

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

**ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

**Συγκριτική μελέτη της ανάπτυξης και παραγωγής των
μεγαλόκαρπων ποικιλιών τομάτας Μακριάς Κηθύρων και
Belladonna**

Σπουδαστής: Μητρόπουλος Ευθύμιος

Καλαμάτα, 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

**ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

**Συγκριτική μελέτη της ανάπτυξης και παραγωγής των
μεγαλόκαρπων ποικιλιών τομάτας Μακριάς Κηθύρων και
Belladonna**

Σπουδαστής: Μητρόπουλος Ευθύμιος

Επιβλέπων καθηγητής: Δελής Κωνσταντίνος

Καλαμάτα, 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1.ΚΑΤΑΓΩΓΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΟ	5
1.2.Βοτανική ταξινόμηση	6
1.3. Βοτανικά χαρακτηριστικά	7
1.4. Πολλαπλασιασμός	9
1.5. ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	10
1.5.1. Κλίμα	10
1.5.2. Έδαφος	11
1.6. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ	12
1.6.1. Άρδευση	12
1.6.2. Λίπανση	13
1.6.3. Κλάδεμα	14
1.6.4. Υποστύλωση	16
1.7. Συγκομιδή	16
1.8. Συντήρηση	17
1.9.ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	18
1.9.1. Σχίσσιμο του καρπού	18
1.9.2. Ξηρή σήψη της κορυφής	19
1.9.3. Γκρίζα τοιχώματα	20
1.9.4. Εσωτερική καστάνωση του καρπού	20
1.9.5. Ανομοιόμορφη ωρίμανση καρπού	20
1.9.6. Ηλιόκαυμα	21
1.10. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	23
1.10.1. Εχθροί	23
1.10.1.1. Αλευρώδης	23
1.10.1.2. Θρίπας της Καλιφόρνιας	23

1.10.1.3.	Πράσινο σκουλήκι	24
1.10.1.4.	Τούτα	24
1.10.1.5.	Φυλλορύκτης ή Υπονομευτής της τομάτας ή Λριομυζα	25
1.10.1.6.	Τετράνυχος	26
1.10.2.	ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	28
1.10.2.1.	Μυκητολογικές ασθένειες	28
1.10.2.2.	Βακτηριακές ασθένειες	32
1.10.2.3.	Ιώσεις	35
1.11.	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΑ	37
1.11.1.	Μικρόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια	39
1.11.2.	Μεσόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια	40
1.11.3.	Μεσόκαρπες προς μεγαλόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια	41
1.11.4.	Μεγαλόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια	42
1.11.5.	Υποκείμενα τομάτας	44
1.11.6.	Ο ρόλος των τοπικών ποικιλιών τομάτας	48
1.11.7.	Τοπικές ποικιλίες τομάτας	50
1.12.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	57
1.12.1.	Θέρμανση	57
1.12.2.	Εξαερισμός	59
1.12.3.	Δροσισμός	60
1.12.4.	Φωτισμός	60
1.12.5.	Σκίαση	61
1.13.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ	62
1.13.1.	Σύνθεση και παροχή θρεπτικών διαλυμάτων	62
1.13.2.	Υποδοχείς φυτών και υποστρωμάτων	63
1.14.	Σκοπός παρούσας μελέτης	63
2.	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	65
2.1.	Υλικά	65
2.1.1.	Φυτικό Υλικό	65
2.1.2.	Σπορά – Μεταφύτευση – Καλλιεργητικοί χειρισμοί	65
2.1.3.	Θρεπτικά διαλύματα	66
2.2.	ΜΕΘΟΔΟΙ	68
2.2.1.	Μετρήσεις	68

2.2.2. Πειραματικό σχέδιο – Στατιστική ανάλυση	68
2.3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	69
2.3.1. Χρόνος άνθησης	69
2.3.2. Μέσο βάρος καρπών	69
2.3.3. Συνολικό βάρος καρπών	70
2.4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	71
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	73
ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	77

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η συμπεριφορά της παραδοσιακής ελληνικής ποικιλίας Μακριά Κηθύρων ως υδροπονικήθερμοκηπιακή καλλιέργεια. Επίσης έγινε σύγκριση σε ότι αφορά τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας αυτής με την εμπορική ποικιλία Belladonna.

Το πειραματικό μέρος της παρούσας μελέτης διεξήχθη στο ΤΕΙ Πελοποννήσου στο θερμοκήπιο υδροπονικών καλλιεργειών. Η μελέτη έλαβε χώρα κατά το χρονικό διάστημα Μάιος- Αύγουστος 2013. Για τη διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες Belladonna και η Ελληνική Μακριά Κηθύρων.

Προσδιορίστηκαν τα εξής χαρακτηριστικά στις μεγαλόκαρπες ποικιλίες Belladonna και Μακριά Κηθύρων:

- Ο χρόνος ανθίσεως (ημέρες από την μεταφύτευση) του πρώτου άνθους στην 3^η, 4^η, και 5^η ταξιανθία
- Ο αριθμός των συγκομισθέντων καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ταξιανθίας
- Το μέσο βάρος των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ταξιανθίας
- Το συνολικό βάρος των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ταξιανθίας

Συμπερασματικά φαίνεται ότι η έναρξη της άνθησης πραγματοποιείται ταυτόχρονα στις δύο υπό σύγκριση ποικιλίες, όμως μετά την 3^η ταξιανθία παρατηρείται ότι η εμπορική ποικιλία Belladonna εμφανίζει σημαντικά νωρίτερα τις ταξιανθίες της σε σχέση με τη Μακριά Κηθύρων.

Η παραγωγικότητα των δύο ποικιλιών, η οποία εκτιμήθηκε με το μέσο βάρος των καρπών ανά ταξικαρπία και με το συνολικό βάρος των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ήταν σημαντικά υψηλότερη στην ποικιλία Belladonna.

Με βάση λοιπόν τα αποτελέσματα του πειράματος φαίνεται ότι η μεγαλόκαρπη ντόπια ποικιλία Μακριά Κηθύρων μπορεί να καλλιεργηθεί στο θερμοκήπιο και να δώσει ικανοποιητική παραγωγή λαμβάνοντας υπόψη και άλλα δεδομένα του πειράματος που δεν παρουσιάζονται σε αυτή τη μελέτη. Εν τούτης θα ήταν σκόπιμο να συγκριθεί η καλλιέργεια εκτός εδάφους με την υπαίθρια καλλιέργεια της ποικιλίας αυτής για να έχουμε πιο ασφαλή συμπεράσματα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η τομάτα είναι φυτό της οικογένειας των Σολανωδών (Solanaceae), η οποία είναι μια οικονομικά σημαντική οικογένεια και περιλαμβάνει 94 γένη και 2950 είδη φυτών. Τα φυτά της οικογένειας αυτής είναι ετήσια, διετή ή πολυετή ποώδη φυτά, σπανίως αναρριχώμενα ή έρποντα (Σαρλής, 1999).

Τα μέλη της οικογένειας που έχουν παγκόσμια εξάπλωση και μεγάλη οικονομική σημασία είναι πολλά εδώδιμα φυτά όπως η πιπεριά, η τομάτα, η μελιτζάνα, η πατάτα αλλά και ο καπνός (Μπατσάκη, 2010).

Η τομάτα είναι ετήσιο λαχανικό, το οποίο καλλιεργείται για την παραγωγή των βρώσιμων καρπών του. Οι καρποί του καταναλώνονται νωποί, ενώ μπορούν να μεταποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν στη βιομηχανία τροφίμων. Η διαιτητική αξία της τομάτας συνίσταται στον εφοδιασμό του ανθρώπινου οργανισμού με αρκετές βιταμίνες (προβιταμίνη Α, βιταμίνες του συμπλέγματος Β και βιταμίνη C), ανόργανα άλατα και άπεπτες ινώδεις ουσίες χρήσιμες στο πεπτικό σύστημα. Παράλληλα με τη διαιτητική της αξία, η τομάτα διαθέτει και άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες όπως δροσερή και ευχάριστη γεύση, δυνατότητα χρησιμοποίησης της ως γευστικό καρύκευμα στο μαγείρεμα, υπέροχο άρωμα και ελκυστική εμφάνιση (Χουτζιάρ, 1998).

Επειδή η τομάτα είναι φυτό που απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες, η καλλιέργεια της στην ύπαιθρο, στην εύκρατη ζώνη, είναι δυνατή μόνο κατά τη διάρκεια της θερμής εποχής. Κατά τους χειμερινούς μήνες η καλλιέργεια γίνεται σε θερμοκήπια. Η καλλιέργεια στο θερμοκήπιο από τη μια πλευρά, συνεπάγεται μια δύσκολη και δαπανηρή παραγωγή, από την άλλη όμως, η περιορισμένη προσφορά τομάτας εκτός εποχής στην αγορά ανεβάζει την τιμή πώλησης και αποφέρει σημαντικά υψηλό εισόδημα στον παραγωγό (Βαστάρδης, 1997, Ολύμπιος, 2001).

Τα περισσότερα είδη του γένους *Lycopersion* είναι θάμνοι ετήσιοι, με βιολογικό κύκλο έως 5 μήνες. Όλα τα είδη είναι ενδογενή φυτά της νοτιοανατολικής Αμερικής και ποιο συγκεκριμένα βρέθηκε η κερασόμορφη ποικιλία *L. esculentum var cerasiforme*. Αν και αρχικά επικρατούσε η άποψη ότι η χώρα καταγωγής της τομάτας είναι το Περού, σήμερα γίνεται αποδεκτό ότι η

καλλιεργούμενη τομάτα προέρχεται από το Μεξικό. Στην Ευρώπη η τομάτα μεταφέρθηκε το 16^ο αιώνα. Στην Ελλάδα η τομάτα εισάχθηκε το 1818 στην Αθήνα (Ολύμπιος, 2001).

1.2 BOTANΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η τομάτα, όπως αναφέρθηκε, ανήκει στην οικογένεια Solanaceae, στο γένος *Lycopersicum* και στο είδος *esculentum*. Το γένος *Lycopersicum* είναι ένα σχετικά μικρό γένος της οικογένειας Solanaceae. Η καλλιεργούμενη τομάτα αναφέρεται συνήθως ως *Lycopersicon esculentum*, αλλά επίσης χρησιμοποιούνται και τα εναλλακτικά ονόματα *Solanum lycopersicon* και *Lycopersicon lycopersicum*. Οι καρποί από διάφορα συγγενή είδη του γένους (*L. pimpinellifolium*, *L. hirsutum*, *L. chilense*, *L. lycopersicon*, *L. peruvianum*, *L. pennellii*) δεν τρώγονται αλλά αυτά τα είδη αποτελούν δεξαμενή γονιδίων για βελτίωση (ειδικά για αντίσταση σε εχθρούς και ασθένειες) των καλλιεργούμενων ποικιλιών (Ολύμπιος, 2001).

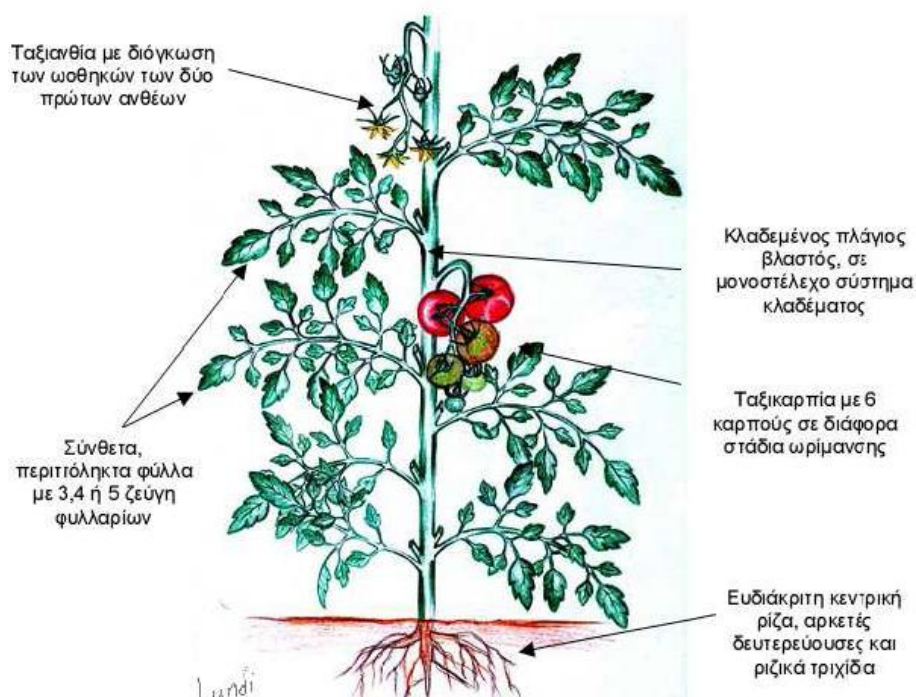
Η βοτανική ταξινόμηση κατά το σύστημα Cronquist (1981) είναι:

Βασίλειο: Φυτά (Plantae)
Συνομοταξία: Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)
Ομοταξία: Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)
Υφομοταξία: Αστερίδες (Asteridae)
Τάξη: Στρυχνώδη (Solanales)
Οικογένεια: Σολανίδες (Solanaceae)
Γένος: *Λυκοπερσικόν* (*Lycopersicon*)
Είδος: *S. lycopersicum*

Το 1753 η ντομάτα τοποθετήθηκε στο γένος *Solanum* από τον Linnaeus ως *Solanum lycopersicum* L. (παραγωγή, "lyco", λύκος, συν το "persicum", ροδάκινο, i.e., "λύκος-ροδάκινο"). Εντούτοις, το 1768 ο Miller τοποθέτησε στο γένος το *Lycopersicon* και το ονόμασε το φυτό της τομάτας ως *Lycopersicon esculentum*. Αυτό το όνομα χρησιμοποιείται στην ευρέως, αλλά αντίκειται στους κανόνες της βοτανικής ταξινόμησης.

1.3 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η τομάτα είναι φυτό ποώδες, ετήσιο, διετές και σπανιότερα πολυετές. Έχει θαμνώδη μορφή, αναπτύσσει εκτός από τον κεντρικό βλαστό και πολλούς πλάγιους που θα φέρουν καρπούς.



Εικόνα 1. Σχηματική απεικόνιση τομάτας (www.gaiapedia.gr).

Ρίζα

Το ριζικό σύστημα είναι πασσαλώδες όταν το φυτό προέρχεται από σπόρο που τοποθετήθηκε απευθείας στην οριστική θέση. Σε αυτή την περίπτωση η κύρια ρίζα μπορεί να φτάσει σε βάθος 60 εκ. η ρίζα των φυτών που μεταφυτεύονται αναπτύσσεται περισσότερο πλαγίως και λιγότερο κατακόρυφα (Ολύμπιος, 2001).

Βλαστός

Ο βλαστός στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του είναι τρυφερός εύθραυστος, χυμώδης, μαλακός αργότερα όμως γίνεται πιο σκληρός, αποκτά μηχανική αντοχή χωρίς να ξυλοποιείται, παραμένει όμως αρκετά εύθραυστος. το σχήμα του βλαστού είναι κυλινδρικό και εσωτερικά είναι πλήρης. Ο κεντρικός βλαστός φέρει τα πραγματικά φύλλα, στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί που δίνουν πλευρικούς βλαστούς. Το φυτό αναπτύσσει πολλούς πλάγιους βλαστούς. Το ύψος του

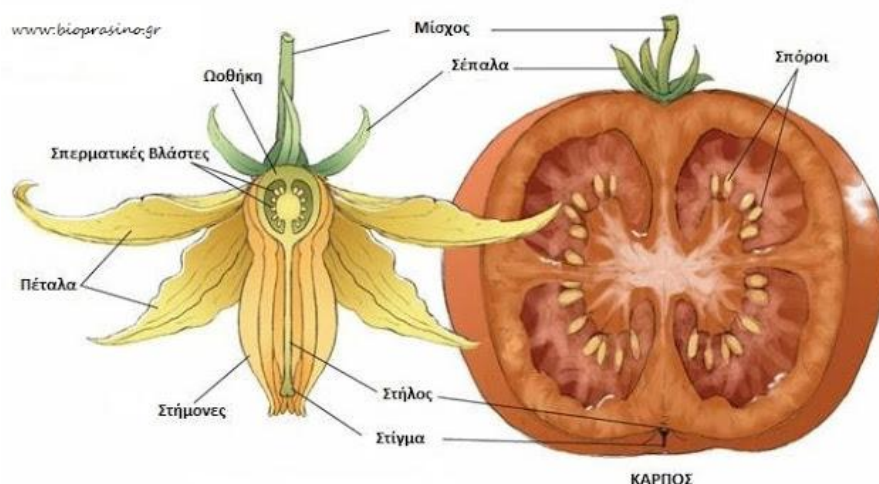
βλαστού κυμαίνεται από 0,5 μ. έως 1,5 μ, ή και περισσότερο ανάλογα με την ποικιλία και τον τρόπο κλαδέματος (διαμόρφωση σχήματος) (Ολύμπιος, 2001)..

Φύλλα

Τα φύλλα είναι σύνθετα, χνουδωτά πράσινα και έχουν ελικοειδή διάταξη πάνω στο βλαστό. Στην επιφάνειά τους όπως και στους βλαστούς υπάρχουν αδενώδης τρίχες, οι οποίες όταν πιεστούν αναδίδουν την χαρακτηριστική οσμή του φυτού. Η πάνω επιφάνεια των φύλλων έχει λαμπερό βαθύ πράσινο χρώμα και η κάτω ελαιώδες ανοιχτό πράσινο (Ολύμπιος, 2001)..

Άνθη - Ταξιανθία

Τα άνθη της τομάτας εμφανίζονται σε ταξιανθίες. Κάθε ταξιανθία φέρει από 3 έως 20 άνθη. Ένας επιθυμητός αριθμός ανθέων ανά ταξιανθία που θα εξελιχθεί σε καρπούς είναι 6-8 άνθη. Η ταξιανθία της τομάτας εμφανίζεται πάνω στο βλαστό στη μασχάλη των φύλλων σε περίπου κάθε 3ο φύλλο. Τα άνθη της τομάτας είναι ακτινόμορφα με πενταμερή κάλυκα, πενταμερή στεφάνη κίτρινου χρώματος, 5 στήμονες ενωμένους που περιβάλλουν το στύλο και έναν ύπερο (Εικόνα 12). Ο ύπερος άλλες φορές είναι μακρύτερος από τους στήμονες και άλλες βραχύτερος. Το στίγμα του ύπερου παραμένει δεκτικό γονιμοποίησης 1-2 μέρες από τη στιγμή που θα ανοίξει το άνθος (Ολύμπιος, 2001, Χουτζιάρ, 1998).



Εικόνα 2. Άνθος και καρπός τομάτας (biokipos.blogspot.gr).

Καρπός

Ο καρπός της τομάτας είναι πολύχωρος ράγα, με ποικίλα σχήματα. Το σχήμα του καρπού είναι σφαιρικό για τις ποικιλίες νωπής κατανάλωσης και κυλινδρικό για τις ποικιλίες βιομηχανικής τομάτας. Το μέγεθος του καρπού ποικίλει από πολύ μικρό

(tomatocherry) έως πολύ μεγάλο. Γνωστή ποικιλία με πολύ μικρό καρπό είναι της Σαντορίνης που ευνοείται από τις ξηροθερμικές συνθήκες του νησιού και παράγει τόσο μικρούς καρπούς (Ολύμπιος, 2001).

Σπόρος

Είναι ωοειδής, πεπλατυσμένος, χρώματος κίτρινο–καφέ χρυσαφένιο και η επιφάνειά του καλύπτεται με τρίχες που του δίνουν χνουδωτή εμφάνιση (διαφορά από μελιτζάνα και πιπεριά). Το μέγεθος των σπόρων είναι μικρό διαμέτρου 3-5 χλστ. Ο σπόρος της τομάτας διατηρεί υπό κανονικές συνθήκες αποθήκευσης τη βλαστικότητα του για τουλάχιστον 4 χρόνια μετά την συγκομιδή του (Ολύμπιος, 2001).

1.4 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο πολλαπλασιασμός της τομάτας γίνεται με σπόρο και για αυτό τον λόγο είναι επιβεβλημένο ο σπόρος να απολυμαίνεται πριν την αποθήκευση, για την αποφυγή ή μετάδοση ασθενειών και παθογόνων. Για την διαδικασία αυτή συνίσταται η εμφάνιση των σπόρων σε νερό θερμοκρασίας 25°C για 25 λεπτά, με σκοπό την καταπολέμηση της βακτηριακής στιγμάτωσης (*Xanthomonasvesicatoria*), του βακτηριακού καρκίνου (*Corynebacteriummichiganense*) αλλά και της ανθράκωσης. Για την απολύμανση ενάντια στο μωσαϊκό του καπνού (TMV), συνιστάται η εμφάνιση των σπόρων σε διάλυμα 10% τριφωσφορικού νατρίου για περίπου 15-20 λεπτά. Το διάλυμα αυτό παρασκευάζεται με διάλυση 27-30 γραμμαρίων Na σε 1 λίτρο νερό. Τέλος για προστασία από τα παθογόνα που βρίσκονται στη επιφάνεια των σπόρων ή στο εδαφικό υπόστρωμα, γίνεται επίπαση αυτών με thiram, σε αναλογία 12 γραμμάρια ανά κιλό σπόρου (Ολύμπιος, 2001).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο πολλαπλασιασμός της τομάτας γίνεται με σπόρο. Συνήθως πρώτα γίνεται σπορά σε σπορείο και ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα, γίνεται μεταφύτευση των μικρών φυτών στο τελικό σημείο (είτε λαχανόκηπος, είτε θερμοκήπια κλπ). Έτοιμα σπορόφυτα για μεταφύτευση υπάρχουν σε όλα τα κέντρα κήπου. Η σπορά γίνεται συνήθως στα μέσα Μαρτίου και η μεταφύτευση από Απρίλιο έως Ιούνιο αναλόγως βέβαια και της περιοχής. Η μεταφύτευση στο τελικό σημείο θα πρέπει να γίνεται όταν έχουν αναπτυχθεί 6-8 φύλλα και το αργότερο όταν υπάρχουν κλειστά άνθη, αλλιώς τα φυτά που έχουν είδη ανθίσει πριν τη μεταφύτευση δεν θα δώσουν πολλούς και καλούς καρπούς (Ολύμπιος, 2001).

Επίσης υπάρχει και ο εγγενής πολλαπλασιασμός ο οποίος είναι με σπόρο. Το φυτό που προκύπτει λέγεται σποριόφυτο. Αυτό συνδυάζει τα χαρακτηριστικά των φυτών γονέων, του φυτού που προσέφερε το «θηλυκό» μέρος του άνθους για να δημιουργηθεί ο καρπός και ο σπόρος (δηλαδή τον υπερο-ωοθήκη) και του φυτού που προσέφερε το «αρσενικό» μέρος του άνθους (τη γύρη). Η γύρη μπορεί να έχει έλθει από διαφορετικό φυτό από αυτό που έφερε τα άνθη, από φυτό άλλης ποικιλίας ή ακόμα και από «άγριο» (μη καλλιεργούμενο φυτό) (Ολύμπιος, 2001).

1.5 ΕΛΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1.5.1 Κλίμα

Η τομάτα είναι φυτό θερμών – εύκρατων κλιμάτων. Ευδοκίμει σε όλα τα διαμερίσματα της χώρας. Σε μερικές περιοχές της Κρήτης η φύτευση μπορεί να γίνει στο υπαίθρο από τον Οκτώβριο και η συγκομιδή να αρχίσει από τον Ιανουάριο – Φεβρουάριο. Σε περιοχές με συχνούς παγετούς η τομάτα μπορεί να καλλιεργηθεί στο υπαίθρο από το τέλος Μαρτίου με αρχές Απριλίου εφόσον σε θερμοκρασίες κάτω από 2°C καταστρέφεται (Ολύμπιος, 2001).

Γενικά οι καλύτερες θερμοκρασίες για την καρποφορία και την ανάπτυξη του φυτού είναι 22-28°C την ημέρα και 15-16°C τη νύχτα. Σε θερμοκρασίες μικρότερες από 10°C δεν γίνεται γονιμοποίηση των ανθέων και επομένως καρπόδεση, ενώ σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 32°C προκαλείται πτώση των ανθέων. Η άριστη θερμοκρασία για τη βλάστηση των σπόρων είναι 25°C (Ολύμπιος, 2001). Άριστες θερμοκρασίες για βλάστηση και άνθηση είναι: ημέρας 25-30°C και νύχτας 16-20°C. Οι άριστες θερμοκρασίες για καρπόδεση είναι 18-24°C, ενώ θερμοκρασίες κάτω από 12-13°C και πάνω από 30-32°C δυσκολεύουν την καρπόδεση ή δεν την επιτρέπουν, όπως συμβαίνει στους 40°C περίπου. Η υψηλή θερμοκρασία και ιδιαίτερα όταν αυτή συνδυάζεται με ξηρό άνεμο, δεν επιτρέπει την παραγωγή «ζωντανής» γύρης ή μειώνει τη διάρκεια ζωής της ή δυσκολεύει τη διασπορά της από τους ανθήρες και τη μεταφορά της στο στίγμα. Η παραγωγή ξηράς ουσίας από το φυτό αυξάνεται καθώς ανεβαίνει η θερμοκρασία της ρίζας. Η άριστη θερμοκρασία ρίζας για τα νεαρά σπορόφυτα είναι περίπου 30°C, όμως καθώς αναπτύσσεται το φυτό η άριστη θερμοκρασία μειώνεται. Σε θερμοκρασία ρίζας χαμηλότερη από 15°C μειώνεται σημαντικά η ανάπτυξη του φυτού. Η ελάχιστη αποδεκτή θερμοκρασία είναι 10°C για

την καλλιέργεια της τομάτας, ενώ στους 0 μέχρι -2°C , τα φυτά νεκρώνονται. Ο σπόρος φυτρώνεται στους $12-13^{\circ}\text{C}$, όμως η άριστη θερμοκρασία για γρήγορο φύτευμα του σπόρου κυμαίνεται από $18-26^{\circ}\text{C}$ (Χουτζιάρ, 1998). Κατά την διάρκεια ανάπτυξης των φυτών, η άριστη ημερήσια θερμοκρασία είναι $23-24^{\circ}\text{C}$ και η νυχτερινή 14°C . Θερμοκρασίες πάνω από 33°C προκαλούν μειωμένη καρπόδεση και κακό χρωματισμό των καρπών, ενώ θερμοκρασίες πάνω από 35°C διακόπτουν κάθε βλαστική λειτουργία (Μπότουλα, 2008).

Η τομάτα δεν θεωρείται από τα πλέον φωτόφιλα λαχανικά. Ο κορεσμός των φύλλων της επέρχεται σε ένταση φωτισμού της τάξης των 2000-3000 fc. Αν και το φυτό είναι ουδέτερο ως προς την φωτοπερίοδο ωστόσο ο φωτισμός (ένταση και διάρκεια) που δέχονται τα φυτά τομάτα σε πολύ νεαρό στάδιο της ανάπτυξής τους, επηρεάζει την πρωιμότητα της παραγωγής ευνοώντας την πρόωγη εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας. Σε πολύ υψηλή ένταση φωτισμού παρατηρείται ανάσχεση της φωτοσύνθεσης, αύξηση της θερμοκρασίας των φυτών και προκαλούνται εγκαύματα στους καρπούς. Ο ψεκασμός των φυτών με νερό περιορίζει τις δυσμενείς αυτές επιδράσεις. Η χαμηλή ένταση φωτισμού σε συνδυασμό με υψηλές θερμοκρασίες νύχτας προκαλούν ανθόρροια, καθυστέρηση εμφάνισης ανθέων και ελάττωση της ποσότητας των παραγόμενων σακχάρων. Στην Ελλάδα πρόβλημα χαμηλής έντασης φωτισμού μπορεί να παρατηρηθεί κυρίως κατά τη φθινοπωρινή - χειμωνιάτικη σπορά και αφορά περισσότερο την ανάπτυξη των νεαρών σποροφύτων στο σπορείο. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται είτε με πρόσθετο φωτισμό που αυξάνει σημαντικά το κόστος είτε με καθαρισμό των υλικών κάλυψης και αραίωμα των φυταρίων ώστε να αποφεύγεται η αλληλοσκίαση. Το καλοκαίρι αντίθετα δημιουργούνται προβλήματα από τον υπερβολικό φωτισμό. Αυτό όμως αντιμετωπίζεται με σκίαση του θερμοκηπίου. Χρειάζεται προσοχή όμως στην εποχή εφαρμογής και στο ποσοστό σκίασης για να μην παρουσιαστούν ανωμαλίες στους καρπούς (Χουτζιάρ, 1998).

Ως προς την υγρασία της ατμόσφαιρας η τομάτα ευνοείται από σχετική υγρασία 50-70% (Ολύμπιος, 2001).

1.5.2 Έδαφος

Η τομάτα δεν μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερα απαιτητική σε ότι αφορά το έδαφος. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε ένα αρκετά μεγάλο εύρος εδαφών. Ιδανικό έδαφος για την καλλιέργεια της τομάτας θεωρείται το μέσης σύστασης, βαθύ, καλά

στραγγιζόμενο, πλούσιο σε οργανική ουσία και γόνιμο. Επίσης τα εδάφη που καλλιεργείται η τομάτα πρέπει να είναι αρδευόμενα (Ολύμπιος, 2001).

Τα ελαφρά, αμμώδη εδάφη είναι άριστα για πρώιμες καλλιέργειες εάν βελτιώνονται με άφθονη οργανική λίπανση και ποτίζονται (Ολύμπιος, 2001).

Η εναλλαγή καλλιεργειών και η αμειψισπορά επιβάλλεται κυρίως για την αποφυγή σοβαρών προσβολών από ασθένειες (κυρίως αδρομυκώσεις), τα αίτια των οποίων διατηρούνται στο έδαφος για αρκετά έτη. Ένα πρόγραμμα αμειψισποράς 4-5 ετών είναι επιθυμητό να γίνεται χωρίς την παρουσία άλλων σολανωδών φυτών. Για τοπικό λαχανόκηπο μπορεί να εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα αμειψισποράς ως εξής: τομάτα + λάχανο, φασόλια + σπανάκι, πεπόνι + μαρούλι, κρεμμύδι + αρακάς (Ολύμπιος, 2001).

1.6 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

1.6.1 Άρδευση

Αμέσως μετά τη μεταφύτευση ακολουθεί πότισμα των νεαρών φυταρίων, το οποίο θα επαναλαμβάνεται καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας. Η συχνότητα των ποτισμάτων εξαρτάται από την κατάσταση του εδάφους, από την εποχή (κλιματολογικές συνθήκες) και από το στάδιο ανάπτυξης των φυτών. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στην φάση που το φυτό αρχίζει να ανθίζει. Τα ποτίσματα θα πρέπει να είναι κανονικά. (συχνά ποτίσματα χωρίς να ξεραίνεται το έδαφος. Οι απαιτήσεις σε νερό είναι μεγαλύτερες κατά την περίοδο της καρποφορίας και ωρίμανσης των καρπών. Τα αμμώδη εδάφη απαιτούν συχνότερα ποτίσματα και είναι λιγότερο κατάλληλα για καλλιέργεια ποικιλιών που είναι ευαίσθητες στη σήψη της κορυφής του καρπού γιατί είναι πιο δύσκολο να διατηρείται σταθερή η υγρασία τους. Ο αριθμός των ποτισμάτων κυμαίνεται από 1 έως 7 την εβδομάδα (Ολύμπιος, 2001).

Το πότισμα γίνεται με αυλάκια με σταγόνες ή με καταιονισμό. Καλό είναι να αποφεύγονται τρόποι ποτίσματος που βρέχουν το φύλλωμα των φυτών και προκαλούν την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών. Ως προς την ποιότητα του νερού άρδευσης αναφέρεται πως η τομάτα αντέχει αρκετά σε νερό υποβαθμισμένης ποιότητας από άποψη περιεκτικότητας σε άλατα. Η τομάτα αντέχει σε σχετικά υψηλό ποσοστό ολικών αλάτων στο έδαφος και το νερό άρδευσης. Είναι το πιο ανθεκτικό

λαχανικό από όλα όσα καλλιεργούνται στην Ελλάδα στο θερμοκήπιο (Ολύμπιος, 2001)..

1.6.2 Λίπανση

Είναι φυτό απαιτητικό σε θρεπτικά στοιχεία. Εκτός της οργανικής ουσίας πρέπει να παρέχεται και επιφανειακή λίπανση κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας με ιδιαίτερη προσοχή στην αναλογία αζώτου και καλίου. Κατά την καρποφορία το φυτό έχει περισσότερη ανάγκη σε κάλιο. Κατά το στάδιο της βλαστικής ανάπτυξης το φυτό έχει περισσότερη ανάγκη σε άζωτο (Ολύμπιος, 2001).

Για τις υπαίθριες καλλιέργειες, γίνεται συνήθως μια βαθιά άροση του εδάφους το φθινόπωρο, σε βάθος 40 εκ περίπου, κατά την οποία μπορεί να ενσωματωθεί η κοπριά. Στο τέλος του χειμώνα με αρχές της άνοιξης με μια δεύτερη άροση ενσωματώνονται τα φωσφορικά και καλιούχα λιπάσματα. Τα αζωτούχα λιπάσματα προστίθενται στο έδαφος υπό νιτρική μορφή, μετά την εγκατάσταση της καλλιέργειας, με επιφανειακές λιπάνσεις και κατά μηνιαία διαστήματα σε 3-5 δόσεις. Η αζωτούχος λίπανση ξεκινά 20 περίπου ημέρες μετά τη φύτευση. Σε βαριά αργιλώδη εδάφη μπορεί να γίνει προσθήκη ενός μέρους του αζώτου υπό αμμωνιακή μορφή κατά την περίοδο προσθήκης του φωσφόρου και του καλίου. Σε ελαφριά αμμώδη εδάφη σκόπιμο είναι να προστίθεται ένα μέρος του καλίου κατά την περίοδο ανάπτυξης των φυτών (Ολύμπιος, 2001).

Διαφυλλικές λιπάνσεις με υδατοδιαλυτά λιπάσματα που περιέχουν μακροστοιχεία και ιχνοστοιχεία μπορούν να εφαρμοστούν στην τομάτα γιατί έχουμε πιο γρήγορη αντίδραση των φυτών στην λίπανση.

Σε κάθε περίπτωση καλό είναι να έχει προηγηθεί ανάλυση του εδάφους για καλύτερο υπολογισμό των λιπαντικών αναγκών των φυτών. Οι ποσότητες των αναγκαίων λιπαντικών στοιχείων σε μια καλλιέργεια τομάτας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Παρακάτω δίνονται κατά προσέγγιση οι ανάγκες μιας καλλιέργειας τομάτας ανά στρέμμα στα κύρια λιπαντικά στοιχεία (Ολύμπιος, 2001).

Κοπριά χωνεμένη 3000 – 4000 Kg

P₂O₅ 15-20 Kg = 75-100 Kg 0-20-0

K₂O 25-35 Kg = 50-70 Kg 0-0-50

N15-25 Kg= 60-100 Kg 26-0-0

1.6.3 Κλάδεμα

Το κλάδεμα όπως και η υποστύλωση είναι εργασίες επιβεβλημένες για την καλλιέργεια της τομάτας και γίνονται ταυτόχρονα. Με το κλάδεμα επιτυγχάνονται:

- Εξισορρόπηση βλάστησης και καρποφορίας.
- Περιορίζεται ο αριθμός των ταξιανθιών.
- Η παραγωγή συγκεντρώνεται σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο.
- Εξασφαλίζεται ομοιομορφία στους καρπούς.
- Βελτιώνεται η ποιότητα των καρπών (γεύση, συνεκτικότητα, χρώμα κ.α.).

Βλαστολόγημα. Αρχίζει περίπου από το σχηματισμό της πρώτης ταξιανθίας και συνίσταται στην αφαίρεση πλαγίων βλαστών με το χέρι όταν αυτοί έχουν μήκος 1-5 εκ. σε υπαίθριες καλλιέργειες επιτραπέζιας τομάτας αφήνονται να αναπτυχθούν από τη βάση του φυτού εκτός από το κεντρικό στέλεχος ακόμη δύο βλαστοί στους οποίους στη συνέχεια γίνεται βλαστολόγημα όλων ή μερικών τριτευόντων βλαστών. Επίσης στις υπαίθριες καλλιέργειες μπορεί να εφαρμοστεί αυστηρό κλάδεμα και τα φυτά να μορφωθούν σε μονοστέλεχα ή διστέλεχα σε συνδυασμό πάντα με την υποστύλωση. Επίσης στις υπαίθριες καλλιέργειες μπορεί στην αρχή να γίνει αφαίρεση των πλευρικών βλαστών που βρίσκονται στη μασχάλη των φύλλων για να δημιουργηθεί ισχυρό στέλεχος (Ολύμπιος, 2001).

Στην τομάτα θερμοκηπίου επιβάλλεται το κλάδεμα γιατί το φυτό έχει την τάση να σχηματίζει πολλούς πλάγιους βλαστούς από οφθαλμούς που βρίσκονται στις μασχάλες των φύλλων. Κατά το μονοστέλεχο σύστημα αφαιρούνται όλοι οι πλάγιοι βλαστοί. Η αφαίρεση των πλαγίων θα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα ώστε να αποφεύγονται οι μεγάλες ουλές και τα μεγάλα τραύματα. Εάν εφαρμοστεί το διστέλεχο σύστημα, αρχικά κορυφολογούνται τα φυτά στο ύψος των 30 εκ περίπου και αφήνονται να αναπτυχθούν οι 2 ανώτεροι πλευρικοί βλαστοί, οι οποίοι υποστυλώνονται χωριστά, και στη συνέχεια ο καθένας δέχεται τις ίδιες μεταχειρίσεις όπως και στο μονοστέλεχο σύστημα (Ολύμπιος, 2001)..

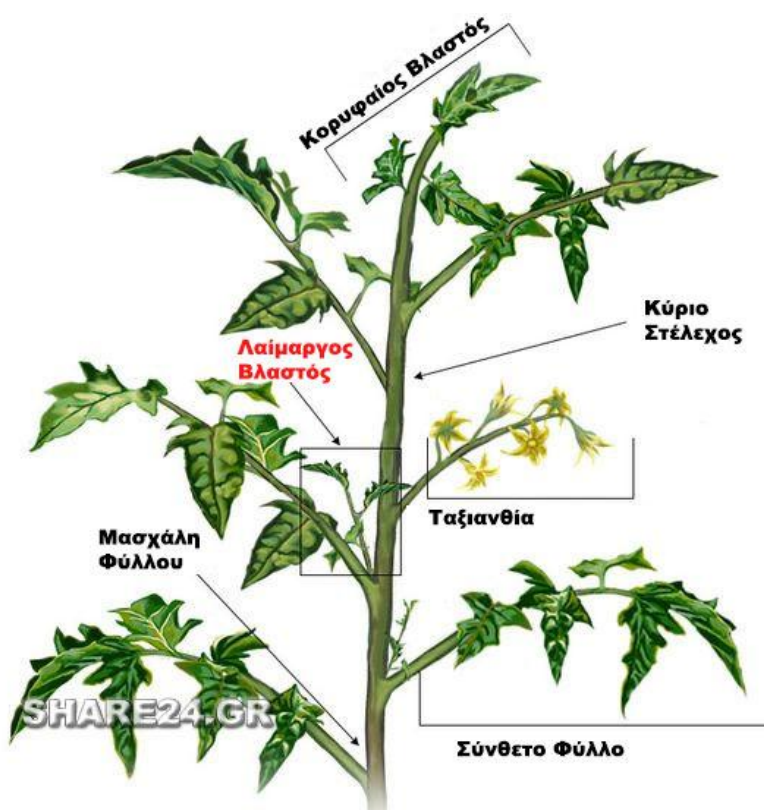
Κορυφολόγημα. Το κορυφολόγημα εφαρμόζεται για να σταματήσει το φυτό να παράγει νέα φύλλα και ταξικαρπίες που δεν θα προλάβουν να ωριμάσουν και παράλληλα να αναγκαστεί να επιταχύνει την ωρίμανση των υπαρχόντων καρπών.

Για τις υπαίθριες καλλιέργειες και όταν μας ενδιαφέρει η πρώιμη παραγωγή, μπορεί να εφαρμοστεί κορυφολόγημα των φυτών πάνω από το φύλλο που ακολουθεί την τρίτη, τέταρτη ή ανώτερη ταξιανθία (σταυρό). Όταν υπάρχει υπερβολικά μεγάλος

αριθμός βλαστών και ανθέων αυτά αφαιρούνται για να έχουμε καλύτερη ποιότητα καρπών και ταχύτερη ωρίμανση των ήδη υπάρχοντων καρπών.

Για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, η κορυφή του φυτού συνίσταται να αφαιρείται 1,5-2 μήνες πριν το τέλος της συγκομιδής. Κίνδυνος ανάπτυξης πλαγίων βλαστών δεν υπάρχει γιατί αυτοί έχουν απομακρυνθεί με το βλαστολόγημα. Η κορυφή αφαιρείται μετά από 2-3 τουλάχιστον φύλλα πάνω από την τελευταία ταξιανθία του φυτού (Ολύμπιος, 2001).

Αποφύλλωση. Καθώς τα φυτά μεγαλώνουν και όταν αρχίζει να ωριμάζει η πρώτη ταξικαρπία, αρχίζει η διαδικασία της αποφύλλωσης, δηλαδή της αφαίρεσης των φύλλων που βρίσκονται κάτω από αυτή. Η αποφύλλωση γίνεται για να έχουν καλύτερο φωτισμό και αερισμό οι καρποί. Αφαιρούνται τα παλαιά και γηρασμένα φύλλα. Η αποφύλλωση γίνεται μετά τη συγκομιδή των καρπών της κατώτερης ταξικαρπίας και όταν αρχίζει να ωριμάζει η αμέσως επόμενη ταξικαρπία (Ολύμπιος, 2001)..



Εικόνα 3. Σχηματική αναπαράσταση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για το κλάδεμα της τομάτας (www.Share24.gr).

Αφαίρεση καρπών. Νεαροί καρποί που εμφανίζονται με ανωμαλίες θα πρέπει να αφαιρούνται όταν είναι ακόμη μικροί, ώστε τα προϊόντα του μεταβολισμού να διοχετεύονται στην παραγωγή και ανάπτυξη των υπολοίπων καρπών (Ολύμπιος, 2001).

1.6.4 Υποστύλωση

Η υποστύλωση σκοπό έχει να:

- διευκολύνει το κλάδεμα για ρύθμιση του φορτίου της παραγωγής
- διευκολύνει την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών
- διευκολύνει τον αερισμό και φωτισμό των φυτών

Η υποστύλωση στην τομάτα υπαίθρου είναι συνηθισμένη τεχνική. Τα μέσα που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι πάσσαλοι ή καλάμια. Μια εύκολη τεχνική είναι η ακόλουθη. Σε μια σειρά 10-15 φυτών τοποθετούνται στην άκρη δύο ισχυροί πάσσαλοι μήκους περίπου 2 μέτρων. Στερεώνονται πολύ καλά στο έδαφος. Σε ύψος 60-70 εκατοστά από το έδαφος δένουμε γύρω από τους πασσάλους ένα σύρμα γαλβανίζε. Όταν τα φυτά μεγαλώσουν και φτάσουν στο σύρμα τα οδηγούμε ώστε να περάσουν μέσα από το σύρμα. Όταν τα φυτά ψηλώσουν και άλλο περνάμε ένα δεύτερο σύρμα 40 εκατοστά πάνω από το πρώτο και οδηγούμε τα φυτά ανάμεσα στο σύρμα. Τα φύλλα και οι βλαστοί που αναπτύσσονται ακουμπούν πάνω στο σύρμα (Ολύμπιος, 2001)..

Στο θερμοκήπιο η υποστύλωση γίνεται με σπάγκους, οι οποίοι με το ένα άκρο στερεώνονται στη βάση των φυτών και με το άλλο στο οριζόντιο σύρμα που βρίσκεται πάνω από τη σειρά των φυτών. Με τον κάθε σπάγκο περιελίσσεται ένας βλαστός μέχρι το τέλος της καλλιέργειας (Ολύμπιος, 2001)..

1.7 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή αρχίζει όταν οι τομάτες αρχίζουν και κοκκινίζουν επάνω στο φυτό και ανάλογα με την προτίμηση του καταναλωτή. Η παραμονή των καρπών για μεγάλο διάστημα πάνω στο φυτό έχει αρνητική επίπτωση στην μελλοντική παραγωγή. Λίγο πράσινη συγκομίζεται η τομάτα εάν πρόκειται να συντηρηθεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Ολύμπιος, 2001).

Επειδή ο καρπός της τομάτας είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και ως το τέλος αυτής, κατά την παράδοσή της δηλαδή στην βιομηχανία προς μεταποίηση. Τα κυριότερα κριτήρια (ως προς την ωριμότητα) που χρησιμοποιούνται για να προσδιοριστεί ο χρόνος έναρξης της συγκομιδής της είναι (Αλικανιώτης, Εμμανουήλ, 2011):

- Εμπειρικά (εμφάνιση, γεύση). Εάν οι καρποί έχουν αποκτήσει βαθύ κόκκινο χρώμα, σε ποσοστό περίπου 90%, είναι έτοιμη για συλλογή. Αποφεύγουμε το απόλυτο του ποσοστού για να αποφύγουμε τυχόν απώλειες από σαπίσματα λόγω υπερωρίμανσης.
- Μετρώντας τους βαθμούς Brix. Στην περίπτωση αυτή συλλέγουμε τυχαία δείγματα καρπών από διάφορα σημεία της καλλιέργειας και μετράμε τους βαθμούς Brix, χρησιμοποιώντας διαθλασίμετρο. Αν οι τιμές βρίσκονται μεταξύ 4 και 6 έχουν τις άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες (Αλικανιώτης, Εμμανουήλ, 2011).

Γενικά στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας, η συγκομιδή γίνεται από τον Μάιο έως τον Οκτώβριο, εξαρτώμενη βέβαια από την εποχή φύτευσης, την περιοχή, την ποικιλία της καλλιέργειας κλπ. Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες όμως η συγκομιδή εξαρτάται από το πρόγραμμα φύτευσης της καλλιέργειας που ακολουθείται. Η διάρκεια από την καρπόδεση έως την ωρίμανση είναι 45-60 μέρες περίπου, ανάλογα με την ποικιλία, την εποχή, τις εδαφοκλιματικές και καλλιεργητικές συνθήκες κλπ. Στο θερμοκήπιο η συγκομιδή γίνεται με το χέρι (Αλικανιώτης, Εμμανουήλ, 2011).

Υπάρχουν διάφορα στάδια ωρίμανσης των καρπών στα οποία διενεργείται η συγκομιδή των καρπών και αυτό εξαρτάται κυρίως από τον προορισμό τους. Χαρακτηριστικό είναι πως οι καρποί που προορίζονται για εξαγωγή συγκομίζονται μόλις αρχίζουν να αποκτούν κόκκινο χρώμα, για την τοπική αγορά αμέσως μόλις ωριμάσουν και για την βιομηχανία τελείως ώριμοι. Σε όλες πάντως τις περιπτώσεις συνιστάται η συγκομιδή να γίνεται τις πρωινές ώρες ή κατά το απόγευμα, έτσι ώστε οι καρποί να είναι εντελώς στεγνοί και κατά τέτοιο τρόπο ώστε αυτοί να αποσπώνται από τον ποδίσκο ή να διατηρούν ένα τμήμα του, αναλόγως της προτίμησης της αγοράς. Η καλλιεργούμενη ποικιλία είναι υπεύθυνη για την διάρκεια της συγκομιδής. Υπάρχουν ποικιλίες συνεχούς παραγωγής, στις οποίες η συγκομιδή διαρκεί επί 3-5 μήνες (Αλικανιώτης, Εμμανουήλ, 2011).

Οι τεχνικές συγκομιδής που κατά κύριο λόγο εφαρμόζονται είναι η Ολλανδική και η Ισραηλινή τεχνική, στην οποία προβλέπεται το κορφολόγημα του σταυρού, αφήνοντας 10-20 καρπούς, ούτως ώστε να γίνεται όσο το δυνατόν ταυτόχρονη ωρίμανση των εναπομεινάντων καρπών αλλά και την βελτίωση των ποιοτικών στάνταρντ. Επίσης, με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται σαφώς και σε αρκετά μεγάλο βαθμό το σκάρτο προϊόν (Αλικανιώτης, Εμμανουήλ, 2011).

1.8 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η άριστη θερμοκρασία συντήρησης είναι 10°C. Αν είναι λίγο πράσινη μπορεί να συντηρηθεί και σε υψηλότερη θερμοκρασία από την κανονική και έτσι κοκκινίζει πιο γρήγορα. Για ώριμες τομάτες συνιστώνται θερμοκρασίες αποθήκευσης 10-13°C (όχι πιο χαμηλές) και για τις πιο άγουρες 15-17°C για να προωθηθεί η ωρίμανσή τους κατά την αποθήκευση. Η άριστη σχετική υγρασία συντήρησης είναι 85-90%. Σε αυτές τις συνθήκες συντηρείται για 7-10 ημέρες (Ολύμπιος, 2001).

1.9 ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1.9.1 Σχίσσιμο του καρπού

Προκαλείται από μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της υγρασίας του αέρα και του εδάφους. Η αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού γίνεται με την εφαρμογή προληπτικών μέτρων. α) οι καρποί να μην είναι εκτεθειμένοι στον ήλιο, β) να εφαρμόζονται συχνά ποτίσματα με λίγο νερό, γ) οι καρποί αν παρουσιαστεί το φαινόμενο να συγκομίζονται πράσινοι και όχι κόκκινοι στην πλήρη ωρίμανση.



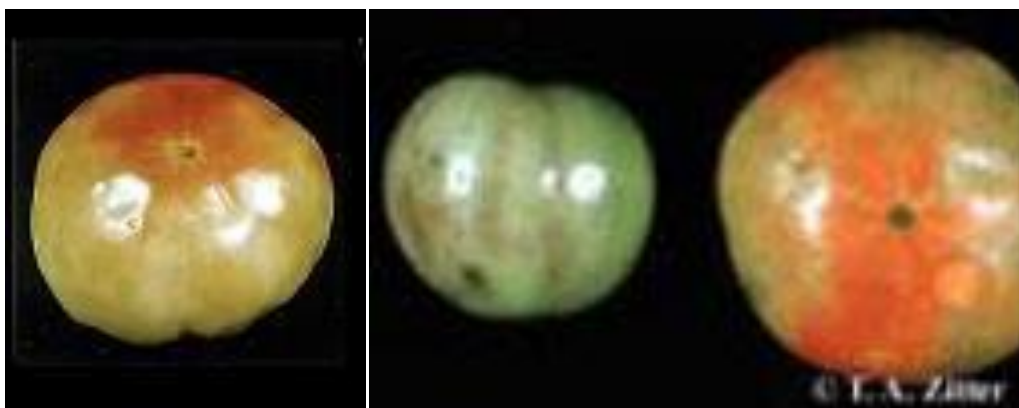
Εικόνα 4. Σχίσσιμο του καρπού της τομάτας.

1.9.2 Ξηρή σήψη της κορυφής

Εμφανίζεται σαν μαύρη βούλα απέναντι από τον ποδίσκο του καρπού. Δεν είναι σάπισμα (Εικόνα 5). Αυτό μπορεί να προκληθεί δευτερογενώς. Οφείλεται στην έλλειψη ασβεστίου στο έδαφος και επιτείνεται όταν το φυτό αφεθεί να διψάσει, οπότε το φύλλωμα απορροφά νερό από τους καρπούς. Επίσης μπορεί να προκληθεί από κακής ποιότητας νερό άρδευσης (υφάλμυρο) και από ακανόνιστα ποτίσματα. Η αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είναι η χρήση καλής ποιότητας νερού άρδευσης, κανονικότητα στα ποτίσματα, προσθήκη μαρμαρόσκονης στο έδαφος (μακροχρόνια λύση) και ψεκασμός του φυλλώματος με χλωριούχο ασβέστιο σε συγκέντρωση 1%.



Εικόνα 5. Ξηρή σήψη της κορυφής του καρπού της τομάτας.



Εικόνα 6. Γκρίζα τοιχώματα καρπών τομάτας.

1.9.3 Γκρίζα τοιχώματα

Ο καρπός στο στάδιο του πράσινου ή μόλις αρχίζει να γυαλίζει παρουσιάζει γκρίζες ή γκριζο - καφέ ραβδώσεις στα εξωτερικά τοιχώματα και σε διάφορες θέσεις, κυρίως όμως στις πλευρές και τη βάση, ενώ η περιοχή κοντά στον ποδίσκο είναι ομαλή χωρίς καθίζηση αντίθεση με εσωτερική καστάνωση (Εικόνα 6).

1.9.4 Εσωτερική καστάνωση του καρπού

Ο καρπός εμφανίζει εσωτερικά προς το μέρος του ποδίσκου πλατιές καφέ ραβδώσεις. Εξωτερικά η περιοχή αυτή του καρπού παρουσιάζεται σκληρή, ανώμαλη και συχνά καθιζάνουσα (Εικόνα 7). Το πρόβλημα εμφανίζεται συνήθως σε μία ή δύο ταξιανθίες του φυτού. Τα συμπτώματα συχνά αποδίδονται σε προσβολή του φυτού και καρπού από τον ιό του μωσαϊκού του καπνού (TMV). Η εσωτερική καστάνωση του καρπού εμφανίζεται σε φυτά που έχουν υδαρή και υπερβολική βλάστηση. Για τον έλεγχο της ανωμαλίας αυτής συνιστώνται τα εξής μέτρα:

- χρήση ποικιλιών τομάτας ανθεκτικών στον TMV
- λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων υγιεινής για αποφυγή προσβολής και διάδοσης του TMV
- ισορροπημένη λίπανση και κανονικά ποτίσματα

1.9.5 Ανομοιόμορφη ωρίμανση καρπού

Είναι προχωρημένη μορφή της ανωμαλίας των γκρίζων τοιχωμάτων στον ώριμο ή σχεδόν ώριμο καρπό.

Τα αίτια που προκαλούν τις φυσιολογικές ανωμαλίες «γκρίζα τοιχώματα» και «ανομοιόμορφη ωρίμανση του καρπού» είναι αρκετά και δρουν μεμονωμένα ή σε συνδυασμούς και οφείλονται σε εδαφικούς και κλιματικούς παράγοντες. Τα αίτια αυτά μπορεί να είναι: χαμηλή ένταση φωτισμού, χαμηλές θερμοκρασίες, υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες, υψηλή εδαφική υγρασία, υψηλά επίπεδα αζώτου, χαμηλά επίπεδα καλίου. Οι διάφορες ποικιλίες παρουσιάζουν διαφορετική ευπάθεια σε αυτές τις ανωμαλίες (Εικόνα 8).

Για την αποφυγή των ανωμαλιών αυτών του καρπού συνίσταται:

- χρήση ποικιλιών που έχουν γενετική ανθεκτικότητα στην ανομοιόμορφη ωρίμανση του καρπού
- διατήρηση ικανοποιητικών επιπέδων καλίου στο έδαφος
- διατήρηση της θερμοκρασίας πάνω από 15°C
- αποφυγή θερμοκρασιών πάνω από 27°C
- προσοχή στο πότισμα
- εμπλουτισμός με CO₂ της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου
- εξασφάλιση ικανοποιητικού φωτισμού και αερισμού

1.9.6 Ηλιόκαυμα

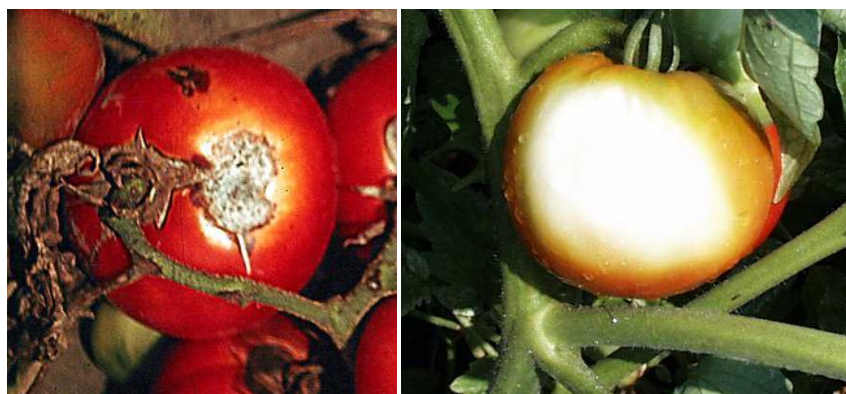
Σε περιπτώσεις έντονης ηλιοφάνειας, εκτεθειμένοι καρποί εμφανίζουν τοπικά εγκαύματα που παίρνουν τη μορφή αποχρωματισμένων κηλίδων και οι ζημιές στους καρπούς είναι μόνιμες. Αποφεύγεται με τον περιορισμό της αποφύλλωσης ώστε οι καρποί να βρίσκονται υπό σκιά (Εικόνα 9).



Εικόνα 7. Εσωτερική καστανώση του καρπού της τομάτας.



Εικόνα 8. Ανομοιόμορφη ωρίμανση καρπών τομάτας.



Εικόνα 9. Ηλιόκαυμα σε καρπούς τομάτας.

1.10 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1.10.1 Εχθροί

Οι κυριότεροι εχθροί της επιτραπέζιας τομάτας και της cherry τομάτας είναι οι ακόλουθοι (Εμμανουήλ, 2011):

1.10.1.1 Αλευρώδης (*Trialeurodes vaporariorum*)

Ο αλευρώδης ή αλλιώς η λευκή μύγα των θερμοκηπίων είναι ένα έντομο που προσβάλλει τα φυτά στην ακμαία του μορφή (Εικόνα 10). Είναι υπόλευκο - υποκίτρινο, με μήκος περίπου 1 mm. Οι πτέρυγές του παραμένουν σχετικά επίπεδες όταν το έντομο είναι σε θέση ανάπαυσης και σκεπάζονται με λευκή, κηρώδη σκόνη. Προκαλεί σοβαρότατες ζημιές σε καλλιέργειες υπό κάλυψη. Μυζά φυτικούς χυμούς και εκκρίνει άφθονο μελιτώδες έκκριμα, το οποίο ρυπαίνει τους καρπούς και αποτελεί υπόστρωμα ανάπτυξης του μύκητα της καπνιάς. Επίσης μεταφέρει πολλούς ιούς.

Η αντιμετώπισή του γίνεται με βιολογική καταπολέμηση με το αρπακτικό έντομο *Encarsia formosa* και με το αρπακτικό ημίπτερο *Macrolophus caliginosus* καθώς και με εντομοκτόνα όπως το Actara 25 WG (thiamethoxam 25%), το οποίο πρόκειται για ένα διασυστηματικό εντομοκτόνο ευρέως φάσματος (Εμμανουήλ, 2011).

1.10.1.2 Θρίπας της Καλιφόρνιας (*Frankliniella occidentalis*)

Ο θρίπας της Καλιφόρνιας είναι, στην ακμαία μορφή, ένα πολύ μικρό έντομο με μήκος μόλις 0,8-1,0 mm, κεφαλή κατά το πλείστο κιτρινωπή, θώρακα καστανό με πορτοκαλί μέση, κοιλία καστανή, πόδια κίτρινα με καστανά μέρη (Εικόνα 11).

Προξενεί σοβαρές ζημιές σε βλαστούς, φύλλα, άνθη και καρπούς, δημιουργώντας εσχάρωσεις, παραμορφώσεις και συχνά ξηράνσεις βλαστών και φύλλων. Είναι φορέας του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας (TSWV), του ραβδωτού μωσαϊκού του καπνού (TBMV) και πολλών άλλων.

Η αντιμετώπισή του γίνεται με βιολογικό τρόπο με τα αρπακτικά ακάρεα *Amblyseius cucumeris* και *Amblyseius degenerans*, το αρπακτικό *Macrolophus pygmaeus* καθώς και με το μύκητα *Verticillium lecanii*. Επίσης γίνεται με εντομοκτόνα όπως το εντομοκτόνο επαφής και στομάχου, Mesurol 50 WP (methiocarb 50%) (Εμμανουήλ, 2011).

1.10.1.3 Πράσινο σκουλήκι (*Heliothisarmigera*)

Το έντομο αυτό εμφανίζεται στη λεκάνη της Μεσογείου και συχνά μεταναστεύει στις θερμότερες περιοχές των χωρών της κεντρικής Ευρώπης. Είναι ένα καφέ - κίτρινο λεπιδόπτερο με άνοιγμα φτερών του ακμαίου μεταξύ 35-45 mm. Τα θηλυκά μπορεί να είναι πιο σκουρόχρωμα με κοκκινωπήχρoιά. Οι κάμπιες ποικίλουν στο χρώμα αλλά αυτό είναι συνήθως ανοικτό πράσινο με κάποιες κηλίδες χρώματος στο σώμα τους (Εικόνα 12). Το σώμα τους είναι τραχύ και καλύπτεται από μικροσκοπικές βελόνες, τις ακίδες και τις τρίχες.

Πρόκειται για ένα έντομο καραντίνας, το εύρος της προσβολής του οποίου είναι αρκετά μεγάλο και από καλλιεργούμενα φυτά περιλαμβάνει το καλαμπόκι, την πατάτα, τα λαχανικά, τα όσπρια, τα καλλωπιστικά, καθώς και πάνω στους οποίους προκαλούν βαθιές τρύπες και εκεί αφήνουν τα περιττώματά τους.

Ο έλεγχος της ασθένειας από την προσβολή αυτού του εντόμου γίνεται με την καταστροφή των ζιζανίων - φυτών που αποτελούν πηγή μόλυνσης καθώς και με τη χρήση εντομοκτόνων φαρμάκων, τα οποία προτιμάται να έχουν επίδραση κυρίως στις νεαρές κάμπιες (Εμμανουήλ, 2011).

1.10.1.4 Τούτα (*Tutaabsoluta*)

Καλλιέργειες κηπευτικών σε ολόκληρη την Ελλάδα έχουν πληγεί ολοκληρωτικά από έναν νέο εχθρό, την πεταλούδα «*Tutaabsoluta*» η οποία έχει αφανίσει την υπαίθρια και θερμοκηπιακή παραγωγή τομάτας. Το έντομο *Tutaabsoluta* εισήχθη στην Ευρώπη από την νότια Αμερική, μέσω της εισαγωγής φρούτων και λαχανικών, ενώ έχει κατακλύσει τις χώρες της μεσογειακής λεκάνης : Ισπανία, Ιταλία, Ελλάδα, Τουρκία, Τυνησία και Μαρόκο, προξενώντας μεγάλες απώλειες κυρίως στην παραγωγή τομάτας.

Σε καρπούς ντομάτας η προσβολή είναι ορατή σε όλα τα στάδια ανάπτυξης και ωρίμανσης του καρπού. Προσβολές παρατηρούνται και στην επιφάνεια του καρπού και αποτελούνται αρχικά από μικρές σκουρόχρωμες οπές, οι οποίες εξελίσσονται σε ακανόνιστες στοές (Εικόνα 12). Οι προνύμφες μπορούν να προσβάλουν όλα τα υπέργεια μέρη των φυτών και σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξης αυτών.

Τα μέτρα που μπορούμε να πάρουμε είναι ελάχιστα και περιορισμένα. Πρόκειται για καινούργιο έντομο, για το οποίο η τεχνολογία και η έρευνα των

εταιριών παραγωγής φυτοφαρμάκων δεν έχει βρει ακόμη λύσεις που να δίνουν αποτελέσματα στην αντιμετώπισή του. Η μόνη μέθοδος αντιμετώπισης για τη μείωση των κρουσμάτων, αφορά στον τρόπο καλλιέργειας. Στα θερμοκήπια τοποθετούνται σήτες που απαγορεύουν την είσοδο κουνουπιών και άλλων εντόμων, ενώ χρησιμοποιούνται και ορισμένου είδους κόλλες με νερό (Μπατσάκη, 2010).

1.10.1.5 Φυλλορύκτης ή Υπονομευτής της τομάτας ή Λιριόμυζα (*Liriomyza bryoniae*, *L. trifolii*, *L. huidobrensis*)

Η λιριόμυζα είναι δίπτερο και απαντάται σε περισσότερα από 120 είδη ξενιστών (πολλά καλλωπιστικά και διάφορα κηπευτικά φυτά όπως τομάτα, σέλινο, πιπεριά, αγγούρι). Προκαλεί σημαντικές ζημιές στην καλλιέργεια της τομάτας. Διαδίδεται εύκολα όταν γίνεται αλόγιστη χρήση εντομοκτόνων για την αντιμετώπιση άλλων εντόμων και δεν παρουσιάζουν συνήθως πρόβλημα στην τομάτα που δεν δέχεται εντομοκτόνα.

Παρουσιάζει μεγάλο αριθμό γενεών το έτος, ζευγαρώνει ώρες μετά το πέταγμα των ακμαίων της, εναποθέτει τα ωά του στους παρεγχυματικούς ιστούς των φύλλων και των μίσχων της τομάτας, έχει βιολογικό κύκλο 6 σταδίων ανάπτυξης (ωό, 3 προνυμφικά στάδια, νύμφη, ακμαίο), η προνυμφική της ανάπτυξη είναι πολύ γρήγορη στους 24-30 °C, ενώ άνω των 30°C οι προνύμφες της έχουν υψηλή θνησιμότητα, το ακμαίο της είναι μικρό, κιτρινόμαυρη μύγα και οι προνύμφες της σχηματίζουν στοές στα φύλλα των φυτών, ενώ η νύμφωση γίνεται έξω από τις στοές στα φύλλα ή στην επιφάνεια του εδάφους.

Οι ζημιές που προκαλεί είναι η δημιουργία στοών στα φύλλα (Εικόνα 13), ο περιορισμός της φωτοσυνθετικής ικανότητας, ξηράνσεις φύλλων που οδηγούν σε θάνατο των νεαρών φυτών, εγκατάσταση δευτερογενών προσβολών από μύκητες και βακτήρια στην περιοχή των νυγμάτων που δημιουργούνται από τον ωοθέτη του θηλυκού ακμαίου της και μεταφέρει τον ιό του 'μωσαϊκού του σέλινου'.

Αντιμετωπίζεται προληπτικά με την άμεση αφαίρεση των φύλλων όταν η προσβολή είναι στην αρχή και περιορισμένης έκτασης, την χρήση εντομολογικού διχτύου στα παράθυρα των θερμοκηπίων, την απολύμανση του εδάφους για τη θανάτωση των διαχειμαζουσών νυμφών της και οργώματα για την καταστροφή των διαχειμαζουσών νυμφών της. Χημικά, καταπολεμείται με φυλλοψεκασμούς ή ριζοποτίσματα ή μέσω της στάγδην άρδευσης του εντομοκτόνου σκευάσματος Trigard 75 WP (cyromazine). Ωστόσο, η χημική αντιμετώπιση είναι πολύ δύσκολη

λόγω του μικρού κύκλου ανάπτυξης του εντόμου και της γρήγορης εμφάνισης ανθεκτικών φυλών του έναντι των επαναλαμβανόμενων δραστικών ουσιών που χρησιμοποιούνται. Χρησιμοποιούμε και χρωμοτροπικές παγίδες κίτρινου χρώματος, αποφεύγοντας την προσφυγή στα εντομοκτόνα. Βιολογικά, στο θερμοκήπιο είναι διαδεδομένη η χρησιμοποίηση ωφελίμων υμενοπτέρων όπως είναι το *Diglyphusisaea* (ως ακμαίο παρασιτεί τις προνύμφες 3^{ης} ηλικίας της λιριόμυζας και το *Dacnusa sibirica* (Μπατσάκη, 2010).

1.10.1.6 Τετράνυχος (*Tetranychus urticae*)

Ο τετράνυχος είναι άκαρι, με πολύ μικρό μέγεθος, (0,4-0,6 mm), κίτρινοι, πράσινοι ή κοκκινωποί, ωοειδούς σχήματος (Εικόνα 14). Έχουν τρία (προνύμφες) ή τέσσερα ζεύγη πορτοκαλί ποδιών και έξι σειρές μαστίγια στην πλάτη τους. Τα αυγά τους είναι πολύ μικρά, σφαιρικά, στο χρώμα του άχυρου και είναι γυαλιστερά. Τα τέλεια καθώς και τα ατελή άτομα έχουν μυζητικά στοματικά μέρη.

Προσβάλλει κυρίως τα φύλλα. Τα πρώτα συμπτώματα είναι υπό μορφή μικρών κίτρινων κηλίδων. Τα βαριά προσβεβλημένα φύλλα γίνονται κίτρινα, νεκρώνονται και καλύπτονται από ένα πολύ λεπτό ιστό αράχνης που προστατεύει τα ακάρεα. Όταν η προσβολή του είναι πολύ σοβαρή, παρατηρείται καθυστερημένη ανάπτυξη και τα άνθη στεγνώνουν.

Η καταπολέμηση του τετράνυχου είναι αρκετά δύσκολη, ειδικά αν ο πληθυσμός είναι ιδιαίτερα μεγάλος και επιτυγχάνεται με βιολογικό τρόπο με το αρπακτικό άκαρι *Phytoseiulus persimilis* (Εικόνα 15) και με διάφορα ακαρεοκτόνα (Εμμανουήλ, 2011).



Εικόνα 10. Αλευρώδης θερμοκηπίων.

Εικόνα 11. Θρίπας της Καλιφόρνιας.



Εικόνα 12. Πράσινο σκουλήκι (προνύμφη) σε τομάτα.



Εικόνα 13. Προσβολή από την Τούτα σε καρπό ώριμης τομάτας.



Εικόνα 14. Δημιουργία στοών σε φύλλα τομάτας από Λιριόμυζα.



Εικόνα 15. Τετράνυχος ο κοινός (δεξιά) με το αρπακτικό του (αριστερά).

1.10.2 Ασθένειες

1.10.2.1 Μυκητολογικές ασθένειες

1. Βοτρύτης(*Botrytis cinerea*)

Πρόκειται για ένα μύκητα ευρύτατα διαδεδομένο, ο οποίος προσβάλλει πάρα πολλές καλλιέργειες. Είναι γνωστός περισσότερο για την ατελή του μορφή, ως *Botrytis cinerea* (Αδηλομύκητας) και με την εξάνθηση γκρίζου χρώματος και αποτελεί πραγματικά σοβαρή απειλή για την εμπορεύσιμη παραγωγή. Αποτελεί πρόβλημα κυρίως στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες, αλλά και στις υπαίθριες, σε αρκετά μεγάλο βαθμό. Τα συμπτώματα που προκαλούνται είναι στην αρχή καστανές υδατώδεις εκτεταμένες κηλίδες, που έπειτα εξελίσσονται σε νεκρώσεις. Είναι χαρακτηριστική η γκρίζα εξάνθηση (χνούδι) πάνω στα προσβεβλημένα όργανα (Εικόνα 16). Προσβάλλει όλα τα μέρη των φυτών και από εκεί μολύνει τους γειτονικούς ιστούς. Επίσης μπορεί να αναπτυχθεί και σαπροφυτικά σε υπολείμματα καλλιέργειας και σε νεκρά μέρη των φυτών και από εκεί να μολύνει επίσης γειτονικούς υγιείς ιστούς.

Η αντιμετώπιση του βοτρύτη είναι πάρα πολύ δύσκολη γιατί η ασθένεια αναπτύσσεται πολύ γρήγορα. Η παραμικρή καθυστέρηση από την έγκαιρη επέμβαση συνήθως έχει δυσάρεστα σοβαρές επιπτώσεις όπως απώλεια παραγωγής, δυσκολία αντιμετώπισης, περιορισμένη επιτυχία, παραμονή της ασθένειας σε εστίες μέσα στο θερμοκήπιο και επαναμόλυνση, περισσότερους ψεκασμούς με συνέπεια υψηλότερο κόστος. Επίσης, επειδή ο μύκητας έχει μεγάλη ανθεκτικότητα και προσαρμοστικότητα στα μυκητοκτόνα είναι πιο λόγια η χρήση εναλλασσόμενων μυκητοκτόνων με διαφορετικό τρόπο δράσης και από διαφορετικές ομάδες, να γίνεται σωστός ψεκασμός, να εφαρμόζονται οι συνιστώμενες δόσεις και να τηρούνται οι οδηγίες χρήσης (Εμμανουήλ, 2011).

2. Αλτεναρίωση(*lternariasolani*)

Η αλτεναρίωση είναι μια ασθένεια η οποία παρότι μπορεί να συμβεί σε οποιαδήποτε καλλιέργεια τομάτας, μόνο σε μερικές περιπτώσεις προκαλεί σοβαρές ζημιές στα φυτά.

Σκούρες καφέ κηλίδες με ομόκεντρους δακτύλους είναι τα πρώτα συμπτώματα που εμφανίζονται στα φύλλα (έως και 1 εκατοστό) (Εικόνα 17), οι οποίες μπορεί να ενωθούν και να σχηματίσουν μεγάλες νεκρωτικές ζώνες. Μπορεί να

καλύπτονται από σκούρες καρποφορίες του μύκητα, τους κονιδιοφόρους με τα κονιδιά τους (σπόρια του μύκητα). Μπορεί επίσης να περιβάλλονται από κίτρινο περίγυρο (κιτρίνισμα ιστού) και τελικά τα μολυσμένα φύλλα μπορεί να πεθάνουν. Πρώτα μολύνονται τα παλαιότερα φύλλα.

Στα στελέχη οι αλλοιώσεις είναι στην αρχή μικρές και σκοτεινές, στη συνέχεια όμως μεγαλώνουν και διαμορφώνονται τότε ομόκεντροι δακτύλιοι. Αν μολυνθεί όλο το στέλεχος, τότε το φυτό πεθαίνει. Στους καρπούς οι κηλίδες ξεκινούν από την πρόσφυση καρπού-κάλυκα και έχουν σκούρες καφέ έως μαύρες κηλίδες (Εικόνα 17) (Εμμανουήλ, 2011).

3. Περονόσπορος(*Phytophthora infestans*)

Ασθένεια που προέρχεται από μύκητα. Τα τυπικά συμπτώματά του είναι καφέτιασμα και νέκρωση των φύλλων και καφέ ξηρή σήψη των καρπών.

Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως στις άκρες των φύλλων, όπου οι σταγόνες του νερού παραμένουν περισσότερο, ως ακανόνιστες κηλίδες διαποτισμένες με νερό. Πολύ γρήγορα τα φύλλα νεκρώνονται χωρίς να κιτρινίζουν και τα φυτά μπορεί να καταστραφούν εντελώς μέσα σε λίγες μόλις ημέρες. Οι βλαστοί και οι μίσχοι μπορεί επίσης να προσβληθούν με αποτέλεσμα να εμφανίζουν σκούρες καφέ κηλίδες (Εικόνα 18).

Τα συμπτώματα στους προσβεβλημένους καρπούς είναι σκούρες ελαιώδεις κηλίδες, οι οποίες μπορεί να μεγαλώνουν έως ότου να προσβληθεί ολόκληρος ο καρπός (Εικόνα 18). Στην αρχή η σήψη είναι ξηρή, όμως με την δευτερογενή προσβολή από άλλους μικροοργανισμούς μπορεί να εμφανιστεί και στους καρπούς, αλλά με την προϋπόθεση ότι ο καιρός είναι κρύος και υγρός.

Πολλές φορές είναι εύκολο να μπερδευτούν τα συμπτώματα του περονόσπορου με εκείνα της *Alternaria*. Οι κύριες διαφορές των κηλίδων της *Alternaria* είναι ότι αυτές είναι μικρότερες, πιο σκούρες και εμφανίζουν ομόκεντρους δακτυλίους και ότι η *Alternaria* εμφανίζεται πιο συχνά κατά την διάρκεια θερμότερων και ξηρότερων περιόδων.

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος προστασίας από τον περονόσπορο είναι η σωστή και αποτελεσματική χρήση μυκητοκτόνων. Υπάρχουν κάποια μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται εναντίον του περονόσπορου, στα οποία είναι απαραίτητος ο σωστός χρόνος χρήσης τους ώστε να επιτευχθεί θεραπεία. Από την στιγμή που ο μύκητας εισέλθει στην καλλιέργεια διασπείρεται συνεχώς, κάτω βέβαια από ευνοϊκές

συνθήκες. Έτσι απαιτείται η θεραπεία να εφαρμόζεται πριν από την αρχή της μόλυνσης.

Είναι σημαντικό όμως να εφαρμόζονται και κάποιες καλλιεργητικές πρακτικές, οι οποίες βοηθούν την καλλιέργεια πριν από την προσβολή από τον μύκητα. Αυτές είναι:

- Προτίμηση ηλιόλουστων περιοχών για την καλλιέργεια και αποφυγή υγρών περιοχών.
- Σωστή διαχείριση της καλλιέργειας. Τα φυτά είναι ιδανικό να διατηρούνται σε όρθια θέση και σε σωστή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να επιτυγχάνεται η έλευση του αέρα.
- Να αποφεύγεται η υπερβολική άρδευση.
- Να αποφεύγεται η καλλιέργεια πατάτας σε κοντινές αποστάσεις.
- Τα προσβεβλημένα φυτά να απομακρύνονται.
- Να γίνεται σωστή επιλογή της ποικιλίας. Κάποιες ποικιλίες έχουν ανθεκτικότητα στα φύλλα, αλλά όχι στους καρπούς (Εμμανουήλ, 2011).

4. Ριζοκτόνια(*Rhizoctoniasolani*)

Πρόκειται για μια ασθένεια που μπορεί να εμφανιστεί σε οποιαδήποτε καλλιέργεια λαχανοκομιών, αλλά μόνο κάτω από ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης της ασθένειας προκαλεί σοβαρές ζημιές. Αυτές είναι η κακή δομή του εδάφους, η κακή θρέψη και η περίσσεια αζώτου, η όξινη αντίδραση, η χαμηλή ένταση του φωτός και η υψηλή θερμοκρασία.

Όλα αυτά τα είδη λαχανοκομικών και καλλωπιστικών, τα ζαχαρότευτλα καθώς και μερικά ζιζάνια μπορεί να είναι φυτά ξενιστές.

Η προσβολή πριν από την επώαση έχει ως αποτέλεσμα καστανούς μεταχρωματισμούς των ιστών (Εικόνα 19). Μετά την επώαση, τα συμπτώματα είναι το μαλάκωμα και ο καστανός μεταχρωματισμός των υποκοτύλων και των ιστών της ρίζας. Έτσι, τα προσβεβλημένα φυτά είτε κιτρινίζουν σταδιακά και η ανάπτυξη του φυτού και του ριζικού συστήματος είναι πολύ μικρή, είτε καταρρέουν ξαφνικά. Ο ιστός των φυτών, μετά την προσβολή, είναι πιθανόν να καλύπτεται από μυκηλιακή ανάπτυξη διαφορετικού χρώματος.

Συμπτώματα που προκαλούνται από άλλα παθογόνα είναι πολύ όμοια και υπάρχει δυσκολία στην διαφοροποίησή τους. Αυτά τα παθογόνα είτε είναι εδάφους (*Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*), είτε σπόρων (*Alternaria*). Τα παθογόνα του

εδάφους προσβάλλουν μόνο τις ρίζες και την βάση του στελέχους του φυτού και διαβιώνουν στο έδαφος με την μορφή ωοσπορίων, σκληρωτίων ή χλαμυδοσπορίων, ενώ τα παθογόνα των σπόρων προσβάλλουν όλα τα υπέργεια μέρη και διαβιώνουν στα υπολείμματα των φυτών ως κονίδια.

Επειδή τα παθογόνα αυτά έχουν μεγάλο εύρος ανθεκτικότητας, η ασθένεια μπορεί να συμβεί κάτω από ποικιλίες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του εδάφους. Ο έλεγχος της ασθένειας μπορεί να γίνει με την επιλογή σπόρου υψηλής ποιότητας, με καλή δομή και σωστή απολύμανση του εδάφους, και με ισορροπημένο pH (Εμμανουήλ, 2011).

5. Σεπτωρίωση(*Septorialycopersici*)

Ασθένεια που εμφανίζεται παγκοσμίως και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης μπορεί να είναι η πιο καταστροφική για το φύλλωμα της τομάτας. Μικρές (2-3 χιλιοστών) κυκλικές, σκούρες κηλίδες με ανοιχτόχρωμο κέντρο εμφανίζονται αρχικά στα φύλλα. Αργότερα, στο κέντρο τα πυκνίδια που καταδύονται στον περιβάλλοντα ιστό διαμορφώνονται ως μικρά μαύρα στίγματα (μετά βίας ορατά από γυμνό μάτι). Οι κηλίδες περιβάλλονται επίσης από κίτρινη περίγυρο (Εικόνα 20). Σε περίπτωση που ο αριθμός των κηλίδων είναι μεγάλος, τότε αυτές ενώνονται και σχηματίζουν μεγάλες νεκρωτικές περιοχές και τελικά τα φύλλα πέφτουν. Η μόλυνση μπορεί να γίνει και στα στελέχη, στους μίσχους και στους κάλυκες, αλλά εκεί οι κηλίδες είναι μικρότερες. Η προσβολή ξεκινά από το κατώτερο σημείο προς τα ανώτερα μέρη των φυτών, ενώ, σπάνια είναι η προσβολή στους καρπούς.

Ο έλεγχος της ασθένειας αυτής γίνεται με τους εξής τρόπους:

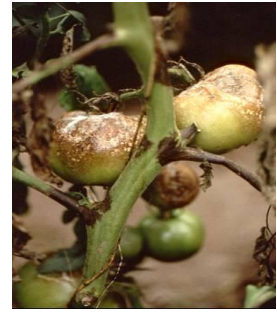
- Σπόροι ελεύθεροι παθογόνων.
- Αμειψισπορά.
- Γρήγορη ενσωμάτωση των υπολειμμάτων καλλιέργειας μετά την συγκομιδή ή αφαίρεσή τους.
- Αποφυγή υπερβολικής άρδευσης.
- Αποφυγή μετακίνησης μέσα στην καλλιέργεια όταν τα φυτά είναι υγρά.
- Πασσάλωση των φυτών.
- Εφαρμογή μυκητοκτόνου (είναι και η αποτελεσματικότερη μέθοδος) (Εμμανουήλ, 2011).



Εικόνα 16. Βοτρύτης.



Εικόνα 17. Αλτερναρίωση.



Εικόνα 18. Περονόσπορος.



Εικόνα 19. Ριζοκτονίαση.



Εικόνα 20. Σεπτορίωση.

1.10.2.2 Βακτηριακές ασθένειες

1. Βακτηριακό έλκος (*Clavibactermichiganensis*)

Πρόκειται για μια παγκόσμια ασθένεια, η οποία μπορεί να μεν να είναι σποραδική, αλλά είναι και πολύ καταστροφική. Όλοι οι τύποι καλλιεργούμενης τομάτας είναι επιρρεπείς σε σοβαρές απώλειες εξαιτίας της ασθένειας. Ο *Clavibactermichiganensis* είναι καταχωρημένος στη λίστα EPPO των παθογόνων τα οποία είναι σε καραντίνα. Το εύρος των ξενιστών του περιλαμβάνει την τομάτα, την πιπεριά και κάποια άγρια είδη σολανωδών.

Τα πρώτα συμπτώματα είναι η μάρανση του φυτού. Κηλιδώσεις προκαλούνται στους ιστούς των αγγείων και είναι πιθανόν από τα προσβεβλημένα στελέχη να εκκρίνεται κίτρινο υγρό. Φωτεινές ραβδώσεις που εκτείνονται από τον μίσχο κατά μήκος του στελέχους συνοδεύουν την μάρανση των φύλλων. Στη συνέχεια οι ραβδώσεις αυτές μπορεί να σπάσουν, με αποτέλεσμα να δημιουργείται έλκος, υπάρχουν περιπτώσεις όμως που μπορεί και να μην δημιουργηθεί.

Στους καρπούς δημιουργούνται κηλίδες, με αλλοίωση καφέ χρωματισμού στο κέντρο που περιβάλλεται από άσπρο φωτεινό κύκλο (μοιάζουν με μάτι πουλιού) (Εικόνα 21). Οι κηλίδες αυτές έχουν διάμετρο 3-6 χιλιοστά.

Η μάρανση της τομάτας μπορεί επίσης να προκληθεί από τους μύκητες *Verticillium albo-atrum* ή *Fusarium oxysporum* αλλά σε αυτές τις περιπτώσεις η εντεριώση δεν αποχρωματίζεται και η κηλίδωση των ιστών του στελέχους δεν είναι και τόσο χαρακτηριστική. Αντί για μάρανση εμφανίζεται μόνο κιτρίνισμα ανάμεσα στα νεύρα. Στις θερμές τροπικές ή υποτροπικές περιοχές το βακτήριο *Pseudomonas (Ralstonia) solanacearum* μπορεί να προκαλέσει βακτηριακή μάρανση. Σε αυτή την περίπτωση οι ιστοί των αγγείων επίσης κηλιδώνονται αλλά αν κοπεί το στέλεχος εγκάρσια άσπρες έως κίτρινες μικρές σταγόνες παχύρρευστου υγρού εκκρίνονται από τις αγγειώδεις δεσμίδες. Αν ένα κομμάτι του στελέχους τοποθετηθεί στο νερό, εμφανίζεται γαλακτώδης ροή από κύτταρα του ξηλώματος. Οι κηλίδες που μοιάζουν με μάτι πουλιού δεν εμφανίζονται πάντα αλλά όταν εμφανίζονται αποτελούν σημαντική βοήθεια στην διάγνωση της ασθένειας.

Δεν υπάρχουν κάποια μέτρα για άμεσο έλεγχο αυτού του παθογόνου. Σωστή επιλογή σπόρων και καλλιεργητικές πρακτικές πρέπει να γίνονται όπως:

- ❖ Υγιείς καρποί, από τους οποίους θα αποκτηθούν σπόροι.
- ❖ Απολύμανση των σπόρων με υποχλωριούχο ασβέστιο ή υδροχλωρικό οξύ.
- ❖ Απολύμανση υποστρώματος, σε γλάστρες και σε πασάλους.
- ❖ Αμειψισπορά.
- ❖ Αποφυγή υπερβολικής άρδευσης.
- ❖ Απομάκρυνση προσβεβλημένων φυτών.
- ❖ Αποφυγή επαφής με τα φυτά όταν είναι βρεγμένα (κατά την μεταφύτευση, την καλλιέργεια, το κλάδεμα και την συγκομιδή).
- ❖ Όργωμα εδάφους, αν το βακτηριακό έλκος προϋπήρχε στον αγρό, για την επιτάχυνση της αποσύνθεσης των υπολειμμάτων των φυτών στο έδαφος (Εμμανουήλ, 2011).

2. Βακτηριακή στιγματώση – Βακτηριακή κηλίδωση

(*Pseudomonassyringae*p.v. *Tomato- Xanthomonascampestrisp*v. *Vesicatoria*)

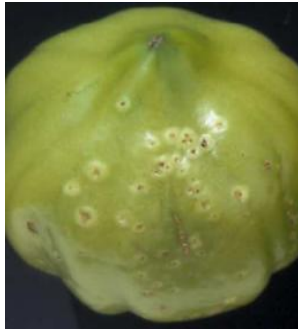
Πρόκειται για ασθένειες, οι οποίες έχουν παγκόσμια εξάπλωση. Η τομάτα καθώς και άλλα είδη σολανωδών περιλαμβάνονται στο εύρος των ξενιστών των παθογόνων. Μικρές καστανές νεκρωτικές κηλίδες, οι οποίες συνήθως περιβάλλονται από κίτρινη περιοχή, εμφανίζονται στα φύλλα, ενώ στα στελέχη και στους μίσχους δημιουργούνται ακανόνιστες κηλίδες. Είναι δυνατόν οι κηλίδες να ενωθούν και να δημιουργήσουν μεγάλες νεκρωτικές περιοχές, ενώ μπορεί επίσης τα φύλλα να έχουν σχισμένες άκρες, με αποτέλεσμα να πεθαίνουν τελικά.

Δεν διακρίνονται και τα δύο βακτήρια από τα συμπτώματα που προκαλούν στα φύλλα. Επιπλέον, και τα δύο προκαλούν κηλίδες και στους καρπούς. Οι κηλίδες που οφείλονται στο βακτήριο *P. syringae*είναι μικρές (1-2 χιλιοστά), ανυψωμένες, σκούρες καφέ έως μαύρες (Εικόνα 22), ενώ μερικές φορές στο βακτήριο *X. campestris*είναι μεγαλύτερες, καφέ, τραχείς, με ανυψωμένες άκρες αλλά βυθισμένο κέντρο (Εικόνα 23).

Πολλές φορές μπερδεύονται τα συμπτώματα στα φύλλα με τα στίγματα που προκαλεί η σεπτορίωση. Η διαφορά είναι ότι η σεπτορίωση προσβάλλει τα μεγαλύτερα φύλλα και εμφανίζει πυκνίδια, ενώ τα βακτήρια προσβάλλουν κυρίως τα νεαρά φύλλα και δεν εμφανίζουν πυκνίδια.

Δεν υπάρχουν συγκεκριμένα μέτρα για άμεσο και αποτελεσματικό έλεγχο της ασθένειας, για αυτό πρέπει να επιλέγονται υγιείς σπόροι και μεταφυτευμένα φυτά για μια καλή καλλιέργεια. Συγκεκριμένα θα πρέπει να γίνεται:

- Επιλογή υγιών καρπών από τους οποίους θα αποκτηθούν οι σπόροι.
- Απολύμανση σπόρων με υποχλωριούχο ασβέστιο ή υδροχλωρικό οξύ.
- Απολύμανση υποστρώματος, γλαστρών και πασσάλων.
- Αμειψισπορά.
- Απομάκρυνση προσβεβλημένων φυτών.
- Αποφυγή επαφής των φυτών όταν είναι βρεγμένα.
- Χρήση μυκητοκτόνων χαλκού ώστε να βοηθήσει στην διατήρηση υγιών φυτών (Εμμανουήλ, 2011).



Εικόνα 21. Προσβολή καρπού τομάτας από Βακτηριακό έλκος.



Εικόνα 22. Προσβολή φύλλου τομάτας από Βακτηριακή στιγματώση.



Εικόνα 23. Προσβολή φύλλου τομάτας από Βακτηριακή κηλίδωση.



Εικόνα 24. Ίωση Μωσαϊκού της τομάτας ή ToMV.



Εικόνα 25. Ίωση Κηλιδωτού Μαρασμού της τομάτας ή TSWV.



Εικόνα 26. Ίωση Κίτρινου Καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας ή TYLCV.

1.10.2.3 Ιώσεις

1. Ιός του μωσαϊκού της τομάτας (Tomato Mosaic Virus, ToMV)

Ασθένεια που βρίσκεται σε όλο τον κόσμο και είναι πιθανόν να προκαλέσει σημαντικές απώλειες αποδόσεως της τομάτας, οι οποίες εξαρτώνται από τον χρόνο της προσβολής. Έχει μεγάλο εύρος ξενιστών, στο οποίο περιλαμβάνονται τα είδη της οικογένειας Solanaceae αλλά και μερικά είδη από τις οικογένειες, Amaranthaceae και Chenopodiaceae.

Η προσβολή εμφανίζεται με διάφορα συμπτώματα, με πιο κοινό τις διάστικτες περιοχές στα φύλλα, ανοιχτού έως σκούρου πράσινου χρώματος. Στα φυτά παρατηρούνται καθυστερημένη ανάπτυξη και χλώρωση (Εικόνα 24). Επίσης προκαλείται κατσάρωμα και παραμόρφωση των φύλλων, καθώς επίσης και ραβδώσεις στους μίσχους των φυτών. Στους καρπούς μπορεί να εμφανιστεί μωσαϊκό και παραμορφώσεις, με το εσωτερικό σύμπτωμα να είναι καφέτιασμα των αγγείων.

Εάν η προσβολή στα φυτά γίνει νωρίς, τότε τα άνθη είναι στείρα και έτσι σε μεταγενέστερο στάδιο προσβολής δεν καρποφορούν. Επειδή πολλές φορές υπάρχει σύγχυση των συμπτωμάτων με άλλων ιώσεων, συνιστάται έλεγχος των φυτών σε πιστοποιημένα εργαστήρια.

Ο ιός ToMV είναι πολύ εύκολα μεταδιδόμενος, ακόμα και με απλή επαφή ή κατά τη μεταφύτευση από μηχανικές πληγές, με πηγή τα μολυσμένα φυτικά υπολείμματα αλλά και τους σπόρους. Επίσης, είναι εξαιρετικά σταθερός και έχει την ικανότητα να παραμένει στο έδαφος μήνες ή και χρόνια, αναλόγως βέβαια και της υγρασίας του εδάφους.

Ο έλεγχος του ιού μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως με αμειψισπορά, με απολύμανση του υποστρώματος του σπόρου με ατμό, με μεταχείριση του σπόρου με 10% trisodiumphosphate για τουλάχιστο 15 λεπτά ή θερμική μεταχείριση των ξηρών σπόρων στους 70°C για 2-4 ημέρες, να εφαρμόζουμε συχνό πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και νερό όταν χειριζόμαστε τα φυτά και τέλος να απομακρύνουμε τα προσβεβλημένα φυτά και να χρησιμοποιούμε ανθεκτικές ποικιλίες (Καπουράνη, 2002).

2. Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας (Tomatospottedwiltvirus, TSWV)

Η μετάδοση του ιού γίνεται με τους θρίπες. Η πρόσληψη του ιού από τα ασθενή φυτά γίνεται αποκλειστικά από τις προνύμφες του θρίπα, οι οποίες πρέπει να τραφούν στο ασθενές φυτό για τουλάχιστον 5 λεπτά.

Η ασθένεια αρχίζει με την εμφάνιση μικρών κυκλικών κηλίδων ορειχάλκινου χρώματος στα νεαρά κυρίως φύλλα. Οι κηλίδες είναι διάσπαρτες ή ενώνονται και καλύπτουν μεγάλο μέρος ή και ολόκληρο το έλασμα του φύλλου (Εικόνα 25). Στους καρπούς των ασθενών φυτών εμφανίζονται χαρακτηριστικές κηλίδες από ομόκεντρους κύκλους.

Βασικό μέτρο αντιμετώπισης της ίωσης αυτής είναι η συστηματική και έγκαιρη καταπολέμηση των θριπών ώστε οι πληθυσμοί να διατηρούνται χαμηλοί σε όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας. Επίσης συνιστάται η άμεση εκρίζωση και καύση των ασθενών φυτών τομάτας, καθώς και η καταπολέμηση των ζιζανίων (Εμμανουήλ, 2011).

3. Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας (Tomatoyellowleafcurlvirus, TYLCV)

Τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν έντονο νανισμό και χλώρωση, με φυλλίδια μικρά εύθραυστα και καρουλιασμένα προς τα πάνω (Εικόνα 26). Τα φυτά αυτά επίσης παρουσιάζουν έντονη ανθόρροια και μικρή ή καθόλου καρπώδεση.

Η μετάδοση του ιού γίνεται με τον αλευρώδη του καπνού (*Bemisia tabaci*), όχι όμως με τον αλευρώδη των θερμοκηπίων (*Trialeurodes vaporariorum*). Ο ιός δεν μεταδίδεται μηχανικά (επαφή) ούτε με το σπόρο (Εμμανουήλ, 2011).

1.11 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΑ

Η καλλιέργεια της τομάτας αποτελεί μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες της Ελλάδας. Ένα σημαντικό κριτήριο για την επιλογή του κατάλληλου υβριδίου ή ποικιλίας τομάτας είναι να καλύπτει τις ανάγκες-προτιμήσεις του καταναλωτή ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του καρπού της. Οι ποικιλίες και τα υβρίδια της τομάτας, ανάλογα με την χωρική επεξεργασία που θα υποστούν, χωρίζονται σε (Μπάκου, 2009):

- **Βιομηχανικές τομάτες.** Προτιμώνται οι ποικιλίες και τα υβρίδια που δίνουν καρπούς με:
 - Συμπαγή σάρκα,
 - Μικρή περιεκτικότητα σε νερό,
 - Κατάλληλα χαρακτηριστικά για την μεταποίηση.
- **Επιτραπέζιες τομάτες.** Προτιμώνται οι ποικιλίες και τα υβρίδια που δίνουν καρπούς με:
 - Μικρό-μεσαίο μέγεθος και όχι μεγάλο,
 - Χρώμα λαμπερό κόκκινο, ομοιόμορφο,
 - Καλή υφή,
 - Συνεκτικότητα και άρωμα,
 - Γεύση,
 - Μακρά διατηρησιμότητα (Μπάκου, 2009).

Η σωστή επιλογή για ένα υβρίδιο ή μια ποικιλία που θα καλλιεργηθεί, θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Υψηλή απόδοση,

- Πρωιμότητα,
- Καλή ποιότητα καρπού,
- Αντοχή στις ασθένειες,
- Αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες (Μιχαλακοπούλου, 2005).

Έτσι λοιπόν, το υβρίδιο ή η ποικιλία που θα επιλεγεί θα πρέπει να διαθέτει τα απαιτούμενα ανωτέρω χαρακτηριστικά ώστε η περίοδος συγκομιδής να συμπίπτει με την περίοδο όπου διαμορφώνονται υψηλότερες τιμές στην αγορά. Η απόσταση της γεωργικής εκμετάλλευσης, ιδιαίτερα από τις ξένες αγορές, είναι ένα άλλο σημαντικό κριτήριο, καθώς θα πρέπει να επιλεγούν ποικιλίες ή υβρίδια που αντέχουν στις μετασυλλεκτικές μεταχειρίσεις και στη μεταφορά, ενώ δεν θα υποβαθμίζεται η ποιότητά τους μετά τη συγκομιδή (Μπάκου, 2009).

Η ποικιλία ή το υβρίδιο που ο παραγωγός θα επιλέξει πρέπει να είναι παραγωγικό, να ικανοποιεί τις συγκεκριμένες απαιτήσεις των καταναλωτών που απευθύνεται, να προσαρμόζεται στο καλλιεργητικό σύστημα, να αντέχει στις ενδημούσες ασθένειες της περιοχής, να είναι πρώιμο κ.λπ. Η επιλογή ασφαλώς και δεν είναι τόσο εύκολη υπόθεση, γιατί ο παραγωγός έχει να επιλέξει ανάμεσα σε μεγάλο αριθμό προσφερόμενων γονότυπων. Μόνο στον επίσημο κατάλογο της Ευρωπαϊκής Ένωσης ο αριθμός των καταχωρημένων ποικιλιών και υβριδίων τομάτας ξεπερνάει το 1500 και από τους γονότυπους αυτούς εκείνοι που προορίζονται για καλλιέργεια στα θερμοκήπια ξεπερνούν τις 200 (Κανάκης, 2007). Οι εκατοντάδες ποικιλίες και υβρίδια που κυκλοφορούν στην αγορά κατατάσσονται με βάση τον προορισμό διάθεσης των καρπών σε (Μιχαλακοπούλου, 2005):

- 1) Ποικιλίες νωπής κατανάλωσης, για θερμοκηπιακή και υπαίθρια καλλιέργεια και
- 2) Σε ποικιλίες για βιομηχανική πρώτη ύλη, υπαίθριας καλλιέργειας.

Οι ποικιλίες και τα υβρίδια που καλλιεργούνται διακρίνονται σε 2 κατηγορίες:

- (α) Σε αυτές που η ανάπτυξή τους διακόπτεται από μόνη της όταν φθάσουν σ' ένα ορισμένο στάδιο (determine) και
- (β) Τις ποικιλίες ή υβρίδια (F_1) που αναπτύσσονται συνέχεια όσο διαρκεί η καλλιέργεια (indeterminate) (Μιχαλακοπούλου, 2005).

Στην χώρα μας καλλιεργούνται κυρίως ποικιλίες και υβρίδια (F_1) της δεύτερης κατηγορίας στην οποία διακρίνουμε 4 υποκατηγορίες, ανάλογα με το μέγεθος του καρπού:

- α) πολύ μικρός καρπός βάρους 10-20 g (τύπου cherry),
- β) μικρόκαρπες σε βάρος καρπού μεταξύ 60-100 g καλλιεργούνται κυρίως σε θερμοκήπια και προορίζονται για νωπή κατανάλωση,
- γ) μεσόκαρπες με βάρος καρπού 100-150 g και
- δ) μεγαλόκαρπες με βάρος καρπού 150 g και άνω, καλλιεργούνται σαν υπαίθριες ή σε θερμοκήπια και προορίζονται για νωπή κατανάλωση, αλλά και για βιομηχανική πρώτη ύλη (Μιχαλακοπούλου, 2005).

Στην Ελλάδα δοκιμάστηκαν και καλλιεργούνται πολυάριθμες ποικιλίες και υβρίδια, αλλά τα πλέον διαδεδομένα είναι (Κανάκης, 2007):

1.11.1 Μικρόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια

Έχουν εξαγωγικό προσανατολισμό και καλλιεργούνται σε μικρή έκταση.

Angela F₁. Φυτό με ανοικτή ανάπτυξη, κατάλληλο για παραγωγή το χειμώνα. Καρπός δίσωρος ή τρίσωρος, στρογγυλός ή σφαιρικός με παχιά τοιχώματα, συνεκτικός με αντοχή στις μεταφορές, μέσου βάρους 80-90 g (Εικόνα 27). Υβρίδιο ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού (TMV), στις φυλές A,B,C του κλαδοσπόριου (*Cladosporium fulvum*) και στις φυλές 1 και 2 του φουζάριου (Κανάκης, 2007, Μητσοπούλου, 2008).

Solara F₁. Φυτό με ανοικτή ανάπτυξη, πολύ παραγωγικό, πολύ πρώιμο, κατάλληλο για χειμωνιάτικες και πρώιμες ανοιξιάτικες καλλιέργειες. Καρπός δίσωρος ή τρίσωρος, σφαιρικός, κόκκινος χωρίς πράσινους ώμους, καλής ποιότητας, συνεκτικός με αντοχή στις μεταφορές, μέσου βάρους 80 g. Υβρίδιο ανθεκτικό στο TMV, το βερτισίλλιο, τις φυλές 1 και 2 του φουζάριου και τις φυλές A, B, C, D, E του κλαδοσπόριου (Κανάκης, 2007).

Υβρίδια κερασσομάτας (τύπου cherry) είναι τα: **Cherelino, Moncherry, Frassino** (<http://www.fitotech.gr>, Μπάκου, 2009). Στην Ελλάδα καλλιεργούνται και οι μικρόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια όπως είναι οι: **Grenadier, Marathon, Marcanto**. Άλλα υβρίδια είναι τα: **Sonatine, Sonato, Sobeto, Corona, Curio, Farbiola**. Είναι όλα τους παραγωγικά υβρίδια και προσαρμόζονται καλύτερα σε καλλιέργειες χειμωνιάτικες και πρώιμες της άνοιξης. Ο καρπός τους είναι σχεδόν σφαιρικός ή ελαφρώς πεπλατυσμένος (Κανάκης, 2007, Μιχαλακοπούλου, 2005).

Στις αγορές της Ευρώπης και ιδιαίτερα στο Λονδίνο και το Παρίσι, οι καταναλωτές άρχισαν τελευταία να δείχνουν την προτίμησή τους στις κερασσόμορφες

ποικιλίες τομάτας. Στην Ελλάδα τα δύο τελευταία χρόνια υπάρχουν 2-3 θερμοκηπιακές μονάδες (στην Κρήτη) που καλλιεργούν τέτοιες τομάτες και τροφοδοτούν πολυτελή ξενοδοχεία, όπου καταναλωτές της Ευρώπης ικανοποιούν τη συνήθειά τους (Κανάκης, 2007).

1.11.2 Μεσόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια

Daniela F₁. Είναι φυτό ζωηρής ανάπτυξης, παραγωγικό, κατάλληλο για φθινοπωρινή και χειμωνιάτικη καλλιέργεια. Ο καρπός είναι σχεδόν σφαιρικός (Εικόνα 28), συνεκτικός, αντέχει στις μεταφορές και με μεγάλη διάρκεια ζωής κατά την ωρίμανση και συγκομιδή. Υβρίδιο ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού (TMV), στο βερτισίλλιο και στις δύο φυλές (1, 2) του φουζάριου (Κανάκης, 2007, Μητσοπούλου, 2008).

Caruso F₁. Φυτό με μέση προς ζωηρή ανάπτυξη, με βραχεία μεσογονάτια και ανοιχτή βλάστηση, αναβλαστάνει αρκετά εύκολα. Υβρίδιο μέσης πρωιμότητας, φέρει καρπούς στρογγυλούς με ελαφρές αυλακώσεις και ελαφρώς πράσινους ώμους, σχετικά μεγάλους μέσου βάρους περί τα 200 g (Εικόνα 29) και αρκετά συνεκτικούς. Φυτό ανθεκτικό στο TMV, σε πέντε φυλές (A, B, C, D, E) του κλαδοσπόριου (*Cladosporium fulvum*), στο βερτισίλλιο (*Verticillium albo-atrum*) και στις δύο φυλές (1, 2) του φουζάριου (*Fusarium oxysporum*) (Κανάκης, 2007, Μητσοπούλου, 2008).

Marmande (Χοντροκατσαρή). Πολύ πρώιμη ποικιλία, αρκετά παραγωγική, μέτριας ευρωστίας. Επιλογή της είναι η ποικιλία T-82 του Ινστιτούτου Κηπευτικών. Καρπός μέσου βάρους περίπου 180 g (Εικόνα 30), πεπλατυσμένος, ελαφρώς αυλακωτός, συνεκτικός με αντοχή στις μεταφορές. Φυτό μέτριας ανθεκτικότητας στις ασθένειες.

Αφθονία. Ποικιλία του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., συνεχούς ανάπτυξης, αρκετά παραγωγική, κατάλληλη για χειμωνιάτικες και ανοιξιάτικες καλλιέργειες. Καρπός με σχήμα επίμηκες σφαιρικό, με 4 συνήθως χώρους, χρώματος κατακόκκινου στην ωρίμασή του, μέσου βάρους 180 g. Φυτό ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού (TMV).

Γεωργία. Ποικιλία του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., συνεχούς ανάπτυξης, μικρότερης παραγωγικότητας από την ποικιλία Αφθονία. Κατάλληλη για πρώιμες καλλιέργειες. Ο καρπός έχει μέσο βάρος 180 g και έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με τον καρπό της ποικιλίας Αφθονία. Φυτό ανθεκτικό στον TMV.

Ίδη. Ποικιλία του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., συνεχούς ανάπτυξης, μικρότερης παραγωγικότητας σε σύγκριση με τις ποικιλίες Αφθονία και Γεωργία, κατάλληλη για πρώιμες καλλιέργειες. Καρπός μέσου βάρους 167 g, με τα ίδια χαρακτηριστικά όπως οι καρποί των ποικιλιών Αφθονία και Γεωργία. Φυτό ανθεκτικό στον TMV.

ES 200 F₁. Φυτό καλής ευρωστίας, αραιόφυλλο, με κανονικά μεσογονάτια διαστήματα. Η ταξιανθία έχει κατά μέσο όρο 6-8 καρπούς, οι οποίοι είναι σφαιρικοί, ελαφρώς πεπλατυσμένοι, μέσου βάρους περί τα 200 g, συνεκτικοί, με μακρά διατήρηση. Υβρίδιο ανθεκτικό στο TMV, στο βερτισίλλιο και τη φυλή 2 του φουζάριου.

Concreto F₁. Φυτό καλής ευρωστίας, αναβλαστάνει εύκολα και έχει βραχεία μεσογονάτια διαστήματα. Οι ταξιανθίες φέρουν περιορισμένο αριθμό ανθέων. Είναι υβρίδιο μέσης πρωιμότητας. Οι καρποί είναι σφαιρικοί με μικρές αυλακώσεις, ανθεκτικοί στο σχίσσιμο, χωρίς πράσινους ώμους, συνεκτικοί, μέσου βάρους 180 g. Το φυτό αντέχει στο TMV, στις 5 φυλές (A, B, C, D, E) του κλαδοσπόριου και στις φυλές 1 και 2 του φουζάριου (Κανάκης, 2007).

1.11.3 Μεσόκαρπες προς μεγαλόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια

Dombito F₁. Φυτό ζωηρής ανάπτυξης, με βραχεία μεσογονάτια διαστήματα, παραγωγικό, πρώιμο, κατάλληλο για πολύ πρώιμες καλλιέργειες. Οι καρποί είναι πεπλατυσμένοι, σχετικά ομοιόμορφοι, με πρασινωπούς ώμους, συνεκτικοί, πολύχωροι, μέσου βάρους περίπου 250 g (Εικόνα 31), με αντοχή στις μεταφορές. Υβρίδιο ανθεκτικό στο μωσαϊκό του καπνού (TMV), τη φυλή B του κλαδοσπορίου και τη φυλή 2 του φουζάριου (Κανάκης, 2007, Μητσοπούλου, 2008).

Jolly F₁. Φυτό ζωηρής ανάπτυξης, πρώιμης παραγωγής, κατάλληλο για πρώιμες ανοιξιάτικες καλλιέργειες. Καρπός πολύχωρος, σφαιρικός, μεγάλος μέσου βάρους περί τα 250 g (Εικόνα 32), σύντομα χάνει τη συνεκτικότητα και δε διατηρείται για πολύ μετά τη συγκομιδή. Το φυτό αντέχει στο βερτισίλλιο, το φουζάριο και τους νηματώδεις. Δεν αντέχει στο TMV και στο κλαδοσπόριο (Κανάκης, 2007, Μητσοπούλου, 2008).

A200 F₁. Δημιουργία του Ινστιτούτου Κηπευτικών είναι φυτό μέσης ζωηρότητας, πολύ παραγωγικό, κατάλληλο για πρώιμες ανοιξιάτικες καλλιέργειες. Οι καρποί είναι σφαιρικοί, με μέτριες αυλακώσεις, καλού χρώματος, με ικανοποιητική

αντοχή στις μεταφορές. Δεν έχει αντοχή στο TMV και τις ασθένειες του εδάφους (Κανάκης, 2007).

Garnet 622 F₁. Φυτό εύρωστο, ζωηρό, μεσοπρώιμο και πολύ παραγωγικό, κατάλληλο για καλλιέργειες στο θερμοκήπιο, με πλούσιο φύλλωμα, έχει ταξιανθίες με 6-8 καρπούς που δένουν ακόμη και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Καρποί σφαιρικοί, ομοιόμορφοι, χωρίς ή με ελαφρές αυλακώσεις, με έντονο κόκκινο χρώμα (Εικόνα 40), συνεκτικοί, με αντοχή στις μεταφορές. Κατάλληλο υβρίδιο για υδροπονική καλλιέργεια τομάτας θερμοκηπίου. Υβρίδιο ανθεκτικό στο TMV, στο βερτισίλλιο και τις φυλές 1 και 2 του φουζάριου (Κανάκης, 2007, Μιχαλακοπούλου, 2005).

Blazer F₁. Φυτό αυτοκορυφολογούμενο, με πλούσιο φύλλωμα, κατάλληλο για πρώιμη ανοιξιάτικη καλλιέργεια. Καρπός ελαφρώς πεπλατυσμένος, συνεκτικός με αντοχή στις μεταφορές, βάρους 220-250 g. Υβρίδιο ανθεκτικό στο βερτισίλλιο, το φουζάριο και την αλτερνάρια (Κανάκης, 2007).

Άλλες ποικιλίες κατάλληλες για τις συνθήκες καλλιέργειας της βόρειας Ελλάδας είναι η **Θεσσαλονίκη**, η **Μακεδονία** και η **Ολυμπία**, δημιουργίες του ΚΓΕΜΘ του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. (Κανάκης, 2007).

1.11.4 Μεγαλόκαρπες ποικιλίες και υβρίδια

Earlypack. Ποικιλία ζωηρής ανάπτυξης, παραγωγική, μέσης πρωιμότητας, ανθεκτική στις χαμηλές θερμοκρασίες, κατάλληλη για χειμωνιάτικη ή πρώιμη ανοιξιάτικη καλλιέργεια. Καρπός σφαιρικός, με ελαφρές αυλακώσεις, αρκετά μεγάλου μεγέθους, συνεκτικός, με αντοχή στις μεταφορές (Κανάκης, 2007).

ACE ή ΑΣΣΟΣ. Ποικιλία περιορισμένης ανάπτυξης, παραγωγική, όψιμη, πολύ κατάλληλη για φθινοπωρινές καλλιέργειες. Καρπός σφαιροειδής (Εικόνα 33), πεπλατυσμένος, πολύχωρος, σαρκώδης, με καλές οργανοληπτικές ιδιότητες και με ικανοποιητική αντοχή στις μεταφορές. Τα φυτά και ιδιαίτερα εκείνα των επιλογών ACE 55 είναι ανθεκτικά στο βερτισίλλιο και το φουζάριο (Κανάκης, 2007).

Υβρίδιο F₁ GC-204. Φυτό ζωηρό με μεγάλα φύλλα υψηλής παραγωγικότητας, πολύ πρώιμο, διαδεδομένο στις πρώιμες ανοιξιάτικες θερμοκηπιακές καλλιέργειες της νότιας Ελλάδας. Ο καρπός είναι μεγάλος (250-300 g), σφαιρικός με ελαφρές αυλακώσεις, πολύχωρος, συνεκτικός, με αντοχή στις μεταφορές. Το φυτό είναι ανθεκτικό σε TMV, βερτισίλλιο, φουζάριο και νηματώδεις.

Ευαίσθητο στο βοτρυτή. Το υβρίδιο κυκλοφορεί και με το όνομα **CarmelloF₁** (Εικόνα 42) (Κανάκης, 2007, Μητσοπούλου, 2008).

Dombo F₁. Φυτό ισχυρό, δυνατής ανάπτυξης, κανονικής ζωηρότητας και πυκνής βλάστησης, μεγάλου αριθμού ταξιανθιών στη μονάδα του ύψους, κατάλληλο για πρώιμες καλλιέργειες, επειδή καρποδένει εύκολα. Καρπός πολύ μεγάλος, μέσου βάρους περίπου 300 g, σφαιρικός, πεπλατυσμένος με ελαφρές αυλακώσεις και πρασινωπό χρώμα στους ώμους, πολύχωρος, συνεκτικός και αντέχει στη μεταφορά. Υβρίδιο ανθεκτικό στο βερτισίλλιο, τις δύο φυλές (1, 2) του φουζαρίου και δύο φυλές του κλαδοσπόριου (Κανάκης, 2007, Μητσοπούλου, 2008).

Fantastic F₁. Φυτό μέτριας ανάπτυξης, πρώιμο και παραγωγικό. Καρπός μεγάλου μεγέθους με βάρος περίπου 250 g (Εικόνα 34), σφαιρικός με υπόξινη γεύση, όχι πολύ συνεκτικός, πολύχωρος, μειωμένης αντοχής στις μεταφορές. Υβρίδιο χωρίς ευπάθεια στις αδρομυκώσεις (βερτισίλλιο και φουζάριο), στο βοτρυτή και το μωσαϊκό του καπνού (TMV). Ανθεκτικό και στους νηματώδεις (Κανάκης, 2007, Μητσοπούλου, 2008).

Mogador F₁. Φυτό μέτριας ζωηρότητας, μέτριας πυκνότητας του φυλλώματος, πρώιμης-μεσοπρώιμης παραγωγής, κατάλληλο για φθινοπωρινή και χειμωνιάτικη καλλιέργεια. Καρπός ελαφρώς πεπλατυσμένος, ομοιόμορφου χρώματος (κόκκινο-ροζέ, χωρίς πράσινους ώμους), συνεκτικός με αντοχή στις μεταφορές. Υβρίδιο ανθεκτικό σε TMV, βερτισίλλιο, φουζάριο και την εσωτερική καφετίαση του καρπού (Κανάκης, 2007).

Fiesta F₁. Φυτό παραγωγικό, κανονικής ζωηρότητας, ανοιχτού φυλλώματος, κατάλληλο για πολύ πρώιμες αλλά θερμαινόμενες καλλιέργειες. Καρπός πεπλατυσμένος με ελαφρές αυλακώσεις, καλού και ομοιόμορφου χρωματισμού (κόκκινο-ροζέ, χωρίς πράσινους ώμους), μέσου βάρους περίπου 275 g (Εικόνα 35). Υβρίδιο ανθεκτικό στο TMV, σε δύο φυλές του κλαδοσπόριου, στο βερτισίλλιο, στις φυλές 1 και 2 του φουζαρίου και τους νηματώδεις (Κανάκης, 2007).

BelladonaF₁: Είναι φυτό μέτριας ζωηρότητας, που σχηματίζει μεγάλου μεγέθους καρπούς με σχήμα ωοειδές και χρώμα έντονο κόκκινο (Εικόνα 36). Κατάλληλο υβρίδιο για υδροπονική καλλιέργεια τομάτας θερμοκηπίου. Είναι ανθεκτικό υβρίδιο στους νηματώδεις, στο φουζάριο, στο βερτισίλλιο και στον TMV (Μιχαλακοπούλου, 2005).

ElpidaF₁: Είναι φυτό ζωηρής ανάπτυξης, με καρπούς μέσου μεγέθους (έως 250 gr βάρος) (Εικόνα 37). Κατάλληλο υβρίδιο για υδροπονική καλλιέργεια τομάτας

θερμοκηπίου. Είναι ανθεκτικό στους νηματώδεις, στο φουζάριο, στην πυρηνοχαίτη και στον TMV (Μιχαλακοπούλου, 2005).

Derinia F₁. Φυτό πολύ ζωηρό, αρκετά παραγωγικό. Καρπός πολύ μεγάλος (> 300 g), με πολύ ζωηρό και ομοιόμορφο χρωματισμό, ελκυστικός στους καταναλωτές, ανθεκτικός στις μεταφορές. Υβρίδιο με μικρή αντοχή στις αδρομυκώσεις, πολύ ευαίσθητο στο μωσαϊκό του καπνού (TMV) (Κανάκης, 2007).

FormulaF₁: Το φυτό είναι ζωηρής ανάπτυξης και πολύ παραγωγικό. Κατάλληλο υβρίδιο για υδροπονική καλλιέργεια τομάτας θερμοκηπίου. Είναι ανθεκτικό υβρίδιο στους νηματώδεις, στο φουζάριο, στο βερτισίλλιο και στον TMV. Σχηματίζει καρπούς με μέσο βάρος 280-320 g, σχήματος πεπλατυσμένου, με σκληρή σάρκα (Μιχαλακοπούλου, 2005).

TamarisF₁: Είναι πολύ παραγωγικό υβρίδιο με καρπούς αρκετά συνεκτικούς, βάρους 200-300 g (Εικόνα 38). Κατάλληλο για υδροπονική καλλιέργεια θερμοκηπίου. Είναι ανθεκτικό στο φουζάριο, στο βερτισίλλιο και στον TMV (Μιχαλακοπούλου, 2005).

Άλλα ενδιαφέροντα μεγαλόκαρπα υβρίδια είναι τα: **BelAir, Midi, Queen, Marca, Heinz 1370** (Εικόνα 48), **Urbana** (Εικόνα 49), **Nestor, Ernesto, Brillante** (Εικόνα 50), **Noa, Larma, Athens, Gloty, Lotus, Robin, Amati** (Εικόνα 51), **Enygma** (Εικόνα 52), **Optima** (Εικόνα 53), **Iokasti,Boa,DualLarge** (Εικόνα 54), **Joker** (Κανάκης, 2007, Μιχαλακοπούλου, 2005, <http://www.fitotech.gr>).

1.11.5 Υποκείμενα τομάτας

Η σύγχρονη αντιμετώπιση ασθενειών και εχθρών των φυτών, προσανατολίζεται στη μεταφορά ανθεκτικών γονιδίων στις ήδη καλλιεργούμενες ποικιλίες και υβρίδια ή στους μέλλοντες να δημιουργηθούν γονότυπους. Στις περιπτώσεις όμως που αξιόλογες ποικιλίες ή υβρίδια παρουσιάζουν ευαισθησία στις ασθένειες και εχθρούς εκ του εδάφους (π.χ. αδρομυκώσεις, νηματώδεις, έντομα εδάφους, βακτήρια κ.λπ.) μπορούν να εμβολιαστούν σε ανθεκτικά υποκείμενα και να συνεχίσουν την παραγωγική τους ζωή με εκδήλωση όλου του δυναμικού τους.

Η ανθεκτικότητα των υποκειμένων σε ασθένειες σημειώνεται ως εξής:

K = αντοχή στην *Pyrenochaetalycopersici* (πυρηνοχαίτη)

V = αντοχή στο *Verticillium albo-atrum* (βερτιτσίλλιο)

F = αντοχή στο *Fusarium oxysporum* (φουζάριο)

N = αντοχή στους νηματώδεις

TMV = αντοχή στο μωσαϊκό του καπνού

Έτσι υπάρχουν υποκείμενα υβρίδια του *Lycopersicon esculentum* x *L. hirsutum*:

α) **KVFN**, ανθεκτικό στα τέσσερα παθογόνα (πυρηνοχαίτη, βερτιτσίλλιο, φουζάριο και νηματώδεις) και β) **KVFN/TMV**, ανθεκτικό στα 4 ανωτέρω παθογόνα και στο μωσαϊκό του καπνού. Στην περίπτωση αυτή όμως, εκτός από το υποκείμενο, πρέπει και η ποικιλία ή το υβρίδιο που θα χρησιμοποιηθεί ως εμβόλιο να είναι ανθεκτικό στο TMV.

Ένα άλλο υποκείμενο της τομάτας το *Solanum torrui* είναι ανθεκτικό στο βακτηριακό μαρασμό (*Pseudomonas solanacearum*). Επιλογές από άγρια είδη του γένους *Solanum* πιθανόν να αποδειχθούν ανθεκτικές στα παθογόνα εδάφους *Didymella lycopersici* και *Phytophthora* sp. (Κανάκης, 2007).



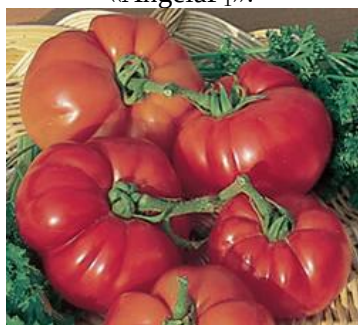
Εικόνα 27. Υβρίδιο ντομάτας
«AngelaF₁».



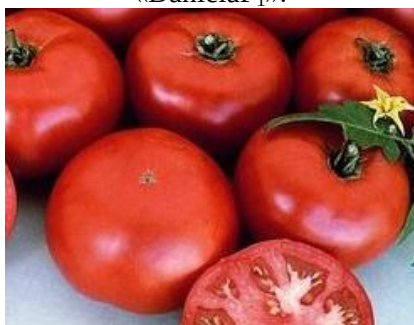
Εικόνα 28. Υβρίδιο τομάτας
«DanielaF₁».



Εικόνα 29. Υβρίδιο τομάτας
«CarusoF₁».



Εικόνα 30. Ποικιλία τομάτας
«Marmande».



Εικόνα 31. Υβρίδιο τομάτας
«DombitoF₁».



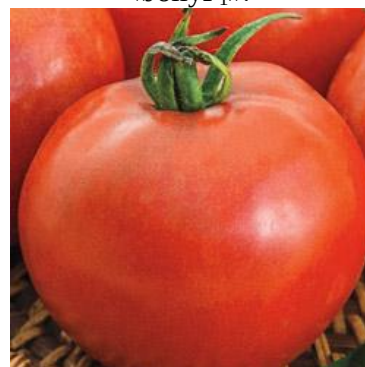
Εικόνα 32. Υβρίδιο τομάτας
«JollyF₁».



Εικόνα 33. Υβρίδιο τομάτας
«GarnetF₁».



Εικόνα 34. Ποικιλία τομάτας
«Ace».



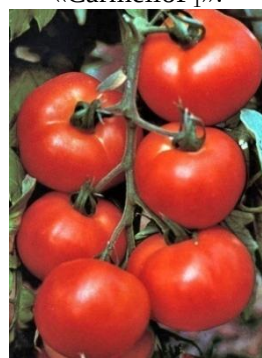
Εικόνα 35. Υβρίδιο τομάτας
«CarmelloF₁».



Εικόνα 36. Υβρίδιο τομάτας
«FantasticF₁».



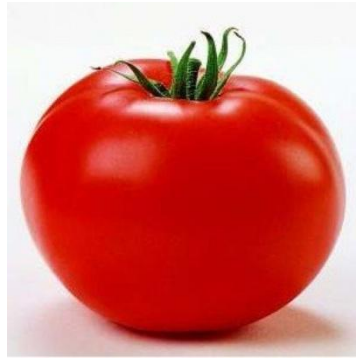
Εικόνα 37. Υβρίδιο τομάτας
«FiestaF₁».



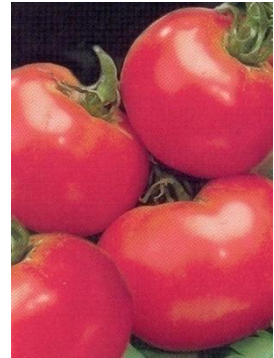
Εικόνα 38. Υβρίδιο τομάτας
«BelladonnaF₁».



Εικόνα 39. Υβρίδιο τομάτας
«ElpidaF₁».



Εικόνα 40. Υβρίδιο τομάτας
«TamarisF₁».



Εικόνα 41. Ποικιλία τομάτας
«Heinz 1370».



Εικόνα 42. Ποικιλία τομάτας
«Urbana».



Εικόνα 43. Ποικιλία τομάτας
«Brillante».



Εικόνα 44. Υβρίδιο τομάτας
«AmatiF₁».



Εικόνα 45. Υβρίδιο τομάτας
«EnygmaF₁».



Εικόνα 46. Υβρίδιο τομάτας
«OptimaF₁».



Εικόνα 47. Υβρίδιο τομάτας
«DualLargeF₁».

1.11.6 Ο ρόλος των τοπικών ποικιλιών τομάτας

Οι παραδοσιακές ποικιλίες δημιουργήθηκαν στο ελληνικό περιβάλλον, είναι προσαρμοσμένες σε αυτό και παράγουν προϊόντα υψηλής ποιότητας, τα οποία γίνονται αποδεκτά από τους γεωργούς και τους καταναλωτές. Οι ποικιλίες αυτές καλλιεργούνταν στις γεωργικές εκτάσεις μέχρι τις αρχές της μεταπολεμικής περιόδου, όταν η γεωργία ήταν οικολογική (χωρίς λιπάσματα, φυτοφάρμακα και άλλες εισροές). Στη μεταπολεμική περίοδο, επικράτησε η εντατική γεωργία και οι παραδοσιακές ποικιλίες εκτοπίστηκαν κυρίως από υβρίδια, τα οποία έδιναν μεγαλύτερες αποδόσεις. Η ανεξέλεγκτη εντατικοποίηση της γεωργίας επιβάρυνε το περιβάλλον με ανεπιθύμητες ουσίες και τα προϊόντα με επικίνδυνα υπολείμματα για την ανθρώπινη υγεία. Επίσης, οι σύγχρονες εξελίξεις στη γενετική μηχανική, με τη δημιουργία γενετικά τροποποιημένων ποικιλιών, αύξησαν την ανησυχία των καταναλωτών για τους κινδύνους στην ανθρώπινη υγεία και το φυσικό περιβάλλον. Τα τελευταία χρόνια, στις χώρες της Ε.Ε., αλλά και στη χώρα μας, παρατηρείται στροφή προς μια περιβαλλοντικά φιλική γεωργία. Βασική προϋπόθεση για τη βελτίωση της οικονομικότητας της γεωργίας αυτής αποτελεί η χρησιμοποίηση του κατάλληλου σπόρου. Οι παραδοσιακές ποικιλίες, με την προσαρμοστικότητά τους στο οικολογικό περιβάλλον όπου δημιουργήθηκαν, τις χαμηλές απαιτήσεις σε εισροές και την άριστη ποιότητα των προϊόντων τους αποτελούν τον πρώτο βασικό παράγοντα για μια τέτοια αναγκαιότητα (Polese, 2008).

Το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε) είναι δημιουργός και διατηρητής πολλών παραδοσιακών ποικιλιών κηπευτικών, από τις οποίες αρκετές βρίσκονται σε σποροπαραγωγική διαδικασία και παρουσιάζουν αυξανόμενο εμπορικό ενδιαφέρον (Polese, 2008).

Η Τράπεζα Γενετικού Υλικού του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., από το 1981, έτος ίδρύσής της, έως σήμερα, με εξερευνητικές αποστολές που σχεδιάζει και υλοποιεί σε όλη την Ελλάδα, συλλέγει ντόπιες παραδοσιακές ποικιλίες τομάτας και πολλών άλλων καλλιεργούμενων ειδών, από ανθρώπους με μεράκι και αγάπη για τη γη και τους καρπούς της. Οι άνθρωποι αυτοί διατηρούν τους σπόρους από γενιά σε γενιά και τους κληροδοτούν οι παππούδες στα εγγόνια τους μαζί με την πολιτιστική κληρονομιά, τα ήθη και τα έθιμα του τόπου μας. Σε πείσμα της βιομηχανοποίησης, που η εποχή προστάζει ακόμη και για τη γεωργική παραγωγή, ορισμένοι αντιστέκονται και

επιμένουν στην καλλιέργεια ποικιλιών λιγότερο αποδοτικών, αλλά αρκετά ποιοτικών και ανθεκτικών σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες (Polese, 2008).

Σκοπός της Τράπεζας Γενετικού Υλικού (Τ.Γ.Υ) είναι, πέρα από τη συλλογή, η αναπαραγωγή των ποικιλιών, η περιγραφή και αξιολόγησή τους, ως προς ορισμένα μορφολογικά και αγρονομικά χαρακτηριστικά, η επισήμανση ποικιλιών με ευρεία προσαρμοστικότητα και αντοχή σε εχθρούς και ασθένειες και η διατήρησή τους (Polese, 2008).

Οπότε, η αξία των παραδοσιακών ποικιλιών τομάτας σήμερα είναι:

- Κατάλληλες για γεωργία χαμηλών εισροών (λιπασμάτων, φαρμάκων, νερού).
- Ευρείας γενετικής ανοχής σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις (ξηρά και θερμά κλίματα, άγονα εδάφη, προσβολές από ασθένειες και εχθρούς, κ.ά.).
- Υψηλής ποιότητας.
- Συνδέονται με την παράδοση και την επώνυμη μεταποίηση.
- Ευρύτερης γενετικής παραλλακτικότητας για προστασία της βιοποικιλότητας.
- Μεγαλύτερης ποικιλίας σε οργανοληπτικές και γαστριμαργικές επιλογές.
- Διευρύνουν το δικαίωμα επιλογής του καταναλωτή (<http://www.minagric.gr>).

Συμπερασματικά, ένας μεγάλος αριθμός απειλούμενων τοπικών ποικιλιών των καλλιεργούμενων φυτικών ειδών και των άγριων αυτοφυών συγγενών ειδών τους έχουν συλλεχθεί κατά τη διάρκεια εξερευνητικών αποστολών της Τράπεζας Γενετικού Υλικού και των άλλων Ερευνητικών Ιδρυμάτων, διατηρούνται με ασφάλεια, χαρακτηρίστηκαν και αξιολογήθηκαν. Παράλληλα πολλές από αυτές αξιοποιήθηκαν στη γενετική βελτίωση και στη δημιουργία νέων ποικιλιών. Είναι όμως επιτακτική η ανάγκη να αξιολογηθούν και να αξιοποιηθούν περαιτέρω τα γενετικά υλικά των συλλογών αυτών. Ο πολύτιμος γενετικός πλούτος της χώρας, είναι ελεύθερα διαθέσιμος στα εθνικά και διεθνή ερευνητικά ιδρύματα, καθώς και στις τοπικές κοινωνίες. Διαπιστώθηκε ότι ο βαθμός γενετικής διάβρωσης του τοπικού αβελτίωτου γενετικού υλικού της χώρας είναι δραματικός. Το υλικό που ακόμη διασώζεται καλλιεργείται από λίγους γεωργούς σε μειονεκτικές περιοχές των νησιών και της ορεινής ενδοχώρας, είτε γιατί αποτελεί στοιχείο της τοπικής παράδοσης, είτε

γιατί προσαρμόζεται καλύτερα σε άγονες αγροτικές περιοχές με οριακές συνθήκες (<http://www.minagric.gr>).

1.11.7 Τοπικές ποικιλίες τομάτας

Ντόπιες παραδοσιακές ποικιλίες τομάτας είναι οι ποικιλίες φυτών τομάτας που καλλιεργούνται από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα στην ίδια περιοχή και εξελίσσονται μέσα στους αιώνες για να προσαρμοστούν στις ιδιαίτερες τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν, καθώς και ποικιλίες που ήρθαν αργότερα σε μια περιοχή και προσαρμόστηκαν σε αυτήν. Οι ντόπιες ποικιλίες σπόρων έχουν χρώμα, άρωμα και γεύση που δηλώνουν τα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής (<https://docs.google.com/>).

Υπάρχουν περίπου 1200 ποικιλίες ντομάτας. Οι ντόπιες παραδοσιακές ποικιλίες ντομάτας είναι: Ντομάτα Βραυρώνας ή «Μπατάλα», ντομάτα Καρδιά βουβαλιού, ντομάτα μαύρη, ντοματάκια Χίου, ντοματάκια μαύρα, ντοματάκια άσπρα, ντοματάκια κίτρινα αχλαδόσχημα. Οι βασικές από αυτές τις τοπικές ποικιλίες είναι (<https://okipostisaeiforias.wordpress.com>):

Oxheart (Καρδιά βουβαλιού): Όψιμη ποικιλία με ανάγκη τοποθέτησης δυνατού στηρίγματος, γιατί το φυτό γίνεται πολύ μεγάλο. Η ντοματιά παράγει πολύ μεγάλες, ροζ, σε σχήμα καρδιάς του βουβαλιού ντομάτες, βάρους από 400 έως 900 g (Εικόνα 48). Η γεύση της είναι ασύγκριτη, σταθερή και σαρκώδης, με λίγους σπόρους και ήπια γεύση. Έχει χαρακτηριστική λεπτή φλούδα. Κατάλληλη για σαλάτα και σάλτσα, αφού είναι πολύ ζουμερή. Είναι χαμηλής διατήρησης και παλαιά ποικιλία για ερασιτέχνες (<https://okipostisaeiforias.wordpress.com>, <http://www.biosporos.gr>).

Βραυρώνα ή Μπατάλα: Παλαιά παραδοσιακή ποικιλία της Μεσογείου με πολύ γλυκιά γεύση, λεπτή φλούδα και πολλούς χυμούς. Οι καρποί της συγκεκριμένης ποικιλίας είναι μεγαλύτεροι από τις συνηθισμένες ντομάτες, έχουν βάρος που μπορεί να φτάσει τα 450 g (Εικόνα 49), το σχήμα τους είναι ακανόνιστο και το κυριότερο είναι ασύγκριτα νοστιμότεροι από τις υπόλοιπες ποικιλίες. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας τομάτας είναι ιδιαίτερα ευπαθείς στη μεταφορά. Η ποικιλία αυτή ενδείκνυται για υπαίθρια καλλιέργεια και δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις. Είναι κατάλληλη για γεμιστά και σαλάτα. Ως φυτό μπορεί να φτάσει έως 1,2 m σε ύψος και

θέλει καλό στήριγμα γιατί γίνεται ογκώδης (<https://okipostisaeiforias.wordpress.com>, <http://www.olyplant.gr>).

Ace 55 VF: Ημιόψιμη και ημιαναρριχώμενη, επιτραπέζια τομάτα. Καλή για υπαίθρια καλλιέργεια και χωρίς κλάδεμα (αυτοκλαδεύομενη). Καλλιεργείται με τη βοήθεια 2 πασσάλων και συρμάτων που στηρίζουν το φύλλωμα ή αλλιώς καλλιεργείται με κλάδεμα και στήριγμα και στο θερμοκήπιο. Οι καρποί της είναι μεσαίου μεγέθους κόκκινες ντομάτες, στρογγυλές με λεπτή φλούδα και γλυκιά γεύση (Εικόνα 50). Είναι πολύ παραγωγική ποικιλία. Έχει πολύ καλή αντίσταση στις ασθένειες (ανθεκτική στο βερτισίλλιο και το φουζάριο) και είναι ανθεκτική στο σκάσιμο και στα χτυπήματα. Αντέχει στις άνυδρες, άγονες και ξηρές περιοχές και είναι ευρέως διαδεδομένη στην χώρα μας (νότιες περιοχές της Μεσογείου). Είναι πολύ καλή γι' αυτούς που δεν τους αρέσει η όξινη γεύση της τομάτας. Χρησιμοποιείται κυρίως σε σαλάτες αλλά και σε γεμιστά. Καλή και για σάλτσες. Στην Κρήτη την καλλιεργούσαν το χειμώνα (<http://www.biosporos.gr>, <https://okipostisaeiforias.wordpress.com>).

Επίσης, συναντάμε σε διάφορες Ελληνικές περιοχές και τις εξής τοπικές ποικιλίες:

Χοντροκατσαρή ή Marmande: Τομάτα επιτραπέζια. Φυτό αναρριχώμενο πολύ πρώιμο και πολύ παραγωγικό. Καρποί μεγέθους μετρίου-μεγάλου, βάρους 150-200 g, ελαφρώς πεπλατυσμένοι με αυλακώσεις (Εικόνα 51). Καλλιεργείται και με υδροπονικά συστήματα. Κατάλληλη για σαλάτες και τοματοπολτό, όχι για γέμισμα. Ανθεκτική σε βερτισίλλιο και φουζάριο. Παλιά ποικιλία για ερασιτέχνες (<http://www.biosporos.gr>).

Αρετή: Δημιουργήθηκε με γενεαλογική κυψελωτή επιλογή σε διασπώμενο γενετικό υλικό του εμπορικού υβριδίου 'Carmello'. Η ποικιλία έχει συνεχή ανάπτυξη, είναι εύρωστη, πρώιμη και πολύ παραγωγική. Οι καρποί της είναι ελαφρώς πεπλατυσμένοι, χωρίς πράσινο χρώμα γύρω από τον ποδίσκο πριν την ωρίμαση, με μέσο βάρος 185 g και άριστα ποιοτικά χαρακτηριστικά (brix~4,18 και pH~4,08). Συνιστάται για υπαίθρια και θερμοκηπιακή καλλιέργεια σε όλη την Ελλάδα και ερασιτεχνικά σε οικιακούς λαχανόκηπους (<http://www.nagref.gr>).

Μακεδονία: Δημιουργήθηκε με μαζική και ατομική επιλογή σε εγχώριο γενετικό υλικό. Η ποικιλία έχει συνεχή ανάπτυξη, είναι εύρωστη, μεσοπρώιμη και μέσης απόδοσης. Οι καρποί της είναι ελαφρώς πεπλατυσμένοι, μέσου βάρους 200gr (Εικόνα 59) και άριστα ποιοτικά χαρακτηριστικά (brix~4,4 και pH~4,3). Συνιστάται

για υπαίθρια καλλιέργεια σε όλη την Ελλάδα και στους λαχανόκηπους ερασιτεχνικά (<http://www.nagref.gr>).

Χίου: Πρόκειται για μια παλαιά παραδοσιακή ποικιλία από τη Χίο, που παράγει καρπούς με λεπτό φλοιό, βάρους περίπου 20 g σαν μεγάλα καρύδια σε τσαμπιά (Εικόνα 52). Η γεύση της μας ξετρελαίνει και προτιμάται για καλλιέργεια σε λαχανόκηπους. Σαν φυτό δεν ξεπερνά το 1,2 m σε ύψος, ενώ θέλει καλό στήριγμα. Καλλιεργείται και με υδροπονικά συστήματα. Μπορεί να καλλιεργηθεί και ως ξερική σε κήπο ή μπαλκόνι. Χρησιμοποιείται κυρίως για σάλτσες, αλλά και για σαλάτες ή καλύτερα τους γευόμαστε ολόκληρους τους καρπούς της μόλις κοπούν από το φυτό (<http://www.olyplant.gr>).

Σαντορίνης: Είναι μία μικρή ποικιλία τομάτας (Εικόνα 61) που προέρχεται από το νησί της Σαντορίνης. Είναι ντοματάκια τύπου cherry, μικρά, γευστικότατα και πολύ αρωματικά. Καλλιεργείται μόνο στο νησί της Σαντορίνης με τις αραιές βροχοπτώσεις, τους δυνατούς ανέμους και τις υψηλές θερμοκρασίες και δεν ευημερεί οπουδήποτε αλλού στον πλανήτη μας. Κατάλληλη και για υδροπονική καλλιέργεια. Το 1818 ένας ηγούμενος από το καθολικό μοναστήρι της Σύρου έφερε τα πρώτα ντοματάκια στην Ελλάδα και αυτή η ποικιλία άρχισε να καλλιεργείται τακτικά το 1875. Από το 1900, 20.000 στρέμματα με ντομάτες καλλιεργήθηκαν στην Σαντορίνη. Τα τελευταία χρόνια η παραγωγή ντομάτας στην Σαντορίνη μειώθηκε λόγω της ενασχόλησης των κατοίκων κυρίως με τον τουρισμό. Σήμερα, τα ντοματίνια αυτά θεωρούνται πολυτέλεια για τροφή στο τραπέζι μας με την απότομη αύξηση στην τιμή τους (<https://www.santorini.com>, <http://el.wikipedia.org>).

RomaVF (Ιταλικό ντοματάκι): Βιομηχανική ντομάτα για τοματοπολτό. Καλλιεργείται από παλιά στην Ελλάδα. Μία πολύ δημοφιλής ντομάτα σε σχήμα αχλαδιού, που έχει διαδοθεί και προσαρμοστεί παντού. Ημιπρώιμη ή μεσοόψιμη ποικιλία. Ο καρπός της έχει σχήμα λάμπας (οβάλ) και μέσο βάρος 55-70 g (Εικόνα 53). Οι καρποί της ωριμάζουν ομοιόμορφα. Έχει καλή αντοχή στο μαλάκωμα. Πολύ ζωνρό φυτό. Είναι ανθεκτική σε ζέστη, βερτισίλλιο, φουζάριο και σκουλήκια καρπών. Συλλέγεται σε μικρή περίοδο (Λαμπούδη, 2014, <http://biofuta.gr>, <http://agrotikistegi.gr>).

Αυγουλάτη Κρήτης: Η συγκεκριμένη παλαιά ποικιλία από την Κρήτη είναι σίγουρα ιδανική επιλογή για όσους έχουν πρόβλημα χώρου αλλά ξέρουν να εκτιμούν τις καλές γεύσεις. Όταν καρπίσει δημιουργεί τσαμπιά 5 καρπών σε μέγεθος μεγάλου αυγού (Εικόνα 54). Σαν φυτό δεν ξεπερνά τα 80 cm ύψος, ενώ οι καρποί της είναι

κατάλληλοι για όλες τις χρήσεις, αλλά λόγω του σκούρου κόκκινου χρώματος και της πλούσιας ψίχας της είναι πολύ καλή για σάλτσα (<http://www.olyplant.gr>).

Λαϊνάτη: Είναι εγχώρια ποικιλία του Νομού Λασιθίου στην Κρήτη. Βρέθηκε να έχει σχετικά υψηλή παραγωγικότητα σε σχέση με άλλες τοπικές ποικιλίες από διάφορα μέρη της Ελλάδας. Έχει υψηλή ενδοπληθυσμιακή ποικιλότητα με πολλά φυτά αυτοκορυφολογούμενα, ποικιλία σχημάτων καρπού (ελλειψοειδείς, στρογγυλοί, απιοειδείς) και καρπούς ιδιαίτερα γευστικούς (<http://www.cretan-nutrition.gr>).

Χαλκιδικής: Μία φανταστική παραδοσιακή ποικιλία τομάτας με πολύ καλές πωλήσεις. Έχει θαυμάσια γεύση και είναι ανθεκτική στο κρύο. Η παραγωγή της είναι συνεχόμενη μέχρι τα πρώτα κρύα του χειμώνα με στρογγυλούς καρπούς, βάρους περίπου 300 g με λεπτή φλούδα (Εικόνα 64) και φανταστική γεύση. Χρειάζεται καλή στήριξη το φυτό αφού φτάνει μέχρι το 1,5 m ύψος και έχει μέτριο όγκο. Μπορεί να καλλιεργηθεί άνετα στο μπαλκόνι αλλά και στον κήπο. Κατάλληλη για όλες τις χρήσεις (γεμιστά, σαλάτα, σάλτσα και ότι άλλο φανταζόμαστε) (<http://www.olyplant.gr>).

Καλαμάτας: Αυτή η παραδοσιακή ποικιλία τομάτας παράγει καρπούς με καταπληκτική πλούσια γεύση, μέσο βάρος 500 g περίπου (Εικόνα 55), που μπορεί αυτοί οι καρποί να φθάσουν μέχρι και τα 900 g βάρος και έχουν πολύ σάρκα και αρκετές πτυχές. Ως φυτό φτάνει το 1,5 m σε ύψος και λόγω των μεγάλων καρπών που παράγει χρειάζεται καλό στήριγμα. Δεν προτείνεται για καλλιέργεια σε μπαλκόνι καθώς γίνεται μεγάλο και ογκώδες φυτό. Αντέχει μέχρι τις αρχές του χειμώνα, ενώ δεν σταματά να παράγει όλο το καλοκαίρι και το φθινόπωρο (<http://www.olyplant.gr>).

Μήλο: Μια ιδιαίτερη παραδοσιακή ποικιλία τομάτας από τη Μεσσηνία, τουλάχιστον 100 ετών! Ποικιλία αναρριχώμενη με αρκετά ικανοποιητική παραγωγή. Χαρακτηριστικό της είναι το μεγάλο μέγεθος των καρπών της, με βάρος καρπού έως και 900 g (Εικόνα 56). Οι καρποί της δεν έχουν χαρακιές, έχουν ελαφρύ κίτρινο χρώμα γύρω από τη βάση του κοτσανιού, παχιά σάρκα και είναι εύγευστοι και αρωματικοί. Είναι πολύ εμφανίσιμη και λεπτόφλουδη ποικιλία. Έχει γεύση πάρα πολύ νόστιμη και συνδυάζεται με όλα τα φαγητά. Ως φυτό φτάνει πάνω από τα 2 m ύψος (<http://old.tharrosnews.gr>, <http://oikogeneia-orthodoxon.blogspot.gr>, <http://www.bioport.gr>).

SaintPierre ή Αγίου Πέτρου: Ποικιλία τομάτας η οποία αντέχει μέχρι τις πρώτες παγωνιές. Πρόκειται για μια παλαιά γαλλική ποικιλία η οποία είναι

διαδεδομένη σε όλη την Ευρώπη. Έχει πολύ καλή παραγωγή με νόστιμους, λεπτόφλουδους καρπούς, βάρους περίπου 200 g (Εικόνα 57), ενώ μπορεί να καλλιεργηθεί υπαίθρια αλλά και σε θερμοκήπιο. Είναι ημιαναρριχώμενο φυτό αφού μπορεί να φτάσει μέχρι το 1,8 μύψος και γι' αυτό χρειάζεται καλό στήριγμα και δεν είναι ιδανική επιλογή για περιοχές με πολύ αέρα (<http://www.olyplant.gr>).

Μήλο: Αυτή η παλαιά παραδοσιακή ποικιλία από τη Μήλο έχει άριστη γεύση και συμπαγή σάρκα. Οι καρποί της έχουν βάρος περίπου 40 g σαν ένα μικρό αυγό (Εικόνα 58), ελαφρώς ζαχαρώδη γεύση και χωρίς πολλούς χυμούς. Είναι η καταλληλότερη τομάτα για λιαστή. Επίσης, κάνει πολύ καλή σάλτσα, αλλά και πολύ νόστιμες σαλάτες κόβοντάς την στη μέση. Σαν φυτό δεν ξεπερνά το 1 m με αποτέλεσμα να μπορεί να καλλιεργηθεί τόσο στον κήπο όσο και στο μπαλκόνι (<http://www.olyplant.gr>).

RedCherry ή Κόκκινο Κεράσι: Ημιαναρριχώμενη ποικιλία τομάτας, η οποία παράγει μεγάλα τσαμπιά από μικρά πεντανόστιματοματάκια σαν κεράσια, τα οποία κρέμονται από το φυτό (Εικόνα 59). Μπορούν να καταναλωθούν σαν σνακ ή να διακοσμήσουν και να δώσουν μια ιδιαίτερη γεύση στις σαλάτες και τα φαγητά μας. Όταν το φυτό αναπτυχθεί καλά η πλούσια βλάστηση μαζί με τους κόκκινους καρπούς του, δημιουργεί μια πανέμορφη εικόνα! Όπου και αν καλλιεργηθεί (γλάστρα ή κήπος) θέλει καλό στήριγμα και την λατρεύουν τα παιδιά (<http://www.olyplant.gr>).

Τα τελευταία χρόνια έχουν προστεθεί και κάποιες νέες ποικιλίες και υβρίδια τομάτας, που έχουν δημιουργηθεί από το ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., όπως οι ποικιλίες 'Αρτέμιδα', 'Ολυμπία', 'Ίλιδα' και τα υβρίδια 'Α-200' και 'Απόλλωνας'. Ενώ, στην Τράπεζα Γενετικού Υλικού υπάρχουν και παλαιές παραδοσιακές ποικιλίες, όπου σήμερα σχεδόν δεν καλλιεργούνται καθόλου και τέτοιες είναι οι: Μπουρνελάτες (Ηράκλειο Κρήτης), Τζανερικάτες (Χανιά), κίτρινο τοματάκι Λέσβου, Καραμπόλα (Γρεβενά), Κρασουλιά (Λέσβος), Πλατανιανή (Πλατανιάς Χανίων), Αργαλαστή Μαγνησίας, Αμμολοχίτικη (Άνδρος), Κατσαρή (Βασιλικό Μεσσηνίας), τοπική συλλογή Δρακότρυπας Καρδίτσας, Γραίζα (Περαχώρι Ιθάκης), κ.ά. (<http://informatics.aua.gr>).



Εικόνα 48. Τοπική ποικιλία τομάτας «Καρδιά βουβαλιού».



Εικόνα 49. Τοπική ποικιλία τομάτας «Βραυρώνα ή Μπατάλα».



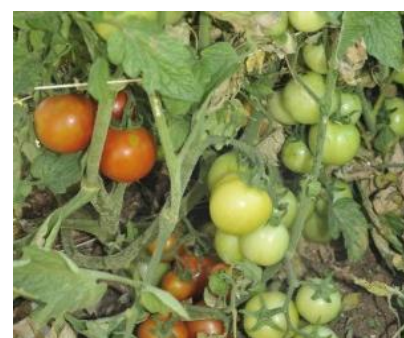
Εικόνα 50. Τοπική ποικιλία τομάτας «Ace 55».



Εικόνα 51. Τοπική ποικιλία τομάτας «Χοντροκατσαρή».



Εικόνα 52. Τοπική ποικιλία τομάτας «Μακεδονία».



Εικόνα 53. Τοπική ποικιλία ντοματάκια «Χίου».



Εικόνα 54. Τοπική ποικιλία ντοματάκια «Σαντορίνης».



Εικόνα 55. Τοπική ποικιλία τομάτας «RomaVF».



Εικόνα 56. Τοπική ποικιλία τομάτας «Αυγουλάτη» Κρήτης.



Εικόνα 57. Τοπική ποικιλία τομάτας «Χαλκιδικής».



Εικόνα 58. Τοπική ποικιλία τομάτας «Καλαμάτας».



Εικόνα 59. Τοπική ποικιλία τομάτας «Μήλο».



Εικόνα 60. Τοπική ποικιλία τομάτας «SaintPierre».



Εικόνα 61. Τοπική ποικιλία τομάτας «Μήλου».



Εικόνα 62. Τοπική ποικιλία τοματάκια «RedCherry».

1.12 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

1.12.1 Θέρμανση

Στα θερμοκήπια που βρίσκονται σε περιοχές όπου επικρατούν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και παγετοί το χειμώνα (Βόρεια Ελλάδα), χρησιμοποιείται σύστημα θέρμανσης, για να αυξηθεί η θερμοκρασία μέσα στο χώρο του θερμοκηπίου. Αντίθετα, σε ορισμένες περιοχές της Νότιας Ελλάδας, η χρήση συστημάτων θέρμανσης είναι περιορισμένη, ανάλογα βέβαια και με τις απαιτήσεις της καλλιέργειας.

Τα συστήματα θέρμανσης του θερμοκηπίου ανάλογα με τον τρόπο μεταφοράς θερμότητας, διακρίνονται σε:

- 1) Τοπικά συστήματα θέρμανσης
 - α) Θερμάστρες συναγωγής
 - β) Θερμάστρες παραφίνης
 - γ) Συσκευές υπέρυθρης ακτινοβολίας
 - δ) Αερόθερμα
- 2) Κεντρικά συστήματα θέρμανσης
 - α) Λέβητες παραγωγής θερμού αέρα
 - β) Λέβητες παραγωγής ατμού.

Οι θερμάστρες συναγωγής χρησιμοποιούνται σε θερμοκήπια πολύ μικρά ή ερασιτεχνικά. Έχουν μικρό κόστος αλλά δεν αυτοματοποιούνται ικανοποιητικά.

Οι θερμάστρες παραφίνης χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει κίνδυνος παγετού για να κρατήσουν τη θερμοκρασία λίγο πάνω από τους 0°C (αντιπαγετική προστασία).

Η θέρμανση με υπέρυθρη ακτινοβολία είναι ένα σύστημα όπου η θερμότητα μεταφέρεται απ' ευθείας από την πηγή με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που μεταδίδονται σε ευθεία γραμμή στα φυτά ή στο έδαφος. Η πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας, είναι σωλήνες που τοποθετούνται ψηλά κατά μήκος του θερμοκηπίου, μέσα στους οποίους κυκλοφορεί κάποιο ρευστό υψηλής θερμοκρασίας, για να ακτινοβολεί θερμότητα. Με αυτό το σύστημα η θερμοκρασία των φύλλων και του εδάφους συνήθως είναι υψηλότερη από τη θερμοκρασία του αέρα.

Η θέρμανση με αερόθερμα έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- α) Μικρότερο κόστος εγκατάστασης,
- β) Ψυκτική αποδοτικότητα,
- γ) Δεν παρατηρείται αδράνεια στην αύξηση της θερμοκρασίας του χώρου,
- δ) Αυτοματοποιείται εύκολα και η λειτουργία του ρυθμίζεται από θερμοστάτη.

Το μειονέκτημα των συστημάτων θέρμανσης με αερόθερμα είναι ότι σε πολύ ψυχρά κλίματα δεν θερμαίνεται ικανοποιητικά το έδαφος του θερμοκηπίου.

Τα αερόθερμα ανάλογα με την πηγή ενέργειας που χρησιμοποιείται διακρίνονται στις παρακάτω ομάδες:

- α) Ηλεκτρικά αερόθερμα.
- β) Αερόθερμα ατμού ή ζεστού νερού.
- γ) Αερόθερμα πετρελαίου, αερίου ή στερεών καυσίμων.

Τα κεντρικά συστήματα θέρμανσης με θερμό νερό ή ατμό είναι συστήματα όπου η θερμότητα παράγεται στον καυστήρα και μεταφέρεται με νερό που θερμαίνεται ή με ατμό που παράγεται στο λέβητα. Το θερμό νερό ή ο ατμός μεταφέρεται στο θερμοκήπιο με σωληνώσεις.

Η κεντρική θέρμανση, όταν σχεδιαστεί σωστά, θερμαίνει ικανοποιητικά και το έδαφος και τον αέρα του θερμοκηπίου, μειονεκτεί όμως στο ότι έχει μεγάλη αδράνεια.

Τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται συνήθως στα συστήματα κεντρικής θέρμανσης είναι το υγραέριο, κάρβουνο βιομάζα, μαζούτ και το πετρέλαιο.

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται κυρίως στα υαλόφρακτα θερμοκήπια μεγάλης έκτασης, ενώ σε θερμοκήπια που είναι καλυμμένα με φύλλο πολυαιθυλενίου αποφεύγεται η χρησιμοποίησή του (Μιχαλακοπούλου, 2005).

1.12.2 Εξαερισμός

Ο εξαερισμός έχει σκοπό τη μείωση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, την ανανέωση του αέρα μέσα στο θερμοκήπιο και τον έλεγχο της υγρασίας.

Ο εξαερισμός διακρίνεται σε:

- Φυσικό ή στατικό, όταν ο αέρας κινείται από διαφορές πιέσεων μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, που προκαλούνται λόγω του ανέμου και της διαφοράς θερμοκρασίας.
- Δυναμικό, όταν οι διαφορές πιέσεων μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού χώρου του θερμοκηπίου δημιουργούνται με μηχανικά μέσα (ανεμιστήρες).

Ο φυσικός εξαερισμός του θερμοκηπίου γίνεται μέσω των ανοιγμάτων (παράθυρα) στην οροφή και στις πλαϊνές πλευρές του θερμοκηπίου.

Στα περισσότερα θερμοκήπια ο φυσικός εξαερισμός γίνεται με παράθυρα στις πλαϊνές πλευρές και την οροφή που ανοιγοκλείνουν με χειροκίνητο ή αυτοματοποιημένο τρόπο.

Στην Ελλάδα απαιτούνται την ώρα περίπου 40 αλλαγές του αέρα του θερμοκηπίου, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες. Από τα μέσα Μαΐου έως τα μέσα Σεπτεμβρίου, ωστόσο μπορεί τα ανοίγματα να αποδειχτούν ανίκανα να μειώσουν την θερμοκρασία, οπότε είναι απαραίτητη η εφαρμογή δυναμικού εξαερισμού, σε συνδυασμό ίσως και με σύστημα δροσισμού.

Ο δυναμικός εξαερισμός εφαρμόζεται όταν δεν επαρκεί ο φυσικός εξαερισμός και γίνεται με την χρήση ηλεκτροκίνητων ανεμιστήρων ή εξαεριστήρων.

Οι ανεμιστήρες αναρροφούν και εξάγουν τον αέρα από το εσωτερικό του θερμοκηπίου, ο οποίος αναπληρώνεται με εξωτερικό αέρα που εισέρχεται μέσω ανοιγμάτων που βρίσκονται στην απέναντι πλευρά από τους ανεμιστήρες.

Ο εξωτερικός αέρας, που είναι ζεστός και ξηρός, δεν πρέπει να πέφτει κατευθείαν πάνω στα φυτά, αλλά να κατανέμεται ομοιόμορφα σ' όλο το χώρο του θερμοκηπίου. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται σωλήνες πολυαιθυλενίου που τοποθετούνται κατά μήκος της οροφής.

Για να είναι αποτελεσματικό ένα σύστημα εξαερισμού πρέπει να πληροί τους παρακάτω κανόνες:

- 1) να έχει ικανοποιητική ισχύ,
- 2) να έχει χαμηλό κόστος αγοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας,
- 3) να είναι απλό και αξιόπιστο,
- 4) να δημιουργεί ομοιομορφία συνθηκών μέσα στο χώρο του θερμοκηπίου, και
- 5) να είναι αυτόματο και να απαιτεί όσο το δυνατό μικρότερη συντήρηση (Μιχαλακοπούλου, 2005).

1.12.3 Δροσισμός

Όταν η θερμοκρασία του θερμοκηπίου είναι πολύ υψηλή, ειδικά το καλοκαίρι, ακόμα και ο δυναμικός εξαερισμός αδυνατεί να μειώσει τη θερμοκρασία του θερμοκηπίου σε επίπεδο μικρότερο από την εξωτερική θερμοκρασία, γι' αυτό χρησιμοποιείται το σύστημα δροσισμού.

Η μείωση της θερμοκρασίας γίνεται με εξάτμιση νερού στο χώρο του θερμοκηπίου και μετατροπή έτσι ενός μεγάλου μέρους της αισθητής θερμότητας σε λανθάνουσα. Η μείωση της θερμοκρασίας με εξάτμιση νερού γίνεται με τους εξής τρόπους:

- α) με διαβροχή φυτών και εδάφους,
- β) με εκτόξευση νερού σε λεπτές σταγόνες (ομίχλη - υδρονέφωση), και
- γ) ροή του αέρα ανανέωσης μέσα από υγρό τοίχωμα και ύπαρξη ανεμιστήρα από το εσωτερικό του θερμοκηπίου προς το εξωτερικό περιβάλλον (Μιχαλακοπούλου, 2005).

1.12.4 Φωτισμός

Την περίοδο του καλοκαιριού, την άνοιξη ή νωρίς το φθινόπωρο, η ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να ικανοποιήσει τις ανάγκες των φυτών που καλλιεργούνται σε θερμοκήπια. Αντίθετα, το χειμώνα που η διάρκεια της ημέρας είναι μικρή και η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας μικρότερη, δεν καλύπτονται πλήρως οι ανάγκες των φυτών. Έτσι το χειμώνα, για να καλύψουμε τις ανάγκες των φυτών σε φωτισμό, μπορούμε να επέμβουμε με δύο τρόπους:

- α) αυξάνοντας το φυσικό φωτισμό,
- β) χρησιμοποιώντας τεχνητό φωτισμό.

Οι παράγοντες που ευνοούν την είσοδο του φυσικού φωτισμού στο χώρο του θερμοκηπίου είναι:

- 1) Καθαρά τζάμια του θερμοκηπίου, τα σκονισμένα ή βρώμικα τζάμια μειώνουν το φωτισμό έως 70%.
- 2) Λεπτός σκελετός, που επιτρέπει περισσότερο φως να περνά στο χώρο του θερμοκηπίου.
- 3) Χρήση υλικού κάλυψης με μεγάλη περατότητα σε ηλιακή ακτινοβολία (π.χ. γυαλί αντί φύλλων πλαστικού).

Ο συμπληρωματικός φωτισμός (τεχνητός φωτισμός) γίνεται με λαμπτήρες πυρακτώσεως και με λαμπτήρες φθορισμού (Μιχαλακοπούλου, 2005).

1.12.5 Σκίαση

Η σκίαση χρησιμοποιείται συνήθως σε συνδυασμό με δυναμικό αερισμό για τη μείωση της θερμοκρασίας.

Η σκίαση γίνεται με δύο τρόπους, βάφοντας ή ψεκάζοντας το υλικό κάλυψης με ασβέστη και χρησιμοποιώντας κουρτίνες σκίασης.

Κατά τον ψεκασμό με ασβέστη, προστίθεται και στερεωτικό έτσι ώστε να μην ξεπλένεται με την πρώτη βροχή.

Μειονεκτήματα αυτού του τρόπου είναι ότι όλες οι βαφές σκίασης μπορούν να ξεπλυθούν από δυνατή βροχή, ενώ σε ημέρες με συννεφιά παρατηρείται έλλειψη φωτισμού.

Οι κουρτίνες σκίασης μπορούν να τοποθετηθούν εξωτερικά ή εσωτερικά του θερμοκηπίου. Οι εξωτερικές κουρτίνες είναι πιο αποτελεσματικές, ιδίως το καλοκαίρι, γιατί αποτρέπουν τη θέρμανση του θερμοκηπίου. Ενώ οι εσωτερικές κουρτίνες περιορίζουν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας πριν φτάσει στα φυτά, αλλά η θερμοκρασία μέσα στο θερμοκήπιο αυξάνεται.

Η χρήση κουρτινών σκίασης αποτελεί πιο αποτελεσματική μέθοδο γιατί ανοίγουν και κλείνουν αυτόματα, ανάλογα με την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και την εξωτερική θερμοκρασία (Μιχαλακοπούλου, 2005).

1.13 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ

Για την καλλιέργεια των φυτών χρησιμοποιείται ένα κλειστό σύστημα υδροπονίας κατά το οποίο το θρεπτικό διάλυμα που απορρέει από το χώρο του υποστρώματος, συλλέγεται και ανακυκλώνεται.

Η συλλογή του θρεπτικού διαλύματος απορροής γίνεται μέσω ενός συστήματος αποστράγγισης, το οποίο αποτελείται από σωλήνες διαμέτρου Φ32, οι οποίοι βρίσκονται μέσα στο έδαφος και συγκεκριμένα κάτω από κάθε κανάλι καλλιέργειας φυτών. Σε κάθε κανάλι, ανά 6m, έχουν ανοιχθεί οπές από τις οποίες το διάλυμα απορροής οδηγείται στους σωλήνες διαμέτρου Φ32. Στην επιφάνεια των οπών αυτών έχουν τοποθετηθεί σήτες ώστε να μην απομακρύνεται και υπόστρωμα μαζί με το διάλυμα. Από τους σωλήνες διαμέτρου Φ32, το διάλυμα απορροής οδηγείται με φυσική ροή σε σωλήνες διαμέτρου Φ32 από όπου οδηγούνται έξω από το χώρο των θερμοκηπίων.

Το θρεπτικό διάλυμα απορροής μεταφέρεται από όλα τα θερμοκήπια και συγκεντρώνεται σε μια υπόγεια δεξαμενή, η οποία βρίσκεται στο χώρο ενός από τα θερμοκήπια. Η μεταφορά του διαλύματος σε αυτή την δεξαμενή γίνεται μέσω της φυσικής ροής, η οποία επιτυγχάνεται από την μικρή κλίση που παρουσιάζει το έδαφος. Μέσα στη δεξαμενή έχει τοποθετηθεί φλότερ, έτσι ώστε όταν φτάσει η στάθμη του θρεπτικού διαλύματος σε συγκεκριμένο ύψος, να μεταφέρεται συγκεκριμένη ποσότητα διαλύματος σε άλλη δεξαμενή που βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους. Η μεταφορά του διαλύματος σε αυτή την περίπτωση γίνεται με την χρήση αντλίας.

Η παροχή του διαλύματος για την υδρολίπανση των φυτών γίνεται μέσω σωλήνων διαμέτρου Φ32, στους οποίους έχουν τοποθετηθεί σταλλάκτες παροχής 4 l/h, οι οποίοι βρίσκονται σε αποστάσεις 30 cm περίπου (Μιχαλακοπούλου, 2005).

1.13.1 Σύνθεση και παροχή θρεπτικών διαλυμάτων

Για τη δημιουργία των θρεπτικών διαλυμάτων χρησιμοποιούνται τρεις δεξαμενές (Α, Β, Γ), στις οποίες περιέχονται θρεπτικά διαλύματα στα οποία τα θρεπτικά στοιχεία βρίσκονται σε υψηλότερες συγκεντρώσεις από αυτές οι οποίες παρέχονται στα φυτά.

Στη δεξαμενή Α που έχει όγκο 1000 l διαλύονται χαλκός, σίδηρος, νιτρικό ασβέστιο, νιτρικό κάλιο και νιτρική αμμωνία.

Η δεξαμενή Β που έχει όγκο 1000 l διαλύονται νιτρικό κάλιο, θειϊκό μαγνήσιο, φωσφορικό μονοκάλιο, θειϊκό κάλιο, θειϊκό μαγνήσιο, θειϊκός ψευδάργυρος, θειϊκός χαλκός, βόρακας και μολυβδαινικό νάτριο.

Η δεξαμενή Γ που έχει όγκο 500 l προστίθεται νιτρικό οξύ.

Με σύνδεση ειδικών βαλβίδων ρυθμίζονται αυτόματα (μέσω προγραμματιστή, LOGO) και με μεγάλη ακρίβεια τόσο οι αναλογίες των λιπασμάτων για να επιτευχθεί η επιθυμητή αγωγιμότητα E.C. (2500) όσο και του οξέως για να επιτευχθεί το επιθυμητό pH (5,5). Για κάθε συνταγή λίπανσης ελέγχεται η ποσότητα των διαλυμάτων που θα περάσουν από κάθε δεξαμενή μέσω ηλεκτροβαλβίδων, οι οποίες ρυθμίζουν την ποσότητα που απορροφάται μέσω ενός συστήματος Venturi. Στη συνέχεια, τα διαλύματα οδηγούνται στη δεξαμενή ανάμειξης (8 tn) όπου προστίθενται νερό και θρεπτικό διάλυμα απορροής.

Σε κάθε περίπτωση το διάλυμα στη δεξαμενή ανάμειξης αποτελείται από καθαρό νερό (30%), θρεπτικό διάλυμα απορροής (70%) και ποσότητες διαλυμάτων από τις δεξαμενές Α, Β και Γ τέτοιες ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή αγωγιμότητα και το επιθυμητό pH (Μιχαλακοπούλου, 2005).

1.13.2 Υποδοχείς φυτών και υποστρωμάτων

Οι υποδοχείς υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται, είναι κανάλια που βρίσκονται τοποθετημένα στην επιφάνεια του εδάφους πάνω από το λευκό πλαστικό. Κάθε κανάλι είναι κατασκευασμένο από σκληρό πλαστικό μαύρου χρώματος που διαμορφώνεται σε σχήμα ανάποδο Π. Οι πλαϊνές πλευρές του καναλιού έχουν ύψος 10 cm και η βάση του έχει πλάτος 20 cm. Κάθε κανάλι περιέχει το υπόστρωμα, ελαφρόπετρα, και στη συνέχεια καλύπτεται με λευκό πλαστικό (Μιχαλακοπούλου, 2005).

1.14 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η τομάτα όπως είναι γνωστό είναι μια από τις σημαντικότερες καλλιέργειες κηπευτικών στην Ελλάδα. Τα τελευταία χρόνια καλλιεργούνται κυρίως ξενικές ποικιλίες και υβρίδια επειδή είναι πολύ παραγωγικά και προσαρμόζονται καλύτερα

σε συνθήκες θερμοκηπίου. Επίσης στην Ελληνική ύπαιθρο υπάρχουν πολλές αξιόλογες ποικιλίες με εξαιρετικά οργανοληπτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Σκοπός λοιπόν της παρούσας μελέτης ήταν να μελετηθεί κατά πόσον οι ντόπιες ποικιλίες, που ως επί το πλείστον καλλιεργούνται στο ύπαιθρο, μπορούν να προσαρμοστούν στο περιβάλλον του θερμοκηπίου διατηρώντας τα καλά ποιοτικά τους χαρακτηριστικά και την παραγωγικότητά τους. Έτσι στο παρόν πείραμα επιλέχθηκε μεταξύ άλλων, να μελετηθεί η ποικιλία Μακριά Κηθύρων και να συγκριθεί με μία ήδη γνωστή παραγωγική ποικιλία την Belladonna.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.2 ΥΛΙΚΑ

2.2.1 Φυτικό Υλικό

Το πειραματικό μέρος της παρούσας μελέτης διεξήχθη στο ΤΕΙ Πελοποννήσου στο θερμοκήπιο υδροπονικών καλλιεργειών. Η μελέτη έλαβε χώρα κατά το χρονικό διάστημα Μάιος- Αύγουστος 2013. Για τη διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες Belladonna και η Ελληνική Μακριά Κηθύρων.

2.2.2 Σπορά – Μεταφύτευση – Καλλιεργητικοί χειρισμοί

Η σπορά έγινε σε ατομικές θέσεις σε δίσκους σποράς πολλαπλών θέσεων στο εργαστήριο Λαχανοκομίας. Ως υπόστρωμα χρησιμοποιήθηκαν σάκοι με ελαφρόπετρα της εταιρείας agrolava μήκους 100 cm και χωρητικότητας 22 λίτρων.

Η μεταφύτευση των σποροφύτων από τους δίσκους σποράς στην οριστική τους θέση στα στους σάκους ελαφρόπετρας πραγματοποιήθηκε στις 20/5/2013. Η εγκατάσταση των φυτών στους σάκους ελαφρόπετρας έγινε τοποθετώντας τα φυτά σε οπές που είχαν διανοιχθεί σε κατάλληλα σημεία. Εγκαταστάθηκαν δυο φυτά ανά σάκο και τα φυτά τοποθετήθηκαν σε δίδυμες γραμμές με αποστάσεις:

- 50 cm φυτό από φυτό πάνω στην γραμμή (2 φυτά ανά σάκο),
- 50 cm απόσταση μεταξύ των διδύμων γραμμών,
- 100 cm απόσταση μεταξύ των ευρύτερων διαδρόμων.

Οι σάκοι τοποθετήθηκαν σε ειδικά διαμορφωμένα κανάλια τα οποία είχαν τοποθετηθεί σε μεταλλικές βάσεις ύψους 30 cm.

Η άρδευση άρχισε αμέσως μετά την μεταφύτευση των φυταρίων στην οριστική τους θέση. Η χορήγηση του θρεπτικού διαλύματος γινόταν μόνο κατά την διάρκεια της ημέρας μέσω προγραμματιστή (ηλεκτρικός πίνακας με relays ισχύος, ασφαλειοδιακόπτες για τις αντλίες και ασφαλειοδιακόπτη κεντρικής παροχής). Η συχνότητα των ποτισμάτων ήταν 5-12 ποτίσματα ανά ημέρα (συνολική παροχή 300-2.500 ml / φυτό / ημέρα), προσαρμοζόμενη ανάλογα με την μεταβολή των μετεωρολογικών παραμέτρων και το στάδιο ανάπτυξης των φυτών.

Χρησιμοποιήθηκε κεντρικό δίκτυο σωλήνων Φ20 στους οποίους τοποθετήθηκαν κατανεμητές σταθερής παροχής. Το θρεπτικό διάλυμα κατέληγε στο κάθε φυτό μέσω σωλήνα τύπου ‘spaghetti’ διατομής Φ6 στο άκρο του οποίου είχε εφαρμοσθεί η αντίστοιχη λόγχη.

Σε ότι αφορά την καλλιεργητική τεχνική, εφαρμόστηκε το μονοστέλεχο σύστημα με τακτική αφαίρεση όλων των πλαγίων βλαστών, ενώ παράλληλα πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί όπου χρειάστηκε με κατάλληλα φυτοπροστατευτικά σκευάσματα.

2.2.3 Θρεπτικά διαλύματα

Σε όλα τα φυτά εφαρμόστηκε θρεπτικό διάλυμα με την ίδια σύσταση η οποία προσαρμόστηκε ανάλογα στην ποιότητα του νερού αρδεύσεως. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα δεδομένα αυτά αντλήθηκαν από προηγούμενα πειραματικά δεδομένα υδροπονικής καλλιέργειας τομάτας σε θερμοκήπια του ΤΕΙ Πελοποννήσου.

Πίνακας 1. Σύσταση νερού αρδεύσεως - Σύσταση θρεπτικού διαλύματος

Στοιχείο	Σύσταση νερού αρδεύσεως (σε meq/l για τα μακροστοιχεία και σε μmol/l για τα μικροστοιχεία)	Σύσταση θρεπτικού διαλύματος (σε meq/l για τα μακροστοιχεία και σε μmol/l για τα μικροστοιχεία)
Cl	1,83	1,83
Na	1,03	1,03
NO ₃	1,21meq/l	13,01
H ₂ PO ₄	-	2,05
SO ₄		3,58
NH ₄ ⁺	-	1,13
Ca ⁺⁺	2,2 μmol/l	8,18
K ⁺	-	7,25
Mg ⁺⁺	1,17 μmol/l	3,53
Fe	-	35
Mn	-	8
Zn	3 μmol/l	6
B	5,37 μmol/l	30
Cu	-	0,75
Mo	-	0,5
HCO ₃ ⁻	4,2 μmol/l	-
Αγωγιμότητα	0,67 dS/m	2,3mS/cm
pH	7,37	5,5

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα διατηρήθηκε μεταξύ 2,5-2,6 mS/cm και το pH μεταξύ 5,5-6,0 την ανάλογη προσθήκη νιτρικού οξέος.

Χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα λιπάσματα: νιτρικό ασβέστιο, θειικό μαγνήσιο, θειικό κάλιο, νιτρικό κάλιο, φωσφορικό μονοκάλιο, νιτρική αμμωνία, χηλικός σίδηρος, θειικό μαγγάνιο, θειικός χαλκός, βόρακας, μολυβδαινικό νάτριο.

Ο υπολογισμός των ποσοτήτων των μακροστοιχείωνπραγματοποιήθηκε μέσω της μετατροπής των συγκεντρώσεων (meq/l) σε συγκεκριμένες ποσότητες λιπασμάτων, σε kg για τα στερεά και σε l για τα υγρά. Τα θρεπτικά διαλύματα παρασκευάστηκαν σύμφωνα με τη μέθοδο των SavvasandAdamides (1999).

Για την παρασκευή του θρεπτικού διαλύματος ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

- i. Προσδιορισμός των επιθυμητών συγκεντρώσεων του κάθε στοιχείου στο θρεπτικό διάλυμα.
- ii. Υπολογισμός των ποσοτήτων που θα προσθέσουμε στο νερό από κάθε λίπασμα για την επίτευξη των επιθυμητών συγκεντρώσεων.
- iii. Παρασκευή μητρικών διαλυμάτων.
- iv. Παρασκευή θρεπτικού διαλύματος.
- v. Έλεγχος χαρακτηριστικών θρεπτικού διαλύματος (αγωγιμότητα, pH).

Το θρεπτικά στοιχεία που απαιτήθηκαν για την ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών εισάγονταν σε δεξαμενή, από τα δοχεία πυκνών διαλυμάτων (μητρικά διαλύματα). Τα μητρικά διαλύματα παρασκευάζονταν έτσι ώστε, τα διάφορα ιόντα που απαιτούνταν για την ανάπτυξη των φυτών να βρίσκονται στην απαιτούμενη αναλογία μεταξύ τους και ακολουθούσε αραίωση μέχρι του όγκου της δεξαμενής.

Τα μητρικά διαλύματα παρασκευάζονταν σε 3 δοχεία. Το πρώτο δοχείο (Α) περιείχε το νιτρικό ασβέστιο, μέρος της ποσότητας του νιτρικού καλίου που απαιτούνταν, τη νιτρική αμμωνία και το χηλικό σίδηρο. Το δεύτερο δοχείο (Β) περιείχε το θειικό μαγνήσιο, το υπόλοιπο νιτρικό κάλιο, το θειικό κάλιο, το φωσφορικό μονοκάλιο και τα ιχνοστοιχεία. Το τρίτο δοχείο (Γ) περιείχε το νιτρικό οξύ που ήταν απαραίτητο για την διόρθωση του pH.

2.3 ΜΕΘΟΔΟΙ

2.3.1 Μετρήσεις

Προσδιορίστηκαν τα εξής χαρακτηριστικά στις μεγαλόκαρπες ποικιλίες Belladonna και Μακριά Κηθύρων:

- Ο χρόνος ανθίσεως (ημέρες από την μεταφύτευση) του πρώτου άνθους στην 3^η, 4^η, και 5^η ταξιανθία
- Ο αριθμός των συγκομισθέντων καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ταξιανθίας
- Το μέσο βάρος των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ταξιανθίας
- Το συνολικό βάρος των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ταξιανθίας

2.3.2 Πειραματικό σχέδιο – Στατιστική ανάλυση

Το πειραματικό σχέδιο βασίστηκε στο εντελώς τυχαίοποιημένο σχέδιο, με παράγοντα την ποικιλία με 6 επαναλήψεις των δύο φυτών ανά επανάληψη. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων εκτιμήθηκε σύμφωνα με το κριτήριο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (ΕΣΔ) για την ανάλυση της παραλλακτικότητας και την σύγκριση των μέσων όρων. Η ανάλυση έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων των πειραμάτων έγινε με τη βοήθεια του προγράμματος StatGraphicsXV (StatpointTechnologies, Inc.Warrenton, Virginia, USA).

2.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2.4.1 Χρόνος άνθησης

Σύγκριση του χρόνου ανθίσεως (ημέρες από την μεταφύτευση) της 3^{ης}, 4^{ης} και 5^{ης} ταξιανθίας, μεταξύ των μεγαλόκαρων ποικιλιών Belladonna και Μακριάς Κηθύρων.

Πίνακας 1. Χρόνος ανθίσεως (ημέρες από την μεταφύτευση) της 3^{ης}, 4^{ης} και 5^{ης} ταξιανθίας, μεταξύ των ποικιλιών Belladonna και Μακριάς Κηθύρων.

Ποικιλία	Ημέρες για την εμφάνιση της 3 ^{ης} ταξιανθίας	Ημέρες για την εμφάνιση της 4 ^{ης} ταξιανθίας	Ημέρες για την εμφάνιση της 5 ^{ης} ταξιανθίας
Belladonna	25,00 a	31,8a	37,8a
Μακριά Κηθύρων	25,08 a	37,9b	42,6b

Μέσοι όροι με το ίδιο γράμμα στην ίδια στήλη δεν διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο της ΕΣΔ ($p=0,05$)

Σύμφωνα με τον πίνακα 1 παρατηρείται ότι μέχρι την εμφάνιση της 3^{ης} ταξιανθίας δεν παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά στο χρόνο άνθησης ενώ, σημαντικά μικρότερος ήταν ο χρόνος (ημέρες) εμφάνισης της 4^{ης} και 5^{ης} ταξιανθίας στην ποικιλία Belladonna.

2.4.2 Μέσο βάρος καρπών

Σύγκριση του μέσου βάρους (g) των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ταξικαρπίας μεταξύ των μεγαλόκαρων ποικιλιών Belladonna και Μακριάς Κηθύρων.

Από τα δεδομένα του πίνακα 2 προκύπτει ότι το μέσο βάρος των καρπών ήταν σημαντικά μεγαλύτερο στην ποικιλία Belladonna και στις τρεις ταξικαρπίες που μελετήθηκαν

Πίνακας 2. Μέσο βάρος (g) των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ταξικαρπίας, μεταξύ των ποικιλιών Belladonna και Μακριάς Κηθύρων.

Ποικιλία	Μέσο βάρος (g) καρπών της 1 ^{ης} ταξικαρπίας	Μέσο βάρος (g) καρπών της 2 ^{ης} ταξικαρπίας	Μέσο βάρος (g) καρπών της 3 ^{ης} ταξικαρπίας
Belladonna	368,8b	596,7b	793,1b
Μακριά Κηθύρων	300,2a	496,5a	474,2a

Μέσοι όροι με το ίδιο γράμμα στην ίδια στήλη δεν διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο της ΕΣΔ ($p=0,05$)

2.4.3 Συνολικό βάρος καρπών

Σύγκριση του συνολικού βάρους (Kg) των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης}ταξικαρπίας μεταξύ των μεγαλόκαρπων ποικιλιών Belladonna και Μακριάς Κηθύρων.

Από τα δεδομένα του πίνακα 3 προκύπτει ότι το συνολικό βάρος των καρπών ήταν σημαντικά μεγαλύτερο στην ποικιλία Belladonna στην 1^η και 3^ηταξικαρπία σε σχέση με αυτό της ποικιλίας Μακριά Κηθύρων.

Πίνακας 3. Συνολικό βάρος (Kg) των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης}ταξικαρπίας, μεταξύ των ποικιλιών Belladonna και Μακριάς Κηθύρων.

Ποικιλία	Συνολικό βάρος (Kg) καρπών της 1 ^{ης} ταξικαρπίας	Συνολικό βάρος (Kg) καρπών της 2 ^{ης} ταξικαρπίας	Συνολικό βάρος (Kg) καρπών της 3 ^{ης} ταξικαρπίας
Belladonna	4,06 b	5,37 a	10,31 b
Μακριά Κηθύρων	2,70 a	4,47 a	06,27 a

Μέσοι όροι με το ίδιο γράμμα στην ίδια στήλη δεν διαφέρουν σημαντικά σύμφωνα με το κριτήριο της ΕΣΔ (p=0,05)

2.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σε ότι αφορά την άνθηση φαίνεται ότι η έναρξή της πραγματοποιείται ταυτόχρονα στις δύο υπό σύγκριση ποικιλίες, όμως μετά την 3^η ταξιανθία παρατηρείται ότι η εμπορική ποικιλία Belladonna εμφανίζει σημαντικά νωρίτερα τις ταξιανθίες της σε σχέση με τη Μακριά Κηθύρων.

Η παραγωγικότητα των δύο ποικιλιών, η οποία εκτιμήθηκε με το μέσο βάρος των καρπών ανά ταξικαρπία και με το συνολικό βάρος των καρπών της 1^{ης}, 2^{ης} και 3^{ης} ήταν σημαντικά υψηλότερη στην ποικιλία Belladonna.

Με βάση τα αποτελέσματα του πειράματος φαίνεται ότι η μεγαλόκαρπη ντόπια ποικιλία Μακριά Κηθύρων μπορεί να καλλιεργηθεί στο θερμοκήπιο και να δώσει ικανοποιητική παραγωγή λαμβάνοντας υπόψη και άλλα δεδομένα του πειράματος που δεν παρουσιάζονται σε αυτή τη μελέτη. Εν τούτης θα ήταν σκόπιμο να συγκριθεί η καλλιέργεια εκτός εδάφους με την υπαίθρια καλλιέργεια της ποικιλίας αυτής για να έχουμε πιο ασφαλή συμπεράσματα.

Η καλλιέργεια σε σύγχρονα θερμοκήπια με μεταλλικό σκελετό και υλικό κάλυψης το γυαλί αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα που επηρεάζει θετικά τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα των φυτών, λόγω της περιορισμένης σκίασης που δημιουργείται από το σκελετό και με την προϋπόθεση βέβαια ότι καθαρίζονται επιμελώς οι γυάλινες επιφάνειες.

Επιπλέον, επειδή στο νομό Μεσσηνίας, κατά το χειμώνα δεν παρατηρούνται υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες, η θέρμανση περισσότερο έχει σαν στόχο να προστατέψει τα φυτά από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και τα αερόθερμα λόγω της ταχύτερης θέρμανσης του χώρου μπορούν να καλύψουν ικανοποιητικά τις ανάγκες της καλλιέργειας της τομάτας. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την επιλογή μας να ξεκινά η θέρμανση στο θερμοκήπιο όταν η θερμοκρασία είναι κοντά στους 10 °C.

Παρ' όλα αυτά η χρήση πυρηνόξυλου που αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, η οποία μάλιστα βρίσκεται σε αφθονία στο νομό Μεσσηνίας, αποτελεί ενθαρρυντικό βήμα προς τον εκσυγχρονισμό των θερμοκηπιακών μονάδων στο Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

Επιπλέον απαραίτητος θεωρείται και ο εκσυγχρονισμός των θερμοκηπίων κυρίως όσον αφορά το σύστημα αερισμού όπου θα πρέπει τουλάχιστον να εξασφαλίζεται με το συνδυασμό ύπαρξης πλαϊνών παραθύρων και παραθύρων οροφής (με σήτες) που λειτουργούν ηλεκτροκίνητα. Σε αυτά θα πρέπει να προστεθεί

αισθητήρας μέτρησης της θερμοκρασίας ώστε το άνοιγμα και το κλείσιμο των παραθύρων να γίνεται αυτόματα.

Η χρήση τόσο των βομβίνων για την υποβοήθηση της καρπόδεσης όσο και των ωφελίμων εντόμων για την αντιμετώπιση εντομολογικών εχθρών της καλλιέργειας της τομάτας αποτελεί σημαντικό βήμα προς την εφαρμογή πιο σύγχρονων μεθόδων καλλιέργειας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και το ωφέλιμο άκαρι *Phytoseiulus persimilis* για την αντιμετώπιση του τετράνυχου, ώστε να περιοριστεί η χρήση εντομοκτόνων - ακαρεοκτόνων. Επίσης, για τον έλεγχο των πληθυσμών εντόμων, όπως ο αλευρώδης και ο θρίπας, προτείνεται η χρήση παγίδων η οποία βοηθά στην έγκαιρη εξαπόλυση των ωφελίμων εντόμων και αυξάνει τη αποτελεσματικότητα της χρήσης τους.

Οι παραπάνω προστάσεις βελτίωσης, αν και απαιτούν την επένδυση χρημάτων, μπορεί να εφαρμοστούν σταδιακά στις θερμοκηπιακές μονάδες του Τ.Ε.Ι. έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων που απορρέουν από την εφαρμογή της υδροπονίας.

Είναι λοιπόν φανερό ότι η χρήση νέων και σύγχρονων μεθόδων καλλιέργειας (ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών και υδροπονικά συστήματα) αποτελεί μια διέξοδο για την Ελληνική Γεωργία και θα πρέπει να συνδυαστεί με τη συνεχή ενημέρωση των παραγωγών ώστε να κατανοήσουν τα οφέλη και τον τρόπο εφαρμογής τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αλικανιώτης, Δ. 2011.** *Η μηχανική καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας στο Νομό Ηλείας.* Πτυχιακή εργασία τμήματος Βιο.ΘΕ.Κ.Α., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Βαστάρδης, Μ. 1997.** *Ολοκληρωμένη καλλιέργεια τομάτας 5 στρεμμάτων θερμοκηπίου στο νομό Μεσσηνίας.* Πτυχιακή εργασία τμήματος ΘΕ.Κ.Α., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Benton-Jones, Jr.J 1999.** *Tomato plant culture. In the field, greenhouse and home garden*, pp. 25-50. CRCPress.
- Εμμανουήλ, Ο. 2011.** *Σύγκριση της απόδοσης μεταξύ των ελληνικών αυτοχθόνων ποικιλιών μικρόκαρπης τομάτας Χίου και του υβριδίου CherelinoF₁ σε υδροπονικές συνθήκες καλλιέργειας.* Πτυχιακή εργασία τμήματος Βιο.ΘΕ.Κ.Α., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Hobson, G.E. & Bedford L. 1989.** *The composition of cherry tomatoes and its relation to consumer acceptability.* Journal of Horticultural Science 64: 321-332.
- Κανάκης, Α. 2007.** *Θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας - πιπεριάς - μελιτζάνας - μαρουλιού - φασολιού.* Σημειώσεις του μαθήματος Ειδικής Λαχανοκομίας Ι, Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Καπουράνη, Α. 2002.** *Πρότυπη υδροπονική καλλιέργεια τομάτας σε περλίτη στην περιοχή της Αττικής.* Πτυχιακή εργασία τμήματος Φ.Π., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Λαμπούδη, Χ. 2014.** *Η τοξικότητα του βορίου (Β) στην καλλιέργεια της τομάτας.* Πτυχιακή εργασία τμήματος Φ.Π., Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης.
- Lorenz, O.A. & Maynard, D.N. 1980.** *Knotts handbook for vegetable growers*, pp: 390. 2nd ed. New York: John Wiley and Sons.
- Μητσοπούλου, Δ. 2008.** *Θερμοκηπιακή καλλιέργεια τομάτας και μελιτζάνας.* Πτυχιακή εργασία τμήματος Φ.Π., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Μιχαλακοπούλου, Μ. 2005.** *Υδροπονική καλλιέργεια τομάτας στο νομό Μεσσηνίας.* Πτυχιακή εργασία τμήματος Φ.Π., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Μπάκου, Α. 2009.** *Προωθούμενες ποικιλίες και υβρίδια σολανωδών. Κριτήρια επιλογής. Συγκριτική αξιολόγηση, προοπτικές.* Πτυχιακή εργασία τμήματος ΘΕ.Κ.Α., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

- Μπατσάκη, Α. 2010.** *Οι κυριότεροι εντομολογικοί εχθροί της καλλιέργειας τομάτας θερμοκηπίου στη Λακωνία και η αντιμετώπισή τους.* Πτυχιακή εργασία τμήματος Φ.Π., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Μπότουλα, Α. 2008.** *Μη παρασιτικές ασθένειες στην τομάτα.* Πτυχιακή εργασία τμήματος ΘΕ.Κ.Α., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.
- Ολύμπιος, Χ. 2001.** *Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια.* Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα.
- Polese, Jean-Marie 2008.** *Η καλλιέργεια της τομάτας.* Εκδόσεις Βασδέκης, Αθήνα.
- Raffo, A., Leonardi, C., Fogliano, V., Ambrosino, P., Salucci, M., Gennaro, L., Bugianesi, R., Giuffrida, F., & Quaglia, G. 2002.** *Nutritional value of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F₁) harvested at different ripening stages.* Journal of Agricultural and Food Chemistry 50: 6550-6556.
- Σαρλής, Γ. 1999.** *Συστηματική Βοτανική - Εφαρμογές Κορμοφύτων.* Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα.
- Tigheelaar, E.C., 1986.** *Tomato Breeding.* In M.J. Bassett (Ed.), *Breeding vegetable crops.* AVIPub. Co., Westport Connecticut, pp. 135-171.
- Χουτζιάρ, Χ. 1998.** *Η εφαρμογή ανόργανης και οργανικής λίπανσης τομάτας στο θερμοκήπιο.* Πτυχιακή εργασία τμήματος ΘΕ.Κ.Α., Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

Πηγές Διαδικτύου (Internet)

- **Αγροτική Στέγη.** http://agrotikistegi.gr/products-mainmenu-64?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=1728&category_id=520
- **Ανώνυμος.** Παρουσίαση θέματος: «Παραδοσιακές ποικιλίες». <https://docs.google.com/presentation/d/19HliTa6HTx0n59bPMvJFCS-FQNa0pL3C7ZShg-dA6j4/edit?pli=1#slide=id.p15>
- **Βικιπαίδεια** (ηλεκτρονική εγκυκλοπαίδεια), **2013.** Λήμμα: «ντοματάκι Σαντορίνης». <http://el.wikipedia.org>
- **Βιολογικά φυτά** (σπορόφυτα) **από παραδοσιακές ποικιλίες, 2014.** <http://www.olyplant.gr/products/vegetables/tomata-xioy>
- **Bioport.** 50 χρόνια καλλιεργητής παραδοσιακών λαχανικών. <http://www.bioport.gr/modules.php?name=News&file=article&sid=1166>
- **Βιόφυτα - Πιστοποιημένα Βιολογικά Σπορόφυτα.** <http://βιοφυτα.gr/roma-v-f/>

- Γενική Φυτοτεχνική Α.Ε.Β.Ε. (ελληνική εταιρία εμπορίας αγροτικών εφοδίων).
http://www.fitotech.gr/professionals/products.html?page=shop.browse&category_id=232
- ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 2011. Παρουσίαση: «Ο ρόλος της τράπεζας γενετικού υλικού και άλλων ερευνητικών ιδρυμάτων στη διατήρηση των τοπικών ποικιλιών».
<http://www.minagric.gr/gpa/omilies/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%83%CE%B7%20%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%BB%CE%AF%CE%B5%CF%82final4.pdf>
- ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. <http://www.nagref.gr/journals/ethg/images/46/ethg46p5-8.pdf>
- Faostat, 2007. <http://faostat.fao.org/site>
- Θανόπουλος, Ρ., Σαμαράς, Σ., Γανίτης, Κ., Γκατζελάκη, Χ., Κόταλη, Ε., Ψαρρά, Ε., Κυπριωτάκης, Ζ., Τζίτζικας, Ν., Καλαϊτζής, Π., Τερζόπουλος, Ι. και Μπεμπέλη, Ι. 2008. Θέμα: «Τοπικές ποικιλίες καλλιεργούμενων ειδών στην Κρήτη με έμφαση στα κηπευτικά». Άρθρο περιοδικού: Γεωργία και Κτηνοτροφία, τεύχος 9. <http://www.cretan-nutrition.gr/wp/wpcontent/uploads/2011/03/%CE%A4%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%A0%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%BB%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%9A%CF%81%CE%AE%CF%84%CE%B7%CF%82.pdf>
- Θανόπουλος, Χ. . Παρουσίαση: «Τεχνικές βιολογικής καλλιέργειας σολανωδών λαχανικών». <http://informatics.aua.gr:8080/scam/2/resource/559>
- Καραλέκα - Ντονά, Χ. 2015. Εφημερίδα: Θάρρος Καλαμάτας και Μεσσηνίας.
http://old.tharrosnews.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=34833&Itemid=32β
- Κατάλογος βιολογικών σπόρων, 2014.
<http://www.biosporos.gr/catalogoseed2.pdf>
- Νικολαΐδης, Κ. 2005. Εργασία σπουδαστή με θέμα: «Η αγορά των προϊόντων επεξεργασίας ντομάτας» για το μάθημα: «Σεμινάριο τελειοφοίτων». Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, τμήμα Διοίκησης Γεωργικών εκμεταλλεύσεων.
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8o8CPUxEqfEJ:eclass.farm.teithe.gr/FARM132/work/429d59a7d1cf4/NIKOLAIDHS%2520KONSTANTINOS.doc+&cd=3&hl=el&ct=clnk&gl=gr>

- **Οικογένεια Ορθοδόξων Χριστιανών, 2013.** http://oikogeneia-orthodoxon.blogspot.gr/2013/02/blog-post_26.html
- **Ο κήπος της αιφορίας, 2013.** Θέμα: «Ποικιλίες και καλλιέργεια της ντομάτας». <https://okipostisaeiforias.wordpress.com/2013/02/20/%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%BB%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84/>
- **Santorini history and Cherry tomato, 2015.** <https://www.santorini.com/restaurants/tomatines.htm>
- **Τσορομώκος, Κ. 2011.** Μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία με θέμα: «Επιχειρηματικό σχέδιο δημιουργίας σύγχρονης θερμοκηπιακής μονάδας για την καλλιέργεια κηπευτικών». http://dspace.aua.gr/xmlui/bitstream/handle/10329/3565/Tsoromokos_C.pdf?sequence=1
- **Wikipedia, 2015.** <http://en.wikipedia.org/wiki/Solanaceae>

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: <https://encrypted->

[tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTqb_4NuaGsWZt0C2_yyhGqLFhFx8mJIA536lpIYE4qSwPvso_TK](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTqb_4NuaGsWZt0C2_yyhGqLFhFx8mJIA536lpIYE4qSwPvso_TK) .

Εικόνα 2: <http://www.agrotypos.gr/images/stories/image/MAIN/nt.jpg>

Εικόνα 3: <http://www.lifo.gr/uploads/image/274496/geoponiki154c.jpg>

Εικόνα 4: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paprikapflanze.jpg>

Εικόνα 5: <http://mamatomata.com/wp-content/uploads/2014/06/-%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1%CF%82-MamaTomata-e1403530388526.jpg>

Εικόνα 6: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solanum_melongena_ja02.jpg

Εικόνα 7: http://www.haniotika-nea.gr/media/old/extra_123804_PatataSolanum_tuberosum_K.jpg

Εικόνα 8: <http://www.pol-pentapolis.gr/wp-content/uploads/2014/06/04..%CE%9A%CE%B1%CF%80%CE%BD%CE%BF%CF%87%CF%8E%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%BF.jpg>

Εικόνα 9:

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:%CE%92%CE%BB%CE%B1%CF%83%CF%84%CF%8C%CF%82_%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1%CF%82.png

Εικόνα 10:

<http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:%CE%A6%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1%CF%82.png>

Εικόνα 11:

<http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:%CE%A4%CE%B1%CE%BE%CE%B9%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CE%AF%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1%CF%82.png>

Εικόνα 12:

<http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:%CE%86%CE%BD%CE%B8%CE%BF%CF%82%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CF%84%CE%B1%CF%82.png>

Εικόνα 13: <http://www.kalliergo.gr/images/content/image-gallery/fyta-tomates/tomatoes.jpg>

Εικόνα 14: <http://www.sheblogs.eu/wp-content/uploads/2009/04/tomatoes-seeds.jpg>

Εικόνα 15: http://www.fresca.gr/agrosan/telaro_ntomates.jpg

Εικόνα 16: http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C126/76/621,7361/images/img7_4.jpg

Εικόνα 17: <http://www.plantesygdomme.dk/mellus5.jpg>

Εικόνα 18: http://hosting.caes.uga.edu/tswvramp/vectors/images/WFT-on-leaf_000.jpg

Εικόνα 19: <http://bugwoodcloud.org/images/768x512/0454075.jpg>

Εικόνα 20: <http://2.bp.blogspot.com/-tifnBDB9JkQ/U5IoZQpD7xI/AAAAAAAAACcA/jLpvIRVRKAM/s1600/1.jpg>

Εικόνα 21: <http://aggie-horticulture.tamu.edu/vegetable/files/2012/01/leafminer21.jpg>

Εικόνα 22: <http://www.persimilis.com.au/images/img-persimilis-and-spider-mite.jpg>

Εικόνα 23: https://c2.staticflickr.com/4/3127/3149029713_f51f6e1085.jpg

Εικόνα 24: http://utahpests.usu.edu/images/uploads/images/Newsletter/2012-VI/Spring12/tomato_diseases_3.jpg

Εικόνα 25: <http://eorganic.info/sites/eorganic.info/files/u260/tdisease8.jpg>

Εικόνα 26:

[http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/Images/Tomato/Tom_Rhizoc/A\)-RhizocCrownTomato2a.jpg](http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/Images/Tomato/Tom_Rhizoc/A)-RhizocCrownTomato2a.jpg)

Εικόνα 27: <http://agronomyday.cropsci.illinois.edu/2009/tours/b4diagnos/Figure3.jpg>

Εικόνα 28:

<https://basilakakis.files.wordpress.com/2012/12/rt5666.jpg%3fw=610&h=348>

Εικόνα 29: http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Article%20Images/MicrobeAbstracts_Fig01.jpg

Εικόνα 30: http://www.eppo.int/QUARANTINE/bacteria/Xanthomonas_vesicatoria/XANTVE_04.jpg

Εικόνα 31: <http://bugwoodcloud.org/images/768x512/0176023.jpg>

Εικόνα 32:

<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/viruses/Article%20Images/TomatoSpottedWilt02.jpg>

Εικόνα 33:

<http://www.apsnet.org/publications/imageresources/PublishingImages/1999/tylcv.jpg>

Εικόνα 34: <http://www.olter.it/OlterListino2013MiddleEast.pdf>

Εικόνα 35:

http://www.vigour.co.nz/seed/image/132/200x150/Daniela_636x800.jpg?1311544142

Εικόνα 36: [https://create-](https://create-cdn.net/siteimages/30/2/1/302195/74/4/0/7440393/320x320.jpg?1382298670)

[cdn.net/siteimages/30/2/1/302195/74/4/0/7440393/320x320.jpg?1382298670](https://create-cdn.net/siteimages/30/2/1/302195/74/4/0/7440393/320x320.jpg?1382298670)

Εικόνα 37: http://www.unwins.co.uk/images/products/product_1305.jpg

Εικόνα 38: <http://noblejanesgreenhouse.tripod.com/images/Tomatos/TomatoDombitoHybridFull.jpg>

Εικόνα 39: <http://loghouseplants.com/plants/wp-content/uploads/2012/01/TomatoJolly1.jpg>

Εικόνα 40: <http://loghouseplants.com/plants/wp-content/uploads/2015/01/TomatoGarnet.jpg>

Εικόνα 41: [https://create-](https://create-cdn.net/siteimages/30/2/1/302195/92/5/8/9258191/316x350.jpg?1414352045)

[cdn.net/siteimages/30/2/1/302195/92/5/8/9258191/316x350.jpg?1414352045](https://create-cdn.net/siteimages/30/2/1/302195/92/5/8/9258191/316x350.jpg?1414352045)

Εικόνα 42: <http://cdn.gardensalive.com/images/248/1819.jpg>

Εικόνα 43: <http://loghouseplants.com/plants/wp-content/uploads/2012/01/Fantastic.jpg>

Εικόνα 44:

http://www.geoponiki.gr/joomla/media/k2/items/cache/e303e2027514497aaa0603a129a3eb42_S.jpg

Εικόνα 45: http://www.proplant.gr/index_htm_files/3108.jpg

Εικόνα 46: http://www.agropataki.ro/produse/seminte_de_legume/images/enza/enza_elpida_f1_s.jpg

Εικόνα 47:

http://www.agropataki.ro/produse/seminte_de_legume/images/clause/clause_tamaris_f1.jpg

Εικόνα 48: http://images.bidorbuy.co.za/user_images/565/1429565_100802220757

[heinz_1370.jpg](#)

Εικόνα 49: http://parskeshavarz.com/uploads/ripe_tomato2.jpg

Εικόνα 50:

<http://www.easyfarm.ro/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/r/brillante.jpg>

Εικόνα 51: http://www.fitotech.gr/components/com_virtuemart/shop_image/product/browse_size/TOMATA_AMATI_F1_4f1fd13a161c5_190x150.jpg

Εικόνα 52: http://www.fitotech.gr/components/com_virtuemart/shop_image/product/browse_size/TOMATA_ENYGMA_F1_4f1fd2be8e350_190x150.jpg

Εικόνα 53: http://www.fitotech.gr/components/com_virtuemart/shop_image/product/browse_size/TOMATA_OPTIMA_F1_4f1fd35698fde_190x150.jpg

Εικόνα 54: http://www.fitotech.gr/components/com_virtuemart/shop_image/product/browse_size/TOMATA_DUAL_LARG_4f1fde275e061_190x150.jpg

Εικόνα 55: [https://okipostisaeiforias.files.wordpress.com/2013/02/tomatooxheart-fruits2.jpg ?w=340&h=255](https://okipostisaeiforias.files.wordpress.com/2013/02/tomatooxheart-fruits2.jpg?w=340&h=255)

Εικόνα 56:

https://sites.google.com/site/orizonclub/_/rsrc/1330530227729/Home/ntomata/batala-wtr2.jpg

Εικόνα 57: <https://okipostisaeiforias.files.wordpress.com/2013/02/ace-555.jpg?w=300&h=282>

Εικόνα 58:

http://www.agro24.gr/sites/default/files/field/image/ntomata_xontrokatsari.jpg

Εικόνα 59: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a2/Tomato.jpg/200px-Tomato.jpg>

Εικόνα 60: <http://www.olyplant.gr/wp-content/uploads/HHIGrDZTurUIEnimTJLk7wBliws0kriDq8xX3IctNjUfguyF7X0llixdgXY5aoVrllJr7CI0XArgOYtTl3NQIE-300x300.jpg>

Εικόνα 61:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/02/CherryTomato.JPG/220px-CherryTomato.JPG>

Εικόνα 62: <http://bioφvτα.gr/wp-content/uploads/2013/05/roma02.jpg>

Εικόνα 63: http://www.olyplant.gr/wp-content/uploads/14602439432_94534dc00a_k-600x600.jpg

Εικόνα 64: http://www.olyplant.gr/wp-content/uploads/14603206005_2db15b4632_k-600x600.jpg

Εικόνα 65: http://www.olyplant.gr/wp-content/uploads/14610947955_7bff323028_k-600x600.jpg

Εικόνα 66: <http://2.bp.blogspot.com/-YsF4hAncwxE/UgXkfnUt5eI/AAAAAAAAABpg/0syHLnBjBZY/s320/DSC03588.JPG>

Εικόνα 67: http://www.olyplant.gr/wp-content/uploads/b_1589_tomata_s_pierre_thermokipoi_biosporos-300x300.jpg

Εικόνα 68: http://www.olyplant.gr/wp-content/uploads/14416406880_aa0b7597a6_k-600x600.jpg

Εικόνα 69: http://www.olyplant.gr/wp-content/uploads/14416678347_c22b85965d_k-300x300.jpg