



ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΑΞΙΟΛΟΓΙΣΗ ΤΡΙΩΝ ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΤΟΥ ΔΙΕΘΝΟΥΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΜΕ ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΚΑΛΑΜΠΟΥΚΑ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΤΡΙΚΑΛΙΩΤΗ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Γ. ΤΑΣΙΟΣ

ΛΕΚΤΟΡΑΣ/ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΔΙ.ΠΑ.Ε.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2019

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΑΞΙΟΛΟΓΙΣΗ ΤΡΙΩΝ ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΤΟΥ ΔΙΕΘΝΟΥΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΜΕ ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΚΑΛΑΜΠΟΥΚΑ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΤΡΙΚΑΛΙΩΤΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Γ. ΤΑΣΙΟΣ
ΛΕΚΤΟΡΑΣ/ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΔΙ.ΠΑ.Ε.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2019

ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

Την παρούσα πτυχιακή εργασία την αφιερώνουμε στους συμφοιτητές και φίλους ...

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΔΙ.ΠΑ.Ε. Βασίλειο Γ. Τάσιο χάρη στη βοήθεια του οποίου έγινε δυνατή η εκπόνηση της παρούσας εργασίας, καθώς και για τις εύστοχες υποδείξεις και για το χρόνο που μας διέθεσε κατά τη συγγραφής της. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την καθηγήτρια κυρία Γιαννακούλα Αναστασία για τα τελικά αποτελέσματα, τον κύριο Ιορδάνη Οσμαντζικίδη για την κατεργασία του εδάφους και το Διεθνές Πανεπιστημίου της Ελλάδος για τη διάθεση του θερμοκηπίου και όλων των απαραίτητων μέσων που χρειαστήκαμε.

Θεσσαλονίκη Δεκέμβριος 2019

ΑΞΙΟΛΟΓΙΣΗ ΤΡΙΩΝ ΥΒΡΙΔΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΤΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ ΤΟΥ ΔΙΕΘΝΟΥΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΜΕ ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ ΘΕΡΙΝΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΚΑΛΑΜΠΟΥΚΑ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΤΡΙΚΑΛΙΩΤΗ

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρακάτω πτυχιακή εργασία περιγράφεται ο τρόπος καλλιέργειας και ανάπτυξης του φυτού της τομάτας. Στόχος ήταν η αξιολόγηση τριών υβριδίων τομάτας στο θερμοκήπιο του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος με το οικολογικό σύστημα Θεόφραστος. Τα υβρίδια τομάτας που χρησιμοποιήσαμε στο πείραμά μας ήταν των ποικιλιών Alma, Optima και Meridian. Στο πρώτο μέρος πραγματοποιείται μια εισαγωγή στην ιστορία της τομάτας και περιγράφονται τα μορφολογικά της χαρακτηριστικά, οι κλιματολογικές συνθήκες στις οποίες αναπτύσσεται σωστά και οι οικολογικές απαιτήσεις. Επιπλέον παρουσιάζονται οι φυσιολογικές μεταβολές, τα έντομα και οι ασθένειες που την προσβάλλουν καθώς και οι τρόποι αντιμετώπισής τους. Στη συνέχεια, στο δεύτερο μέρος της εργασίας γίνεται αναφορά στην πειραματική διαδικασία που πραγματοποιήθηκε. Αρχικά, γίνεται μια σύντομη αναφορά στο σύστημα Θεόφραστος, σύμφωνα με το οποίο πραγματοποιήθηκαν τα πειράματα και αναλύεται λεπτομερώς η πειραματική διαδικασία. Στη συνέχεια αναφέρονται τα προβλήματα που προέκυψαν και προτείνεται τρόπος αντιμετώπισης για το κάθε ένα ξεχωριστά. Τέλος, γίνεται μια αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και εξάγονται τα συμπεράσματα της όλης διαδικασίας. Το πείραμα ξεκίνησε στις 1/4/2019 και διήρκησε έως τις 1/7/2019.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2019

EVALUATION OF THREE TOMATO HYBRIDS IN THE GREENHOUSE OF THE
INTERNATIONAL UNIVERSITY OF GREECE
WITH THE ECOLOGICAL SYSTEM THEOFRASTOS OF THE SUMMER PERIOD

PANAGIOTIS KALAMPOYKAS
VASILIS TRIKALIOTIS

INTERNATIONAL UNIVERSITY OF GREECE
SCHOOL OF GEOTECHNICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DIRECTION OF PLANT PRODUCTION

SUMMARY

The aim of this thesis focuses on the study of the cultivation and growth of tomato plant and eventually the evaluation of the grown tomatoes. At the first part of the thesis is made an introduction to the history of the tomato plant and the morphological characteristics and growth conditions of the plant are mentioned. Also, are mentioned the requirements of the plant, the diseases that are most likely to affect it and the ways they can be treated. At the second part of the thesis, the performed experiments are presented and the experimental procedure that has been followed is described. The experiments were performed according to the ecological system Theofrastos and lasted four months, from 01/04/2019 to 01/07/2019. The tomato hybrids that have been used were from the varieties ALMA, OPTIMA and MERIDIAN. The purpose of the experimental procedure was to evaluate the three tomato hybrids that have been grown in the greenhouse of the International Hellenic University.

THESSALONIKI 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΜΑΤΑΣ	1
1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	2
1.3 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΗΣΤΗΚΑ	9
1.4 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ.....	10
1.4.1 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΣΠΟΡΟ.....	10
1.4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ.....	10
1.5 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	11
1.6 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	13
1.6.1 ΕΔΑΦΟΣ.....	13
1.6.2 ΚΛΙΜΑ	14
1.7 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	15
1.7.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	15
1.7.2 ΥΓΡΑΣΙΑ	16
1.7.3 ΦΩΣ	16
1.7.4 CO ₂	17
1.8 ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	17
1.9 ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ.....	18
1.10 ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ- ΠΕΡΙΕΛΙΞΗ	19
1.11 ΚΛΑΔΕΥΜΑ.....	19
1.12 ΑΡΔΕΥΣΗ.....	20
1.13 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	21
1.14 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΤΟΜΑΤΑΣ	22
1.14.1 ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ.....	23
1.15 ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ	24
1.15.1 ΈΛΛΕΙΨΗ ΚΑΛΙΟΥ (K).....	24
1.15.2 ΈΛΛΕΙΨΗ ΑΖΩΤΟΥ (N).....	25
1.15.3 ΈΛΛΕΙΨΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ (P)	26
1.15.4 ΈΛΛΕΙΨΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ (Mg)	27
1.15.5 ΈΛΛΕΙΨΗ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ (Mn)	27
1.15.6 ΈΛΛΕΙΨΗ ΒΟΡΙΟΥ (B).....	28
1.15.7 ΈΛΛΕΙΨΗ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ (Ca).....	29

1.15.8	ΕΛΛΕΙΨΗ ΣΙΔΗΡΟΥ (Fe)	30
1.16	ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ	30
1.16.1	ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	30
1.16.2	ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΘΕΝΙΕΣ	37
1.16.3	ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΙΕΣ	38
1.17	ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΜΑΤΑΣ – ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	40
1.17.1	ΤΥΤΑABSOLUTA	40
1.17.2	ΑΛΕΥΡΩΔΕΙΣ	42
1.17.3	ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ	43
1.17.4	ΚΡΕΜΥΔΟΦΑΓΟΣ	44
1.17.5	ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ	44
1.17.6	ΛΙΡΙΟΜΥΖΑ	45
1.18	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΕΙΕΣ ΚΑΡΠΩΝ	46
1.18.1	ΣΧΑΣΙΜΟ ΚΑΡΠΟΥ (Fruit cracking)	46
1.18.2	ΞΗΡΗΚΟΡΥΦΗ (τάπα) (Blossom-endrot)	47
1.18.3	ΚΟΥΦΙΟΣ ΚΑΡΠΟΣ (Puffiness, boxiness)	48
1.18.4	ΜΑΣΤΟΕΙΔΗΣ ΑΠΟΦΥΣΗ	48
2.	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	49
2.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ	49
2.1.1	ΓΕΝΙΚΑ	49
2.1.2	ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	50
2.1.3	ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	51
2.1.4	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	51
2.2	ΠΕΙΡΑΜΑ	52
2.2.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΗΣΤΙΚΑ ΟΡΤΙΜΑ F1	52
2.2.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΗΣΤΙΚΑ ΑΛΜΑ	53
2.2.3	ΧΑΡΑΚΤΗΡΗΣΤΙΚΑ MERIDIAN	54
2.3	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	55
2.4	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ	57
2.5	ΧΑΡΑΞΗ ΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ	58
2.6	ΦΥΤΕΥΣΗ ΤΩΝ ΤΟΜΑΤΩΝ	59
2.7	ΑΡΔΕΥΣΗ	64
2.8	ΣΠΑΣΙΜΟ ΚΡΟΥΣΤΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑΧΩΜΑΤΟΣ	65
2.9	ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΗ	66

2.10 ΚΛΑΔΕΥΜΑ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	70
2.11 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΪΣΑΜΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΚΑΙ Ο ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΥΤΩΝ	74
2.11.1 ΦΟΥΖΑΡΙΟ	74
2.11.2 ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ	75
2.11.3 ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ.....	76
2.11.4 ΒΟΤΡΥΤΗΣ	78
2.11.5 ΚΡΕΜΥΔΟΦΑΓΟΣ.....	79
2.12 ΑΠΟΔΩΣΗ ΤΑΞΙΑΝΘΙΩΝ ΣΕ ΚΑΘΕ ΥΒΡΙΔΙΟ	82
2.12.1 ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΟΡΤΙΜΑ	82
2.12.2 ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΑΛΜΑ	83
2.12.3 ΠΟΙΚΙΛΙΑ MERIDIAN	84
2.13 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	85
2.14 ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ.....	86
2.15 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΜΑΣ	88
2.16 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	91
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	92

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ-ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Μέση ποσότητα λιπάσματος που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια ενός στρέμματος (Πηγή: Βιβλίο παραδοσιακά λαχανοκομία και παραδοσιακές ποικιλίες)	22
--	----

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ–ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Φυτό τομάτας (Πηγή: Κ.Π).....	3
Εικόνα 2: Ρίζα τομάτας (Πηγή: Διαδίκτυο)	4
Εικόνα 3: Φύλλο τομάτας (πηγή: Τ.Β.)	5
Εικόνα 4: Άνθος τομάτας (πηγή: Κ.Π.)	6
Εικόνα 5: Καρπός τομάτας (Πηγή: Διαδίκτυο).....	7
Εικόνα 6: Σπόρος τομάτας (Πηγή: Διαδίκτυο)	8
Εικόνα 7: Βλαστός τομάτας (πηγή: Κ.Π.)	9
Εικόνα 8: Πολλαπλασιασμός με σπόρο (Πηγή: Διαδίκτυο).....	10
Εικόνα 9: Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα (Πηγή: Διαδίκτυο).....	11
Εικόνα 10: Σπορείο (Πηγή: Διαδίκτυο).....	12
Εικόνα 11: Φυτώριο (Πηγή: Διαδίκτυο).....	12
Εικόνα 12: Τύρφη-περλίτης (Πηγή: Διαδίκτυο).....	13
Εικόνα 13: Μεταφύτευση (Πηγή: Διαδίκτυο).....	19
Εικόνα 14: Έλλειψη καλίου (Κ) (Πηγή: Διαδίκτυο)	25

Εικόνα 15: Έλλειψη Αζώτου (N) (Πηγή: Διαδίκτυο).....	26
Εικόνα 16: Έλλειψη Φωσφόρου (P) (Πηγή: Διαδίκτυο).....	26
Εικόνα 17: Έλλειψη Μαγνησίου (Mg) (Πηγή: Διαδίκτυο).	27
Εικόνα 18: Έλλειψη Μαγγανίου (Mn) (Πηγή: Διαδίκτυο).	28
Εικόνα 19: Έλλειψη Βορίου (B) (Πηγή: Διαδίκτυο).....	28
Εικόνα 20: Έλλειψη Ασβεστίου (Ca) (Πηγή: Διαδίκτυο).	29
Εικόνα 21: Έλλειψη Σιδήρου (Fe) (Πηγή: Διαδίκτυο).	30
Εικόνα 22: Προσβολή περονόσπορου (Πηγή: Διαδίκτυο).....	31
Εικόνα 23: Προσβολή φυτοφθόρας (Πηγή: Διαδίκτυο).	31
Εικόνα 24: Προσβολή από ριζοκτόνια (Πηγή: Διαδίκτυο).....	32
Εικόνα 25: Προσβολή από πύθιο (Πηγή: Διαδίκτυο).	33
Εικόνα 26: Προσβολή από βοτρυτή (Πηγή: Διαδίκτυο).	34
Εικόνα 27: Προσβολή από ωίδιο (Πηγή: Διαδίκτυο).....	34
Εικόνα 28: Προσβολή από αλτερναρίωση (Πηγή: Διαδίκτυο).	35
Εικόνα 29: Προσβολή από ανδρομυκώσεις (Πηγή: Διαδίκτυο).	36
Εικόνα 30: Προσβολή από βακτηριακό έλκος (Πηγή: Διαδίκτυο).....	37
Εικόνα 31: Προσβολή από βακτηριακή κηλίδωση (Πηγή: Διαδίκτυο).....	38
Εικόνα 32: Προσβολή από τον ιό του μωσαϊκού του καπνού (Πηγή: Διαδίκτυο).....	39
Εικόνα 33: Προσβολή από ιό του μωσαϊκού της τομάτας (Πηγή: Διαδίκτυο).....	39
Εικόνα 34: Προσβολή από Tuta (Πηγή: Διαδίκτυο).....	41
Εικόνα 35: Προσβολή από Αλευρώδης (Πηγή: Διαδίκτυο).	42
Εικόνα 36: Προσβολή από Τετράνυχο (Πηγή: Διαδίκτυο).....	43
Εικόνα 37: Προσβολή από Κρεμυδοφάγο (Πηγή: Διαδίκτυο).....	44
Εικόνα 38: Προσβολή από Νηματώδεις (Πηγή: Διαδίκτυο).....	45
Εικόνα 39: Προσβολή από Λιριόμυζα (Πηγή: Διαδίκτυο).	46
Εικόνα 40: Σχίσμο καρπού (Πηγή: Διαδίκτυο).....	47
Εικόνα 41: Ξηρή κορυφή (Πηγή: Διαδίκτυο)	47
Εικόνα 42: Κούφιος καρπός (Πηγή: Διαδίκτυο).....	48

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ -ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Σχέδιο φύτευσης των 3 ποικιλιών τομάτας (Πηγή: Τ.Β.,Κ.Π.).	58
Πίνακας 2: Απόδοση συνολικού βάρους των καρπών ανά υβρίδιο (Πηγή: Τ.Β., Κ.Π.).....	86
Πίνακας 3:Αποτελέσματα από τις μετρήσεις των τριών ποικιλιών optima, alma, meridian.....	90

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ -ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Θεόφραστος (Πηγή διαδίκτυο).....	49
Εικόνα 2: Αντίσταση από το σύστημα Θεόφραστος (Πηγή Τ.Β.).....	50
Εικόνα 3: Τομάτα optima F1 (Πηγή Κ.Π.).	52
Εικόνα 4: Τομάτα Alma (Πηγή διαδίκτυο).	53
Εικόνα 5: Τομάτα Meridia (Πηγή: διαδίκτυο).....	54
Εικόνα 6: Τομάτα Meridia (Πηγή:διαδίκτυο).....	54
Εικόνα 7: Προετοιμασία εδάφους στο θερμοκήπιο του ΔΙ.ΠΑ.Ε. (Πηγή Κ.Π.).....	55

Εικόνα 8: Σύστημα στάγδην άρδευσης στο θερμοκήπιο του Δι.ΠΑ.Ε. (Πηγή Τ.Β.)	56
Εικόνα 9: Προμήθεια φυτών από τον παραγωγό (Πηγή Κ.Π.).....	57
Εικόνα 10: Σκάλισμα του εδάφους πριν την φύτευση (Πηγή Κ.Π.)	59
Εικόνα 11: Τοποθέτηση αντιστάσεων πριν την φύτευση (Πηγή Τ.Β.)	60
Εικόνα 12: Άνοιγμα λάκκων πριν την φύτευση (Πηγή Κ.Π.).....	60
Εικόνα 13: Τοποθέτηση των φυτών στους λάκκους με το χέρι (Πηγή Τ.Β.).....	61
Εικόνα 14: Εξαγωγή φυτού από το γλαστράκι (Πηγή Κ.Π.)	61
Εικόνα 15: Τοποθέτηση του φυτού στο έδαφος (Πηγή Τ.Β.)	62
Εικόνα 16: Ολοκληρωμένη τοποθέτηση των φυτών μας στο θερμοκήπιο του Δι.ΠΑ.Ε. (Πηγή Κ.Π.).....	63
Εικόνα 17: Άρδευση των φυτών στο πειραματικό θερμοκήπιο του Δι.ΠΑ.Ε. (Πηγή Τ.Β.)	64
Εικόνα 18: Σπάσιμο της κρούστας και δημιουργία αναχώματος (Πηγή Κ.Π.)	65
Εικόνα 19: Σπάγος δεσίματος των φυτών (Πηγή Τ.Β.).....	66
Εικόνα 20: Δημιουργία θηλιάς δεσίματος των φυτών (Πηγή Κ.Π.).....	67
Εικόνα 21: Δημιουργία θηλιάς δεσίματος στο σύρμα (Πηγή Τ.Β.).....	68
Εικόνα 22: Περιέλιξη φυτού τομάτας (Πηγή Κ.Π.).....	68
Εικόνα 23: Υποσύλωση τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο του Δι.ΠΑ.Ε. (Πηγή Τ.Β.)	69
Εικόνα 24: Πλάγιος βλαστός τομάτας (Πηγή Κ.Π.)	70
Εικόνα 25: Αφαίρεση πλάγιου βλαστός από την τομάτα ,βλαστολόγημα (Πηγή Τ.Β.).....	71
Εικόνα 26: Ταξιανθία τομάτας (Πηγή Κ.Π.).....	71
Εικόνα 27: Σημείο αφαίρεσης της κορυφής (Πηγή Τ.Β.)	72
Εικόνα 28: Αφαίρεσης της κορυφής της τομάτας μετά την 5η ταξιανθία (ΠηγήΚ.Π.)	73
Εικόνα 29: Προσβολή του φυτού από φουζάριο στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Τ.Β.)	74
Εικόνα 30: Έλλειψη ασβεστίου στον καρπό στο πειραματικό θερμοκήπιο (ΠηγήΚ.Π.)	75
Εικόνα 31: Εγκαύματα σε φυτό τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Τ.Β.)	76
Εικόνα 32: Εγκαύματα σε φυτό τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Κ.Π.)	77
Εικόνα 33: Βοτρύτης σε φυτό τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Τ.Β.)	78
Εικόνα 34: Καταστροφή σε φυτό τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο από κρεμυδοφάγο (Πηγή Κ.Π.).....	79
Εικόνα 35: Κρεμυδοφάγος (Πηγή Τ.Β.).....	80
Εικόνα 36: Προστασία φυτού τομάτας από τον κρεμυδοφάγο (Πηγή Κ.Π.).....	80
Εικόνα 37: Κίτρινες χρωμοπαγίδες εντόμων μέσα στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Τ.Β.).....	81
Εικόνα 38: Ταξιανθία ποικιλίας optima (Πηγή διαδικτυο).....	82
Εικόνα 39: Ταξιανθία ποικιλίας alma (Πηγή διαδικτυο)	83
Εικόνα 40: Ταξιανθία ποικιλίας meridian (Πηγή διαδικτυο).....	84
Εικόνα 41: Συγκομιδή τομάτας (Πηγή Κ.Π.).....	85
Εικόνα 42: Καρπός από την ποικιλία Meridian.(Πηγή Τ.Β.)	89
Εικόνα 43: Καρπός από την ποικιλία Alma (Πηγή Κ.Π.).....	89
Εικόνα 44: Καρπός από την ποικιλία Optima (Πηγή Τ.Β.)	90

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ -ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Γραφική απεικόνιση με την συνολική απόδοση 7 φυτών ανά ποικιλία. Ο άξονας των ψ απεικονίζει τις ημερομηνίες που έγιναν οι μετρήσεις ενώ ο άξονας των χ τα κιλά. (Πηγή Τ.Β.)..... 87

Σχήμα 2: Γραφική απεικόνιση με το συνολικό άθροισμα του βάρους των 3 ποικιλιών του πειράματος. (Πηγή Κ.Π.).....88

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΜΑΤΑΣ

Η πολυταξιδεμένη «κυρία με τα κόκκινα», θεωρείται ένα από τα βασικότερα συστατικά της μεσογειακής διατροφής. Η τομάτα, αλλιώς και τομάτα (*Solanum lycopersicu*), είναι φυτό της οικογένειας των Solanaceae. Από βοτανικής άποψης, η τομάτα είναι φρούτο. Όμως με βάση μια δικαστική απόφαση του Ανωτάτου Δικαστηρίου των Ηνωμένων Πολιτειών το 1893 που έκρινε ότι, επειδή οι τομάτες τρώγονται συνήθως μαγειρεμένες ή σε σαλάτα μαζί με το φαγητό και όχι μετά από αυτό, είναι λαχανικό και όχι φρούτο. Η απόφαση είχε πρακτική αξία, καθώς θα φορολογούνταν διαφορετικά.

Οι βοτανολόγοι μετρούν δεκάδες είδη: α) οι ροζ ντομάτες, μια ποικιλία από το 1800 η οποία θεωρείται και η πιο νόστιμη, β) οι Cherokee Purple, η θεωρούμενη αυθεντική ποικιλία από το Tennessee, γ) οι μεγάλες ροζ ντομάτες της ποικιλίας Gregory's Altai από τη Σιβηρία, δ) η αχλαδόμορφη τομάτα του Περού, ε) η μαύρη τομάτα της Κριμαίας, στ) η λευκή τομάτα του Μεξικό, ζ) τα ντοματάκια cherry, η) οι τομάτες μπονσάι, θ) η πομοντόρια τομάτα καθώς και ι) οι πράσινες τομάτες.

Η ιστορία της τομάτας ξεκινά γύρω στο 700 μ.Χ. , όταν την καλλιεργούσαν οι Αζτέκοι και οι Ίνκας στην Κορδιλιέρα των Άνδεων, η οποία εκτείνεται από το Περού και τον Ισημερινό έως τη Βολιβία. Την αποκάλεσαν "tomatl" ή "xtomatl" από μια Μεξικάνικη διάλεκτο (Nahuatl). Το 1520, ο ισπανός Κογκισταδόρας Cortez είδε τις τομάτες σε μια υπαίθρια αγορά και μετέφερε σπόρους στην Ισπανία. Από εκεί κατέληξαν στη Νάπολη της νότιας Ιταλίας και πήραν το όνομα "χρυσό μήλο" δηλαδή "pomodoro". Οι πρώτοι βοτανολόγοι ήταν αρχικά καχύποπτοι με τη τομάτα και αυτό οφείλεται στην ομοιότητα της με το φυτό *Atropa Belladonna* (Μπελαντόνα) της ίδιας οικογένειας των Solanaceae. Η Μπελαντόνα ή αλλιώς Άτροπος ήταν γνωστή από την Αρχαία Ελλάδα και συνδεόταν με θεραπευτικές, δηλητηριώδεις και ψυχοτρόπες ιδιότητες λόγω της ατροπίνης που περιείχε.

Τα μαγειρικά σκεύη της εποχής περιείχαν μεγάλη ποσότητα μολύβδου κι επειδή η τομάτα είναι όξινη, μόλις έμπαινε στην κατσαρόλα, διάβρωνε το σκεύος με αποτέλεσμα να απελευθερωθεί μόλυβδος στο φαγητό κι έτσι υπήρχε κίνδυνος δηλητηρίασης. Έπρεπε να φτάσουμε στα 1820 για να αποκατασταθεί η φήμη της τομάτας στο δυτικό κόσμο. Τότε, ο περιηγητής Συνταγματάρχης Robert Gibbon Johnson συνέλεξε σπόρους τομάτας από όλο τον κόσμο και ενθάρρυνε τους αμερικανούς αγρότες να τους καλλιεργήσουν. Για να διαψεύσει τις φήμες περί δηλητηριώδους δράσης της τομάτας, ο Johnson έφαγε δημοσίως ένα ολόκληρο καλάθι στα σκαλιά του δικαστηρίου του Salem του New Jersey. Προς έκπληξη όλων,

δεν έπαθε κάτι και έτσι η τομάτα έκανε ένα νέο ξεκίνημα ως βασικό συστατικό της αμερικανικής διατροφής.

Στην Ελλάδα η τομάτα έγινε γνωστή το 1818 από τους Βαυαρούς μάγειρες που έφερε μαζί του ο Βασιλιάς Όθων. Η τομάτα καλλιεργείται τώρα πια σε όλο τον κόσμο και σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία, οι Έλληνες τρώνε ανά άτομο περισσότερες τομάτες από ότι σε οποιαδήποτε άλλη ευρωπαϊκή χώρα.

Η κονσερβοποίηση της τομάτας άρχισε το 1920 περίπου. Στην Βυολί της Ισπανίας γίνεται κάθε χρόνο, την τελευταία Τετάρτη του Αυγούστου, το φεστιβάλ τομάτας με αποκορύφωμα τον περίφημο τοματοπόλεμο. Κανείς δεν ξέρει με βεβαιότητα πως άρχισε το συγκεκριμένο έθιμο. Μια εκδοχή αναφέρει ότι το 1945 οι αγρότες της περιοχής δυσαρεστημένοι από την κυβερνητική πολιτική, επιτέθηκαν στους τοπικούς άρχοντες με τομάτες.

1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

- **Βασίλειο**: φυτό
- **Τάξη**: Solanaceae
- **Γένος**: Lycopersicon
- **Είδος**: S. Lycopersicon
- **Επιστημονικό όνομα**: Solanum Lycopersicum

Α. ΦΥΤΟ

Πρόκειται για ένα ποώδες ,διετές και σπανιότερα πολυετές φυτό (βλέπε εικόνα 1).



Εικόνα 1: Φυτό τομάτας (Πηγή: Κ.Π)

B. ΡΙΖΑ

Το φυτό της τομάτας αναπτύσσει μια ευδιάκριτη κεντρική ρίζα, αρκετές δευτερεύουσες και ριζικά τριχίδια, όταν ο σπόρος σπέρνεται απευθείας στη μόνιμη θέση. Όταν όμως η τομάτα φυτεύεται 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 μεταφύτευσή του ακόμη και με γυμνή ρίζα ή μπάλα χώματος (βλέπε εικόνα 2).



Εικόνα 2: Ρίζα τομάτας (Πηγή: Διαδίκτυο)

Γ. ΦΥΛΛΑ

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 – πλάτος) 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 (βλέπε εικόνα 3).



Εικόνα 3: Φύλλο τομάτας (πηγή: T.B.)

Δ. ΑΝΘΗ-ΤΑΞΙΑΝΘΙΑ.

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 ωοθήκη είναι πολύχωρη και κάθε χώρος έχει πολλά ωάρια (βλέπε εικόνα 4).



Εικόνα 4: Άνθος τομάτας (πηγή: Κ.Π.)

Ε. ΚΑΡΠΟΣ

Ο καρπός της τομάτας είναι μια πολύχωρος ράγα με ποικίλα σχήματα. Ο καρπός ποικιλιών με δύο χωρίσματα (χώρους) είναι συνήθως στρογγυλός, ενώ αυτών με 3, 4, 5 ή περισσότερα χωρίσματα είναι πεπλατυσμένος και πιθανόν ακανόνιστος. Το χρώμα της τομάτας είναι βαθύ πράσινο όταν ο καρπός είναι άωρος και σταδιακά κατά την ωρίμανση αλλάζει σε κιτρινοπράσινο, ρόδινο και τελικά αποκτά κόκκινο χρώμα στην πλήρη ωρίμανση. Η χαρακτηριστική χρωστική του καρπού, στην οποία οφείλεται το χρώμα (κόκκινο) της τομάτας ονομάζεται λυκοπίνη. Το πορτοκαλί χρώμα οφείλεται στο β-καροτίνιο (προβιταμίνη Α). Με την πρόοδο της γενετικής βελτίωσης και της βιοτεχνολογίας έχουν δημιουργηθεί υβρίδια των οποίων οι καρποί έχουν κίτρινο, μωβ και άλλους χρωματισμούς. Ο καρπός αποτελείται από το φλοιό, τη σάρκα, τους ιστούς και τους σπόρους. Το πάχος του φλοιού αυξάνει στο πρώτο στάδιο της ανάπτυξης του καρπού και μετά λεπταίνει και απλώνει κατά το στάδιο της ωρίμανσης. Η σάρκα σχηματίζεται στους χώρους των κελιών και είναι ανάλογα με την ποικιλία, λιγότερο ή περισσότερο σημαντική, πλούσια σε χυμό, ο οποίος χρησιμοποιείται στη μεταποίηση από τις βιομηχανίες κονσερβών. Ο χυμός έχει 3-6% στερεά συστατικά μέσα στους χώρους σε μία ζελατινώδη ουσία βρίσκονται οι σπόροι, πολλοί ή λίγοι σε αριθμό, ανάλογα με την ποικιλία (βλέπε εικόνα 5).



Εικόνα 5: Καρπός τομάτας (Πηγή: Διαδίκτυο)

ΣΤ. ΣΠΟΡΟΣ

Ο σπόρος της τομάτας είναι ωοειδής, πεπλατυσμένος, το χρώμα του είναι κιτρινο-καφέ χρυσαφένιο και η επιφάνειά του καλύπτεται με τριχοειδείς αποφύσεις, που του δίνουν μεταξώδη επιφάνεια. 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 (βλέπε εικόνα 6).



Εικόνα 6: Σπόρος τομάτας (Πηγή: Διαδίκτυο)

Ζ. ΒΛΑΣΤΟΣ

Κατά το φύτεμα και μετά την οριζοντιοποίηση των κοτυληδονόφυλλων από το αρχέφυτρο που βρίσκεται μεταξύ τους και που μπορεί να το δει κανείς σε τομή στο μικροσκόπιο, παράγεται ο κεντρικός βλαστός (βλαστανούσα κορυφή). Ο κεντρικός βλαστός φέρει τα πραγματικά φύλλα, στις μασχάλες των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί που δίνουν πλευρικούς βλαστούς. Η τομάτα έχει την τάση να σχηματίζει πολλούς βλαστούς. Πολλές φορές, οι πλευρικοί βλαστοί που βρίσκονται κοντά στην κορυφή του φυτού, είναι τόσο ζωνιοί, που με δυσκολία μπορεί κανείς να ξεχωρίσει ποιος είναι ο κεντρικός βλαστός και ποιος ο πλευρικός. Το σχήμα του βλαστού είναι κυλινδρικό και εσωτερικά είναι πλήρης. Σε μερικές περιπτώσεις ο βλαστός εμφανίζεται με κενό στο εσωτερικό του, κατάσταση που δεν είναι φυσιολογική. Μεταξύ των αιτιών που προκαλούν 'κούφωμα' του βλαστού στην τομάτα είναι η

προσβολή από βακτήρια. Ο βλαστός στο πρώτο στάδιο της ανάπτυξής του ή καλύτερα, αμέσως πάνω από το αρχέφυτρο, είναι τρυφερός, εύθραυστος, χυμώδης, 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 και διακρίνονται ποικιλίες με απεριόριστη ανάπτυξη βλαστών (indeterminate) ή με καθορισμένο μήκος (determinate) (βλέπε εικόνα 7).



Εικόνα 7: Βλαστός τομάτας (πηγή: Κ.Π.)

1.3 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΗΣΤΗΚΑ

Οι καρποί των παραδοσιακών ποικιλιών παράγουν μαλακές και γευστικές τομάτες ικανοποιώντας τις συνθήκες των καταναλωτών αλλά όχι τις απαιτήσεις του εμπορίου. Αυτό συμβαίνει κυρίως διότι διατηρούνται λίγες ημέρες με συνεπεία να πετιέται μέρος της ποσότητας. Η απώλεια αυτή σημαίνει οικονομική ζημία. Το εμπόριο λοιπόν θέλει τομάτες σκληρές που να διατηρούνται πολλές μέρες στο ράφι ακόμα και αν αυτό σημαίνει υποβάθμιση της ποιότητας του καρπού. Οι παραπάνω απαιτήσεις περιόρισαν την καλλιέργεια των παραδοσιακών ποικιλιών και ώθησαν τον παραγωγό σε μια νέα κατεύθυνση των εμπορικών υβριδίων, που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εμπορίου.

1.4 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

1.4.1 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΣΠΟΡΟ

Η τομάτα κατά βάση πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Οι σπόροι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι απολυμασμένοι έτσι ώστε να αποφευχθούν μετέπειτα ασθένειες στη καλλιέργεια. Προτείνεται επίσης οι σπόροι να επικαλυφθούν από κάποια φάρμακα που θα τους προστατεύσει από τα έντομα (βλέπε εικόνα 8).



Εικόνα 8: Πολλαπλασιασμός με σπόρο (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ

Σύμφωνα με την διαδικασία αυτή αφαιρούμε τους πλάγιους βλαστούς (λαίμαργους) που αναπτύσσονται στην μασχάλη των φύλλων, έτσι ώστε να μην σπαταλούν ενέργεια. Τους βλαστούς αυτούς μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε σε νέες θέσεις ώστε να έχουμε νέα παραγωγή. Οι παραπάνω βλαστοί πριν τοποθετηθούν σε νέες θέσεις θα πρέπει πρώτα να τοποθετηθούν σε νερό για να μην αφυδατωθούν και να ριζοβολήσουν (βλέπε εικόνα 9).



Εικόνα 9: Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα (Πηγή: Διαδίκτυο)

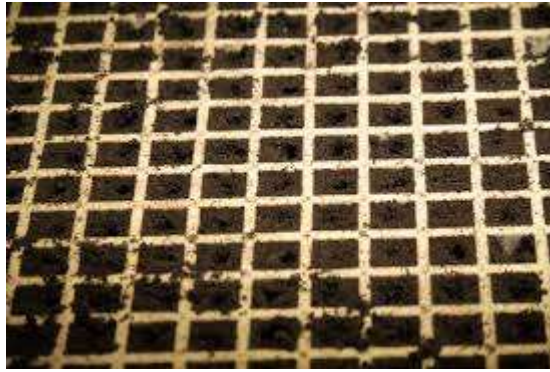
Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα των μοσχευμάτων είναι :

- Οι τομάτες που πολλαπλασιάζονται με μοσχεύματα μπαίνουν στην παραγωγή πολύ νωρίτερα απ' ό τι αν τις ξεκινήστε από σπόρο.
- Με αυτή τη μέθοδο μπορούμε να φυτέψουμε τομάτες μέσα στο καλοκαίρι και σε μήνες που, αν φυτεύαμε με σπόρο, θα αργούσαν να μπουν στην παραγωγή.
- Εξοικονομούμε χρήματα, αφού δεν χρειάζεται να αγοράσουμε νέα σπορόφυτα από το φυτώριο ή αναλώσιμα.
- Εργαζόμαστε με ποικιλίες με τις οποίες είμαστε εξοικειωμένοι και είχαμε επιτυχία.
- Τα φυτά που πολλαπλασιάζονται με μοσχεύματα μπαίνουν πιο γρήγορα στην παραγωγή από αυτά που καλλιεργούνται από σπόρο.

1.5 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

Σπορείο – φυτώριο

Σπορείο είναι ένας περιορισμένος χώρος κατάλληλα διαμορφωμένος όπου παρέχουμε τις κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού για την καλύτερη φύτρωση των λαχανοκομικών σπόρων (βλέπε εικόνα 10).



Εικόνα 10: Σπορείο (Πηγή: Διαδίκτυο)

Φυτώριο είναι ένα τμήμα γης στο οποίο φυτεύονται και αναπτύσσονται φυτά μέχρι να μπορούν να μεταφυτευθούν (βλέπε εικόνα 11).



Εικόνα 11: Φυτώριο (Πηγή: Διαδίκτυο)

Για την παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού χρησιμοποιούνται ειδικοί χώροι εκτός του θερμοκηπίου. Οι χώροι αυτοί είναι απολυμασμένοι, καθαροί, απαλλαγμένοι από ζιζάνια και χωρίς την παρουσία περριτών αντικειμένων. Επίσης λαμβάνονται όλα τα μέτρα για τον περιορισμό των μολύνσεων από το εξωτερικό περιβάλλον. Υπάρχουν διάφοροι τύποι σπορείων και φυτωρίων, ωστόσο για την τομάτα πρακτικό

ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα φυτάρια που ο χώρος είναι διαμορφωμένος σε πάγκους. Αυτό μας επιτρέπει να πραγματοποιούμε με άνεση τις καλλιεργητικές εργασίες. Οι πάγκοι μπορεί να είναι ξύλινοι, μεταλλικοί, πλαστικοί. Συνήθως είναι ξύλινοι με διαστάσεις 80-100 cm ύψος και 80-150 cm πλάτος. Για σπορείο συνιστώνται ξύλινα κιβώτια μήκους 45-50 cm πλάτους 30-35 cm και ύψους 6-7 cm.

Υπόστρωμα

Υπόστρωμα είναι ένα μίγμα διαφόρων υλικών που χρησιμοποιούνται στην περίπτωση μας για την σπορά και το φύτευμα των σπόρων της τομάτας και για το γέμισμα των ειδικών θηκών που θα δεχθούν τα νεαρά φυτάρια και θα τα διατηρήσουν μέχρι που θα φυτευτούν στο θερμοκήπιο (βλέπε εικόνα 12).



Εικόνα 12: Τύρφη-περλίτης (Πηγή: Διαδίκτυο)

Το κατάλληλο υπόστρωμα για το φύτευμα του σπόρου της τομάτας είναι:

- Τύρφη-περλίτης 1:1
- Τύρφη-περλίτης-άμμος 2:1:1
- Χώμα-τύρφη-περλίτης-άμμος 1:1:1:1
- Χώμα-κοπριά-άμμος 1:1:1

1.6 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1.6.1 ΕΛΑΦΟΣ

Ως προς το έδαφος, η τομάτα δεν θεωρείται ιδιαίτερος απαιτητική. Για την καλλιέργεια της τομάτας ιδανικά θεωρούνται τα εδάφη μέσης σύστασης, τα βαθιά και

διαπερατά, τα πλούσια σε οργανική ουσία, τα γόνιμα και τα αρδευόμενα. Τα επιθυμητά εδάφη είναι τα ελαφρώς όξινα με τιμές του pH από 5,8 έως 7. Για πρώιμες καλλιέργειες, άριστα θεωρούνται τα ελαφρά αμμώδη εδάφη εάν βελτιώνονται με την προσθήκη άφθονης οργανικής λίπανσης και ποτίζονται κανονικά. Τα αργιλώδη συνεκτικά εδάφη είναι περισσότερο πλούσια των αμμωδών, όμως είναι δύσκολα στην καλλιέργεια και συγκρατούν περίσσεια υγρασίας, η οποία είναι επιβλαβής για τα φυτά της τομάτας. Τα εδάφη αυτά είναι γενικώς ψυχρά και τα φυτά δεν αναπτύσσονται γρήγορα κατά την πρώτη περίοδο της ζωής τους. Η συνεχής καλλιέργεια τομάτας στο ίδιο έδαφος προκαλεί επιβάρυνση του εδάφους και μπορεί να αποφευχθεί με εφαρμογή κατάλληλης αμειψισποράς, κατά την οποία η τομάτα θα επανέρχεται στον ίδιο αγρό ανά 4-5 έτη, ακολουθούσα από φυτά μη συγγενή. Για ένα τυπικό λαχανόκηπο μπορεί να εφαρμοστεί η εξής αμειψισπορά: (τομάτα + λάχανα) – (φασόλια + σπανάκι) – (πεπόνι + μαρούλι) – (κρεμμύδι + αρακάς). Στη μεγάλη καλλιέργεια μπορεί να ακολουθήσει την τομάτα ο σίτος το δεύτερο έτος και αυτόν το τριφύλλι ή η μηδική, αναλόγως τη διάρκεια της αμειψισποράς, η οποία θα κλείσει το τέταρτο και πέμπτο έτος με σίτο.

1.6.2 ΚΛΙΜΑ

Η τομάτα, είναι φυτό θερμών - εύκρατων κλιμάτων, βρίσκει κατάλληλο περιβάλλον και ευδοκίμει σε όλα τα διαμερίσματα της χώρας. Σε περιοχές με ηπιότητα χειμώνα η φύτευση μπορεί να γίνει στην ύπαιθρο από τον Οκτώβριο και το προϊόν ωριμάζει ήδη από τον Ιανουάριο-Φεβρουάριο. Στις περιοχές όπου οι παγετοί της άνοιξης είναι συνήθεις, επειδή η τομάτα καταστρέφεται στη θερμοκρασία των -2 °C είναι δυνατό να καλλιεργηθεί σε συνθήκες υπαίθρου μόνο μετά τα τέλη Μαρτίου - αρχές Απριλίου. Γενικώς οι καλύτερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη και καρποφορία του φυτού είναι 22-28 °C κατά την ημέρα και 15-16 °C κατά τη νύχτα. Σε χαμηλές θερμοκρασίες, κάτω των 13 °C, δεν γίνεται γονιμοποίηση των ανθέων (δεν βλαστάνει η γύρη) και επομένως ούτε η καρπόδεση. Στους 32 °C προκαλείται ανθόρροια.

Για το φύτευμα των σπόρων, θερμοκρασίες γύρω στους 25 °C είναι οι πλέον ευνοϊκές. Ως προς την υγρασία της ατμόσφαιρας, η τομάτα ευνοείται υπό σχετική υγρασία 50-70 %. Στη φωτοπερίοδο το φυτό φαίνεται να είναι ουδέτερο αν και ένας έντονος φωτισμός επηρεάζει την πρωιμότητα παραγωγής ευνοώντας την πρώιμη εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας. Έτσι η διατήρηση των υλικών κάλυψης των θερμοκηπίων καθαρών πρέπει να αποτελεί μία από τις φροντίδες του καλλιεργητή. Η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας των θερμοκηπίων και των θερμοσπορείων σε CO₂

παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της καλλιέργειας. Συνιστούν συνήθως την αύξηση του CO₂ μέχρι της πυκνότητας των 1000 περίπου ppm.

1.7 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

1.7.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Η τομάτα είναι ένα μέτρια θερμοαπαιτητικό λαχανικό. Αν και τα φυτά της τομάτας μπορούν να αντέξουν έκθεση για μικρό χρόνο σε θερμοκρασίες μέχρι 1 °C χωρίς να υποστούν ζημιές από ψύξη, η αύξησή τους αναστέλλεται πλήρως σε θερμοκρασίες κάτω από 9 °C. Γενικά η καρπόδεση στην τομάτα αρχίζει να εμφανίζει προβλήματα όταν η θερμοκρασία κατά την διάρκεια της ημέρας πέφτει για μεγάλα χρονικά διαστήματα κάτω από 16-17 °C, ενώ κάτω από 13 °C τα προβλήματα γίνονται ιδιαίτερα σοβαρά, κυρίως λόγω της πολύ φτωχής παραγωγής γύρης, η οποία σε θερμοκρασία 10 °C αδυνατεί να βλαστήσει, και επομένως είναι στείρα στο σύνολό της. Σοβαρά προβλήματα με την καρπόδεση εμφανίζονται επίσης και στις πολύ υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 31 °C).

Μεγάλες απαιτήσεις σε θερμοκρασία έχουν οι καρποί και κατά το στάδιο της ωρίμανσής τους. Σε θερμοκρασίες κάτω από 16 °C καθίσταται άγονος η γύρη της τομάτας και θα πρέπει να επέμβουμε με ορμόνη καρποδέσεως. Άρα πρέπει να τονισθεί ότι και η θερμοκρασία εδάφους είναι σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη της τομάτας και επομένως θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά τον καθορισμό της εποχής μεταφύτευσης της τομάτας στο χωράφι, όταν πρόκειται για καλλιέργεια που προορίζεται για πρώιμη παραγωγή. Σε θερμοκρασίες κάτω από 14 °C η ρίζα της τομάτας δεν αναπτύσσεται κανονικά, λόγω μειωμένης μεταβολικής δραστηριότητας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα δυσμενούς επίδρασης των χαμηλών θερμοκρασιών στην φυσιολογική λειτουργία της ρίζας είναι η απορρόφηση φωσφόρου, η οποία αναστέλλεται σε θερμοκρασίες κάτω από 14 °C. Η συγκεκριμένη διαταραχή θρέψης εκδηλώνεται εξωτερικά με ανάπτυξη χαρακτηριστικών ιωδών μεταχρωματισμών τόσο στην πάνω, όσο κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, λόγω υπερβολικής συσσώρευσης ανθοκυανών.

Βέβαια, εκτός από τις χαμηλές θερμοκρασίες θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η δυσμενής επίδραση των υπερβολικά υψηλών θερμοκρασιών που μπορεί να επικρατούν ορισμένες φορές το καλοκαίρι. Σε θερμοκρασίες πάνω από 32 °C τα άνθη της τομάτας αδυνατούν να δέσουν καρπούς, επομένως επεμβαίνουμε για να μειώσουμε τις θερμοκρασίες με δίχτυ σκίασης ή ασβέστωμα της οροφής. Ακόμη και σε θερμοκρασίες 27°C οι αποδόσεις μειώνονται αισθητά.

1.7.2 ΥΓΡΑΣΙΑ

Η ιδανική σχετική υγρασία για τις καλλιέργειες τομάτας κυμαίνεται μεταξύ 65-80%. Όταν η σχετική υγρασία είναι χαμηλότερη από 60% μπορεί να παρουσιαστεί ξήρανση του στίγματος σε σημαντικό ποσοστό ανθέων, με συνέπεια η γονιμοποίησή τους να καθίσταται προβληματική. Όταν η υγρασία πέφτει κάτω από 50% αυξάνει τη συχνότητα εμφάνισης της φυσιολογικής ανωμαλίας "ξηρή σήψη κορυφής" που οφείλεται στην μειωμένη τροφοδότηση των καρπών με ασβέστιο, με συνέπεια να μειώνει την παραγωγή εμπορεύσιμων καρπών. Επιπλέον, χαμηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας μειώνουν την φωτοσύνθεση λόγω μερικού κλεισίματος των στοματίων, με συνέπεια να περιορίζεται και η παραγωγή καρπών. Προβλήματα όμως στην τομάτα προκαλεί και η υπερβολικά υψηλή σχετική υγρασία. Ειδικότερα, όταν η σχετική υγρασία είναι πάνω από 90% η γύρη γίνεται κολλώδης και δεν μπορεί να μεταφερθεί στο στίγμα, με συνέπεια να δημιουργούνται προβλήματα γονιμοποίησης. Επιπλέον, δεν θα πρέπει να υποτιμάται ο αυξημένος κίνδυνος προσβολών από βοτρυτή και άλλες μυκητολογικές ασθένειες που υφίσταται όταν η σχετική υγρασία υπερβαίνει για μεγάλα χρονικά διαστήματα το 85-90%. Στην Ελλάδα όμως, τα προβλήματα που προκαλούνται από την υψηλή υγρασία στις υπαίθριες καλλιέργειες τομάτας είναι παροδικά και συνήθως μικρής διάρκειας, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής.

1.7.3 ΦΩΣ

Η τομάτα είναι ουδέτερη στη φωτοπερίοδο και επομένως η ανάπτυξη αναπαραγωγικών οργάνων και η άνθηση αυτών δεν εξαρτάται από το μήκος της ημέρας. Η ένταση του φωτισμού όμως επηρεάζει σημαντικά τόσο την ανάπτυξη όσο και την παραγωγή καρπών στην τομάτα. Καταρχήν, η ένταση του φωτισμού επηρεάζει τον χρόνο έναρξης σχηματισμού της πρώτης ταξιανθίας και συνεπώς και την πρωιμότητα της παραγωγής καρπών. Επιπλέον, η ένταση του φωτισμού επηρεάζει σημαντικά και την παραγωγή αλλά και την ποιότητα των καρπών. Γενικά η τομάτα είναι φωτόφιλο φυτό και η αυξημένη ένταση φωτισμού μέχρι κάποια όρια οδηγεί σε πιο γρήγορη και πιο πλούσια ανάπτυξη του φυλλώματος και σε ψηλότερη παραγωγή καρπών. Υπερβολικά υψηλή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας αυξάνει σε βλαπτικά επίπεδα την θερμοκρασία των φύλλων και των καρπών, καθώς και τους ρυθμούς διαπνοής, με συνέπεια να μειώνεται δραστικά η φωτοσύνθεση και συνεπώς και η παραγωγή. Επιπλέον, όταν η υπερβολικά υψηλή ένταση φωτισμού συνδυάζεται με θερμούς ανέμους ή καύσωνα, προκαλεί εγκαύματα τόσο στα φύλλα όσο και στους καρπούς. Ιδανικά επίπεδα φωτισμού κυμαίνονται από 35.000-40.000 φωτολουξ. Για

την προστασία από ακραίες συνθήκες ενδείκνυται η χρήση δικτύων σκίασης ή η καλλιέργεια σε δικτυοκήπια.

1.7.4 CO₂

Ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO₂ ασκεί ευεργετική επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών και αυξάνει την παραγωγή από 10-70%. Τα πλέον θεαματικά αποτελέσματα προκύπτουν όταν η συγκέντρωση του ανέρχεται στα 1.000-1.200 ppm, αντί των 300 ppm της εξωτερικής ατμόσφαιρας, για τις ώρες από 10 το πρωί ως 4 το απόγευμα κατά τους χειμερινούς μήνες. Βέβαια, ο εμπλουτισμός έχει οικονομικό αντιστάθμισμα μόνο όταν το θερμοκήπιο παραμένει κλειστό (χωρίς εξαερισμό) όλη την ημέρα και για μερικούς μήνες. Τέτοιες όμως προϋποθέσεις δεν μπορούν να ικανοποιηθούν στα ελληνικά πλαστικά θερμοκήπια, που δεν εξασφαλίζουν ικανοποιητική στεγανότητα. Συνεπώς δεν συνίσταται ο εμπλουτισμός σε CO₂. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι ένας πολύ μικρός αριθμός παραγωγών τοποθετεί διάσπαρτα στο θερμοκήπιο μικρά δοχεία με μαρμαρόσκονη. Στα δοχεία αυτά προσθέτει νιτρικό οξύ και από τη χημική αντίδραση που λαμβάνει χώρα, εκλύονται στην ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου ποσότητες CO₂. Αυτό συμβαίνει μόνο κατά τις μέρες που το θερμοκήπιο παραμένει κλειστό.

1.8 ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους για να φιλοξενήσει τα φυτά της τομάτας είναι τα εξής:

- Προσεκτική απομάκρυνση των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, εντός και πέριξ του θερμοκηπίου και καταστροφή τους με φωτιά για να μειωθούν σημαντικά οι εστίες μόλυνσης, να διευκολυνθεί η κατεργασία του εδάφους και να είναι πιο αποτελεσματική η ηλιοαπολύμανση του εδάφους.
- Επαρκής άρδευση με μπέκ υδρονέφωσης για να βλαστήσουν οι σπόροι των ζιζανίων και να νεκρωθούν τα νεαρά σπορόφυτα λόγω της ηλιοαπολύμανσης.
- Φρεζάρισμα και ισοπέδωση του εδάφους.

- Ενσωμάτωση της κοπριάς ή του κόμποστ στο έδαφος με τσουγκράνα ή με σκαπτικό πολύ γρήγορα και ισοπέδωση του εδάφους ξανά σε δόση 250 Kg / στρέμμα.
- Ηλιοαπολύμανση (κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους για 4 - 6 εβδομάδες, με ειδικό φύλλο πλαστικού, το οποίο παραχώνεται στα άκρα του για να εγκλωβίζει την ηλιακή ενέργεια).
- Φρεζάρισμα και άνοιγμα αυλακιών.

Βασική προϋπόθεση είναι να χρησιμοποιούμε κοπριά που θα έχει χωνευτεί, δηλαδή να έχει υποστεί ζύμωση, πριν ενσωματωθεί στο έδαφος, ώστε να προσληφθεί από τα φυτά χωρίς να υπάρχει κίνδυνος εγκαυμάτων. Την χωνεμένη κοπριά μπορούμε να την αναγνωρίσουμε, καθώς δεν έχει υψηλή θερμοκρασία, έχει μικρή περιεκτικότητα σε υγρασία ενώ δεν έχει πολύ έντονη μυρωδιά. Η χωνεμένη κοπριά μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα κατά τη σπορά ή τη φύτευση, ενώ η μη χωνεμένη κοπριά ενσωματώνεται στο χωράφι το φθινόπωρο και η φύτευση των κηπευτικών πραγματοποιείται την επόμενη άνοιξη. Συνιστάται η καλοχωνεμένη αγελαδινή κοπριά η οποία είναι πλούσια σε οργανική ουσία (3-4 τόνους/στρέμμα). Έπειτα απαιτείται φρεζάρισμα για ενσωμάτωση της κοπριάς στο χωράφι.

1.9 ΜΕΤΑΦΥΤΕΥΣΗ

Τα σπορόφυτα μεταφυτεύονται στο θερμοκήπιο ή στο χωράφι όταν αποκτήσουν 4-5 πραγματικά φύλα. Οι κατάλληλες αποστάσεις είναι 80-100 cm μεταξύ τους και 50 cm μεταξύ των φυτών πάνω στη γραμμή. Σε ένα στρέμμα φυτεύονται σε υπαίθρια καλλιέργεια 1000-1800 σπορόφυτα και σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια 1800-2500 σπορόφυτα. Τα σπορόφυτα αναπτύσσονται καλύτερα στην οριστική τους θέση όταν η θερμοκρασία ημέρας είναι 18-23 °C και νύχτας 15-17 °C και pH 5.5-7. Όταν τα φυτά έχουν ανθίσει ή έχουν πολύ αναπτυγμένο ριζικό σύστημα δυσκολεύονται να αναλάβουν το σοκ της μεταφύτευσης. Ένα κρίσιμο σημείο είναι το βάθος της φύτευσης, δηλαδή η επιφάνεια της μπάλας πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο με το έδαφος, γιατί εάν προεξέχει υπάρχει κίνδυνος να αφυδατωθούν οι ρίζες και να ξεραθεί το φυτό. Αντίθετα η βαθύτερη τοποθέτηση του αυξάνει τον κίνδυνο προσβολών του λαιμού. Τέλος το έδαφος θα πρέπει να είναι στο ρώγο του (βλέπε εικόνα 13).



Εικόνα 13: Μεταφύτευση (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.10 ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ- ΠΕΡΙΕΛΙΞΗ

Τα φυτά της τομάτας εντός του θερμοκηπίου χρειάζονται υποστήριξη για να κρατηθούν. Έτσι με τη βοήθεια του σπάγκου καθώς το φυτό αναπτύσσεται προς τα επάνω κάνουμε περιέλιξη του γύρω από τον σπάγκο με φορά αντίθετη με αυτή του ρολογιού. Γίνεται λεπτομερής περιγραφή στο πείραμα.

1.11 ΚΛΑΔΕΥΜΑ

Το κλάδευμα 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 10 cm του κεντρικού στελέχους πρέπει να αφαιρούνται, γιατί σχηματίζουν αρκετά ζωνρούς 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. Στο

μονοστέλεχο σχήμα αφαιρούνται όλα τα πλάγια βλαστάρια που αναπτύσσονται στις μασχάλες των φύλλων και αφήνεται να αναπτυχθεί μόνο το κεντρικό στέλεχος, ενώ στο διστέλεχο σχήμα αφήνεται το κεντρικό στέλεχος και ένας πλάγιος βλαστός που εκφύεται σε ύψος 20 cm από το έδαφος. Καλύτερο θεωρείται το μονοστέλεχο σύστημα.

1.12 ΑΡΔΕΥΣΗ

Ο επαρκής εφοδιασμός του φυτού της τομάτας με νερό κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της καλλιέργειας έχει πρωταρχική σημασία στην απόδοση και την παραγωγή ποιοτικών καρπών. Η τομάτα, 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.

Αρχές ποτίσματος :

- Καλύτερες ώρες ποτίσματος είναι οι πρωινές ή οι απογευματινές ώρες. Ποτέ δεν ποτίζουμε τις μεσημβρινές ώρες. Τον χειμώνα προτιμάται το πρωινό πότισμα.
- Σε συνθήκες έντονης ηλιοφάνειας πρέπει να ποτίζουμε συχνότερα, ίσως και δύο φορές την μέρα.

- Όχι ακανόνιστα ποτίσματα.
- Το πότισμα να γίνεται όταν το έδαφος έχει φτάσει στο 50% της υδατοικανότητας του.
- Να αποφεύγουμε το πότισμα με ζεστό νερό ή σε πολύ υγρό έδαφος.
- Αν το ριζικό σύστημα είναι κατεστραμμένο να γίνετε συχνό πότισμα και με λίγες ποσότητες νερού.
- Να μην έρχεται σε επαφή το νερό με το στέλεχος των φυτών.

1.13 ΛΙΠΑΝΣΗ

Η τομάτα 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, ο σίδηρος (Fe), ο ψευδάργυρος (Zn), το μαγγάνιο (Mn), το βόριο (B), το μολυβδαίνιο (Mo) και το χλώριο (Cl). Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα λίπανσης περιλαμβάνει 31-32,8 λιπαντικές μονάδες N, 15-16 μονάδες P₂O₅, 34-37 μονάδες K₂O και 7.2-8 μονάδες MgO. Τα τρία απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ομαλή ανάπτυξη του φυτού είναι:

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 ανομοιομορφη 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.

Πίνακας 1: Μέση ποσότητα λιπάσματος που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια ενός στρέμματος (Πηγή: Βιβλίο παραδοσιακά λαχανοκομία και παραδοσιακές ποικιλίες)

Είδος	Χημική λίπανση					
	Βασική Kg/ στρέμμα			Επιφανειακή Kg/ στρέμμα		
Τομάτα	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O	Σε δόσεις μετά από κάθε συγκομιδή
	5-10	15-20	10-12.5	5-10	10-12.5	

1.14 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΤΟΜΑΤΑΣ

Με το άνοιγμα των πετάλων του άνθους συμπίπτει να γίνεται και η ωρίμανση του στίγματος. Στη συνέχεια μετά από 24 - 48 ώρες ανοίγουν στην εσωτερική πλευρά τους οι ανθήρες και αφήνουν ελεύθερη μια λευκοκίτρινη σκόνη την γύρη που θα πέσει στο στίγμα (επικονίαση). Εκεί οι κόκκοι της γύρεως θα βλαστήσουν και σε διάστημα 2 ημερών περίπου θα φθάσουν διασχίζοντας τον στύλο στην ωοθήκη για να γονιμοποιήσουν τα πολυάριθμα ωάρια που βρίσκονται σε αυτή. Από τα γονιμοποιημένα ωάρια θα προέλθουν οι σπόροι και η ωοθήκη θα γίνει καρπός. Εκείνο που εμποδίζει την γονιμοποίηση είναι οι χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από 12 - 13 °C και μεγαλύτερες από 36 °C. Σε τέτοιες θερμοκρασίες η γύρη δε βλαστάνει και τότε είμαστε αναγκασμένοι να προκαλέσουμε το δέσιμο των καρπών με καρποδετικές ορμόνες ή άλλα τεχνικά μέσα. Το πρόβλημα αυτό το αντιμετωπίζουμε σε

καλλιέργειες θερμοκηπίων κυρίως κατά το διάστημα μετά τον Ιανουάριο μέχρι 20 Απριλίου.

1.14.1 ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ

1^{ος} Τρόπος:

Δόνηση: Όταν τα φυτά είναι υποστυλωμένα, η επικονίαση μπορεί να βοηθηθεί με δόνηση των οριζοντίων συρμάτων πάνω στα οποία είναι δεμένοι οι σπάγκοι που περιελίσσονται τα φυτά ή με την εφαρμογή αέρα υπό πίεση στα φυτά. Η χρήση του ηλεκτρικού δονητή θεωρείται ως η πιο αποτελεσματική μέθοδος δόνησης. Για να εξασφαλιστεί η πλήρης επικονίαση, το ανθισμένο άνθος πρέπει να δονηθεί αρκετές φορές για μερικές ημέρες. Το άκρο του δονητή τοποθετείται στην κάτω πλευρά του στελέχους της ταξιανθίας, πολύ κοντά στο κύριο στέλεχος του φυτού. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην τραυματιστεί κάποιο άνθος ή κάποιος μικρός καρπός. Η δόνηση με τη χρήση ηλεκτρικών δονητών χρησιμοποιείται σε εμπορική κλίμακα για την επικονίαση των ανθέων της τομάτας. Ωστόσο, αν και αυτή η μέθοδος έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερη και πρωιμότερη παραγωγή, καθώς και την παραγωγή καρπών υψηλότερης ποιότητας είναι δαπανηρή, επίπονη και μπορεί να προκαλέσει ζημιές στα άνθη εάν δεν εφαρμοστεί σωστά.

2^{ος} Τρόπος :

Έντομα επικονιαστές: Εναλλακτικά ή σε συνδυασμό με τη δόνηση, οι μέλισσες έχουν χρησιμοποιηθεί ως επικονιαστές. Παραδοσιακά, ο βομβύνος έχει χρησιμοποιηθεί ως επικονιαστής με μεγάλη επιτυχία. Αυτό το είδος παράγει ισχυρές θωρακικές δονήσεις οι οποίες μεταδίδονται μέσω των ποδιών του στα άνθη και πραγματοποιείται η επικονίαση. Ειδικά το είδος *Bombasterrestris*, έχει χρησιμοποιηθεί σε εμπορική κλίμακα για την επικονίαση της τομάτας ενώ τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για το είδος *Botiíbitsterrestris* και για ενδημικά είδη μέλισσας που είναι το ίδιο αποτελεσματικά με τον βομβύνο. Αποτέλεσμα της χρήσης του βομβύνου είναι η υψηλότερη παραγωγή καρπών και η καλύτερη ποιότητα αυτών σε σύγκριση με εκείνους που προέρχονται από άνθη που δε δέχονται τη βοήθεια του εντόμου.

3^{ος} Τρόπος :

Η γονιμοποίηση γίνεται με ράντισμα των ανθέων με φυτορμόνη και ειδικό ψεκαστηράκι επί δύο έως τέσσερις μέρες στα ανοιχτά άνθη και σε αναλογία που αναγράφεται επί του φιαλιδίου. Κατά την διάρκεια του ραντίσματος προσπαθούμε κάθε ταξιανθία να περικλείεται εντός παλάμης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην πέφτουν σταγόνες του διαλύματος της φυτορμόνης πάνω στα φύλλα του φυτού.

4^{ος} Τρόπος :

Κάνουμε εμφύσηση των ταξιανθιών σε διάλυμα φυτορμόνης καρπόδεσης μέσα σε μικρό δοχείο.

1.15 ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ

Τροφοπενία είναι η ανεπάρκεια ή έλλειψη στο φυτό κάποιων θρεπτικών στοιχείων απαραίτητων για την κανονική ανάπτυξη και παραγωγή του. Πολλές φορές η ανεπάρκεια αυτή δεν σημαίνει ότι ένα θρεπτικό συστατικό παρουσιάζει έλλειψη στο έδαφος. Σημασία έχει τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους να είναι διαθέσιμα και σε μορφές αφομοιώσιμες από το φυτό και το ριζικό σύστημα.

Αρκετές φορές παρατηρούμε να εκδηλώνονται τροφοπενίες ορισμένων θρεπτικών στοιχείων στα φυτά ενώ αυτά βρίσκονται σε ικανοποιητικό βαθμό στο έδαφος. Αυτό οφείλεται στους διάφορους παράγοντες που μειώνουν την ικανότητα του φυτού να τα απορροφήσει. Τέτοιοι παράγοντες είναι η υπερβολική υγρασία του εδάφους, οι χαμηλές θερμοκρασίες, και προσβεβλημένες από ασθένειες ρίζες.

Οι τροφοπενίες του φυτού της τομάτας παρουσιάζονται ακολούθως:

1.15.1 ΈΛΛΕΙΨΗ ΚΑΛΙΟΥ (Κ)

Η τροφοπενία καλίου εμφανίζεται πρώτα στα κατώτερα φύλλα με κιτρίνισμα ανάμεσα στα νεύρα και τα νεύρα παραμένουν πράσινα όταν ξεραίνεται το φύλλο. Τα συμπτώματα προχωρούν και στα μεσαία φύλλα. Οι καρπός δεν είναι ομοιόμορφα χρωματισμένοι, το στέλεχος είναι καφέ πράσινο και η ανάπτυξη των πλευρικών βλαστών είναι υποτονική σε σχέση με αυτή ενός υγιούς φυτού. Τα φυτά που έχει έλλειψη καλίου είναι επιρρεπή στις μυκητολογικές ασθένειες (βλέπε εικόνα 14).

Θεραπεία: Για την αποφυγή της έλλειψης καλίου και των συμπτωμάτων συνίσταται εφαρμογή με λιπάσματα καλίου πριν την φύτευση.

Λίπανση: Η λίπανση καθορίζεται από την απόδοση που αναμένουμε και από την περιεκτικότητα του εδάφους σε κάλιο. Οι ανάγκες σε κάλιο κυμαίνονται από 30 - 60 kg/στρ K_2O που μπορούν να καλυφθούν με το Patentkali ή με το KALISOP στην βασική λίπανση. Εφόσον η καλλιέργεια διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα απαιτούνται πρόσθετες λιπάνσεις με καλιούχα λιπάσματα όπως soluSOP στην υδρολίπανση ή επιφανειακά με Patentkali.



Εικόνα 14: Έλλειψη καλίου (Κ) (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.15.2 ΈΛΛΕΙΨΗ ΑΖΩΤΟΥ (N)

Τα συμπτώματα έλλειψης αζώτου μοιάζουν με τα συμπτώματα ελλείψεως καλίου. Εμφανίζεται στα κατώτερα, μεγαλύτερης ηλικίας φύλλα αλλά σε αντίθεση με αυτή του καλίου κιτρινίζει όλη η περιοχή του φύλλου και τα νεύρα με την πάροδο του χρόνου. Η ανάπτυξη του φυτού επιβραδύνεται, έχουμε λιγότερους πλευρικούς βλαστούς, με λεπτό μίσχο και οι καρποί παραμένουν μικροί και ανοιχτού χρώματος (βλέπε εικόνα 15).

Θεραπεία: Μια προσωρινή ανεπάρκεια στα κατώτερα φύλλα εφόσον διαπιστωθεί γρήγορα μπορεί να εξαλειφθεί με την χρήση αζωτούχων διαφυλλικών λιπασμάτων.

Λίπανση: Η λίπανση με άζωτο καθορίζεται ανάλογα με την αναμενόμενη απόδοση και την ποικιλία. Η τομάτα χρειάζεται αρκετό άζωτο που κυμαίνεται από 12 - 25 kg/στρ. Θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί στην δοσολογία και να αποφεύγονται οι υπερβολικές δόσεις γιατί μπορεί να προκαλέσουν ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια πτώση των λουλουδιών. Θα πρέπει να δίδεται τακτικά και τμηματικά στο φυτό.



Εικόνα 15: Έλλειψη Αζώτου (N) (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.15.3 ΈΛΛΕΙΨΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ (P)

Τα συμπτώματα ανεπάρκειας φωσφόρου εμφανίζονται στα αρχικά στάδια της καλλιέργειας μετά την φύτευση επηρεάζοντας την βλαστική ανάπτυξη του φυτού. Τα φύλλα παρουσιάζουν ένα έντονο πράσινο-μπλε χρώμα και η κάτω πλευρά του φύλλου καφέ. Ο μίσχος είναι λεπτός, τα φύλλα αργότερα ξεραίνονται και το ριζικό σύστημα δεν αναπτύσσεται σωστά (βλέπε εικόνα 16).

Θεραπεία: Είναι δύσκολο να θεραπευτεί μια τροφοπενία φωσφόρου αλλά θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην πρόληψη.

Δίπανση: Η ποσότητα φωσφόρου που θα πρέπει να εφοδιάσουμε εξαρτάται από τα επίπεδα φωσφόρου στο έδαφος (εδαφοανάλυση) και τα επιθυμητά επίπεδα απόδοσης. Μια γενική δοσολογία είναι 12–20 kg/στρ P_2O_5 .



Εικόνα 16: Έλλειψη Φωσφόρου (P) (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.15.4 ΈΛΛΕΙΨΗ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ (Mg)

Η έλλειψη μαγνησίου εμφανίζεται αρκετά συχνά στην τομάτα που φανερώνει τις υψηλές ανάγκες που έχει η καλλιέργεια σε μαγνήσιο. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα κατώτερα και μεσαία φύλλα και εξαπλώνεται γρήγορα και προς το άνω μέρος. Η ανεπάρκεια συγγέεται με αυτήν του καλίου καθώς το κύριο νεύρο του φύλλου παραμένει πράσινο ακόμη και όταν έχει ξεραθεί ο ιστός μεταξύ των νεύρων. Η χλώρωση ξεκινάει από τον μίσχο προς το υπόλοιπο του φύλλου και μετά αποκτάει έντονο κίτρινο χρώμα (πορτοκαλί) (βλέπε εικόνα 17).

Θεραπεία: Η αρχική ανεπάρκεια μαγνησίου μπορεί να καλυφθεί με επανειλημμένες διαφυλλικές εφαρμογές με EPSO Top& EPSO Microtop.

Λίπανση: Σαν βασικό λίπασμα χρησιμοποιούμε το Patentkali 50–70 kg/στρ για να καλύψουμε τις ανάγκες σε μαγνήσιο, ενώ παράλληλα διαφυλλικοί ψεκασμοί σε τακτά χρονικά διαστήματα την περίοδο της έντονης βλάστησης με EPSO Top& EPSO Microtop είναι αναγκαίοι.



Εικόνα 17: Έλλειψη Μαγνησίου (Mg) (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.15.5 ΈΛΛΕΙΨΗ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ (Mn)

Είναι μια χαρακτηριστική τροφοπενία που εμφανίζεται πρώτα στα νεαρά φύλλα και βλαστούς. Εμφανίζει χλώρωση που είναι σαν στίγματα μεταξύ των νεύρων. Ο ιστός μεταξύ των νεύρων γίνεται κίτρινος και εμφανίζει μια εικόνα που μοιάζει με τον ιστό της αράχνης (βλέπε εικόνα 18).

Θεραπεία: Διαφυλλική εφαρμογή με EPSO Microtop ή EPSO Combitor.

Λίπανση: Λίπανση με 2 - 3 διαφυλλικές εφαρμογές με 10 kg/10 στρ. EPSO Microtop ή EPSO Combitor.



Εικόνα 18: Έλλειψη Μαγνητίου (Mn) (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.15.6 ΈΛΛΕΙΨΗ ΒΟΡΙΟΥ (B)

Ελλείψεις βορίου εμφανίζονται ιδίως σε ασβεστούχα εδάφη. Ο καρπός της τομάτας εμφανίζει παραμορφώσεις, δεν αναπτύσσεται σωστά και σε πιο σοβαρές περιπτώσεις νεκρώνεται στις άκρες. Τα νεαρά φύλλα είναι παχιά, τραχιά και εύθραυστα. Με το χρόνο τα παλαιότερα φύλλα γίνονται κίτρινα με πορτοκαλί μεταχρωματισμό (βλέπε εικόνα 19).

Θεραπεία: Τα συμπτώματα μπορούν να αντιμετωπισθούν, εφόσον αναγνωρισθούν εγκαίρως με διαφυλλικές εφαρμογές με EPSO Microtop.

Λίπανση: Λίπανση με 2 - 3 διαφυλλικές εφαρμογές 10–15 kg/10 στρ με EPSO Microtop.



Εικόνα 19: Έλλειψη Βορίου (B) (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.15.7 ΈΛΛΕΙΨΗ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ (Ca)

Η έλλειψη ασβεστίου προκαλεί ξηρή σήψη της κορυφής του καρπού, υποβαθμίζεται η ποιότητα και ο χρόνος συντήρησης (βλέπε εικόνα 20).

Θεραπεία:

- Έλεγχος για χαμηλή συγκέντρωση ασβεστίου, έλεγχος για υψηλά επίπεδα αλάτων και ανταγωνιστικά κατιόντα Ca.
- Η άρδευση να γίνεται αργά το απόγευμα ώστε το υπόστρωμα να έχει υγρασία την νύχτα.
- Μείωση του ρυθμού αύξησης των καρπών.



Εικόνα 20: Έλλειψη Ασβεστίου (Ca) (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.15.8 ΈΛΛΕΙΨΗ ΣΙΔΗΡΟΥ (Fe)

Επηρεάζονται οι άκρες των φύλλων, ειδικότερα οι βασικές περιοχές των μικρών φύλλων (κίτρινο έλασμα – πράσινα νεύρα / λευκοκίτρινο έλασμα- κίτρινα νεύρα), η τροφοπενία προχωρεί προς τα φύλλα της βάσης. Επίσης οι μίσχοι κοντά στις άκρες είναι κίτρινοι (βλέπε εικόνα 21).



Εικόνα 21: Έλλειψη Σιδήρου (Fe) (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

1.16.1 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1.16.1.1 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στον μύκητα *Phytophthora infestans*. Ο περονόσπορος προσβάλλει όλα τα υπέργεια όργανα του φυτού. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα κατώτερα φύλλα. Εμφανίζονται υποκίτρινες κηλίδες (λαδιές) 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 (βλέπε εικόνα 22).



Εικόνα 22: Προσβολή περονόσπορου (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.1.2 ΦΥΤΟΦΘΟΡΑ

Τα είδη φυτοφθόρας που προσβάλλουν την τομάτα είναι η *Phytophthora capsici*, η *Phytophthora parasitica*, η *Phytophthora citrophthora* και η *Phytophthora criptogea*. Οι μύκητες του γένους *Phytophthora* προσβάλλουν τα φυτά σ' όλα τα στάδια αναπτύξεως τους και προκαλούν τήξη των φυταρίων τους, έλκος του λαιμού (υδατώδης επιμήκης κηλίδα που σύντομα γίνεται πράσινο-καστανή ή καστανή), σηψιρριζίες, προσβολές φύλλων και σήψη καρπών. Τα παθογόνα είναι μύκητες εδάφους που επιβιώνουν στο έδαφος για πολλά χρόνια με τα ωσπόριά τους. Μπορούν ακόμη να διαχειμάσουν σαν μικκύλιο, μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς. Για να αναπτυχθούν και να μολύνουν έχουν ανάγκη μεγάλης εδαφικής υγρασίας (βλέπε εικόνα 23).



Εικόνα 23: Προσβολή φυτοφθόρας (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.1.3 ΡΙΖΟΚΤΟΝΙΑ

Πρόκειται για ασθένεια που οφείλεται στον μύκητα *Rhizoctonia solani*. Το παθογόνο προσβάλλει τα φυτά σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής τους και μεταδίδεται με τη βροχή, το νερό αρδύσεως, 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 ερυθρό - 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 (βλέπε εικόνα 24).

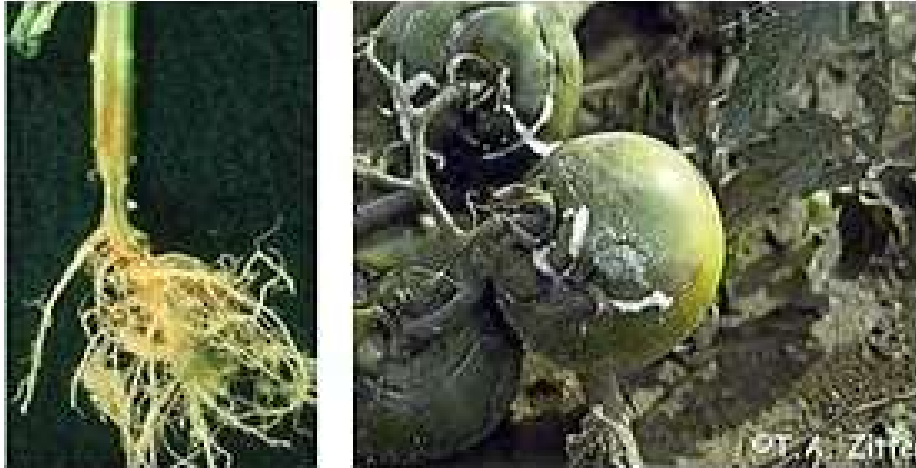


Εικόνα 24: Προσβολή από ριζοκτόνια (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.1.4 ΠΥΘΙΟ

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. Βασικό προληπτικό μέτρο αποτελεί η άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών από την καλλιέργεια (βλέπε εικόνα 25).



Εικόνα 25: Προσβολή από πύθιο (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.1.5 ΒΟΤΡΥΤΗΣ

Η ασθένεια που προκαλεί ο μύκητας *Botrytis cinerea* είναι γνωστή ως βοτρυτίδα ή φαιά σήψη ή τεφρά σήψη και 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 πράσινο-κάστανες 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 – 8 mm, υπόλευκου χρώματος με νεκρωτικό στίγμα στο κέντρο που θυμίζει νύγμα από έντομο (βλέπε εικόνα 26).



Εικόνα 26: Προσβολή από βοτρυτή (Πηγή: Διαδίκτυο).

1.16.1.6 ΩΙΔΙΟ

Η ασθένεια αυτή οφείλετε στα είδη *Leveillulataurica* (ατελής μορφή) και *Oidio psistaurica* (τέλεια μορφή). 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 (βλέπε εικόνα 27).



Εικόνα 27: Προσβολή από ωίδιο(Πηγή: Διαδίκτυο).

1.16.1.7 ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ

Τα δύο είδη παθογόνων που ευθύνονται για την ασθένεια αυτή είναι οι *Alternaria solani* και *Alternaria alternata*. Το *Alternaria solani*, προσβάλλει τα φυτά της τομάτας σε όλα τα στάδια ανάπτυξής του. Αρχικά εμφανίζονται στα κατώτερα παλιά φύλλα με τη μορφή καστανού χρώματος κυκλικών ή γωνιωδών κηλίδων, που παρουσιάζουν συγκεντρικούς κύκλους. Αντίστοιχες κηλίδες και επιπλέον βυθισμένες μπορεί να εμφανιστούν σε όλα τα μέρη του φυτού, ακόμα και στους καρπούς. Στην περίπτωση του *Alternaria alternata*, τα συμπτώματα είναι μετασυλλεκτικά πάνω στους καρπούς. Συγκεκριμένα στην αρχή οι κηλίδες είναι υδαρείς και γκρίζου χρώματος, ενώ στη συνέχεια καστανές, ελαφρά βυθισμένες και με εξάνθηση μαύρου χρώματος. Το παθογόνο εντοπίζονται στο έδαφος, στα υπολείμματα από προηγούμενη καλλιέργεια, σε μολυσμένους σπόρους, μολυσμένα φυτάρια κατά τη φύτευση και σε ζιζάνια. Η μόλυνση ξεκινάει με σπόρια του μύκητα, που μεταφέρονται τον άνεμο, βροχή ή με τον ίδιο τον άνθρωπο. Η ασθένεια αναπτύσσεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας του εδάφους και γι' αυτό κύριο μέτρο πρόληψης αποτελεί η αποφυγή βλάστησης των σπορίων του μύκητα (βλέπε εικόνα 28).



Εικόνα 28: Προσβολή από αλτερναρίωση (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.1.8 ΑΝΔΡΟΜΥΚΩΣΕΙΣ

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 (βλέπε εικόνα 29).

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.

Φουζάριο (*Fuzarium oxysporum f. sp. lycopersici*): Ο μύκητας προκαλεί προφυτρωτικές και μεταφυτρωτικές τήξεις και αδρομύκωση. Η ασθένεια εκδηλώνεται με το τυπικό σύνδρομο των αδρομυκώσεων, δηλαδή με νέκρωση των αγγείων του ξύλου στα οποία παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός μέχρι του ύψους του 6^{ου} - 8^{ου} κόμβου του φυτού και χλώρωση στα κατώτερα φύλλα που συνοδεύεται από μειωμένη σπαργή, αρχικά, και μόνιμο μαρασμό αργότερα. Ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος με τη μορφή γλαμυδοσπορίων.

Φουζάριο (*Fuzarium oxysporum f. sp. radicleslycopersici*): Προκαλεί σήψη λαιμού και ριζών, η οποία εκδηλώνεται με απότομο μαρασμό και βαθμιαία ξήρανση των φύλλων. Στο λαιμό των αναπτυγμένων φυτών παρατηρείται μια καστανή σήψη του φλοιώδους ιστού, η οποία συνήθως γίνεται αντιληπτή μόνο μετά την αφαίρεση, με ένα μαχαίρι, του φλοιού του στελέχους. Επίσης, στην περιοχή του λαιμού παρατηρείται ένας καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που προχωρεί σε απόσταση συνήθως 5 – 10 cm πάνω από τη βάση του στελέχους. Στην αρχή παρατηρείται μαρασμός των φύλλων της κορυφής, και στη συνέχεια μάρμα των κατώτερων φύλλων, κιτρίνισμα που αρχίζει απ' την κορυφή του ελάσματος και τελικά ξήρανση.



Εικόνα 29: Προσβολή από ανδρομυκώσεις (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.2 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΘΕΝΙΕΣ

1.16.2.1 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟ ΕΛΚΟΣ

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στο βακτήριο *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 – 4 mm (βλέπε εικόνα 30).



Εικόνα 30: Προσβολή από βακτηριακό έλκος (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.2.2 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στο βακτήριο *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. Τα συμπτώματα είναι ίδια με της βακτηριακής στιγματώσης, 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 (βλέπε εικόνα 31).



Εικόνα 31: Προσβολή από βακτηριακή κηλίδωση (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.3 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΙΕΣ

1.16.3.1 ΙΟΣ ΤΟΥ ΜΩΣΑΙΚΟΥ ΤΟΥ ΚΑΠΝΟΥ

Η συγκεκριμένη ίωση (TMV) είναι αρκετά διαδεδομένη στην Ελλάδα και προσβάλλει όλα τα σολανώδη λαχανικά με εξαίρεση τη μελιτζάνα η οποία παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα. Έχουν εντοπιστεί διάφορες φυλές του παθογόνου με διαφορετική εμφάνιση συμπτωμάτων πάνω στα φυτά και διαφορετικούς ξενιστές. Μία φυλή του ιού προκαλεί χλώρωση των νεύρων των φύλλων, μείωση της βλαστικής ανάπτυξης του φυτού και παραμόρφωση των φύλλων (καρούλισμα, κατσάρωμα και νημάτωση). Άλλη φυλή πάλι προκαλεί βυθισμένες νεκρώσεις στα νεύρα, τους βλαστούς και τους μίσχους των φύλλων και νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα και καρπούς. Τέλος, παρουσιάζονται και συμπτώματα ποικιλόχρωσης στα φύλλα, νανισμού των φυτών και μεγάλες κυκλικές νεκρωτικές κηλίδες στους καρπούς. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με τον άνθρωπο κατά τη διάρκεια των καλλιεργητικών φροντίδων της καλλιέργειας, με μολυσμένο σπόρο, με επαφή

μολυσμένων φυτών καλλιέργειας ή ζιζανίων - ξενιστών σε υγιή φυτά. (βλέπε εικόνα 32).



Εικόνα 32: Προσβολή από τον ιό του μωσαϊκού του καπνού (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.16.3.2 ΙΟΣ ΤΟΥ ΜΩΣΑΙΚΟΥ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ

Το πιο κοινό σύμπτωμα της ίωσης αυτής (ToMV) είναι διάστικτες περιοχές στα φύλλα χρώματος ανοιχτού έως σκούρου πράσινου. Τα φύλλα 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 (βλέπε εικόνα 33).



Εικόνα 33: Προσβολή από ιό του μωσαϊκού της τομάτας (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.17 ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΜΑΤΑΣ – ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

1.17.1 TUTA ABSOLUTA

Είναι ένα ιδιαίτερα επικίνδυνο έντομο. Σε έντονες προσβολές το σύνολο της φυλλικής επιφάνειας μπορεί να καταστραφεί μέσα σε λίγες μέρες προκαλώντας καθολική ξήρανση των φυτών και ολική απώλεια της παραγωγής. Επίσης, οι προσβεβλημένοι καρποί δεν είναι εμπορεύσιμοι και οι παραγωγοί πρέπει να τους απομακρύνουν και να τους καταστρέφουν επιμελώς. Το ενήλικο, είναι ένα καφέ-σταχτί πεταλουδάκι που δραστηριοποιείται την νύχτα. Την ημέρα κρύβεται και αν ενοχληθεί μπορεί να εντοπιστεί να πετά σε χαμηλό ύψος. Όμως πολύ δύσκολα ο παραγωγός μπορεί να αναγνωρίσει με σιγουριά το είδος από το ενήλικο. Αντίθετα η προνύμφη (η κάμπια) εύκολα αναγνωρίζεται καθώς έχει στον προθώρακα (ακριβώς πίσω από το κεφάλι) μια σκουρόχρωμη γραμμή. Εάν διαπιστωθούν στοές στην καλλιέργεια, πρέπει να ανοίξουμε προσεκτικά το φύλλο στο σημείο της προσβολής και να παρατηρήσουμε προσεκτικά την κάμπια. Το σκουρόχρωμο στίγμα είναι ορατό με γυμνό μάτι σε καλά ανεπτυγμένες προνύμφες (με μήκος περίπου 1 cm), διαφορετικά θα χρειαστεί ένας μικρός μεγεθυντικός φακός (βλέπε εικόνα 34).

Η προσβολή μπορεί να καθυστερήσει ή/και να μειωθεί ακολουθώντας τους παρακάτω κανόνες:

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

Για να εντοπιστεί έγκαιρα η προσβολή πραγματοποιούνται συγκεκριμένες ενέργειες όπως:

1. Φερομονικές παγίδες. Οι φερομόνες ελκύουν μόνο τα αρσενικά και δεν θα αυξήσουν την προσβολή. Η παρουσία αρσενικών στις παγίδες μάς προειδοποιεί για πιθανή επικείμενη προσβολή και μπορεί να παρατηρηθεί πριν από οποιαδήποτε εμφάνιση συμπτωμάτων προσβολής στην καλλιέργεια. Τα θηλυκά και τα αρσενικά έντομα που τελικά επισκέπτονται την καλλιέργεια

προσελκύονται από πτητικές ελκυστικές ουσίες που παράγονται αποκλειστικά από τα φυτά της τομάτας (ονομάζονται καΐρομόνες).

Στην περίπτωση που εισέλθουν ενήλικα *Tuta absoluta* στην καλλιέργεια θα πρέπει να γίνει προσπάθεια να μειωθεί η προσβολή, μειώνοντας δραστικά τον αριθμό των αυγών που θα εναποτεθούν στην καλλιέργεια.

2. Μείωση του αριθμού των θηλυκών που ωθετούν (που γεννούν αυγά), είτε με τη χρήση των εντομοκτόνων (με βάση την ακμαιοκτόνο δράση των εγκεκριμένων χημικών σκευασμάτων) είτε με παγίδες φωτός όπου εφαρμόζεται στην γεωργική πράξη, όμως μπορεί να προσελκύσει έντομα από το εξωτερικό περιβάλλον (υπάρχουν αντικρουόμενες απόψεις για την μέθοδο αυτή).
3. Απωθητικά σκευάσματα. Δεν υπάρχουν ουσίες με επιστημονικά τεκμηριωμένη απωθητική δράση ή/και με έγκριση από το ΥΠΑΑΤ ως απωθητικά.
4. Μείωση της ικανότητας ωθεσίας. Επιτυγχάνεται με μαζική παγίδευση αρσενικών σε φερομονικές παγίδες νερού με επακόλουθο την αποφυγή γονιμοποίησης των θηλυκών. Εφαρμόζεται στην γεωργική πράξη χωρίς επαρκή επιστημονική τεκμηρίωση και χωρίς έγκριση από το ΥΠΑΑΤ.



Εικόνα 34: Προσβολή από *Tuta* (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.17.2 ΑΛΕΥΡΩΔΕΙΣ

Οι αλευρώδεις είναι μικρά έντομα με κίτρινο σώμα και λευκές πτέρυγες που μοιάζουν με μικρή λευκή μύγα. Τόσο το σώμα όσο και οι πτέρυγες καλύπτονται από λευκό επίχρυσμα. Σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες κηπευτικών συναντώνται τα είδη *Bemisia tabaci* και *Trialeurodes vaporariorum*. Διαχειμάζουν σαν τέλεια σε διάφορα αυτοφυή φυτά ή σε υπολείμματα καλλιέργειας. Τα ενήλικα αποθέτουν τα αυγά στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Η ανάπτυξη των εντόμων είναι ιδανική σε θερμοκρασία 28-33°C, ενώ σε θερμοκρασίες κάτω από 16°C σταματά να αναπτύσσονται και κάτω από 9°C σε συνδυασμό με χαμηλά επίπεδα υγρασίας οι προνύμφες πεθαίνουν οδηγώντας σε μείωση του πληθυσμού. Επίσης, συνθήκες όπως ο χαμηλός φωτισμός, οι υψηλές θερμοκρασίες και η υπερβολική υγρασία επηρεάζουν άμεσα αλλά και έμμεσα τον χρόνο ανάπτυξης (βλέπε εικόνα 35).

Τόσο τα ενήλικα όσο και οι προνύμφες συγκεντρώνονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και τρέφονται μυζώντας τους φυτικούς χυμούς προκαλώντας χλωρωτικές κηλίδες και νεκρώσεις στα φύλλα μειώνοντας την ευρωστία των φυτών, αλλά και με την παραγωγή κολλωδών εκκριμάτων λερώνουν την παραγωγή και ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων καπνιάς υποβαθμίζοντας την αξία της. Επιπλέον οι αλευρώδεις είναι φορείς σοβαρών ιώσεων υποβαθμίζοντας ακόμη περισσότερο την παραγωγή.

Η καταπολέμηση των αλευρωδών στα θερμοκήπια γίνεται με την εφαρμογή καλλιεργητικών, χημικών αλλά και βιολογικών μέτρων με εξαπόλυση βιοπαραγόντων. Για την αντιμετώπιση των αλευρωδών χρησιμοποιούνται ωφέλιμοι οργανισμοί η δράση των οποίων στηρίζεται στη θήρευση ή τον παρασιτισμό.



Εικόνα 35: Προσβολή από Αλευρώδης (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.17.3 ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ

Ο τετράνυχος οφείλεται στο άκαρι *Tetranychusurticae* και γίνεται αντιληπτός με την εμφάνιση πολλών και μικρών αργυρόχρωων κηλίδων στα κατώτερα φύλλα και αραχνοειδούς ιστού. Η ανάπτυξη του τετράνυχου ευνοείται από θερμό και ξηρό περιβάλλον. Αν το φυτό προσβληθεί σοβαρά γίνεται καχεκτικό, δε δίνει καρπούς και δεν αναλαμβάνει μετά την εφαρμογή των κατάλληλων ψεκασμών (βλέπε εικόνα 36).

Για την αποτελεσματική οικολογική αντιμετώπιση του τετράνυχου στα κηπευτικά απαιτείται η έγκαιρη εφαρμογή επεμβάσεων, σε προληπτικό επίπεδο, σε χαμηλό επίπεδο πληθυσμού. Συγκεκριμένα τα μέτρα που λαμβάνουμε για την πρόληψη και την αντιμετώπιση του τετράνυχου είναι τα εξής:

- Σκόνισμα με θειάφι γύρω από τις ρίζες των φυτών και ψεκασμός με βρέξιμο θειάφι πάνω στα φύλλα των φυτών σε θερμοκρασίες κάτω των 30 °C για να αποφύγουμε την πρόκληση εγκαυμάτων.
- Ψεκασμός με ειδικά οικολογικά σκευάσματα που βρίσκουμε σε γεωπονικά καταστήματα και αντιμετωπίζουν τον τετράνυχο, περιέχουν σκορδέλαιο και διάφορα αιθέρια έλαια.



Εικόνα 36: Προσβολή από Τετράνυχο (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.17.4 ΚΡΕΜΥΔΟΦΑΓΟΣ

Ο κρεμμυδοφάγος (*Gryllotalpa vulgaris*) είναι έντομο παμφάγο. Προτιμά εδάφη ελαφρά, δροσερά, πλούσια σε οργανική ουσία. Σπάνια απαντάται σε αργιλώδη ή χαλικώδη εδάφη. Η εξέλιξή του είναι αργή και επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες. Κατά μέσο όρο συμπληρώνει μία γενεά σε δυο χρόνια. Κόβει τα λαχανικά στο λαιμό ή καταστρέφει το υπόγειο μέρος των φυτών και τα φυτά ξηραίνονται. Οι προνύμφες δραστηριοποιούνται Μάρτιο-Απρίλιο. Δημιουργεί στο έδαφος χαρακτηριστικές στοές διαμέτρου 0,5-1 cm τόσο κοντά στην επιφάνεια του που γίνονται αντιληπτές γιατί προκαλείται ελαφρά ανασήκωση. Δημιουργεί και βαθιές στοές για αποθησαύριση τροφών και για ωτοκία (βλέπε εικόνα 37).

Για τη μείωση του πληθυσμού τους, μπορεί να γίνεται το φθινόπωρο τοποθέτηση στον αγρό μικρών σωρών κοπριάς, στους οποίους οι κρεμμυδοφάγοι επιζητούν για καταφύγιο. Στις αρχές του χειμώνα, οι σωροί αυτοί καταστρέφονται και τα έντομα μένουν εκτεθειμένα στον παγετό. Για τη χημική καταπολέμηση γίνεται χρήση κοκκωδών εντομοκτόνων εδάφους ή δολωμάτων. Όταν το έδαφος είναι πλούσιο σε οργανική ουσία ή έχει πρόσφατα γίνει προσθήκη κοπριάς, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα κοκκώδες εντομοκτόνο εδάφους σ' όλη την έκταση του αγρού (π.χ. dursban, counter κ.ά.) σύμφωνα με τις οδηγίες της ετικέτας. Στον κρεμμυδοφάγο πολύ καλά αποτελέσματα δίνουν και τα δολώματα.



Εικόνα 37: Προσβολή από Κρεμμυδοφάγο (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.17.5 ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Οι νηματώδεις είναι μικροσκοπικοί οργανισμοί κρυμμένοι στο έδαφος οι οποίοι, παρά το μέγεθος τους, μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές στις καλλιέργειες, τόσο όσον αφορά στην παραγωγή όσο και στην ποιότητα. Σημαντικό βήμα στον έλεγχο των νηματωδών είναι να προσδιοριστεί το μέγεθος της προσβολής και το είδος του νηματώδη που έχει προσβάλλει την καλλιέργεια .

Οι νηματώδεις είναι παράσιτα. Αυτό σημαίνει ότι βασίζονται στη διατήρηση του φυτού ζωντανού, ώστε να συνεχίζει να αποτελεί μια συνεχή πηγή τροφής για να πολλαπλασιαστούν. Η ταχύτητα πολλαπλασιασμού τους εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και μπορεί να είναι πολύ μεγάλη αναλόγως του φυτού ξενιστή. Συχνά τα συμπτώματα είναι αρκετά διακριτά, αφού τα φυτά φαίνονται ασθενικά λόγω της παρεμπόδισης ανάπτυξης του ριζικού συστήματος τους λόγω παρασιτισμού από τους νηματώδεις (βλέπε εικόνα 38).



Εικόνα 38: Προσβολή από Νηματώδεις (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.17.6 ΛΙΡΙΟΜΥΖΑ

Οφείλεται στις *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 (βλέπε εικόνα 39).

Η λιριόμυζα αντιμετωπίζεται με την άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων φύλλων, την απολύμανση και την άροση του εδάφους. Η βιολογική αντιμετώπιση της περιλαμβάνει την εισαγωγή μίγματος εντόμων *Dacnusa sibirica* και *Diglyphusisaea*.



Εικόνα 39: Προσβολή από Λιριόμυζα (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.18 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΕΙΕΣ ΚΑΡΠΙΩΝ

Ο σχηματισμός ανώμαλων καρπών οφείλεται στις συνθήκες του περιβάλλοντος που επικράτησαν στο στάδιο της κριτικής ανάπτυξης του φυτού (στάδιο που τα σπορόφυτα έχουν 3 φύλλα). Στους καρπούς αυτούς συνήθως υπάρχουν δευτερογενής μόλυνσεις από μύκητες, βακτήρια και ιούς.

1.18.1 ΣΧΑΣΙΜΟ ΚΑΡΠΙΟΥ (Fruit cracking)

Είναι ακτινωτό ή ομόκεντρο και εμφανίζεται γύρω από τον ποδίσκο του καρπού και οφείλεται σε ακανόνιστα ποτίσματα (βλέπε εικόνα 40).

Οφείλετε σε 3 παράγοντες:

- Ακανόνιστες αρδεύσεις
- Πότισμα τις μεσημβρινές ώρες
- Απότομη άρδευση



Εικόνα 40: Σχίσσιμο καρπού (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.18.2 ΞΗΡΗΚΟΡΥΦΗ (τάπα) (Blossom-endrot)

Οφείλεται στην έλλειψη νερού και ασβεστίου στο στάδιο της ανάπτυξης του καρπού, γιατί τα φύλλα απορροφούν πολύ νερό και το στερούν από τους καρπούς. Μερικές φορές η σήψη είναι στο εσωτερικό του καρπού και δε γίνεται αντιληπτή αν δε κοπεί ο καρπός. Περιορίζεται με κανονικά ποτίσματα και διαφυλλική λίπανση με CaCl_2 (βλέπε εικόνα 41).



Εικόνα 41: Ξηρή κορυφή (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.18.3 ΚΟΥΦΙΟΣ ΚΑΡΠΙΟΣ (Puffiness, boxiness)

Ο καρπός αυτός έχει λίγο ή καθόλου πλακούντα γύρω από τους σπόρους και δεν έχει ή έχει λίγους σπόρους . Τέτοιοι καρποί εμφανίζονται στην πρώιμη παραγωγή. Οφείλεται κυρίως στη χρήση καρποδοτικών ορμονών για την γονιμοποίηση των ανθέων, στη μικρή ηλιοφάνεια και στην ανισόρροπη θρέψη. Οι καρποί μερικές φορές γίνονται μικροί, γκριζωποί, σφιχτοί σα μπάλα από καουτσούκ και αργούν να ωριμάσουν. Όταν ωριμάσουν δεν αποκτούν κανονικό κόκκινο χρώμα, έχουν ανεπιθύμητη γεύση και ο εσωτερικός ιστός έχει καφετί χρώμα. Η φυσιολογική ανωμαλία του κούφιου καρπού οφείλεται στην κακή γονιμοποίηση (βλέπε εικόνα 42).



Εικόνα 42: Κούφιος καρπός (Πηγή: Διαδίκτυο)

1.18.4 ΜΑΣΤΟΕΙΔΗΣ ΑΠΟΦΥΣΗ

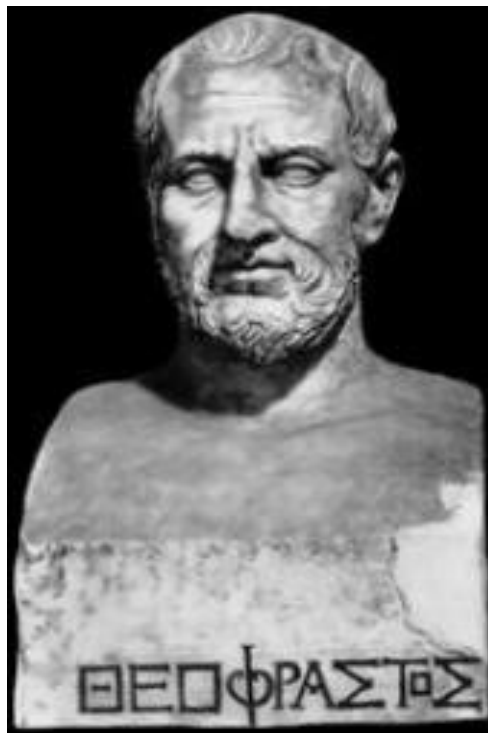
Ο καρπός παρουσιάζει μαστοειδή απόφυση στην κορυφή. Οφείλεται στην υπερβολική χρήση καρποδοτικών ορμονών φυσιολογική ανωμαλία της μαστοειδής απόφυσης οφείλεται στην κακή γονιμοποίηση.

2.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΣ

2.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα Θεόφραστος αποτελεί μια παγκόσμια πρωτοποριακή πρακτική καταπολέμησης μυκήτων όπως είναι τα ωΐδια, ο βοτρυτής, τα κλαδοσπόρια, τα ακάραια, οι τετράνυχτοι και εντόμων όπως οι θρίπες και διάφορα λεπιδόπτερα μέσα σε θερμοκήπια κηπευτικών με τους ατμούς στοιχειακού θείου 95.5%. Είναι ελληνική επινόηση και κατασκευάστηκε από τους γεωπόνους Παναγιώτη Θεωδαρέλλη και Πατσατζή Γεώργιο.



Εικόνα 1: Θεόφραστος (Πηγή διαδίκτυο)

2.1.2 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το σύστημα Θεόφραστος αποτελείται από τα εξής (βλέπε εικόνα 2):

1. Ηλεκτρικό πίνακα
2. Καλωδιακή εγκατάσταση
3. Τις συσκευές οδηγούς
4. Τις απλές συσκευές

Σε κάθε στρέμμα τοποθετούνται 2 συσκευές οδηγί και δεκαοχτώ απλές συσκευές, με έναν πίνακα μπορούμε να ελέγχουμε περισσότερα του ενός στρέμματος. Η εγκατάσταση του συστήματος μπορεί να γίνει από έναν ηλεκτρολόγο ή από τον ίδιο τον παραγωγό, σύμφωνα με οδηγίες που θα του δοθούν με βάση την έκταση και τον τύπο του θερμοκηπίου που έχει.



Εικόνα 2: Αντίσταση από το σύστημα Θεόφραστος (Πηγή Τ.Β.)

2.1.3 ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

1. Αφού ολοκληρωθεί η εγκατάσταση τοποθετούμε σε κάθε οδηγό συσκευή 180-270 γραμ. στοιχειακό κοκκώδες θειάφι 99.5% και σε κάθε απλή συσκευή 200-300 γραμ.
2. Ρυθμίζουμε την θερμοκρασία στους 120-140 °C στις συσκευές οδηγούς που φέρουν τους θερμοστάτες.
3. Καθορίζουμε τον χρονοδιακόπτη τις ώρες που θέλουμε να λειτουργεί καθημερινά το σύστημα μας. Οι ώρες λειτουργίας κυμαίνονται από 3-4 στους χωρικού τύπου και 5-6 στους σύγχρονου τύπου. Εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι η παράταση του χρόνου λειτουργίας για καλύτερο κορεσμό του θερμοκηπίου με ατμούς θείου δεν δημιουργεί κανένα πρόβλημα τοξικότητας στα φυτά, ενώ έχει καλύτερα αποτελέσματα σε ότι αφορά την καταπολέμηση εντόμων.

Το σύστημα αυτό λειτουργεί πάντα με κλειστά παράθυρα και απουσία του παραγωγού την νύχτα. Η κάθε συσκευή καταναλώνει 1 γραμ. θειάφι σε 3 ώρες λειτουργίας. Τις πρωινές ώρες οι ατμοί έχουν ψυχθεί και μετά από ολιγόλεπτο αερισμό του θερμοκηπίου ο παραγωγός μπορεί να εργαστεί ανενόχλητα.

2.1.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Έχει κόστος 80 % χαμηλότερο από την συμβατική καταπολέμηση εντόμων αλλά και την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των ασθενειών μέσα στα θερμοκήπια.
- Προστατεύει το περιβάλλον.
- Προστατεύει τον καταναλωτή αφού δεν έχουμε υπολειμματικότητα στους καρπούς και στα φυτά.
- Χρησιμοποιεί θείο που επιτρέπεται την βιολογική γεωργία και, από την εποχή του Ομήρου μέχρι σήμερα, δεν κατηγορήθηκε ποτέ για υπολειμματικότητα και παρενέργειες στον ανθρώπινο οργανισμό ενώ πιστεύεται ότι δεν υπήρχε τυχαία το όνομα του.
- Η κατανάλωση ρεύματος είναι ελάχιστη.

2.2 ΠΕΙΡΑΜΑ

Σκοπός του πειράματος είναι η σύγκριση και η μελέτη τριών υβριδίων τομάτας στο θερμοκήπιο του διεθνές πανεπιστημίου της Ελλάδος με το οικολογικό σύστημα Θεόφραστος θερινής περιόδου.

Για την εκτέλεση του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν τρία υβρίδια τομάτας:

1. Optima F1
2. Alma
3. Meridian

2.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΗΣΤΙΚΑ ΟΡΤΙΜΑ F1

Μεσοόψιμο, μεγαλόκαρπο υβρίδιο, ιδανικό για υπαίθρια καλοκαιρινή καλλιέργεια και ανοιξιάτικη θερμοκηπιακή. Το φυτό που παράγεται είναι πολύ ζωηρό (ανταποκρίνεται άριστα σε διστέλεχη καλλιέργεια), με πλούσιο φύλλωμα και πολύ ισχυρό ριζικό σύστημα (το πλέον ανθεκτικό υβρίδιο στους νηματώδεις). Ο καρπός είναι στρογγυλός, μέσου βάρους 250 – 350 γραμ. με άριστη γεύση και ζωηρό κόκκινο χρώμα. Παρουσιάζει ανθεκτικότητα στις αδρομυκώσεις και TMV (βλέπε εικόνα 3).



Εικόνα 3: Τομάτα *optima F1* (Πηγή Κ.Π.)

2.2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΗΣΤΙΚΑ ALMA

Πρώιμο υβρίδιο αναρριχώμενης τομάτας , κατάλληλο για πρώιμη και όψιμη φύτευση στο θερμοκήπιο αλλά και υπαίθρια. Φυτό ζωηρό, εύρωστο, ισορροπημένης ανάπτυξης, με πολύ ισχυρό και ανθεκτικό ριζικό σύστημα και φύλλωμα που προστατεύει πολύ αποτελεσματικά τον καρπό. Κοντά μεσογονάτια και δέσιμο ομοιόμορφο σε όλους τους σταυρούς. Καρποί εξαιρετικής ποιότητας, μεγάλοι, 250-300 γρ, στρογγυλοί, ελαφρά πεπλατυσμένοι, ομοιόμορφου κόκκινου χρώματος, πολύ γευστικοί. Μικρότερες συγκριτικά απαιτήσεις σε αζωτούχα λιπάσματα από άλλα υβρίδια ίδιου τύπου. Ανθεκτικό σε TMV,F1,F2,V,S,N (βλέπε εικόνα 4).



Εικόνα 4: Τομάτα Alma (Πηγή διαδίκτυο)

2.2.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΗΣΤΙΚΑ MERIDIAN

Μεσοπρώιμο υβρίδιο τομάτας. Δυνατό φυτό με καλή φυλλική επιφάνεια και καλή καρποφορία ανά σταυρό. Καρπός κόκκινου χρώματος, πεπλατυσμένος, ομοιόμορφος βάρους 250 γραμμαρίων περίπου. Πολύ καλή αντοχή σε F2,V, N, Bsp, TMV. Εξαιρετική γεύση θυμίζει παλιά τομάτα. Συστήνεται για φυτεύσεις σποροφύτων από τέλος Μαρτίου μέχρι τέλος Ιουλίου. Υψηλό δυναμικό παραγωγής (βλέπε εικόνα 5&6).



Εικόνα 5: Τομάτα Meridia (Πηγή: διαδίκτυο)



Εικόνα 6: Τομάτα Meridia (Πηγή: διαδίκτυο)

2.3 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Για να μπορέσουμε να φυτέψουμε τις τομάτες θα πρέπει πρώτα να προετοιμάσουμε το έδαφος (βλέπε εικόνα 7). Στις 1 Απριλίου 2019 έγινε κατεργασία του εδάφους αφού πρώτα απομακρύναμε τα φυτικά υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας. Έχοντας κάνει τις εργασίες αυτές προχωρήσαμε στην εγκατάσταση του αρδευτικού συστήματος. Οι πλαστικοί σωλήνες που χρησιμοποιήθηκαν έχουν διάμετρο φ.16 με ενσωματωμένους σταλάκτες, με αποστάσεις επί των γραμμών 50 cm και μεταξύ των γραμμών 80 cm, αυτό το σύστημα παρέχει ομοιόμορφη κατανομή του ύδατος (βλέπε εικόνα 8).



Εικόνα 7: Προετοιμασία εδάφους στο θερμοκήπιο του ΔΙ.ΠΑ.Ε. (Πηγή Κ.Π.)



Εικόνα 8: Σύστημα στάγδην άρδευσης στο θερμοκήπιο του ΔΙ.ΠΑ.Ε. (Πηγή Τ.Β.)

2.4 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Τα φυτά προμηθεύτηκαν κατόπιν παραγγελίας από παραγωγό τον Φεβρουάριο. Τα φυτά ήταν περίπου 15 cm στο στάδιο πριν την έκπτυξη της πρώτης ταξιανθίας, με έντονο πράσινο χρώμα, απαλλαγμένα από μυκητολογικές ασθένειες, με ριζικό σύστημα πλούσιο σε ριζικά τριχίδια (βλέπε εικόνα 9).



Εικόνα 9: Προμήθεια φυτών από τον παραγωγό (Πηγή Κ.Π.)

2.5 ΧΑΡΑΞΗ ΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

Η χάραξη των πειραματικών τεμαχίων έγινε σύμφωνα με την υπόδειξη του καθηγητή Τάσιου Γ. Βασιλείου, η οποία αποτελείτο από 12 πειραματικά τεμάχια. Έγιναν 4 επαναλήψεις, από 10 φυτά η κάθε επανάληψη, 40 φυτά υβριδίου optima, 40 φυτά υβριδίου alma, 40 φυτά υβριδίου meridian.

Τα φυτά τοποθετήθηκαν σε τυχαίες θέσεις έτσι ώστε 10 φυτά του κάθε υβριδίου να εναλλάσσονται με 10 φυτά άλλης ποικιλίας. Αυτό περιγράφεται στον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 1) .

Πίνακας 1 : Σχέδιο φύτευσης των 3 ποικιλιών τομάτας (Πηγή: Τ.Β.,Κ.Π.)

Γραμμές φύτευσης		
1 ^η γραμμή	2 ^η γραμμή	3 ^η γραμμή
3	3	2
3	1	2
3	3	1
1	2	3

1 = meridian 2 = alma 3 = optima
--

2.6 ΦΥΤΕΥΣΗ ΤΩΝ ΤΟΜΑΤΩΝ

Η φύτευση πραγματοποιήθηκε στις 1 Απριλίου 2019. Πριν την φύτευση αναμοχλεύσαμε το έδαφος (βλέπε εικόνα 10) και τοποθετήσαμε τις αντιστάσεις από το σύστημα Θεόφραστος (βλέπε εικόνα 11). Στην συνέχεια ανοίξαμε λάκκους με βάθος 10-15 cm κατά μήκος της γραμμής άρδευσης (βλέπε εικόνα 12) και τοποθετήσαμε τα φυτά μέσα στους λάκκους με το χέρι (βλέπε εικόνα 13).



Εικόνα 10: Σκάλισμα του εδάφους πριν την φύτευση (Πηγή Κ.Π.)



Εικόνα 11: Τοποθέτηση αντιστάσεων πριν την φύτευση (Πηγή Τ.Β.)



Εικόνα 12: Άνοιγμα λάκκων πριν την φύτευση (Πηγή Κ.Π.)



Εικόνα 13: Τοποθέτηση των φυτών στους λάκκους με το χέρι (Πηγή Τ.Β.)

Η μεταφύτευση των φυτών από το γλαστράκι στο έδαφος θα πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή έτσι ώστε να μην σπάσει η μπάλα χώματος (βλέπε εικόνα 14).



Εικόνα 14: Εξαγωγή φυτού από το γλαστράκι (Πηγή Κ.Π.)

Στην συνέχεια τοποθετήσαμε το φυτό μέσα στο λάκκο προσθέτοντας χώμα και μετά το πιάσαμε ελαφρώς για να έρθει σε καλή επαφή το χώμα με την ρίζα (βλέπε εικόνα 15).



Εικόνα 15: Τοποθέτηση του φυτού στο έδαφος (Πηγή Τ.Β.)

Τα φυτά τοποθετήθηκαν σε αποστάσεις 50 cm μεταξύ των φυτών και 70 cm μεταξύ των γραμμών (βλέπε εικόνα 16). Μετά την φύτευση πραγματοποιούμε το πρώτο ριζοπότισμα με ένα διάλυμα μυκητοκτόνου με χαλκό για την αποφυγή μυκήτων και ασθενειών εδάφους όπως πύθιο, φουζάριο-ριζοκτόνια.



Εικόνα 16: Ολοκληρωμένη τοποθέτηση των φυτών μας στο θερμοκήπιο του ΔΙ.ΠΑ.Ε. (Πηγή Κ.Π.)

2.7 ΑΡΔΕΥΣΗ

Μετά την ολοκλήρωση της φύτευσης πραγματοποιήθηκε άρδευση για να έρθει σε καλύτερη επαφή η μπάλα χώματος με το έδαφος. Στο θερμοκήπιο που πραγματοποιήθηκε το πείραμα η άρδευση γινόταν κάθε δυο μέρες διότι το χώμα ήταν αμμοαργυλώδες (βλέπε εικόνα 17).



Εικόνα 17: Άρδευση των φυτών στο πειραματικό θερμοκήπιο του Δι.ΠΑ.Ε. (Πηγή Τ.Β.)

2.8 ΣΠΑΣΙΜΟ ΚΡΟΥΣΤΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑΧΩΜΑΤΟΣ

Το σπάσιμο της κρούστας και η δημιουργία αναχώματος γίνεται κάθε εβδομάδα αυστηρά. Με αυτήν την διαδικασία έχουμε αρκετά θετικά αποτελέσματα που είναι τα εξής (βλέπε εικόνα 18):

- Καλύτερος αερισμός.
- Καλύτερη θερμοκρασία .
- Καταστροφή ζιζανίων
- Καλύτερη ανάπτυξη των φυτών.



Εικόνα 18: Σπάσιμο της κρούστας και δημιουργία αναχώματος (Πηγή Κ.Π.)

2.9 ΥΠΟΣΤΗΛΩΣΗ

Η υποστήλωση των φυτών της τομάτας είναι πολύ σημαντική γιατί πρόκειται για ένα ζωηρό φυτό. Η υποστήλωση πραγματοποιείται με την βοήθεια του σπάγκου (βλέπε εικόνα 19). Με την κατακόρυφη διάταξη ευνοείται η κατακόρυφη ανάπτυξη των φυτών και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χώρου στο θερμοκήπιο. Η διαδικασία του δεσίματος είναι απλή, στην μια άκρη του σπάγγου δημιουργούμε μια χαλαρή θηλιά και την περνάμε στο φυτό (βλέπε εικόνα 20). Η θηλιά είναι χαλαρή γιατί δεν θέλουμε να σπάσει το φυτό καθώς αναπτύσσετε και αυξάνετε το μέγεθος του. Την άλλη πλευρά του σπάγγου την δένουμε στο σύρμα που βρίσκεται πάνω από την γραμμή φύτευσης ελαφρώς τεντωμένη (βλέπε εικόνα 21). Αυτό βοηθάει στην περιέλιξη του φυτού γύρω από τον σπάγγο κατά την διάρκεια ανάπτυξης του, η περιέλιξη έχει την φορά των δεικτών του ρολογιού (βλέπε εικόνα 22).



Εικόνα 19: Σπάγγος δεσίματος των φυτών (Πηγή Τ.Β.)



Εικόνα 20: Δημιουργία θηλιάς δεσίματος των φυτών (Πηγή Κ.Π.)



Εικόνα 21: Δημιουργία θηλιάς δεσίματος στο σύρμα (Πηγή Τ.Β.)



Εικόνα 22: Περιέλιξη φυτού τομάτας (Πηγή Κ.Π.)



Εικόνα 23: Υποσύλωση τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο του Δι.Πα.Ε. (Πηγή Τ.Β.)

2.10 ΚΛΑΔΕΥΜΑ ΤΟΜΑΤΑΣ

Το σύστημα διαμόρφωσης του σχήματος που χρησιμοποιήσαμε στο πείραμα μας είναι το μονοστέλεχο σύστημα. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα αφήνουμε ένα κεντρικό βλαστό που αναπτύσσεται ελεύθερα, αφαιρούμε τους μασχαλιαίους βλαστούς και αφήνουμε φύλλα και ταξιανθίες ενώ το κόψιμο της κορυφής γίνεται στη 5^η με 7^η ταξιανθία. Το πρώτο κλάδευμα πραγματοποιείται όταν το φυτό φτάσει στα 5-10 cm. Σε αυτό το στάδιο δεν αφαιρούμαι φύλλα και ταξιανθίες. Το κλάδευμα των βλαστών το πραγματοποιούμε με το χέρι. Την διαδικασία αυτήν την πραγματοποιούμε κάθε εβδομάδα (βλέπε εικόνα 24&25).



Εικόνα 24: Πλάγιος βλαστός τομάτας (Πηγή Κ.Π.)



Εικόνα 25: Αφαίρεση πλάγιου βλαστός από την τομάτα ,βλαστολόγημα (Πηγή Τ.Β.)

Η εμφάνιση της πρώτης ταξιανθίας έγινε στις 15 Απριλίου 2019 και της πέμπτης στις 28 Μαΐου 2019 (βλέπε εικόνα 26).



Εικόνα 26: Ταξιανθία τομάτας (Πηγή Κ.Π.)

Μία άλλη απαραίτητη διαδικασία του κλαδέυματος είναι το κορυφολόγημα των φυτών. Αυτή η διαδικασία έχει ως σκοπό να σταματήσει την παραγωγή των φύλλων και των ταξικαρπιών που δεν θα προλάβουν να ωριμάσουν πριν την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου του φυτού. Με την διαδικασία αυτή ζορίζουμε το φυτό με αποτέλεσμα να επιτυγχάνετε η ωρίμανση των καρπών της τομάτας. Το κόψιμο της κορυφής γίνεται μετά το 3^ο φύλλο πάνω από την 5^η ταξιανθία (βλέπε εικόνα 27&28).



Εικόνα 27: Σημείο αφαίρεσης της κορυφής (Πηγή Τ.Β.)



Εικόνα 28: Αφαίρεσης της κορυφής της τομάτας μετά την 5η ταξιανθία (Πηγή Κ.Π.)

2.11 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΑΜΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΚΑΙ Ο ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΑΥΤΩΝ

Κατά την διάρκεια του πειράματος υπήρξαν κάποια προβλήματα στα φυτά και κάποια από αυτά οδήγησαν σε ολική καταστροφή κάποιων φυτών. Τα προβλήματα αυτά αναφέρονται παρακάτω.

2.11.1 ΦΟΥΖΑΡΙΟ

Μία από τις ασθένειες που παρατηρήσαμε σε κάποια φυτά ήταν το φουζάριο, που οφείλετε στον μύκητα *Fuzarium oxysporum* που προκαλεί απότομα μαρασμό ολόκληρου του φυτού της τομάτας. Η αντιμετώπιση του γίνεται με χαλκούχα σκευάσματα (βλέπε εικόνα 29).



Εικόνα 29: Προσβολή του φυτού από φουζάριο στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Τ.Β.)

2.11.2 ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ

Ένα άλλο πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε ήταν η έλλειψη ασβεστίου στα φυτά. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία μιας βούλας στο κάτω μέρος του καρπού, η οποία ξεκίνησε με λευκό χρωματισμό μήκους 1-2 cm και κατέληξε σε καφέ και μαύρο χρώμα. Εξαιτίας αυτής της έλλειψης, τα φυτά είναι ευπαθή σε διάφορα παθογόνα όπως τα ριζοκτόνια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την σήψη των καρπών. Η αντιμετώπιση γίνεται με την προσθήκη ασβεστίου σε μορφή μαρμαρόσκονης όπου θα ανακατευτεί με το χώμα πριν την φύτευση (βλέπε εικόνα 30).



Εικόνα 30: Έλλειψη ασβεστίου στον καρπό στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Κ.Π.)

2.11.3 ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ

Ένα άλλο πολύ σημαντικό πρόβλημα που είχαμε παρατηρήσει ήταν τα εγκαύματα που παρουσίασαν τα φυτά λόγω των υψηλών θερμοκρασιών από τις ηλιακές ακτίνες. Η αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος γίνεται με την εγκατάσταση ειδικών θερμοκουρτίνων στο θερμοκήπιο και με το ασβέστομα της οροφής του θερμοκηπίου (βλέπε εικόνα 31&32).



Εικόνα 31: Εγκαύματα σε φυτό τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Τ.Β.)



Εικόνα 32: Εγκαύματα σε φυτό τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Κ.Π.)

2.11.4 ΒΟΤΡΥΤΗΣ

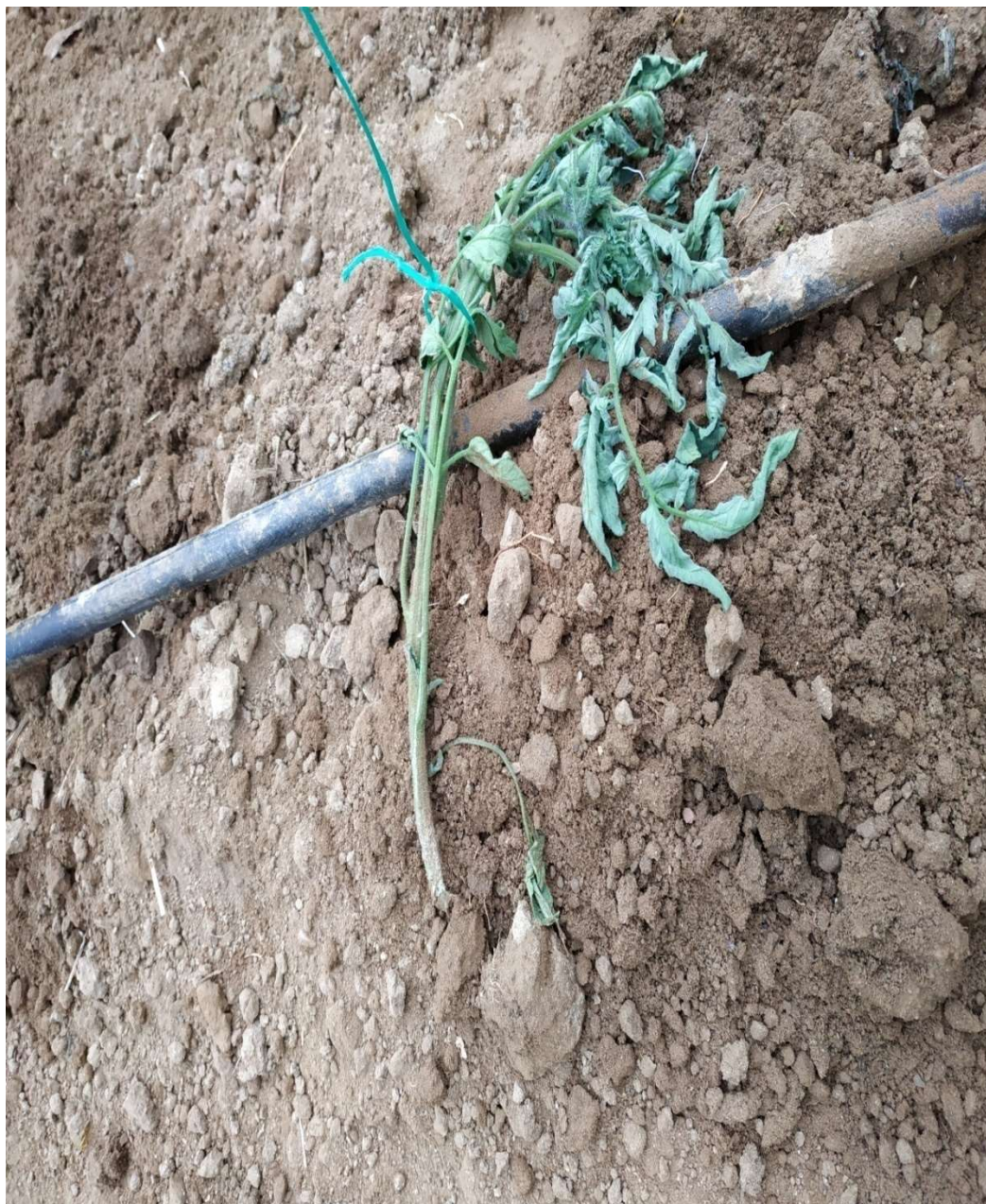
Ακόμα μια ασθένεια που παρατηρήσαμε ήταν η βοτρυτίδα ή φαιά σήψη ή τεφρά σήψη, η οποία προκαλείται από τον μύκητα *Botrytis cinerea*. Προσβάλλει λαιμούς, στελέχη, φύλλα, καρπούς, μίσχους σε φυτά κάθε ηλικίας και ευνοείται από την υψηλή υγρασία του περιβάλλοντος. Τα φυτά που έχουν μολυνθεί μαραίνονται και ξηραίνονται. Στα στελέχη δημιουργείται καστανό έλκος που αρχικά είναι μικρό και όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές γίνεται μεγάλο. Τρόπος αντιμετώπισης είναι η μείωση της υγρασίας στον θερμοκήπιο (βλέπε εικόνα 33).



Εικόνα 33: Βοτρυτίτης σε φυτό τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Τ.Β.)

2.11.5 ΚΡΕΜΥΔΟΦΑΓΟΣ

Εκτός από ασθένειες είχαμε και καταστροφές από έντομα, ένα από αυτά ήταν ο κρεμυδοφάγος. Η προσβολή από αυτό το έντομο γίνεται όταν το έδαφος είναι πλούσιο σε οργανική ουσία και υγρασία. Τρέφεται από τους σπόρους στο φύτρωμα και την ρίζα και κόβει τα στελέχη από την βάση τους (βλέπε εικόνα 34&35).

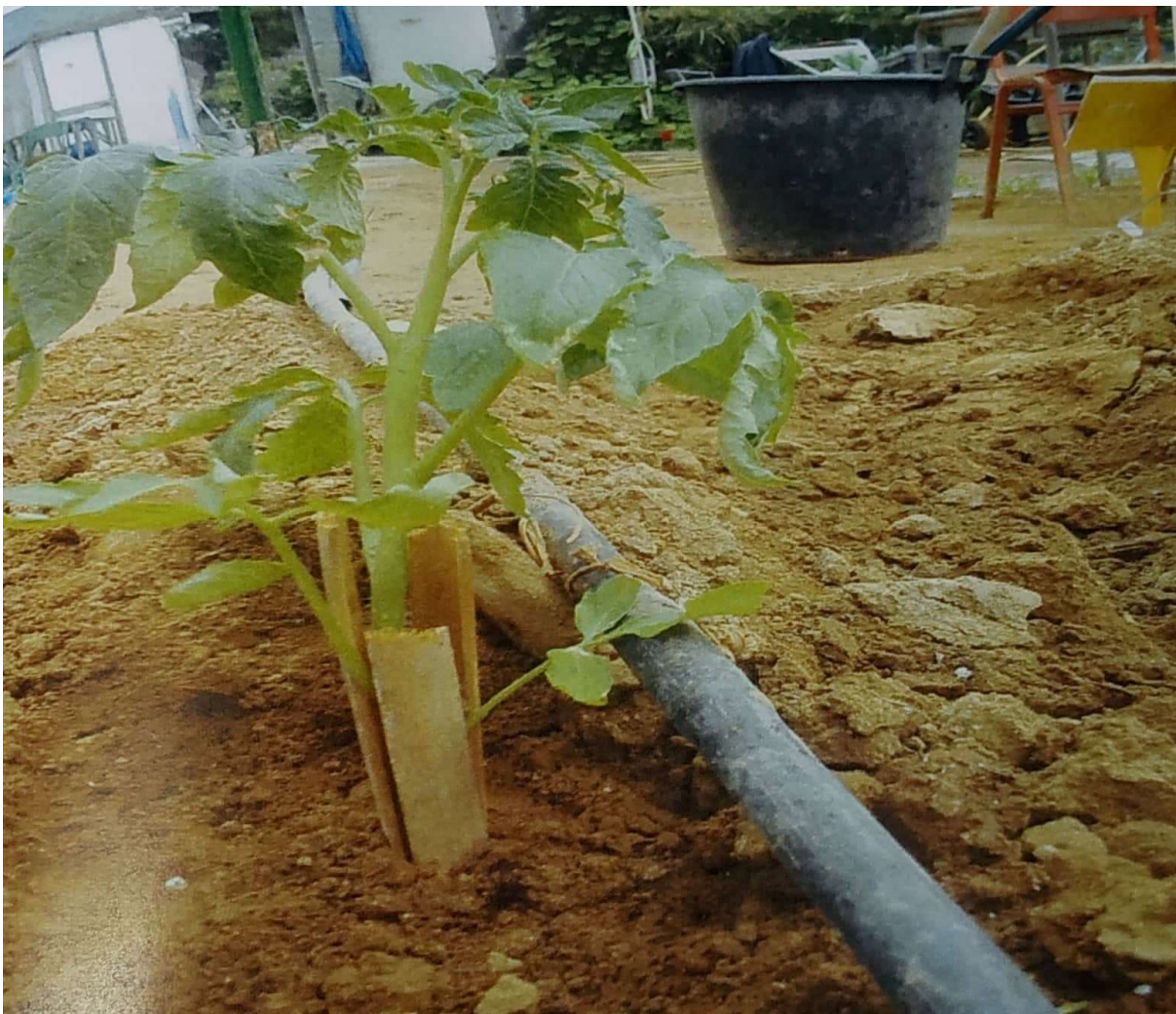


Εικόνα 34: Καταστροφή σε φυτό τομάτας στο πειραματικό θερμοκήπιο από κρεμυδοφάγο (Πηγή Κ.Π.)



Εικόνα 35: Κρεμυδοφάγος (Πηγή Τ.Β.)

Για την βιολογική καταπολέμηση του κρεμυδοφάγου μπορούμε να τοποθετήσουμε καλάμια στην βάση του φυτού (βλέπε εικόνα 36).



Εικόνα 36: Προστασία φυτού τομάτας από τον κρεμυδοφάγο (Πηγή Κ.Π.)

Για την αντιμετώπιση πολλών εντόμων χρησιμοποιήσαμε εντομοπαγίδες χρωμοελκυστικής παγίδευσης εντόμων κίτρινου χρώματος με κόλλα. Με το χρώμα τους προσελκύουν και παγιδεύουν έντομα στο θερμοκήπιο. Παγιδεύουν αλευρώδη, αφίδες (μελίγκρα), λυριόμιζα, ωά και προνύμφες (κάμπιες) λεπιδοπτέρων και μύγες. Είναι μη τοξικές κατάλληλες για χρήση σε βιολογική καλλιέργεια. Η παγίδα εξασθενεί σε περίοδο 8-10 εβδομάδες και έχει διαστάσεις: 15×24 cm (βλέπε εικόνα 37).



Εικόνα 37: Κίτρινες χρωμοπαγίδες εντόμων μέσα στο πειραματικό θερμοκήπιο (Πηγή Τ.Β.)

2.12 ΑΠΟΔΩΣΗ ΤΑΞΙΑΝΘΙΩΝ ΣΕ ΚΑΘΕ ΥΒΡΙΔΙΟ

2.12.1 ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΟΡΤΙΜΑ

Η κάθε ταξιανθία αυτής της ποικιλίας δίνει περίπου 5-6 καρπούς (βλέπε εικόνα 38).



Εικόνα 38: Ταξιανθία ποικιλίας *ortima* (Πηγή διαδικτυο)

2.12.2 ΠΟΙΚΙΛΙΑ ALMA

Η κάθε ταξιανθία αυτής της ποικιλίας δίνει περίπου 4 καρπούς (βλέπε εικόνα 39).



Εικόνα 39: :Ταξιανθία ποικιλίας alma (Πηγή διαδίκτυο)

2.12.3 ΠΟΙΚΙΛΙΑ MERIDIAN

Η κάθε ταξιανθία αυτής της ποικιλίας δίνει περίπου 5-6 καρπούς (βλέπε εικόνα 40).



Εικόνα 40: Ταξιανθία ποικιλίας meridian (Πηγή διαδικτυο)

2.13 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή είναι η τελευταία εργασία που εφαρμόζεται και είναι πολύ σημαντική γιατί πρέπει να γνωρίζουμε το κατάλληλο στάδιο που πρέπει να αφαιρεθούν οι καρποί από το φυτό. Η συλλογή των καρπών γίνεται με το χέρι και πρέπει να φέρουν τον κάλυκα και μέρος του ποδίσκου. Η έναρξη της συγκομιδής ξεκινάει όταν οι καρποί ξεκινάνε να αλλάζουν το χρώμα τους από πράσινο σε κόκκινο. Η συγκομιδή γίνεται τις πρωινές ώρες, όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή και μεταφέρεται γρήγορα σε δροσερό μέρος. Για την συγκομιδή χρησιμοποιούνται διάφορα μέσα, όπως πλαστικοί ή μεταλλικοί κουβάδες. Η συγκομιδή και η μέτρηση του βάρους γίνεται κάθε εβδομάδα 2-3 φορές περίπου (βλέπε εικόνα 41).



Εικόνα 41: Συγκομιδή τομάτας (Πηγή Κ.Π.)

2.14 ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων από κάθε υβρίδιο απεικονίζονται στον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 2) καθώς και στα παρακάτω διαγράμματα (Σχήμα 1&2).

Πίνακας 2: Απόδοση συνολικού βάρους των καρπών ανά υβρίδιο (Πηγή: Τ.Β., Κ.Π.)

Μετρήσεις	Optima/kg	Alma/kg	Meridian/kg	Ημερομηνία
1	1.5	1	2	10/6/19
2	2.0	2.2	1.5	12/6/19
3	3.8	2	3.5	16/6/19
4	4.2	3	3.2	18/6/19
5	4	4	5	21/6/19
6	3.5	3	4	23/6/19
7	5.3	3.95	7.35	17/6/19
Αριθμός φυτών	7	7	7	
Άθροισμα βάρους	24.3	19.1	26.5	
Μ.Ο. ανά φυτό	3.47	2.72	3.78	

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής :

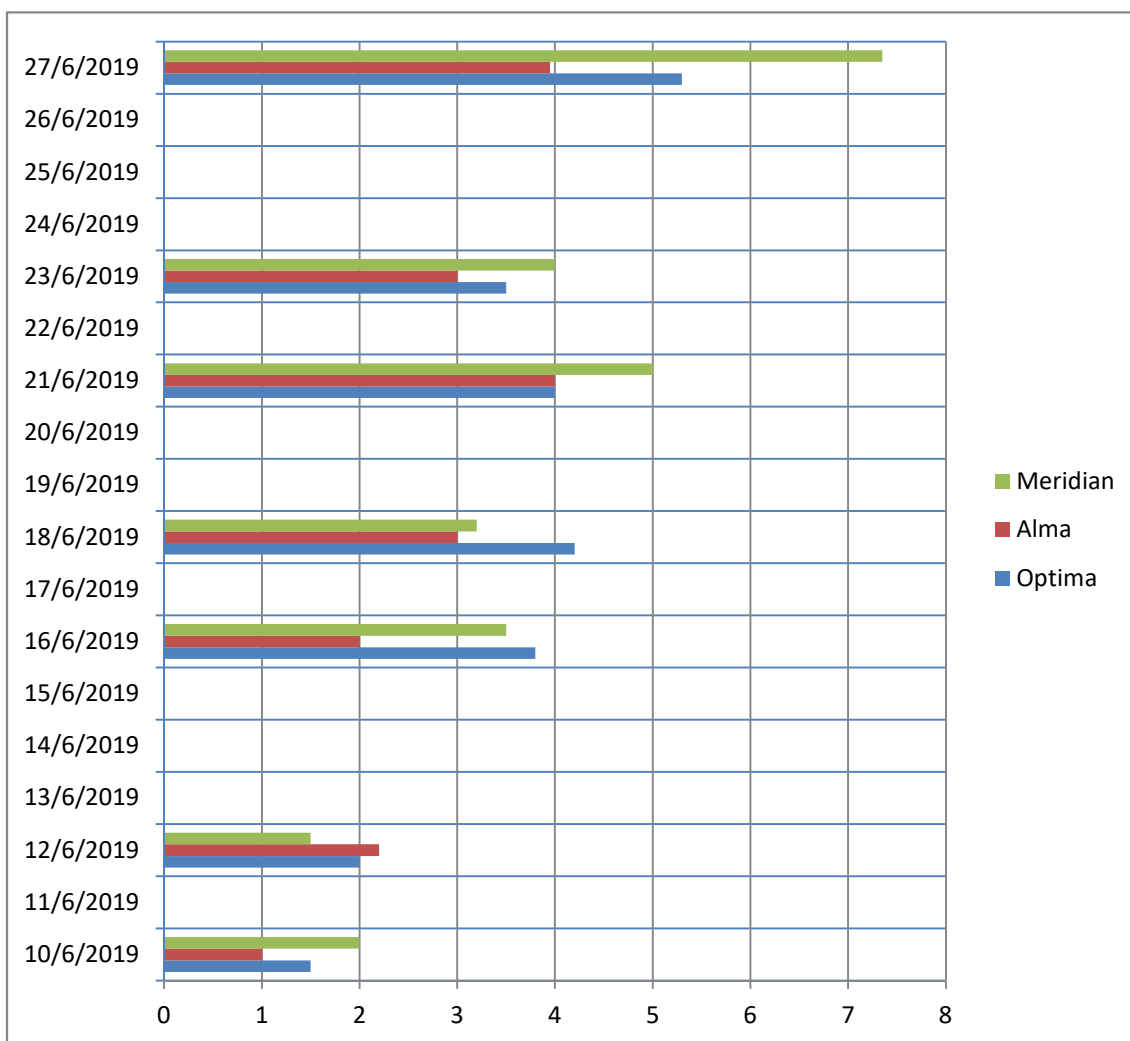
- Το συνολικό βάρος από τα 7 φυτά του υβριδίου Optimaείναι 24.3 κιλά. Άρα το κάθε φυτό από αυτό το υβρίδιο δίνει παραγωγή βάρους περίπου 3.47 κιλά.
- Το συνολικό βάρος από 7 φυτά του υβριδίου Almaείναι 19.1 κιλά. Άρα το κάθε φυτό από αυτό το υβρίδιο δίνει παραγωγή βάρους περίπου 2.72 κιλά.
- Το συνολικό βάρος από 7 φυτά του υβριδίου Meridianeίται 26.5 κιλά. Άρα το κάθε φυτό από αυτό το υβρίδιο δίνει παραγωγή βάρους περίπου 3.78 κιλά.

Σύμφωνα με τις παραπάνω μετρήσεις σε μια βιολογική καλλιέργεια τομάτας μέσα σε ένα θερμοκήπιο μπορούμε να πούμε ότι για την κάθε ποικιλία συμπεραίνουμε τα εξής:

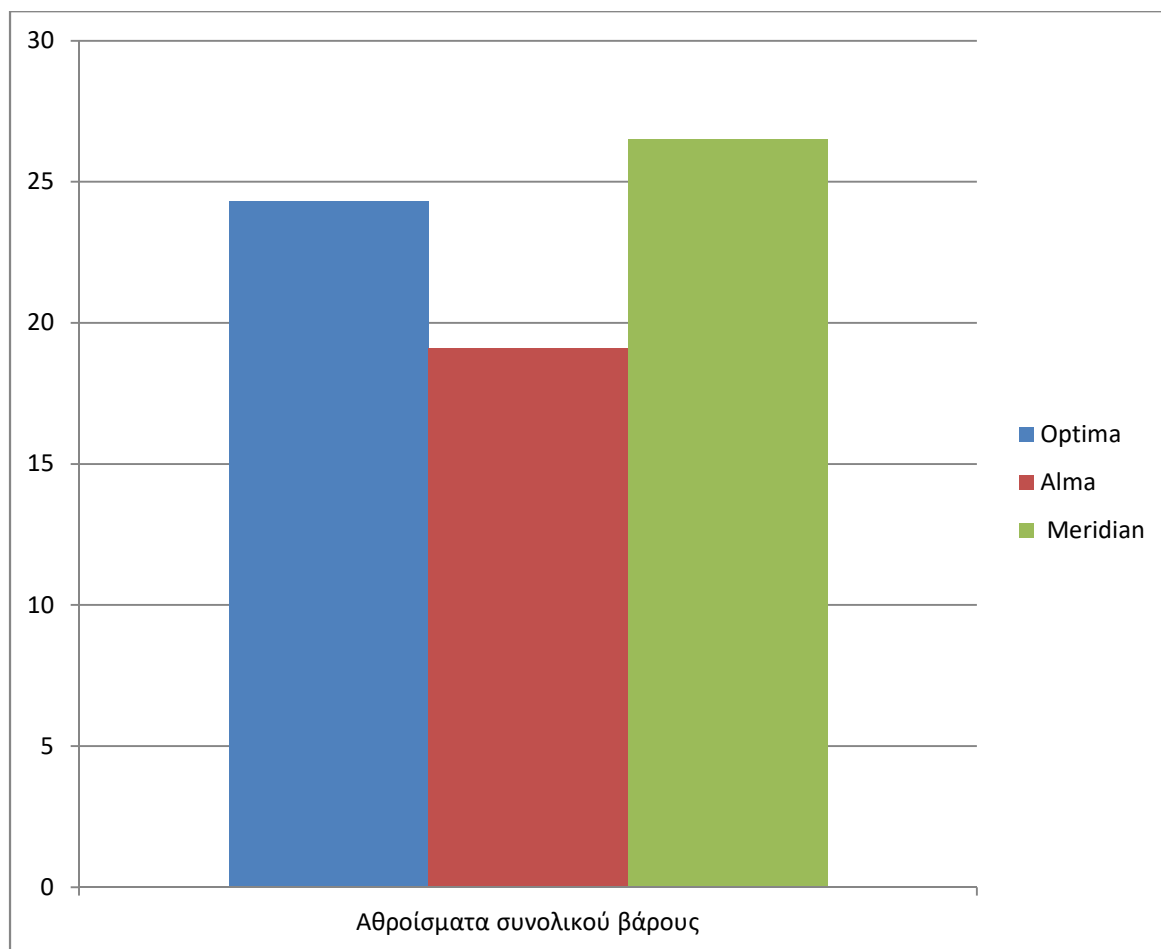
- Σε ένα στρέμμα θερμοκηπίου τοποθετούμε 3000 φυτά. Αν φυτέψουμε το υβρίδιο Optima θα μας δώσει 10.410 κιλά με την τιμή του κιλού της τομάτας θερμοκηπίου να είναι περίπου στο 1 ευρώ το κιλό. Άρα θα έχουμε περίπου 10.410 ευρώ έσοδα.
- Σε ένα στρέμμα θερμοκηπίου τοποθετούμε 3000 φυτά. Αν φυτέψουμε το υβρίδιο Alma θα μας δώσει 8.160 κιλά με την τιμή του κιλού της τομάτας

θερμοκηπίου να είναι περίπου στο 1 ευρώ το κιλό. Άρα θα έχουμε περίπου 8.160 ευρώ έσοδα.

- Σε ένα στρέμμα θερμοκηπίου τοποθετούμε 3000 φυτά. Αν φυτέψουμε το υβρίδιο Meridian θα μας δώσει 11.340 κιλά με την τιμή του κιλού της τομάτας θερμοκηπίου να είναι περίπου στο 1 ευρώ το κιλό. Άρα θα έχουμε περίπου 11.340 ευρώ έσοδα.



Σχήμα 1: Γραφική απεικόνιση με την συνολική απόδοση 7 φυτών ανά ποικιλία. Ο άξονας των ψ απεικονίζει τις ημερομηνίες που έγιναν οι μετρήσεις ενώ ο άξονας των χ τα κιλά. (Πηγή Τ.Β.)



Σχήμα 2: Γραφική απεικόνιση με το συνολικό άθροισμα του βάρους των 3 ποικιλιών του πειράματος. (Πηγή Κ.Π.)

2.15 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΜΑΣ

Την ποιότητα του καρπού την καταλαβαίνουμε από :

1. Το χρώμα
2. Το μέγεθος
3. Το σχήμα
4. Την εμφάνιση
5. Την απουσία μειονεκτημάτων
6. Την γεύση
7. Την υφή

Για τις μετρήσεις, πήραμε ένα καρπό από τις τρεις πρώτες ταξιανθίες, οι οποίες έγιναν στο εργαστήριο του ΔΙ.ΠΑ.Ε.. Τα αποτελέσματα αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα (βλέπε εικόνα 42&43&44).



Εικόνα 42: Καρπός από την ποικιλία Meridian (Πηγή Τ.Β.)



Εικόνα 43: Καρπός από την ποικιλία Alma (Πηγή Κ.Π.)



Εικόνα 44: Καρπός από την ποικιλία *Optima* (Πηγή Τ.Β.)

Πίνακας 3: Αποτελέσματα από τις μετρήσεις των τριών ποικιλιών *optima*, *alma*, *meridian*.

(Πηγή: Τ.Β., Κ.Π.).

	Solublesoilids	TritatableAcidity	Fleshibility
	Διαλυτά Στερεά	Λιπόδης Οξύτητα	Συνεκτικότητα της σάρκας
1. Alma	6,4	4,9	2,4
	6,48	4,7	2,1
	6,3	5,2	2,3
2. Optima	5,2	5,9	3,2
	5,19	5,5	2,8
	5,42	5,4	3
3. Meridian	4,05	6,9	3,9
	4,09	7,9	3,7
	4,21	6,3	3,4

2.16 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Σύμφωνα με το πείραμα που πραγματοποιήσαμε καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι το υβρίδιο τομάτας της ποικιλίας Meridian έχει την πιο ικανοποιητική παραγωγή σε αντίθεση με τις άλλες δυο ποικιλίες. Η τομάτα είναι ανθεκτική σε ασθένειες. Επίσης έχει μεγαλύτερο βάρος, λιγότερα διαλυτά στερεά και μεγαλύτερη λιπώδη οξύτητα από τα άλλα δυο υβρίδια. Επίσης έχει την μεγαλύτερη συνεκτικότητα της σάρκας σε σχέση με τις άλλες 2 ποικιλίες που χρησιμοποιήσαμε.

Προτείνουμε για την καλλιέργεια θερμοκηπίου το υβρίδιο τομάτας Meridian λόγω της αντοχής της σε εχθρούς και ασθένειες . Τέλος η ποικιλία Meridian μας έδωσε περισσότερη παραγωγή σε τομάτες σε σχέση με τις ποικιλίες Alma και Optima.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Τάσιος Γ. Βασίλειος, 2006. Εργαστηριακές Ασκήσεις Λαχανοκομίας Ι Γ' Έκδοση, Τμήμα εκδόσεων ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Μπλέτσος Α. Φώτιος, 2012, Πρακτική Λαχανοκομία & Παραδοσιακές Ποικιλίες, Τμήμα εκδόσεων Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

Διαδικτυακές πηγές:

- <https://www.itrofi.gr>
- <http://www.gaiapedia.gr>
- <http://www.gaiapedia.gr>
- <http://www.gaiapedia.gr>
- <http://www.gaiapedia.gr>
- <https://agrotikistegi.gr>
- <https://blog.farmacon.gr/media/k2/attachments/trofopenies.pdf>
- <https://plantpro.gr/post/591>
- http://fytologion.blogspot.com/p/blog-page_11.html
- <http://www.gaiapedia.gr>
- <https://www.syngenta.gr/news/sto-horafi/nimatodeis-enas-kryfos-ehthros>
- <https://www.mistikakipou.gr/tetranixos-ston-kipo/>