



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΣΤΗ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΝΟΜΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**



ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ ΣΥΜΕΩΝ (Α.Μ. 2009/0004)

**Επιβλέπων καθηγητής:
ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ – Καθηγητής Εφαρμογών**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2015



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΧΘΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΣΤΗ
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΝΟΜΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

Η υποβολή της πτυχιακής εργασίας αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή του πτυχίου στο Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας, του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης.

ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ ΣΥΜΕΩΝ (Α.Μ. 2009/0004)

**Επιβλέπων καθηγητής:
ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ – Καθηγητής Εφαρμογών**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2015

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής αυτής, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κύριο Παλάτο Γεώργιο, καθηγητή εφαρμογών του Ιδρύματος, για την πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε στο διάστημα εκπόνησης της πτυχιακής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη και κατανόηση που έδειξαν κατά τα χρόνια φοίτησής μου.

Θεσσαλονίκη, 2015

Περίληψη

Η τομάτα αποτελεί την σημαντικότερη από τα κηπευτικά καλλιέργεια για την Ελλάδα. Καλλιεργείτε είτε σε θερμοκήπια είτε υπαίθρια. Η τομάτα ως ευαίσθητο φυτό, προσβάλεται πάρα πολύ εύκολα από εχθρούς και ασθένειες. Αυτοί μπορεί να είναι έντομα, μυκητολογικές, βακτηριολογικές, ιολογικές ασθένειες, ή ζιζάνια.

Ειδικότερα όταν μιλάμε για βιολογικές καλλιέργειες η αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών γίνεται ακόμα πιο μεγάλη πρόκληση για τον παραγωγό, καθώς οι λύσεις που απομένουν είναι αρκετά πιο περιορισμένες από αυτές που θα είχε σε μια αντίστοιχη συμβατική καλλιέργεια.

Η βιολογική γεωργία έχει τελείως διαφορετική νοοτροπία σε σχέση με τη συμβατική. Στην παρούσα πτυχιακή θα εξετάσουμε το πλαίσιο που την ορίζει καθώς και τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζεται ώστε να αντιμετωπιστούν μερικοί από τους εχθρούς και τις ασθένειες της τοματοκαλλιέργειας.

Abstract

Tomato cultivation is one of the most important vegetable cultivations in Greece. It is cultivated either in greenhouses, or out in the field. The tomato plant is very sensitive and that is why it gets infected by enemies and diseases. There are many cases of infection caused by insects, fungus, bacterias, viruses or weeds.

Specialy when we are refering to Biological cultivation facing these enemies and diseases can be an even bigger chalenge for the cultuvists, and that is because their choices are less than the ones in an conventional crop.

In this thesis we are going to study about the definition of biological crops and how it they are applied on facing the enemies and diseases of the tomato crops.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	7
1. Βιολογική Γεωργία	8
1.1. Ορισμός	8
1.2. Στόχοι	9
1.3. Πλεονεκτήματα σε σχέση με τη συμβατική	10
1.4. Μειονεκτήματα σε σχέση με τη συμβατική	11
1.5. Κυριότερες βιολογικές καλλιέργειες	11
2. Η Τομάτα	12
2.1. Το φυτό	12
2.1.1. Ιστορία – καταγωγή	12
2.1.2. Βοτανικά χαρακτηριστικά	13
2.1.2.1. Βλαστός	13
2.1.2.2. Ρίζα	14
2.1.2.3. Φύλλα	15
2.1.2.4. Άνθη	16
2.1.2.5. Σπόρος	17
2.1.2.6. Καρπός	18
2.1.3. Ποικιλίες και υβρίδια τομάτας	19
2.2. Κλιματικές συνθήκες	19
2.2.1. Θερμοκρασία	20
2.2.2. Φωτισμός	21
2.2.3. Υγρασία	22
2.2.4. Έδαφος	22
2.3. Καλλιέργεια	23
2.3.1. Προετοιμασία εδάφους	23
2.3.2. Σπορά	23
2.3.3. Φύτευση	24
2.3.4. Καταπολέμηση ζιζανίων	25
2.3.5. Άρδευση	25
2.3.6. Λίπανση	27
2.3.7. Κλάδεμα	29
2.3.8. Υποστύλωση	29
2.3.9. Ωρίμανση	30
2.3.10. Συγκομιδή	30
3. Εχθροί και ασθένειες	32
3.1 Εχθροί	32
3.2 Ασθένειες	38
4. Σχετικά με το Ν. Θεσσαλονίκης	48

Εισαγωγή

Ο πρωτογενής τομέας υπήρξε πάντα σημαντικός στην οικονομία της Ελλάδας. Το τελευταίο διάστημα η εξέλιξη της τεχνολογίας σε συνδυασμό με την αύξηση της ζήτησης, επέφερε κάποιες απόρροιες, με σημαντικότερη την καταστροφή του περιβάλλοντος. Έτσι εμφανίστηκε μία νέα μορφή καλλιέργειας, πιο οικολογική. Οι εδαφοκλιματικές ιδιότητες της Ελλάδας ευνοούν την παραγωγή προϊόντων με άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες.

Στις επόμενες σελίδες θα μας απασχολήσει η τομάτα, τόσο ως φυτό (βοτανικά χαρακτηριστικά, μορφολογία) αλλά και ως καλλιέργεια (Συνθήκες, φροντίδες) και τελικό προϊόν (μετασυλλεκτική). Σχετικά με τις καλλιεργητικές φροντίδες περισσότερο θα μείνουμε στους εχθρούς και τις ασθένειες, κάνοντας σύγκριση τον συμβατικό με το βιολογικό τρόπο αντιμετώπισης τους.

1. Η Βιολογική Γεωργία

1.1 Ορισμός

Στις 24 Ιουνίου το 1991 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο αναγνωρίζει επισήμως τη Βιολογική Γεωργία. Τότε αποφασίστηκε ένα πρώτο πλαίσιο με τις προϋποθέσεις που θα πρέπει να εκπληρεί ένα προϊόν καθώς και η καλλιέργειά του ώστε να χαρακτηριστεί ως βιολογικό προϊόν.

Η Βιολογική Γεωργία είναι μια μέθοδος καλλιέργειας στην οποία αποφεύγεται ή τουλάχιστον ελαχιστοποιείται η χρήση συνθετικών γεωργικών προϊόντων. Στηρίζεται, δηλαδή, περισσότερο σε φυσικές διεργασίες, αμειψισπορά (εναλλαγή φυτών για συγκομιδή), υπολείμματα συγκομιδών, αγρανάπαυση, ζωικά λιπάσματα (κοπριά) και μηχανική καλλιέργεια για τη διατήρηση της παραγωγικότητας του χώματος, τον εμπλουτισμό του με θρεπτικές ουσίες για τα φυτά καθώς και για τον έλεγχο των ζιζανίων, εντόμων και παράσιτων. Σε μερικές χώρες, κυρίως στην Ευρώπη, η βιολογική καλλιέργεια ορίζεται και από το νόμο, ώστε η εμπορική χρήση του όρου «Βιολογικό» να υπόκειται σε έλεγχο από την κυβέρνηση και το κράτος. Κάποιο είδος «διαπίστευσης» προσφέρεται στους αγρότες έναντι αμοιβής, καθιστώντας παράνομη την πώληση προϊόντων με τον τίτλο «Βιολογικό» χωρίς αυτή τη διαπίστευση.

Ως οργανικά λιπάσματα χρησιμοποιούνται κάθε είδους οργανικά υποπροϊόντα και παρασκευάσματα ενώ παραδοσιακή πρακτική αποτελεί η εφαρμογή της κόπρου. Οι ιδιότητες των οργανικών λιπασμάτων εξαρτώνται από το είδος, την προέλευση των υλικών και τον τρόπο παρασκευής τους. Τα αποδεκτά λιπαντικά προϊόντα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η κοπριά από βοοειδή – αιγοπρόβατα, κοπριά από κότα, κομπόστ γαιοσκωλήκων, κομπόστ από φυτικά υπολείμματα, τύρφη – τυρφολιγνίτες, πετρώματα, ζωικά άλευρα, άλευρα ελαιούχων σπόρων, φύκια και τα προϊόντα τους, μικροβιακά – ενζυμικά προϊόντα, και τέλος, σπόροι χλωρής λίπανσης.

1.2 Στόχοι

- Να παράγει τροφή υψηλής θρεπτικής αξίας σε επαρκή ποσότητα.
- Να αλληλεπιδράσει με εποικοδομητικό και ζωτικό τρόπο με όλα τα φυσικά συστήματα και κύκλους.
- Να ενθαρρύνει και να αυξήσει τους βιολογικούς κύκλους στα γεωργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, της εδαφικής χλωρίδας και πανίδας, των φυτών και των ζώων.
- Να διατηρήσει και να αυξήσει μακροπρόθεσμα τη γονιμότητα του εδάφους.
- Να χρησιμοποιήσει, όσο είναι δυνατόν, ανανεώσιμες πηγές σε γεωργικά συστήματα οργανωμένα σε τοπικό επίπεδο.
- Να εργαστεί, όσο είναι δυνατόν, μέσα σε κλειστά συστήματα σε σχέση με την οργανική ουσία και τα θρεπτικά στοιχεία.
- Να εργαστεί, όσο είναι δυνατόν, με υλικά και ουσίες που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν σε ένα αγρόκτημα ή οπουδήποτε αλλού.
- Να προσφέρει στα εκτρεφόμενα ζώα συνθήκες ζωής τέτοιες που θα επιτρέψουν την ανάπτυξη των βασικών πλευρών της έμφυτης συμπεριφοράς τους.
- Να περιορίσει όλες τις μορφές ρύπανσης που προέρχονται από τη γεωργική πρακτική,
- Να διατηρήσει τη γενετική ποικιλομορφία των γεωργικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας των φυτών και των άγριων ζώων.
- Να προσφέρει στους παραγωγούς διαβίωση σύμφωνη με τα ανθρώπινα δικαιώματα των Ηνωμένων Εθνών, να καλύψει τις βασικές ανάγκες τους και να τους παρέχει επαρκές εισόδημα και ικανοποίηση από την εργασία τους, σε ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον.
- Να εξετάσει τον ευρύτερο κοινωνικό και οικολογικό αντίκτυπο των αγρο-οικοσυστημάτων.

1.3. Πλεονεκτήματα σε σχέση με τη συμβατική

- Η προστασία της καλλιέργειας χωρίς την χρήση χημικών
- Η παραγωγή θρεπτικών προϊόντων υψηλής θρεπτικής αξίας
- Σεβασμός των φυσικών οικοσυστημάτων με την διατήρηση της γενετικής του ποικιλομορφίας
- Υποβάθμιση των βιολογικών κύκλων του αγροοικοσυστήματος με σεβασμό στους μικροοργανισμούς του εδάφους, την χλωρίδα, την πανίδα, στις καλλιέργειες και στα εκτρεφόμενα ζώα
- Η βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών
- Η ορθολογική χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων
- Η εξασφάλιση εκτροφής ζώων με σεβασμό στις συνήθειες διαβίωσής τους
- Αποφυγή της ρύπανσης
- Η εκτίμηση του αποτελέσματος της αλληλεπίδρασης των καλλιεργητικών τεχνικών με το οικολογικό και κοινωνικό περιβάλλον
- Τα φυτά που καλλιεργούνται βιολογικά περιέχουν λιγότερο νερό και περισσότερα θρεπτικά στοιχεία και βιταμίνες
- Οι φυσικές μέθοδοι βιολογικής καλλιέργειας δεν ρυπαίνουν τους υδάτινους πόρους και δεν εξοντώνουν ωφέλιμα έντομα και μικροοργανισμούς

1.4. Μειονεκτήματα σε σχέση με τη συμβατική

- Προβλήματα που εντοπίζονται στην οργάνωση και στη λειτουργία των παραγωγών και των βιοκαλλιέργειών
- Προβλήματα των εκμεταλλεύσεων
- Προβλήματα ένταξης στο πρόγραμμα βιολογικής γεωργίας
- Προβλήματα εμπορίας και διάθεσης βιολογικών προϊόντων

1.5. Κυριότερες βιολογικές καλλιέργειες

Είδος καλλιέργειας	Βιολογικές καλλιέργειες (σε στρέμματα) - 2010	Συμβατικές καλλιέργειες (σε στρέμματα) - 2008	Αναλογία βιολογικών - συμβατικών καλλιεργειών (σε ποσοστό)
Αροτραίες	848.005	20.055.000	4,2%
Κηπευτική γη	23.444	1.038.000	2,3%
Ελιές	569.701	7.982.306	7,1%
Αμπέλια-σταφιδάμπελα	50.014	1.239.000	4,1%
Δενδρώδεις	19.087	576.948	3,3%
Εσπεριδοειδή	667.145	10.141.993	6,6%

(Παλάτος Αθ. Γ., Κυρκενίδης Ι.. 2006. Βιολογική Γεωργία. Εργαστηριακές σημειώσεις εργαστηρίου γεωργίας. Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.)

2. Η Τομάτα

2.1. Το φυτό

Η τομάτα (*Lycopersicon esculentum*, ή *Solanum lycopersicum*), ανήκει στην οικογένεια Στρυγνοειδών (*Solanaceae*) και είναι ποώδες φυτό. Παρόλο που είναι διαδεδομένο ως ετήσιο φυτό σε εύκρατες περιοχές, μπορεί να συναντηθεί και ως πολυετές στις τροπικές. Ο καρπός της ανήκει στην κατηγορία των φρούτων, όμως ο τρόπος καλλιέργειας του φυτού καθώς και η χρήση των καρπών της, το κατέστησε ως λαχανικό.

2.1.1. Ιστορία – καταγωγή

Οι πρόγονοι της σημερινής τομάτας κατάγονταν από τις περιοχές της νότιας και κεντρικής Αμερικής και κυρίως από το Περού. Η τότε τους μορφή ήταν θαμνώδης με μικρούς πράσινους καρπούς.

Πρώτη φορά θεωρείται ότι καλλιεργήθηκε από τους Αζτέκους στην περιοχή του Μεξικού. Στις αρχές του 16ου αιώνα η τομάτα φτάνει στην Ευρώπη. Στην αρχή ως καλλωπιστικό φυτό, δεν άργησε όμως να περάσει στην κατανάλωση, αφού μόλις 1818 ξεκίνησε να καλλιεργείται και στην Ελλάδα.

2.1.2. Βοτανικά χαρακτηριστικά

2.1.2.1. Βλαστός

Ο κεντρικός βλαστός φέρει τα φύλλα, στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί που δίνουν πλευρικούς βλαστούς. Το σχήμα του είναι κυλινδρικό και εσωτερικά είναι πλήρης. Στο πρώτο στάδιο της ανάπτυξης είναι τρυφερός, εύθραυστος, χυμώδης και μαλακός, αργότερα όμως γίνεται σταδιακά πιο σκληρός, αποκτά μηχανική αντοχή, χωρίς να ξυλοποιείται και είναι σχετικά εύθραυστος. Η ανάπτυξη του βλαστού όσον αφορά το μήκος, καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες, ενώ διακρίνονται ποικιλίες με απεριόριστη ανάπτυξη βλαστών (indeterminate) ή με καθορισμένο μήκος (determinate) (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Εικ 1.

2.1.2.2. Ρίζα

Το φυτό της τομάτας αναπτύσσει ευδιάκριτη κεντρική ρίζα, αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια, όταν ο σπόρος σπέρνεται απευθείας στη μόνιμη θέση. Όταν όμως η τομάτα μεταφυτεύεται μία ή περισσότερες φορές, η κεντρική ρίζα κόβεται, καταστρέφεται και το φυτό αρχίζει να παράγει με ευκολία πολλές δευτερεύουσες πλευρικές ρίζες, ακόμη και από το λαιμό του φυτού, γεγονός που θεωρείται πλεονέκτημα, γιατί διευκολύνει τη μεταφύτευση του φυτού ακόμη και με γυμνή ρίζα ή μπάλα χώματος (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Εικ. 2.

2.1.2.3. Φύλλα

Τα πραγματικά φύλλα της τομάτας είναι σύνθετα. Κάθε φύλλο αποτελείται από ζεύγη φυλλαρίων και παραφύλλων, με ένα μόνο φυλλάριο στην άκρη. Ο αριθμός των ζευγών φυλλαρίων σε κάθε φύλλο, αλλά και το μέγεθός τους (μήκος – πάτος) ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και τη θέση του φύλλου επί του βλαστού. Συνήθως οι μεγαλόκαρπες ποικιλίες έχουν πιο μακριά και πλατιά φύλλα, ενώ στις μικρόκαρπες οι διαστάσεις των φύλλων είναι μικρότερες. Τα φύλλα εμφανίζονται σε ελικοειδή διάταξη πάνω στο βλαστό. Η επάνω επιφάνειά τους έχει χρώμα λαμπερό βαθύ πράσινο και η κάτω ελαιώδες ανοιχτό πράσινο (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Εικ.3

2.1.2.4. Άνθη

Τα άνθη της τομάτας εμφανίζονται σε ταξιανθίες από 2-3 ανά ταξιανθία, μέχρι 20 ή και περισσότερα. Ένας μέσος επιθυμητός αριθμός άνθεων ανά ταξιανθία που θα εξελιχτεί σε καρπούς είναι 6-8. Οι ταξιανθίες εμφανίζονται επί των βλαστών του φυτού και διακλαδίζονται συμμετρικά ή ασύμμετρα, ανάλογα με την ποικιλία. Στο άκρο κάθε διακλάδωσης υπάρχει και ένα άνθος. Το άνθος φέρει πράσινο δερματώδη κάλυκα, που αποτελείται από 5 ή περισσότερα σέπαλα, στεφάνη κίτρινη με 5 ή περισσότερα ενωμένα πέταλα και 5 ή περισσότερους στήμονες, ενωμένους στη βάση τους με τη στεφάνη και ενωμένους κατά μήκος μεταξύ τους, ώστε να σχηματίζουν κώνο γύρω από το στύλο, που είναι συνήθως πιο κοντός, εγκλωβισμένος από τους ανθήρες. Η ωθήκη είναι πολύχωρη και κάθε χώρος έχει πολλά ωάρια (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Εικ. 4

2.1.2.5. Σπόρος

Ο σπόρος της τομάτας είναι ωοειδής, πεπλατυσμένος, το χρώμα του είναι κίτρινο-καφέ χρυσαφένιο και η επιφάνειά του καλύπτεται με τριχοειδείς αποφύσεις, που του δίνουν μεταξώδη επιφάνεια (σχήμα 19). Το μέγεθος των σπόρων είναι μικτό, διαμέτρου 3-5 mm. Εσωτερικά ο σπόρος φέρει ένα κυρτό (σπειροειδές) έμβρυο, που περιβάλλεται από ένα μικρό ενδοσπέρμιο. Υπό κανονικές συνθήκες αποθήκευσης διατηρεί τη βλαστικότητα του για τουλάχιστον 4 χρόνια μετά τη συγκομιδή, εάν όμως αποθηκευτεί σε χαμηλή θερμοκρασία και με χαμηλή περιεκτικότητα των σπόρων σε υγρασία, εύκολα διατηρεί τη βλαστικότητά του πάνω από 10 χρόνια. Ένα γραμμάριο σπόρου έχει 450 περίπου σπέρματα (Ολύμπιος Μ. Χ., 2001).



Εικ. 5

2.1.2.6. Καρπός

Ο καρπός της τομάτας είναι ράγα. Προέρχεται από διόγκωση ανθικού μέρους της ωοθήκης. Στο αρχικό του στάδιο είναι πράσινος και στην ωρίμανση αποκτά κυρίως σκούρο κόκκινο χρώμα αλλά και κίτρινο, πράσινο, κλπ, ανάλογα με την ποικιλία. Ο χρωματισμός των καρπών της τομάτας οφείλεται στις δύο χρωστικές, την καροτίνη (κίτρινο) και την λικοπίνη (κόκκινο) και επηρεάζεται από τη σχέση των χρωστικών αυτών και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Οι τομάτες, ανάλογα με τη διάμετρο του καρπού ταξινομούνται σε (Θανόπουλος Χ., 2008):

- πολύ μικρές (διάμετρο < 3 cm)
- μικρές (διάμετρο 3-5 cm)
- μεσαίου μεγέθους (διάμετρο 5-8 cm)
- μεγάλες (διάμετρο 8-10 cm)
- αρκετά μεγάλες (διάμετρο >10 cm)



Εικ. 6,7

2.1.3. Ποικιλίες και υβρίδια τομάτας

Για να χαρακτηριστεί επιθυμητή μια ποικιλία πρέπει να καλύπτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Οξύτητα ανάμεσα στο 0,35 – 0,55 %
- pH περίπου 4,2 – 4,4
- Έντονο κόκκινο χρώμα καρπού (στις αντίστοιχες κοκκινόκαρπες ποικιλίες)
- Εύκολη αποφλοιώση (στα τοματάκια)
- Υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη C (200mg/100gr) και σε στερεά συστατικά (5,5-7,0 Bricks)

Οι ποικιλίες τομάτας ανάλογα με την χρήση του καρπού της χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Αυτές είναι οι: Για νωπή χρήση, και βιομηχανικές. Στην κατηγορία που προορίζονται για βιομηχανική χρήση ανήκουν κυρίως ποικιλίες νάνες και μικρόκαρπες, όμως με καλό χρωματισμό. Τα τελευταία χρόνια οι περισσότερες διαδεδομένες ποικιλίες (ή υβρίδια) τομάτας που καλλιεργούνται στην Ελλάδα για βιομηχανική χρήση είναι οι παρακάτω: RIOGRADE, HEINZ, PRENIUM, SONORA, RED BALL, TITAN, ZOOM, κ.τ.λ.

Όσο για τις ποικιλίες τομάτας που προορίζονται για νωπή χρήση,

2.2. Κλιματικές συνθήκες

Η ανάπτυξη και η παραγωγή της **ντομάτας** εξαρτώνται από τη θερμοκρασία, το φωτισμό και τη σχετική υγρασία. Για να αποδώσει το φυτό μεγαλύτερη παραγωγή και καλύτερη ποιότητα προϊόντος θα πρέπει οι εν λόγω παράγοντες να βρίσκονται στα άριστα (optimum) επίπεδα των αναγκών του. Επηρεάζει το ρυθμό φωτοσύνθεσης και επομένως της ανάπτυξης, το μήκος των μεσογονάτιων, το πάχος του βλαστού, τη σχέση βλαστού - ρίζας, το σχηματισμό των ταξιανθιών, τον αριθμό των ανθέων, την παραγωγή και βιωσιμότητα της γύρης, την καρπόδεση και ανάπτυξη του καρπού, την ποιότητα του καρπού κ.ά.

2.2.1 Θερμοκρασία

Έχει διαπιστωθεί ότι οι θερμοκρασίες στο θερμοκήπιο δεν πρέπει να πέσουν κάτω από 13,5°C την νύκτα, γιατί μειώνεται η ανάπτυξη του φυτού και η φυσιολογική καρπόδεση, έστω και αν την ημέρα οι θερμοκρασίες είναι υψηλές. Επίσης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες των 27°C γιατί μειώνεται η ζωηρότητα του φυτού, συνεπώς και η παραγωγή. Το επίπεδο θερμοκρασίας είναι στενά συνδεδεμένο με τη ένταση φωτισμού, δηλαδή ποικίλει ανάλογα με την εποχή του έτους. Κατά τους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Φεβρουάριο που η ένταση φωτισμού είναι γενικά μειωμένη συνιστώνται τις ηλιόλουστες ημέρες θερμοκρασία ημέρας 23°C και νύκτας 17°C, ενώ τις νεφοσκεπείς μέρες θερμοκρασία ημέρας 20°C και νύκτας 14°C. Κατά τους μήνες με αυξημένη ηλιοφάνεια (Σεπτέμβριο, Οκτώβριο, Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο) συνιστάται τις ηλιόλουστες ημέρες, θερμοκρασία ημέρας 27°C και νύκτας 20°C ενώ τις νεφοσκεπείς ημέρες, θερμοκρασία ημέρας 21°C και νύκτας 15°C. Η θερμοκρασία είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για τα θερμοκήπια γιατί το χειμώνα βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα και το καλοκαίρι σε υψηλά. Και στις δύο περιπτώσεις απαιτούνται ειδικοί χειρισμοί και πολλά έξοδα για να διατηρηθεί η θερμοκρασία των θερμοκηπίων σε ανεκτά επίπεδα.

Ακραίες θερμοκρασίες: Ελάχιστη 0 - 2°C, μέγιστη 48 - 50°C. Όταν η θερμοκρασία διατηρηθεί κάτω από την ελάχιστη και πάνω από τη μέγιστη για μεγάλο χρονικό διάστημα το φυτό εξασθενεί ή καταστρέφεται.

Βιολογική θερμοκρασία: Ελάχιστη 8 - 10°C, μέγιστη 30 - 35°C. Μικρότερες ή μεγαλύτερες αντίστοιχα θερμοκρασίες από αυτές για πολύ χρονικό διάστημα δημιουργούν διαταραχές στο φυτό χωρίς να το καταστρέφουν.

Θερμοκρασία Φυτρώματος: Ελάχιστη 9 - 10°C, μέγιστη 35 - 40°C και άριστη 20 - 30°C. Όσο απομακρύνεται από τα άριστα επίπεδα, τόσο καθυστερεί το φύτεμα και αυξάνει το ποσοστό των σπόρων που δε φυτρώνουν.

Θερμοκρασία ανάπτυξης και καρπόδεσης: Ημέρας 20 - 28°C και νύκτας 13 - 18°C. Είναι οι ιδανικές θερμοκρασίες για την καλή ανάπτυξη των φυτών. Όσο απομακρύνονται από τις κανονικές, τόσο αυξάνουν τα προβλήματα στην ανάπτυξη των φυτών, στη γονιμοποίηση και καρπόδεση και στην ανάπτυξη των καρπών. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρείται επιβράδυνση ή διακοπή της ανάπτυξης του φυτού, πρόωρη γήρανση, μείωση του μεγέθους των καρπών, μείωση της συνεκτικότητας του καρπού, πρόωμη και ακανόνιστη ωρίμαση, πρόωρη πτώση φύλλων, ανθέων και νεαρών καρπών και εγκαύματα φύλλων και καρπών. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες παρατηρείται μεταχρωματισμός των βλαστών και των φύλλων, ανωμαλίες στο έλασμα των φύλλων (πτυχώσεις, καρούλιασμα) ή και νέκρωση αυτών μερικώς ή ολικώς, ανθόπτωση (δεν γίνεται γονιμοποίηση), ξυλοποίηση διαφόρων οργάνων του φυτού, μικροκαρπία, παραμόρφωση καρπών, ανομοιόμορφος και ανεπαρκής χρωματισμός και σημαντική καθυστέρηση ωρίμασης.

Θερμοκρασία εδάφους: Ελάχιστη 13 - 14°C και άριστη 18 - 22°C. Μικρότερες ή μεγαλύτερες θερμοκρασίες δυσχεραίνουν την ανάπτυξη των φυτών, την ανανέωση του ριζικού συστήματος και την απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων. Οι απαιτήσεις της ντομάτας σε θερμοκρασία αυξάνονται με την ηλικία του φυτού. Για την ανάπτυξη απαιτούνται υψηλότερες θερμοκρασίες απ' ό,τι για την άνθηση.

2.2.2. Φωτισμός

Είναι παράγοντας αποφασιστικής σημασίας για την ομαλή ανάπτυξη και παραγωγή της τομάτας επειδή λαμβάνει μέρος και καθορίζει τις περισσότερες και σπουδαιότερες λειτουργίες της. Σε έλλειψη ή ανεπάρκεια φωτισμού, έστω αν οι υπόλοιποι παράγοντες βρίσκονται σε άριστα επίπεδα, το φυτό δεν αναπτύσσεται κανονικά. Επιδρά στην ανάπτυξη του φυτού και στη διάρκεια του βλαστικού του κύκλου, στη διαφοροποίηση των ιστών, στη δημιουργία σταθεροποιητικών ουσιών, στην έκπτυξη και ανάπτυξη των ριζών, στο μέγεθος, σχήμα, αριθμό, χρωματισμό βλαστών, φύλλων και καρπών. Επίσης επιδρά στην άνθηση,

καρπόδεση, ποσότητα και ποιότητα της παραγωγής, πρωίμιση της άνθησης και καρποφορίας.

2.2.3. Υγρασία

Η σχετική υγρασία επιδρά στο φυτό και στην παραγωγή, όπως περίπου και το νερό. Επιδρά στο άνοιγμα και στο κλείσιμο των στοματίων των φύλλων. Σε φυσιολογικά επίπεδα (55 - 70%) παραμένουν ανοικτά. Το άνοιγμά τους δραστηριοποιεί τους μηχανισμούς εφοδιασμού του φυτού με νερό, θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος, διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα κ.τ.λ., είναι προϋπόθεση και για την εξατμισοδιαπνοή, χάρη στην οποία διατηρείται η θερμοκρασία του φυτού σταθερή σε κανονικά επίπεδα. Υψηλότερη σχετική υγρασία στο χώρο του θερμοκηπίου, δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη και εξάπλωση πολλών ασθενειών και δε μπορεί να απελευθερωθεί η γύρη από τους ανθήρες. Σε χαμηλή σχετική υγρασία ξηραίνεται το στίγμα. Όταν η χαμηλή σχετική υγρασία συνοδεύεται από υψηλές θερμοκρασίες και κακή κυκλοφορία του αέρα, ξηραίνεται η γύρη και δε μπορεί να βλαστήσει.

2.3.4. Έδαφος

Η ντομάτα προσαρμόζεται εύκολα σε διάφορου τύπους εδαφών. Αναπτύσσεται όμως και παράγει καλύτερα στα μέσης σύστασης, βαθιά, γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία, στραγγερά, καλά αεριζόμενα, με υψηλό βαθμό υδατοϊκανότητας, χωρίς προβλήματα από έλλειψη ή περίσσεια θρεπτικών στοιχείων. Τα πιο κατάλληλα εδάφη είναι τα αμμοπηλώδη και τα πηλοαμμώδη. Για πρώιμη παραγωγή μπορεί να χρησιμοποιούνται και τα ελαφρά αμμώδη εδάφη, αλλά τα εδάφη αυτά είναι πτωχά, με χαμηλό βαθμό υδατοϊκανότητας. Τα αμμώδη πλεονεκτούν, όσον αφορά το χρόνο παραγωγής (πιο πρώιμη) και όχι το ύψος της παραγωγής. Επίσης, όχι πολύ κατάλληλα είναι τα βαριά πηλώδη εδάφη, γιατί στραγγίζουν δύσκολα, είναι προβληματικά όταν υπάρχει υψηλή συγκέντρωση αλάτων, γιατί η έκλυσή τους γίνεται δύσκολα. Το ριζικό σύστημα της τομάτας αναπτύσσεται μέχρι το βάθος των 75cm και θα πρέπει, όταν η φυσική στράγγιση του εδάφους δεν είναι ικανοποιητική, να προβλέπεται εγκατάσταση συστήματος στράγγισης

στο θερμοκήπιο. Για τη βελτίωση του εδάφους είναι απαραίτητη η εφαρμογή άφθονης οργανικής ουσίας, όπου προστίθεται στο έδαφος με κομπόστ ή με χλωρή λίπανση ή με αμειψισπορά ή με κοπριά.

2.3. Καλλιέργεια

2.3.1. Προετοιμασία εδάφους

Για φύτευση την άνοιξη η προετοιμασία του εδάφους ξεκινά με ένα βαθύ όργωμα, από το προηγούμενο φθινόπωρο. Η κατεργασία αυτή είναι περισσότερο αναγκαία στα βαριά εδάφη και λιγότερο στα ελαφρά και πρέπει να γίνεται όταν το επιτρέπει το σύστημα αμειψισποράς που εφαρμόζεται. Κατά το τέλος του χειμώνα μέχρι τις αρχές της άνοιξης λίγο πριν από τη μεταφύτευση γίνεται ένα ελαφρύ όργωμα και ακολουθεί σβάρνισμα με οδοντωτή σβάρνα ή δισκοσβάρνα η εφαρμόζεται φρεζάρισμα. Με τις τελευταίες κατεργασίες ενσωματώνονται και τα χημικά λιπάσματα και η χωνεμένη κοπριά και εάν παρίσταται ανάγκη εφαρμογή και ενσωμάτωση εντομοκτόνου για την καταπολέμηση αντίστοιχων εχθρών. Τέλος, γίνεται διαμόρφωση του εδάφους σε αυλάκια, αλιές ή αναχώματα και ανοίγονται οι λάκκοι φύτευσης ή σποράς, ανάλογα με τη μέθοδο καλλιέργειας και ποτίσματος που θα ακολουθηθούν. (<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.2. Σπορά

Για την υπαίθρια καλλιέργεια ντομάτας, η σπορά στο σπορείο ξεκινά από τον Δεκέμβριο για πρώιμες καλλιέργειες και συνεχίζεται μέχρι τον Μάρτιο ή και αργότερα για τις όψιμες καλλιέργειες. Ο χρόνος που απαιτείται για την προετοιμασία των φυτών στο σπορείο είναι περίπου 2 μήνες. Τα σπορεία που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι υπαίθρια, εφόσον η σπορά γίνεται σε εποχή κατά την οποία οι θερμοκρασίες και άλλοι κλιματικοί παράγοντες είναι ευνοϊκοί για την ανάπτυξη των φυτών ή χρησιμοποιούνται προστατευόμενα σπορεία για την προστασία των φυτών από τις αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να χρειάζεται και εφαρμογή θέρμανσης

στα σπορεία, όταν επιδιώκεται πρώιμη παραγωγή φυτών (χειμώνα) για φύτευση νωρίς την άνοιξη για εξασφάλιση πρώιμης παραγωγής. Η σπορά στις αλιές γίνεται συνήθως σε γραμμές που απέχουν 10 - 12cm μεταξύ τους και ο σπόρος καλύπτεται με το υπόστρωμα σε βάθος μικρότερο του 1cm. Απαιτούνται 15 - 20gr σπόρου για σπορά σπορείου εκτάσεως 7 - 8m² και για παραγωγή 2.500 - 3.000 φυτών. Από το σπορείο, τα φυτάρια εκριζώνονται την κατάλληλη εποχή για να μεταφυτευτούν στο χωράφι. Η μεταφύτευση γυμνόριζων φυτών καθυστερεί την ανάπτυξη των φυτών κατά τα πρώτα στάδια μέχρι να παραχθεί νέο ριζικό σύστημα στα νεαρά φυτά. Η ντομάτα είναι από τα λαχανικά που φυτεύονται εύκολα μετά στο χωράφι. Για την ντομάτα, έχει αποδεχθεί ότι καταστροφή μέρους του ριζικού συστήματος κατά τη φύτευση, ενισχύει τον σχηματισμό μεγαλύτερου ριζικού συστήματος στα φυτά, σε σύγκριση με φυτά που ανέπτυξαν ριζικό σύστημα επί τόπου.(<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.3. Φύτευση

Μετά τη σπορά τα φυτάρια είναι έτοιμα για μεταφύτευση σε 2 περίπου μήνες και όταν έχουν μέγεθος περίπου 15 - 20cm. Πριν από την εκρίζωση από τα σπορεία γίνεται πότισμα για να διευκολυνθεί η εξαγωγή με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος. Στη συνέχεια φυτεύονται στο χωράφι με τη χρήση φυτευτηρίου ή σκαλιστηρίου, μερικά εκατοστά βαθύτερα από το επίπεδο που βρίσκονταν στο σπορείο. Αδύνατα και κακοσχηματισμένα φυτά απορρίπτονται. Αμέσως μετά τη φύτευση ακολουθεί πότισμα. Εάν τα φυτάρια έχουν αναπτυχθεί σε ατομικά γλαστράκια ή δίσκους σε ατομικά χωρίσματα, τα φυτάρια μεταφυτεύονται με όλο το ριζικό τους σύστημα σε λάκκους που ανοίγονται πριν από τη φύτευση. Η φύτευση των νεαρών φυταρίων στο χωράφι γίνεται σε διπλές ή μονές γραμμές ανάλογα με την εποχή της καλλιέργειας (θερμοκρασία, σχετική υγρασία ατμόσφαιρας, συνθήκες φωτισμού). Οι τωρινές μέθοδοι υπαίθριας καλλιέργειας της τομάτας περιλαμβάνουν τη φύτευση ή σπορά σε διπλές σειρές με 45cm απόσταση σειρά από σειρά και 120cm απόσταση διπλή σειρά με διπλή σειρά. Πάνω στη γραμμή μπορεί να φυτευτεί ή να σπαρθεί σε αποστάσεις ανάλογα με το μέγεθος του φυτού από 50cm για πληθυσμό 2.800 περίπου φυτών ανά στρέμμα, μέχρι 35cm, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη

πληθυσμού 3.800 φυτών ανά στρέμμα. Το βάθος σποράς πρέπει να είναι από 1,5 - 2cm, σε βάθος που ξεκινάει η υγρασία και όχι αρκετά βαθιά για να μπορεί να ποτιστεί (σε περίπτωση χρήσης τεχνητής βροχής το βάθος θα πρέπει να είναι το λιγότερο δυνατό). Σε περίπτωση επιλογής εγκαθίδρυσης της καλλιέργειας με σπόρο, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί διπλάσιος αριθμός σπόρων από τον προσδοκώμενο αριθμό φυτών.(<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.4. Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταστροφή των ζιζανίων επιτυγχάνεται με τα σκαλίσματα. Εναλλακτικά μπορεί να καλυφθεί η γραμμή φύτευσης με πλαστικό φύλλο μαύρου χρώματος. Η τοποθέτηση του πλαστικού φύλλου γίνεται πριν από τη μεταφύτευση των φυτών. Στην περίπτωση αυτή, η άρδευση των φυτών γίνεται με τη στάγδην μέθοδο και οι σωλήνες άρδευσης βρίσκονται κάτω από το πλαστικό φύλλο εδαφοκάλυψης. Η ηλιοαπολύμανση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταστροφή σπόρων ζιζανίων και υπόγειων τμημάτων πολυετών ζιζανίων. Μπορούμε ακόμα να εφαρμόζουμε πρόγραμμα εναλλαγής των καλλιεργειών (αμειψισπορά), έτσι ώστε μετά το τέλος της καλλιέργειας της ντομάτας ή κάποιου άλλου φυτού της ίδιας οικογένειας, να ακολουθεί χειμερινό σιτηρό ή μηδική με σκοπό να πνίξει τα ζιζάνια. Σκόπιμο είναι να υπάρξει στο πρόγραμμα αμειψισποράς και 1 χρονιά ακαλλιέργειας κάθε 2-3 χρόνια.(<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.5. Άρδευση

Ο επαρκής εφοδιασμός του φυτού της ντομάτας με νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της καλλιέργειας έχει πρωταρχική σημασία στην απόδοση και την παραγωγή ποιοτικών καρπών. Η ντομάτα, όπως και τα περισσότερα λαχανικά, πρέπει να έχει στεγνά φύλλα για την αποφυγή μολύνσεων από βακτήρια και μύκητες. Η στάγδην άρδευση εξασφαλίζει αποτελεσματική χρήση του νερού, έλεγχο της αλατότητας, εάν υπάρχει πρόβλημα, και εξοικονόμηση εργατικών, με εξαίρεση το πρώτο πότισμα μετά την εγκατάσταση της φυτείας, που γίνεται με ράμπα. Κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του φυτού και μέχρι την εμφάνιση της πρώτης

ταξιανθίας, η επαρκής υγρασία στο έδαφος συντελεί στην υπερβολική αύξηση της βλάστησης εις βάρος της ανάπτυξης ταξιανθιών και της παραγωγής. Επιπλέον, η υπερβολική άρδευση προκαλεί πτώση των ταξιανθιών και μείωση του ποσοστού καρπόδεσης. Ακολούθως, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών στις πρώτες ταξιανθίες θα πρέπει η υγρασία του εδάφους να διατηρείται στα επίπεδα της υδατοϊκανότητας (SWP= 30 kPa). Ο επαρκής εφοδιασμός των φυτών με νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών συντελεί στην παραγωγή υψηλής ποιότητας καρπών. Το μέγεθος του καρπού και η περιεκτικότητά του σε χυμό αυξάνεται, το χρώμα και το σχήμα του βελτιώνονται, ενώ μειώνεται το ποσοστό εμφάνισης της ξηράς κορυφής. Τα ακανόνιστα ποτίσματα συνήθως προκαλούν σχασμό των καρπών στην περιοχή γύρω από τον ποδίσκο. Τέλος, η υπερβολική υγρασία μειώνει την οξύτητα, τα διαλυτά στερεά, τη βιταμίνη C και τις πρωτεΐνες και αυξάνει την πιθανότητα ανώμαλης εμφάνισης του κόκκινου χρώματος πάνω στον καρπό, ενώ προκαλεί σχηματισμό μαλακών καρπών. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Η ντομάτα είναι φυτό μέσης ευαισθησίας στην αλατότητα. Άρδευση με νερό με αγωγιμότητα, EC, < 2-2.5 dS/m (deciSiemens/meter) δεν έχει κάποια αρνητική επίδραση πάνω στην παραγωγή, ενώ αντιθέτως νερό με αγωγιμότητα EC= 8-9 dS/m μειώνει στο μισό την παραγωγή του φυτού. Σε όχι τόσο υψηλά επίπεδα αλατότητας (EC < 4-6 dS/m) η μείωση της παραγωγής κυμαίνεται στο 10-25 % και οφείλεται κυρίως στη μέση μείωση του βάρους του καρπού. Η επίδραση της αλατότητας πάνω στην παραγωγή εξαρτάται τόσο από το είδος των αλάτων που περιέχονται στο νερό, όσο και από τη χρησιμοποιούμενη ποικιλία ή υβρίδιο αλλά και το στάδιο ανάπτυξης του φυτού. Υψηλή αλατότητα μειώνει το ποσοστό βλάστησης του σπόρου και αυξάνει το χρόνο που απαιτείται για την πλήρη βλάστηση. Επίσης, επιβραδύνει την ανάπτυξη του φυτού. Η αντοχή της ντομάτας στην αλατότητα σχετίζεται με την περιεκτικότητα των φύλλων σε ιόντα νατρίου (Na⁺). Συγκεκριμένα, τα νεαρά φύλλα θα πρέπει να έχουν χαμηλή συγκέντρωση σε ιόντα Na⁺, διότι αν αυτή υπερβεί το 0,7-1% του ξηρού βάρους του φύλλου, οδηγεί στην εμφάνιση συμπτωμάτων τοξικότητας από άλατα. Από την άλλη, η αλατότητα του νερού άρδευσης επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα των σχηματιζόμενων καρπών. Αυξημένη αλατότητα προκαλεί αύξηση της συγκέντρωσης σακχάρων και οργανικών οξέων, που προκαλούν καλύτερη γεύση των

καρπών. Ταυτόχρονα όμως μειώνεται η διάρκεια συντήρησης (self life), και αυξάνεται η μαλακότητά τους.(<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.6. Λίπανση

Η ντομάτα είναι φυτό που απορροφά από το έδαφος μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων. Τα απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών της τομάτας είναι το άζωτο (N), ο φώσφορος (P), το κάλιο(K), το μαγνήσιο (Mg), το θείο (S), αλλά και τα ιχνοστοιχεία σίδηρος (Fe), ψευδάργυρος (Zn), μαγγάνιο (Mn), βόριο (B), μολυβδαίνιο (Mo) και χλώριο (Cl). Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα λίπανσης περιλαμβάνει 31-32,8 λιπαντικές μονάδες N, 15-16 μονάδες P₂O₅, 34-37 μονάδες K₂O, 7.2-8 μονάδες MgO(<http://www.gaiapedia.gr>)

Άζωτο: Το άζωτο έχει σημαντική επίδραση στη βλαστική ανάπτυξη και την απόδοση του φυτού. Αύξηση του διαθέσιμου αζώτου προκαλεί υπερβολική βλάστηση και κατά συνέπεια αυξάνει τις απαιτήσεις του φυτού σε νερό. Επίσης, παρατείνει την άνθηση και μειώνει την καρπόδεση. Με μεσαίες δόσεις αζώτου, επιτυγχάνεται καλύτερη απόδοση του φυτού, αν όμως συνδυαστούν με μικρή ποσότητα καλίου, προκαλείται σχηματισμός μεγαλύτερων καρπών χαμηλότερης ποιότητας. Το άζωτο επηρεάζει και το χρωματισμό του καρπού. Μεσαίες ποσότητες αζώτου προκαλούν ανομοιομορφία στην ανάπτυξη του χρώματος. Το πρόβλημα αυτό μειώνεται σε χαμηλές ποσότητες αζώτου, όπου η ανάπτυξη του φυτού είναι περιορισμένη, ή σε υψηλές ποσότητες αζώτου, όπου η παραγωγή είναι περιορισμένη.

Φώσφορος: Ο φώσφορος επηρεάζει τη βλάστηση και την παραγωγή του φυτού, ανάλογα με τη διαθεσιμότητά του στο έδαφος, την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία και το pH. Από τη μία βοηθάει στην καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και την ομοιόμορφη ανάπτυξη του χρώματος του καρπού κατά την ωρίμανση, από την άλλη όμως, υψηλή περιεκτικότητα προκαλεί ανομοιόμορφο χρωματισμό των καρπών και ποιοτική υποβάθμισή τους (αύξηση των κενών χώρων στο εσωτερικό του καρπού, μείωση οξύτητας). Η έλλειψη φωσφόρου προκαλεί μωβ χρωματισμό στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.

Κάλιο: Το κάλιο παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές λειτουργίες του φυτού. Μεσαίες δόσεις καλίου προκαλούν αυξημένη παραγωγή φυτών με μέτριους ποιοτικά καρπούς σε γεύση και χρώμα. Η προσθήκη μεγαλύτερων ποσοτήτων καλίου βελτιώνει κατά πολύ την ποιότητα, το σχήμα, τη συνεκτικότητα και την ομοιομορφία στο χρώμα του καρπού. Η έλλειψη του καλίου εμφανίζεται με περιφερειακή χλώρωση και νέκρωση των φύλλων, ξεκινώντας από τα φύλλα της βάσης, ενώ προκαλεί ανομοιόμορφη εμφάνιση χρώματος των καρπών. Ο περιορισμός στον επαρκή εφοδιασμό με ασβέστιο προκαλεί περιορισμούς στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, μειώνει το ύψος του φυτού και το συνολικό αριθμό φύλλων. Επιπλέον, προκαλεί ποιοτική υποβάθμιση των καρπών, λόγω της εμφάνισης της ξηρής σήψης της κορυφής.

Μαγνήσιο: Το μαγνήσιο συμμετέχει στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης των φύλλων, καθώς και στη σύνθεση των σακχάρων και των υδατανθράκων. Έλλειψη του στοιχείου αυτού προκαλεί περιορισμό της βλαστικής ανάπτυξης του φυτού και της παραγωγής καθώς και περιφερειακή χλώρωση των φύλλων (από τη βάση στην κορυφή).

Βόριο: Το βόριο συμμετέχει στη σύνθεση των υδατανθράκων και στην ανάπτυξη των οργάνων καρποφορίας. Έλλειψη βορίου προκαλεί μεταχρωματισμό των φύλλων σε κίτρινο - πορτοκαλί.

Μαγγάνιο: Το μαγγάνιο συμμετέχει στη σύνθεση των υδατανθράκων και στην ανάπτυξη των οργάνων καρποφορίας. Η έλλειψη του μαγγανίου στα φύλλα εκδηλώνεται με ήπιας μορφής χλώρωση σε περιοχές των φύλλων μεταξύ των κύριων νεύρων, ξεκινώντας από την κορυφή, οι οποίες στη συνέχεια ξεραίνονται.

Σίδηρος: Η τροφοπενία του σιδήρου προκαλεί κιτρίνισμα της κορυφής των φυτών (κίτρινο έλασμα-πράσινα νεύρα / λευκοκίτρινο έλασμα - κίτρινα νεύρα), η οποία προχωράει προς τα φύλλα της βάσης.

Ψευδάργυρος: Η έλλειψη του ψευδαργύρου εκδηλώνεται με μεσονεύρια χλώρωση ήπιας μορφής, με χαρακτηριστική κάμψη του μίσχου των φύλλων προς τα κάτω και προς τα μέσα. Επίσης, μπορεί να παρατηρηθεί νανισμός των φυτών.

Η απορρόφηση των στοιχείων από το φυτό επηρεάζεται από διάφορους κλιματικούς και εδαφικούς (pH) παράγοντες. Ο επαρκής

εφοδιασμός των φυτών της τομάτας με θρεπτικά στοιχεία ελέγχεται με τη μέθοδο της φυλλοδιαγνωστικής, κατά την οποία προσδιορίζεται η περιεκτικότητα η περιεκτικότητα του μίσχου των φύλλων σε θρεπτικά στοιχεία, επί τη βάση του νωπού και του ξηρού βάρους του μίσχου. Δειγματοληπτικά, συλλέγονται μίσχοι από το πρώτο φύλλο που βρίσκεται αμέσως κάτω από την τελευταία ανοιχτή ταξιανθία.(<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.7. Κλάδεμα

Το κλάδεμα είναι καλλιεργητική τεχνική με την οποία επιδιώκεται η εκμετάλλευση του χώρου καλλιέργειας των φυτών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Έτσι, επιτυγχάνεται εξισορρόπηση της βλάστησης προς την καρποφορία, περιορίζοντας την παραγωγή μόνο στους εναπομείναντες βλαστούς, κάνοντας ευκολότερο τον εντοπισμό και τη συλλογή τους. Επίσης, βελτιώνεται η ποιότητα των καρπών και περιορίζεται η παραγωγή σε καθορισμένο χρονικό διάστημα. Τα φυτά με το κλάδεμα μορφώνονται σε δύο κυρίως συστήματα, ανάλογα με τον αριθμό των εναπομεινάντων βλαστών, το μονοστέλεχο και το διστέλεχο. Ανεξάρτητα από το σχήμα μόρφωσής τους, οι πλάγιοι βλαστοί που σχηματίζονται στα πρώτα 10cm του κεντρικού στελέχους πρέπει να αφαιρούνται, γιατί σχηματίζουν αρκετά ζωνηρούς βλαστούς εις βάρος της καρποφορίας. Στις υπαίθριες καλλιέργειες που χρησιμοποιούνται ποικιλίες με θαμνώδη εμφάνιση, δεν εφαρμόζεται απομάκρυνση των πλάγιων βλαστών, καθώς αναμένεται να δώσουν σημαντική παραγωγή.(<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.8. Υποστύλωση

Η υποστύλωση είναι μια απαραίτητη καλλιεργητική φροντίδα, καθώς βελτιώνει τις συνθήκες ανάπτυξης του φυτού και των καρπών (καλύτερος αερισμός και φωτισμός), μειώνει τις ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης ασθενειών και βοηθάει στον καλύτερο εντοπισμό και συλλογή των καρπών. Επίσης διευκολύνει το κλάδεμα και την

εκτέλεση καλλιεργητικών εργασιών. Η υποσύλωση των φυτών γίνεται κυρίως με χρήση σπάγκου και ξύλινων πασσάλων στερεωμένων στο έδαφος πάνω στη γραμμή καλλιέργειας. Η απόσταση μεταξύ των πασσάλων είναι περίπου 4 μέτρα ενώ ανά 30cm από το έδαφος και μέχρι το ύψος 1,60m τοποθετείται σύρμα. Ο σπάγκος τυλίγεται ελικοειδώς γύρω από το βλαστό, το ένα ελεύθερο άκρο δένεται στο οριζόντιο σύρμα πάνω από τα φυτά, ώστε να μπορεί να χαλαρώνει και να τυλίγεται πάνω του, και το άλλο δένεται με σταθερό κόμπο πάνω στο πασσαλάκι που βρίσκεται δίπλα στο φυτό.(<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.9. Ωρίμανση

Η συγκομιδή του καρπού πρέπει να αρχίζει μετά την έναρξη αλλαγής του χρώματος από το πράσινο στο ελαφρώς κόκκινο. Το ακριβές στάδιο ωριμότητας του καρπού κατά τη συγκομιδή καθορίζεται και από την αγορά προορισμού του προϊόντος. Για παράδειγμα, όταν ο καρπός προορίζεται για την ντόπια αγορά, συγκομίζεται σχεδόν ώριμος. Όταν πρόκειται όμως να εξαχθεί ή να μεταφερθεί σε μακρινές αγορές, τότε συγκομίζεται πιο νωρίς. Οι καταναλωτές προτιμούν ώριμες ντομάτες με 100% κόκκινο χρώμα. Το χρώμα του καρπού αναπτύσσεται καλύτερα όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 21 - 22°C. Θερμοκρασίες κάτω των 13°C και άνω των 24°C προκαλούν προβλήματα στο χρωματισμό. Εάν παραστεί ανάγκη επιτάχυνσης της ωρίμανσης των καρπών επί του φυτού, αυτή μπορεί να επιτευχθεί με ψεκασμό των φυτών με ethephon σε συγκέντρωση 500ppm. Μετά τον ψεκασμό, το ποσοστό των ώριμων καρπών αυξάνει μετά από 12 - 15 ημέρες. Αυτό οφείλεται στη διάσπαση της χλωροφύλλης που προκαλεί το αιθυλένιο που ελευθερώνεται από την χημική ουσία ethephon.(<http://www.gaiapedia.gr>)

2.3.10. Συγκομιδή

Η συγκομιδή των καρπών ξεκινάει από το στάδιο μετά την αλλαγή του χρώματος του καρπού από πράσινο σε κόκκινο, μέχρι την απόκτηση

ώριμου κόκκινου χρώματος, ανάλογα με τη διάθεση του προϊόντος (δηλαδή αν η αγορά βρίσκεται αρκετά μακριά από το σημείο παραγωγής). Η κοπή των καρπών γίνεται με το χέρι (εκτός αν η σοδειά προορίζεται για επεξεργασία του προϊόντος, οπότε γίνεται μηχανικά) και πρέπει να φέρουν τον κάλυκα και μέρος του ποδίσκου. Είναι προτιμότερο η συγκομιδή να γίνεται τις πρωινές ώρες και στη συνέχεια οι καρποί να μεταφέρονται σε σημεία με χαμηλή θερμοκρασία. Η συχνότητα συγκομιδής είναι 2-3 φορές την εβδομάδα, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες. Μια μέση παραγωγή ενός φυτού για υπαίθριες καλλιέργειες είναι 1,8 kg. Δηλαδή η μέση απόδοση ανά στρέμμα μπορεί να υπολογιστεί σε 3 - 4 τόνους.(<http://www.gaiapedia.gr>)

3. Εχθροί και ασθένειες

3.1. Εχθροί

Tuta absoluta

Λεπιδόπτερο που προσβάλλει τις καλλιέργειες τομάτας, μελιτζάνας, πατάτας, και πιπεριάς. Νοτιοαμερικανικής καταγωγής, όμως, πρόσφατα εμφανίστηκε και στις μεσογειακές χώρες. Το θηλυκό γεννά τα αυγά του στο μεσαίο ή στο κορυφαίο τμήμα του φυτού. Η μικρή κάμπια (προνύμφη 1ου σταδίου) όταν εκκολαφθεί ορύσσει στοές που στα αρχικά στάδια δύσκολα διακρίνονται. Το *Tuta absoluta* προσβάλλει τα φύλλα και σπάνια τους βλαστούς. Από καρπούς προσβάλλει μόνο της τομάτας. Ολοκληρώνει την ανάπτυξή του (νυμφώνεται) στο έδαφος, σπανιότερα στα φύλλα. Το ενήλικο είναι ένα καφέ-σταχτί πεταλουδάκι που δραστηριοποιείται την νύχτα. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Αντιμετώπιση: Ενέργειες που πρέπει να γίνουν σε προσβεβλημένες καλλιέργειες, είναι να απομακρύνουμε και καταστρέφουμε με κάψιμο ή με θάψιμο τα υπολείμματα της προσβεβλημένης καλλιέργειας, ώστε να περιορίσουμε την εξάπλωση του εχθρού σε γειτονικές καλλιέργειες. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε μπορούμε να στοιβάξουμε τα υπολείμματα σε σωρούς και να τα καλύψουμε ερμητικά με πλαστικά θερμοκηπίου για 2 μήνες. Επίσης: (<http://www.gaiapedia.gr>)

- Με καλό κλείσιμο των ανοιγμάτων του θερμοκηπίου (παράθυρα και αερισμός οροφής) με ειδικό εντομοστεγές δίχτυ.
- Με εγκατάσταση προθαλάμου με διπλές πόρτες στα θερμοκήπια.
- Με καταστροφή των αυτοφυών ξενιστών (ζιζάνια), στον περιβάλλοντα χώρο.
- Με χρήση υγιών σποροφύτων (φυτωριακό υλικό με φυτοϋγειονομικό διαβατήριο).
- Με αποφυγή της φύτευσης δεύτερης ευπαθούς καλλιέργειας σε θερμοκήπιο που προϋπήρχε προσβεβλημένη καλλιέργεια.

Λιριόμουζα (Liriomyza bryoniae, Liriomyza trifoliae και Liriomyza huldobrensis)

Πρόκειται για πολύ μικρές μύγες (μήκους 2 mm). Οι διαχειμάζουσες (το χειμώνα) μορφές είναι νύμφες στο έδαφος και στη συνέχεια ανεβαίνουν στα ώριμα παλιά φύλλα που είναι κοντά στο έδαφος. Το χαρακτηριστικό της προσβολής είναι οι οφιοειδής στοές πάνω στα φύλλα, επειδή τα θηλυκά κάνουν διατροφικές κηλίδες στο φύλλο και γεννούν τα αυγά τους σε έναν αριθμό από αυτές. Ακολούθως τα φύλλα πέφτουν λόγω της μειωμένης φωτοσυνθετικής τους δραστηριότητας. Επίσης, μπορούν να προκαλέσουν πληγές πάνω στα φύλλα, δημιουργώντας πύλες εισόδου για άλλα παθογόνα. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Αντιμετώπιση: Η λιριόμουζα αντιμετωπίζεται με την άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φύλλων, την απολύμανση και την άροση του εδάφους. Η βιολογική αντιμετώπισή της περιλαμβάνει την εισαγωγή μίγματος εντόμων *Dacnusa sibirica* και *Diglyphus isaea*.

Κάμπιες (Heliothis armigera, Spodoptera littoralis)

Τα είδη των καμπιών που προσβάλλουν το φυτό της ντομάτας είναι το πράσινο σκουλήκι (*Heliothis armigera*) και η σποντόπτερα (*Spodoptera littoralis*). Τα λεπιδόπτερα (κάμπιες) πολλών ειδών πεταλούδας και σκώρων προκαλούν ζημιά σε διάφορες καλλιέργειες. Οι προνύμφες είναι χρώματος πράσινου ή καφέ. Τα τέλεια άτομα (πεταλούδες) έχουν τα δύο μπροστινά φτερά σκουρόχρωμα και τα δύο πίσω λαμπερά και γεννούν γύρω στα 1000 ωά σε όλα τα μέρη των φυτών ξενιστών, ενώ η νύμφωση των ωών γίνεται στο έδαφος. Στη συνέχεια οι κάμπιες ανεβαίνουν στα φυτά και δραστηριοποιούνται (τρώνε το φύλλωμα) τις νυχτερινές ώρες.

Αντιμετώπιση: Ως προληπτικά μέτρα αντιμετώπισής τους αναφέρεται η καταστροφή των ζιζανίων, η αποφυγή καλλιέργειας τομάτας σε φυτά καλαμποκιού ή βαμβακιού, συλλογή με το χέρι των καμπιών και χρήση φωτοπαγίδων ή φερομονικών παγίδων για την προσέλκυση και συλλογή τους. Ακόμα, η βαθειά άροση καταστρέφει τις προνύμφες που βρίσκονται στο έδαφος. Για το βιολογικό έλεγχο των λεπιδόπτερων χρησιμοποιείται το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* (σκέυασμα DIPEL) καθώς και η

παρασιτική σφήκα *Trichogramma brassicae* (σκεύασμα TRICHOSTRIP)(<http://www.gaiapedia.gr>)

Αφίδες (Myzus persicae, Macrosiphum euphorbiae)

Προκαλούν τεράστιες ζημιές στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας. Οι προσβολές ξεκινούν από το Μάιο με τα πτερωτά άτομα του εντόμου, τα οποία αναπτύσσουν πολύ γρήγορα αποικίες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου μυζούν τους χυμούς και προκαλούν συστροφή και ξήρανση των φύλλων. Επίσης, μπορεί να μεταφέρουν ιώσεις, ενώ χαρακτηριστική είναι η έκκριση μελιτωμάτων, που λερώνουν τους καρπούς και τα φύλλα και αποτελούν μέσο για ανάπτυξη μυκήτων.

Αντιμετώπιση: Για τον έγκαιρο εντοπισμό των αφίδων χρησιμοποιούνται κίτρινες κολλητικές παγίδες. Με την άνοδο της θερμοκρασίας ο πληθυσμός τους μειώνεται σταδιακά οπότε δεν απαιτείται καμία επέμβαση. Σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να γίνει ψεκασμός με πύρεθρο ή σαπούνι ενισχυμένο με 5% οινόπνευμα. Σε αποικίες μπορεί να γίνει εφαρμογή με Savona 1% ή 2% (άλατα (K) λιπαρών οξέων) ή να χρησιμοποιηθούν εκχυλίσματα φυτών με εντομοκτόνες ιδιότητες. Η βιολογική αντιμετώπιση των αφίδων γίνεται με εισαγωγή στην καλλιέργεια διαφόρων σκευασμάτων που περιέχουν παράσιτα ή αρπακτικά έντομα, που τις καταπολεμούν.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Τετράνυχος (Tetranychus urticae, Tetranychus turkestanii)

Οι διαχειμάζουσες μορφές τους είναι τα γονιμοποιημένα θηλυκά άτομα πάνω στο έδαφος, σε φυτικά υπολείμματα, στις κατασκευές του θερμοκηπίου ή και σε δέντρα. Μόλις η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 12οC δραστηριοποιούνται και ωοτοκούν. Οι αποικίες σχηματίζονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου δημιουργούνται κίτρινες και ελαφρά σταχτιές κηλίδες. Η ζημιά μπορεί να γίνει πολύ σοβαρή με τη μείωση της ανάπτυξης και της παραγωγής του φυτού. Οι προσβεβλημένοι νεαροί καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και είναι μη εμπορεύσιμοι. Η καλλιέργεια μπορεί να καταστραφεί από αυτό. Τα άνθη και οι νεαρές βλαστήσεις δεν προσβάλλονται συνήθως.

Αντιμετώπιση: Στην πρόληψη από τέτοια προσβολή των φυτών, περιλαμβάνεται η χρήση υγιών φυταρίων, η χρήση κίτρινων κολλητικών

παγίδων, το βαθύ όργωμα πριν την έναρξη της καλλιέργειας και η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών (σε μικρή προσβολή). Η βιολογική αντιμετώπισή του περιλαμβάνει την εισαγωγή ατόμων αρπακτικών εντόμων.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Ακάρι αργύρωσης (Aculops lycopersici)

Το άκαρι αυτό προσβάλλει την τομάτα σε υπαίθρια ή θερμοκηπιακή καλλιέργεια. Διαχειμάζει ως γονιμοποιημένο θηλυκό και οι ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης είναι 26 - 28οC και σχετική υγρασία ατμόσφαιρας 33 - 35%. Το άκαρι προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού, όπου εμφανίζονται γκριζωπές κηλίδες. Τα προσβεβλημένα άνθη δεν σχηματίζουν καθόλου καρπούς, οι νεαροί καρποί δεν αναπτύσσονται κανονικά και πέφτουν, ενώ οι προσβεβλημένοι καρποί σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης αποκτούν γκριζωπό χρωματισμό γύρω από τον ποδίσκο.

Αντιμετώπιση:Οι τρόποι πρόληψης είναι το βαθύ όργωμα, χρήση υγιών φυταρίων, κίτρινες κολλητικές παγίδες.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Βρωμούσες (Nezara viridula)

Οι βρωμούσες τόσο οι προνύμφες όσο και τα ακμαία άτομα προσβάλλουν τους καρπούς και στα σημεία που τους τσιμπούν δημιουργούνται νεκρωτικές περιοχές. Οι προσβολές των καρπών εκδηλώνονται κυρίως την άνοιξη, αρχές του καλοκαιριού και το φθινόπωρο. Επίσης, οι βρωμούσες μπορεί να είναι φορείς άλλων προσβολών (π.χ. βακτηριακής κηλίδωσης).

Αντιμετώπιση:Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η αποφυγή καλλιέργειας τομάτας σε περιοχές που είχε εκδηλωθεί προηγουμένως η παρουσία του εντόμου και η καταστροφή των ζιζανίων, τα οποία αποτελούν πιθανούς ξενιστές. Επίσης, είναι διαθέσιμες και σε αυτή την περίπτωση τεχνικές βιολογικού ελέγχου με χρήση του εντόμου *Pheidole megacephala*, ενώ έχει αναφερθεί ότι με τις νεαρές νύμφες τους τρέφονται οι αράχνες.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Αλευρώδη (Trialeurodes vaporariorum) και (Bemisia tabaci)

Τα τέλεια και οι προνύμφες απομυζούν τροφή από τα φυτά. Οι προνύμφες εκκρίνουν μελίτωμα ενώ διατρέφονται και έτσι τα φυτά κολλάνε, η ανάπτυξη τους καθυστερεί και οι καρποί λερώνονται. Μπορεί ακόμα, πάνω στα μελιτώδη εκκρίματα του αλευρώδη στα φύλλα να δημιουργηθεί καπνιά, δηλαδή ο μύκητας *Cladosporium* και κατά συνέπεια να μειωθεί η φωτοσυνθετική δραστηριότητα του φυτού. Επίσης οι αλευρώδεις είναι φορείς ιώσεων.

Αντιμετώπιση: Στην πρόληψη προσβολής της καλλιέργειας από αλευρώδεις περιλαμβάνεται η τήρηση καθαριότητας του εδάφους, η καταστροφή των ζιζανίων, η απομάκρυνση φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, ενώ για την βιολογική αντιμετώπιση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ωφέλιμα αρπακτικά έντομα (π.χ το *Encarsia Formosa*).(<http://www.gaiapedia.gr>)

Θρίπες (Thrips tabaci Frankliniella occidentalis)

Υποβαθμίζουν αρκετά την παραγωγή των φυτών και αποτελούν φορείς του ιού του κηλιδωτού μαρασμού της τομάτας. Τα τέλεια άτομα του εντόμου αφήνουν τα αυγά τους πάνω σε όλα τα μαλακά μέρη του υπέργειου τμήματος του φυτού, ενώ οι προνύμφες παραμένουν ακίνητες και μυζούν τους χυμούς. Στα φύλλα στα σημεία προσβολής δημιουργείται μια γκριζα κηλίδα, ενώ σε έντονες προσβολές μπορεί να προσβληθούν και οι καρποί.

Αντιμετώπιση: Μέτρα πρόληψης για την προστασία της καλλιέργειας είναι η τήρηση καθαριότητας και η καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας και των ζιζανίων (πιθανών ξενιστών). Οι θρίπες έχουν φυσικούς εχθρούς, που βοηθούν πολύ στον περιορισμό του πληθυσμού τους. Κάποιοι διώκτες είναι οι *Aelothrips intermedius*, τα είδη του αρπακτικού ημίπτερου *Orius* spp., αλλά και οι εντομοπαθογενικοί μύκητες όπως *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Paecylomyces fumoroseus* και *Metarhizium anisopliae*. Επίσης, στην καταπολέμησή τους συμβάλλει η χρήση χρωμοτροπικών μπλε παγίδων, στο ύψος της καλλιέργειας. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Έντομα εδάφους

Τα έντομα που βρίσκονται στο έδαφος και προκαλούν τεράστιες ζημιές στην καλλιέργεια της ντομάτας είναι τα σιδηροσκούληκα (*Agriotes spp*), οι αγροτίδες (*Agriotis spp*) και ο κρεμμυδοφάγος (*Gryllotalpa gryllotalpa*). Τα έντομα αυτά μπορεί να προσβάλλουν τα φυτά της τομάτας κυρίως όταν η καλλιέργεια γίνεται σε ελαφρά εδάφη και πλούσια σε οργανική ουσία και υγρασία. Συνήθως τρώνε τους σπόρους στο φύτεμα, τη ρίζα και κόβουν τα στελέχη από τη βάση τους. Συνήθως προσβάλλουν περισσότερα φυτά απ' όσα απαιτούνται για να τραφούν, θερίζοντας έτσι τις νεαρές φυτείες κατά κηλίδες.

Για την αντιμετώπιση του εντόμου μπορούν να ληφθούν καλλιεργητικά μέτρα, όπως βαθιά οργώματα ώστε να καταστραφούν οι προνύμφες που διαχειμάζουν στο έδαφος καθώς και καταστροφή των ζιζανίων-ξενιστών του εντόμου. Μία άλλη μέθοδος είναι η χρήση δολωμάτων με πίτουρα ή πούλπα ζαχαρότευτλων, πύρεθρο και νερό. Εναντίον των προνυμφών των εντόμων μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*, υποείδος *kurstaki*. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Νηματώδεις

Ονομάζονται κομβονηματώδεις επειδή προκαλούν την ανάπτυξη πολυάριθμων κόμβων στο ριζικό σύστημα. Τα θηλυκά άτομα δημιουργούν όγκους πάνω στις ρίζες, μέσα στους οποίους σχηματίζουν τις ωοτοκίες τους. Τα ελαφρά εδάφη διευκολύνουν τη μετακίνηση των νηματωδών και τη μετάδοση της προσβολής σε περισσότερα φυτά της καλλιέργειας. Το κύριο σύμπτωμα είναι ο μαρασμός, λόγω της μη κανονικής δραστηριότητας των ριζών. Όσο πιο σοβαρή γίνεται η προσβολή τόσο ο αριθμός των ριζιδίων μειώνεται, με αποτέλεσμα το φυτό να μη μπορεί να απορροφήσει τα θρεπτικά στοιχεία και το νερό που χρειάζεται, δυσχεραίνεται η ανάπτυξή τους, μαραίνονται και δίνουν μειωμένη παραγωγή ή νεκρώνονται

Αντιμετώπιση:Ως προληπτικά μέτρα αναφέρονται η χρησιμοποίηση υγιών φυταρίων κατά τη μεταφύτευση, οι καλλιεργητικές φροντίδες των φυτών να γίνονται πρώτα στα υγιή χωράφια και στη συνέχεια στα προσβεβλημένα για αποφυγή νέας μόλυνσης. Η αμειψισπορά με φυτά που ανήκουν στην οικογένεια των κραμβοειδών λαχανικών (λάχανο, κουνουπίδι, κ.ά) ή στα βολβώδη λαχανικά (κρεμμύδι, σκόρδο, πράσο).(<http://www.gaiapedia.gr>)

3.2 Ασθένειες

Περονόσπορος (Phytophthora infestans)

Ο περονόσπορος προσβάλλει όλα τα υπέργεια όργανα του φυτού. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα κατώτερα φύλλα. Εμφανίζονται υποκίτρινες κηλίδες (λαδίές) που σε λίγο χρόνο μαυρίζουν και ξεραίνονται. Στο κάτω μέρος των φύλλων και στην περιοχή αυτών των κηλίδων σχηματίζεται λευκή εξάνθηση. Στους μίσχους και τους βλαστούς εμφανίζονται επίσης παρόμοιες νεκρωτικές περιοχές. Στους καρπούς τα συμπτώματα ξεκινούν γύρω από τον ποδίσκο. Το μέγεθος της ζημιάς μεγαλώνει εξαιτίας δευτερογενούς προσβολής από άλλους μικροοργανισμούς με αποτέλεσμα την πλήρη καταστροφή του καρπού.

Αντιμετώπιση:Ο σωστός σχεδιασμός της καλλιέργειας αποτελεί τον καλύτερο τρόπο αντιμετώπισης των ασθενειών, ιδιαίτερα στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας. Κατά την εγκατάσταση μιας καλλιέργειας βιολογικής τομάτας πρέπει να αποφεύγεται η γειτνίαση με καλλιέργεια πατάτας και άλλης καλλιέργειας τομάτας, να χρησιμοποιούνται ποικιλίες ή υβρίδια ανθεκτικά σε διάφορες ασθένειες και στις περιπτώσεις που γίνεται μεταφύτευση να γίνεται επιλογή των υγιών νεαρών φυτών. Σε έντονες προσβολές, τα φυτά ψεκάζονται με χαλκό ή κατάλληλα χαλκούχα σκευάσματα που επιτρέπονται στη βιολογική γεωργία. Επίσης,

η χρησιμοποίηση του ανταγωνιστικού μύκητα *Penicillium aurantiogriseum* έχει αποδειχθεί ότι εμποδίζει την ανάπτυξη των κηλίδων του παθογόνου. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Pythium spp

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

Αντιμετώπιση: Βασικό προληπτικό μέτρο αποτελεί η άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών από την καλλιέργεια. Ως θεραπευτικό μέτρο αναφέρεται η εφαρμογή θειοχαλκίνης (γαλαζόπετρα) με ριζοπότισμα. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Φυτοφθόρα (Phytophthora capsici, Phytophthora parasitica, Phytophthora citrophthora και Phytophthora criptogea)

Οι μύκητες προσβάλλουν τα φυτά σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως τους και προκαλούν τήξη των φυταρίων τους, έλκος του λαιμού (υδατώδης επιμήκης κηλίδα που σύντομα γίνεται πρασινο-καστανή ή καστανή), σηψιρριζίες, προσβολές φύλλων και σήψη καρπών. Τα παθογόνα είναι μύκητες εδάφους που επιβιώνουν στο έδαφος για πολλά χρόνια με τα ωοσπόριά τους. Μπορούν ακόμη να διαχειμάσουν σαν μικκύλιο, μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς. Για να αναπτυχθούν και να μολύνουν έχουν ανάγκη μεγάλης εδαφικής υγρασίας.

Αντιμετώπιση: Για την πρόληψη της ασθένειας απαραίτητη είναι η αποφυγή επαφής των καρπών με το έδαφος με κατάλληλη υποστύλωση των φυτών, η αμειψισπορά τουλάχιστον 3 ετών με κολοκυνθοειδή και είδη άλλων οικογενειών, πλην των σολανωδών, ενώ για την βιολογική καταπολέμηση χρησιμοποιούνται σκευάσματα ανταγωνιστικών μυκήτων

όπως τα: Bio-Fungus (Trichoderma spp.), Trichopel, Trichobject, Trichodowels και Trichoseal (T. harzianum και T. viride) και βακτηρίων, όπως το Mycostop.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Ριζοκτόνια (Rhizoctonia solani)

Το παθογόνο προσβάλλει τα φυτά σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής τους και μεταδίδεται με τη βροχή, το νερό αρδεύσεως, τα καλλιεργητικά εργαλεία, το έδαφος και το πολλαπλασιαστικό υλικό. Η προσβολή του στα ανεπτυγμένα φυτά εκδηλώνεται στη βάση του στελέχους, και λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, με τη μορφή μικρών κηλίδων οι οποίες εξελίσσονται σε ελαφρά βυθισμένες ερυθρο - καστανές μέχρι καστανές νεκρωτικές περιοχές με σαφή όρια και ξηρής συστάσεως. Τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν καχεξία, συχνά χλώρωση, καρούλιασμα φύλλων και τελικά, αν το έλκος περιβάλλει το στέλεχος, αποξηραίνονται. Στους καρπούς, που βρίσκονται κοντά ή ακουμπούν στο έδαφος, η προσβολή εκδηλώνεται με το σχηματισμό στην αρχή σκληρών κηλίδων χρώματος σκουριάς. Οι κηλίδες μεγαλώνουν, συχνά κατά συγκεντρικούς κύκλους, βαθμιαίως βυθίζονται, γίνονται καστανές, μαλακότερες και σχίζονται ακτινοειδώς στο κέντρο.

Αντιμετώπιση:Ως προληπτικοί τρόποι αντιμετώπισης προτείνονται η αποφυγή επαφής των καρπών στο έδαφος, με κατάλληλη υποστύλωση των φυτών και η μείωση της υγρασίας του σπορείου και του αγρού με αραιή φύτευση και σωστή χρήση του νερού άρδευσης (δόση, συχνότητα). Η βιολογική καταπολέμηση του μύκητα γίνεται με χρήση του ανταγωνιστή μύκητα *Trichoderma harzianum*.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Φελλώδης σηψιρριζία (Pyrenochaeta lycopersici)

Αρχικά τα φυτά παρουσιάζουν ασθενικό πράσινο χρώμα ή χλώρωση του φυλλώματος και καθυστέρηση της ανάπτυξης τους. Τα φύλλα στη συνέχεια συστρέφονται προς τα κάτω και συχνά νεκρώνονται. Στις ρίζες των φυτών παρουσιάζεται καστανός μεταχρωματισμός και σήψη και στις παλαιότερες ρίζες σχηματίζονται κηλίδες, οι οποίες εξελισσόμενες προκαλούν τη διόγκωση και αποφέλλωση των προσβεβλημένων ιστών. Τελικά οι προσβεβλημένες ρίζες σαπίζουν, το φυτό χάνει το μεγαλύτερο

μέρος του ριζικού του συστήματος και γίνεται εξαιρετικά χλωρωτικό, καχεκτικό και συχνά μαραίνεται και αποξηραίνεται.

Αντιμετώπιση: Μέθοδοι αντιμετώπισης της ασθένειας περιλαμβάνουν την ηλιοαπολύμανση, το παράχωμα του λαιμού των ελαφρά μολυσμένων φυτών, για να διευκολυνθεί η ανάπτυξη νέων ριζών και την αμειψισπορά τουλάχιστον 3 ετών με κολοκυνθοειδή (πλην της αγγουριάς) και με είδη άλλων οικογενειών, πλην των σολανωδών.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Σκληροτινίαση (Sclerotinia sclerotiorum)

Η μόλυνση εμφανίζεται συχνά στην περιοχή του λαιμού των φυτών, ως υδατώδης μεταχρωματισμός των ιστών που σύντομα εξαπλώνεται προς το στέλεχος πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και στη ρίζα. Τελικά η προσβεβλημένη περιοχή σχίζεται. Στα σημεία προσβολής και κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας σχηματίζεται περιοχή λευκού χρώματος (μικκύλιο) με μαύρα στίγματα (σπόρια). Στους καρπούς σχηματίζονται υδατώδεις εκτεταμένες κηλίδες που σύντομα αποκτούν ανοικτό καστανό χρώμα και εμφανίζουν μαλακή υγρή σήψη.

Αντιμετώπιση:Κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας, το βαθύ όργωμα του εδάφους, η άμεση απομάκρυνση και καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων φυτών και η αμειψισπορά 3-4 των με σιτηρά. Η βιολογική καταπολέμηση γίνεται με χρήση ανταγωνιστικών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T.coningii*, *Penicillium vermiculatum*).(<http://www.gaiapedia.gr>)

Σκληροτίαση (Sclerotium rolfsii)

Το παθογόνο αυτό εντοπίζεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού (ρίζα και υπέργειο τμήμα) και σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του. Προκαλεί ακόμα τήξεις σπορίων και μετασυλλεκτικές σήψεις στους καρπούς. Στα σημεία προσβολής και κάτω από συνθήκες υπερβολικής υγρασίας σχηματίζεται μυκήλιο λευκού χρώματος με καστανά στίγματα (σπόρια του μύκητα). Η ασθένεια ευνοείται από συνθήκες κακής

στράγγισης του εδάφους, χαμηλού pH και υψηλής θερμοκρασίας (30-35oC). Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι' αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος.

Αδρομυκώσεις

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα των αδρομυκώσεων είναι ένας καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που εμφανίζεται σε επιμήκη ή εγκάρσια τομή του στελέχους. Ο μεταχρωματισμός αυτός είναι εμφανής στις ρίζες, αλλά μπορεί να επεκτείνεται και σ' όλο το μήκος των στελεχών, ακόμη και μέχρι τα αγγεία των καρπών της τομάτας. Η περίσσεια αζώτου, η μικρή φωτοπερίοδος και η έλλειψη φωτισμού κάνουν τα φυτά περισσότερο ευπαθή στην προσβολή.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Βερτισίλλιο (Verticillium dahliae):

Πρόκειται για παθογόνα που ζουν στο έδαφος. Τα φυτά που έχουν προσβληθεί εμφανίζουν το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού, ενώ πολλές φορές εμφανίζεται με μορφή ημιπληγίας. Στα αρχικά στάδια η ασθένεια εκδηλώνεται με μαρασμό μεμονωμένων φυλλιδίων ή φύλλων. Στο έλασμα των κατώτερων φύλλων εμφανίζεται αρχικά χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων και εν συνεχεία νέκρωση των χλωρωτικών ιστών, μαρασμός και πτώση φύλλων. Τα συμπτώματα αυτά εκδηλώνονται αργότερα και στα ανώτερα φύλλα.

Αντιμετώπιση:Κύριο μέτρο αντιμετώπισης είναι η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας του εδάφους και βελτίωση της στράγγισής του. Απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας (τα μικροσκληρώτια του μύκητα επιβιώνουν στο έδαφος απουσία ξενιστών για περισσότερα από 10 χρόνια) και ηλιοαπολύμανση εδάφους κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Η βιολογική καταπολέμηση περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση διαφόρων ανταγωνιστών (βακτήρια της ριζόσφαιρας και ενδοριζόσφαιρας – του γένους *Bacillus* – και μύκητες – *Talaromyces flavus*).(<http://www.gaiapedia.gr>)

Βοτρώτης (Botrytis cinerea)

Η ασθένεια που προσβάλλει λαιμούς, στελέχη, φύλλα, καρπούς, μίσχους σε φυτά κάθε ηλικίας και ευνοείται από την υψηλή υγρασία του περιβάλλοντος. Η υψηλή σχετική υγρασία κατά τη διάρκεια της νύχτας δημιουργεί μεγάλο αριθμό κονιδίων, τα οποία βλαστάνουν και προκαλούν νέες μολύνσεις. Οι ιστοί γίνονται μαλακοί, συρρικνώνονται νεκρώνονται και καλύπτονται από την γκριζοπράσινη εξάνθηση του μύκητα που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια. Τα φυτά που έχουν μολυνθεί μαραίνονται και ξηραίνονται. Στα στελέχη δημιουργείται καστανό έλκος που αρχικά είναι μικρό και όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές γίνεται μεγάλο. Συνοδεύεται από τη χαρακτηριστική γκριζα εξάνθηση. Στα φύλλα σχηματίζονται πρασινοκάστανες μέχρι ανοιχτοκάστανες κηλίδες, των οποίων οι ιστοί είναι μαλακοί. Οι κηλίδες αυτές εμφανίζονται συνήθως στην περιφέρεια των φύλλων και κατά την εξέλιξη της ασθένειας νεκρώνονται, σχίζονται και στη συνέχεια τα φύλλα ξηραίνονται. Στους καρπούς της τομάτας η προσβολή μπορεί να εκδηλωθεί και με τη μορφή μικρών δακτυλιοειδών κηλίδων, διαμέτρου 3 - 8mm, υπόλευκου χρώματος με νεκρωτικό στίγμα στο κέντρο που θυμίζει νύγμα από έντομο.

Αντιμετώπιση: Αραιή φύτευση και γραμμές φύτευσης που κατευθύνονται από βορρά προς νότο, κατάλληλο κλάδεμα, έγκαιρο ξεφύλλισμα, την ισορροπημένη λίπανση (ασβέστωση όξινων εδαφών και δημιουργία σχέσεως $Ca/P \geq 2$ στους μίσχους των φύλλων για μείωση της ευπάθειας των φυτών στο παθογόνο) και την τήρηση καλής υγιεινής στην καλλιέργεια. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Ωΐδιο (Leveillula taurica, Oidiopsis taurica)

Το παθογόνο προσβάλλει κυρίως τα ώριμα φύλλα και αναπτύσσεται περισσότερο σε ξηρές περιοχές. Πάνω στα φύλλα σχηματίζονται συνήθως κιτρινοπράσινες ή κίτρινες ακανόνιστες ή γωνιώδεις κηλίδες και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να σχηματιστεί υπόλευκη εξάνθηση στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Σε έντονες προσβολές οι κηλίδες αυξάνουν σε μέγεθος, συνενώνονται, και το έλασμα των φύλλων μαραίνεται και αποξηραίνεται. Το θειάφισμα των φυτών δίνει πολύ καλά

αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της ασθένειας
συτής. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Βακτηριακό έλκος (Clavibacter michiganensis)

Η εμφάνισή του είναι σποραδική αλλά μπορεί να είναι πολύ καταστρεπτική. Όλοι οι τύποι της καλλιέργειας τομάτας είναι επιρρεπείς σε σοβαρές απώλειες. Το κύριο σύμπτωμα της ασθένειας είναι η μάρανση των φυτών. Οι ιστοί των αγγείων κηλιδώνονται από τα προσβεβλημένα στελέχη και μπορεί να εκκρίνεται κίτρινο υγρό. Η εντεριώνη επίσης αποχρωματίζεται και γίνεται αλευρώδης. Η μάρανση των φύλλων συνοδεύεται από φωτεινές ραβδώσεις που εκτείνονται από τον μίσχο κατά μήκος του στελέχους. Στους καρπούς δημιουργούνται κηλίδες με σχήμα σαν μάτι πουλιού, μεγέθους 3 - 4mm.

Αντιμετώπιση: Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί απολύμανση των σπόρων με εμβάπτιση σε ζεστό νερό για 25min. Σε περίπτωση εκδήλωσης προτείνεται η ξερίζωση των προσβεβλημένων φυτών με όσο το δυνατό περισσότερο ριζικό σύστημα, άρδευση με σταγόνες και 3ετής αμειψισπορά με φυτά που δεν προσβάλλονται από την ασθένεια. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Βακτηριακή στιγματώση (Pseudomonas syringae pv. Capsici)

Η ασθένεια προσβάλλει όλα τα μέλη του φυτού. Στα φύλλα σχηματίζονται σκουρόχρωμες γωνιώδεις κηλίδες που περιβάλλονται από κίτρινη άλω και στα στελέχη και στους μίσχους ακανόνιστες καστανές κηλίδες. Στους καρπούς σχηματίζονται μικρές κηλίδες (1-2 mm), ανυψωμένες, σκούρες καφέ έως μαύρες, μερικές φορές με σκούρο πράσινο περίγυρο. Το παθογόνο παραμένει στο έδαφος στην περιοχή του ριζικού συστήματος και εξαπλώνεται σε ιδανικές συνθήκες (25oC, 80% σχετική υγρασία). Η άρδευση των φυτών θα πρέπει να γίνεται με σταγόνες και όχι με καταιονισμό ή με αυλάκια, για την αποφυγή

διαβροχής των φυτών. Ιδιαίτερα τα ασθενικά φυτά θα πρέπει να σταματήσουν να αρδεύονται για την αποφυγή διάδοσης των παθογόνων. **Αντιμετώπιση:** Στην περίπτωση εντοπισμού της ασθένειας στην καλλιέργεια θα πρέπει μετά τη τελευταία συγκομιδή των φυτών να καταστραφούν. Η 3ετής αμειψισπορά με φυτά, που δεν προσβάλλονται από την ασθένεια κρίνεται αναγκαία. Οι χρησιμοποιούμενοι σπόροι πρέπει να είναι υγιείς ή διαφορετικά να γίνεται προληπτική απολύμανση τους με εμβάπτιση των σπόρων σε ζεστό νερό (50oC) για διάρκεια περίπου 25 λεπτών. Ακόμη θετικό θεωρείται η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Βακτηριακή κηλίδωση (Xanthomonas campestris pv. Vesicatoria)

Τα συμπτώματα είναι ίδια με της βακτηριακής στιγμάτωσης, όσον αφορά τα φύλλα, τους μίσχους και τα στελέχη, ενώ διαφέρουν στις κηλίδες του καρπού. Εδώ οι κηλίδες είναι μεγαλύτερες, καφέ, τραχείς, με ανυψωμένες άκρες αλλά βυθισμένο κέντρο. Ο τρόπος αντιμετώπισης είναι ο ίδιος με τη βακτηριακή στιγμάτωση.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Βακτηριακή μάρανση (Ralstonia solanaceatum)

Τα φυτά κατά τη διάρκεια της ημέρας παρουσιάζουν μάρανση, ενώ τη νύχτα επανέρχονται. Στην περιοχή του λαιμού του φυτού παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός στο κέντρο του βλαστού (αγγεία ξύλου).

Αντιμετώπιση: Κυρίως πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, όπως εκρίζωση και καταστροφή προσβεβλημένων φυτών, αποφυγή άρδευσης με αυλάκια και αμειψισπορά για 5 - 7 χρόνια.(<http://www.gaiapedia.gr>)

Ιός του κίτρινου καρουλιάσματος των φύλλων της τομάτας

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας (TYLCV) είναι νανισμός των φυτών και κατσάρωμα των νεαρών φύλλων της κορυφής. Όταν τα φυτά προσβληθούν σε μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξης, σταματούν να

μεγαλώνουν και να αναπτύσσουν καινούριους σταυρούς. Μοναδικός τρόπος μεταφοράς του ιού είναι με τον αλευρώδη του καπνού.

Αντιμετώπιση: Κύριο προληπτικό μέτρο αποτελεί η αποφυγή μόλυνσης των φυτών με χρήση διχτιού σκίασης για αποφυγή εισόδου του αλευρώδη. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν ανθεκτικές ποικιλίες και υβρίδια. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Ιός του κηλιδωτού μαρασμού της ντομάτας

Ο ιός (TSWV) αυτός εκτός από την ντομάτα, προσβάλλει τη πιπεριά, τη μελιτζάνα και τον καπνό. Η μετάδοση του ιού σε πιπεριά και ντομάτα γίνεται με τον θρίπα της Καλιφόρνιας, ενώ σε φυτά καπνού η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με τον θρίπα του καπνού. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της συγκεκριμένης προσβολής είναι ο σχηματισμός γκριζών κηλίδων πάνω στα φύλλα. Τα φύλλα στη συνέχεια καρουλιάζουν και νεκρώνονται. Οι καρποί από τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν κηλίδες κατά ομόκεντρους κύκλους. Οι νέες βλαστήσεις είναι ξερές και τα φυτά παρουσιάζουν νανισμό. Εάν η προσβολή εκδηλωθεί σε νεαρά φυτά, τότε αυτά μετά από λίγες εβδομάδες καταστρέφονται.

Αντιμετώπιση: Κύρια προληπτικά μέτρα αποτελούν η καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών και των ζιζανίων τόσο στην περιοχή του σπορείου όσο και στην καλλιέργεια. Στην περίπτωση που έχει εντοπιστεί ο ιός σε κάποια περιοχή καλό είναι να αποφεύγεται η καλλιέργεια 2-3 χρόνια. Τέλος θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την καταπολέμηση των φορέων του ιού, δηλαδή του θρίπα. Μετά το τέλος της καλλιέργειας σε περιοχές που υπάρχουν αντίστοιχα συμπτώματα προτείνεται η αγρανάπαυση του εδάφους για τουλάχιστον 1 μήνα μέχρι την επόμενη καλλιέργεια για περιορισμό του πληθυσμού των φυτών. (<http://www.gaiapedia.gr>)

Ιός του μωσαϊκού της ντομάτας

Το πιο κοινό σύμπτωμα της ίωσης αυτής (ToMV) είναι διάστικτες περιοχές στα φύλλα χρώματος ανοιχτού έως σκούρου πράσινου. Τα φυτά που προσβάλλονται νωρίς έχουν καθυστερημένη ανάπτυξη και είναι χλωρωτικά. Μπορεί επίσης να συμβεί κατσάρωμα των φύλλων και παραμόρφωση καθώς επίσης και ραβδώσεις στο μίσχο. Στους καρπούς μπορεί να εμφανιστεί μωσαϊκό και παραμορφώσεις, το εσωτερικό σύμπτωμα είναι καφέτιασμα των αγγείων. Στα φυτά που προσβάλλονται νωρίς, τα άνθη είναι στείρα και έτσι σε μεταγενέστερο στάδιο προσβολής δεν φέρουν καρπούς.

Αντιμετώπιση: Ο έλεγχος του ιού μπορεί να γίνει με αμειψισπορά, απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών, και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. (<http://www.gaiapedia.gr>)

4. Σχετικά με το Νομό Θεσσαλονίκης

Επικρατέστερες Αγροτικές Καλλιέργειες						
Καλλιέργεια	Νέοι Παραγωγοί με κύριο επάγγελμα αγρότη			Σύνολο Παραγωγών		
	Πλήθος Παραγωγών	Πλήθος Αγροτεμαχίων	Συνολική Εκταση Καλλιεργήσιμων Εκτάσεων (εκτ.)	Πλήθος Παραγωγών	Πλήθος Αγροτεμαχίων	Συνολική Εκταση Καλλιεργήσιμων Εκτάσεων (εκτ.)
Λοιπά Σιτηρά	745	6551	3646,99	8998	57315	32227,55
Σιτάρι	257	2962	1946,81	4196	38648	24266,91
Ρύζι	306	1948	2170,19	3643	16080	18329,96
Βαμβάκι	248	1691	1456,49	2831	14803	11484,14
Ζωοτροφές	424	2499	1573,32	3371	15841	9926,36
Ενεργειακές καλλιέργειες	161	1846	1123,73	1433	11550	7078,52
Αραβόσιτος Ποτιστικός	316	1403	1045,38	2713	8898	6855,04
Εκτάσεις σε καλή γεωργική κατάσταση που προσμετρούνται στα εκτατικά δικαιώματα	245	906	495,95	3319	11067	5804,14
Επίσπορη καλλιέργεια ψυχανθών, πολλαπλή συμμόρφωση	191	449	278,64	4545	6119	4399,73
Κηπευτικά	353	981	552,88	2138	5043	2487,57
Σύνολο	3246	21236	14290,38	37187	185364	122859,92

GAIA Registry - τελευταία ενημέρωση πληροφοριών 2012-12-30 10:33:00 EET

Συμπέρασμα

Όλο και περισσότερα βιολογικά προϊόντα κάνουν την εμφάνισή τους στις αγορές. Αυτό δείχνει πως έχει ήδη ξεκινήσει η δραστηριοποίηση ώστε να σταματήσει να καταπονείται το περιβάλλον.

Στην παρούσα πτυχιακή δώθηκαν κάποιες λύσει σχετικές με την αντιμετώπιση δυσκολιών που μπορεί να συναντήσει ένας παραγωγός ώστε το τελικό προϊόν αλλά και η ίδια η καλλιέργεια να συνεχίσει να παραμένει φιλική προς το περιβάλλον και προς τον ίδιο τον καταναλωτή.

Με τη τοματοκαλλιέργεια να είναι η πιο σημαντική λαχανοκομική καλλιέργεια στην Ελλάδα, σε συνδυασμό με την αύξηση των εκτάσεων στις οποίες αυτή καλλιεργείται βιολογικώς, σηματοδοτείται η οικολογική συνείδηση.

Για να χαρακτηριστεί μια καλλιέργεια ως βιολογική, αλλά και τα προϊόντα αυτής πρέπει να πληρεί συγκεκριμένες προϋποθέσεις που ορίζονται από τη νομοθεσία.

Βιβλιογραφία

- Βασιλειάδης, Π. 1988. Τα ζιζανιολογικά προβλήματα και η ακολουθούμενη πρακτική στους οπωρώνες της Κ. Μακεδονίας. Ζιζανιολογία.
- Καραγιάννη Αντωνία, 2012, Επίδραση προϊόντος κομποστοποίησης χοιρινών αποβλήτων σε φυτά τομάτας καλλιεργούμενα υπαίθρια σε έδαφος υψηλής αλατότητας, Λιονάκης Σπυρίδων, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Ηράκλειο.
- Ολύμπιος Χρήστος, 1994, Ειδική Λαχανοκομία - Λαχανικά υπαίθρου, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Παλάτος Αθ. Γ., Κυρκενίδης Ι.. 2006. Βιολογική Γεωργία. Εργαστηριακές σημειώσεις εργαστηρίου γεωργίας. Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.
- Τάσιος Βασίλειος, 2006, Εργαστηριακές σημειώσεις Λαχανοκομίας Ι. Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.

Διαδίκτυο

- <http://www.agrena.gr/>
- <http://www.gaiapedia.gr/>
- <https://www.wikipedia.org/>
- http://www.dionet.gr/protypa_2092.htm
- http://eureka.lib.teithe.gr:8080/bitstream/handle/10184/1330/ALA_TZA2.pdf?sequence=3

Εικόνες

1. <http://www.gaiapedia.gr>
2. <http://guadalupecountymastergardeners.org/resources/ask-a-master-gardener/>
3. <http://leslieland.com/2007/09/seed-saving-simplified-go-for-tomatoes/>
4. <http://www.manifestdaily.com/manifestation-monday-2/>
5. <http://galleryhip.com/big-boy-tomato.html>
6. <http://www.ufseeds.com/Sweetie-Cherry-Tomato-Seeds.item>
7. <http://www.mnn.com/your-home/organic-farming-gardening/stories/why-is-my-plant-not-producing-fruit>