



Organic.Edunet

**Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση  
*eContentplus* programme**



**eConteplusProject**  
**Organic.Edunet**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ**  
**ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**  
**ΣΟΛΑΝΩΔΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ:**  
**1. ΤΟΜΑΤΑ**

**Χαράλαμπος Θανόπουλος**

MSc Γεωπόνος

Εργαστήριο Κηπευτικών Καλλιεργειών

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

**2008**

## Περιεχόμενα

Καταγωγή - ιστορικό.....	5
Τύποι τομάτας.....	6
Βιομηχανική τομάτα.....	6
Κερασοτομάτα cherry tomato.....	6
Μικρόκαρπη τομάτα.....	6
Μεσόκαρπη τομάτα.....	7
Μεγάλοι ή αρκετά μεγάλοι καρποί τομάτας.....	7
Γενετικό υλικό τομάτας.....	7
Χρήσεις.....	9
Θρεπτική αξία.....	9
Περιγραφή του φυτού.....	9
Ποικιλίες.....	11
Κλιματολογικές και εδαφολογικές απαιτήσεις.....	13
Πολλαπλασιασμός.....	14
Αποστάσεις φύτευσης.....	14
Εποχή σποράς.....	15
Διάρκεια της καλλιέργειας.....	15
Καλλιεργητικές φροντίδες.....	15
Άρδευση.....	15
Επίδραση της αλατότητας.....	16
Λίπανση.....	17
Η σημασία των θρεπτικών στοιχείων.....	17
Η απορρόφηση των στοιχείων.....	19
Σκαλίσματα.....	21
Κλαδέματα.....	21
Υποσύληση.....	22
Χρήση εμβολιασμένων φυτών.....	23
Συγκαλλιέργεια.....	23
Εχθροί και ασθένειες της τομάτας.....	23
Σημαντικότερες εντομολογικές προσβολές της τομάτας.....	23
Αφίδες.....	23
Κάμπιες.....	24
Λιριόμυζα.....	24
Αλευρώδεις.....	25
Θρίπες.....	26
Έντομα εδάφους.....	26
Βρωμούσες.....	27

Τετράνυχος.....	27
Άκαρι <i>Polyphagotarsonemus latus</i> .....	28
Άκαρι <i>Aculops lycopersici</i> .....	29
Νηματώδεις.....	29
Σημαντικότερες μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας.....	30
Περονόσπορος.....	30
<i>Pythium</i> spp.....	31
Φυτόφθορα.....	31
Ριζοκτόνια.....	31
Φουζάριο.....	32
Φελλώδης σηψιρριζία - Πυρηνοχαίτα.....	32
Σκληροτινίαση.....	33
Σκληροτίαση.....	33
Αδρομυκώσεις.....	33
Αλτερναρίωση.....	34
Βοτρύτης.....	35
Ωίδιο.....	36
Κλαδοσπορίωση.....	36
Σημαντικότερες βακτηριολογικές ασθένειες της τομάτας.....	37
Βακτηριακό έλκος.....	37
Βακτηριακή στιγμάτωση.....	38
Βακτηριακή μάρανση.....	38
Βακτηριακή κηλίδωση.....	39
Νέκρωση της εντεριώνης.....	39
Σημαντικότερες ιολογικές ασθένειες της τομάτας.....	40
Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας.....	40
Ιός της χλώρωσης της τομάτας.....	40
Ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας.....	40
Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας.....	40
Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας.....	41
Ιός του μωσαϊκού του καπνού.....	41
Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς.....	42
Ιός του ικτέρου των νεύρων της τομάτας.....	43
Συμπτώματα σε φυτά τομάτας από μη παρασιτικές ασθένειες.....	43
Συγκομιδή.....	44
Απόδοση.....	45
Συντήρηση.....	45
Βιβλιογραφία.....	46

## Βιολογική Καλλιέργεια Τομάτας

**Επιστημονικό όνομα:** *Lycopersicon  
esculentum* Mill.

**Οικογένεια:** Solanaceae  
(Σολανώδη)



**Εικόνα 1:** Φυτό σε πλήρη ανάπτυξη

### **Καταγωγή - ιστορικό:**

Η τομάτα ήρθε στη ζωή του ανθρώπου σχετικά πρόσφατα, καθώς μέχρι τα τέλη του 18<sup>ο</sup> αιώνα δεν ήταν ακόμα γνωστή στην κατανάλωση και τη θεωρούσαν δηλητηριώδη. Μέχρι εκείνη την περίοδο τη χρησιμοποιούσαν κυρίως στους κήπους ως καλλωπιστικό φυτό.

Το Περού και γενικά η ευρύτερη περιοχή της Ν. Αμερικής θεωρούνται τα κέντρα προέλευσης της τομάτας. Από εκεί μεταφέρθηκε ως ζιζάνιο με τους σπόρους καλαμποκιού στο Μεξικό και στην Κεντρική Αμερική. Οι Ινδιάνοι και οι Αζτέκοι την καλλιεργούσαν στη συνέχεια για αρκετά χρόνια. Μάλιστα οι Ινδιάνοι της Κεντρικής Αμερικής χρησιμοποιούσαν κυρίως την cherry tomato.

Στη συνέχεια τον 16<sup>ο</sup> αιώνα μέσω των Ισπανών κατακτητών σπόροι τομάτας μεταφέρθηκαν στην Ευρώπη, όπου και πάλι παρέμεινε άγνωστη για περίπου 2 αιώνες. Στη Βόρεια Αμερική μεταφέρθηκε με τους ευρωπαίους εποίκους στα μέσα του 17<sup>ου</sup> αιώνα.

Το 19<sup>ο</sup> αιώνα έγιναν αρκετές επιτυχείς προσπάθειες σε Ευρώπη και Β. Αμερική για δημιουργία βελτιωμένων ποικιλιών κατάλληλες για διάφορες χρήσεις. Η συνέχιση της καλλιέργειας αυτών των ποικιλιών οφείλεται στην ευκολία αυτογονιμοποίησης του άνθους και στην ευκολία συνέχισης της πιστότητας των χρησιμοποιούμενων ποικιλιών στο χρόνο από τους ίδιους τους καλλιεργητές.

### Τύποι τομάτας:

Οι διάφορες ποικιλίες και τα διάφορα χρησιμοποιούμενα υβρίδια τομάτας διαφοροποιούνται στο μέγεθος (διαστάσεις του καρπού), την εσωτερική δομή του καρπού (αριθμός καρποφύλλων), υφή, εμφάνιση, περιεκτικότητα σε σάκχαρα και γεύση.

Οι τομάτες ανάλογα με τη διάμετρο του καρπού ταξινομούνται σε:

- Πολύ μικρές (διάμετρο <3 cm)
- Μικρές (διάμετρο 3-5 cm)
- Μεσαίου μεγέθους (διάμετρο 5-8 cm)
- Μεγάλες (διάμετρο 8-10 cm)
- Αρκετά μεγάλες (διάμετρο >10 cm)

### Βιομηχανική τομάτα:

Στην Ευρώπη και στην Αμερική από το 1920 ξεκίνησε η χρησιμοποίηση ποικιλιών τομάτας για βιομηχανική επεξεργασία. Οι συγκεκριμένες ποικιλίες πρέπει να έχουν ανθεκτικότητα σε ασθένειες και εντομολογικές προσβολές, παραγωγικότητα, ποιοτικά χαρακτηριστικά φυτού και καρπού και πρωιμότητα παραγωγής.

### Κερασοτομάτα ή cherry tomato:

Πρόκειται για την *Lycopersicon esculentum* var. *Cerasiforme*, που αποτελεί την άμεσο πρόγονο των σημερινών καλλιεργούμενων ποικιλιών. Οι καρποί έχουν μικρές διαστάσεις και δεν ξεπερνούν τα 3 cm διάμετρο και μέσο βάρος 10-25 gr. Το στέλεχος είναι πιο λεπτό από τις συνηθισμένες μεγαλόκαρπες ποικιλίες. Ακόμα το φυτό έχει μικρότερα φύλλα, μεγάλη ευρωστία και ύψος και μεγάλο αριθμό καρπών σε κάθε ταξιανθία (μέχρι και 50 καρπούς /ταξιανθία σε συνθήκες έντονης ηλιοφάνειας και υψηλής θερμοκρασίας). Τέλος οι καρποί είναι κυρίως δίχωροι και σπάνια τρίχωροι.

Οι τομάτες αυτές ανήκουν κυρίως στο τύπο “τσαμπί” (Cluster). Ο ίδιος τύπος χρησιμοποιείται για να περιγράψει και τις κατηγορίες μικρόκαρπης και μεσόκαρπης τομάτας.

### Μικρόκαρπη τομάτα:

Ο συγκεκριμένος τύπος τομάτας έχει διπλάσιο μέγεθος από εκείνο της κερασοτομάτας με διάμετρο 3-5 cm και μέσο βάρος καρπού 50-60 gr. Ο τύπος αυτός

δεν έχει ιδιαίτερη ζήτηση στην Ελλάδα. Οι τομάτες αυτές περιγράφονται κυρίως με τον όρο “cocktail”. Οι καρποί συγκομίζονται είτε χύμα είτε ολόκληρες οι ταξιανθίες.

#### Μεσόκαρπη τομάτα:

Οι καρποί αυτού του τύπου τομάτας είναι ωοειδείς και έχουν διάμετρο 5-8 cm. Περιγράφονται ως τύπος “Saladette” με ιδιαίτερα καλή γεύση και μοιάζουν αρκετά με το εγχώριο γενετικό υλικό στην Κρήτη. Οι τομάτες αυτές συγκομίζονται κυρίως σε τσαμπιά.

#### Μεγάλοι ή αρκετά μεγάλοι καρποί τομάτας:

Στην εγχώρια αγορά της χώρας μας είναι αρκετά διαδεδομένες οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες τομάτας. Η διάμετρος των καρπών είναι 8-10cm ή >10cm στις μεγαλόκαρπες και αρκετά μεγάλες τομάτες αντίστοιχα. Το μέσο βάρος καρπού στις μεγαλόκαρπες ποικιλίες είναι >180 gr.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη χώρα μας παρουσιάζει η μικρόκαρπη ποικιλία “τοματάκι”, που καλλιεργείται κυρίως στα νησιά του Αιγαίου, όπως Σαντορίνη, Χίος, Μήλος, Φολέγανδρος, Ρόδος, Λήμνος κ.α. και χαρακτηρίζεται για την καλή προσαρμοστικότητα τους στο άνυδρο περιβάλλον των ελληνικών νήσων.

#### Γενετικό υλικό τομάτας:

Το εγχώριο γενετικό υλικό τομάτας της Ελλάδος αποτελείται από ντόπιες ποικιλίες ή πληθυσμούς παραδοσιακής καλλιέργειας, από σύγχρονες ή και παλαιότερες ποικιλίες που δεν καλλιεργούνται σήμερα σε σημαντική έκταση και από ποικιλίες που έχουν “καθαριστεί” και διατηρούνται από τους βελτιωτές.

Η τράπεζα γενετικού υλικού του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας στη Θέρμη Θεσσαλονίκης, έχει συγκεντρώσει και καταγράψει 400 διαφορετικές εγχώριες ποικιλίες και η γεωγραφική κατανομή τους στη χώρα φαίνεται στον **πίνακα 1**.

Οι ποικιλίες αυτές είναι μικρόκαρπες και κερασόμορφες και για η καταγραφή τους στη Τράπεζα Γενετικού Υλικού γίνεται σύμφωνα με τους καταλόγους περιγραφής της CPVO (Community Plant Variety Office). Συγκεκριμένα αξιολογούνται σε 48 διαφορετικά μορφολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του φυτού από το φύτεμα του σπόρου έως την πλήρη ωρίμανση του καρπού.

Ακόμα στη Τράπεζα Γενετικού Υλικού υπάρχουν και παλαιές παραδοσιακές ποικιλίες, όπου σήμερα σχεδόν δεν καλλιεργούνται καθόλου. Τέτοιες ποικιλίες είναι οι “Μπουρνελάτες” (Ηράκλειο Κρήτης), “Τζανερικάτες” (Άγια Μαρίνα Χανίων),

κίτρινο τοματάκι Λέσβου, “Καραμπόλα” (Εξαρχος Γρεβενών), “Κρασουλιά” (Αγιάσος Λέσβος), “Πλατανιανή” (πλατανιάς Χανίων), τοπική συλλογή Αργαλαστή Μαγνησίας, “Αμμολοχίτικη” (Αμμόλογος Άνδρος), “Κατσαρή” (Βασιλικό Μεσσηνίας), τοπική συλλογή Δρακότρυπας Καρδίτσας, “Γραίτζα” (Περαχώρι Ιθάκης) κ.α.

Περιοχή	Αριθμός συλλογών	Περιοχή	Αριθμός συλλογών
Αλόνησος	2	Σκιάθος	3
Άνδρος	3	Ξάνθη	11
Αριδαία	3	Λέρος	4
Αρκαδία	5	Φλώρινα	7
Γρεβενά	4	Θεσσαλονίκη	1
Δράμα	15	Κρήτη	26
Εύρος	10	Μαγνησία	2
Θάσος	4	Φολέγανδρος	4
Θεσπρωτία	4	Αμοργός	8
Ιθάκη	5	Φωκίδα	5
Καβάλα	20	Κοζάνη	4
Καρδίτσα	19	Λήμνος	5
Κεφαλονιά	16	Νάξος	7
Κιλκίς	5	Σκόπελος	5
Λακωνία	12	Καστοριά	9
Λέσβος	25	Κέρκυρα	4
Λευκάδα	1	Άγιο Όρος	3
Μεσσήνια	9	Άρτα	2
Ροδόπη	4	Ιωάννινα	6
Σαμοθράκη	2	Ίκαρία	17
Σάμος	6	Χίος	9
Σαντορίνη	3	Ναύπακτος	1
Σέρρες	8	Κως	6
Σύρος	1	Μήλος	6
Τήνος	2	Ρόδος	5
Τρίκαλα	24	Πάρος	4
Χαλκιδική	14	Μύκονος	1
<b>Σύνολο Χώρας</b>		<b>397</b>	

**Πίνακας 1:** Η γεωγραφική κατανομή των συλλογών τομάτας της Τράπεζας Γενετικού Υλικού του Κέντρου Έρευνας Βόρειας Ελλάδας του ΕΘΙΑΓΕ

Τα τελευταία χρόνια έχουν προστεθεί και κάποιες νέες ποικιλίες και υβρίδια, που έχουν δημιουργηθεί από το ΕΘΙΑΓΕ, όπως οι ποικιλίες “Αρτέμιδα”, “Αρετή”, “Όλυμπία”, “Μακεδονία”, “Ίλιδα” και τα υβρίδια “Α-200” και “Απόλλωνας”. Παράλληλα το ΕΘΙΑΓΕ τρέχει ήδη προγράμματα για τη δημιουργία νέων μεγαλόκαρπων ποικιλιών με υψηλή απόδοση και ποιοτικό προϊόν, με μειωμένες απαιτήσεις προς το περιβάλλον για φιλική ως προς το περιβάλλον καλλιέργεια και τη



δημιουργία μικρόκαρπων ποικιλιών ως “εναλλακτικός τύπος τομάτας” για την αύξηση του εισοδήματος του Έλληνα παραγωγού.

### **Χρήσεις:**

Ο καρπός της τομάτας καταναλώνεται νωπός, ώριμος, ολόκληρος ή σε πολτό. Οι άγουροι καρποί (πράσινου χρώματος) δεν καταναλώνονται νωποί καθώς είναι τοξικοί, παρά μόνο με τη μορφή τουρσιού. Η χρησιμοποιούμενη τομάτα στη μαγειρική μειώνει τα επίπεδα της βιταμίνης C αλλά αυξάνει την αντιοξειδωτική δράση το λαχανικού για τον ανθρώπινο οργανισμό. Μάλιστα η απορροφητικότητα του λυκοπενίου (προσδίδει το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα στον καρπό) από τον ανθρώπινο οργανισμό έχει βρεθεί ότι αυξάνεται με τη θέρμανση του καρπού.

Άλλες χρήσεις της τομάτας είναι υπό μορφή πάστας (τοματοπελτές) ή μορφή τοματοχυμού για χρήση στη μαγειρική. Γνωστό ακόμα είναι το γλυκό τοματάκι ως γλυκό κουταλιού, όπου χρησιμοποιούνται μικρά κόκκινα τοματάκια.

### **Θρεπτική αξία:**

Η τομάτα είναι λαχανικό με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη C και χαρακτηριστικό άρωμα. Η θρεπτική αξία του καρπού φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 2:

<b>Θρεπτική αξία</b>	<b>Περιεκτικότητα</b>	<b>Αλατα</b>	<b>Περιεκτικότητα</b>
Νερό	94,8 %	Ασβέστιο (Ca)	0,5 mg
Υδατάνθρακες	3.2 g (1%)	Σίδηρος (Fe)	0.5 mg
Πρωτεΐνες	1.2 g (2%)	Μαγνήσιο (Mg)	8,0 mg
Φυτικά έλαια	0,2 g (0%)	Φώσφορος (P)	29,0 mg
<b>Βιταμίνες</b>	<b>Περιεκτικότητα</b>	Κάλιο (K)	212 mg
Βιταμίνη A	1496 IU	Νάτριο (Na)	42,0 mg
Βιταμίνη C	16 mg	Ψευδάργυρος (Zn)	0.1 mg
Βιταμίνη E	-	Χαλκός (Cu)	0.1 mg
Βιταμίνη K	-	Μαγγάνιο (Mn)	0.1 mg
Βιταμίνη B6	0.1 mg		

**Πίνακας 2:** Η μέση σύσταση 100g νωπών καρπών τομάτας

### **Περιγραφή του φυτού:**

Το φυτό είναι ποώδες λαχανικό, ετήσιο, διετές και σπανιότερα πολυετές. Έχει θαμνώδη μορφή σχηματίζοντας έναν κεντρικό και πολλούς πλάγιους βλαστούς, που έχουν όλοι την ικανότητα να σχηματίζουν φύλλα και καρπούς.

Το φυτό σχηματίζει μια κεντρική ρίζα και αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια. Κάτω από εξαιρετικές συνθήκες μπορεί το φυτό να σχηματίσει νέες ρίζες στην περιοχή του λαιμού (εναέριες ρίζες). Οι ρίζες αυτές αναπτύσσονται στην περίπτωση που το υπόγειο τμήμα του φυτού βρίσκεται σε κατάσταση υπερβολικής υγρασίας και εμποδίζεται ο σωστός αερισμός και φυσιολογική ανάπτυξη της ρίζας.

Ο βλαστός είναι κυλινδρικός και πλήρης εσωτερικά. Στις μασχάλες των φύλλων υπάρχουν οφθαλμοί, που δίνουν γένεση στους πλάγιους βλαστούς. Οι πλάγιοι βλαστοί αφαιρούνται κατά το κλάδεμα των φυτών ανάλογα με το επιδιωκόμενο σχήμα μόρφωσης.



**Εικόνα 2:** Σχηματισμένος πλάγιος βλαστός στη μασχάλη φύλλου

Τα φύλλα είναι σύνθετα αποτελούμενα από 3-5 ζεύγη φυλλαρίων και ένα μόνο φυλλάριο στην άκρη. Ο αριθμός των φυλλαρίων πάνω σε κάθε φύλλο επηρεάζεται από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία και τη θέση του φύλλου πάνω στο βλαστό. Τα φύλλα έχουν χνουδωτή υφή και χρώμα λαμπερό σκούρο πράσινο στην πάνω επιφάνεια και ελαιώδες ανοικτό στην κάτω. Η διάταξη τους πάνω στο βλαστό είναι ελικοειδής. Συνήθως τα πρώτα πραγματικά φύλλα αποτελούνται από μικρότερο αριθμό φυλλαρίων. Το μέγεθος των φύλλων επηρεάζεται και από την ποικιλία, καθώς οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες έχουν μεγαλύτερα φύλλα από τις αντίστοιχες μικρόκαρπες.

Η κάθε ταξιανθία φέρει 2-20 άνθη, χωρίς όμως να μπορούν όλα να σχηματίσουν καρπό. Συνήθως γύρω στα 6-8 άνθη / ταξιανθία καταφέρνουν να σχηματίσουν καρπό. Η πρώτη ταξιανθία εμφανίζεται συνήθως μετά τα πρώτα 7-9 φύλλα του φυτού. Μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης ταξιανθίας και όλων των υπολοίπων παρεμβάλλεται αριθμός 3 φύλλων πάνω στο βλαστό.

Ο καρπός της τομάτας είναι πολύχωρος ράγα με 2 ή περισσότερα χωρίσματα στο εσωτερικό του. Το σχήμα του καρπού επηρεάζεται κυρίως από τη ποικιλία, καθώς

είναι σφαιρικό στις ποικιλίες που προορίζονται για νωπή κατανάλωση και κυλινδρικό για τις ποικιλίες που προορίζονται για βιομηχανική επεξεργασία. Το μέγεθος πάλι του καρπού ποικίλει από λίγα γραμμάρια για τις ποικιλίες cherry έως πάνω από μισό κιλό.



**Εικόνα 3:** Σχηματισμένη ταξιανθία

**Εικόνα 4:** Σχηματισμένοι καρποί σε ταξικαρπία



Ο σπόρος είναι ωοειδής, πεπλατυσμένος και με χρώμα ανοικτό καφέ κατά την πλήρη ωρίμανσή του. Το μέγεθος του είναι μόλις 3-5 mm.

### **Ποικιλίες:**

Οι διάφορες ποικιλίες και υβρίδια τομάτας, που χρησιμοποιούνται στο εμπόριο, διαφέρουν ως προς το σχήμα και το μέγεθος του καρπού, το τύπο καλλιέργειας (υπαίθρια ή θερμοκηπιακή), το τύπο του φυτού για τις υπαίθριες καλλιέργειες (νάνο ή αναρριχώμενο φυτό) και τη χρήση του καρπού (επιτραπέζια κατανάλωση ή βιομηχανική).

Οι σπόροι που χρησιμοποιούνται προέρχονται από ποικιλίες ή υβρίδια συμβατικής καλλιέργειας μετά από σχετική άδεια παρέκκλισης ή πρόκειται για εισαγόμενους βιολογικούς σπόρους. Ακόμα μπορεί να προέρχονται από σποροπαραγωγή των ίδιων των βιοκαλλιεργητών.

Variety	Quantity (g)	No of Authorizations	Variety	Quantity (g)	No of authorizations
Ace 55VF	52	6	Lemance	3	1
Aegean	14	1	Lora	17	1
Alma	66	5	Manthos	6	1
Amore	7	2	Meteor	19	2
Anath	2	1	Molina	25	2
Arletta	3	1	Mondial	30	1
Astor	1	1	Motril	71	5
Beatrice	70	3	Mountain Spring	80	5
Beaufort	30	3	Naomi	1	1
Belladonna	316	35	Napoli VF	2100	1
Big red	3	1	Naysika	20	1
Bison	5	1	Noa	28	3
Calliope	10	1	Olympe	15	1
Camelia	11	3	Olympia	12	2
Carina	20	1	Orco	3	1
Carla	5	1	Piccolo	6	1
Cherelino	22	6	Pitenza	3	1
Cherry Belle	3	3	Premium	134	1
Cherry husky	1	1	Preveza	34	1
Cherry Winner	3	2	Rally	83	10
Clodin	590	11	Red Cherry	2	1
Darline	8	2	Rio Grande	2	1
Delphi	21	3	Roxane	40	2
Dual Early	5	1	S. Marzano	240	1
Dundee	23	2	Saba	7	1
Duquesa	3	1	Sakura	1	1
Early Spring	9	1	Sandin	50	2
Electra	194	14	Semina	37	1
Ernesto	22	2	Seny	8	1
Erophily	84	6	Shany	7	1
Floradade	25	1	Triana	400	1
Florina	20	1	Tyrmes	47	3
Formula	144	17	Velocity	9	1
Francoise	7	1	Verona	13	1
Gabriela	7	1	Hector	7	2
Galli	1318	26	Iron	46	4
Glodin	8	2	Jakarta	9	1
<b>Total</b>	<b>Quantity (g)</b>		<b>No of authorizations</b>		
	<b>426776</b>		<b>270</b>		

**Πίνακας 3:** Χρήση συμβατικών ποικιλιών και υβριδίων τομάτας μετά από τη χορήγηση άδειας παρέκκλισης. Στην πρώτη στήλη φαίνεται η ποικιλία, στη δεύτερη η ποσότητα του χρησιμοποιούμενου σπόρου και στη τρίτη ο αριθμός των αιτήσεων (Πηγή Διεύθυνση Βιολογικής Γεωργίας Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων).

Οι ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν το 2005 από τους έλληνες βιοκαλλιεργητές μετά από αίτηση στη Διεύθυνση Βιολογικής Γεωργίας του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για τη χορήγηση άδειας παρέκκλισης για τη χρήση συμβατικών σπόρων παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

### **Κλιματολογικές και εδαφολογικές απαιτήσεις:**

Το φυτό της τομάτας δεν αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε θερμοκρασίες μικρότερες από 16°C και μπορεί να υποστεί ζημιές σε συνθήκες παγετού.

Οι περιοχές καλλιέργειας του φυτού πρέπει να είναι απαλλαγμένες από χαμηλές θερμοκρασίες νύχτας (χαμηλότερες από 13,5°C), καθώς μειώνεται η παραγωγικότητα, έστω και εάν οι θερμοκρασίες ημέρας είναι υψηλές. Οι υψηλές θερμοκρασίες ημέρας, όπως 27°C περιορίζουν την ανάπτυξη του φυτού, ενώ γύρω στους 30°C προκαλείται πτώση ανθέων.

Οι ιδανικές θερμοκρασίες μέρας / νύχτας για τους μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο, Ιούνιο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο είναι 27°C/20°C για τις ηλιόλουστες ημέρες και 21°C/15°C για τις νεφοσκεπείς ημέρες. Γενικά για μια καλή παραγωγή η διαφορά μεταξύ των θερμοκρασιών ημέρας και νύχτας δεν πρέπει να ξεπερνάει τους 5-7°C.

Η θερμοκρασία στο σπορείο μέχρι το φύτευμα των σπόρων και εμφάνιση των κοτυληδονόφυλλων είναι 24-27°C, ενώ στη συνέχεια υποβάλλονται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, δηλαδή 18-23°C την ημέρα και 14-16°C τη νύχτα. Έχει βρεθεί ότι η υποβολή των φυτών μόλις εμφανίζουν το πρώτο πραγματικό φύλλο σε χαμηλές θερμοκρασίες 10-13°C για διάστημα 10 (ηλιόλουστες) - 20 (νεφοσκεπείς) ημέρες επιδρά θετικά στην ανάπτυξη και την παραγωγή των φυτών. Συγκεκριμένα παρεμβάλλονται λιγότερα από 7-9 πραγματικά φύλλα μέχρι την εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας (πρωίμιση της παραγωγής) και αυξάνεται ο αριθμός των σχηματιζόμενων καρπών πάνω σε κάθε ταξιανθία.

Η θερμοκρασία του εδάφους δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 14°C για μια καλή ανάπτυξη της ρίζας και ολόκληρου του φυτού.

Το έδαφος πρέπει να είναι αμμοπηλώδες ή πηλοαμμώδες. Εάν μας ενδιαφέρει η πρωιμότητα της καλλιέργειας τότε θα πρέπει να επιλεγούν τα αμμόδη εδάφη. Ακόμα το έδαφος πρέπει να έχει υψηλό βαθμό υδατοικανότητας, καλή στράγγιση και υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Το pH του εδάφους θα πρέπει να έχει τιμή 6-7.

### **Πολλαπλασιασμός:**

Ο πολλαπλασιάζεται της τομάτας γίνεται με σπορά σε σπορείο σε ατομικά γλαστράκια ή δίσκο σποράς και στη συνέχεια μεταφύτευση στις τελικές θέσεις της καλλιέργειας. Οι σπόροι πριν χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από ασθένειες με εμβάπτιση τους σε ζεστό νερό θερμοκρασίας 50°C για 25 λεπτά.

Η τομάτα θεωρείται από τα εύκολα μεταφυτευόμενα λαχανικά καθώς σχηματίζει εύκολα ριζικό σύστημα.

Ο πολλαπλασιασμός ξεκινάει με σπορά σε αλίες (τμήμα του χωραφιού) και στη συνέχεια μεταφύτευση γυμνόριζων φυτών στις τελικές θέσεις. Εναλλακτικά μπορεί να γίνει σπορά σε ατομικά γλαστράκια ή σταθερούς δίσκους από πλαστικό ή φελιζόλ και στη συνέχεια μεταφύτευση στις τελικές θέσεις. Η μεταφύτευση των φυτών από το σπορείο στις τελικές θέσεις γίνεται μόλις αυτά αποκτήσουν 3-4 πραγματικά φύλλα.

Εφαρμόζεται ακόμα και η τεχνική της διπλής μεταφύτευσης. Δηλαδή οι σπόροι στρωματόνονται σε κιβώτια σποράς (ξύλινα ή από φελιζόλ) και στη συνέχεια μεταφυτεύονται σε στο στάδιο της έκπτυξης των 2 κοτυληδονόφυλλων σε ατομικά γλαστράκια. Κατά την πρώτη μεταφύτευση τα φυτά πρέπει να διατηρούν όσο το δυνατόν περισσότερο ριζικό σύστημα. Ακολούθως στο στάδιο των 3-4 πραγματικών φύλλων μεταφυτεύονται στις τελικές θέσεις.

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αφράτο και να περιέχει κυρίως τύρφη, για τον καλύτερο αερισμό του ριζικού συστήματος και την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών. Το βάθος σποράς στο σπορείο είναι μόλις 0,5 cm. Τα 2 σοβαρότερα προβλήματα που παρατηρούνται στην ανάπτυξη των νεαρών σποροφύτων στο σπορείο είναι η πυκνή σπορά (όταν επιλέγεται η στρωμάτωση σε κιβώτιο σποράς) και η επιφανειακή σπορά με αποτέλεσμα την αποτυχία φυτρώματος των σπόρων.

### **Αποστάσεις φύτευσης:**

Η φύτευση των νεαρών φυταρίων στις τελικές θέσεις στο χωράφι γίνεται σε διπλές ή μονές γραμμές ανάλογα με την εποχή καλλιέργειας (θερμοκρασία, σχετική υγρασία ατμόσφαιρας και συνθήκες φωτισμού). Οι καλλιέργειες που ξεκινούν προς το τέλος του χειμώνα γίνονται με διπλές γραμμές φύτευσης (περισσότερη ηλιοφάνεια και κατά συνέπεια καλύτερος φωτισμός των φυτών), ενώ οι καλλιέργειες που παραμένουν στο χωράφι μέχρι το Δεκέμβριο πραγματοποιούνται σε μονές γραμμές φύτευσης (για καλύτερο αερισμό και φωτισμό των φυτών).

Στην περίπτωση που επιλέγονται οι απλές γραμμές φύτευσης, τότε οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών είναι 80-100 cm, ενώ οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή φύτευσης 45-50 cm. Ο αριθμός των φυτών είναι περίπου 2000 φυτά στο στρέμμα.

Στην περίπτωση των διπλών γραμμών φύτευσης, η απόσταση μεταξύ των γραμμών της κάθε διπλής γραμμής φύτευσης είναι 50-70 cm, ενώ το πλάτος των διαδρόμων, δηλαδή η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών διπλών γραμμών φύτευσης είναι 80-100 cm. Τα φυτά πάνω στη κάθε γραμμή απέχουν μεταξύ τους 45-50 cm. Ο αριθμός των φυτών είναι περίπου 2000 φυτά στο στρέμμα.

Στις υπαίθριες καλλιέργειες μπορεί ακόμα οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή φύτευσης να αυξηθούν (50-90 cm) εάν χρησιμοποιηθούν ποικιλίες που έχουν θαμνώδη εμφάνιση και δε χρειάζονται υποστύλωση

### **Επογή σποράς:**

Η σπορά ή μεταφύτευση πραγματοποιείται από τα μέσα της άνοιξης με αρχές καλοκαιριού. Εάν χρησιμοποιηθεί θερμαινόμενο σπορείο τότε η σπορά μπορεί να ξεκινήσει από τέλη Ιανουαρίου με αρχές Φεβρουαρίου.

Μπορεί ακόμα η καλλιέργεια να ξεκινήσει τους φθινοπωρινούς μήνες στο εσωτερικό θερμοκηπίων. Κάτι τέτοιο όμως προϋποθέτει σύστημα θέρμανσης του χώρου καλλιέργειας των φυτών, αυξάνοντας το παραγωγικό κόστος της καλλιέργειας. Η έλλειψη επικονιαστών (μέλισσας) σε αυτή τη χρονική περίοδο μπορεί να ξεπεραστεί με δόνηση του άνθους για επιτυχή γονιμοποίηση. Η ύπαρξη πάλι χαμηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια δεσίματος του καρπού μπορεί πάλι να προκαλέσουν το σχηματισμό παραμορφωμένων και μικρών καρπών.

### **Διάρκεια της καλλιέργειας:**

Η διάρκεια της καλλιέργειας επηρεάζεται από τη χρησιμοποιούμενη καλλιεργητική τεχνική (κλάδεμα, υποστύλωση) και με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες.

### **Καλλιεργητικές φροντίδες:**

#### **Άρδευση:**

Ο επαρκής εφοδιασμός του φυτού της τομάτας με νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της καλλιέργειας έχει πρωταρχική σημασία στην απόδοση και στην

παραγωγή ποιοτικών καρπών. Η στάγδην άρδευση (με σταγόνες) εξασφαλίζει αποτελεσματική χρήση του νερού, έλεγχο της αλατότητας (εάν υπάρχει πρόβλημα), και εξοικονόμηση εργατικών.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του φυτού και μέχρι την εμφάνιση της 1<sup>ης</sup> ταξιανθίας η επαρκής υγρασία στο έδαφος συντελεί στην υπερβολική αύξηση της βλάστησης εις βάρος της ανάπτυξης ταξιανθιών και της παραγωγής. Επιπλέον η υπερβολική άρδευση προκαλεί πτώση των ταξιανθιών και μείωση του ποσοστού καρπόδεσης. Ακολούθως κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών στις πρώτες ταξιανθίες θα πρέπει η υγρασία του εδάφους να διατηρείται στα επίπεδα της υδατοικανότητας (SWP – 30 kPa).

Για τις επόμενες ταξιανθίες η έλλειψη νερού προκαλεί πτώση των ανθέων και απώλεια της παραγωγής. Η μείωση της παραγωγής οφείλεται στη μείωση του ποσοστού καρπόδεσης και του μεγέθους των καρπών. Ο επαρκής εφοδιασμός των φυτών με νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών συντελεί στην παραγωγή υψηλής ποιότητας καρπών. Το μέγεθος του καρπού και η περιεκτικότητα σε χυμό αυξάνεται, το χρώμα και το σχήμα του καρπού βελτιώνεται και τέλος μειώνεται το ποσοστό εμφάνισης της ξηράς κορυφής. Τα ακανόνιστα ποτίσματα συνήθως προκαλούν σχάσιμο των καρπών στη περιοχή του καρπού γύρω από τον ποδίσκο. Τέλος η υπερβολική υγρασία μειώνει την οξύτητα, τα διαλυτά στερεά, τη βιταμίνη C και τις πρωτεΐνες και αυξάνει την πιθανότητα ανώμαλης εμφάνισης του κόκκινου χρώματος πάνω στον καρπό και στο σχηματισμό μαλακών καρπών.

#### Επίδραση της αλατότητας:

Η τομάτα είναι φυτό μέσης ευαισθησίας στην αλατότητα. Άρδευση με νερό με EC < 2-2,5dS/m δεν έχει κάποια αρνητική επίδραση πάνω στην παραγωγή, ενώ αντιθέτως νερό με EC = 8-9 dS/m μειώνει στο μισό την παραγωγή του φυτού. Σε όχι τόσο υψηλά επίπεδα αλατότητας (EC <4-6 dS/m) η μείωση της παραγωγής κυμαίνεται στο 10-25% αντίστοιχα και οφείλεται κυρίως στη μείωση του μέσου βάρους καρπού, ενώ σε υψηλότερα επίπεδα αλατότητας στη μείωση αριθμού καρπών ανά φυτό.

Η επίδραση της αλατότητας πάνω στην παραγωγή εξαρτάται τόσο από το είδος των αλάτων που περιέχονται στο νερό αλλά και από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία ή υβρίδιο. Ακόμα το στάδιο ανάπτυξης του φυτού παρουσιάζει σημαντική επίδραση πάνω στην ευαισθησία του φυτού στην αλατότητα.



Έτσι υψηλή αλατότητα μειώνει το ποσοστό βλάστησης του σπόρου και αυξάνει το χρόνο που απαιτείται για πλήρη βλάστηση του σπόρου. Ακόμα η υψηλή αλατότητα επιβραδύνει την ανάπτυξη του φυτού. Στο στάδιο όμως της παραγωγής καρπών η ανθεκτικότητα του φυτού στην αλατότητα αυξάνεται αρκετά, ενώ στα ίδια επίπεδα τα νεαρά φυτά θα είχαν καταστραφεί.

Ακόμα έχει βρεθεί ότι η υψηλή αλατότητα επηρεάζει τη μορφολογία και τη φυσιολογία του φύλλου, καθώς μειώνει τον αριθμό των στοματίων ανά μονάδα φυλλικής επιφάνειας, την αγωγιμότητα των στοματίων και το ρυθμό φωτοσύνθεσης (λόγω κλεισίματος των στοματίων και μείωση του αριθμού τους).

Η αντοχή της τομάτας στην αλατότητα σχετίζεται με την περιεκτικότητα των φύλλων σε  $\text{Na}^+$ . Συγκεκριμένα θα πρέπει τα νεαρά φύλλα να έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε ιόντα Na. Συνήθως η περιεκτικότητα Na μεγαλύτερη από 0,7-1 % του ξηρού βάρους του φύλλου οδηγεί στην εμφάνιση συμπτωμάτων τοξικότητας από άλατα.

Η αλατότητα του νερού άρδευσης της καλλιέργειας επηρεάζει σημαντικά και την ποιότητα των σχηματιζόμενων καρπών. Συγκεκριμένα αυξημένη αλατότητα προκαλεί αύξηση της συγκέντρωσης σακχάρων και των οργανικών οξέων, που προκαλούν καλύτερη γεύση των καρπών. Η διάρκεια συντήρησης (shelf life) των καρπών μειώνεται και η μαλακότητα τους αυξάνεται με την αύξηση της αλατότητας.

#### Λίπανση:

Σε μια καλλιέργεια τομάτας με απόδοση 12 τόνους /στρεμ. θα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 39,6 κιλά αζώτου (N), 10,8 κιλά P (ή 24,8 κιλά  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) και 45,6 κιλά K (ή 71 κιλά  $\text{K}_2\text{O}$ ).

#### Η σημασία των θρεπτικών στοιχείων:

Τα βασικά θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη της τομάτας είναι το άζωτο (N), ο φώσφορος (P), το κάλιο (K), το ασβέστιο (Ca), το μαγνήσιο (Mg), και το θείο (S). Από τα ιχνοστοιχεία α σημαντικότερα για την καλλιέργεια της τομάτας είναι σίδηρος (Fe), ο ψευδάργυρος (Zn), το μαγγάνιο (Mn), το βόριο (B), το μολυβδαίνιο (Mo) και το χλώριο (Cl).

Το άζωτο έχει σημαντική επίδραση στη βλαστική ανάπτυξη και την απόδοση του φυτού. Υπερβολική αζωτούχα βλάστηση προκαλεί υπερβολική βλάστηση και κατά συνέπεια αυξάνει τις απαιτήσεις του φυτού σε νερό. Αύξηση του αζώτου παρατείνει

την άνθιση και μειώνει την καρπόδεση. Η μεγαλύτερη όμως απόδοση του φυτού επιτυγχάνεται με μεσαίες δόσεις αζώτου. Ακόμα μικρή ποσότητα καλίου σε συνδυασμό με μεσαίες ποσότητες αζώτου προκαλεί το σχηματισμό μεγαλύτερων καρπών αλλά χαμηλότερης ποιότητας.

Το άζωτο επηρεάζει και το χρωματισμό του καρπού. Μεσαίες ποσότητες αζώτου προκαλούν ανομοιομορφία στη ανάπτυξη του χρώματος, ενώ το πρόβλημα αυτό μειώνεται σε χαμηλές ποσότητες αζώτου, όπου η ανάπτυξη του φυτού είναι περιορισμένη ή σε υψηλές ποσότητες αζώτου, όπου η παραγωγή είναι περιορισμένη. Η υπερβολική ποσότητα αζώτου συνήθως κάνει όψιμη την παραγωγή και αυξάνει το μαλάκωμα των καρπών.

Ο φώσφορος επηρεάζει τη βλάστηση και την παραγωγή του φυτού. Η επίδραση του στοιχείου πάνω στα φυτά τομάτας, επηρεάζεται από τη διαθεσιμότητα του στοιχείου στο έδαφος, την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία και το pH του εδάφους.

Συγκεκριμένα το στοιχείο του φωσφόρου συντελεί στην καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και στην ομοιόμορφη ανάπτυξη του χρώματος του καρπού κατά την ωρίμανση (όταν επιδιώκεται μηχανική συγκομιδή). Αντίθετα υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε φώσφορο προκαλούν ανομοιόμορφο χρωματισμό των καρπών κατά την ωρίμανση και ποιοτική υποβάθμιση των καρπών (αύξηση των κενών χώρων στο εσωτερικό του καρπού και μείωση της οξύτητας).

Τα συμπτώματα από την έλλειψη του φωσφόρου αναφέρονται στην εμφάνιση μωβ χρωματισμού στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και κυρίως στην περιοχή των νεύρων. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις τα συμπτώματα εκδηλώνονται και στην πάνω επιφάνεια των φύλλων. Η χαμηλή θερμοκρασία εδάφους επιδεινώνει τα συμπτώματα.

Το κάλιο είναι το στοιχείο που βρίσκεται σε μεγαλύτερη αφθονία μέσα στο φυτό και παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές λειτουργίες του φυτού. Γενικά οι μεσαίες δόσεις καλίου προκαλούν αυξημένη παραγωγή των φυτών. Οι καρποί όμως από αυτά τα φυτά είναι μέτριοι ποιοτικά, τόσο στο χρωματισμό όσο και στη γεύση. Η προσθήκη μεγαλύτερων ποσοτήτων καλίου βελτιώνει κατά πολύ την ποιότητα του καρπού. Η ολική οξύτητα του χυμού και τα σάκχαρα του καρπού αυξάνονται και το σχήμα, η συνεκτικότητα και η ομοιομορφία στο χρωματισμό του καρπού βελτιώνονται σημαντικά.

Η έλλειψη καλίου εμφανίζεται με περιφερειακή χλώρωση και νέκρωση των φύλλων, ξεκινώντας από τα φύλλα της βάσης. Ακόμα τα φύλλα καρουλιάζουν και

γυρίζουν προς τα επάνω, ενώ οι καρποί παρουσιάζουν ανομοιόμορφη εμφάνιση χρώματος, καθώς οι οι ώμοι (δίπλα στον ποδίσκο) παραμένουν πράσινοι.

Ο περιορισμός στον επαρκή εφοδιασμό του φυτού με ασβέστιο προκαλεί περιορισμούς στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, μειώνει το ύψος του φυτού και το συνολικό αριθμό φύλλων. Επιπλέον η έλλειψη του στοιχείου προκαλεί ποιοτική υποβάθμιση των καρπών, λόγω της εμφάνισης της ξηρής σήψης της κορυφής (Blossom-end rot, BER) Το πρόβλημα αυτό στους καρπούς μπορεί να οφείλεται και σε παράγοντες που προκαλούν άνιση κατανομή του στοιχείου στους καρπούς.

Το μαγνήσιο συμμετέχει στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης των φύλλων καθώς και στη σύνθεση των σακχάρων και των υδατανθράκων. Έλλειψη του στοιχείου προκαλεί περιορισμό της βλαστικής ανάπτυξης του φυτού και στην παραγωγή. Η τροφοπενία μαγνησίου προκαλεί περιφερειακή χλώρωση των φύλλων και στη συνέχεια επεκτείνεται μέχρι τα κύρια νεύρα. Η χλώρωση των φύλλων ξεκινάει από τα φύλλα της βάσης και επεκτείνεται προς την κορυφή.

Τα υπόλοιπα ιχνοστοιχεία προκαλούν μείωση της παραγωγής και κυρίως ποιοτική υποβάθμιση των καρπών. Το βόριο (B) και το μαγγάνιο (Mn) παίζουν σημαντική επίδραση στο φυτό καθώς συμμετέχουν στη σύνθεση των υδατανθράκων και στην ανάπτυξη των οργάνων καρποφορίας. Το βόριο όμως είτε βρίσκεται σε έλλειψη είτε σε περίσσεια έχει την ίδια αρνητική επίδραση στην ανάπτυξη των καρπών, τόσο στην παραγωγή όσο και στην ποιότητα των καρπών.

Η τροφοπενία σιδήρου προκαλεί κιτρίνισμα της κορυφής των φυτών. Αρχικά το έλασμα των φύλλων είναι κίτρινο και τα νεύρα πράσινα, ενώ στη συνέχεια το έλασμα λευκοκίτρινο και τα νεύρα κίτρινα. Η χλώρωση προχωράει και προς τα φύλλα της βάσης.

Η έλλειψη μαγγανίου στα φύλλα εκδηλώνεται με ήπιας μορφή χλώρωση σε περιοχές των φύλλων μεταξύ των κύριων νεύρων. Ακολούθως οι περιοχές αυτές ξεραίνονται. Η χλώρωση των φύλλων ξεκινάει από την κορυφή του φυτού και στη συνέχεια εκδηλώνεται και στα παλιά φύλλα.

Η έλλειψη πάλι του ψευδαργύρου εκδηλώνεται με μεσονεύρια χλώρωση ήπιας μορφής. Το χαρακτηριστικό είναι ότι ο μίσχος των φύλλων κάμπτεται προς τα κάτω και προς τα μέσα. Σε σοβαρή έλλειψη παρατηρούνται νεκρωτικές περιοχές τόσο μεταξύ των νεύρων όσο και πάνω στο μίσχο. Ακόμα μπορεί να παρατηρηθεί και νανισμός των φυτών.

Κιτρινοπορτοκαλί μεταχρωματισμός των φύλλων της κορυφής παρατηρείται όταν σημειώνεται έλλειψη βορίου. Σε μεγαλύτερη έλλειψη του στοιχείου τα φύλλα συστρέφονται, παραμορφώνονται και εμφανίζουν νεκρωτικές κηλίδες. Ακόμα ο βλαστός κοντά στην κορυφή μπορεί να είναι κούφιος σε κατά μήκος τομή.

#### Η απορρόφηση των στοιχείων:

Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων στοιχείων μέσα στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή τροφοδοσία του φυτού με κάποιο ή κάποια στοιχεία. Η περίσσεια καλίου ή ασβεστίου μέσα στο έδαφος προκαλεί προβλήματα στην απορρόφηση του φυτού με κάλιο. Αντίστοιχα περίσσεια καλίου ή ασβεστίου περιορίζει την απορρόφηση μαγνησίου.

Επιπλέον η περίσσεια σε φώσφορο μέσα στο έδαφος προκαλεί τροφοπενία του φυτού σε ψευδάργυρο, σίδηρο και χαλκό, λόγω του σχηματισμού δυσδιάλυτων ενώσεων με αυτά τα στοιχεία. Το μαγγάνιο ακόμα σε περίσσεια στο εδαφικό περιβάλλον προκαλεί δυσχέρειες στην απορρόφηση του σιδήρου από το φυτό.

Η απορρόφηση των στοιχείων από το φυτό επηρεάζεται και από διάφορους παράγοντες κλιματολογικούς και εδαφικούς. Οι υψηλές τιμές του pH του εδάφους περιορίζουν τη διαθεσιμότητα του φωσφόρου, του μολυβδαινίου και όλων των υπολοίπων ιχνοστοιχείων. Συγκεκριμένα η διαθεσιμότητα του βορίου αυξάνεται σε όξινο περιβάλλον (pH=4,7-6,3).

Η χαμηλή σχετική εδαφική υγρασία μειώνει την απορρόφηση αρκετών στοιχείων όπως φωσφόρου, ασβεστίου, αζώτου (σε νιτρική μορφή) και βορίου. Ακόμα η χαμηλή σχετική ατμοσφαιρική υγρασία κατά τη διάρκεια της νύχτας αυξάνει τη διαπνοή των φύλλων και εμφάνιση του συμπτώματος της ξηράς σήψης της κορυφής λόγω δυσχέρειες στη μετακίνηση του ασβεστίου από τα φύλλα στους καρπούς. Η μετακίνηση του ασβεστίου από τα φύλλα στους καρπούς επηρεάζεται αρνητικά και από τη υψηλή ατμοσφαιρική θερμοκρασία, τη χαμηλή θερμοκρασία του εδάφους και την υψηλή ηλιακή ακτινοβολία.

Η υψηλή θερμοκρασία (μεγαλύτερη από 30°C) μειώνει σημαντικά την απορρόφηση του αζώτου από το φυτό και προκαλεί πτώση των ανθέων. Οι χαμηλές θερμοκρασίες πάλι προκαλούν δυσχέρειες στην ικανοποιητική τροφοδοσία των φυτών με θρεπτικά στοιχεία. Θερμοκρασία εδάφους 10-13°C περιορίζει τη τροφοδοσία των φυτών με κάλιο, μαγνήσιο και ασβέστιο, ενώ ακόμα χαμηλότερη στα επίπεδα 7-10°C μειώνει την απορρόφηση του αζώτου.

Ο επαρκής εφοδιασμός των φυτών τομάτας με θρεπτικά στοιχεία ελέγχεται με τη φυλλοδιαγνωστική, που στηρίζεται στην εξέταση φύλλων για τον έλεγχο των επιπέδων στα διάφορα στοιχεία. Ο έλεγχος της θρεπτικής κατάστασης των φυτών ξεκινάει μόλις οι καρποί του πρώτου σταυρού αλλάζουν χρώμα (αποκτώντας κόκκινο χρώμα) και αναφέρεται στην ανάλυση του 5<sup>ου</sup> ή 6<sup>ου</sup> πραγματικού φύλλου. Η επάρκεια των φύλλων στα διάφορα θρεπτικά στοιχεία παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα 4.

Στοιχείο		Έλλειψη	Επάρκεια	Περίσσεια
<b>N</b>	%	2,00	2,0 - 3,5	3,5
<b>P</b>		0,20	0,2 - 0,4	0,4
<b>K</b>		2,00	2,0 - 4,0	4,0
<b>Ca</b>		1,00	1,0 - 2,0	2,0
<b>Mg</b>		0,25	0,25 - 0,5	0,5
<b>S</b>		0,30	0,3 - 0,6	0,6
<b>Fe</b>	ppm	40,00	40 - 100	100,0
<b>Mn</b>		30,00	30 - 100	100,0
<b>Zn</b>		20,00	20 - 40	40,0
<b>B</b>		20,00	20 - 40	40,0
<b>Cu</b>		5,00	5,0 - 10	10,0
<b>Mo</b>		0,20	0,2 - 0,6	0,6

**Πίνακας 4:** Τα επίπεδα έλλειψης, επάρκειας και περίσσειας των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων σε φύλλα τομάτας (ανάλυση του 5<sup>ου</sup> ή 6<sup>ου</sup> πραγματικού φύλλου όταν ωριμάζουν οι καρποί του 1<sup>ου</sup> σταυρού).

#### Σκαλίσματα:

Γίνονται για την καταστροφή των ζιζανίων και την ενσωμάτωση των εφαρμοζόμενων κατά τη διάρκεια των επιφανειακών λιπάνσεων.

#### Κλάδεμα:

Το κλάδεμα είναι καλλιεργητική τεχνική με την οποία επιδιώκουμε να εκμεταλλευτούμε το χώρο καλλιέργειας των φυτών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Με την τεχνική αυτή επιτυγχάνουμε εξισορρόπηση της βλάστησης προς την καρποφορία, περιορίζουμε την παραγωγή μόνο στους εναπομείναντες βλαστούς κάνοντας ευκολότερο τον εντοπισμό και συλλογή τους και τέλος βελτιώνεται η ποιότητα των καρπών και περιορίζεται η παραγωγή σε καθορισμένο χρονικό διάστημα.

Το κλάδεμα των φυτών έχει ως σκοπό τη μόρφωση των φυτών σε μονοστέλεχα ή διστέλεχα, ανάλογα με τον αριθμό των εναπομεινάντων βλαστών. Στο μονοστέλεχο σύστημα απομακρύνονται όλοι οι πλάγιοι βλαστοί και παραμένει μόνο ο κεντρικός.

Στη δεύτερη περίπτωση του διστέλεχου παραμένουν μόνο δύο στελέχη (2 πλάγιοι ή ο κεντρικός και ένας πλάγιος).

Ανεξάρτητα από το σχήμα μόρφωσης των φυτών, οι πλάγιοι βλαστοί που σχηματίζονται στα πρώτα 10 cm του κεντρικού στελέχους πρέπει να αφαιρούνται καθώς σχηματίζουν αρκετά ζωηρούς βλαστούς εις βάρος της καρποφορίας. Εάν πάλι επιλεγεί ως σχήμα μόρφωσης το διστέλεχος τότε ο (ή οι) πλάγιος (ή οι) επιλέγονται στο ύψος των 30 cm του κεντρικού στελέχους.

Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες, όπου έχει επιλεγεί το μονοστέλεος ή διστέλεχος σχήμα, οι βλαστοί μόλις ξεπεράσουν το ανώτερο οριζόντιο σύρμα υποστύλωσης κορυφολογούνται. Η τεχνική αυτή έχει ως στόχο τη διακοπή σχηματισμού νέων φύλλων και νέων ταξιανθιών, καθώς δεν υπάρχει πλέον αρκετός χώρος για επιπλέον ανάπτυξη των φυτών. Εάν πάλι δεν επιλεγεί κορυφολόγημα των βλαστών, τότε μόλις ξεπεράσουν το οριζόντιο σύρμα υποστύλωσης αφήνεται ελεύθερη η κορυφή τους προς τα κάτω. Υπάρχει όμως ο κίνδυνος να σπάσουν οι βλαστοί από το βάρος πριν ακόμα ωριμάσουν οι καρποί.

Ανεξάρτητα από το σχήμα μόρφωσης των φυτών, όταν επιλέγεται η απομάκρυνση των πλαγίων βλαστών, τότε αυτό πρέπει να γίνεται όταν έχουν μήκος 2,5 cm. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται η μικρότερη δυνατή πληγή πάνω στον κεντρικό βλαστό.

Στις υπαίθριες καλλιέργειες, που χρησιμοποιούνται ποικιλίες με θαμνώδη εμφάνιση, τότε δεν εφαρμόζεται ούτε υποστύλωση αλλά ούτε και απομάκρυνση των πλαγίων βλαστών, καθώς αναμένεται να δώσουν σημαντική παραγωγή.

#### Υποστύλωση:

Η υποστύλωση είναι μια απαραίτητη καλλιεργητική φροντίδα καθώς βελτιώνει τις συνθήκες ανάπτυξης του φυτού και των καρπών (καλύτερος αερισμός και φωτισμός των καρπών), μειώνει τις συνθήκες για ανάπτυξη ασθενειών και βοηθάει στον καλύτερο εντοπισμό και συλλογή των καρπών.

Για τη στήριξη αυτή χρησιμοποιείται σπάγκος, που τυλίγεται ελικοειδώς γύρω από το βλαστό. Το ένα ελεύθερο άκρο δένεται στο οριζόντιο σύρμα πάνω από τα φυτά με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να χαλαρώνει και να τυλίγεται πάνω στο βλαστό κατά την ανάπτυξη του φυτού. Το άλλο ελεύθερο άκρο, αφού πρώτα έχει τυλιχτεί ελικοειδώς γύρω από το βλαστό, δένει με σταθερό κόμπο σε πασαλάκι που βρίσκεται στο έδαφος δίπλα ακριβώς από το φυτό.

### Χρήση εμβολιασμένων φυτών:

Τα εμβολιασμένα φυτά τομάτας προέρχονται από τη συνένωση συγκεκριμένης επιθυμητής ποικιλίας (εμβόλιο) πάνω σε άλλη ποικιλία τομάτας (υποκείμενο), συνήθως κάποιας άγριας μορφής με ανθεκτικότητα σε κάποιο παθογόνο εδάφους, αλατότητα ή κάποιο άλλο χαρακτηριστικό.

Τα συγκεκριμένα φυτά μεταφυτεύονται έτοιμα κατευθείαν στις τελικές θέσεις στο χωράφι.

### Συγκαλλιέργεια:

Η καλλιέργεια της τομάτας μπορεί να συνδυαστεί με καρότο, φράουλα, λάχανο, σέλινο, κρεμμύδι και μέντα.

### Εχθροί και ασθένειες της τομάτας:

Οι σοβαρότεροι εχθροί και ασθένειες, που μπορούν να αναπτυχθούν, όπως και στα υπόλοιπα σολανώδη λαχανικά, είναι οι εξής:

#### **Σημαντικότερες εντομολογικές προσβολές της τομάτας**

- **Αφίδες** *Myzus persicae* (πράσινη αφίδα της ροδακινιάς), *Macrosiphum euphorbiae* (ροζ αφίδα της πατάτας), *Aulacorthum solani*

Σύμπτωμα: Στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας, οι προσβολές ξεκινούν από το Μάιο με τα πτερωτά άτομα του εντόμου. Τα έντομα αναπτύσσουν πολύ γρήγορα μεγάλους πληθυσμούς στην κάτω επιφάνεια κυρίως των φύλλων, όπου μυζούν τους χυμούς και προκαλούν συστρόφη των φύλλων. Στη συνέχεια τα φύλλα ξεραίνονται. Η έμμεση ζημιά που προκαλούν οι αφίδες είναι η μετάδοση κάποιων ιώσεων και η ανάπτυξη της καπνιάς πάνω στα μελιτώδη εκκρίματα που εκκρίνουν τα έντομα στα φύλλα. Το κύριο πρόβλημα που δημιουργεί η καπνιά στα φύλλα είναι η μείωση της φωτοσυνθετικής τους δραστηριότητας.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Για το βιολογικό έλεγχο των εντόμων εισάγουμε στην καλλιέργεια τα *Aphidius ervi* (σκεύασμα ERVIPAR) και *Aphelinus abdominalis* (σκεύασμα APHILIN). Σε

έντονες προσβολές μπορεί ακόμα να γίνει η εισαγωγή του *Aphidoletes aphidimyza* (σκεύασμα APHIDEND).

- ο **Κάμπιες** *Heliothis armigera* (πράσινο σκουλήκι), *Spodoptera littoralis* (σποντόπτερα)

Σύμπτωμα: Τα τέλεια άτομα (πεταλούδες), έχουν τα 2 μπροστινά φτερά σκουρόχρωμα (καφέ) και τα 2 πίσω λαμπερά. Οι προνύμφες (κάμπιες) είναι χρώματος πράσινου ή καφέ. Η προνύμφη του πράσινου σκουληκιού έχει πλευρικά μια λευκοκάστανη κηλίδα, ενώ του σποντόπτερα έχει μαύρο κεφάλι και 2 σκοτεινές κηλίδες στο 1<sup>ο</sup> και 8<sup>ο</sup> κοιλιακό τμήμα. Τα τέλεια άτομα (πεταλούδες) του εντόμου γεννούν γύρω στα 1000 ωά σε όλα τα μέρη των φυτών ξενιστών και η νύμφωση των ωών γίνεται στο έδαφος. Στη συνέχεια οι κάμπιες ανεβαίνουν στα φυτά και δραστηριοποιούνται (τρώνε το φύλλωμα) κυρίως τις νυχτερινές ώρες. Οι 2 αυτές πεταλούδες έχουν 3-5 γενεές το χρόνο.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η καταστροφή των ζιζανίων, η αποφυγή καλλιέργειας τομάτας σε φυτά καλαμποκιού ή βαμβακιού, συλλογή με το χέρι των καμπιών και η χρήση φωτοπαγίδων κατά τη διάρκεια των νυχτερινών ωρών για προσέλκυση και συλλογή των καμπιών. Ακόμα η βαθιά άρωση καταστρέφει τις προνύμφες που βρίσκονται στο έδαφος, καθώς τις αποκαλύπτει στις αντίξοες συνθήκες (πχ χαμηλή θερμοκρασία του χειμώνα). Για το βιολογικό έλεγχο των λεπιδοπτέρων χρησιμοποιούμε το *Bacillus thuringiensis*. Ακόμα το *Macrolophus caliginosus* (σκεύασμα MIRICAL), που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του αλευρώδη, διατηρεί το πληθυσμό του λεπιδόπτερου σε χαμηλά επίπεδα.

- ο **Λιριόμυζα** *Liriomyza bryoniae*, *L. trifoliae*, *L. huldobrensis*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για πολύ μικρές μύγες (μήκους 2mm). Οι διαχειμάζουσες (το χειμώνα) μορφές είναι νύμφες στο έδαφος και στη συνέχεια ανεβαίνουν στα ώριμα παλιά φύλλα που είναι κοντά στο έδαφος. Στη συνέχεια οι νύμφωση των επόμενων γενεών γίνεται πάνω στα φύλλα. Το χαρακτηριστικό της προσβολής είναι οι οφιοειδής στοές πάνω στα φύλλα. Ακολούθως τα φύλλα πέφτουν λόγω της μειωμένης φωτοσυνθετικής τους δραστηριότητας. Μπορούν όμως να προκαλέσουν και έμμεση ζημιά στα φυτά, προκαλώντας πληγές πάνω στα φύλλα και δημιουργώντας πύλες εισόδου για άλλα παθογόνα (πχ μύκητες).



Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φύλλων, απολύμανση του εδάφους και χρήση εντομολογικών διχτυών στα παράθυρα για αποφυγή εισόδου του εντόμου σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Τέλος αναφέρεται ότι η άροση καταστρέφει τις διαχειμάζουσες μορφές του εντόμου, καθώς εκθέτει τις νύμφες σε αντίξοες; Συνθήκες περιβάλλοντος (πχ χαμηλή θερμοκρασία χειμώνα). Με τις πρώτες εμφανίσεις των στοών στα φύλλα ή των εντόμων στις παγίδες κάνουμε εβδομαδιαίες εισαγωγές με μείγμα *Dacnusa sibirica* και *Diglyphus isaea* σε αριθμό 250 άτομα/ εβδομάδα / στρέμμα ή εναλλακτικά προσθήκη μόνο του *Diglyphus isaea* 250 άτομα / εβδομάδα / στρέμμα.

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

Σύμπτωμα: Προσβάλλουν αρκετά είδη λαχανικών. Η ζημιά που προκαλούν στα φυτά αναφέρεται στην απομύζηση των φυτικών χυμών και στη μεταφορά ιώσεων. Στη συνέχεια τα φύλλα ξηραίνονται. Μπορεί ακόμα πάνω στα μελιτώδη εκκρίματα του αλευρώδη στα φύλλα να δημιουργηθεί καπνιά, δηλαδή ο μύκητας *Cladosporium* (όπως ακριβώς στην περίπτωση των αφίδων) και κατά συνέπεια να μειωθεί η φωτοσυνθετική δραστηριότητα του φυτού. Συνήθως η προσβολή των φυτών της καλλιέργειας ξεκινάει από γειτονικές προσβεβλημένες καλλιέργειες.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η καθαριότητα εντός του χώρου του θερμοκηπίου, η καταστροφή των ζιζανίων (πιθανών ξενιστών), η απομάκρυνση φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και τέλος η χρήση εντομολογικού δικτυού στα παράθυρα των θερμοκηπίων. Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν ωφέλιμα αρπακτικά έντομα. Για τον αλευρώδη του θερμοκηπίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το *Encarsia Formosa*. Συνήθως μια εβδομάδα μετά τη μεταφύτευση τοποθετείται πληθυσμός 750 ατόμων από το ωφέλιμο έντομο στο στρέμμα και το ίδιο συνεχίζεται κάθε εβδομάδα. Με την εμφάνιση του εντόμου αυξάνεται ο αριθμός σε 1500 άτομα στο στρέμμα. Εάν στις μπλε παγίδες εντοπιστεί αριθμός 10-15 ατόμων αλευρώδη, τότε αυξάνεται ο πληθυσμός του ωφέλιμου που προσθέτουμε σε 3000 άτομα στο στρέμμα. Για τον αλευρώδη του καπνού θερμοκηπίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το

*Eretmocerus mundus*. Συνήθως το έντομο προστίθεται σε αριθμό 3000 / εβδομάδα με την πρώτη εμφάνιση του εντόμου. Εάν ο αλευρώδης παραμείνει στην καλλιέργεια τότε προσθέτουμε τα βιολογικά σκευάσματα Mycotal (*Verticillium lecani*) ή Naturalis (*Beauveria bassiana*)

- ο **Θρίπες** *Thrips tabaci* (Θρίπας του καπνού), *Frankliniella occidentalis* (θρίπας της Καλιφόρνιας)

Σύμπτωμα: Υποβαθμίζουν αρκετά την παραγωγή των φυτών και αποτελούν φορείς του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας. Τα τέλεια άτομα του εντόμου αφήνουν τα αυγά τους πάνω σε όλα τα μαλακά μέρη του υπέργειου τμήματος (πέταλα ανθέων, φύλλα, τρυφερούς βλαστούς), ενώ οι προνύμφες παραμένουν ακίνητες και μυζούν τους χυμούς του φυτού. Τα τέλεια πάλι άτομα μυζούν χυμούς από τα φύλλα και τα άνθη. Στα φύλλα στα σημεία προσβολής δημιουργούν μια γκριζα κηλίδα. Σε έντονες προσβολές μπορούν να προσβληθούν ακόμα και οι καρποί.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η καθαριότητα εντός του χώρου του θερμοκηπίου, η κάλυψη του εδάφους του θερμοκηπίου με πλαστικό φύλλο για περιορισμό της εξόδου των νυμφών από έδαφος και προσβολής των φυτών της καλλιέργειας, η απολύμανση του εδάφους του θερμοκηπίου με ατμό και τέλος η καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και των ζιζανίων (πιθανών ξενιστών).

- ο **Έντομα εδάφους** *Agriotes* spp. (σιδηροσκούληκα), *Agriotis* spp. (αγροτίδες), *Gryllotalpa gryllotalpa* (πρασάγγουρας)

Σύμπτωμα: Τα 3 αυτά έντομα εδάφους μπορεί να προσβάλλουν τα φυτά τομάτας κυρίως όταν η καλλιέργεια γίνεται σε αλαφρά εδάφη και πλούσια σε οργανική ουσία και υγρασία. Συνήθως τρώνε τους σπόρους στο φύτευμα, τρώνε στο εσωτερικό της κεντρική ρίζα και κόβουν τα στελέχη από τη βάση τους. Γενικά τα προσβεβλημένα φυτά αποσπώνται από το έδαφος αρκετά εύκολα.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η κατεργασία του εδάφους κατά τη χειμερινή περίοδο, όπου παραμένει κενό το χωράφι από καλλιέργεια, για καταστροφή των διαχειμάζουσων μορφών του εντόμου. Με το βαθύ όργωμα οι διαχειμάζουσες μορφές, που βρίσκονται σε βαθύτερα στρώματα

μέσα στο έδαφος, έρχονται στην επιφάνεια του εδάφους και εκτίθενται σε αντίξοες καιρικές συνθήκες και στους θηρευτές τους.

ο **Βρωμούσες** *Nezara viridula*

Σύμπτωμα: Τόσο οι προνύμφες όσο και τα ακμαία άτομα προσβάλλουν τους καρπούς. Στα σημεία που τσιμπούν τους καρπούς δημιουργούνται νεκρωτικές περιοχές. Εάν οι καρποί προσβληθούν σε νεαρό στάδιο ανάπτυξης (άγουροι) τότε δεν αναπτύσσονται άλλο. Εάν πάλι προσβληθούν σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης τότε στα σημεία προσβολής (τσιμπίματα) παρουσιάζονται διάφοροι μεταχρωματισμοί του περικαρπίου. Ακόμα οι καρποί παρουσιάζουν δυσάρεστη γεύση. Οι βρωμούσες μπορεί ακόμα να είναι φορείς άλλων προσβολών, όπως της βακτηριακής κηλίδωσης. Οι προσβολές των καρπών εκδηλώνονται κυρίως την άνοιξη, αρχές του καλοκαιριού και το φθινόπωρο.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η αποφυγή καλλιέργειας φυτών τομάτας σε περιοχές, που είχε εκδηλωθεί προηγουμένως η παρουσία του εντόμου και η καταστροφή των ζιζανίων καθώς αποτελούν πιθανούς ξενιστές του εντόμου.

ο **Τετράνυχος** *Tetranychus urticae*, *T. turkestan*

Σύμπτωμα: Οι 2 αυτοί τετράνυχτοι έχουν μεγάλο εύρος ξενιστών και προσβάλλουν τα περισσότερα είδη λαχανικών. Οι διαχειμάζουσες μορφές τους είναι τα γονιμοποιημένα θηλυκά άτομα πάνω στο έδαφος, σε φυτικά υπολείμματα, στις κατασκευές του θερμοκηπίου ή και σε δέντρα. Μόλις η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 12°C δραστηριοποιούνται και φωτοκούν. Κάθε θηλυκό εναποθέτει 50-90 ωά. Η δραστηριότητα των ακαρέων παρατηρείται σε περιβάλλοντα με θερμοκρασία 10-40°C (άριστη 26-33°C) και σχετική υγρασία ατμόσφαιρας 30-70% (άριστη 30-55%). Η διάρκεια ζωής του ακαρέου είναι 7-30 ημέρες. Οι αποικίες σχηματίζονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου δημιουργούνται ελαφρά σταχτιές κηλίδες. Οι προσβεβλημένοι νεαροί καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και είναι μη εμπορεύσιμοι. Τα άνθη και οι νεαρές βλαστήσεις δεν προσβάλλονται συνήθως. Στις περιπτώσεις όμως που αναπτυχθούν μεγάλοι πληθυσμοί τότε μπορεί να προκαλέσουν κακή ανάπτυξη των φυτών, παράμορφωση των φύλλων και πρόωρη ωρίμανση των καρπών.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Ακόμα το βαθύ όργωμα πριν την έναρξη της καλλιέργειας καταστρέφει τις διαχειμάζουσες μορφές των τετρανύχων καθώς τις παραχώνει σε μεγαλύτερο βάθος, η αύξηση της απόστασης μεταξύ των φυτών για καλύτερο αερισμό, η καταστροφή των ζιζανίων γύρω από την καλλιέργεια και ο συχνός έλεγχος της καλλιέργειας στα σημεία που εντοπίζονται οι προσβολές. Ο βιολογικός τρόπος αντιμετώπισης του εντόμου αναφέρεται στην εισαγωγή 20 ατόμων /m<sup>2</sup> του *Phytoseiulus persimilis* (σκεύασμα Spidex) στα σημεία που υπάρχει έντονη προσβολή από τετράνυχο. Το αρπακτικό έντομο *Feltiella acarisuga* (σκεύασμα Spidend) μπορεί να βοηθήσει στον καλύτερο έλεγχο του τετρανύχου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, όπου δεν ευνοείται η ανάπτυξη του *Phytoseiulus persimilis*. Στα σημεία πάλι που έχουμε έντονη προσβολή με τετράνυχο μπορούμε να εισάγουμε 15-20 άτομα του αρπακτικού *Macrolophus caliginosus* (σκεύασμα Mirical-n)

ο **Άκαρι** *Polyphagotarsonemus latus*

Σύμπτωμα: Το άκαρι αυτό έχει πολύ μεγάλο εύρος ξενιστών (παμφάγο). Στα κηπευτικά είδη προσβάλλει κυρίως την πιπερια, μελιτζάνα, πατάτα και το φασολάκι και λιγότερο τη τομάτα και αγγούρι. Ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης του είναι η υψηλή θερμοκρασία (18-30°C) και σχετική υγρασία ατμόσφαιρας, γι αυτό αναπτύσσεται κυρίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Ο βιολογικός κύκλος του ακάρεος κλείνει μέσα σε 4-10 ημέρες (ανάλογα με τη θερμοκρασία). Η προσβολή παρουσιάζεται σε άνθη, καρπούς και στην τρυφερή βλάστηση, περιορίζοντας αρκετά την ανάπτυξη του φυτού. Τα φύλλα στην κάτω επιφάνεια, όπου εντοπίζεται και το άκαρι, παρουσιάζουν μια αργυρόχροη εμφάνιση.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Ακόμα το βαθύ όργωμα πριν την έναρξη της καλλιέργειας καταστρέφει τις διαχειμάζουσες μορφές καθώς τις παραχώνει σε μεγαλύτερο βάθος, η αύξηση της απόστασης μεταξύ των φυτών για καλύτερο αερισμό, η καταστροφή των

ζιζανίων γύρω από την καλλιέργεια και ο συχνός έλεγχος της καλλιέργειας στα σημεία που εντοπίζονται οι προσβολές.

ο **Άκαρι** *Aculops lycopersici*

Σύμπτωμα: Το συγκεκριμένο άκαρι προσβάλλει τη τομάτα σε υπαίθρια ή θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Το άκαρι διαχειμάζει ως γονιμοποιημένο θυληκό σε διάφορα κρησφύγετα. Ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης τους είναι θερμοκρασία 26-28°C και σχετική υγρασία ατμόσφαιρας 33-45%. Το άκαρι προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Στις προσβεβλημένες περιοχές σχηματίζονται γκριζωπές κηλίδες. Όταν τα νεαρά φυτά προσβληθούν μπορεί να καταστραφούν ολοκληρωτικά. Τα προσβεβλημένα άνθη δε σχηματίζουν καθόλου καρπούς. Οι νεαροί καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και πέφτουν, ενώ οι προσβεβλημένοι καρποί σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης αποκτούν γκριζωπό χρωματισμό γύρω από τον ποδίσκο.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, η χρήση κίτρινων κολλητικών παγίδων, η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Ακόμα το βαθύ όργωμα πριν την έναρξη της καλλιέργειας καταστρέφει τις διαχειμάζουσες μορφές καθώς τις παραχώνει σε μεγαλύτερο βάθος, η αύξηση της απόστασης μεταξύ των φυτών για καλύτερο αερισμό, η καταστροφή των ζιζανίων γύρω από την καλλιέργεια και ο συχνός έλεγχος της καλλιέργειας στα σημεία που εντοπίζονται οι προσβολές.

ο **Νηματώδεις**

Σύμπτωμα: Οι νηματώδεις είναι μικροσκοπικοί σκώληκες με μήκος 0,15cm, που βρίσκονται στο έδαφος και στη συνέχεια εισέρχονται μέσα στις ρίζες. Τα θηλυκά άτομα δημιουργούν όγκους πάνω στις ρίζες μέσα στους οποίους σχηματίζουν τις ωοτοκίες τους. Ο βιολογικός κύκλος τους κρατάει 15-21 ημέρες ανάλογα με τις συνθήκες. Ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης είναι θερμοκρασία εδάφους 25-28°C και υψηλή εδαφική υγρασία. Τα ελαφρά εδάφη διευκολύνουν τη μετακίνηση των νηματωδών και τη μετάδοση της προσβολής σε περισσότερα φυτά της καλλιέργειας. Το κύριο σύμπτωμα της προσβολής των φυτών είναι ο μαρασμός τους λόγω μη κανονικής δραστηριότητας των ριζών.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, οι καλλιεργητικές φροντίδες των φυτών να γίνονται πρώτα στα υγιή χωράφια και στη συνέχεια στα προσβεβλημένα για αποφυγή νέας μόλυνσης. Η αμειψισπορά με φυτά που ανήκουν στην οικογένεια των κραμβοειδών λαχανικών (λάχανο, κουνουπίδι κα) ή στα βολβώδη λαχανικά (κρεμμύδι, σκόρδο, πράσο). Η καλλιέργεια με κατηφέ έχει δείξει ότι μειώνει αρκετά το πληθυσμό των νηματωδών. Τέλος 2-3 οργώματα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (όπου δεν υπάρχει καμία καλλιέργεια στο χωράφι) ή η πλημμύρα του χωραφιού κατά τη διάρκεια του χειμώνα περιορίζουν αρκετά τον αριθμό των διαχειμάζουσων μορφών των νηματωδών.

### **Σημαντικότερες μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας**

#### **ο Περονόσπορος *Phytophthora infestans***

Σύμπτωμα: Αποτελεί αρκετά διαδεδομένη μυκητολογική προσβολή και προκαλεί μεγάλες ζημιές τόσο κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών όσο μετά τη συγκομιδή κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης αυτών. Προσβάλλει κυρίως τη τομάτα και την πατάτα και σπάνια τη μελιτζάνα. Τα συμπτώματα είναι ορατά σε όλα τα μέρη του φυτού και εκδηλώνονται με τη μορφή υποκίτρινων κηλίδων αρχικά στα κατώτερα φύλλα, που στη συνέχεια γίνονται καστανόμαυρες. Οι κηλίδες τελικά ξεραίνονται. Στο κάτω μέρος των φύλλων και στην περιοχή αυτών των κηλίδων σχηματίζεται λευκή εξάνθηση. Για την εξάπλωση της ασθένειας απαιτούνται συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας (90%) και μέσης θερμοκρασίας (10°C) για τουλάχιστον 8 ώρες (κυρίως κατά τη διάρκεια της νύχτας).

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια μπορεί να ελεγχθεί σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια αρκετά με αερισμό του χώρου, καθώς επιτυγχάνεται ικανοποιητικός έλεγχος της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας. Επιπλέον καλό είναι να χρησιμοποιούνται υγιή σπορόφυτα κατά τη μεταφύτευση και η αποφυγή ύπαρξης φυτών τομάτας ή πατάτας σε διπλανή καλλιέργεια. Σε έντονες προσβολές τα φυτά ψεκάζονται με χαλκό ή κατάλληλα χαλκούχα σκευάσματα που επιτρέπονται στη βιολογική καλλιέργεια.

○ ***Pythium spp.***

Σύμπτωμα: Το παθογόνο βρίσκεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού και προκαλεί τήξεις των νεαρών φυταρίων και σήψεις στους καρπούς και στις ρίζες. Το σημείο προσβολής έχει χρώμα αρχικά λευκοκίτρινο και τελικά καστανό. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας στα προσβεβλημένα σημεία δημιουργείται πλούσιο λευκό μυκήλιο και πάνω σε αυτό σχηματίζονται τα ζωοσπόρια, που αποτελούν τα μολύσματα που μεταφέρονται με τη βροχή, το νερό άρδευσης, τον άνθρωπο και τα εργαλεία.

Αντιμετώπιση: Βασικό προληπτικό μέτρο αποτελεί η άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών από την καλλιέργεια. Ως θεραπευτικό μέτρο αναφέρεται η εφαρμογή θειοχαλκίνης (γαλαζόπετρα) με ριζοπότισμα.

○ **Φυτόφθορα**

*Phytophthora parasitica, P. citrophthora, P. criptogea, P. capsici*

Σύμπτωμα: Προσβάλλουν όλα τα μέρη του φυτού προκαλώντας τήξεις, έλκη στο λαιμό, σήψεις στις ρίζες και τους καρπούς. Η προσβολή ξεκινάει με υδατώδεις κηλίδες που σχηματίζονται στην περιοχή του λαιμού του φυτού και στους καρπούς, που ακουμπούν στο έδαφος. Το παθογόνο παραμένει στο έδαφος για πολλά χρόνια. Ιδανικές συνθήκες για την εκδήλωση της προσβολής είναι υψηλή εδαφική υγρασία και θερμοκρασία 18-30°C.

Αντιμετώπιση: Συνιστώνται τα ίδια μέτρα όπως αναφέρονται και στην αντιμετώπιση του *Pythium*.

○ **Ριζοκτόνια *Rhizoktonia solani***

Σύμπτωμα: Το παθογόνο προσβάλλει τα φυτά σε όλα τα στάδια ανάπτυξης τους, προκαλώντας, τήξεις νεαρών φυταρίων, καστανέρυθρα έλκη στην περιοχή του λαιμού, σηψιρριζίες και σήψεις στα φύλλα και στους καρπούς. Στα έλκη στην περιοχή του λαιμού σχηματίζεται καστανό μυκήλιο. Οι προσβεβλημένες ρίζες τελικά νεκρώνονται και το ίδιο και τα φύλλα νεκρώνονται μετά από τη προσβολή τους από το παθογόνο. Οι καρποί που ακουμπούν στο χώμα ή βρίσκονται πολύ κοντά στο έδαφος σκληρές, καστανές και με ομόκεντρους κύκλους κηλίδες. Ακολούθως γίνονται μαλακές και βυθίζονται. Ο μύκητας διατηρείται στο έδαφος και στα φυτικά υπολείμματα και η εκδήλωση της ασθένειας ευνοείται από θερμοκρασίες 15-20°C.

Αντιμετώπιση: Συνιστώνται τα ίδια προληπτικά και θεραπευτικά μέτρα, όπως αναφέρονται και στην αντιμετώπιση του μύκητα εδάφους *Pythium*.

ο **Φουζάριο** *Fuzarium oxysporum* f.sp. *radicus-lycopersici*

Σύμπτωμα: Το ίδιο παθογόνο προσβάλλει την πιπεριά, τη μελιτζάνα και τα περισσότερα ψυχανθή, προκαλώντας ξηρή σήψη σκούρου χρωματισμού στην περιοχή του λαιμού και των ριζών του φυτού. Στην περιοχή του λαιμού του φυτού παρουσιάζεται καστανός μεταχρωματισμός στα αγγεία του ξύλου, ενώ στις ρίζες παρουσιάζεται ξηρή σήψη σε όλο το μήκος τους. Πρόκειται για παθογόνο εδάφους, που μεταφέρεται με τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας, το σπόρο, μολυσμένα φυτάρια κατά τη μεταφύτευση και τον άνθρωπο κατά τη διάρκεια των καλλιεργητικών φροντίδων. Ευνοϊκές θερμοκρασίες για την ανάπτυξη του παθογόνου είναι 18°C.

Αντιμετώπιση: Συνιστώνται κυρίως προληπτικά για αποφυγή προσβολής των φυτών από το παθογόνο. Γι αυτό το λόγο η τομάτα θα πρέπει να ενταχθεί σε κάποιο πρόγραμμα αμειψισποράς. Η φύτευση δε θα πρέπει να γίνεται σε ψυχρό έδαφος και η άρδευση να μη γίνεται με κρύο νερό. Στην περίπτωση προσβολής κάποιου φυτού, θα πρέπει αυτό να απομακρύνεται άμεσα με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος.

ο **Φελλώδης σηψιρριζία - Πυρηνοχαίτα** *Pyrenochaeta lycopersici*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για παθογόνο εδάφους, που προσβάλλει τις ρίζες, προκαλώντας καστανό μεταχρωματισμό και σήψη του φλοιού. Στις μεγαλύτερης ηλικίας ρίζες, προκαλεί αποφέλλωση των προσβεβλημένων ιστών. Συνήθως το παθογόνο εισέρχεται στο φυτό από πληγές στις ρίζες. Ιδανικές θερμοκρασίες για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι 15-20°C.

Αντιμετώπιση: Η ηλιοαπολύμανση αποτελεί τον κυριότερο τρόπο αντιμετώπισης της ασθένειας, καθώς έχει αποδειχθεί αποτελεσματικότερη ακόμα και από χημική απολύμανση του εδάφους. Εναλλακτικά η καλλιέργεια της τομάτας εντάσσεται σε κάποιο πρόγραμμα αμειψισποράς και παράγωμα των ασθενικών φυτών για ανάπτυξη καινούριων υγιών ριζών. Υπάρχουν ακόμα και ανθεκτικά υβρίδια τομάτας ή ανθεκτικά υποκείμενα πάνω στα οποία μπορεί να γίνει ο εμβολιασμός των επιθυμητών ποικιλιών.



ο **Σκληροτινίαση** *Sclerotinia sclerotiorum*

Σύμπτωμα: Το παθογόνο, που είναι μύκητας εδάφους, προσβάλλει κυρίως τα αναπτυγμένα φυτά στην περιοχή του λαιμού, στο στέλεχος και τους καρπούς. Στην περιοχή του λαιμού σχηματίζεται υδατώδης μεταχρωματισμός. Τελικά η προσβεβλημένη περιοχή σχίζεται. Στα σημεία προσβολής και κάτω από συνθήκες υπερβολικής υγρασίας σχηματίζεται περιοχή λευκού χρώματος (μυκήλιο) με μαύρα στίγματα (σπόρια του μύκητα). Στους καρπούς προκαλούνται μαλακές υγρές σήψεις καθώς και επίσης μετασυλλεκτικές σήψεις.

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος. Η εφαρμογή 3-4ετούς αμειψισποράς και η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών μειώνουν αρκετά την πιθανότητα εμφάνισης της ασθένειας. Η εδαφοκάλυψη με μαύρο πλαστικό ή το λιάσιμο του εδάφους σε περιόδους που δεν υπάρχει καλλιέργεια στο έδαφος βοηθάει στην καταπολέμηση της ασθένειας

ο **Σκληροτίαση** *Sclerotium rolfsii*

Σύμπτωμα: Το παθογόνο εντοπίζεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού (ρίζα και υπέργειο τμήμα) και σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του. Προκαλεί ακόμα τήξεις σπορίων και μετασυλλεκτικές σήψεις στους καρπούς. Στα σημεία προσβολής και κάτω από συνθήκες υπερβολικής υγρασίας σχηματίζεται πλούσιο λευκού χρώματος μυκήλιο με καστανά στίγματα (σπόρια του μύκητα). Η ασθένεια ευνοείται από συνθήκες κακής στράγγισης του εδάφους, χαμηλού pH και υψηλής θερμοκρασίας (30-35°C).

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος.

ο **Αδρομυκώσεις: Φουζάριο** *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp.*lycopersici*,  
**Βερτισίλλιο** *Verticillium dahliae*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για παθογόνα που ζουν στο έδαφος και προκαλούν σοβαρές ζημιές στα προσβεβλημένα φυτά. Η προσβολή ξεκινάει από το ριζικό σύστημα και στη συνέχεια τα παθογόνα εισέρχονται στα αγγεία του ξύλου του φυτού και δυσχεραίνουν την κυκλοφορία του νερού και τελικά

προκαλούν ξήρανση των φυτών λόγω ελλιπής τροφοδοσίας του σε νερό. Αρχικά μαραίνεται το μισό φυλλάριο, ενώ στα κατώτερα φύλλα εμφανίζονται μεσονεύριες χλωρώσεις. Η χαρακτηριστική ένδειξη της προσβολής των φυτών από αυτά τα 2 παθογόνα είναι ο καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου σε κάθετη τομή του στελέχους του φυτού. Τα παθογόνα παραμένουν στα φυτικά υπολείμματα του εδάφους για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η περίσσεια αζώτου, η μικρή φωτοπερίοδος και η έλλειψη φωτισμού κάνουν τα φυτά περισσότερα ευπαθή στην προσβολή.

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος και βελτίωση της στράγγισης του εδάφους. Η εφαρμογή 3-4ετούς αμειψισποράς, η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών και η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας μειώνουν αρκετά την πιθανότητα εμφάνισης της ασθένειας. Σημαντική κρίνεται ακόμα η απολύμανση του εδάφους (σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες) με ατμό και η ηλιοαπολύμανση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

- ο **Αλτερναρίωση** *Alternaria alternate* f.sp. *lycopersici*, *Alternaria solani*

Σύμπτωμα: Το πρώτο παθογόνο προκαλεί έλκος τόσο στο λαιμό όσο και στο στέλεχος του φυτού. Τα περισσότερα όμως καινούρια υβρίδια παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στο σε αυτό. Το δεύτερο παθογόνο προκαλεί σοβαρότερες ζημιές καθώς προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού και εντοπίζεται ακόμα στην πατάτα και στη μελιτζάνα.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός κηλίδων με ομόκεντρους κύκλους (κηλίδα στόχου) σε φύλλα, στέλεχος και καρπούς. Στους καρπούς οι κηλίδες είναι βυθισμένες και δημιουργούνται κυρίως γύρω από τον κάλυκα. Τα παθογόνα εντοπίζονται στο έδαφος, στα υπολείμματα από προηγούμενη καλλιέργεια, σε μολυσμένους σπόρους, μολυσμένα φυτάρια κατά τη μεταφύτευση και σε ζιζάνια. Η μόλυνση ξεκινάει με σπόρια του μύκητα, που μεταφέρονται τον άνεμο, βροχή ή με τον ίδιο τον άνθρωπο.

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος για την αποφυγή βλάστησης των σπορίων του μύκητα. Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού

υλικού (σπόρου ή νεαρά φυτάρια κατά τη μεταφύτευση). Ακόμα η σωστή θρέψη των φυτών, συντελεί στην ανθεκτικότητα των φυτών στην προσβολή από τα παθογόνα. Η χρήση ποικιλιών ή υβριδίων ανθεκτικών στην ασθένεια και η καταστροφή υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας φυτών τομάτας, μελιτζάνας και πατάτας κρίνεται αναγκαία στη περίπτωση αποφυγής της προσβολής.

ο **Βοτρύτης** *Botrytis cinerea*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για παθογόνο που προσβάλλει αρκετά είδη λαχανικών και εμφανίζεται κυρίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες, προσβάλλοντας όλα τα μέρη του φυτού. Οι προσβεβλημένοι ιστοί του στελέχους μαλακώνουν, γίνονται υδαρείς και στη συνέχεια νεκρώνονται. Πάνω στα φύλλα και σε πληγές πάνω στο στέλεχος σχηματίζονται κηλίδες, εντοπισμένες σε ομόκεντρους κύκλους. Οι κηλίδες μοιάζουν αρκετά με εκείνες της αλτερνάριας, αλλά εδώ καλύπτονται με χαρακτηριστικό γκριζό μυκήλιο. Στους καρπούς η προσβολή ξεκινάει από τα σέπαλα και στη συνέχεια εισέρχεται στον καρπό, προκαλώντας μαλάκωμα. Τα συμπτώματα ξεκινούν από το κάτω μέρος του καρπού. Το παθογόνο προκαλεί και μετασυλλεκτικές σήψεις, χωρίς να είναι αρχικά ορατή η προσβολή των καρπών.

Για την ανάπτυξη του παθογόνου είναι απαραίτητη η υψηλή υγρασία (πχ βροχοπτώσεις) και θερμοκρασία 15-20°C. Η μεταφορά του μολύσματος (κονίδια του μύκητα) γίνεται κυρίως με άνεμο. Το παθογόνο συμπεριφέρεται ως σαπρόφυτο, καθώς παρουσιάζεται πάνω στους νεκρούς φυτικούς ιστούς (πληγές, νεκρά σέπαλα κ).

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και της ατμόσφαιρας. Γι αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο χώρο ανάπτυξης των φυτών (κυρίως στο θερμοκήπιο). Ακόμα σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες καλό είναι να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, όπως αύξηση της νυκτερινής θερμοκρασίας και αύξηση του αερισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανθεκτικά υποκείμενα, αραιή φύτευση ή απομάκρυνση των παλιών ξεραμένων φύλλων (λόγω ηλικίας). Ακόμα η σωστή θρέψη των φυτών και η μείωση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας, όταν η

διαφορά είναι μεγάλη, μειώνει την πιθανότητα εξασθένησης των φυτών και προσβολής τους από το παθογόνο.

ο **Ωίδιο** *Leveillula taurica*

Σύμπτωμα: Το παθογόνο προσβάλλει κυρίως τα ώριμα φύλλα και αναπτύσσεται περισσότερο σε ξηρές περιοχές. Πάνω στα φύλλα σχηματίζονται συνήθως κυκλικές κηλίδες και κάτω από ευνοϊκές μπορεί να σχηματιστεί υπόλευκη εξάνθηση στην επάνω επιφάνεια των φύλλων ακριβώς πάνω από τις κηλίδες. Τα κονίδια του μύκητα μεταφέρονται με τον αέρα και αποτελούν τα αρχικά μολύσματα των φυτών. Ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι θερμοκρασία 25°C και χαμηλή σχετική υγρασία (μέχρι 75%).

Αντιμετώπιση: Σε υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας, το θειάφισμα των φυτών δίνει πολύ καλά αποτελέσματα. Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες το θειάφισμα δρα προληπτικά και θεραπευτικά με την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία δε θα είναι υψηλή για την αποφυγή καψίματος των φυτών.

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

Σύμπτωμα: Προσβάλλει κυρίως τη τομάτα και συγκεκριμένα τα φύλλα του φυτού και σπάνια τα άνθη. Τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα κάτω ώριμα φύλλα, όπου στην πάνω επιφάνεια σχηματίζονται κηλίδες (μοιάζουν με εκείνες του ωιδίου), ενώ στην κάτω επιφάνεια δημιουργείται χνούδι διαφόρων χρωματισμών (γκριζοπράσινο ή καφέ) ανάλογα με τη φυλή του παθογόνου. Στη συνέχεια οι κηλίδες ενώνονται και ξεραίνεται ολόκληρο το φύλλο.

Αντιμετώπιση: Η ασθένεια ξεκινάει με σπόρια του μύκητα, που βρίσκονται στο έδαφος και διατηρούνται μέχρι και ένα χρόνο. Μεταφέρονται με τον άνεμο και τον άνθρωπο με τις διάφορες καλλιεργητικές φροντίδες. Η διάδοση της ασθένειας μπορεί να γίνει ακόμα και με μολυσμένο σπόρο. Ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι θερμοκρασία 15-25°C και υψηλή σχετική υγρασία (ελάχιστη 70%).

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνεται για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες η μείωση της σχετικής υγρασίας, με αύξηση της θερμοκρασίας του χώρου. Στις υπαίθριες καλλιέργειες θα πρέπει να αποφεύγεται η άρδευση των φυτών με καταιονισμό για να μην βρέχεται το φύλλωμα. Προτιμότερο είναι η άρδευση να γίνεται νωρίς τις πρώτες πρωινές ώρες. Η χρήση

ανθεκτικών υβριδίων έχει δείξει καλά αποτελέσματα. Ακόμα κρίνεται η αμειψισπορά της καλλιέργειας τομάτας με άλλα φυτά ή διαφορετικά η καταστροφή των φυτών υπολειμμάτων της προηγούμενης χρονιάς.

### Σημαντικότερες βακτηριολογικές ασθένειες της τομάτας

#### ο Βακτηριακό έλκος *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*

Σύμπτωμα: Αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ασθένειες, καθώς το παθογόνο εντοπίζεται τόσο σε υπαίθριες όσο και σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Η ασθένεια είναι διασυστηματική και μέσω των αγγείων του ξύλου μεταφέρεται σε ολόκληρο το φυτό. Τα κυριότερα συμπτώματα είναι ο μαρασμός των φύλλων, η συστροφή των φύλλων και η ημιπληγία. Τα αγγεία του ξύλου (στο κέντρο του βλαστού) παρουσιάζουν καστανό μεταχρωματισμό, που είναι ορατός σε κάθετη τομή του βλαστού. Χαρακτηριστικό ακόμα σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός έλκους πάνω στους βλαστούς, λόγω σκισίματος της επιδερμίδας. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με σπόρια του βακτηρίου, που βρίσκονται σε υπολείμματα προηγούμενης καλλιέργειας τομάτας, μεταφορά τους με το νερό άρδευσης ή ακόμα και με τον άνθρωπό (καλλιεργητικές φροντίδες). Ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι τα αμμώδη εδάφη και η υψηλή θερμοκρασία (24-28°C).

Αντιμετώπιση: Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί η ξερίζωση των προσβεβλημένων φυτών με όσο το δυνατό περισσότερο ριζικό σύστημα και η καταστροφή τους. Η άρδευση των φυτών θα πρέπει να γίνεται με σταγόνες και όχι με καταιονισμό ή με αυλάκια, για την αποφυγή διαβροχής των φυτών. Ιδιαίτερα τα ασθενικά φυτά θα πρέπει να σταματήσουν να αρδεύονται για την αποφυγή διάδοσης των παθογόνων. Στην περίπτωση εντοπισμού της ασθένειας στην καλλιέργεια θα πρέπει μετά τη τελευταία συγκομιδή των φυτών να καταστραφούν. Η 3ετής αμειψισπορά με φυτά, που δεν προσβάλλονται από την ασθένεια κρίνεται αναγκαία. Οι χρησιμοποιούμενοι σπόροι πρέπει να είναι υγιείς ή διαφορετικά να γίνεται προληπτική απολύμανση τους με εμβάπτιση των σπόρων σε ζεστό νερό (50°C) για διάρκεια περίπου 25 λεπτών.

ο **Βακτηριακή στιγμάτωση** *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*

Σύμπτωμα: Αρκετά διαδεδομένη ασθένεια στην Ελλάδα, που εντοπίζεται στη τομάτα και την πιπεριά. Η ασθένεια προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού. Στα φύλλα σχηματίζονται σκουρόχρωμες γωνιώδεις κηλίδες, που περιβάλλονται κίτρινη άλω. Στη συνέχεια οι κηλίδες ενώνονται και σχηματίζουν ολόκληρες νεκρωτικές περιοχές πάνω στα φύλλα. Στα υπόλοιπα μέρη του φυτού, μίσχους, ποδίσκους, βλαστούς και καρπούς σχηματίζονται πάλι κηλίδες σκούρου χρώματος χωρίς όμως την περιμετρική κίτρινη άλω. Στους καρπούς οι κηλίδες είναι ελαφρώς υπερυψωμένες. Η ασθένεια μεταδίδεται με μολυσμένο σπόρο και με το συνδυασμό βροχής και ανέμου. Το παθογόνο παραμένει στο έδαφος, στη περιοχή του ριζικού συστήματος ή επιφυτικά πάνω σε άλλα φυτά. Ιδανικές συνθήκες για την εξάπλωση της ασθένειας είναι θερμοκρασία 25°C και υψηλή σχετική υγρασία 80%.

Αντιμετώπιση: Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί η ξερίζωση των προσβεβλημένων φυτών με όσο το δυνατό περισσότερο ριζικό σύστημα και η καταστροφή τους. Η άρδευση των φυτών θα πρέπει να γίνεται με σταγόνες και όχι με καταιονισμό ή με αυλάκια, για την αποφυγή διαβροχής των φυτών. Ιδιαίτερα τα ασθενικά φυτά θα πρέπει να σταματήσουν να αρδεύονται για την αποφυγή διάδοσης των παθογόνων. Στην περίπτωση εντοπισμού της ασθένειας στην καλλιέργεια θα πρέπει μετά τη τελευταία συγκομιδή των φυτών να καταστραφούν. Η 3ετής αμειψισπορά με φυτά, που δεν προσβάλλονται από την ασθένεια κρίνεται αναγκαία. Οι χρησιμοποιούμενοι σπόροι πρέπει να είναι υγιείς ή διαφορετικά να γίνεται προληπτική απολύμανση τους με εμβάπτιση των σπόρων σε ζεστό νερό (50°C) για διάρκεια περίπου 25 λεπτών. Ακόμη θετικό θεωρείται η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.

ο **Βακτηριακή μάρανση** *Ralstonia solanaceatum*

Σύμπτωμα: Πρόκειται για διασυστηματική μόλυνση, που προσβάλλει τη τομάτα (υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια), τη μελιτζάνα και την πατάτα. Τα φυτά κατά τη διάρκεια της ημέρας παρουσιάζουν μάρανση, ενώ τη νύχτα επανέρχονται. Στη περιοχή του λαιμού του φυτού παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός στο κέντρο του βλαστού (αγγεία του ξύλου). Το παθογόνο διατηρείται στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα και

προσβάλλει το φυτό μέσω πληγών και τραυματισμών των ριζών. Το παθογόνο ευνοείται από υψηλή θερμοκρασία (30-35°C) και υψηλή εδαφική υγρασία.

Αντιμετώπιση: Κυρίως πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, όπως εκρίζωση και καταστροφή προσβεβλημένων φυτών, αποφυγή άρδευσης με αυλάκια καθώς υπάρχει κίνδυνος μεταφοράς του παθογόνου στα γειτονικά φυτά. Σε περιοχές που έχει εκδηλωθεί η ασθένεια θα πρέπει να εφαρμόζεται αμειψισπορά για 5-7 χρόνια και η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών / υβριδίων.

- ο **Βακτηριακή κηλίδωση** *Xanthomonas vesicatoria*, (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*)

Σύμπτωμα: Το παθογόνο παρουσιάζεται σε καλλιέργειες τομάτας και πιπεριάς. Κύριο σύμπτωμα της ασθένειας είναι κηλίδες στα φύλλα και στο στέλεχος. Παρόμοιες με εκείνες που προκαλούνται από αλτερνάρια και το βακτήριο *Ralstonia solanacearum*. Οι κηλίδες όμως εδώ ξηραίνονται. Τα φύλλα επιπλέον κιτρινίζουν περιμετρικά.

Αντιμετώπιση: Για την καταπολέμηση της συγκεκριμένης ασθένειας προτείνονται τα ίδια μέτρα, όπως αναφέρονται για τη βακτηριακή στιγματώση.

- ο **Νέκρωση της εντεριώνης** *Pseudomonas viridiflava*, *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas fluorescens* biovars I και II, *Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*

Σύμπτωμα: Το παθογόνο παρουσιάζεται σε υπαίθριες και σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες τομάτας, με σημαντικότερα προβλήματα στο θερμοκήπιο. Το παθογόνο προσβάλλει αρχικά τα ώριμα και παλιά φύλλα, προκαλώντας ξήρανση. Το παθογόνο ζει επιφυτικά πάνω στα φυτά και εισέρχεται μέσα σε αυτά από πληγές πάνω στο βλαστό και τις ρίζες. Η προσβολή παρατηρείται στο φυτό με την καταστροφή της κεντρικής περιοχής (εντεριώνης) του βλαστού, των μίσχων των φύλλων και των ποδίσκων των καρπών. Στη συνέχεια η εντεριώνη καταστρέφεται και οι βλαστοί, οι μίσχοι και οι ποδίσκοι εμφανίζονται κούφιοι εσωτερικά.

Αντιμετώπιση: Για την καταπολέμηση της συγκεκριμένης ασθένειας προτείνονται περιορισμός της αζωτούχου λίπανσης (για μείωση της υπερβολικής βλαστικής αύξησης), περιορισμός της υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος και άμεση καταστροφή μολυσμένων φυτών.

### Σημαντικότερες ιολογικές ασθένειες της τομάτας

#### ο **Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας**

(Tomato yellow leaf curl virus, TYLCV)

Σύμπτωμα: Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι νανισμός των φυτών και κατσάρωμα των νεαρών φύλλων της κορυφής. Όταν τα φυτά προσβληθούν σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης τότε σταματούν να αναπτύσσονται άλλο και να σχηματίζουν καινούριους σταυρούς. Ο ιός παραμένει σε φυτικά υπολείμματα προηγούμενων καλλιεργειών (τομάτα, καπνός, φασόλι, πιπεριά, μελιτζάνα και φακή). Μοναδικός τρόπος μεταφοράς του ιού είναι με τον αλευρώδη του καπνού (*Bemisia tabaci*).

Αντιμετώπιση: Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί η αποφυγή μόλυνσης των φυτών. Τέτοια μέτρα αποτελεί η τοποθέτηση εντομοστεγών δικτυών στα παράθυρα των θερμοκηπίων, η χρήση κίτρινων παγίδων στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, η χρήση υγιών φυτών κατά τη μεταφύτευση, η καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών της καλλιέργειας και αυτοφυών πιθανών ξενιστών πριν από την εγκατάσταση της καλλιέργειας (θερμοκηπιακή καλλιέργεια). Στις υπαίθριες πάλι καλλιέργειες τομάτας μπορεί να χρησιμοποιηθεί δίχτυ σκίασης για την αποφυγή εισόδου του αλευρώδη. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν ανθεκτικές ποικιλίες και υβρίδια.

#### ο **Ιός της χλώρωσης της τομάτας** (Tomato chlorosis virus - ToCV)

**Ιός της μολυσματικής χλώρωσης της τομάτας** (Tomato infectious chlorosis virus - TICV)

Σύμπτωμα: Οι 2 αυτοί ιοί μεταδίδονται με τη βοήθεια των αλευρωδών και τα συμπτώματα από την προσβολή των φυτών μοιάζουν αρκετά με τροφοπενία. Ο πρώτος ιός προκαλεί ποικιλόχρωση και καρούλιασμα στα παλιότερα φύλλα και στη συνέχεια στα νέα φύλλα. Ο δεύτερος ιός προκαλεί έντονο κοκκίνισμα και καρούλιασμα των φύλλων με εύθραυστο έλασμα. Οι καρποί των προσβεβλημένων φυτών δεν παρουσιάζουν κάποιο σύμπτωμα.

Αντιμετώπιση: Συστήνονται τα ίδια μέτρα, όπως για τον ιού TYLCV.

#### ο **Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας**

(Tomato spotted with virus, TSWV)

Σύμπτωμα: Ο ιός προσβάλλει τη τομάτα, την πιπεριά και τον καπνό. Η μετάδοση του ιού σε πιπεριά και τομάτα γίνεται με το θρίπα της Καλιφόρνιας,



ενώ σε φυτά καπνού η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με το θρίπα του καπνού (*Thrips tabacci*). Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της συγκεκριμένης προσβολής είναι ο σχηματισμός γκρίζων κηλίδων πάνω στα φύλλα. Τα φύλλα στη συνέχεια καρουλιάζουν και νεκρώνονται. Οι καρποί από τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν κηλίδες κατά ομόκεντρους κύκλους.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών και η μείωση του πληθυσμού των φυτών.

ο **Ιός του θαμνώδους νανισμού της τομάτας**

(Tomato bushy stunt virus, TBSV)

Σύμπτωμα: Η συγκεκριμένη ίωση δεν είναι αρκετά συνηθισμένη στην Ελλάδα, αλλά μπορεί να προσβάλει τομάτα, πιπεριά και μελιτζάνα. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η νέκρωση του κορυφαίου μεριστώματος (περιορισμός της βλαστικής ανάπτυξης), ο νανισμός των φυτών και η υποβάθμιση της παραγωγής καρπών (ποσοτικά και ποιοτικά). Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται μέσω άλλων μολυσμένων φυτών (με το χυμό των φυτών) ή ακόμα και με μολυσμένο σπόρο. Ο συγκεκριμένος ιός παρουσιάζει ανθεκτικότητα στην υψηλή θερμοκρασία και επιβιώνει πάνω στα φυτικά υπολείμματα και στο έδαφος για 5-7 μήνες μέχρι να προσβάλλει την επόμενη καλλιέργεια.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, εφαρμογή αμειψισποράς στην καλλιέργεια τομάτας, μελιτζάνας και πιπεριάς (τουλάχιστον 1 χρόνο) και άμεση καταστροφή προσβεβλημένων φυτών.

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

Σύμπτωμα: Η συγκεκριμένη ίωση είναι αρκετά διαδεδομένη στην Ελλάδα, και προσβάλλει όλα τα σολανώδη λαχανικά με εξαίρεση τη μελιτζάνα (παρουσιάζει μεγαλύτερη ανθεκτικότητα). Έχουν εντοπιστεί διάφορες φυλές του παθογόνου με διαφορετική εμφάνιση συμπτωμάτων πάνω στα φυτά και διαφορετικούς ξενιστές. Μια φυλή του ιού προκαλεί χλώρωση των νεύρων των φύλλων, μείωση της βλαστικής ανάπτυξης του φυτού και παραμόρφωση των φύλλων (καρούλιασμα, κατσάρωμα και νημάτωση). Άλλη φυλή πάλι προκαλεί βυθισμένες νεκρώσεις στα νεύρα, τους βλαστούς και τους μίσχους των φύλλων και νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα και καρπούς. Τέλος

παρουσιάζονται και συμπτώματα ποικιλόχρωσης στα φύλλα, νανισμού των φυτών και μεγάλες κυκλικές νεκρωτικές κηλίδες στους καρπούς. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με τον άνθρωπο κατά τη διάρκεια των καλλιεργητικών φροντίδων της καλλιέργειας, με μολυσμένο σπόρο, με επαφή μολυσμένων φυτών (της καλλιέργειας ή ζιζανίων - ξενιστών) σε υγιή φυτά.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, εφαρμογή αμειψισποράς στην καλλιέργεια τομάτας, μελιτζάνας, πιπεριάς, πατάτας και καπνού (ο ιός παραμένει στο έδαφος για χρόνια), άμεση καταστροφή προσβεβλημένων φυτών ή άλλων ζιζανίων - ξενιστών του ιού, απολύμανση του εδάφους με ατμό (εάν είναι εφικτό κάτι τέτοιο) και προσοχή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των καλλιεργητικών φροντίδων των φυτών (τα μολυσμένα φυτά τα μεταχειριζόμαστε πάντα τελευταία).

ο **Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς** (Cucumber mosaic virus, CMV)

Σύμπτωμα: Η ίωση είναι αρκετά διαδεδομένη στην Ελλάδα με διάφορες μορφές και με μεγάλο αριθμό ξενιστών σε κηπευτικά, ανθοκομικά και ζιζάνια. Ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα μιας φυλής του ιού είναι η στένωση των φύλλων ή νημάτωση, εμφάνιση μωσαικού στα φύλλα, περιορισμός της βλαστικής ανάπτυξης και της καρποφορίας και τέλος η ποιοτική υποβάθμιση των καρπών (αλλοίωση του χρώματος). Άλλη φυλή του ιού προκαλεί μείωση της ανάπτυξης του φυτού με χαρακτηριστικό ιώδη χρωματισμό των νευρώσεων στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, έντονο καρούλιασμα των φύλλων προς τα επάνω, κύρτωση των μίσχων των φύλλων προς τα μέσα και σκλήρυνση (λόγω αφυδάτωσης) του περικαρπίου των καρπών (κοντά στο ποδίσκο του καρπού). Η μετάδοση του ιού γίνεται με τη βοήθεια των αφίδων, με τον άνθρωπο κατά τη διάρκεια των καλλιεργητικών φροντίδων και με επαφή μολυσμένων φυτών (της καλλιέργειας ή ζιζανίων) πάνω σε υγιή φυτά.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η λήψη μέτρων για περιορισμό του πληθυσμού των αφίδων, χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, απομάκρυνση των μολυσμένων φυτών της καλλιέργειας ή ξενιστών ζιζανίων και τέλος προσοχή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των καλλιεργητικών φροντίδων των φυτών (τα μολυσμένα φυτά τα μεταχειριζόμαστε πάντα τελευταία).

- **Ιός του ικτέρου των νεύρων της τομάτας** (Tomato vein yellowing virus, TVYV)

Σύμπτωμα: Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της προσβολής των φυτών από τον ιό είναι ο σχηματισμός κυκλικών, κίτρινων κηλίδων επάνω στους καρπούς. Οι κηλίδες εμφανίζονται ελαφρώς βυθισμένες και το περικάρπιο κάτω από τις κηλίδες έχει σπογγώδη υφή. Παρουσιάζονται ακόμα και κιτρίνισμα ή ξήρανση των φύλλων.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικό μέτρο αναφέρεται αποφυγή επαφής μολυσμένων φυτών με μολυσμένα φυτά.

### **Συμπτώματα σε φυτά τομάτας από μη παρασιτικές ασθένειες**

- Χαρακτηριστικές πράσινες ζώνες πάνω στους καρπούς από υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή σχετική υγρασία.
- Ξυλοποίηση του λαιμού του φυτού από παρατεταμένη έλλειψη υγρασίας
- Σχίσσιμο των καρπών, κυκλικό ή ακτινωτό, γύρω από το ποδίσκο του καρπού. Οφείλεται σε ακανόνιστα ποτίσματα, σε εφαρμογή υψηλής ποσότητας αζώτου στα φυτά, σε μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας ή σε συνδυασμό περισσοτέρων από μια παραμέτρους από τις παραπάνω. Ως μέτρα αντιμετώπισης αναφέρονται παραμονή περισσότερου φυλλώματος κατά το κλάδεμα των φυτών για την προστασία των καρπών από τις ακτίνες του ήλιου, τα συχνά και με μικρές δόσεις ποτίσματα και η συγκομιδή των καρπών λίγο πριν ωριμάσουν τελείως (οι καρποί στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης είναι περισσότερο επιρρεπείς)
- Κιτρίνισμα των κορυφών των φυτών λόγω απότομης πτώσης της θερμοκρασίας (παγετός).
- Κακοσχηματισμένοι, παραμορφωμένοι και μικροί καρποί λόγω χαμηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας και της γονιμοποίησης των ανθέων.
- Ξηρή σήψη της κορυφής του καρπού (Blossom - end rot). Σημειώνεται στεγνή ξήρανση του καρπού στο κατώτερο τμήμα του, απέναντι από τον ποδίσκο. Το αίτιο μπορεί να είναι η έλλειψη υγρασίας, καθώς τα φύλλα απορροφούν νερό από τους καρπούς σε συνθήκες στρες ή διαφορετικά στην έλλειψη ασβεστίου. Για τη αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος συστήνεται η εφαρμογή

περισσότερων μικρών ποτισμάτων για τον επαρκή εφοδιασμό των ριζών με νερό και ο έλεγχος της επάρκειας του εδάφους σε ασβέστιο.

- ο Ανομοιόμορφος χρωματισμός του καρπού. Οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως χαμηλή ένταση φωτισμού, χαμηλή ή αρκετά υψηλή θερμοκρασία, υψηλή εδαφική υγρασία, περίσσεια αζώτου στο έδαφος και τέλος έλλειψη καλίου στο έδαφος.
- ο Περισσότερο γωνιώδεις καρποί με μικρότερο βάρος και μειωμένο ζελατινώδες υγρό στο εσωτερικό τους. Το κύριο αίτιο αυτού του συμπτώματος θεωρείται η έλλειψη καλίου στο έδαφος και η υπεροχή της βλάστησης σε σχέση με τη καρποφορία.
- ο Παραμορφώσεις καρπού με υπερπλασίες απέναντι από τον ποδίσκο. Τα αίτια είναι κυρίως άσχημες συνθήκες κατά τη διάρκεια της γονιμοποίησης του άνθους ή η προσβολή του άνθους από θρίπες.
- ο Ηλιόκαυμα των καρπών. Οφείλεται σε έκθεση των καρπών σε συνθήκες έντονης ηλιοφάνειας και μειωμένης σκίασης τους από τα γειτονικά φύλλα.

### **Συγκομιδή:**

Η συγκομιδή των καρπών ξεκινάει από το στάδιο μετά την αλλαγή του χρώματος του καρπού από πράσινο σε κόκκινο μέχρι την απόκτηση ώριμου κόκκινου χρώματος, ανάλογα με τη διάθεση του προϊόντος (δηλαδή εάν η αγορά βρίσκεται αρκετά μακριά από το σημείο παραγωγής).



**Εικόνα 5:** Συγκομισμένοι καρποί

Η κοπή των καρπών γίνεται με το χέρι και πρέπει να φέρουν τον κάλυκα και μέρος του ποδίσκου. Είναι προτιμότερο η συγκομιδή να γίνεται τις πρωινές ώρες και στη συνέχεια οι καρποί να μεταφέρονται σε σημεία με χαμηλή θερμοκρασία.

Η συχνότητα συγκομιδής είναι 2-3 φορές την εβδομάδα ανάλογα με τις επικρατούσες θερμοκρασίες.

**Απόδοση:**

Μια μέση παραγωγή ενός φυτού είναι 1.8 κιλά για τις υπαίθριες καλλιέργειες, ενώ φτάνει τα 3,5 κιλά στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Η μέση απόδοση μιας υπαίθριας καλλιέργειας είναι 3,5-4,5 τον/στρ. και μιας καλλιέργειας εντός θερμοκηπίου φτάνει τους 7 ή 9 τον/στρ.

**Συντήρηση:**

Συνήθως οι καρποί διατίθενται κατευθείαν στην αγορά προς πώληση. Εναλλακτικά μπορούν να αποθηκευτούν. Εναλλακτικά μπορούν να αποθηκευτούν για λίγες ημέρες σε συνθήκες με σχετική υγρασία ατμόσφαιρας 85-90% και θερμοκρασία 10-13°C για ώριμες τομάτες και 15-17°C για λιγότερο ώριμες τομάτες, έτσι ώστε να ευνοηθεί και η ωρίμανση τους.

### **Βιβλιογραφία**

- Ciufolini C., (1979). Λαχανοκομία Κηπευτική, Γενική και Ειδική, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Cuthberison, Y., (2006). Success with organic vegetables, Guild of Master Craftsman Publications LTD, pp.159
- Davies, G. and Lennartsson, M. (2005). Organic vegetable production, a complete guide, in Association with the Henry Doubleday Research Association, The Crowood Press, pp.350
- Denckla, L.K.T., (2003). The gardener's A-Z guide to growing organic food, Storey Publishing, USA, pp. 485
- Denckla, T., (2002). Εφαρμοσμένες βιοκαλλιέργειες, Λαχανικά - Βότανα - Άνθη - Καρποί - Οπωροφόρα δένδρα, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Diver, S., Kuepper, G. and Born H. (1995) Organic Tomato Production. Horticulture Production Guide. ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service, <http://attra.ncat.org> (PDF 416 KB)
- Dodson, M., Bachmann, J. and Williams P. (2002) Organic Greenhouse Tomato Production. Horticulture Production Guide. ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service, <http://attra.ncat.org> (PDF 384 KB)
- Drost D. (2005). Practical Solutions for a Complex World, Tomatoes in the Garden, Utah State University <http://extension.usu.edu/files/publications> (PDF 160 KB)
- Parnell, L.T., Suslow, V.T., Harris, J.L. Tomatoes: Safe methods to store, preserve and enjoy. University of California, Division of Agriculture and natural resources. <http://www.ag.auburn.edu/> (PDF / 281KB)
- Pears P. and Stickland S. (2001), Ο κήπος του Βιοκαλλιεργητή, Καλλιέργεια – Φυτοπροστασία, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Pears, P. (2001). Encyclopedia of organic gardening, The complete guide to natural & chemical gardening. The Henry Doubleday Research Association, pp. 416
- Pittenger, R.D., Garrison, F.N., Geisel, M.P. and Unrun, L.C. (2005). Growing tomatoes in the home garden. University of California, Division of Agriculture and natural resources. <http://www.ag.auburn.edu/> (PDF / 437 KB)

- Splittstoesser, W.E., (1979). Vegetable Growing Handbook. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut
- Άγνωστος (2007). Ιολογικές ασθένειες της τομάτας. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 10: 94-105
- Ακουμιανάκης Κ., (1996). Το αλφαβητάρι των λαχανικών. Χειμερινά λαχανικά. Αθήνα. Εκδόσεις Δίαυλος.
- Ακουμιανάκης Κ., (2003). Αρχές της αειφορικής καλλιέργειας των κηπευτικών. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Αλιβιζάτος Α.Σ. (2007). Βακτηριολογικές ασθένειες της τομάτας. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 10: 88- 92
- Αλκιμος Α. Βιοκαλλιέργειες χωρίς χημικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα & ορμόνες, Αθήνα, Εκδόσεις Ψυχάλου.
- Δημητράκης Κ.Γ., (1998). Λαχανοκομία. Αθήνα. Εκδόσεις Αγρότυπος.ΑΕ
- ΔΗΩ. Περιοδικό για την οικολογική γεωργία, τρίμηνη έκδοση του Οργανισμού Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων, 1999-2006.
- Επιτροπάκης Τ.Ε. (2000). Βιολογική Γεωργία, Αθήνα, Βιβλιοδετική.
- Κουτσίακ-Σωτηρίου, Μ., Τράκα-Μαυρωνά, Α. (2007). Εγχώριο γενετικό υλικό τομάτας. Το χθες, το σήμερα και το αύριο. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 10: 155-163
- Μπουρνάκας, Β. (2007). Εντομολογικοί εχθροί της τομάτας. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 10: 107-114
- Μπουρνάκας, Β. (2007). Μυκητολογικές ασθένειες της τομάτας. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 10: 73-84
- Ολύμπιος Χ.Μ., (2001). Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια. Αθήνα. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης
- Πάσσαμ Χ.Κ., (1994). Μετασυλλεκτική φυσιολογία και τεχνολογία των κηπευτικών. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Πάσσαμ Χ.Κ., (1994). Φυσιολογία και τεχνολογία πολλαπλασιαστικού υλικού κηπευτικών. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών
- Τράκα-Μαυρωνά, Α., Κουτσίακ-Σωτηρίου, Μ., (2007). Εγχώριο γενετικό υλικό τομάτας. Το χθες, το σήμερα και το αύριο. Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία, 10: 15-22

- Χαραντώνης, Δ. (2007). Τεχνικές οδηγίες για τη βιολογική (ή ολοκληρωμένη) καταπολέμηση εντόμων και ακαρέων σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας. *Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία*, 10: 132-135
- Χαρτζουλάκης, Κ. (2007). Η άρδευση της τομάτας στο θερμοκήπιο. Υδατικές ανάγκες και ποιότητα νερού. *Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία*, 10: 24-28
- Χατζηευστρατίου, Ε. (2007). Θρέψη και λίπανση της τομάτας. *Περιοδικό Γεωργία & Κτηνοτροφία*, 10: 30-36

Άλλες Ηλεκτρονικές πηγές

<http://www.uga.edu/vegetable/tomato.html>