανοποιητικά θεραπευτικά μέσα, αλλά πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα αντιμετώπισης, ως εξής:

1. Ξερίζωμα και καταστροφή των ζιζανίων ξενιστών του παθογόνου (π.χ περικοκλάδα κ.ά.)
2. Αποφυγή καλλιέργειας στην περιοχή άλλων ευπαθών φυτών, όπως πατάτας, πιπεριάς, μελιτζάνας και καπνού.
3. Ψεκάσμος των φυτών κατά την περίοδο του Ιουνίου-Ιουλίου με πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα για την καταπολέμηση των εντόμων φορέων.

4. Πρώιμη ή όψιμη σπορά για την αποφυγή των εντόμων φορέων.

1.3.2 Γιγαντοφθαλμία ή μεγαλοφθαλμία τομάτας.

Δεν αποτελεί ασθένεια με μεγάλη σπουδαιότητα στην Ελλάδα.

Παρουσιάζει ορισμένα κοινά συμπτώματα με την ασθένεια Stolbur, όπως παραμόρφωση ανθικών μερών, στειρότητα ανθέων, βλαστομανία, μικροφυλλία, μικροκαρπία μέχρι ακαρπία και νανισμό των φυτών. Τα ιδιαίτερα συμπτώματα της γιγαντοφθαλμίας είναι η παραγωγή γιγαντιαίων, συμπαγών, κωνικών ανθέων ("οφθαλμών") στα άκρα των βλαστών, η πάχυνση και βράχυνση στελεχών, βλαστών και ποδίσκων και η έντονη φυλλωδία.

Η ασθένεια οφείλεται σε φυτόπλασμα, προκαρυωτικό μικροοργανισμό, που δεν έχει καλλιεργηθεί. Ευνοείται από ξηροθερμικό θέρος, παρουσία εναλλακτικών φυτών ξενιστών και εντόμων φορέων. Στη χώρα μας μεταδίδεται με έντομα φυλλοτέτιγες (πιθανότατα είδη του γένους *Euscelis*). Δεν μεταδίδεται με το σπόρο.

Συστήνονται τα προληπτικά μέτρα αντιμετώπισης που αναφέρθηκαν παραπάνω για την ασθένεια Stolbur.

1.4. Οι ιολογικές ασθένειες της τομάτας.

Οι ιολογικές ασθένειες της τομάτας αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της καλλιέργειας, λόγω της σοβαρότητας της ζημιάς που προκαλούν αλλά και λόγω των δυσκολιών στην αντιμετώπισή τους.

Παλαιότερα, τις μεγάλες ζημιές στην τομάτα προκαλούσε ο λεγόμενος **ιός του μωσαϊκού της τομάτας (TMV)** ο οποίος υποχώρησε μόλις έγιναν διαθέσιμα στην στον καλλιεργητή υβρίδια τομάτας ανθεκτικά στο συγκεκριμένο ιό. Τη θέση του στη συνέχεια πήρε ο λεγόμενος **ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς (CMV)** ο οποίος μεταδίδεται με τις αφίδες και προκάλεσε πραγματικές καταστροφές στις υπαίθριες κυρίως καλλιέργειες τομάτας, βιομηχανικής και επιτραπέζιας. Και ο ιός αυτός έχει σήμερα υποχωρήσει σημαντικά με τη χρήση ανθεκτικών υβριδίων.

Σήμερα τις μεγάλες ζημιές στην τομάτα προκαλούν ορισμένοι άλλοι ιοί οι οποίοι είτε ήρθαν στη χώρα μας πρόσφατα είτε υπήρχαν σε περιορισμένη κλίμακα και για κάποιο λόγο εξαπλώθηκαν. Στην πρώτη θέση φαίνεται να βρίσκονται τρεις ιοί που μεταδίδονται από τους **αλευρώδεις** και συγκεκριμένα ο **ιός του κίτρινου**

καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (TYLCV), ο ιός της χλώρωσης της τομάτας (ToCV) και ο ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας (TICV). Ακολουθεί ο ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας (TSWV) που μεταδίδεται με θρίπες. Οι ιοί αυτοί, για τους οποίους δεν είναι ακόμα διαθέσιμα υβρίδια με ικανοποιητική ανθεκτικότητα, όταν υπάρχουν σε μια περιοχή (σε καλλιεργούμενα ή αυτοφυή φυτά) ακόμα και σε λανθάνουσα μορφή, σε συνδυασμό με την παρουσία αλευρωδών ή θριπών αντίστοιχα, μπορεί να προκαλέσουν ποικίλα συμπτώματα στα φυτά και σημαντική μείωση της παραγωγής, ποσοτική και ποιοτική.

Ορισμένοι άλλοι ιοί, όπως ο ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας, ο ιός Y της πατάτας, ο ιός του ίκτερου των νεύρων της τομάτας κ.ά. μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να δημιουργήσουν επίσης πρόβλημα.

Θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι, όπως συμβαίνει γενικά με τους ιούς (ο καθένας έχει διάφορες φυλές), τα συμπτώματα που προκαλούν στα φυτά ποικίλουν πολύ ανάλογα με τη φυλή του ιού, την ποικιλία της τομάτας, την ηλικία των φυτών κατά τη μόλυνση και τις συνθήκες στις οποίες αναπτύσσονται τα φυτά. Τα συμπτώματα που περιγράφονται εδώ θα πρέπει να γεννούν την υποψία μόλυνσης της καλλιέργειας από ιό. Για την ακριβή διάγνωση και τον προσδιορισμό του ιού είναι τις περισσότερες φορές απαραίτητη η αποστολή δείγματος σε ιολογικό εργαστήριο ώστε να γίνουν οι κατάλληλες ιολογικές εξετάσεις.

Αξίζει επίσης να υπενθυμίσουμε ότι για τις ιώσεις δεν υπάρχουν θεραπευτικά μέσα. Για την αντιμετώπισή τους επομένως, πέρα από τη χρήση ανθεκτικών υβριδίων όταν υπάρχουν, η όλη προσπάθεια στρέφεται στην **πρόληψη**, δηλαδή στην αποφυγή ή έστω και στην καθυστέρηση της μόλυνσης των φυτών της καλλιέργειας. Για το λόγο αυτό έχει μεγάλη σημασία για τις ιώσεις που αποτελούν πρόβλημα στην περιοχή μας να γνωρίζουμε ποιές είναι οι πηγές του μολύσματος και πως αυτό μεταδίδεται στα φυτά της καλλιέργειας ώστε να παίρνουμε έγκαιρα τα κατάλληλα μέτρα που θα εμποδίσουν τη μόλυνση.

Παρακάτω θα αναφέρουμε τα κύρια συμπτώματα και τους τρόπους μετάδοσης των ιολογικών ιώσεων που δημιουργούν πρόβλημα στις καλλιέργειες της τομάτας στη χώρα μας.

1.4.1 Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (Tomato yellow leaf curl virus, TYLCV)

Ο ιός προκαλεί στην τομάτα ασθένεια με χαρακτηριστική συμπτωματολογία και σοβαρή επίπτωση στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών. Τα μολυσμένα φυτά εμφανίζουν νανισμό και τα φύλλα των βλαστικών κορυφών είναι μικρά, χλωρωτικά

και κατσαρά. Πρώιμη προσβολή των φυταρίων προκαλεί καθηλωμένη ανάπτυξη χωρίς σχηματισμό καρπών και μπορεί να οδηγήσει στην ξήρανση φυτών και στην ολοκληρωτική καταστροφή της καλλιέργειας. Σε οψιμότερες μολύνσεις τα φυτά τομάτας, τα οποία αρχικά εξελίσσονται κανονικά, σταματούν να αναπτύσσονται και να σχηματίζουν νέους σταυρούς, αρχίζουν να παρουσιάζουν τα συμπτώματα μικροφυλλίας, χλώρωσης και κατσάρωσης των φύλλων στη νέα βλάστηση ενώ το τμήμα του φυτού με την παλαιά βλάστηση δεν παρουσιάζει εμφανείς αλλοιώσεις (βλέπε εικόνα 12).

Ο TYLCV παρουσιάζει μεγάλη βιοποικιλότητα με επακόλουθο να διαθέτει πλειάδα φυλών (στελεχών). Οι φυλές του ιού που ενδημούν στη Νότιο Ευρώπη ανήκουν στην Ισραηλινή φυλή (TYLCV-Is) και στη φυλή Σαρδηνίας (TYLCV-Sar).

Ο ιός διαιωνίζεται στα μολυσμένα καλλιεργούμενα φυτά (καπνός, φασόλι, πιπεριά, μελιτζάνα, φακή), ενώ σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και αρκετά αυτοφυή. Στην Ισπανία και Ιταλία ο στύφνος (*Solanum nigrum*) έχει βρεθεί μολυσμένος από τον ιό (εμφανίζει καρούλιασμα των φύλλων), ενώ στο Ισραήλ, Κύπρο και Ιταλία ο τάτουλας (*Datura stramonium*) ήταν λανθάνων ξενιστής (χωρίς την παρουσία εμφανών συμπτωμάτων).

Ο TYLCV δεν μεταδίδεται μηχανικά από τομάτα σε τομάτα, ούτε με το σπόρο της τομάτας ή άλλων ευπαθών ξενιστών. Μοναδικός φορέας του στη φύση είναι ο αλευρώδης του καπνού (*Bemisia tabaci*). Η μετάδοση γίνεται με έμμονο τρόπο (πρόληψη: περίοδος 17-20 ωρών, μετάδοση με τροφική δραστηριότητα 20-30 λεπτών και διατήρηση της μολυσματικότητας για 10-12 ημέρες και σπανίως μέχρι 20 ημέρες). Ο ιός προσλαμβάνεται τόσο από τις προνύμφες όσο και από τα ενήλικα, με τις πρώτες να τον μεταδίδουν μετά την ενηλικίωσή τους. Τα θηλυκά μεταδίδουν τον ιό πιο αποτελεσματικά σε σύγκριση με τα αρσενικά. Η πιθανότητα μετάδοσης του TYLCV από ένα ιοφόρο αλευρώδη είναι 60%.

Η εμφάνιση της ίωσης σχετίζεται άμεσα με την παρουσία του αλευρώδη φορέα. Έτσι, μεγάλη συχνότητα έχουμε στη διάρκεια των θερμών και ξηρών περιόδων, όταν υπάρχουν υψηλοί πληθυσμοί αλευρώδη, ενώ είναι σπάνια στους ψυχρούς και βροχερούς μήνες.

Συνιστώνται τα ίδια μέτρα αντιμετώπισης με τους αλευρομεταδιδόμενους ιούς που θα δούμε παρακάτω.



Εικόνα 12. Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας.

1.4.2 Ιοί της χλώρωσης και της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας (Tomato chlorosis virus, ToCV) (Tomato infectious chlorosis virus, TICV)

Είναι δύο ιοί μεταδιδόμενοι με τους αλευρώδεις, οι οποίοι διαπιστώθηκε το 2000 ότι υπάρχουν σε πολλές περιοχές της χώρας μας και προκαλούν σοβαρή ζημιά στην τομάτα. Τα συμπτώματα των ιώσεων αυτών μοιάζουν περισσότερο με εκείνα των τροφολοπιών ή των τοξικοτήτων και για αυτό πιθανότατα είχαν διαφύγει της προσοχής νωρίτερα.

Ο ιός της χλώρωσης της τομάτας προκαλεί χλωρωτική ποικιλοχλώρωση και μεσονεύρια χλώρωση που συνοδεύονται από κοκκινωπές ή νεκρωτικές κηλιδώσεις και καρούλιασμα στα παλαιότερα φύλλα. Προοδευτικά, τα συμπτώματα αυτά επεκτείνονται στα νεώτερα φύλλα. Αν και ο ιός δεν προκαλεί χαρακτηριστικά συμπτώματα στους καρπούς, η παραγωγή των μολυσμένων φυτών είναι σημαντικά μειωμένη, με λιγότερους και μικρότερους καρπούς ανά φυτό.

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

Ο ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας προκαλεί στα φύλλα έντονο ίκτερο ή και κοκκίνισμα με καρούλιασμα και εύθραυστο έλασμα. Και ο ιός αυτός δεν προκαλεί συμπτώματα στους καρπούς, αλλά η παραγωγή μειώνεται εξαιτίας της έντονα καθυστερημένης ανάπτυξης και της μείωσης του μεγέθους και

αριθμού των καρπών, επακόλουθο της μειωμένης φωτοσυνθετικής επιφάνεια του φυλλώματος.

Ο ιός αυτός μεταδίδεται μόνο με τον αλευρώδη των θερμοκηπίων (*T. vaporariorum*). Οι αλευρώδεις παραμένουν ιοφόροι για περίπου 4 ημέρες μετά από ημερήσιες μεταφορές σε υγιή φυτά (ημί-έμμοнос μετάδοση). Και ο TICV δεν μεταδίδεται μηχανικά με χυμό ή με το σπόρο των ξενιστών του.

Εξαιτίας του γεγονότος ότι τα συμπτώματα των δύο ιών έχουν πολλές ομοιότητες με εκείνα που προκαλούνται από διάφορους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες (π.χ. τροφοπενίες και τοξικότητες), ο πλέον αξιόπιστος τρόπος διάγνωσης της ασθένειας και ταυτοποίησης του υπεύθυνου ιού ή ιών είναι ο εργαστηριακός έλεγχος σε ιολογικά εργαστήρια επαρκώς εξοπλισμένα.

Αντιμετώπιση των αλευρομεταδιδόμενων ιών

1. Αποφυγή της μόλυνσης: Αποτελεί βασικό προληπτικό μέτρο και μπορεί να επιτευχθεί με τα εξής:

- Εγκατάσταση μηχανικών εμποδίων που απαγορεύουν την είσοδο των αλευρωδών στο θερμοκήπιο, όπως κάλυψη των πλάγιων ανοιγμάτων αερισμού και εκείνων της οροφής με εντομοστέγες δικτύου 1070 mesh, καθώς και δημιουργία προθαλάμου στην είσοδο του θερμοκηπίου εξοπλισμένου με κίτρινες παγίδες.
- Μεταφύτευση αποκλειστικά (πιστοποιημένων) υγιών φυταρίων για την αποφυγή εισόδου της ίωσης στο θερμοκήπιο με το πολλαπλασιαστικό υλικό.
- Άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των φυτών που αρχίζουν να εμφανίζουν ύποπτα συμπτώματα-απαραίτητη η γνωμάτευση ειδικών γεωτεχνικών.
- Έγκαιρη καταστροφή των αυτοφυών – πολύ πριν τη μεταφύτευση της τομάτας – τόσο εντός του θερμοκηπίου, όσο και στο εξωτερικό περίγυρο.
- Παγίδευση των αλευρωδών με κίτρινες παγίδες ή και φύτευση φυτών αγγουριάς (φυτά παγίδες) τουλάχιστον 20-30 ημέρες πριν τη μεταφύτευση της τομάτας. Τα φυτά παγίδες συγκεντρώνουν τους αλευρώδεις που περιφέρονται στο θερμοκήπιο και με κατάλληλο σκεύασμα εξοντώνονται.
- Σε περιοχές με συνθήκες που επιτρέπουν την ανάπτυξη της τομάτας, η χρονική μετατόπιση της εγκατάστασης της καλλιέργειας σε περιόδους χαμηλών πληθυσμών των αλευρωδών συνήθως περιορίζει το ποσοστό μολυσμένων με την ίωση φυτών.

- Στις υπαίθριες καλλιέργειες η κάλυψη με δίκτυο σκίασης ή με υλικά διαφανή (προπυλενίου ή πολυεστέρα) σε συνδυασμό με επεμβάσεις εντομοκτόνων σκευασμάτων λειτουργεί αποτρεπτικά για την εγκατάσταση των φορέων – αλευρωδών και των σχετικών ιώσεων.
- Αποφυγή δημιουργίας νέων καλλιεργειών τομάτας κοντά σε προηγούμενες υπαίθριες φυτεύσεις με πρόβλημα αλευρωδομεταδιδόμενων ιώσεων.
- Γενικός κανόνας υποχρεωτικής εφαρμογής ή απαγόρευση μετακίνησης και διάθεσης μη πιστοποιημένων τοματόφυτων από περιοχές με ενδημικό πρόβλημα ιώσεων σε άλλες περιοχές της χώρας.

2. Περιορισμός των πληθυσμών των αλευρωδών:

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

Η βιολογική καταπολέμηση των αλευρωδών, που αποτελεί μια εναλλακτική μέθοδο αντιμετώπισής τους με τη χρήση των φυσικών εχθρών τους, μολονότι στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στον περιορισμό του πληθυσμού τους, δεν φαίνεται να περιορίζει σε ανάλογο βαθμό και την εκδήλωση της ίωσης.

3. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών υβριδίων:

Παρά το γεγονός ότι η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών ή υβριδίων αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό και φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο αντιμετώπισης των ιώσεων, στην περίπτωση των ιών ToCV και TICV (Crinivirus) δεν υπάρχει τέτοιο γενετικό υλικό. Μελέτες για την εξεύρεση ανθεκτικού γενετικού

υλικού έχουν ήδη αρχίσει στις ΗΠΑ, αλλά προς το παρόν δεν έχουν αποδώσει καρπούς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ιοί ανακαλύφθηκαν μόλις την τελευταία δεκαετία.

Για τον TYLCV, κυκλοφορούν σήμερα στο εμπόριο ορισμένα υβρίδια με ανεκτικότητα στην ίωση, η οποία μάλλον λειτουργεί ικανοποιητικά μόνο σε περιπτώσεις μειωμένης έντασης της ασθένειας.

1.4.3 Ο ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας (Tomato spotted wilt virus, TSWV)

Ο ιός στη Βόρεια Ελλάδα από τη δεκαετία του 1960 προκαλώντας μια σοβαρή ίωση του καπνού (κηλιδωτή νέκρωση του καπνού) και από το 1990, όταν ήρθε στη χώρα μας ο λεγόμενος "θρίπας της Καλιφόρνιας" (*Frankliniella occidentalis*), άρχισε να προσβάλλει και την τομάτα και την πιπεριά και σταδιακά επεκτάθηκε σε όλη τη χώρα. Σήμερα προκαλεί σοβαρή ζημιά κάθε χρόνο στην τομάτα, τόσο την επιτραπέζια όσο και την βιομηχανική.

Η ασθένεια αρχίζει με την εμφάνιση μικρών κυκλικών κηλίδων μπρούτζινου χρώματος στα νεαρά κυρίως φύλλα (βλέπε εικόνα 13). Οι κηλίδες είναι είτε μεμονωμένες διάσπαρτες είτε συνενώνονται πολλές μαζί και καλύπτουν μεγάλο μέρος ή και ολόκληρο το φύλλο. Τα φύλλα αυτά προοδευτικά καρουλιάζουν και νεκρώνονται ενώ στις κορυφές των βλαστών εμφανίζονται ραβδώσεις και νεκρώνονται τα μεριστώματα. Αν τα φυτά μολυνθούν σε νεαρή ηλικία ξηραίνονται μέσα σε λίγες εβδομάδες από την εκδήλωση των πρώτων συμπτωμάτων ή αν επιβιώσουν, παραμένουν καχεκτικά και παραμορφωμένα φύλλα.

Οι καρποί των προσβεβλημένων φυτών εμφανίζουν εξωτερικά κηλίδες με χαρακτηριστικούς ομόκεντρους κύκλους.

Η μετάδοση του ιού αυτού γίνεται με τους θρίπες. Η επιδημική εξάπλωση της ασθένειας στην τομάτα αποδίδεται στο θρίπα της Καλιφόρνιας που θεωρείται πιο αποτελεσματικός φορέας για την τομάτα και την πιπεριά ενώ ο θρίπας του καπνού (*Thrips tabacci*) ο οποίος είναι επίσης φορέας του ιού θεωρείται περισσότερο υπεύθυνος για τις επιδημίες στον καπνό.

Η πρόσληψη του ιού από τα ασθενή φυτά (καλλιεργούμενα ή και αυτοφυή) γίνεται αποκλειστικά από τις προνύμφες του θρίπα οι οποίες πρέπει να τραφούν στο ασθενές φυτό για τουλάχιστον 5 λεπτά. Η μετάδοση στα υγιή φυτά στη συνέχεια γίνεται από τα τέλεια άτομα του θρίπα αφού κάνουν τροφικά νήγματα διάρκειας 5 – 15 λεπτών στο υγιές φυτό. Μετά την πρόσληψη του ιού, ο θρίπας παραμένει ιοφόρος για όλη του τη ζωή.

Για την αντιμετώπιση της ίωσης αυτής, βασικό μέτρο είναι η συστηματική και έγκαιρη καταπολέμηση των θριπών ώστε οι πληθυσμοί τους να διατηρούνται χαμηλοί σε όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας. Συνιστάται επίσης συστηματική καταπολέμηση των ζιζανίων και άμεση εκρίζωση και καύση των ασθενών ή ύποπτων φυτών τομάτας. Τόσο τα ζιζάνια, όσο και τα ασθενή φυτά τομάτας πρέπει προηγουμένως να ψεκάζονται με εντομοκτόνο αποτελεσματικό στους θρίπες για να εμποδισθεί η μετακίνηση τυχόν ιοφόρων θριπών από αυτά στα υγιή φυτά τομάτας.



Εικόνα 13. Ο ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας.

1.4.4 Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας (Tomato bushy stunt virus, TBSV)

Στην Ελλάδα ο ιός αυτός πρωτοεμφανίστηκε σε θερμοκήπια της Κρήτης το 1980. Πρόκειται για μάλλον σπάνια ασθένεια η οποία όμως αποτελεί απειλή για την καλλιέργεια της τομάτας, ενώ μπορεί να προσβάλλει επίσης τη μελιτζάνα και την πιπεριά.

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο θαμνώδης νανισμός των φυτών ο οποίος οφείλεται σε νέκρωση του κορυφαίου μεριστώματος των βλαστών. Παρατηρούνται επίσης χλωρωτικοί δακτύλιοι στα νεαρά φύλλα και στους καρπούς. Η παραγωγή είναι πολύ μειωμένη και ποσοτικά και ποιοτικά (βλέπε εικόνα 14).

Ο ιός δεν μεταδίδεται με έντομα (αφίδες), ακάρεα και μύκητες, αλλά μεταδίδεται εύκολα μηχανικά (με το χυμό από μολυσμένα φυτά). Επίσης μπορεί να διασπαρεί ευρύτατα με το σπόρο μολυσμένης τομάτας, πιπεριάς και μηλιάς καθόσον διαβιώνει στο σπόρο και τα σπορόφυτα ξενίζουν τον TBSV σε ποσοστό που κυμαίνεται από 4% έως 65%.

Ο ΤΒSΒ είναι ένας αρκετά θερμοανεκτικός ιός (121 °C για δύο ώρες), χαρακτηριστικό που του προσδίδει σημαντικά πλεονεκτήματα επιβίωσης. Παραμένει μολυσματικός στο έδαφος (ιδιαίτερα στο αργιλόχωμα για πέντε έως επτά μήνες), στα φυτικά υπολείμματα, στα επιφανειακά νερά (ποταμοί, λίμνες) και στο νερό της άρδευσης, διέρχεται σώος από το γαστρο-εντερικό σύστημα του ανθρώπου (όπου καταναλώνονται προσβεβλημένοι καρποί τομάτας). Η φύτευση υγιών φυταρίων σε έδαφος όπου υπήρχαν μολυσμένα φυτά ή η άρδευση με νερό που περιέχει ισοστάσια του ΤΒSΒ οδηγεί σε ποσοστά μόλυνσης που κυμαίνονται από 10% έως 100%. Αυτό σημαίνει ότι ο ιός εισβάλλει αποτελεσματικά στα κύτταρα των ιστών της ρίζας, χωρίς να έχει διαπιστωθεί η άμεση ή έμμεση ενέργεια κάποιου φορέα.

Σύμφωνα με τα οικολογικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά του ιού γίνεται αντιληπτό ότι μόνο με την επιμελημένη εφαρμογή ορισμένων προληπτικών μέτρων μπορεί να μειωθεί η επίπτωση της συγκεκριμένης νόσου. Σε σειρά σπουδαιότητας είναι τα εξής:

- Χρήση υγιούς σπόρου.
- Φύτευση σε μη μολυσμένο έδαφος (τουλάχιστον για ένα χρόνο να μην επανέλθει Σολανώδες – τομάτα, πιπεριά, μελιτζάνα – σε αγρό ή θερμοκήπιο με βεβαιωμένο ιστορικό προσβολής από τον ΤΒSΒ).
- Έγκαιρη και σωστή διάγνωση ενδεχόμενης εμφάνισης συμπτωμάτων παρόμοιων με εκείνων που αποδίδονται σε ιώσεις
- Άμεση εκρίζωση και καταστροφή με τη φωτιά του μολυσμένου και των γειτονικών φυτών.
- Επιμελημένη συλλογή και καταστροφή με τη φωτιά των φυτικών υπολειμμάτων (ιδιαίτερα της ρίζας) της μολυσμένης καλλιέργειας.



Εικόνα 14. Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας.

1.4.5 Ιός του μωσαϊκού του καπνού (*Tobacco mosaic virus, TMV*)

Ο TMV είναι ιός οικουμενικός ευρύτατα διαδεδομένος σε όλο τον κόσμο, με ευρύ κύκλο φυσικών ξενιστών. Ιδιαίτερα υποφέρουν αυτά της οικογένειας Solanaceae, όπως ο καπνός, η τομάτα, η πιπεριά, η πετούνια κ.λ.π., ενώ η μελιτζάνα είναι λιγότερο ευπαθής.

Ο TMV αποτελούσε το κυριότερο φυτοπαθολογικό πρόβλημα της τομάτας μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980, οπότε υποχώρησε πάρα πολύ λόγω της χρησιμοποίησης ανθεκτικών ποικιλιών ή υβριδίων τομάτας. Ο ιός βέβαια εξακολουθεί να είναι σοβαρή απειλή για την τομάτα σε περιπτώσεις καλλιέργειας διαφόρων ευαίσθητων ποικιλιών ή υβριδίων ή σε περιπτώσεις διάσπασης της ανθεκτικότητας.

Ο ιός έχει πολλές φυλές οι οποίες διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την παθογένειά τους σε διάφορους ξενιστές και ως προς τα προκαλούμενα συμπτώματα. Τα προκαλούμενα συμπτώματα ομαδοποιούνται σε ορισμένους τύπους, οι οποίοι χαρακτηρίζουν και τις ομώνυμες ασθένειες. Όλες οι κύριες ασθένειες που προκαλούνται από το TMV έχουν εμφανισθεί στην Ελλάδα και περιγράφονται στην συνέχεια.

Κοινό μωσαϊκό τομάτας: Προκαλείται από τις κοινές φυλές του ιού. Η ασθένεια χαρακτηρίζεται από χλώρωση των νευρώσεων, μωσαϊκό, χλωρώσεις, παραμορφώσεις, ακόμα και νεκρώσεις των φύλλων. Επίσης, από μειωμένη ανάπτυξη του φυτού, μειωμένη ανθοφορία και καρπόδεση, μείωση του μεγέθους, παραμόρφωση και ποικιλόχρωση των καρπών. Οι παραμορφώσεις των φύλλων περιλαμβάνουν καρούλιασμα, κατσάρωμα, στένωση και νημάτωση.

Απλή ράβδωση της τομάτας: Η ασθένεια προκαλείται από ομώνυμες φυλές του TMV. Αντί μωσαϊκού, τα φυτά εμφανίζουν επιμήκεις βυθισμένες νεκρώσεις-ραβδώσεις, σκοτεινές καφέ έως μαύρες, στα νεύρα, στους μίσχους και στους βλαστούς. Επίσης μικρές, ακανόνιστες νεκρωτικές κηλίδες στα φύλλα και στους καρπούς. Οι νεκρωτικές περιοχές στους μίσχους και στους βλαστούς μπορεί να είναι εκτεταμένες και να καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος ή και ολόκληρη την επιφάνεια του οργάνου. Έτσι είναι δυνατόν ολόκληροι βλαστοί να μαραίνονται και να ξηραίνονται. Οι νεκρωτικές κηλίδες στους καρπούς είναι συνήθως μικρές, ακανόνιστες και βυθισμένες σαν εγκαύματα από καυστικές σταγόνες.

Διπλή ράβδωση της τομάτας: Προκαλείται από μικτή μόλυνση της τομάτας με τον TMV και τον ιό X της πατάτας (*potato virus X, PVX*). Ο PVX προσβάλλει κυρίως την πατάτα και άλλα Solanaceae. Μεταδίδεται, όπως και ο TMV, μόνο μηχανικά και είναι εφάμιλλος με αυτόν σε μολυσματικότητα. Σε απλή μόλυνση προκαλεί στην τομάτα ελαφρό μωσαϊκό και ελαφρό νανισμό, ενώ σε μικτή μόλυνση με κοινές φυλές του TMV προκαλεί συμπτώματα ανάλογα της απλής ραβδώσεως. Η διαφορά είναι ότι εδώ οι νεκρωτικές κηλίδες στους καρπούς συνίστανται από

αβαθείς, σχεδόν επιφανειακές νεκρωτικές επιφάνειες ή στρώσεις, συνήθως συννευόμενες μεταξύ τους, οι οποίες κατά την ωρίμανση απολεπίζονται με ευκολία, αφού κάτω από αυτές έχει σχηματισθεί επουλωτικός ιστός. Ο καρπός συχνά παραμένει υπανάπτυκτος και βυθισμένος στα σημεία των κηλίδων και έχει μειωμένη εμπορική αξία ή είναι άχρηστος.

Μαύρισμα των καρπών της τομάτας: Προκαλείται από φυλές του TMV. Στην χώρα μας, σοβαρή προσβολή σημειώθηκε σε θερμοκήπια, σε διάφορες περιοχές της χώρας (Μεσσηνία, Ηλεία, Αττική). Τα φυτά, εμφανίζουν έντονη ποικιλόχρωση, νανισμό και νεκρώσεις και οι καρποί μεγάλες κυκλικές ή δακτυλιοειδείς βυθισμένες νεκρωτικές κηλίδες, συνήθως με χλωρωτική άλω.

Ο TMV (και ο PVX στην περίπτωση της διπλής ραβδώσεως) μεταδίδεται κλασικά κατά μηχανικό τρόπο, με τον χυμό και την τριβή. Και οι δύο ιοί δεν έχουν φυσικούς φορείς, εκτός από τον ίδιο τον άνθρωπο. Στη γεωργική πράξη, η μετάδοση γίνεται κυρίως με τα χέρια του καλλιεργητή κατά την παροχή των καλλιεργητικών φροντίδων (βοτάνισμα, αραίωμα, μεταφύτευση, δέσιμο, κλάδεμα, συλλογή καρπών), αλλά και με την τριβή των φυτικών επιφανειών μεταξύ τους με τον άνεμο και με τη διέλευση του ανθρώπου ή των ζώων. Η τομάτα είναι ιδιαίτερα ευπαθής στον εξαιρετικά μολυσματικό αυτόν ιό λόγω και του εύθραστου τοιχώματος των επιφανειών.

Πηγές μόλυνσης αποτελούν τα υπολείμματα της καλλιέργειας στα οποία ο ιός διατηρείται ζωντανός επί έτη, τα γειτονικά μολυσμένα φυτά τομάτας και άλλων ευπαθών καλλιεργειών (πιπεριάς κ.λ.π.) ή ζιζανίων (*Chenopodium murale* κ.ά.)

Ο TMV όταν μεταδίδεται με σπόρο λαμβάνει χώρα αλλά κατά άτυπο τρόπο και συνήθως είναι μικρής σημασίας. Ένα μικρό ποσοστό σπόρων φέρει τον ιό ζωντανό στα σποροπεριβλήματα. Αυτά κατά τη βλάστηση του σπόρου παραμένουν χαλαρά προσκολλημένα στις κοτυληδόνες και έτσι επιτρέπουν τη μόλυνση μικρού έστω ποσοστού των φυτών του σπορείου κατά την παροχή των καλλιεργητικών φροντίδων, οπότε δημιουργούνται πρώτες εστίες μόλυνσης.

Σύμφωνα με τις βασικές αρχές καταπολέμησης των ιώσεων, ο TMV είναι δυνατόν να καταπολεμηθεί με την αποφυγή των μολύνσεων και με την μείωση της έντασης των συμπτωμάτων. Η αποφυγή των μολύνσεων από τον TMV γίνεται συνήθως με τη λήψη αυστηρών μέτρων φυτοϋγιεινής, όπως:

1. Καταστροφή ή αποφυγή των εστιών μόλυνσης. Εάν δεν έχουμε τη δυνατότητα να εγκαταστήσουμε την καλλιέργεια σε παρθένα από μολύσματα θέση, είναι απαραίτητη η εκρίζωση και καύση ή απομάκρυνση των υπολειμμάτων προηγούμενης ευπαθούς καλλιέργειας, τομάτας ή πιπεριάς κυρίως.

2. Απολύμανση του μολυσμένου εδάφους με ατμό ή φορμόλη.

3. Εξασφάλιση απουσίας ζιζανίων και εθελοντών φυτών.

4. Εκρίζωση και απομάκρυνση ή καύση τυχόν ασθενών φυτών της καλλιέργειας μόλις εμφανισθούν.

5. Αποφυγή επαφής των υγιών φυτών τομάτας με τα χέρια ύστερα από επαφή με μολυσμένα φυτά, εκτός εάν προηγουμένως πλυθούν με σαπούνι και άφθονο νερό ή μέσα σε λουτρό γάλακτος.

Τα παραπάνω μέτρα πρέπει να εφαρμόζονται ιδιαίτερα σχολαστικά στο σπορείο.

Η μείωση ή εκμηδένιση της εντάσεως των συμπτωμάτων γίνεται κυρίως με τη χρησιμοποίηση ανεκτικών ή ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων τομάτας και ευτυχώς υπάρχουν τέτοια για τον TMV. Έτσι αντιμετωπίστηκε πράγματι σε ευρεία κλίμακα το σοβαρό πρόβλημα του TMV και στη χώρα μας, όπως προαναφέρθηκε. Η ανθεκτικότητα όμως δημιουργείται με βάση ορισμένες φυλές του TMV με τις οποίες έγινε η σχετική έρευνα και συμβαίνει συχνά όταν οι ποικιλίες αυτές καλλιεργηθούν σε μια άλλη χώρα, όπου επικρατούν άλλες φυλές, να εκδηλώνουν ευπάθεια. Το ίδιο συμβαίνει όταν έχουμε διάσπαση της ανθεκτικότητας σε ποικιλίες ή υβρίδια ετεροζύγωτα ως προς την αντοχή τους στον ιό.

1.4.6. Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς (Cucumber mosaic virus, CMV)

Ο ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς έχει εξαιρετικά ευρύ κύκλο φυσικών ξενιστών, είναι ευρύτατα διαδεδομένος σε όλο τον κόσμο και στη φύση μεταδίδεται με πολύ μεγάλο αριθμό ειδών αφίδων κατά τρόπο μη έμμονο. Μεταδίδεται επίσης εύκολα με μηχανικό τρόπο, με το χυμό και την τριβή.

Προσβάλλει μεγάλο αριθμό καλλιεργειών, κυρίως λαχανικών και καλλωπιστικών των οικογενειών Cucurbitaceae, Solanaceae, Compositae, Chenopodiaceae κ.ά. και πολύ μεγάλο αριθμό αυτοφυών ειδών (ζιζανίων). Τα συμπτώματα που προκαλεί είναι γενικά μωσαϊκό, ποικιλοχλώρωση, παραμορφώσεις, ποικιλοχρώσεις και μείωση της αναπτύξεως. Συχνά όμως προκαλεί και νεκρωτικά συμπτώματα ή και θάνατο του φυτού (σπανάκι, τομάτα).

Στην Ελλάδα, ο ιός αυτός εμφανίζεται ευρύτατα διαδεδομένος στα κολοκυνθοειδή, καπνό, τομάτα, καλλιεργούμενο βλήτο, σπανάκι, σέλινο, μαϊντανό, ραδίκι, αντίδι, αγκινάρα, δυόσμο, μέντα, καλεντούλα, χρυσάνθεμο, πετούνια, ελίχρυσο, κατιφέ, ντάλια κ.ά. Επίσης σε πολλά αυτοφυή φυτά, όπως βλήτα, αντράκλα, στελλάρια, γαλατσίδα (*Euphorbia*), κολλητσίδα (*Gallium*), καυκαλήθρα, λάπαθο, ραδίκια κ.ά.

Μέχρι το 1985, ο ιός αποτελούσε σοβαρό πρόβλημα στα κολοκυνθοειδή αγγούρια, κολοκύθια και πεπόνια. Προκαλεί ισχυρές παραμορφώσεις στους καρπούς,

εκμηδενίζοντας σχεδόν την εμπορική τους αξία, και μείωση της ανάπτυξης και της παραγωγής των φυτών.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980, ο CMV εμφάνισε στην τομάτα μια επιδημική και βίαιη συμπεριφορά προκαλώντας καταστροφές στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας, τόσο της βιομηχανικής όσο και της επιτραπέζιας στην Πελοπόννησο (Ηλεία, Μεσηνία, Λακωνία, Αργολίδα, Κορινθία) και στην Κεντρική και στην Βόρεια Ελλάδα.

Τα τελευταία χρόνια, λόγω της χρήσης ανθεκτικών υβριδίων τομάτας, οι ζημιές από τον CMV έχουν περιορισθεί σημαντικά, αλλά ο ιός αυτός εξακολουθεί να είναι μια σοβαρή απειλή σε περιπτώσεις καλλιέργειας ευαίσθητων ποικιλιών ή υβριδίων.

Τόσο στην Ελλάδα όσο και στις άλλες χώρες της Μεσογειακής λεκάνης, έχουν επικρατήσει δύο ειδικές μορφές της ασθένειας, η συρρίκνωση της τομάτας (tomato shrinkage) και η νέκρωση της τομάτας (tomato necrosis). Στη συνέχεια περιγράφονται οι δύο αυτές μορφές καθώς και η λεγόμενη κοινή μορφή της ασθένειας (tomato common CMV disease).

Κοινή ασθένεια της τομάτας από τον CMV: Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η στένωση των φυλλιδίων του φύλλου, έτσι ώστε να δίνεται η εντύπωση φύλλου φτέρης. Η στένωση είναι δυνατόν να φθάνει μέχρι την νημάτωση των φύλλων, φαινόμενο ιδιαίτερα έντονο και χαρακτηριστικό της ασθένειας. Τα φυτά επίσης είναι δυνατόν να εμφανίζουν μωσαϊκό, μειωμένη ανάπτυξη και καρποφορία και αλλοιώσεις του χρώματος και της ποιότητας των καρπών.

Συρρίκνωση της τομάτας: Τα φυτά εμφανίζουν γενικό ελαφρό αποχρωματισμό, ιώδη μεταχρωματισμό κυρίως των νευρώσεων της κάτω επιφάνειας των φύλλων, σκληρό καρούλιασμα των φύλλων προς τα πάνω και ελαφρά στένωση και κύρτωση των μίσχων και των βλαστών προς τα έσω, με συνέπεια σμίκρυνση του όγκου του φυτού. Επίσης παρατηρείται σοβαρή αλλοίωση των καρπών, με αφυδάτωση και σκλήρυνση του περικαρπίου κυρίως στους ώμους. Η αλλοίωση αυτή μπορεί να είναι γενική ή να εμφανίζεται κατά βυθισμένες συνήθως θέσεις πάνω στο καρπό.

Η ασθένεια αυτή είχε παλαιότερα λάβει τεράστιες επιδημικές διαστάσεις σε όλη τη χώρα, αναγκάζοντας πολλούς καλλιεργητές να εγκαταλείψουν τις καλλιέργειές τους.

Νέκρωση της τομάτας: Οφείλεται στον CMV, στο σωματίδιο του οποίου όμως υπάρχει και ένα πέμπτο δορυφορικό RNA (RNA-5 ή CARNA-5) το οποίο επηρεάζει τη συμπτωματολογία. Στην Ελλάδα η φυλή του CARNA είναι θανατηφόρος στην τομάτα. Εμφανίστηκε για πρώτη φορά στην Αργολίδα το 1987 όπου προκάλεσε καταστροφή. Στην συνέχεια επεκτάθηκε και σε άλλες περιοχές.

Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται με αναστολή ανάπτυξης του φυτού, τραχύτητα των φύλλων, ελαφρό κατσάρωμα και κάμψη των μίσχων προς το έδαφος. Στη συνέχεια εμφανίζονται στα φύλλα χλωρωτικές κηλίδες οι οποίες γίνονται γρήγορα νεκρωτικές με αποτέλεσμα ολόκληρο το φυτό να ξηραίνεται. Στους μίσχους των φύλλων και στο στέλεχος εμφανίζονται μαύρες νεκρωτικές ραβδώσεις ή επιφάνειες και ακολουθεί νέκρωση του φυτού από την κορυφή προς την βάση. Τελικά τα προσβεβλημένα φυτά ξηραίνονται τελείως μέσα σε 1-2 εβδομάδες.

Οι καρποί των ασθενών φυτών παρουσιάζουν στην επιφάνειά τους βυθισμένες, λευκές, ξηρές νεκρώσεις σαν κηλίδες ή δακτυλίους ή ακανόνιστες που μοιάζουν σαν να προήλθαν από ψεκασμό με καυστικό φάρμακο.

Μετάδοση από CMV: Ο ιός μεταδίδεται με μεγάλο αριθμό ειδών αφίδων (μελίγκρες), κατά τρόπο μη έμμοιο. Ελάχιστα δευτερόλεπτα βόσκησης του εντόμου σε μολυσμένο φυτό είναι αρκετά για την πρόσληψη του ιού στο άκρο του ρύγχους και λίγα δευτερόλεπτα βόσκησης του ιοφόρου φορέα σε υγιές φυτό είναι αρκετά για τη μετάδοσή του.

Η μολυσματική ικανότητα του φορέα χάνεται σε λίγες ώρες μετά την πρόσληψη του ιού. Δεν υπάρχει περιορισμός όμως στην επαναφόρτιση του φορέα, ύστερα από νέα βόσκηση του στην πηγή μόλυνσης.

Ο πολύ ευρύς κύκλος ξενιστών του ιού, που περιλαμβάνει ετήσια και πολυετή φυτά ακόμα και δένδρα (μουριά) ή θάμνους (ασφάκα), η παρουσία του ιού στη φύση σε ζωντανά φυτά (πηγές μόλυνσης) καθ'όλη τη διάρκεια του έτους και ο μεγάλος αριθμός ειδών αφίδων-φορέων του εξασφαλίζουν μεγάλη δυνατότητα μόλυνσης των καλλιεργειών. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μολύνσεις σε ευρεία κλίμακα και η εξάπλωση σε μεγάλες αποστάσεις γίνονται με τις πτερωτές μορφές των αφίδων.

Ο ιός μεταδίδεται επίσης εύκολα μηχανικά, με το χυμό και με την τριβή, κυρίως με τα χέρια του καλλιεργητή, όπως συμβαίνει και στην περίπτωση του TMV. Ο ιός όμως δεν επιβιώνει στα υπολείμματα της καλλιέργειας μετά την αποξήρανσή τους. Μετάδοση του CMV με το σπόρο της τομάτας δεν έχει αναφερθεί.

Από τον ιό υποφέρουν οι υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας, όπως είναι προφανές, λόγω της ακώλυτης έκθεσής τους στις επισκέψεις των αφίδων αλλά και λόγω των ευνοϊκών για την ασθένεια συνθηκών. Οι υψηλές θερμοκρασίες και η έντονη ηλιοφάνεια επηρεάζουν αποφασιστικά την ένταση των συμπτωμάτων. Προσβεβλημένα φυτά υπό σκιάν ή σε δροσερό περιβάλλον πλησίον της θαλάσσιας αύρας εμφανίζουν πολύ ελαφρά συμπτώματα (στένωση ή νημάτωση των φύλλων).

Η καταπολέμηση του CMV είναι εξαιρετικά δύσκολη στις υπαίθριες καλλιέργειες. Όπως αναφέρθηκε, ο κύκλος ξενιστών του ιού είναι πολύ ευρύς και οι πηγές μόλυνσης καθ'όλη τη διάρκεια του έτους κοινές, ενώ οι πληθυσμοί των αφίδων στη χώρα είναι υψηλοί. Οι πληθυσμοί των πτερωτών αφίδων είναι υψηλοί

καθ' όλη τη μη ψυχρή περίοδο του έτους. Ολιγόλεπτες άλλωστε επισκέψεις των αφίδων στα φυτά είναι αρκετές για την πρόσληψη και μετάδοση του ιού.

Η προσπάθεια καταπολέμησης του ιού πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής:

1. Αποφυγή καλλιέργειας της τομάτας πλησίον μολυσμένων καλλιεργειών (κολοκυκθοειδών, τομάτας κ.λ.π.).
2. Χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων για τη μεταφύτευση.
3. Εγκατάσταση των σπορείων υπό συνθήκες απόλυτα προστατευμένες από τις αφίδες, υπό κάλυψη με λεπτό δίκτυ που δεν επιτρέπει τις επισκέψεις των αφίδων ή μέσα σε θερμοκήπια τα οποία φέρουν λεπτό δίκτυ στα ανοίγματά τους. Κατά τη διενέργεια των καλλιεργητικών εργασιών στο σπορείο, πρέπει να καταβάλλεται προσοχή ώστε να αποφεύγεται η είσοδος αφίδων. Πρακτική είναι η χρησιμοποίηση κοκκωδών εντομοκτόνων εδάφους αντί ψεκασμών. Συστηματικός έλεγχος των σπορείων και απομάκρυνση των τυχόν ασθενών φυτών. Ο χειρισμός των υγιών φυτών του σπορείου να γίνεται με φρεσκοπλυμένα χέρια, ιδιαίτερα αν έχει προηγηθεί επαφή με ασθενή φυτά.
4. Η καταπολέμηση των αφίδων στον αγρό συνήθως ελάχιστα συμβάλλει στην αντιμετώπιση μη έμμονων ιών, όπως είναι ο CMV. Εν τούτοις είναι χρήσιμο να γίνεται για τη μείωση των μολύνσεων. Είναι δυνατό να εφαρμοσθούν ψεκασμοί ή εφαρμογή από εδάφους. Τα εντομοκτόνα εδάφους μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο κατά τη μεταφύτευση και εφόσον η υπολειμματική δράση τους δεν φθάνει μέχρι την περίοδο συγκομιδής των καρπών.
5. Συστηματική καταστροφή των ζιζανίων. Επίσης, εκρίζωση και απομάκρυνση των ασθενών φυτών της καλλιέργειας, αμέσως μετά την εκδήλωση των συμπτωμάτων, εφόσον ο αριθμός τους είναι περιορισμένος, άλλωστε αυτό δεν έχει πρακτική σημασία.
6. Αποφυγή επαφής των υγιών φυτών με ασθενή και κυρίως με τα χέρια του καλλιεργητή τα οποία φέρουν το μόλυσμα. Τα μολυσμένα χέρια πρέπει να πλένονται με σαπούνι και νερό ή εντός λουτρού γάλακτος προ του χειρισμού των υγιών φυτών. Το μέτρο αυτό πρέπει να εφαρμόζεται ιδιαίτερα στο σπορείο, όπως τονίσθηκε και προηγουμένως.

1.4.7 Ιός του ίκτερου της τομάτας (Tomato vein yellowing virus TVYV)

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της προσβολής από τον ιό αυτό είναι η εμφάνιση στους ώριμους καρπούς κηλίδων, περίπου κυκλικών, διαμέτρου 3-6 χιλιοστών, λαμπερού κίτρινου χρώματος. Οι κηλίδες είναι λίγο βυθισμένες και έχουν σαφή όρια.

Το περικόρπιο, κάτω από τις κηλίδες, είναι αλλοιωμένο και εμφανίζει ξηρή σπογγώδη υφή και λευκό ή λευκοκίτρινο χρώμα.

Συμπτώματα εμφανίζονται και στα φύλλα της τομάτας ως κιτρίνισμα των νεύρων, κιτρίνισμα και νεκρώσεις του ελάσματος.

Ο ιός μεταδίδεται μηχανικά με το χυμό. Ο φυσικός φορέας του είναι ακόμα άγνωστος.

1.4.8 Ιός Y της πατάτας (Potato virus Y, PVY)

Αρκετά διαδεδομένη ίωση της πατάτας στην Ελλάδα, η οποία προσβάλλει και την τομάτα, πιπεριά, καπνό και πολλά ζιζάνια.

Στην τομάτα προκαλεί νεκρωτικές κηλίδες στα φύλλα ή νέκρωση των νευρώσεων στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Η διάγνωση είναι δύσκολη και απαιτεί εργαστηριακή εξέταση.

Ο ιός μεταδίδεται εύκολα και γρήγορα με τις αφίδες. Μεταδίδεται επίσης με μολυσμένο σπόρο πατάτας.

2.ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

2.1 Έντομα

2.1.1 *Agriotes* spp. (σιδεροσκούληκα), *Agrotis* spp. (αγρότιδες), *Gryllotalpa gryllotalpa* (πρασάγγουρας)

Τρία κυρίως είδη εντόμων εδάφους μπορεί να προσβάλλουν τα νεαρά φυτά τομάτας και να δημιουργήσουν κενά στην καλλιέργεια. Τα έντομα αυτά είναι συνήθως πρόβλημα σε εδάφη ελαφρά, πλούσια σε οργανική ουσία και με αρκετή υγρασία.

Τα σιδεροσκούληκα μπορεί να προκαλέσουν ζημιά στα νεαρά φυτά κατά το φύτευμα των σπόρων ή και στα μεγαλύτερα τις πρώτες εβδομάδες μετά τη μεταφύτευση. Προσβάλλουν τα υπόγεια μέρη του φυτού, κατατρώγοντας τους σπόρους στο φύτευμα ή εισχωρώντας στην κεντρική ρίζα και τρώγοντας το εσωτερικό της. Προσβάλλουν επίσης το στέλεχος στη βάση του προκαλώντας χαρακτηριστικά συμπτώματα. Για την αντιμετώπισή τους, όπου υπάρχει πρόβλημα, συνιστάται η χρήση ειδικών εντομοκτόνων εδάφους πριν ή κατά τη σπορά ή φύτευση.

Οι αγρότιδες (καφαφατμέ ή κοφτοσκούληκα) σε νεαρή ηλικία τρέφονται και την ημέρα και μπορεί να προσβάλλουν και τα φύλλα, ενώ σε μεγαλύτερη ηλικία τρέφονται μόνο τη νύχτα και την ημέρα κρύβονται στο έδαφος. Συνήθως ακολουθούν τις γραμμές και κόβουν τα στελέχη των νεαρών φυτών από τη βάση τους. Καταπολεμούνται όπως και τα σιδεροσκούληκα με τη χρήση εντομοκτόνων εδάφους κατά τη σπορά ή τη φύτευση. Για οψιμότερες προσβολές γίνεται χρήση πιτυρούχων δολωμάτων ή ψεκασμός με κατάλληλο εντομοκτόνο, αργά το απόγευμα και κατά προτίμηση μετά το πότισμα (βλέπε εικόνα 15).

Ο πρασάγγουρας (γρυλλοτάπη, κρεμμυδοφάγος, καλακυθοκόπτης) τρέγει τους βλαστάνοντες σπόρους, τις ρίζες και γενικά τα υπόγεια μέρη των φυτών. Τα προσβεβλημένα φυτά μαραίνονται και με ελαφρό τράβηγμα αποσπώνται εύκολα από το έδαφος. Η παρουσία του πρασάγγουρα γίνεται επίσης αντιληπτή από την λύπαρξη χαρακτηριστικών στοών στο έδαφος (βλέπε εικόνα 16). Για την αντιμετώπισή τους συνιστώνται τα ίδια μέτρα όπως και για τις αγροτίδες.



Εικόνα 15. *Agriotes* spp.



Εικόνα.16 *Gryllotalpa gryllotalpa*.

2.1.2 Θρίπες *Frankliniella occidentalis* (Θρίπας της Καλιφόρνιας), *Thrips tabaci* (Θρίπας του καπνού)

Αποτελούν το μεγαλύτερο εντομολογικό πρόβλημα. Μειώνουν ποσοτικά και ποιοτικά την παραγωγή σε μεγάλο βαθμό μέχρι και ολοκληρωτικά. Ακόμη είναι φορείς της σοβαρής ιολογικής ασθένειας του "κηλιδωτού μαρασμού" της τομάτας.

Εναποθέτουν τα αυγά τους στα φύλλα, στα πέταλα των λουλουδιών και σε μαλακά τμήματα του στελέχους. Οι προνύμφες είναι αεικίνητες και απομυζούν την κάτω επιφάνεια των φύλλων και όλα τα εναέρια μέρη του φυτού.

Τα ακμαία απομυζούν τα επιδερμικά κύτταρα καταστρέφοντας την υφή τους και προκαλούν χαρακτηριστικό ασημόκριζο ή αργυρόχροο μεταχρωματισμό στα φύλλα τα οποία σε σοβαρή προσβολή γίνονται εύθραστα. Τα φυτά έχουν απώλεια χλωροφύλλης με συνέπεια την περιορισμένη ανάπτυξή τους.

Σε σοβαρές περιπτώσεις προσβάλλονται οι καρποί, ιδιαίτερα οι τρυφεροί μικροί καρποί οι οποίοι όταν μεγαλώσουν παρουσιάζουν χαρακτηριστική εσχάρωση και παραμόρφωση.

Η καταπολέμηση των θριπών με εντομοκτόνα είναι αρκετά δύσκολη, τόσο στις θερμοκηπιακές όσο και στις υπαίθριες καλλιέργειες, λόγω ανάπτυξης ανθεκτικότητας σε πολλά από τα παλαιότερα εντομοκτόνα. Τα νεότερα εντομοκτόνα Laser 48 SC, Match 5 EC και Dicarzol 50 SP δίνουν συνήθως καλύτερο αποτέλεσμα.

Στα θερμοκήπια πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε η μαζική παγίδευση. Χρησιμοποιούνται μπλε παγίδες Horiver TR επιφάνειας 15m²/στρ ή διπλής όψεως 7,52/στρ. Οι παγίδες πρέπει να τοποθετούνται σε ύψος 40 cm από το έδαφος και να μπαίνουν ταυτόχρονα με τη φύτευση. Εφόσον πίνουν πάνω από πέντε θρίπες την

εβδομάδα, τότε στον ψεκασμό προσθέτουμε και το Sinosad δηλαδή το τελικό μίγμα είναι Savona+Abamectin+spinosad και έτσι λύνουμε το πρόβλημα από την αρχή.

Μείωση της προσβολής δίνουν ακόμα και τα εξής μέτρα:

- Η απολύμανση του εδάφους γιατί φονεύει τις νύμφες στο έδαφος.
- Η χρήση διασυστηματικών εντομοκτόνων εδάφους (Vydate) στο σπορείο και στο χωράφι κατά τη μεταφύτευση.
- Η εδαφοκάλυψη με πλαστικό γιατί παρεμποδίζει την έξοδο των νυμφών από το έδαφος.
- Η τήρηση κανόνων καθαριότητας.
- Η καταστροφή των ζιζανίων στον περιβάλλοντα χώρο και μέσα στην καλλιέργεια. Η απομάκρυνση των υπολειμμάτων της προηγούμενης φυτείας.
- Ψεκασμός των κατασκευών στα θερμοκήπια, πριν την έναρξη της καλλιέργειας με διάλυμα φορμόλης 2%.
- Η αποφυγή άσκοπων ή υπερβολικών ψεκασμών για άλλους ζωικούς εχθρούς (προστασία ωφέλιμων).

2.1.3 Αλευρώδεις *Trialeurodes vaporariorum* (αλευρώδης θερμοκηπίου), *Bemisia tabaci* (αλευρώδης του καπνού)

Προκαλούν άμεσες και έμμεσες ζημιές σε πολλές καλλιέργειες κηπευτικών. Οι άμεσες προκαλούνται από τη νύξη των φυτικών ιστών και την απομύζηση των φυτικών χυμών που πραγματοποιούνται από τα διάφορα νυμφικά στάδια ιδιαίτερα τα δύο τελευταία και τα ακμαία. Τα φύλλα κιτρινίζουν και ξηραίνονται και όταν οι πληθυσμοί είναι μεγάλοι ξηραίνεται ολόκληρο το φυτό. Οι έμμεσες επιδράσεις οφείλονται στη μετάδοση ορισμένων σοβαρών ιώσεων.

Έμμεση ζημιά προκαλείται επίσης από την ανάπτυξη καπνιάς που μειώνει τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα και τη λειτουργία της διαπνοής του φυτού καθώς και την εμπορική αξία των καρπών. Η καπνιά αναπτύσσεται στα πολλά μελιτώματα που αφήνουν οι αλευρώδεις στα φύλλα και στους καρπούς και τα οποία αποτελούν υπόστρωμα για ανάπτυξη σαπροφυτικών μυκήτων του γένους *Cladosporium*. Η ανάπτυξη των μυκήτων αυτών εξαρτάται και από τη σχετική υγρασία γιατί όλοι οι μύκητες του γένους *Cladosporium* απαιτούν πολύ υψηλή σχετική υγρασία (90% επί 70 ώρες). Έτσι οι ζημιές είναι ανάλογες της επικρατούσης σχετικής υγρασίας, της πυκνότητας των πληθυσμών του αλευρώδη και του σταδίου ανάπτυξης του φυτού.

Η οικονομικά αποδεκτή πυκνότητα (economic threshold) του αλευρώδη στην τομάτα θεωρείται εκείνη των 20 νυμφών του 4^{ου} σταδίου ανά τετραγωνικό μέτρο. Μεγαλύτερες πυκνότητες δύνανται να προκαλέσουν σημαντική μείωση της παραγωγής στην τομάτα. Επίσης μια πληθυσμιακή πυκνότητα 160 νύμφες 4^{ου} σταδίου ανά 100 τετρ. εκ. είναι ικανή να προκαλέσει σημαντική αύξηση της καπνιάς και να επιφέρει μείωση κατά 30% της παραγωγής.

Η μόλυνση των φυτών στα θερμοκήπια γίνεται κυρίως από τους αλευρώδεις που βρίσκονται στα φυτά εκτός θερμοκηπίων ή σε άλλα γειτονικά θερμοκήπια.

Η αύξηση της πυκνότητας των πληθυσμών των αλευρωδών, κατά τα τελευταία χρόνια οφείλεται πιθανότατα και στο γεγονός της πιο εντατικής εκμετάλλευσης του χώρου των θερμοκηπίων σχεδόν καθ'όλο το έτος, συντελώντας στον απρόσκοπο πολλαπλασιασμό και στη διάδοση του εντόμου.

Προληπτικά, συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα καταπολέμησης:

- Η τήρηση κανόνων καθαριότητας.
- Η καταστροφή των ζιζανίων στην καλλιέργεια και στον περιβάλλοντα χώρο καθώς και η καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.
- Η χρήση εντομολογικού δικτύου στα ανοίγματα των θερμοκηπίων και ιδιαίτερα στα σπορεία.
- Η χρήση κοκκωδών εντομοκτόνων εδάφους (Vydate) κατά τη φύτευση.

Καλή ωτοκτόνο και νυμφοκτόνο δράση στους αλευρώδεις έχει και ένα νεότερο εντομοκτόνο, το Admiral, στην περίπτωση του οποίου εφόσον υπάρχουν τέλεια άτομα θα πρέπει να προηγείται εφαρμογή ενός ακμαιοκτόνου.

Καλή αποτελεσματικότητα σε όλα τα στάδια των αλευρωδών με ψεκασμούς φυλλώματος έχουν τα εντομοκτόνα Profil, Calypso και Plenum.

Για τα θερμοκήπια συνιστάται με ιδιαίτερα καλά αποτελέσματα η εφαρμογή των εντομοκτόνων Confidor ή Plural ή Actara με ριζοπότισμα των φυτών.

Μέσω του συστήματος υδρολίπανσης χρησιμοποιείται το εντομοκτόνο Οίκος (azadirachtin) το οποίο είναι κατάλληλο και για βιολογικές καλλιέργειες. Άλλα εντομοκτόνα με αποτελεσματικότητα στους αλευρώδεις, τα οποία μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε βιολογικές καλλιέργειες είναι τα Naturalis, Piresan, Mycotal και Savona.

Οι αλευρώδεις αναπτύσσουν εύκολα ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα και γι'αυτό θα πρέπει να αποφεύγονται επανειλημμένες εφαρμογές του ίδιου

εντομοκτόνου. Τα εντομοκτόνα Profil, Calypso, Plural και Actara ανήκουν όλα στην ίδια ομάδα (νεονοκοτινοειδή) και θα πρέπει να εναλλάσσονται με εντομοκτόνα άλλων ομάδων.

Ο βιολογικός έλεγχος για τον αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*) έχει ως εξής: Ξεκινήστε με εισαγωγή *Encarsia formosa* (**ENSTRIP**) μια εβδομάδα μετά τη φύτευση (εφόσον δεν υπάρχουν υπολείμματα φαρμάκων και οι θερμοκρασίες είναι ικανοποιητικές) με 750 άτομα/στρέμμα κάθε εβδομάδα.

Με την πρώτη παρουσία του αλευρώδη στις χρωμοπαγίδες HORIVER αυξήστε τον πληθυσμό σε 1500 άτομα *Encarsia formosa* (ENSTRIP)/στρέμμα / εβδομάδα.

Εάν οι εβδομαδιαίες συλλήψεις είναι 10-15 αλευρώδεις / χρωμοπαγίδα εισάγουμε άμεσα 3000 άτομα του μείγματος *Encarsia formosa* + *Eretmocerus eremicus* (**ENERMIX**) / στρέμμα / εβδομάδα.

Σε καυτά σημεία προσβολής εισάγουμε 6-9 άτομα *Eretmocerus eremicus* (ERCAL) /τ. μέτρο / εβδομάδα που εκτός από παράσιτο είναι και υπέροχο αρπακτικό.

Εφόσον το ιστορικό της περιοχής είναι επιβαρημένο από αλευρώδη και δεν υπάρχουν γηγενή αρπακτικά, τότε εισάγουμε 2 φορές 500 άτομα *Macrolophus caliginosus* (**MIRICAL**) / στρέμμα / 15 ημέρες μόνο στη Β. Ελλάδα.

Προσοχή: σε περίπτωση χρήσης **Abamectin** ή ρυθμιστών ανάπτυξης, τότε η εισαγωγή του *Macrolophus caliginosus* (MIRICAL) πρέπει να γίνει με τη συμβουλή γεωτεχνικού .

Εάν ο πληθυσμός του αλευρώδη είναι λιγότερος από 30 άτομα / εβδομάδα / χρωμοπαγίδα, το **MIRICAL** να συνοδεύεται με 4 gr **ENTOFOOD** (νεκρά αυγά της *Erphestia koehniella*) / στρέμμα στα σημεία εξαπόλυσής του.

Σε καυτά σημεία προσβολής αλευρώδη, ψεκάσουμε τις κορυφές των φυτών με διάλυμα 1,5% **SAVONA** (+buprofezin ή pyriproxifen+pymetrozine), ή κάνουμε 2 ψεκασμούς ανά εβδομάδα με **MYCOTAL**. Το pymetrozine είναι επικίνδυνο για το *Macrolophus caliginosus*.

Ο βιολογικός έλεγχος για τον αλευρώδη του καπνού (*Bemisia tabaci*) έχει ως εξής:Με την πρώτη παρουσία του αλευρώδη *Bemisia tabaci* στις χρωμοπαγίδες HORIVER εισάγουμε άμεσα 3000 άτομα *Eretmocerus mundus* (**BEMIPAR**) / στρέμμα / εβδομάδα.

Γίνονται τουλάχιστον 3 εισαγωγές και εάν ο πληθυσμός επιμένει, τότε τα βιολογικά σκευάσματα **MYCOTAL** (*Verticillium lecanii*) ή *Naturalis* (*beauveria bassiana*) μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση των πληθυσμών ανεβάζοντας

φυσικά την περιβαλλοντική υγρασία. Προσοχή στα μυκητοκτόνα που θα χρησιμοποιηθούν.

2.1.4 Λιριόμυζες (υπονομευτές): *Lyriomyza bryoniae*, *L. trifoliae*, *L. huidobrensis*

Είναι μικρές μύγες μήκους περίπου 2 χιλιοστών με πολύ μεγάλη κινητικότητα. Διαχειμάζουν σαν νύμφες στο έδαφος, γι' αυτό και οι πρώτες προσβολές αρχίζουν από τα κατώτερα φύλλα, ενώ στις επόμενες γενεές νυμφούνται και στα φύλλα.

Προσβάλλουν κυρίως τα φύλλα ανοίγοντας χαρακτηριστικές στοές (για το λόγο αυτό οι παραγωγοί συχνά τα αποκαλούν "σιδηρόδρομο", "φιδάκι" κ.λ.π.). Έτσι μειώνεται η φωτοσυνθετική δραστηριότητα λόγω των στοών ή λόγω της πτώσης των φύλλων.

Η *L. huidobrensis* προσβάλλει και τρυφερούς πράσινους καρπούς π.χ. ψυχανθή (αρακά, φασολάκι, κουκιά), αγγούρι κ.ά. κάνοντας στοές.

Οι ζημιές είναι πολύ σημαντικές όταν τα φυτά είναι πολύ μικρά.

Στην άνω επιφάνεια των φύλλων τα θηλυκά ανοίγουν στρογγυλές λευκές διατροφικές κηλίδες ή οβάλ κηλίδες ωοθεσίας από τις οποίες τρέφονται και τα αρσενικά (βλέπε εικόνα 17).

Οι κηλίδες αυτές μπορεί να προκαλέσουν έμμεσες ζημιές γιατί αποτελούν πηγή εισόδου για μύκητες ή βακτήρια. Μπορούν να μεταφέρουν και ιούς.

Η μεγάλη διάδοσή τους οφείλεται στο ότι προσβάλλουν μεγάλο αριθμό φυτών (120 είδη) και κυρίως στην αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων για αντιμετώπιση άλλων εντόμων. Καλλιέργειες που δεν δέχονται εντομοκτόνα δεν έχουν συνήθως πρόβλημα υπονομευτών.

Προληπτικά, συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα καταπολέμησης:

- Άμεση αφαίρεση των φύλλων όταν η προσβολή είναι στην αρχή και είναι ακόμα περιορισμένης έκτασης.
- Εντομολογικό δίχτυ στα παράθυρα των θερμοκηπίων και ιδιαίτερα των σπορείων.
- Απολύμανση του εδάφους για θανάτωση των νυμφών που διαχειμάζουν.
- Χρήση εντομοκτόνων εδάφους-φυλλώματος (Vydate κ.ά.) στα φυτοχώματα των σπορείων και στην οριστική θέση.

- Αρόσεις για να μεταφερθούν οι διαχειμάζουσες νύμφες σε μεγαλύτερο βάθος και να καταστραφούν.

Για χημική καταπολέμηση χρησιμοποιούνται τα εντομοκτόνα Trigard 75 WP (cyromazine) με φυλλοψεκασμούς ή με ριζοπότισμα ή μέσω της στάγδην άρδευσης. Με φυλλοψεκασμούς χρησιμοποιούνται επίσης σκευάσματα Αβαμεκτίνης 1,8 EC (abamectin) ή το Laser 48 SC (spinosad).

Βιολογικό έλεγχο της λιριόμυζας πραγματοποιούμε με τα πρώτα διατροφικά σημάδια, ή τις πρώτες στοές, ή συλλήψεις σε χρωμοπαγίδες, και ανάλογα με την αποχή ξεκινάμε τις εβδομαδιαίες εισαγωγές με μείγμα *Dacnusa sibirica*+*Diglyphus isaea* (**DIMINEX** ή **MINEX**) ή μόνο με *Diglyphus isaea* (**MIGLYPHUS**).

Εισαγωγή 250 ατόμων **DIMINEX** ή **MINEX** / στρέμμα / εβδομάδα τουλάχιστον 3 φορές ωσότου επιτευχθεί ικανοποιητικός παρασιτισμός.

Εφόσον οι πληθυσμοί αυξάνονται και οι θερμοκρασίες πάνω από 18° C εισάγονται 250 άτομα / στρέμμα **MIGLYPHUS**. Αυτό έχει εξαιρετικές δυνατότητες άμεσης μείωσης του πληθυσμού.



Εικόνα 17. Λιριόμυζες.

2.1.5 Αφίδες: *Myzus persicae* (πράσινη αφίδα της ροδακινιάς), *Macrosiphum euphorbiae* (ροζ αφίδα της πατάτας κ.ά.)

Οι παραπάνω αφίδες έχουν ίδιο βιολογικό κύκλο (κυκλική παρθενογένεση, δηλαδή παρθενογενετικές γενεές που διακόπτονται από εγγενή αναπαραγωγή με κύριο και δευτερεύοντα ξενιστή).

Πρόκειται για πολύ δραστήριες αφίδες που μπορεί να εξαπλωθούν σ' όλη την καλλιέργεια πολύ γρήγορα, λόγω της τεράστιας αναπαραγωγικής τους ικανότητας.

Στα θερμοκήπια πολλαπλασιάζονται παρθενογενετικά όλο το χρόνο αλλά συνήθως οι προσβολές είναι σοβαρές από τον Απρίλιο και μετά.

Στις υπαίθριες καλλιέργειες οι προσβολές αρχίζουν κυρίως από το Μάιο όταν εμφανίζονται τα πτερωτά άτομα που μεταναστεύουν στους δευτερεύοντες ξενιστές.

Η άμεση ζημιά στα φυτά είναι η μύζηση των χυμών που έχει σαν αποτέλεσμα την εξασθένηση των φυτών και τη συστροφή και ξήρανση των φύλλων που μειώνουν τη φωτοσυνθετική επιφάνεια. Σε πρώιμες προσβολές το φυτό καταστρέφεται ολοκληρωτικά.

Η έμμεση ζημιά είναι η πιο επικίνδυνη γιατί μεταδίδουν μεγάλο αριθμό ιώσεων (η *M. persicae* μεταδίδει περίπου 100 ιώσεις). Σοβαρή έμμεση ζημιά είναι και η ανάπτυξη καπνιάς πάνω στα άφθονα μελιτώματα που δημιουργούν με τη μύζηση των φυτών. Η καπνιά μειώνει τη φωτοσυνθετική επιφάνεια και προκαλεί μείωση της εμπορικής αξίας των προϊόντων.

Οι πτερωτές μορφές είναι μικρόσωμες και μπορεί με τον αέρα να μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις και να μπαίνουν και στα θερμοκήπια από τα παράθυρα.

Στα θερμοκήπια έχουμε εύκολα μεγάλες αυξήσεις πληθυσμών λόγω έλλειψης φυσικών εχθρών σε σχέση με την ύπαιθρο γιατί αυτοί δεν μεταφέρονται τόσο εύκολα όσο οι αφίδες και γιατί γίνεται αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων.

Προληπτικά, συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα καταπολέμησης:

- Καθαρά φυτάρια για μεταφύτευση.
- Τοποθέτηση εντομολογικού δικτύου στα σπορεία και θερμοκήπια.
- Κλάδεμα φυτών.
- Αφαίρεση προσβεβλημένων βλαστών στην αρχή όταν η προσβολή είναι μικρής έκτασης.
- Χρησιμοποίηση εντομοκτόνων εδάφους (Vydate) στα φυτοχώματα και στην οριστική θέση κατά τη μεταφύτευση.
- Χρησιμοποίηση κίτρινων παγίδων για έγκαιρο εντοπισμό τους.

Με τη χημική καταπολέμηση δεν έχουμε συνήθως αποτελεσματική καταπολέμηση λόγω απόκτησης ανθεκτικότητας αλλά και επειδή πολλά εντομοκτόνα μειώνουν τους φυσικούς εχθρούς των αφίδων που συνεισφέρουν στη βιολογική καταπολέμηση.

Θα πρέπει τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται να είναι εκλεκτικής δράσης εναντίων των αφίδων και να εφαρμόζονται εντοπισμένα όπου υπάρχει το πρόβλημα, στις πρώτες αποικίες πολύ νωρίς προτού εμφανισθούν τα μέγιστα των πληθυσμών των αφίδων (περιορισμός της πίεσης επιλογής). Έτσι δε θίγονται τα αρπακτικά των αφίδων που συνήθως τις ακολουθούν. Αυτό απαιτεί συχνό και προσεκτικό έλεγχο της φυτείας.

Από τα νεότερα εντομοκτόνα, αποτελεσματικά στις αφίδες της τομάτας είναι τα νεονικοτινοειδή (Profil, Calypso, Confidor, Plural και Actara) και το Plenum. Χρησιμοποιούνται επίσης και παλαιότερα εντομοκτόνα οργανοφωσφορικά (chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, diazinon, malathion, pyrimiphos methyl κ.ά.), καρβαμιδικά (pirimicard, methomyl κ.ά.) ή πυρεθρινοειδή (bifenthrin, cypermethrin, deltamethrin, lambda cyhalothrin κ.ά.), μόνα τους ή σε συνδυασμό με Savona.

Στις βιολογικές καλλιέργειες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα Οίκος, φυσικές πυρεθρίνες (Piresan) και Savona.

Ο βιολογικός έλεγχος των αφίδων γίνεται δύο τεχνικές με εισαγωγή ή χωρίς εισαγωγή τράπεζας φυτών: Οι αφίδες που προσβάλλουν συνήθως την καλλιέργεια της τομάτας είναι η *Macrosiphum euphorbiae* και η *Aulacorthum solani*

➤ **Εισαγωγή τράπεζας φυτών (ERVIBANK):**

Αυτό το επαναλαμβάνεται πολλές φορές. Γίνεται εισαγωγή *Aphidius ervi* (ERVIPAR) και *Aphelinus abdominalis* (ALPHILIN) ωσότου τα φυτά τράπεζες αρχίσουν να παράγουν και τα δύο είδη παρασίτων.

Αν οι πληθυσμοί των αφίδων αυξάνονται, εισάγεται *Aphidoletes aphidimyza* (APHIDEND) κάθε εβδομάδα μέχρι τα παράσιτα να μπορέσουν να συνεχίσουν τον έλεγχο.

➤ **Χωρίς τράπεζες φυτών:**

Με την επισήμανση των αφίδων, εισαγωγή κάθε εβδομάδα 250 ατόμων *Aphidius ervi* (ERVIPAR) / στρέμμα μέχρι να επιτευχθεί παρασιτισμός 80%.

Σε καυτά σημεία προσβολής (αποικίες αφίδων) εισάγεται 2-4 άτομα *Aphelinus abdominalis* (ALPHIN) / τ. μέτρο / 2 εβδομάδες.

Σε περιπτώσεις που έχουμε αποικίες αφίδων και το μήκος της ημέρας είναι μεγαλύτερο των 12 ωρών, εισάγουμε 500-1000 άτομα *Aphidoletes aphidimyza* (APHIDEND) / στρέμμα.

...the first of these is the fact that the ...

...the second of these is the fact that the ...

...the third of these is the fact that the ...

...the fourth of these is the fact that the ...

...the fifth of these is the fact that the ...

...the sixth of these is the fact that the ...

...the seventh of these is the fact that the ...

...the eighth of these is the fact that the ...

...the ninth of these is the fact that the ...

- Αποφυγή γειτνίασης της καλλιέργειας της τομάτας με πρώιμη καλλιέργεια καλαμποκιού ή βαμβακιού.
- Αποφυγή άσκοπων ψεκασμών για προστασία των ωφέλιμων.
- Βαθιές αρόσεις για καταστροφή των νυμφών.
- Χρήση κοκκωδών εντομοκτόνων εδάφους ή απολύμανση του εδάφους.
- Συλλογή των προνυμφών και αυγών στα προσβεβλημένα φυτικά τμήματα (φύλλα, τρύπιοι, καρποί κ.λ.π.) και καταστροφή αυτών.
- Πολύ καλά αποτελέσματα στη μείωση του πληθυσμού των ακμαίων, τόσο στα θερμοκήπια όσο και στην ύπαιθρο, δίνει η χρήση φωτοπαγίδων τη νύχτα.

Στην χημική καταπολέμηση θα πρέπει να παρακολουθούνται οι φυτείες με προσωπικό έλεγχο, με κίτρινες παγίδες και παγίδες φερομόνης για να μην υπάρξει καθυστέρηση στην επέμβαση και για να επεμβαίνουμε στο μέρος της καλλιέργειας όπου υπάρχει το πρόβλημα και όχι σε όλη τη φυτεία, προστατεύοντας έτσι τα ωφέλιμα έντομα.

Η καθυστέρηση δημιουργεί επάλληλες γενεές με αποτέλεσμα να υπάρχουν όλα τα στάδια του εντόμου σε μεγάλους πληθυσμούς ενώ τα εντομοκτόνα φονεύουν ένα ή μερικά στάδια. Συνήθως ευαίσθητο στα εντομοκτόνα είναι το στάδιο της νεαρής προνύμφης.

Οι επεμβάσεις είναι καλά να γίνονται το απόγευμα, μετά τη δύση του ηλίου, οπότε αρχίζει και η έντονη δραστηριότητα του εντόμου.

Για το πράσινο σκουλήκι χρησιμοποιούνται διάφορα παλαιότερα εντομοκτόνα όπως methomyl, chlorpyrifos-methyl, diazinon, cypermethrin, alpha cypermethrin, κ.ά. Ιδιαίτερα αποτελεσματικά όμως είναι τα εντομοκτόνα Dimilin (diflubenzuron), Match (lufenuron) και Steward (indoxacard).

Για το αιγυπτιακό σκουλήκι οι φυλλοψεκασμοί με συνήθη εντομοκτόνα δεν δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα και στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να προτιμηθούν τα Dimilin, Match, και Steward, το Mimic (tebufenozide) ή το Runner (methoxyfenozide). Θα πρέπει επίσης να δοκιμασθούν απογευματινά σκονίσματα με malathion 5% σε ποσότητες 2-4 κιλά ανά στρέμμα. Ακόμη πιτυρούχα δολώματα με μελάσα και με εντομοκτόνα όπως chlorpyrifos 25 WP κ.ά.



**Εικόνα 18. Πράσινο σκουλήκι
(*Heliothis armigera*)**



Εικόνα 19. Κάμπια (*Spodoptera littoralis*).

2.1.7 Βρωμούσες (*Nezara viridula* κ.ά.)

Οι προνύμφες των τελευταίων σταδίων και τα ακμαία τσιμπούν τους καρπούς προκαλώντας σε αυτούς νεκρωτικές περιοχές (κηλίδες). Αποτελέσματα αυτών των νεκρώσεων είναι οι άγουροι πράσινοι καρποί να μένουν ανανάπτυκτοι και οι ώριμοι να παρουσιάζουν έντονους μεταχρωματισμούς και να έχουν μια δυσάρεστη γεύση χάνοντας κάθε εμπορική αξία (βλέπε εικόνα 20).

Οι βρωμούσες προκαλούν και έμμεση ζημιά επειδή μεταφέρουν και διάφορα παθογόνα π.χ. *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (=βακτηριακή κηλίδωση) κ.ά.

Οι καρποί προσβάλλονται κυρίως τέλη Άνοιξης – αρχή θέρους και Φθινόπωρο. Κυρίως προσβάλλονται καλλιέργειες που βρίσκονται κοντά σε χέρσες ή πετρώδεις εκτάσεις και σε δενδροκαλλιέργειες που παρέχουν ασφαλή καταφύγια διαχείμανσης (φλοιοί δένδρων και σχισμές εδαφών που δεν καλλιεργούνται).

Έχει δύο γενεές το χρόνο. Ωοτοκίες γίνονται το Μάιο και τον Αύγουστο. Περνάει από πέντε προνομφικά στάδια και τα ακμαία εμφανίζονται τον Ιούλιο και Σεπτέμβριο.

Προληπτικά, συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα καταπολέμησης:

- Σε περιοχές που υπάρχει πρόβλημα, αποφυγή καλλιέργεια τομάτας σε χέρσες ή πετρώδεις εκτάσεις και δενδροκαλλιέργειες.
- Καταστροφή ζιζανίων και άλλων φυτών ξενιστών.

Η χημική καταπολέμηση, όπου υπάρχει πρόβλημα μπορεί να γίνει με πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα (deltamethrin, alphamethrin κ.ά.).



Εικόνα 20. Βρωμούσες (*Nezara viridula*).

2.1.8 φυλλορόκτης (*Tuta absoluta*)

Κύριος εχθρός της τομάτας στη Νότια Αμερική για πολλά χρόνια, αλλά άγνωστος στην Ευρώπη μέχρι πρόσφατα. 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 τις συλλήψεις τέλειων αρσενικών ατόμων σε φερομονική παγίδα που τοποθετήθηκε σε θερμοκήπιο της Κρήτης.

Πρόκειται για το έντομο *Tuta absoluta* Ronvolny (Lepidoptera: Gelechiidae) το οποίο είναι διεθνώς γνωστό με τα κοινά ονόματα tomato borer, South American tomato moth, tomato leaf miner 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 φυτοϋγειονομικά 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 για να είναι επιτρεπτή η εισαγωγή τους.

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 φερομόνης η οποία συλλαμβάνει εκλεκτικά το έντομο *T. absoluta*. Σε συνεργασία με τον Αγροτοβιομηχανικό 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 προκαλεί παρόμοια συμπτώματα και κάνει ζημιές στις καλλιέργειες μελιτζάνας της περιοχής. Στην παγίδα της *T. absoluta* συνελήφθησαν 8 άτομα, ενώ στην παγίδα της φθοριμαίας συνελήφθησαν γύρω στα 80 άτομα. Δείγματα των συλληφθέντων εντόμων εστάλησαν στα εργαστήρια της Koppert Ισπανίας ταυτοποιήθηκαν ως *T. absoluta* και *P. operculella* αντίστοιχα, με βάση τα χαρακτηριστικά των γεννητικών οργάνων των αρσενικών σε μικροσκοπικά παρασκευάσματα.

Φαίνεται, επομένως, ότι το έντομο *T. absoluta* έχει έλθει και 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 εχθρό για την μελιτζάνα και έχει προ πολλού εγκατασταθεί στην περιοχή. Θα πρέπει βέβαια να γίνει μια συστηματική έρευνα σε καλλιέργειες τομάτας της περιοχής Τυμπακίου αλλά και άλλων περιοχών ώστε να προσδιορισθεί με ακρίβεια ο βαθμός και η έκταση εξάπλωσης του εντόμου στη χώρα μας και έγκαιρα να παρθούν ανάλογα μέτρα περιορισμού. Η ειδική φερομονική παγίδα που

διατίθεται για το σκοπό αυτό επιτρέπει το γρήγορο εντοπισμό του εντόμου και μπορεί να επιταχύνει την όλη διαδικασία.

Τα τέλεια έντομα έχουν χρώμα γκρι-καφέ, μήκος σώματος γύρω στα 6 χιλιοστά και άνοιγμα πτερύγων γύρω στα 10 χιλιοστά. Τα αρσενικά άτομα έχουν λίγο σκουρότερο χρώμα από τα θηλυκά (βλέπε εικόνα 21). 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 ανοικτό καφέ και μήκος γύρω στα 6 χιλιοστά.



Εικόνα 21.

Το έντομο πολλαπλασιάζεται ταχύτατα, συμπληρώνοντας τον 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° C. 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.

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 των 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 χρυσαλίδες είτε στο έδαφος είτε στην επιφάνεια του φύλλου (ή σε κάποια

αναδίπλωση του φύλλου) και σπανιότερα μένουν μέσα στη στοά και χρυσαλιδώνονται εκεί.

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

Οι προνύμφες μπορούν να προσβάλλουν 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 υπαιθρία όσο και την θερμοκηπιακή. Στην πατάτα οι ζημιές είναι λιγότερο σοβαρές γιατί το έντομο αυτό (αντίθετα από ότι συμβαίνει με τη φθορμαία) 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. Αρχικά δημιουργούν στενές στοές (παρόμοιες με εκείνες της λιριόμυζας) οι οποίες γρήγορα γίνονται πλατειές και ακανόνιστες. Τελικά οι προσβεβλημένες περιοχές ή και ολόκληρο το φύλλο νεκρώνεται. Τα μαύρα περιττώματα και η χαρακτηριστική προνύμφη στο εσωτερικό 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.

Το σημαντικότερο μέτρο αντιμετώπισης 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.τ.λ. 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 δίκτυ στα ανοίγματα εξαερισμού και επισκευάζοντας τυχόν σχισίματα του πλαστικού κάλυψης του θερμοκηπίου. Το δίκτυ 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.

Η βιολογική καταπολέμηση στο θερμοκήπιο έχει δώσει καλά αποτελέσματα με τα ωφέλιμα αρπακτικά *Nesidiocoris tenuis* (Nesibug) και *Macrolophus caliginosus* (Mirical), τα οποία προσβάλλουν τα αυγά και τις νεαρές προνύμφες της *T. absoluta*. Για άριστα αποτελέσματα 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 αποφύλλωσης ευνοεί τον πολλαπλασιασμό και των δύο αρπακτικών. Σε υπαίθριες καλλιέργειες θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση εντομοκτόνων ευρέος 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 (βλέπε εικόνα 22).



Εικόνα 22. Παγίδα νερού Tutasan.

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. Επανεπιλημμένοι ψεκασμοί με τέτοια σκευάσματα, σε συνδυασμό με την εξαπόλυση των αρπακτικών, μπορεί επομένως να συμβάλλουν στην καταπολέμηση.

Για τη χημική καταπολέμηση του εντόμου μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορα σκευάσματα, συνήθως όμως χρειάζονται επανεπιλημμένοι 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 *T. absoluta*. Το έντομο αυτό, τέλος, θεωρείται ότι αναπτύσσει μάλλον εύκολα ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα και συνιστάται να γίνεται εναλλαγή των χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων με άλλα που έχουν διαφορετικό τρόπο δράσης.

2.2 Ακάρεα

Από τα είδη των φυτοφάγων ακάρεων, αυτά που προσβάλλουν και προκαλούν σοβαρές οικονομικές ζημιές στην καλλιέργεια της τομάτας (θερμοκηπίου και υπαίθρου) είναι οι τετράνυχοι *Tetranychus urticae* Koch, *T. turkestan* (Ugarov & Nikolski) και *T. evansi* Baker & Pritchard, το σκωληκόμορφο ακάρι *Aculops lycopersici* (Eriophyidae) και το *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae).

2.2.1 Οι τετράνυχτοι *T. urticae* και *T. turkestanii*

Τα είδη αυτά προσβάλλουν ένα μεγάλο αριθμό φυτών εκ των οποίων 150 τουλάχιστον παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον. Στη χώρα μας το *T. urticae* καταγράφεται για πρώτη φορά στα μέσα της δεκαετίας του 50 και στους παραγωγούς είναι γνωστό ως "πράσινος ή κίτρινος τετράνυχτος". Προσβάλλει εκτός από την τομάτα και πολλά άλλα κηπευτικά (μελιτζάνα, αγγούρι, φασόλι, πιπεριά, κολοκύθι, καρότο, φράουλα κ.ά.), όλα τα οπωροφόρα, τα εσπεριδοειδή, το αμπέλι, τα ανθοκομικά και καλλωπιστικά φυτά, διάφορα βιομηχανικά φυτά (βαμβάκι, ζαχαρότευτλα κ.ά.) και πολλά αυτοφυή (ζιζάνια). Στις καλλιέργειες των κηπευτικών θερμοκηπίου θεωρείται ο πιο σοβαρός εχθρός διότι οι ευνοϊκές συνθήκες που επικρατούν στους χώρους αυτούς, επιτρέπουν στους τετράνυχτους να αναπτύξουν σε μικρό χρονικό διάστημα, μεγάλους πληθυσμούς και πολλές γενεές (πάνω από 25) κατά την καλλιεργητική περίοδο. Στην Κρήτη προκαλεί σοβαρές ζημιές και στην καλλιέργεια της μπανάνας θερμοκηπίου.

Το ενήλικο θηλυκό την Άνοιξη και το θέρος παρουσιάζει χρώμα πρασινοκίτρινο με μια ταινία ανοικτότερου χρώματος στη μέση και με δύο σκοτεινόχροες κηλίδες στα πλευρικά μέρη του σώματός του, ενώ την περίοδο του Φθινοπώρου γίνεται πορτοκαλόχρουν μέχρι σκούρο κοκκινωπό, λόγω της περιορισμένης χλωροφύλλης και της αύξησης των χρωστικών ουσιών (κυρίως εκείνων του β-καρωτινίου) στα φύλλα. Το αρσενικό είναι μικρότερο του θηλυκού και φέρει χρώμα πρασινοκίτρινο ανοικτό, διατηρώντας τις δύο χαρακτηριστικές κηλίδες στα πλευρικά μέρη του σώματός του. Τα αυγά είναι σφαιρικά υαλώδη και μοιάζουν με μικρά μαργαριτάρια.

Οι τετράνυχτοι στο ύπαιθρο διαχειμάζουν συνήθως κατά αποικίες στο στάδιο του γονιμοποιημένου θηλυκού στους αγρούς πάνω στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους χωρίς να αποκλείονται και τα διάφορα άλλα καταφύγια πάνω στα δένδρα και στους θάμνους (κάτω από τα ρυτιδώματα και τις σχισμές των κορμών), κάτω από τα πεσμένα φύλλα, στα διάφορα υποστυλώματα των φυτών και του θερμοκηπίου κ.ά. Στις περιοχές με ήπιο κλίμα όπου η θερμοκρασία του περιβάλλοντος δεν πέφτει κάτω από του 8-10 °C, οι τετράνυχτοι, με μειωμένη την αναπαραγωγική και τροφική τους δραστηριότητα, απαντώνται σε όλα τα βιολογικά στάδια (αυγά, προνύμφες και ακμαία), πάνω στα αυτοφυή και τα καλλιεργούμενα φυτά. Στις βόρειες περιοχές όπου η θερμοκρασία, την περίοδο του χειμώνα, είναι αρκετά χαμηλή, τα θηλυκά άτομα με το χαρακτηριστικό σκούρο κοκκινωπό χρώμα, διαχειμάζουν στα διάφορα προαναφερθέντα κρησφύγετα τα οποία εγκαταλείπουν όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος ξεπεράσει τους 12 °C. Τότε αυτά αρχίζουν να οδεύουν προς την ποώδη αυτοφυή βλάστηση όπου εγκαθίστανται και αρχίζουν να φωτοκούν. Από την εκκόλαψη των αυγών προκύπτουν άτομα θηλυκά και αρσενικά τα οποία στη συνέχεια οδεύουν και εγκαθίστανται στα φύλλα (κάτω επιφάνεια) της νέας βλάστησης. Συνήθως ζουν και αναπτύσσονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ιδρύοντας μικρές αποικίες οι οποίες αποτελούνται από διάφορα βιολογικά στάδια. Η εκκόλαψη των

ωών και η ανάπτυξη των βιολογικών σταδίων του *T. urticae* είναι απόλυτα συνυφασμένη με την εποχή και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Γενικά για την επιβίωση, τη δραστηριότητα και την προσβολή των φυτών οι τετράνυχοι απαιτούν μία θερμοκρασία περιβάλλοντος πάνω από 10 °C και κάτω από 40 °C και σχετική υγρασία από 30 μέχρι 70 %. Οι ευνοϊκότερες συνθήκες ανάπτυξής τους θερμοκρασία 26-33 °C και σχετική υγρασία 30-55 %. Ο βιολογικός τους κύκλος διαρκεί από 7 έως 25-30 ημέρες (π.χ την άνοιξη), ανάλογα με την εποχή και τις συνθήκες του περιβάλλοντος (κυρίως θερμοκρασίας). Η γονιμότητα των θηλυκών διαρκεί από 8-14 ημέρες, η διάρκεια ζωής τους φθάνει τις 28-30 ημέρες και το κάθε θηλυκό μπορεί να εναποθέσει 50-90 ωά. Στο ύπαιθρο, ο αριθμός των γενεών κυμαίνεται από 10 μέχρι 15, ενώ στις περιπτώσεις των θερμοκηπίων οι τετράνυχοι μπορούν να ξεπεράσουν και τις 25 γενεές το χρόνο και το κάθε θηλυκό μπορεί να εναποθέσει μέχρι και 150 ωά. Οι έντονες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, η περιορισμένη ηλιοφάνεια, οι συχνές και δυνατές βροχές (καταιγίδες), οι υψηλές υγρασίες και η κακή ανάπτυξη των φυτών (προσβολές από άλλους ζωικούς εχθρούς και ασθένειες), ελαττώνουν σημαντικά τη γονιμότητά τους και πολλές φορές επιφέρουν και το θάνατό τους.

Οι τετράνυχοι προτιμούν περισσότερο τα φύλλα της τομάτας όπου, στα κοιλώματα της κάτω επιφάνειας τους, ζουν και αναπτύσσονται κατά αποικίες, στις οποίες απαντώνται όλα τα βιολογικά στάδια. Το πιο κοινό σύμπτωμα των προσβολών τους είναι οι υπόφαιες κηλίδες που στην άνω επιφάνεια αντιστοιχούν με ελαιοκυτταρώσεις (βλέπε εικόνα 23). Εκτός από τα φύλλα, οι τετράνυχοι μπορούν να προσβάλλουν και τους καρπούς, κυρίως τον ποδίσκο, γύρω από τον κάλυκα και κατά μήκος των πτυχών, προκαλώντας υπόφαιες κηλίδες οι οποίες ανάλογα με το μέγεθος της προσβολής μπορούν να καλύψουν ακόμα και τα 2/3 της επιφάνεια του καρπού. Όταν οι καρποί προσβληθούν σε νεαρό στάδιο δεν αναπτύσσονται κανονικά και δεν είναι εμπορεύσιμοι. Τα άνθη και οι βλαστοί προσβάλλονται λιγότερο. Στις περιπτώσεις των μεγάλων προσβολών, ιδιαίτερα τους θερμούς και ξηρούς μήνες, όταν οι πληθυσμοί τους φθάνουν τις μεγαλύτερες πυκνότητες, μπορούν σε μικρά χρονικά διαστήματα να προκαλέσουν κακή ανάπτυξη των φυτών, αλλοίωση του σχήματος των φύλλων και των καρπών, πρόωρη ωρίμανση αυτών καθώς και καθολική ξήρανση των φυτών, υποβαθμίζοντας την ποιότητα και ποσότητα της παραγωγής.

Το μέγεθος των ζημιών από τους τετράνυχους τόσο στην εγκατεστημένη καλλιέργεια (υπαιθρου και θερμοκηπίου), όσο και στους χώρους αποθήκευσης των προϊόντων, εξαρτάται κυρίως από τις καλλιεργητικές φροντίδες και από τη σωστή λήψη μέτρων φυτοπροστασίας.



Εικόνα 23.

2.2.2 Ο τετράνυχος *Tetranychus evansi*

Το είδος αυτό έχει χώρα καταγωγής του τη Ν. Αμερική και μέχρι σήμερα έχει εξαπλωθεί στις Βόρειες και Νότιες περιοχές των ΗΠΑ, στην Αφρική, στην Ασία (Ταϊβάν) και σε κάποιες χώρες κατά μήκος των μεσογειακών ακτών όπως Ισπανία, Γαλλία, Πορτογαλία, Ιταλία, Ελλάδα, Ισραήλ, Μαρόκο και Τυνησία. Βρίσκεται στον κατάλογο επαγρύπνησης του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Προστασίας Φυτών (EPPO's Pest Alert List).

Στην Ελλάδα το *T. evansi* εντοπίστηκε για πρώτη φορά το Σεπτέμβριο του 2006, σε φυτά αγριοτοματιάς (*Solanum nigrum*) κοντά στο χωριό Κλήμα στην περιοχή Τυμπακίου Κρήτης.

Ξενιστές: Προσβάλλει κυρίως διάφορα καλλιεργούμενα και αυτοφυή φυτά της οικογένειας Solanaceae (τομάτα, μελιτζάνα, πατάτα, καπνό, αγριοτοματιά), ενώ έχει καταγραφεί και σε άλλα είδη αυτοφυών και καλλιεργούμενων φυτών όπως εσπεριδοειδή, βαμβάκι, φασόλι, καπνό, διάφορα καλλωπιστικά φυτά (π.χ. τριανταφυλλιά) και σε πολλά είδη ζιζανίων (*Amaranthus*, *Chenopodium*, *Convolvulus*, *Conyza*, *Diplotaxis*, *Hordeum murinum*, *Lavatera*, *Sonchus*, *Solanum nigrum*, *Nicotiana physaloides*, *Ricinus communis*).

Θεωρείται ένας από τους σοβαρότερους εχθρούς της τομάτας. Λόγω της μεγάλης αναπαραγωγικής του ικανότητας, μπορεί να καταστρέψει ολόκληρα φυτά σε σύντομο χρονικό διάστημα ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες. Από τα κηπευτικά η μελιτζάνα φαίνεται να είναι πιο ανθεκτική αφού παρατηρήθηκε ότι ακόμα και αν τα

φύλλα είναι αρκετά προσβεβλημένα, το φυτό μπορεί να αντεπεξέλθει και να έχει ικανοποιητική παραγωγή με εμπορεύσιμους καρπούς.

Η βιοοικολογική συμπεριφορά του τετράνυχου αυτού δεν διαφέρει σημαντικά από εκείνη του *T. urticae*. Ζει και αναπτύσσεται κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων χωρίς να αποκλείει και την άνω όταν υπάρχουν μεγάλοι πληθυσμοί. Μορφολογικά το είδος αυτό έχει μια κοκκινοπορτοκαλί απόχρωση, που παρατηρείται σε όλα τα βιολογικά στάδια και καθ'όλη την καλλιεργητική περίοδο, με τις δύο σκοτεινόχρες πλευρικές κηλίδες στο ιδιόσωμα, που είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα των ειδών που ανήκουν στο σύμπλοκο *telarius* (στο οποίο ανήκουν και τα δύο άλλα είδη του τετρανύχων που αναφέρθηκαν παραπάνω). Τα θηλυκά ακμαία έχουν μήκος 0,5 mm, και σχήμα ωσειδές, ενώ τα αρσενικά είναι μικρότερα σε μέγεθος και είναι οξύληκτα. Τα ωά είναι όμοια με εκείνα του *T. urticae*, δηλαδή σφαιρικά, υαλώδη, στιλπνά και με την ωρίμανση του εμβρύου γίνονται ροδόχροα. Εναποτίθενται συνήθως στην κάτω επιφάνεια του φυλλώματος και η διάρκεια εκκόλαψής τους κυμαίνεται από 4 έως 7 ημέρες. Η εξάποδη λάρβα έχει μέση διάρκεια ζωής 3-5 ημέρες, ενώ της οκτάποδης πρωτονύμφης και δευτερονύμφης η διάρκεια ζωής κυμαίνεται από 6 έως 10 ημέρες. Η διάρκεια ζωής του ακμαίου θηλυκού κυμαίνεται γύρω στις 7 ημέρες και συνολικά δύναται να εναποθέσει μέχρι 200 ωά. Ο βιολογικός τους κύκλος διαρκεί περίπου 13,5 ημέρες. Η γονιμότητα, η εκκόλαψη των ωών και η ανάπτυξη των βιολογικών τους σταδίων, εξαρτώνται άμεσα από την εποχή και τις συνθήκες του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα της θερμοκρασίας (ελάχιστη 10 °C, μέγιστη 34 °C). Τα έντονα καιρικά φαινόμενα, όπως οι έντονες και συχνές βροχοπτώσεις, οι καύσωνες, οι απότομες πτώσεις της θερμοκρασίας κ.ά., επιδρούν αρνητικά στην ανάπτυξη του βιολογικού του κύκλου, στην γονιμότητα του και στην εξέλιξη του πληθυσμού.

Διαχειμάζει στο στάδιο του γονιμοποιημένου θηλυκού σε διάφορα κρησφύγετα (στο έδαφος, στις σχισμές των κορμών και κλάδων των δένδρων κ.ά.) όπως συμβαίνει και με τους υπόλοιπους τετράνυχους.

Η διασπορά τους εξασφαλίζεται κυρίως μέσω του ανέμου με τα προσβεβλημένα φυτικά όργανα και τους καρπούς. Παράλληλα ως αράχνες, διαθέτουν μεταξώδη νημάτια που επιτρέπουν να παρασύρονται σε μεγάλες αποστάσεις ακόμα και με έναν ελαφρύ άνεμο (βλέπε εικόνα 24). Άλλος βασικός παράγοντας που συμβάλλει στη μεταφορά του είναι ο ίδιος ο άνθρωπος με τις διάφορες γεωργοτεχνικές εργασίες που κάνει στην προστατευόμενη καλλιέργεια (ρούχα, εργαλεία), τα έντομα, η άρδευση κ.ά. Επίσης, η εμπειρία μας διδάσκει ότι η μόλυνση συνήθως ξεκινά περιφερειακά των καλλιεργειών, οπότε τα αυτοφυή φυτά και τα ζιζάνια μπορεί να θεωρηθούν συνεχείς πηγές επιμόλυνσης.

Το μικρό μέγεθος και η μορφολογική του ομοιότητα με τους άλλους τετράνυχους, καθιστούν τον εντοπισμό του αρκετά δύσκολο. Αν σε αυτό προστεθούν και οι ευνοϊκές συνθήκες της χώρας μας (προτιμά ήπιο κλίμα), ιδιαίτερα εκείνες των

νοτίων περιοχών της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας, τότε το *T. evansi* μπορεί να αποτελέσει έναν από τους σοβαρότερους ζωικούς εχθρούς όχι μόνο για την καλλιέργεια της τομάτας και των κηπευτικών της οικογένειας Solanaceae αλλά και άλλων πολυετών φυτών.

Η ζημιά που προκαλεί είναι παρόμοια με αυτή των άλλων τετράνυχων. Τα άτομα με τη βοήθεια των στιλέτων που διαθέτουν απομυζούν τους χυμούς από τους φυτικούς ιστούς προκαλώντας χλωρωτικές κηλίδες στα φύλλα, στους βλαστούς και στους καρπούς και επιφέροντας μείωση της φωτοσύνθεσης και άλλων λειτουργιών του φυτού. Οι μεγάλοι πληθυσμοί που αναπτύσσονται κυρίως κατά τους θερινούς μήνες μπορούν να επιφέρουν καθολική ξήρανση του φυτού.



Εικόνα 24.

2.2.3 Το ακάρι *Aculops lycopersici*

Το είδος αυτό αν και είναι γνωστό στη χώρα μας από το 1964, σήμερα χαρακτηρίζεται ένας από τους πιο επιζήμιους εχθρούς της τομάτας, υπαίθριας και θερμοκηπίου. Οι παράγοντες που συνέβαλαν σε αυτό είναι ότι τα τελευταία χρόνια η καλλιέργεια της τομάτας παρουσιάζει μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον που έχει σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση, την εντατικοποίηση και την επέκτασή της σε πολλές περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας. Για τους ίδιους λόγους το ακάρι αυτό αποτελεί σοβαρό εχθρό και για άλλα είδη φυτών της οικογένειας Solanaceae, όπως είναι η καλλιέργεια της πατάτας, της μελιτζάνας, του καπνού κ.ά.

Το *A. lycopersici* ανήκει στα σκωληκόμορφα είδη ακάρεων, το μήκος του σώματός τους κυμαίνεται μεταξύ 150 και 180 μικρά, έχει χρώμα στιλπνό

ωχροκίτρινο, ωά πολύ μικρά, σφαιρικά, υπόλευκα, υαλώδη, και δεν διακρίνονται με γυμνό μάτι.

Η βιοοικολογική συμπεριφορά διαχειμάζει στο στάδιο του θηλυκού. Το φθινόπωρο τα αρσενικά με τα προνυμφικά στάδια που τυχόν υπάρχουν πάνω στα φυτά χάνονται, ενώ τα γονιμοποιημένα θηλυκά αποσύρονται στα διάφορα κρησφύγετα προς διαχείμαση. Στα θερμά και ήπια κλίματα όπως και στα θερμοκήπια το ακάρι απαντάται σε όλα τα βιολογικά στάδια. Οι ευνοϊκότερες συνθήκες ανάπτυξης του είναι θερμοκρασία 26-28 °C και σχετική υγρασία 33-45%. Ο βιολογικός τους κύκλος κάτω από αυτές τις συνθήκες ολοκληρώνεται σε 6-7 ημέρες. Το κάθε θηλυκό εναποθέτει 50-60 ωά, ενώ ο ήλιος και η φωτοπερίοδος δεν παίζουν ρόλο στην ανάπτυξή του.

Το ακάρι προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη του φυτού (στελέχη, βλαστού και φύλλα), τα άνθη και τους καρπούς. Τα προσβεβλημένα πράσινα φυτικά όργανα αποκτούν μία υπόφαια στιλπνή κηλίδα, η οποία ανάλογα με το μέγεθος της προσβολής μπορεί να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια του βασικού στελέχους, των βλαστών και των φύλλων (άνω και κάτω επιφάνεια) προκαλώντας προβλήματα στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης ενώ το φυτό αποκτά μια όψη μαρασμού (μακροσκοπικά το φυτό φαίνεται σαν απόπιστο) (βλέπε εικόνα 25). Όταν τα φυτά προσβληθούν σε νεαρή ηλικία μπορεί και να ξεραθούν καθολικά. Τα άνθη όταν προσβάλλονται δεν δίνουν καρπούς ενώ οι προσβεβλημένοι καρποί αποκτούν μία υπόφαια στιλπνή όψη κυρίως γύρω από τον ποδίσκο και τους καθιστά μη εμπορεύσιμους. Οι καρποί όταν προσβληθούν στο αρχικό τους στάδιο δεν αναπτύσσονται κανονικά, μαυρίζουν και πέφτουν.



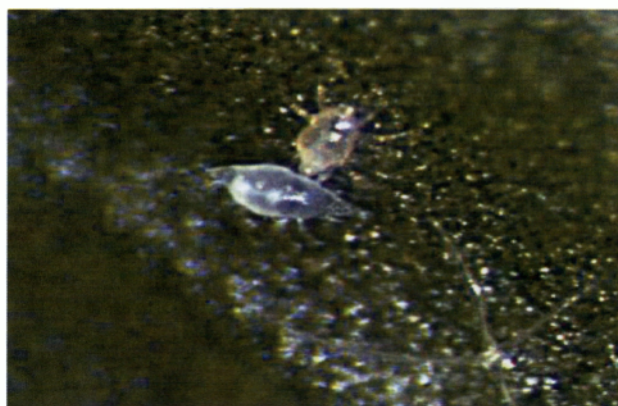
Εικόνα 25.

2.2.4 Το ακάρι *Polyghagotarsonemus latus*

Είναι είδος κοσμοπολίτικο και πολυφάγο. Προτιμά ζεστά, εύκρατα και τροπικά κλίματα. Θεωρείται ιδιαιτέρως επιβλαβές για τις καλλιέργειες των κηπευτικών του θερμοκηπίου λόγω των ευνοϊκών συνθηκών που επικρατούν σε αυτά (υψηλή θερμοκρασία και υγρασία) και των καλλωπιστικών φυτών.

Από το μεγάλο αριθμό των ετήσιων και πολυετών φυτών που προσβάλλει, οικονομικές ζημιές προκαλεί κυρίως στις καλλιέργειες της πιπεριάς (κόκκινη, πράσινη και κίτρινη), της μελιτζάνας, της πατάτας και της φασολιάς και λιγότερο στην τομάτα και στο αγγούρι.

Το *P. latus* είναι ένα πολύ μικρού μεγέθους ακάρι που το μήκος του σώματός του δεν ξεπερνά τα 250 μικρά και φέρει χρώμα στίλπνο κιτρινωπό μέχρι ανοικτό καστανό (βλέπε εικόνα 26). Γενικά τα είδη της οικογένειας στην οποία ανήκει (*Tarsonemidae*) παρουσιάζουν έντονο φυλετικό διμορφισμό. Στα θηλυκά το 4^ο ζεύγος ποδιών παρουσιάζεται υπό μορφή δύο ισχυρών σμηριγκών (τριχών), ενώ στα αρσενικά είναι κανονικά αναπτυγμένο και με όλες τις χαρακτηριστικές αρθρώσεις.



Εικόνα 26.

Στην βιοοικολογική συμπεριφορά η διαχείμαση του *P. latus*, στις ζώνες που επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες, υποστηρίζεται από τα θηλυκά που παραμένουν στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή προφυλάσσονται μέσα στους οφθαλμούς. Συνήθως προτιμούν θερμά και υγρά κλίματα καθώς και περιβάλλοντα με μεγάλη ηλιοφάνεια. Ο βιολογικός τους κύκλος σε θερμοκρασία 28-30 °C ολοκληρώνεται σε 4-5 ημέρες ενώ στους 18-20 °C σε 7-10 ημέρες. Το κάθε θηλυκό μπορεί να εναποθέσει από 40 μέχρι 50 ωά, κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, στα κοιλώματα των φύλλων και των καρπών και κατά μήκος των νεαρών βλαστών. Οι υψηλές θερμοκρασίες, πάνω από 35°C, επιδρούν αρνητικά στη γονιμότητα και επιβίωσή τους. Στις περιοχές με ήπιο κλίμα, η αναπαραγωγική δραστηριότητα του ακάρεος συνεχίζεται και την περίοδο του χειμώνα, αλλά με μικρότερη ένταση. Ο

αριθμός των γενεών είναι πολυάριθμος, και την μεγαλύτερη αναπαραγωγική δραστηριότητα το ακάρι, τουλάχιστον στις νότιες ζώνες της Ευρώπης (Ιταλία, Ισπανία και Ελλάδα), την εμφανίζει την περίοδο της Άνοιξης (Μάρτιο-Απρίλιο) και αρχές Φθινοπώρου (Σεπτέμβριο-Οκτώβριο).

Το *P. latus* προτιμά την τρυφερή βλάστηση. Προσβάλλει την ακραία βλάστηση των φυτών, τα νεαρά φύλλα, τους καρπούς και τα άνθη και προκαλεί κακή ανάπτυξη του φυτού. Στα περισσότερα προσβεβλημένα φυτά, τα συμπτώματα εκδηλώνονται με κατσαρώματα, ρυτιδώματα και έντονα κοιλώματα στα φύλλα, εμποδίζοντας έτσι την κανονική ανάπτυξή τους, ενώ στα στελέχη των νεαρών βλαστών παρατηρούνται νεκρωτικές κηλίδες. Τα φύλλα (κάτω επιφάνεια) όταν φέρουν μεγάλους πληθυσμούς αποκτούν μια χαρακτηριστική αργυρόχροη κηλίδωση που μπορεί να καλύψει ακόμα και ολόκληρη τη φυλλική επιφάνεια. Τα προσβεβλημένα άνθη πέφτουν ή δεν αναπτύσσονται κανονικά και δίνουν καρπούς παραμορφωμένους. Όταν τα φυτά προσβληθούν σε νεαρά ηλικία, οι φυτικοί ιστοί σκληραίνουν, δεν αναπτύσσονται κανονικά και το φυτό αποκτά νάνα όψη. Προτιμά τους νεαρούς καρπούς τους οποίους καθιστά μικρούς, σκληρούς, με υπόφαιες αργυρές νεκρωτικές κηλίδες και έντονες εσχάρωσεις, ενώ παράλληλα χάνουν και το φυσικό τους χρώμα.

Στην τομάτα, οι χαρακτηριστικές παραμορφώσεις δεν είναι έντονες όπως στην μελιτζάνα, στην πιπεριά, στην πατάτα και στο φασόλι, γι' αυτό και όταν η αρχική προσβολή δεν γίνει εγκαίρως αντιληπτή από τον παραγωγό, το άκαρι μπορεί να προκαλέσει ποσοτική και ποιοτική ζημιά.

2.2.5 Μέτρα ορθής διαχείρισης των ακάρεων σε καλλιέργεια τομάτας.

Σήμερα η προστασία της τομάτας καθώς και των άλλων κηπευτικών από τα ακάρεα και όχι μόνο, μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους μεθόδους και με διάφορα μέσα. Η χημική αντιμετώπιση με τη χρήση διαφόρων φυτοπροστατευτικών προϊόντων (ΦΠ), είναι η πλέον αποδεκτή και εφαρμοζόμενη. Τα Φ.Π., είναι απαραίτητα για την αντιμετώπιση των ακάρεων και των άλλων εχθρών και ασθενειών, ενώ η συμβολή τους στην αύξηση της γεωργικής παραγωγής και στη μείωση της ζημιάς, είναι αδιαμφισβήτητη. Όμως η χρήση τους χωρίς πρόγραμμα και κριτήριο επιλογής, δημιούργησαν τα γνωστά προβλήματα τα οποία κατέστησαν πλέον επιτακτική την ανάγκη για αναθεώρηση της ακολουθούμενης μέχρι σήμερα τακτικής.

Στην πρακτική εφαρμογή των σύγχρονων και εναλλακτικών μεθόδων φυτοπροστασίας, όπως είναι η βιολογική, η κατευθυνόμενη, οι άλλες οικολογικά αποδεκτές και κυρίως η Ολοκληρωμένη Διαχείριση των εχθρών, θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη όλα τα προληπτικά, καλλιεργητικά, θεραπευτικά και βιοτεχνικά μέτρα.

Στα προληπτικά και καλλιεργητικά μέτρα περιλαμβάνονται: **το βαθύ όργωμα** (για την καταστροφή των τετρανύχων που διαχειμάζουν στο χώμα), **η αμειψισπορά** (που κρίνεται αναγκαία πρακτική για αποφυγή ή περιορισμό ανάπτυξης πληθυσμών αλλά και επιβράδυνση της ανθεκτικότητας), **η έγκαιρη καταστροφή των ζιζανίων** (περιορίζει σημαντικά τις εισβολές και επιμολύνσεις των πληθυσμών), **οι ανεμοφράκτες** (όπου αυτοί επιτρέπονται, παρεμποδίζουν και επιβραδύνουν τις επιμολύνσεις στην προστατευόμενη καλλιέργεια), **οι ορθολογικές αζωτούχες λιπάνσεις** (πρέπει να αποφεύγονται οι υπερβολικές διότι σε πολλές περιπτώσεις αυξάνουν τη γονιμότητα των τετρανύχων), **τα σπορεία** (θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα μέσα και έξω από αυτοφυή φυτά και ζιζάνια, για αποφυγή μεταφοράς προσβεβλημένων φυτών στην εγκατεστημένη καλλιέργεια), **η στάγδην άρδευση** (είναι μία τεχνική που μπορεί να αυξήσει τους πληθυσμούς των τετρανύχων κυρίως τους ξηροθερμικούς μήνες), **η αύξηση της απόστασης μεταξύ των γραμμών φύτευσης** (μπορεί να μειώσει το μέγεθος της προσβολής) **και ο τακτικός έλεγχος της καλλιέργειας** (για την έγκαιρη διαπίστωση της παρουσίας των τετρανύχων και του επιπέδου της προσβολής για την αντιμετώπιση).

Σε ότι αφορά την αντιμετώπιση των τετρανύχων με χημικά- συμβατικά μέσα (διάφορα εκλεκτικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα), θα πρέπει να επισημανθεί το φαινόμενο της ανάπτυξης ανθεκτικότητας των ακάρεων στα ακαρεοκτόνα το οποίο θα πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπόψη πριν από κάθε επιλογή και εφαρμογή προγράμματος φυτοπροστασίας στην προστατευόμενη καλλιέργεια. Τα τελευταία χρόνια η ανησυχητική αύξηση του φαινομένου αυτού, αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα για την επιτυχή αντιμετώπιση των ακάρεων, ιδιαίτερα τους ξηρούς και θερμούς μήνες που το αναπαραγωγικό δυναμικό των τετρανύχων είναι πολύ υψηλό και αναγκάζει τους παραγωγούς να εφαρμόζουν πολλές επεμβάσεις και σε μικρότερα χρονικά διαστήματα από εκείνα που συνιστούν οι παρασκευαστές οίκοι.

Μέχρι σήμερα η προστασία της τομάτας καθώς και των υπολοίπων καλλιεργειών στηρίζεται στη χημική αντιμετώπιση με τη χρησιμοποίηση διαφόρων Φ.Π. Είναι η περισσότερο αποδεκτή από τους παραγωγούς, είτε διότι τα αποτελέσματα είναι άμεσα, αφού η δράση των χημικών ουσιών εκδηλώνεται μέσα σε λίγες ώρες ή σε λίγες ημέρες, είτε διότι τα χημικά σκευάσματα για πολλές καλλιέργειες κρίνονται ακόμη αναγκαία αφού δεν υπάρχει η αντίστοιχη τεχνογνωσία για βιολογικά, βιοτεχνικά μέσα κ.ά., ώστε να βελτιώσουν ή να απομακρύνουν την εφαρμογή τους. Η <<ορθή>> χρησιμοποίηση των διαφόρων Φ.Π. (ακαρεοκτόνων και εντομοκτόνων) σε συνδυασμό με τα προληπτικά μέτρα (όπου αυτά είναι δυνατόν να εφαρμοσθούν), συμβάλλουν σημαντικά στην αποτελεσματικότητα των Φ.Π. και στη μείωση του αριθμού των επεμβάσεων.

Για την "ορθή" διαχείριση των Φ.Π. σε ένα Σύστημα Ολοκληρωμένης Αντιμετώπισης των εχθρών των καλλιεργειών σημασία έχει : η καλή γνώση της βιολογικής συμπεριφοράς του υπό καταπολέμηση εχθρού, ο καθορισμός ορίου ανεκτής πυκνότητας (όπου υπάρχει) ή έγκαιρη διάγνωση της προσβολής και άμεση

επέμβαση πριν οι τετράνυχοι αναπτυχθούν σε μεγάλους πληθυσμούς, η σωστή επιλογή, η ενδεδειγμένη δοσολογία και ο τρόπος χρησιμοποίησης του σκευάσματος. Στην επιλογή του κατάλληλου σκευάσματος, για να είναι αποτελεσματικότερη η επέμβαση, σπουδαίο ρόλο παίζουν ο χρόνος επέμβασης, ο τρόπος δράσης του σκευάσματος, η τεχνική εφαρμογής, η ποσότητα του ψεκαστικού υγρού και ο βαθμός τοξικότητας. Οι χρονικά συνιστώμενες επεμβάσεις, που ποικίλουν ανάλογα με το ακαρεοκτόνο, περιορίζουν τον αριθμό των επεμβάσεων, επιβραδύνουν την ανάπτυξη της ανθεκτικότητας και μειώνουν το κόστος της προστατευόμενης καλλιέργειας. Ένας άλλος παράγοντας που θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη είναι η συχνή εναλλαγή του τρόπου δράσης των χημικών σκευασμάτων για την αποφυγή ή επιβράδυνση της ανθεκτικότητας. Το ψεκαστικό μηχάνημα θα πρέπει να έχει τις ενδεδειγμένες ρυθμίσεις για κάθε περίπτωση. Η ορθή επιλογή των ακροφυσιών (μπεκ) παίζει σημαντικό ρόλο στην πίεση και ταχύτητα εκτόξευσης του ψεκαστικού υγρού. Το μέγεθος της σταγόνας επίσης παίζει ρόλο στην ομοιόμορφη κατανομή και κάλυψη του φυλλώματος. Η υψηλή πίεση π.χ. δίνει σταγόνες πολύ μικρού μεγέθους που εύκολα παρασύρονται και εξατμίζονται ιδιαίτερα το θέρος όταν οι θερμοκρασίες είναι υψηλές, χωρίς να φθάνουν στη φυλλική επιφάνεια. Στην επιλογή του μπεκ θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και ο βαθμός πυκνότητας της βλάστησης. Τέλος υπόψη θα πρέπει να λαμβάνεται και η υγειονομική κατάσταση του φυλλώματος π.χ. φύλλα προχωρημένης ηλικίας (σκληρά) δεν απορροφούν σε ικανοποιητικό βαθμό τα διασυστηματικά Φ.Π., γι' αυτό και δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται την περίοδο της προχωρημένης βλάστησης, φύλλα προσβεβλημένα από άλλους εχθρούς και ασθένειες, φύλλα που υποφέρουν από τροφοπενίες κ.ά. Ο συνδυασμός δύο ή και περισσότερων χημικών σκευασμάτων για την ταυτόχρονη καταπολέμηση των ακάρεων, των εντόμων και των ασθενειών, θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί μειώνει την αποτελεσματική δράση του σκευάσματος που εφαρμόζεται για τον υπό καταπολέμηση εχθρό. Έχει αποδειχθεί ότι όσο μικρότερος είναι ο αριθμός τους τόσο το καλύτερο ιδιαίτερα με τα νέας γενιάς χημικά σκευάσματα.

Σε ότι αφορά το *P. latus* επειδή συχνάζει σε δύσκολα μέρη του φυτού η καταπολέμησή του είναι αρκετά δύσκολη. Στην εγκατεστημένη καλλιέργεια μεγάλη σημασία έχει η στενή παρακολούθηση των νεαρών φυτών και κυρίως της ακραίας βλάστησης (σημείο προτίμησης) για τον εντοπισμό των πρώτων εστιών της προσβολής η οποία συνήθως ξεκινάει από τα περιφερειακά φυτά της καλλιέργειας. Στα θερμοκήπια η προσβολή μπορεί να μεταφερθεί από τα σπορεία ιδιαίτερα όταν σε αυτά δεν τηρούνται οι κατάλληλες συνθήκες υγιεινής ή από τα διάφορα ανοίγματα του θερμοκηπίου (πόρτες, παράθυρα κ.ά.). Τα φυτά που παρουσιάζουν μεγάλη προσβολή θα πρέπει, πριν από τη χημική επέμβαση με τα εγκεκριμένα Φ.Π., να αφαιρούνται και να καταστρέφονται με κάψιμο. Τα διάφορα αυτοφυή φυτά και ζιζάνια της οικογένειας Solanaceae (αγριοτοματιά, αγριομελιτζάνα κ.ά.) που τυχόν περιβάλλουν τις θερμοκηπιακές και υπαίθριες καλλιέργειες της τομάτας και των υπολοίπων κηπευτικών, θα πρέπει να καταστρέφονται γιατί αποτελούν μόνιμη πηγή μόλυνσης των φυτών της προστατευόμενης καλλιέργειας. Επίσης πριν από την

εγκατάσταση της νέας φυτείας, τα φυτά της προηγούμενης καλλιέργειας, να καίγονται ή να απομακρύνονται από το χώρο του θερμοκηπίου ή του χωραφιού. Στη συνέχεια στο μεν θερμοκήπιο επιβάλλεται απολύμανση, στο δε χωράφι βαθύ όργωμα και καταστροφή όλων των ζιζανίων. Στη μείωση του πληθυσμού του *P. latus*, επίσης σημαντικό ρόλο παίζει και η αμειψισπορά όταν και όπου αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί.

Η βιολογική αντιμετώπιση των τετράνυχων και ορισμένων ειδών εντόμων στα θερμοκήπια, βασίζεται στη χρήση και στην οργάνωση της δράσης των ωφέλιμων οργανισμών με την ενεργό συμμετοχή του καλλιεργητή.

Η εφαρμογή της βιολογικής καταπολέμησης σήμερα αποτελεί μία άσκηση πρακτικής εφαρμογής με πολλούς αποδέκτες παραγωγούς καλλιεργειών κηπευτικών κυρίως θερμοκηπίου στη χώρα μας. Στα πλαίσια της προώθησης της Ολοκληρωμένης Παραγωγής και των Βιολογικών Προϊόντων, πολλές καλλιέργειες όπως είναι της τομάτας, του αγγουριού, του πεπονιού, της μελιτζάνας, της πιπεριάς και της μπανάνας (στην Κρήτη), ελέγχονται με βιολογικά και βιοτεχνικά μέσα. Σήμερα στην εγχώρια αγορά διατίθενται μέσα βιολογικής καταπολέμησης (αρπακτικά, παρασιτοειδή, παθογόνοι μικροοργανισμοί κ.ά.) και βιοτεχνικά μέσα (παγίδες, φερομόνες κ.ά.), τα οποία κάνουν δυνατή της εφαρμογή βιολογικής φυτοπροστασίας κυρίως σε ελεγχόμενους χώρους.

2.2.6 Τεχνικές οδηγίες για την βιολογική (ή ολοκληρωμένη) καταπολέμηση εντόμων και ακάρεων σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας.

Η στρατηγική αντιμετώπισης των εχθρών πρέπει να δίνει ιδιαίτερη προσοχή στα μέτρα υγιεινής του θερμοκηπίου- καθαρό θερμοκήπιο από τις προηγούμενες καλλιέργειες, εντομοστεγή δίχτυα, με πολύ καλούς προθαλάμους στις εισόδους και εξόδους των θερμοκηπίων- στη εκπαίδευση των εργατών σε θέματα επισήμανσης εχθρών και ασθενειών ώστε γρήγορα να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα και οπωσδήποτε στη σωστή εφαρμογή των καλλιεργητικών φροντίδων. Επίσης πρέπει να φροντίσουμε να εξασφαλίσουμε στο φυτό τις καλύτερες δυνατές περιβαλλοντικές συνθήκες – θερμοκρασία, υγρασία, αερισμό, φωτισμό – και κατά το δυνατόν ένα έδαφος πλούσιο σε οργανική ουσία ώστε το φυτό να μην στρεσάρετε και η άμυνά του να βρίσκεται πάντα στο μέγιστο.

Η καλή περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία, η εναλλαγή καλλιεργειών, η ηλιοαπολύμανση, το ξέπλυμα του εδάφους με τις βροχές κατά την αλλαγή του πλαστικού είναι παράγοντες που βοηθούν στη σωστή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, στο μικρότερο φορτίο ασθενειών στο έδαφος, καθώς και στη μείωση της αλατότητας των εδαφών. Κατά τη σπορά και τη μεταφύτευση, ο εμβολιασμός των φυτών με το TRIANUM-P (*Trichoderma harzianum* strain T-22), αυξάνει το ριζικό σύστημα και ιδιαίτερα τα ριζικά τριχίδια των ριζών, βελτιώνει την πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων, αυξάνει την άμυνα των φυτών σε όλες τις

προσβολές του ριζικού συστήματος και είναι από τα καλύτερα εργαλεία που έχει ο παραγωγός σήμερα στα χέρια του καθώς πολλά απολυμαντικά εδάφους έχουν απαγορευθεί.

2.2.7 Έλεγχος προσβολών πριν τη φύτευση.

Στο θερμοκήπιο που πρόκειται να καλλιεργηθεί τομάτα, πριν τη φύτευσή της θα πρέπει να γίνουν τα εξής:

- Εγκατάσταση εντομοστεγών διχτύων τύπου 16/10 ή 20/10 στα ανοίγματα του θερμοκηπίου.
- Μείωση των πληθυσμών των εχθρών που απομένουν από την προηγούμενη καλλιέργεια. Αν υπήρχαν προσβολές από αλευρώδεις (νύμφες, τέλεια), τετρανύχους, αφίδες, θρίπες, χρησιμοποιείτε το φυσικό εντομοκτόνο SAVONA, αν είναι δυνατόν με βρόχινο νερό, με πολύ καλό λούσιμο.
- Εξασφάλιση καθαρών φυταρίων τομάτας. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην παραγωγή των νεαρών φυτών, τα οποία πρέπει πάντα να είναι απαλλαγμένα από εχθρούς και ασθένειες. Αν αγοράζετε τα φυτάρια από μονάδες παραγωγής, πρέπει να προσέχετε ιδιαίτερα την υγιεινή κατάστασής τους και να γνωρίζετε τα φυτοφάρμακα που έχουν χρησιμοποιηθεί.

2.2.8 Μέτρα για τη μείωση των προσβολών μετά τη φύτευση.

Με τη μεταφύτευση κρεμάστε αμέσως 5 κίτρινες παγίδες **HORIVER** ανά στρέμμα και 2-3 μπλε παγίδες **HORIVER-TR** ανά στρέμμα. Οι χρωμοπαγίδες είναι ένα ιδανικό εργαλείο για επισήμανση και μείωση αρκετών εχθρών. Οι κίτρινες παγίδες **HORIVER** χρησιμοποιούνται για αλευρώδεις, λυριόμυζες, φτερωτές αφίδες, θρίπες, επώασκες. Οι μπλε παγίδες **HORIVER-TR** χρησιμοποιούνται για θρίπες, *Cyrtopeltis tenuis* (*Nesidiocoris*). Εβδομαδιαίες μετρήσεις σε 2 παγίδες κίτρινες και μπλε ανά στρέμμα βοηθούν να πάρουμε τα κατάλληλα μέτρα στην ώρα τους.

Επίσης να γίνεται εισαγωγή φερομονικών παγίδων στους διαδρόμους των θερμοκηπίων για την επισήμανση των πρώτων λεπιδοπτέρων (πεταλούδες).

2.2.9 Βιολογικός έλεγχος τετρανύχου.

Απαραίτητος ο εβδομαδιαίος και συχνός έλεγχος για έγκαιρη επισήμανση.

Στα καυτά σημεία προσβολής τετρανύχων εισάγουμε 20 άτομα/τ. μέτρο *Phytoseiulus persimilis* (SPIDEX) και 6 άτομα/τ. μέτρο γύρω από τα καυτά σημεία προσβολής.

Το αρπακτικό *Feltiella acarisuga* (SPIDEND) μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο, ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες όπου δεν ευνοείται η ανάπτυξη του SPIDEX.

Σε καυτά σημεία προσβολής τετρανύχου μπορούμε να εισάγουμε άμεσα – σε μορφή **νύμφης** – 15-20 άτομα *Macrolophus caliginosus* (MIRICAL-N).

Σε περιοχές με ιστορικό προσβολής από *Aculops lycopersici* ένας ψεκασμός στην αρχή της χρονιάς με Savona+Abamectin προσφέρει λύση για όλη τη χρονια.

2.3 Προσβολές της τομάτας από νηματώδεις και αντιμετώπισή τους.

Συχνά η τομάτα προσβάλλεται από τους λεγόμενους **κομβονηματώδεις** που ζημιώνουν τις ρίζες προκαλώντας χαρακτηριστικά εξογκώματα (κόμπους) σε αυτές, με αποτέλεσμα την εξασθένηση των φυτών, τη μείωση της ανάπτυξης και της παραγωγής.

Τα αίτια είναι οι κομβονηματώδεις είναι μικροσκοπικοί σκώληκες (μέγεθος 0,5-1,5 χιλιοστό) που υπάρχουν στο έδαφος και παρασιτούν τις ρίζες πολλών καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών. Απαντώνται διάφορα είδη κομβονηματωδών (όλα ανήκουν στο γένος *Meloidogyne*) με μικρές ή μεγάλες διαφορές ως προς τα είδη των φυτών που προτιμούν.

Στις ρίζες των φυτών εισέρχονται οι νύμφες του 2^{ου} σταδίου, οι οποίες διατρυπών με το στιλέτο τους την επιδερμίδα των τρυφερών ριζιδίων και κατευθύνονται προς τον κεντρικό άξονα, όπου τρέφονται, προκαλώντας διόγκωση των γύρω κυττάρων. Μετά την ενηλικίωσή τους, τα αρσενικά (σκωληκόμορφα) εξέρχονται, ενώ τα θηλυκά (σφαιρικά) εγκαθίστανται μέσα στο εξόγκωμα που έχει σχηματισθεί και ωτοκοούν πολλά αυγά μαζί μέσα σε ζελατινώδες περίβλημα (ωόσακος) προς την εξωτερική επιφάνεια του ριζιδίου. Από την εκκόλαψη των αυγών θα βγουν οι νέες νύμφες και αρχίζει μια νέα εισβολή στις ρίζες. Με ευνοϊκή θερμοκρασία εδάφους (25-28 ° C) ο βιολογικός κύκλος συμπληρώνεται σε 2-3

εβδομάδες και μπορεί να έχουμε αλληπάλληλες γενεές με γρήγορη αύξηση του πληθυσμού των νηματωδών στο έδαφος.

Η μετακίνηση των νηματωδών μέσα στο ίδιο χωράφι αλλά και η μετάδοση της μόλυνσης σε άλλα χωράφια γίνεται με το νερό (πότισμα, πλημμύρες) και με κόκκους χώματος (αέρας, πόδια ανθρώπων και ζώων, εργαλεία, μηχανήματα κ.ά.).

Ο πολλαπλασιασμός των κομβονηματωδών στο έδαφος, και κατά η συνέπεια η σοβαρότητα των προσβολών, ευνοείται από τις ακόλουθες συνθήκες:

- Την ύπαρξη κατάλληλων ξενιστών (καλλιεργούμενων φυτών ή ζιζανίων). Οι κομβονηματώδεις είναι υποχρεωτικά παράσιτα και αναπτύσσονται μόνον όταν υπάρχει κατάλληλος ξενιστής. Αν δεν υπάρχει κατάλληλος ξενιστής για αρκετό καιρό, οι νηματώδεις πεθαίνουν. Τα αυγά μέσα στη ζελατινώδη μάζα (ωόσακος) μπορούν να διατηρηθούν για περισσότερο χρόνο.
- Τα αμμώδη και ελαφρά εδάφη, τα οποία διευκολύνουν την κίνηση των νηματωδών.
- Οι υψηλές θερμοκρασίες του εδάφους, 25-35 °C, επιταχύνουν την ανάπτυξη των νηματωδών. Χαμηλές θερμοκρασίες καθώς και πολύ υψηλές (πάνω από 35 °C) επιβραδύνουν τον πολλαπλασιασμό τους και προκαλούν υψηλή θνησιμότητα.
- Η ύπαρξη αρκετής υγρασίας στο έδαφος. Σε ξηρά εδάφη, ο αριθμός των κομβονηματωδών στο επιφανειακό στρώμα (20 εκ) είναι πολύ περιορισμένος και αυξάνεται στα βαθύτερα στρώματα όπου υπάρχει περισσότερη υγρασία.

Με τον παρασιτισμό των ριζών και τη δημιουργία των εξογκωμάτων (κόμπων) οι κομβονηματώδεις μειώνουν σημαντικά το λειτουργικό μέρος του ριζικού συστήματος. Όσο υπάρχουν οι νηματώδεις (νύμφες 2^{ου} σταδίου) υπάρχουν στο έδαφος τόσο περισσότεροι κόμποι και μεγαλύτερη ζημιά γίνεται στις ρίζες, ανάλογα βέβαια και με την ευαισθησία της καλλιεργούμενης ποικιλίας. Σε σοβαρές προσβολές, το ριζικό σύστημα περιορίζεται στις κύριες ρίζες με πλήρη απουσία ριζιδίων. Το αποτέλεσμα είναι ότι το προσβεβλημένο φυτό αδυνατεί να απορροφήσει επαρκή ποσότητα νερού και θρεπτικών στοιχείων με συνέπεια μικρή ανάπτυξη (νανισμός), περιορισμένη ανθοφορία και καρπόδεση και κακή ποιότητα καρπών.

Ανάλογα με τη σοβαρότητα της προσβολής των ριζών, τα φυτά μπορεί να παρουσιάσουν σημεία μαρασμού στο υπέργειο μέρος, χλωρωτικά φύλλα κ.λ.π. Αν η προσβολή ξεκινήσει από νωρίς (νεαρά φυτά στο σπορείο), τότε πολλά φυτά παύουν να αναπτύσσονται και νεκρώνονται.

Συχνά η ζημιά επιτείνεται από δευτερογενείς μολύνσεις των προσβεβλημένων ριζών από τους γνωστούς μύκητες των σηψιρριζιών και αδρομυκώσεων (φουζάριο, βερτισίλλιο, ριζοκτόνια).

Η καταπολέμηση των κομβοηματοδών σε ένα μολυσμένο χωράφι είναι δύσκολη, γι' αυτό θα πρέπει να παίρνονται όλες οι προφυλάξεις για την αποφυγή μόλυνσης του χωραφιού:

- Εργαλεία και μηχανήματα που χρησιμοποιήθηκαν σε μολυσμένο χωράφι να πλένονται καλά με νερό για την απομάκρυνση του χώματος πριν χρησιμοποιηθούν στο μη μολυσμένο χωράφι.
- Να χρησιμοποιούνται φυτά απαλλαγμένα από νηματώδεις που προέρχονται από σπορεία στα οποία έγινε απολύμανση του εδάφους πριν τη σπορά.

Εφόσον παρατηρηθεί μόλυνση σε ένα χωράφι, θα πρέπει να παίρνονται μέτρα για τον περιορισμό της μόλυνσης. Τέτοια μέτρα είναι τα εξής:

- Προσεκτική εκρίζωση και καταστροφή των προσβεβλημένων ριζών με φωτιά. Να μην αφήνονται στο έδαφος.
- Αμειψισπορά με ανθεκτικές καλλιέργειες. Δεδομένου ότι οι κομβοηματοδείς έχουν ευρύ φάσμα ξενιστών και επειδή στη χώρα μας δεν έχουν γίνει λεπτομερείς έρευνες για τα είδη που υπάρχουν και τους ευαίσθητους ξενιστές τους, είναι αμφίβολο κατά πόσο μπορεί να γίνει αποτελεσματικός προγραμματισμός αμειψισποράς. Υπάρχουν στοιχεία όμως ότι αμειψισπορά με σταυρανθή (λάχανο, κουνουπίδι) ή κρεμμύδι, πράσο μπορεί να μειώσει τους πληθυσμούς των κομβοηματοδών. Επίσης, καλλιέργεια κατιφέ (Tagetes) την προηγούμενη περίοδο έχει αποδειχθεί ότι μειώνει σοβαρά τις προσβολές στην καλλιέργεια από νηματώδεις. Ακόμα, η έγκαιρη απομάκρυνση των ζιζανίων, πολλά από τα οποία είναι ξενιστές κομβοηματοδών, μειώνει τους πληθυσμούς των νηματωδών.
- Σημαντική μείωση των κομβοηματοδών μπορεί να επιτευχθεί εάν το μολυσμένο χωράφι μείνει ακαλλιέργητο για μία περίοδο και γίνουν 2-3 θερινές αρόσεις για την έκθεση των νηματωδών στον ήλιο. Ελαφρά άρδευση στο ενδιάμεσο (μεταξύ των αρόσεων) διεγείρει την εκκόλαψη των ανθεκτικών αυγών και αυξάνει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Εννοείται ότι, σε όλη τη διάρκεια της περιόδου, το χωράφι θα πρέπει να κρατιέται απαλλαγμένο από ζιζάνια.
- Πλημμύρισμα του χωραφιού με νερό, όπου είναι δυνατό, για πάνω από 3 μήνες, μειώνει επίσης σημαντικά τους κομβοηματοδείς.

Η χρήση χημικών νηματοκτόνων είναι απαραίτητη στα μολυσμένα εδάφη. Από τα διαθέσιμα νηματοκτόνα, τα πτητικά σκευάσματα του 1,3-dichloropropane (σκευάσματα D-D Top 90 EC και Condor Fumigant 91 EC) είναι τα πιο αποτελεσματικά και θα πρέπει να προτιμώνται σε σοβαρά μολυσμένα εδάφη. Εφαρμόζονται μέσω του συστήματος στάγδην άρδευσης, με δοσομετρική αντλία, 3-4 εβδομάδες πριν τη φύτευση της καλλιέργειας.

Αποτελεσματικό στους νηματώδεις είναι και το κοκκώδες Basamid GR, το οποίο διασκορπίζεται στο έδαφος και ενσωματώνεται σε βάθος 15 εκ. αρκετές ημέρες πριν τη φύτευση.

Αποτελεσματικά σε νηματώδεις, αλλά και ασθενείς εδάφους, είναι τα διάφορα σκευάσματα του methan sodium (Varam κ.ά.) τα οποία εφαρμόζονται στο σπορείο ή και στο θερμοκήπιο, με ομοιόμορφο κατάβρεγμα του εδάφους με ποτιστήρι, 15-30 ημέρες πριν τη σπορά ή φύτευση.

Σε λίγο μολυσμένα εδάφη, προστασία των φυτών από τους νηματώδεις και τα έντομα εδάφους επιτυγχάνεται με τη χρήση κοκκωδών κυρίως σκευασμάτων, όπως τα Nemathorin, Nematicur, Vydate, κ.ά. τα οποία διασκορπίζονται στο έδαφος και ενσωματώνονται με φρεζάρισμα λίγο πριν τη φύτευση. Τα ίδια νηματοκτόνα σε υγρή μορφή μπορούν να εφαρμοσθούν με ψεκασμό του εδάφους ή μέσω του συστήματος στάγδην άρδευσης. Το Vydate μπορεί να εφαρμοσθεί και με ψεκασμό των φυτών μετά τη μεταφύτευση.

Η εφαρμογή όλων των παραπάνω σκευασμάτων χρειάζεται προσοχή και θα πρέπει πάντοτε να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες και τις προφυλάξεις που αναφέρονται στο κείμενο της ετικέτας τους ή από εξειδικευμένο προσωπικό.

Η ηλιοαπολύμανση δεν δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα στους νηματώδεις. Η απολύμανση του εδάφους με ατμό, εφόσον πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις, μπορεί να δώσει ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Βιβλιογραφία

Blancard D. 1999. Tomato Diseases: Observation, Identification and control (A Colour Atlas). Manson Publishing Ltd.

Jones J.P., Stall R.E., Zitter T.A. 1991. Compendium of Tomato Diseases (APS Disease Compendium Series). Amer Phytopathological Society.

Pollini A., Ponti I., Laffi F. 2000. Εχθροί των Κηπευτικών. Εκδόσεις ΖΕΥΣ Α.Ε.

Αγγίδης Α. 2006. Τομάτα Υπαίθρια. Εκδόσεις Γαρταγάνης.

Κατής Ν., Αυγελής Α. 2010. Ιολογικές Ασθένειες Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας. Εκδόσεις ΑγροΤύπος .

Κωβαίος Δ. 2010. Ακαρολογία. Εκδόσεις ΑγροΤύπος.

Ολύμπιος Χ. 2001. Η Τεχνική της Καλλιέργειας των Κηπευτικών στα Θερμοκήπια. Εκδόσεις Σταμούλη.

Παναγόπουλος Χ. 2000. Ασθένειες Κηπευτικών Καλλιεργειών. Εκδόσεις Σταμούλη.

Συλλογικό έργο. 1993. Φυτοπροστασία Οδηγός Ζημιών Κηπευτικά 1993/7 Γ/Τ. Εκδοτική Αγροτεχνική ΕΑΕ.

Συλλογικό έργο. 1995. Φυτοπροστασία 2 - Τομάτα, Πατάτα. Εκδόσεις ΑγροΤύπος.

Συλλογικό έργο. 2008. Τομάτα. Εκδόσεις ΑγροΤύπος.